Plan de Protection de l'Atmosphère

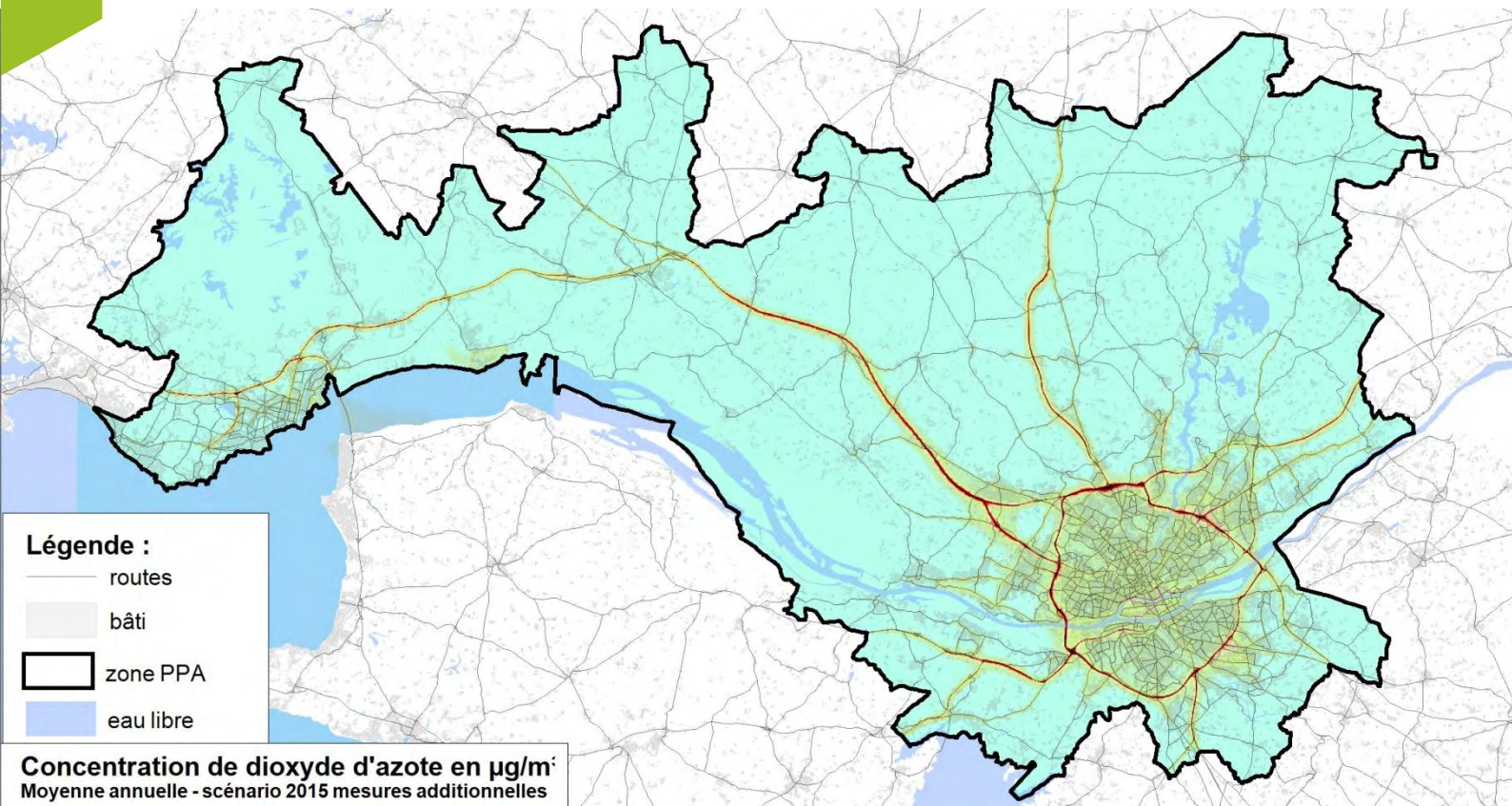
Nantes - Saint-Nazaire

2010-2015

évaluation prospective de la qualité de l'air aux horizons 2015 et 2020

air pays de la loire
www.airpl.org

19 novembre 2013



sommaire

synthèse 1
introduction 7
méthodologie mise en œuvre et hypothèses retenues..... 8
définition des scénarios..... 8
réalisation des inventaires d'émissions prospectifs 9
estimation des concentrations atmosphériques..... 10
résultats du scénario « tendanciel 2015 »..... 11
inventaire des émissions 11
bilan de la qualité de l'air du tendanciel 2015 12
exposition de la population au NO2 du tendanciel 2015..... 14
exposition de la population au PM10 15
résultats du scénario « 2015 mesures additionnelles »... 17
inventaire des émissions du scénario PPA 2015 17
bilan de la qualité de l'air en 2015 avec mesures additionnelles..... 21
exposition de la population au NO2 23
résultats du scénario « 2020 » 25
inventaire des émissions 25
bilan de la qualité de l'air en 2020..... 28
exposition de la population au NO2 29
conclusion et perspectives..... 30
annexes 31
annexe 1 : hypothèses retenues pour les trois scénarios 32
annexe 2 : évolutions 2008 2015 2020 des émissions secteur par secteur 38
lexique..... 40

contributions

Coordination de l'étude - Rédaction : Thierry Schmidt, Cartographie : Thierry Schmidt, Validation : François Ducroz / Arnaud Rebours, mise en page : Bérangère Poussin

conditions de diffusion

Air Pays de la Loire est l'organisme agréé pour assurer la surveillance de la qualité de l'air dans la région des pays de la Loire, au titre de l'article L. 221-3 du code de l'environnement, précisé par l'arrêté du 3 août 2013 pris par le Ministère chargé de l'Écologie.

A ce titre et compte tenu de ses statuts, Air Pays de la Loire est garant de la transparence de l'information sur les résultats des mesures et les rapports d'études produits selon les règles suivantes :

Air Pays de la Loire, réserve un droit d'accès au public aux résultats des mesures recueillies et rapports produits dans le cadre de commandes passées par des tiers. Ces derniers en sont destinataires préalablement.

Air Pays de la Loire a la faculté de les diffuser selon les modalités de son choix : document papier, communiqué, résumé dans ses publications, mise en ligne sur son site Internet www.airpl.org, etc...

Air Pays de la Loire ne peut en aucune façon être tenu responsable des interprétations et travaux intellectuels, publications diverses ou de toute œuvre utilisant ses mesures et ses rapports d'études pour lesquels Air Pays de la Loire n'aura pas donné d'accord préalable.

avertissement

Les résultats issus des systèmes de modélisation sont par construction altérés d'incertitudes liées à l'état des connaissances scientifiques dans le domaine de la physico-chimie de l'atmosphère et des méthodologies de calcul des émissions et des concentrations ainsi qu'à la qualité des données d'entrée. Dans ces conditions, Air Pays de la Loire ne saurait être tenu pour responsable des conséquences résultant de la qualité de ces données et des incertitudes qui y sont rattachées.

synthèse

synthèse

contexte & objectif ⇢ maîtriser les émissions polluantes pour améliorer la qualité de l'air

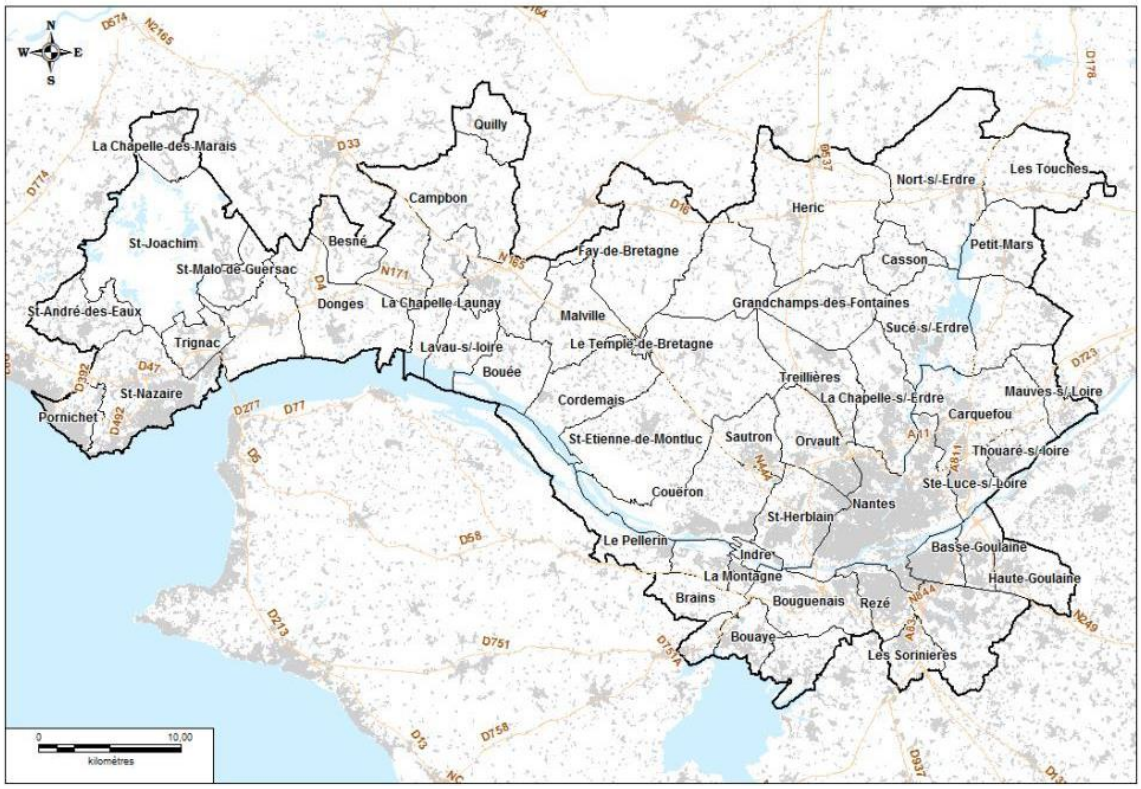
généralités sur les PPA

Le Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) est un outil réglementaire permettant de fixer les mesures de gestion des émissions et des sources de pollution pour améliorer la qualité de l'air et éviter les situations d'épisodes de pollution (respects des valeurs limites notamment).

En France, les PPA sont obligatoires dans toutes les zones agglomérées de plus de 250 000 habitants et dans les zones dépassant (ou présentant un risque de dépassement) des valeurs limites. Le PPA est arrêté par le préfet de département.

le PPA de Nantes - Saint-Nazaire

Un premier plan de protection de l'atmosphère a été adopté en 2005 sur la zone de Nantes – Saint-Nazaire, couvrant 58 communes.



Présentation du territoire du PPA

Du fait des évolutions réglementaires et de la nécessité de prendre en compte des enjeux sanitaires mieux identifiés, le PPA de 2005 a été révisé sur la période 2010-2015. Le périmètre géographique a toutefois été conservé.

La procédure de révision du PPA a été officiellement lancée par le préfet le 21 décembre 2012 lors d'une réunion rassemblant des représentants des acteurs concernés par ce plan : collectivités, acteurs économiques, associations et experts.

synthèse

les enjeux du PPA sur Nantes - Saint-Nazaire

En 2011, le site de mesure situé sur le boulevard victor-Hugo à Nantes a enregistré un dépassement de la valeur limite en dioxyde d'azote (41 µg/m^3 en moyenne annuelle pour un seuil fixé à 40 µg/m^3). Par ailleurs, les cartographies urbaines réalisées annuellement par Air Pays de la Loire dans les agglomérations de Nantes et Saint-Nazaire présentent des zones à forte concentration en dioxyde d'azote (NO2) à proximité des principaux axes de circulation (périphérique nantais, RN165 et RN171 entre Nantes et Saint-Nazaire, etc.) susceptibles de dépasser la valeur limite NO2.

La population concernée par une exposition à des concentrations dépassant cette valeur limite est localisée quasi-exclusivement dans la ville de Nantes.

Concernant la pollution par les particules fines, la surveillance réalisée par Air Pays de la Loire ne fait pas état de dépassements de valeurs limites pour ces polluants. C'est pourquoi, la présente étude concerne prioritairement la pollution au dioxyde d'azote.

les scénarios étudiés

Air Pays de la Loire intervient dans le cadre du PPA 2010-2015 afin d'apporter des éléments d'information sur l'évolution à moyen terme des émissions polluantes et de la qualité de l'air. L'évaluation, basée sur la mise en œuvre de systèmes de modélisation, porte principalement sur l'horizon 2015 et deux scénarios sont alors considérés :

- le scénario « tendanciel 2015 », correspondant à une situation future qui reflète les évolutions d'activités, structurelles ou technologiques attendues et pouvant être estimées. Le scénario tendanciel intègre toutes les mesures de gestion ou les objectifs de réduction des émissions de polluants et de gaz à effet de serre résultant des législations nationales adoptées à ce jour ainsi que les projections de la demande d'énergie et de l'offre énergétique.
- le scénario « mesures additionnelles 2015 » (ou PPA 2015), correspondant à une situation future intégrant des actions complémentaires prises en compte spécifiquement au niveau local au sein du PPA de Nantes - Saint-Nazaire.

Les actions locales prises en compte dans le PPA Nantes – Saint-Nazaire sont celles issues des différents plans locaux tels que le PLU de Nantes Métropole ou les PDU (2010 – 2015 pour Nantes Métropole ; 2007 pour la CARENE) ainsi que les efforts entrepris au niveau de certains établissements industriels (TOTAL, EDF).

Sur le territoire de la ville de Nantes, où est localisé l'essentiel de la population exposée au dépassement de la valeur limite au dioxyde d'azote, l'ensemble des actions des différents plans induit une diminution de 4 % par an, appliqué de manière uniforme sur l'ensemble des axes intra-périphériques. Cette évolution a été définie par Nantes Métropole.

En complément, un scénario 2020 est réalisé à la demande de la DREAL des Pays de la Loire afin d'évaluer la situation en termes d'émissions et de concentrations à plus long terme.

L'ensemble des hypothèses sur les données et leur évolution a été défini en accord avec la DREAL des Pays de la Loire, Nantes Métropole et la CARENE (cf. annexe 1).

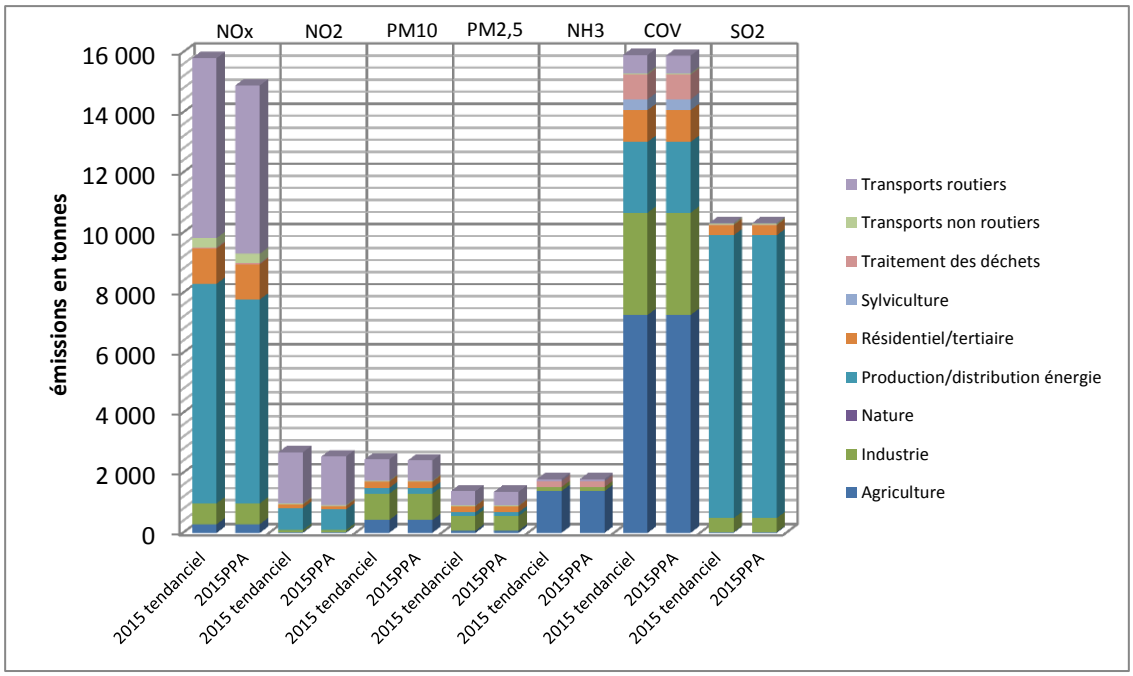
une méthode harmonisée au niveau national

La méthodologie employée pour évaluer le PPA Nantes – Saint-Nazaire 2010-2015 provient du guide national « Elaboration des PPA ». Ce guide, co-élaboré par le Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air et le réseau de surveillance de la Qualité de l'Air Air Rhône-Alpes, propose une méthodologie d'évaluation standardisée permettant de fournir les éléments nécessaires à l'accompagnement de l'ensemble du processus d'élaboration et d'évaluation des plans d'actions des PPA. L'inventaire régional BASEMIS® de l'année 2008 élaboré par Air Pays de la Loire est utilisé pour décrire les émissions sur la zone PPA.

synthèse

les résultats ⇢ vers une absence de population exposée aux dépassements de valeur limite du dioxyde d'azote

une baisse de 6 % des émissions de NOx entre les deux scénarios 2015



Répartition des émissions par secteurs d'activités selon les scénarios tendanciel 2015 et 2015 PPA

Comparaison des émissions entre les 2 scénarios 2015

Les actions mises en œuvre dans le cadre du PPA permettent de diminuer les émissions de NOx de 6 % par rapport au scénario tendanciel. Cette baisse est liée en majeure partie à une réduction des émissions du secteur production et distribution de l'énergie et du secteur des transports routiers.

Les émissions de particules PM10 et PM2,5, en légère diminution de -2 % entre les deux scénarios 2015, sont principalement liées à une baisse des émissions du transport routier.

Concernant le NH3, les COV et le SO2, les émissions varient peu entre le scénario tendanciel et le scénario mesures additionnelles.

Evolution entre 2008 et 2015

Il est à noter qu'à l'échelle du PPA, la baisse des émissions modélisées ne permet pas de traduire au niveau local, les objectifs nationaux issus de la loi grenelle et des directives plafonds qui exigent une diminution entre 2007 et 2015 des émissions de -40 % pour les NOx et -30 % pour les poussières fines (PM10, PM2.5). En effet, les baisses modélisées entre 2008 et 2015 avec prise en compte des actions PPA sont estimées à -16 % pour les NOx, -9 % et -17 % respectivement pour les PM10 et PM2,5.

synthèse

une qualité de l'air nettement améliorée en centre urbain de Nantes

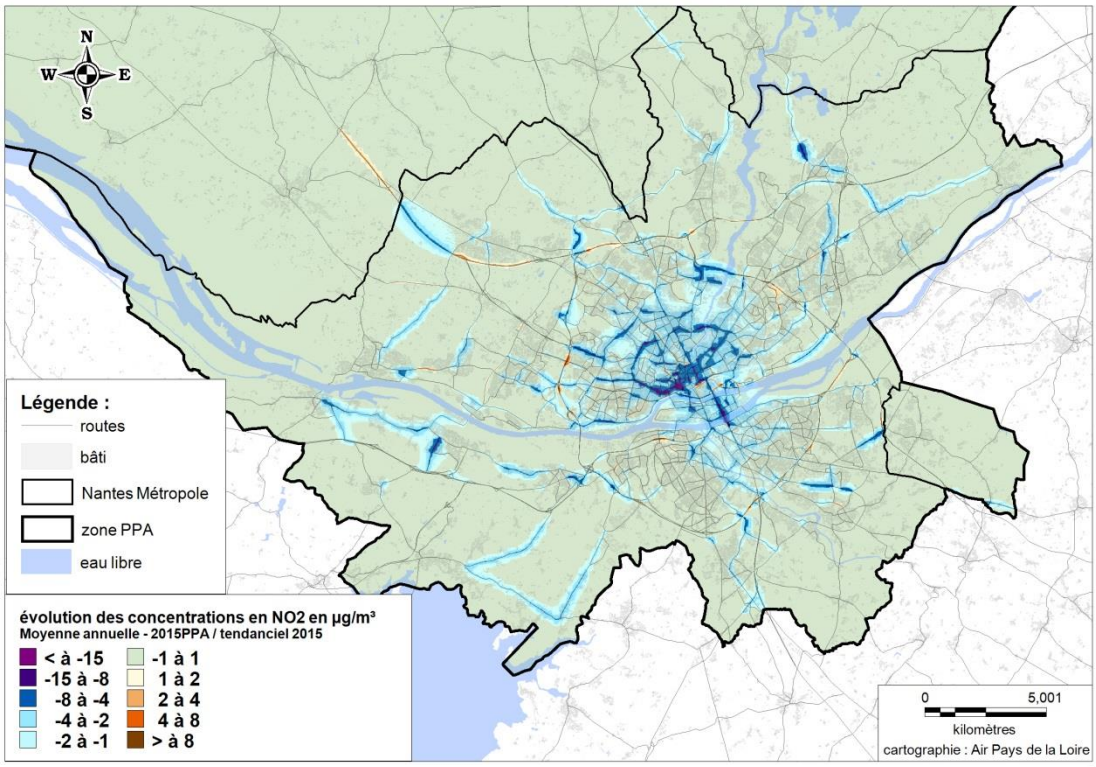
La cartographie ci-dessous présente, sur le territoire de Nantes Métropole, l'évolution des concentrations de NO2 entre le scénario « tendanciel 2015 » et le scénario « 2015 avec mesures additionnelles ». Les zones en bleu sur la carte sont concernées par une amélioration de la qualité de l'air en dioxyde d'azote.

Le centre ville de Nantes présente une diminution des concentrations de NO2 comprise entre -4 µg.m^{-3} et -8 µg.m^{-3} (soit de -14% à -29%).

Le réaménagement de la place Graslin entraîne une forte diminution des concentrations de NO2, de -15 µg.m^{-3} (-45%) au niveau de la place.

Le déplacement du cours du commandant Estienne d'Orves et du cours John Kennedy, en lien avec le réaménagement du square Elisa Mercoeur entraîne une diminution des concentrations en proximité de la ligne de Tram 1 de -10 µg.m^{-3} (- 32%), et une augmentation des concentrations sur le nouveau tracé des axes, en proximité de la voie ferrée, de +5 µg.m^{-3} à +8 µg.m^{-3} (soit de +16% à +30%).

Les concentrations de NO2 en proximité du périphérique et des principales voies d'accès à l'agglomération (A11, A83, route de Pornic, N137 route des Estuaires, N444 entre Saint-Herblain et Sautron) sont identiques entre les deux scénarios.



Différence des concentrations moyennes annuelles de NO2 entre le scénario « 2015 avec mesures additionnelles » et le « tendanciel 2015 »

synthèse

en 2020, la tendance se confirme : baisse des émissions et amélioration de la qualité de l'air

L'évaluation du scénario 2020 montre un abaissement des émissions compris entre -1 % (SO_2, NH_3) et -15 % (NOx) par rapport au scénario « 2015 avec mesures additionnelles ». Les émissions de particules PM10 et PM2,5 sont également en baisse de respectivement -10% et -12%.

La qualité de l'air en 2020 présente, selon la modélisation, une amélioration de la situation en centre urbain et en proximité automobile. Les concentrations de NO_2 sont en baisse de -2 à -4 $\mu g.m^3$ (soit de -10% à -20% par rapport au scénario « 2015 avec mesures additionnelles ») en centre urbain.

Ces améliorations entre 2015 et 2020 sont principalement liées au progrès des motorisations des véhicules.

absence de population potentiellement exposée au NO2 d'ici 2020

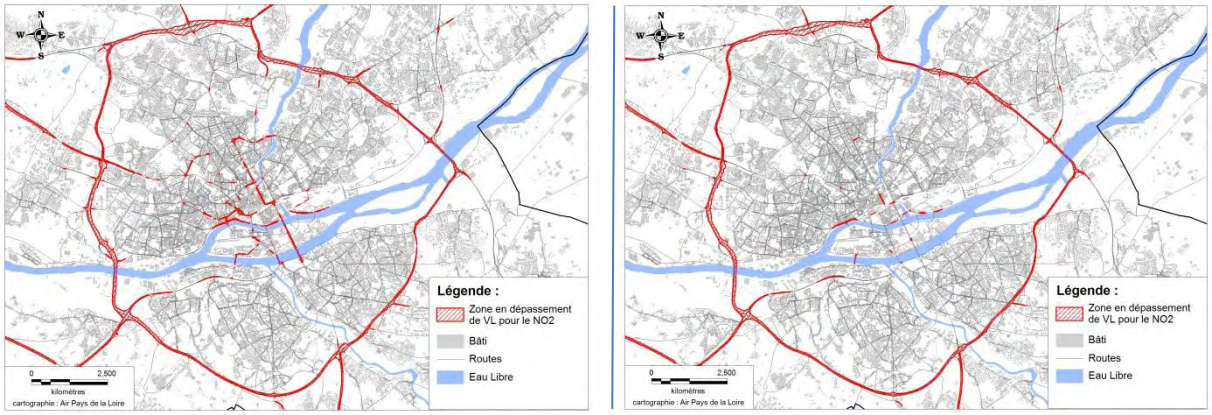
La mise en œuvre du PPA permet de diminuer la population potentiellement concernée par un dépassement de la valeur limite en NO_2 de 1.5 % à 2.5 % selon le scénario tendanciel à moins de 0.5 % de la population totale de la zone PPA avec le scénario « mesures additionnelles » (cf. tableau suivant).

	« tendanciel 2015 »	2015 avec mesures additionnelles	2020
Nantes Métropole	2 % à 3.5 %	< à 0.5 %	< à 0.1 %
Saint-Nazaire	< à 0.1 %	< à 0.1 %	< à 0.1 %
Hors agglomération	< à 0.1 %	< à 0.1 %	< à 0.1 %
Total PPA	1.5 % à 2.5 %	< à 0.5 %	< à 0.1 %

Exposition de la population au NO_2 selon les différents scénarios

Cette diminution des zones en dépassement est particulièrement observée dans le centre-ville de l'agglomération nantaise en lien avec la baisse du trafic automobile engendrée par les actions du plan de déplacement urbain et les aménagements de voiries place Graslin et autour du Square Elisa Mercœur (cf. cartes suivantes). Les zones résiduelles en dépassement sont très peu habitées.

tendanciel 2015 *2015 avec mesures additionnelles*



Zone en dépassement de la valeur limite du NO_2 en moyenne annuelle à l'échelle de Nantes intra périphérique, selon le tendanciel 2015 à gauche et le scénario « 2015 avec mesures additionnelles » à droite

En 2020, il ne devrait plus subsister de population exposée au NO_2.

Concernant les particules PM10, les simulations confirment une absence, à l'échelle du PPA, de population exposée aux dépassements de valeurs limites aux différents horizons, les émissions de PM10 entre 2008 et 2015 diminuant de 9 %.

synthèse

conclusions et perspectives

Cette étude basée sur des modélisations prospectives montre un effet à priori bénéfique des actions mises en œuvre par Nantes Métropole dans le cadre du PDU et constituant l'essentiel des mesures en milieu urbain du PPA Nantes - Saint-Nazaire. Le nombre d'habitants exposés à un dépassement de la valeur limite annuelle en dioxyde d'azote devrait fortement diminuer dans les prochaines années et en 2020, il ne devrait plus subsister de population exposée.

Ces chiffres encourageants devront être confirmés dans les années à venir à partir du système de surveillance de la qualité de l'air déployé par Air Pays de la Loire dans la zone du PPA Nantes - Saint-Nazaire ainsi que grâce aux modélisations de la pollution de l'air réalisées chaque année dans ces deux agglomérations à partir de données réactualisées de trafic routier.

introduction

Le Plan de Protection de l'Atmosphère est un outil réglementaire permettant de fixer les mesures de gestion des émissions et des sources de pollution pour améliorer la qualité de l'air et éviter les situations d'épisodes de pollution (respects des valeurs limites notamment). Afin de contribuer à atteindre les objectifs nationaux concernant le respect des plafonds d'émissions (Directives Plafonds NEC), le PPA doit permettre également d'atteindre un certain nombre d'objectifs en termes de réduction des émissions de polluants primaires, à l'intérieur de son périmètre.

En France, les PPA sont obligatoires dans toutes les zones agglomérées de plus de 250 000 habitants et dans les zones dépassant (ou présentant un risque de dépassement) des valeurs limites. Le PPA est arrêté par le préfet de département.

Un premier plan de protection de l'atmosphère a été adopté en 2005 sur la zone de Nantes - Saint-Nazaire, couvrant 58 communes. Du fait des évolutions réglementaires et de la nécessité de prendre en compte des enjeux sanitaires mieux identifiés, le PPA de 2005 a été révisé sur la période 2010-2015. Le périmètre géographique a toutefois été conservé.

La procédure de révision du PPA a été officiellement lancée par le préfet le 21 décembre 2012 lors d'une réunion rassemblant des représentants des acteurs concernés par ce plan : collectivités, acteurs économiques, associations et experts.

Air Pays de la Loire intervient dans ce cadre afin d'apporter des éléments d'information sur l'évolution à moyen terme des émissions polluantes et de la qualité de l'air. La méthodologie employée pour la révision du PPA Nantes – Saint-Nazaire permet de fournir les éléments d'aide à la décision et les vérifications nécessaires lors des différentes étapes de l'élaboration du plan d'action.

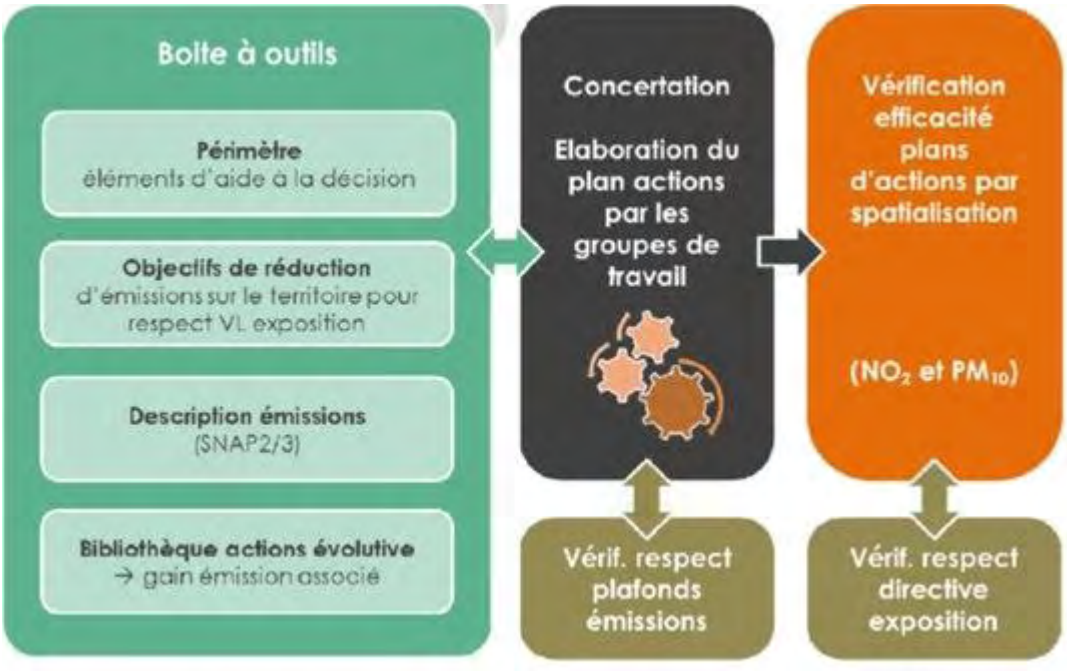


Figure 1 : démarche mise en oeuvre

méthodologie mise en œuvre et hypothèses retenues

La méthodologie employée pour évaluer le PPA 2010-2015 Nantes – Saint-Nazaire provient du guide national « Elaboration des PPA »[1]. Ce guide, co-élaboré par Air Rhône-Alpes et le LCSQA, propose une méthodologie d'évaluation standardisée permettant de fournir les éléments nécessaires à l'accompagnement de l'ensemble du processus d'élaboration et d'évaluation des plans d'actions. A ce titre, l'évaluation du PPA vise à mesurer la capacité du plan à atteindre les objectifs de non dépassement des valeurs limites réglementaires. L'évaluation porte dans un premier temps sur l'horizon 2015 et deux scénarios sont considérés :

- le scénario « tendanciel 2015 », correspondant à une situation future qui reflète les évolutions d'activités, structurelles ou technologiques attendues et pouvant être estimées. Le scénario tendanciel intègre toutes les mesures de gestion ou les objectifs de réduction des émissions de polluants et de gaz à effet de serre résultant des législations adoptées à ce jour ainsi que les projections de la demande d'énergie et de l'offre énergétique.
- le scénario « mesures additionnelles 2015 » (ou PPA 2015), correspondant à une situation future intégrant des actions complémentaires prises en compte au niveau local au sein du PPA.

En complément, un scénario 2020 est réalisé à la demande de la DREAL des Pays de la Loire afin d'évaluer la situation en termes d'émissions et de concentrations à plus long terme.

Pour chacun de ces scénarios, une étude des émissions, des concentrations ainsi qu'une évaluation de la population et de la surface du territoire exposées à des dépassements de valeur limite du dioxyde d'azote est réalisée.

Il est à noter que les hypothèses liées à chacun des scénarios (périmètre, données d'entrée) ont été validées en accord avec la DREAL des Pays de la Loire.

définition des scénarios

scénario tendanciel 2015

La situation tendancielle 2015 (au fil de l'eau) est défini à partir de l'évolution des activités et des émissions attendues en 2015 par le document cadre « OPTINEC 4 (CITEPA, juin 2011) – scénarii prospectifs climat–air-énergie. Évolution des émissions de polluants en France. Horizons 2020 et 2030 ». Cette étape permet de définir l'état des lieux 2015, base initiale sur laquelle le plan de protection de l'atmosphère est construit.

scénario 2015 avec mesures additionnelles

Ce scénario comporte les mesures additionnelles établies au niveau local dans le cadre de la révision du PPA. Ces actions sont répertoriées par la DREAL des Pays de la Loire, en concertation avec les autres partenaires (notamment les collectivités d'agglomération telles que Nantes Métropole et la CARENE).

scénario 2020

Ce scénario intègre les actions PPA 2015 ainsi que l'évolution des activités et des émissions attendues en 2020 par le document cadre « OPTINEC 4 (CITEPA, juin 2011) – scénarii prospectifs climat–air-énergie. Évolution des émissions de polluants en France. Horizons 2020 et 2030 ».

En d'autres termes, ce scénario est construit à partir du scénario « 2015 mesures additionnelles » auquel il est intégré des hypothèses d'évolution des émissions à l'horizon 2020 pour l'ensemble des secteurs d'activités.

[1] Guide Méthodologique, Elaboration des PPA : méthodologie d'évaluation

réalisation des inventaires d'émissions prospectifs

La méthodologie appliquée pour l'élaboration des inventaires d'émissions prospectifs est commune aux trois scénarios étudiés. Cette méthodologie se compose dans un premier temps d'une approche globale d'estimation des émissions à partir d'un inventaire local pré-existant et d'informations sur l'évolution prévisionnelle des émissions. L'inventaire régional BASEMIS® élaboré par Air Pays de la Loire est utilisé pour décrire les émissions sur la zone PPA. L'évolution prévisionnelle des émissions est établie à partir du document cadre « OPTINEC 4 (CITEPA, juin 2011) – scénarii prospectifs climat–air-énergie. Évolution des émissions de polluants en France. Horizons 2020 et 2030 ».

En complément, des hypothèses spécifiques sont prises en compte pour le secteur routier et pour les deux principaux sites industriels de la Basse-Loire : la centrale thermique EDF de Cordemais et la raffinerie TOTAL de Donges. Ces hypothèses complémentaires permettent de considérer de manière plus précise de l'évolution tendancielle locale attendu. Elles ont été validées en accord avec la DREAL des Pays de la Loire.

Concernant le trafic routier, les hypothèses sont élaborées et validées en concertation avec les autoritées compétentes (DREAL des Pays de la Loire, CETE de l'Ouest, Nantes Métropole). Elles sont en cohérence avec les différents plans locaux tels que les Plans Locaux d'Urbanisme et les Plans de Déplacement Urbain. Les documents suivants on permis de conforter les hypothèses retenues :

- rapport DIRO, Service de l'Exploitation, Pôle Ingénierie Trafic, Données Trafic 2009 du Réseau Routier Nationale, Mars 2010 ;
- plan de déplacement urbain 2010 – 2015, perspectives 2030 Nantes Métropole, approuvé par le conseil communautaire du 20 juin 2011 ;
- plan de déplacement urbain, la CARENE, 20 juin 2006 ;
- projet de réalisation d'un Transport à Haut Niveau de Service (THNS), Communes de Saint-Nazaire, Trignac et Montoir-de-Bretagne (44), Etude d'impact environnemental, La CARENE, FD/AF 10 01 018, Document Final, 30 juin 2010 ;
- livrable L3.4 : Rapport final de tâche, Impact d'un PDU sur les émissions polluantes, la qualité de l'air et les consommations d'énergie à l'échelle de l'agglomération et des rues, Air Pays de la Loire, E-Etu-12149, Aout 2012.

La présentation détaillée des hypothèses retenues pour les trois scénarios est mentionnée en annexe 1.

Les résultats des inventaires des émissions sont présentés par grand secteur d'activité. Ils sont listés ci-dessous :

- Production / distribution d'énergie
- Résidentiel / tertiaire
- Industrie
- Traitement des déchets
- Transports routier
- Transport non routier
- Agriculture / Sylviculture
- Nature

estimation des concentrations atmosphériques

Une modélisation des concentrations en polluants atmosphériques est réalisée sur l'ensemble du territoire du PPA. Le logiciel ADMS Urban (version 3.1) est utilisé pour réaliser la modélisation. Les polluants étudiés sont le dioxyde d'azote (NO2), l'ozone (O3), les particules PM10 et PM2.5.

Les données nécessaires en entrée du modèle sont :

- les caractéristiques des sources d'émissions, provenant de l'inventaire d'émission correspondant au scénario considéré ;
- les paramètres météorologiques : les conditions météorologiques 2009 sont appliquées, en accord avec les recommandations nationales[2]. Il s'agit d'une année « moyenne » en termes météorologiques, considérée comme représentative de la situation la plus courante ;
- une description de l'import en pollution, provenant d'une simulation nationale réalisée avec le système de modélisation CHIMERE par l'INERIS ;
- des paramètres descriptifs de la zone d'étude (rugosité de surface, hauteur minimum de Monin-Obukhov, albédo de surface, etc.). Ces paramètres sont repris des études précédentes relatives aux modélisations urbaines des agglomérations de Nantes et Saint-Nazaire réalisées annuellement par Air Pays de la Loire.

[2] Guide Méthodologique, Elaboration des PPA : méthodologie d'évaluation

résultats du scénario « tendanciel 2015 »

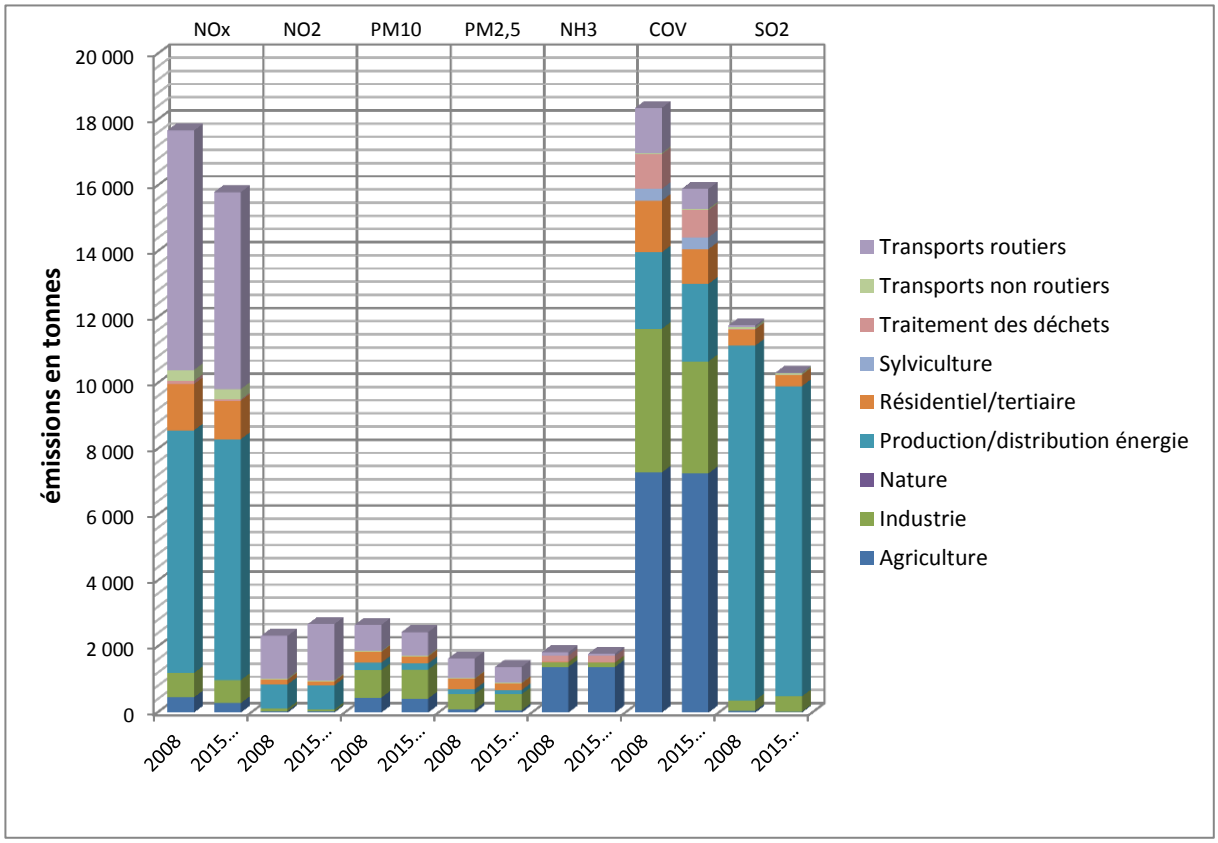
inventaire des émissions

Le graphique ci-après présente les résultats de l'inventaire des émissions « tendanciel 2015 » en comparaison avec l'inventaire BASEMIS® 2008.

Les polluants majoritairement émis sur le territoire du PPA sont les oxydes d'azotes NOx, les composés organiques volatils et le dioxyde de soufre. Les oxydes d'azotes sont émis principalement par les secteurs du transport routier et de la production / distribution de l'énergie en lien avec le site de production de Total à Donges et la centrale thermique EDF à Cordemais.

Concernant les COV totaux, l'agriculture est le principal secteur contributeur (46 % en 2015) devant l'industrie (22% en 2015). Cette prépondérance de l'agriculture provient du méthane lié aux activités d'élevage.

Le SO2 est émis en très grande majorité (92% en 2015) par le secteur de la production / distribution de l'énergie.



Graphique 1 : répartition des émissions par secteurs d'activités en 2008 et selon le tendanciel 2015

Hormis pour le NO2, les émissions de l'ensemble des polluants étudiés sont en baisse de -2 % à -16 % selon les polluants. Cette baisse est majoritairement liée à l'évolution des émissions du trafic automobile en lien avec l'amélioration des technologies, des motorisations des véhicules en circulation et des efforts des plans de déplacement pour limiter l'usage de la voiture. Cette évolution du parc automobile a en revanche un effet négatif sur les émissions de NO2, en augmentation de +15 % entre 2008 et 2015. En effet, les véhicules diesels récents, notamment ceux équipés de pots catalytiques, émettent moins de NOx mais davantage de NO2[3]. Le rapport global NO2/NOx à l'émission passe ainsi de 17,8% en 2008 à 29,2% en 2015.

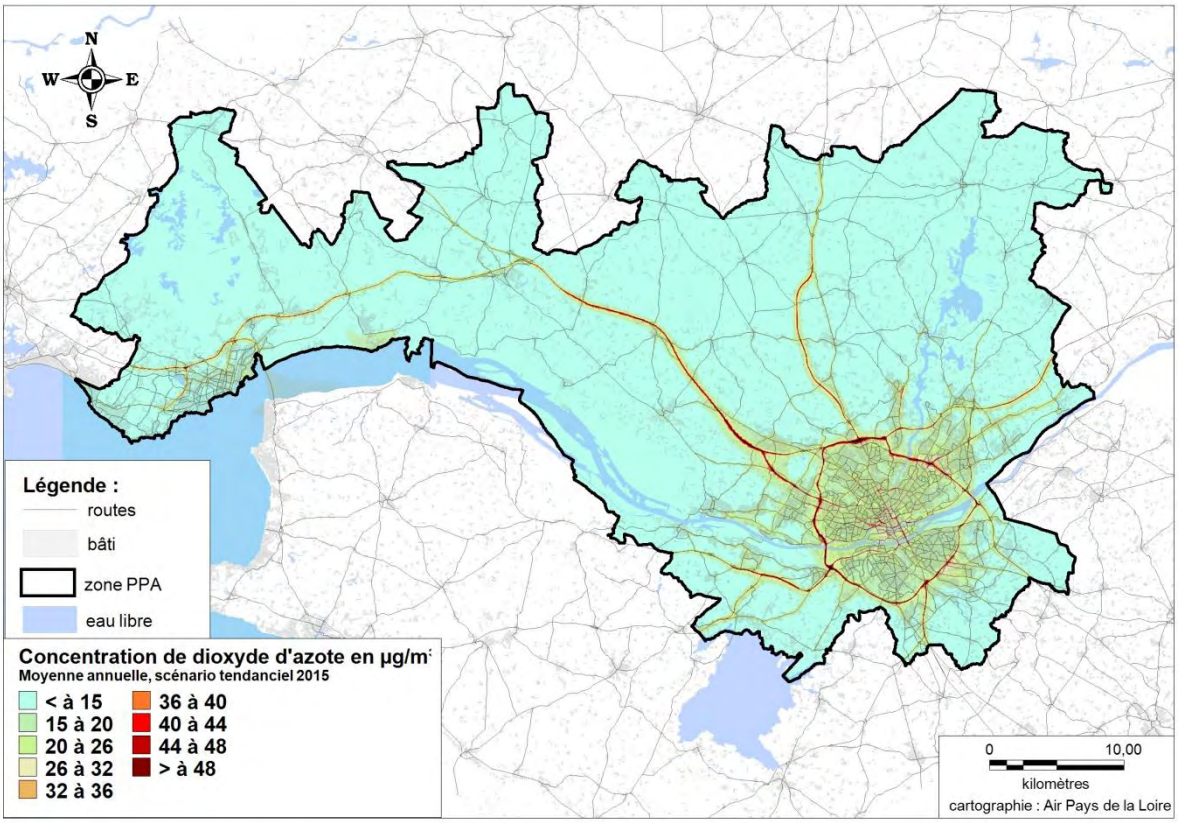
Pour les NOx et les particules, la diminution des émissions modélisées entre 2008 et le scénario tendanciel 2015 reste cependant insuffisante pour traduire au niveau régional les objectifs nationaux de réduction des émissions issus de la loi grenelle et des directives plafonds qui prévoient une diminution entre 2007 et 2015 des émissions de -40 % pour les NOx et -30 % pour les poussières fines (PM10, PM2.5). En effet, les baisses modélisées entre 2008 et le tendanciel 2015 sont estimées à -10 % pour les NOx, -8 % et -15 % respectivement pour les PM10 et PM2.5.

bilan de la qualité de l'air du tendanciel 2015

Les résultats de la modélisation des émissions du scénario « tendanciel 2015 » sont présentés pour le NO2 et les particules PM10 à l'échelle du PPA.

concentrations modélisées en NO2

La cartographie ci-dessous présente les concentrations de NO2 en 2015 en moyenne annuelle.



Carte 1 : cartographie des concentrations de NO2 en moyenne annuelle du tendanciel 2015

[3] AFSSET, Impact des technologies de post-traitement sur les émissions de NO2 de véhicules diesel et aspects sanitaires associés, Saisine AFSSET n°2006-009 – AFSSET, Maison-Alfort, Août 2009

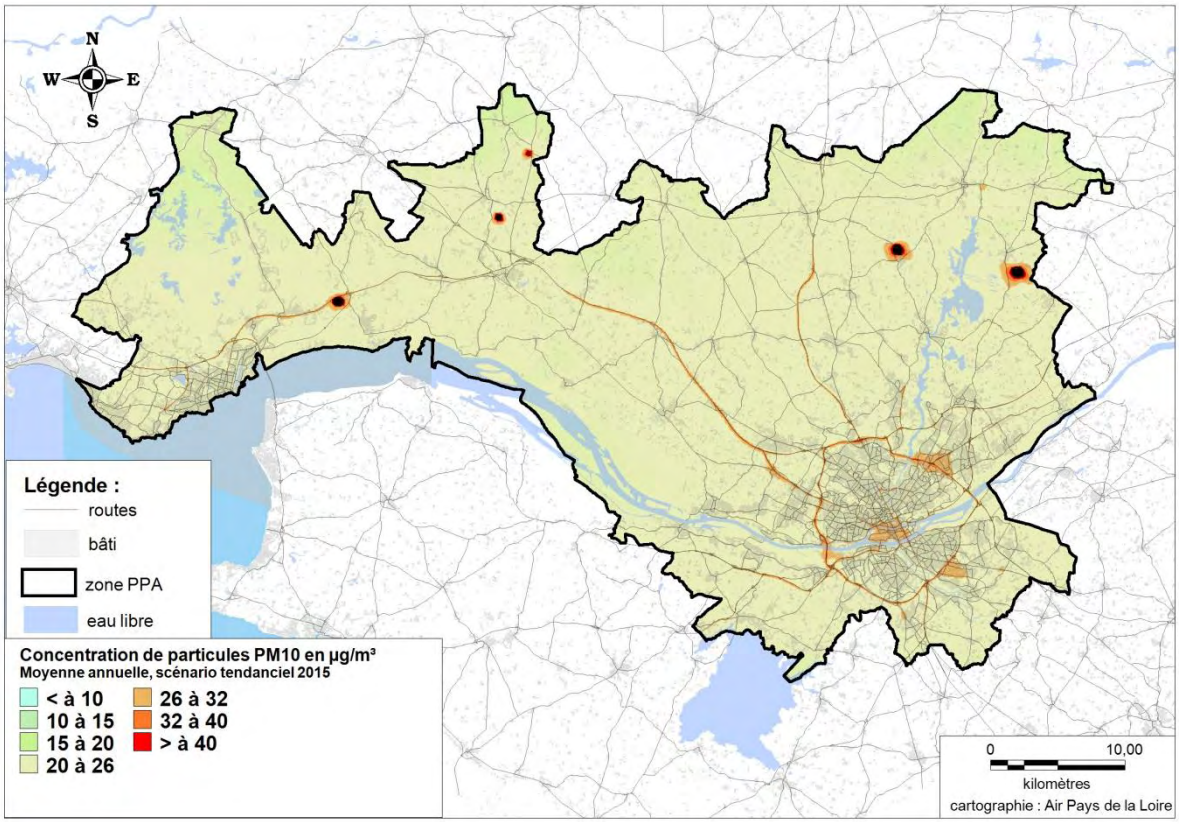
Les concentrations modélisées en NO2 sont fortement influencées par les émissions du secteur routier et sont susceptibles de dépasser la valeur limite réglementaire en moyenne annuelle le long des axes à forte fréquentation et/ou canyon (axes bordés de hauts bâtiments où des phénomènes d'accumulation de la pollution ont lieu).

L'ensemble des zones en dépassement NO2 est présenté ci-après dans la partie relative à l'exposition de la population.

Le périphérique Nantais et la route nationale RN165 (entre Nantes et Savenay) présentent les concentrations les plus élevées pouvant localement dépasser 65 µg.m^{-3} en moyenne annuelle en bordure de voirie. En centre-ville de Nantes, la rue de Strasbourg et la rue Jean Jacques Rousseau affichent des concentrations comprises entre 50 et 55 µg.m^{-3}. Des concentrations fortes entre 38 et 45 µg.m^{-3} sont également modélisées autour de la RN171 (entre Savenay et Saint-Nazaire), de la D213 (entre Saint-Nazaire et Guérande) et du centre-ville de Nantes.

concentrations modélisées en PM10

La cartographie ci-dessous présente les concentrations de PM10 en 2015 en moyenne annuelle.



Carte 2 : cartographie des concentrations de PM10 en moyenne annuelle du tendanciel 2015

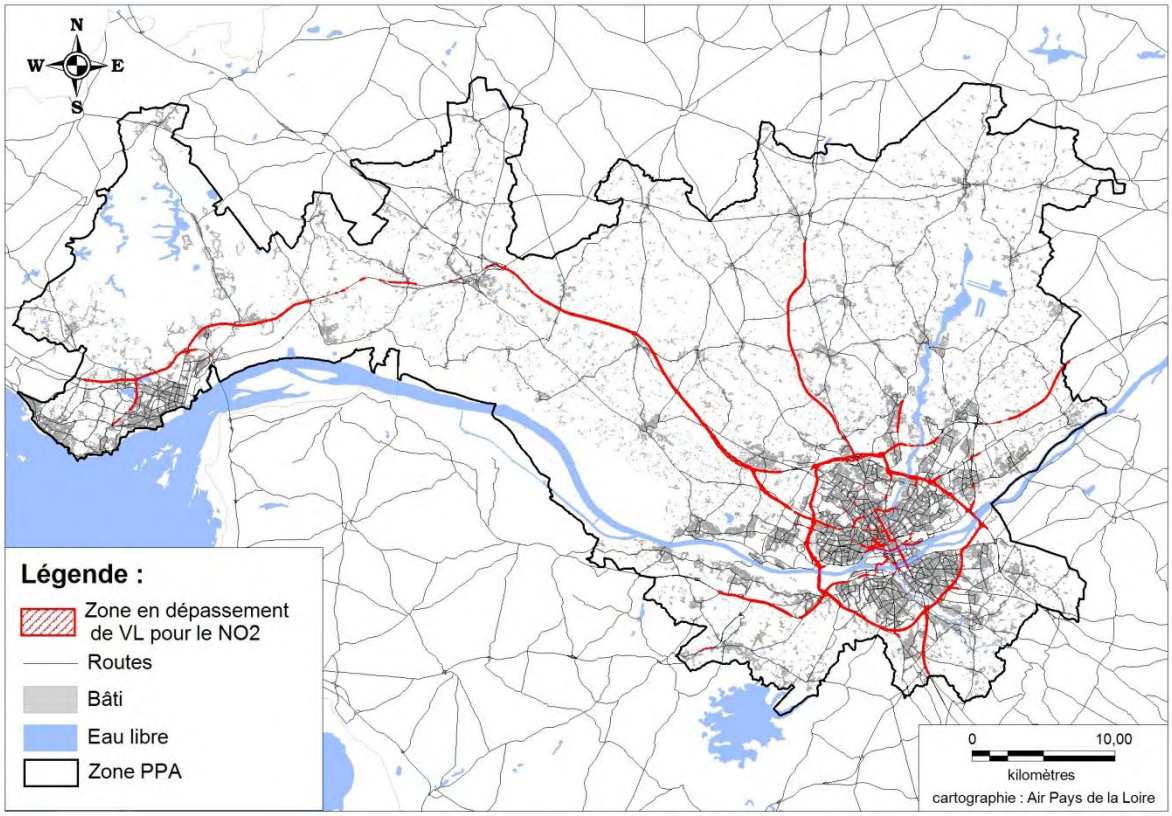
Les concentrations modélisées en PM10 sont homogènes sur l'ensemble du territoire et comprises entre 20 et 26 µg.m^{-3} en moyenne annuelle. Quelques zones avec des concentrations plus élevées apparaissent ponctuellement à Casson, Petit-Mars, Campbon, Quilly et Donges en lien avec les émissions calculées des carrières, gravières et sablières. Les concentrations modélisées en proximité immédiate de ces sites dépassent la valeur limite réglementaire de 40 µg.m^{-3} en moyenne annuelle. Les zones en dépassement sont toutefois circonscrites à un rayon inférieur à 300 mètres autour des installations.

La cartographie des zones en dépassement de valeur limite pour les PM10 est présentée dans la partie relative à l'exposition de la population.

Des concentrations comprises entre 26 et 32 µg.m^{-3} (respectant la valeur limite annuelle) sont modélisées sur les zones d'activités de l'île de Nantes, de la Noé blanche (route de Paris) et de la Vertonne à Vertou.

exposition de la population au NO2 du tendanciel 2015

Le territoire et la population concernés par les zones en dépassement de la valeur limite réglementaire du NO2 en moyenne annuelle en 2015 sont présentés ci-dessous.



Carte 3 : cartographie des zones en dépassement de la valeur limite réglementaire du NO2 en moyenne annuelle selon le tendanciel 2015

Les zones en dépassement de la valeur limite du dioxyde d'azote sont situées en proximité de la voirie. La majorité des voies rapides (2x2 voies), l'intégralité du périphérique nantais et les principaux axes du centre-ville Nantais sont concernés.

Le tableau ci-dessous présente le pourcentage de la population potentiellement exposée à un dépassement de la valaur limite annuelle NO2.

	2008	2010	2015 « scénario tendanciel »
Nantes Métropole	2 % à 3.5 %	2 % à 3.5 %	2 % à 3.5 %
Saint-Nazaire	NC	< à 1 %	< à 0.1 %
Hors agglomération	NC	NC	< à 0.1 %
Total PPA	NC	NC	1.5 % à 2.5 %

NC : donnée non disponible

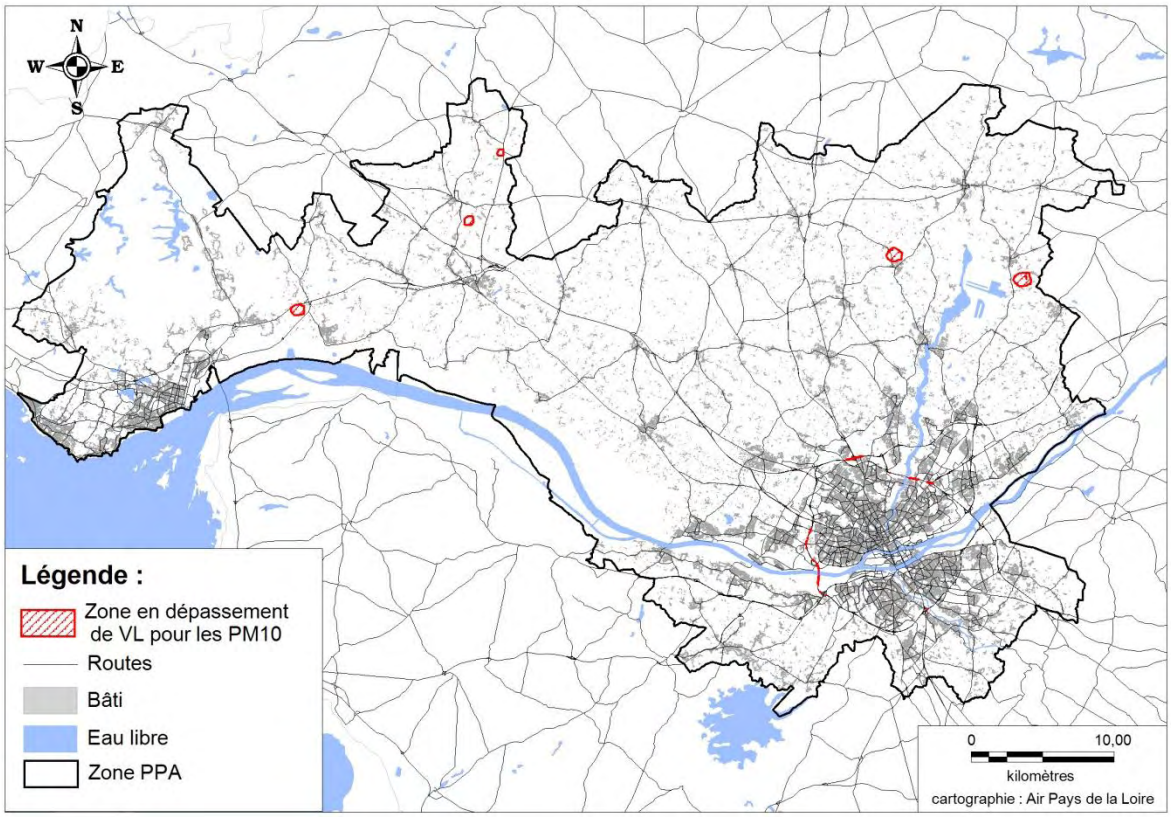
Tableau 1 : historique de la population résidant dans une zone dépassant la valeur limite réglementaire du NO2 en moyenne annuelle

Entre 11 000 et 20 000 habitants sont potentiellement exposés à des dépassements de valeurs limites du dioxyde d'azote en moyenne annuelle sur le territoire du PPA. La quasi-totalité de cette population est située sur le territoire de Nantes Métropole. Cela s'explique par la taille et la densité de population de l'agglomération.

Le nombre d'habitants exposés sur le territoire de Nantes Métropole est identique en 2008, 2010 et 2015 en lien avec une faible évolution des volumes de trafic considérés.

exposition de la population au PM10

Le territoire et la population concernés par les zones en dépassement de la valeur limite réglementaire du PM10 en moyenne annuelle en 2015 sont présentés ci-dessous.



Carte 4 : cartographie des zones en dépassement de la valeur limite réglementaire des PM10 en moyenne annuelle selon le tendanciel 2015

En lien avec la cartographie des concentrations en PM10, les zones en dépassement de la valeur limite sont situées au niveau des carrières et gravières en activité. Environ 100 riverains sont potentiellement concernés par ces dépassements. Un focus sur la carrière de Casson est réalisé page suivante.

Le tableau ci-dessous présente un historique de l'exposition de la population.

	2008	2010	2015 « scénario tendanciel »
Nantes Métropole	NC	0	0
Saint-Nazaire	NC	0	0
Hors agglomération	NC	NC	< à 0.5%
Total PPA	NC	NC	< à 0.1%

NC : donnée non disponible

Tableau 2 : historique de la population résidant dans une zone dépassant la valeur limite réglementaire des PM10 en moyenne annuelle

focus sur la carrière de Casson

Cette carrière est située au Nord-Ouest de Casson en proximité du lieu-dit les Moulins Neufs. La cartographie ci-dessous présente le plan de situation intégrant en rouge l'emprise de la zone potentiellement en dépassement de la valeur limite réglementaire en particules PM10.

Carte 5 : emprise de la zone en dépassement de la valeur limite des PM10 en moyenne annuelle de la carrière de Casson

La zone en dépassement de la valeur limite réglementaire est circonscrite à un rayon inférieur à 300 mètres autour de la carrière. Il est à noter qu'une incertitude importante sur la prise en compte des mécanismes d'émission de polluants par les carrières subsiste actuellement. Dans ce cadre, il sera pertinent de confirmer ces résultats par des mesures à proximité immédiate de ce type d'environnement.

résultats du scénario « 2015 mesures additionnelles »

Les objectifs à atteindre concernant le scénario « mesures additionnelles » sont élaborés à partir de l'analyse des résultats du scénario tendanciel 2015. Les objectifs cibles suivants sont à prendre en compte :

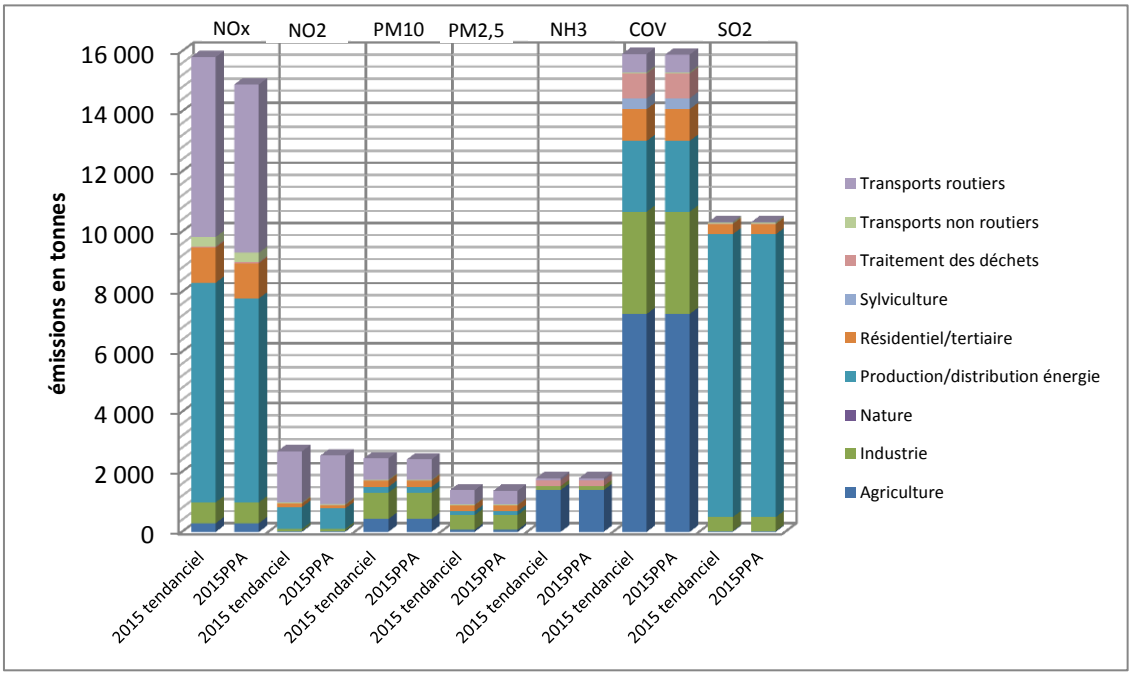
- non dépassement des valeurs limites réglementaires. Pour le NO2, action ciblée sur le transport routier et l'agglomération nantaise : entre 11 000 et 20 000 habitants sont concernés par un dépassement de la valeur limite du NO2 en moyenne annuelle selon le tendanciel 2015 ;
- respect des objectifs nationaux de réduction des émissions.

inventaire des émissions du scénario PPA 2015

Les résultats de l'inventaire des émissions du scénario « 2015 mesures additionnelles » sont présentés par polluant et par secteur d'activité. Une comparaison avec le scénario « tendanciel 2015 »est également réalisée.

résultats globaux par polluant du scénario PPA 2015

Le graphique ci-dessous présente les résultats de l'inventaire des émissions « 2015 mesures additionnelles » en comparaison avec l'inventaire « tendanciel 2015 » à l'échelle du périmètre du PPA.



Graphique 2 : répartition des émissions par secteur d'activité selon les scénarios tendanciel 2015 et 2015 PPA

Le scénario « 2015 avec mesures additionnelles » permet de diminuer les émissions de NOx de -5.7 % et de NO2 de -5.2 % par rapport à la situation 2015 tendanciel. Cette évolution est liée en majeure partie à la baisse des émissions du secteur production et distribution de l'énergie (58 % pour les NOx et 37 % pour le NO2) et à la baisse des émissions du secteur des transports routiers (à 42 % pour les NOx et 63% pour le NO2).

Pour les particules PM10 et PM2.5, une légère diminution des émissions, globalement inférieure à -2 %, est constatée à l'échelle du PPA et est liée à la baisse des émissions du trafic routier.

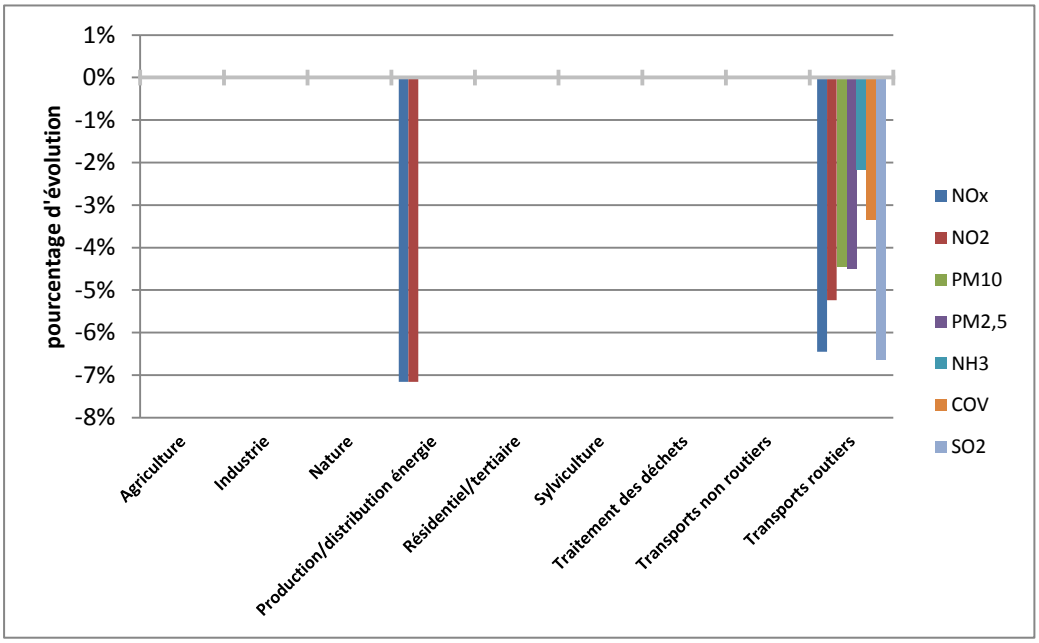
Concernant le NH3, les COV et le SO2, les émissions sont très proches entre le scénario tendanciel et le scénario mesures additionnelles.

A l'échelle du PPA, l'évolution des émissions présentée ci-dessus ne permet pas de traduire au niveau local, les objectifs nationaux issus de la loi grenelle et des directives plafonds qui prévoient une diminution entre 2007 et 2015 des émissions de -40 % pour les NOx et -30 % pour les poussières fines (PM10, PM2.5). En effet, les baisses modélisées entre 2008 et 2015 avec prise en compte des actions PPA sont estimées à -16 % pour les NOx, -9 % et -17 % respectivement pour les PM10 et PM2.5.

Le graphique ci-dessous présente l'évolution par polluant et par secteur des émissions.

Les actions prises en compte dans le cadre du PPA permettent d'obtenir une baisse des émissions sur l'ensemble des polluants étudiés.

Les mesures prises sur le secteur de la production / distribution de l'énergie génèrent une baisse des émissions de NOx et de NO2 de cette activitée de l'ordre de - 7%. Les hypothèses de trafic prises en compte dans le scénario « 2015 avec mesures additionnelles » entraînent une diminution des émissions de ce secteur de -2 à -7% par rapport au tendanciel 2015 à l'échelle du PPA. A une échelle plus détaillée, distinguant l'intra périphérique de l'extra périphérique, les résultats sont plus marqués. Ces résultats sont précisés ci-après.

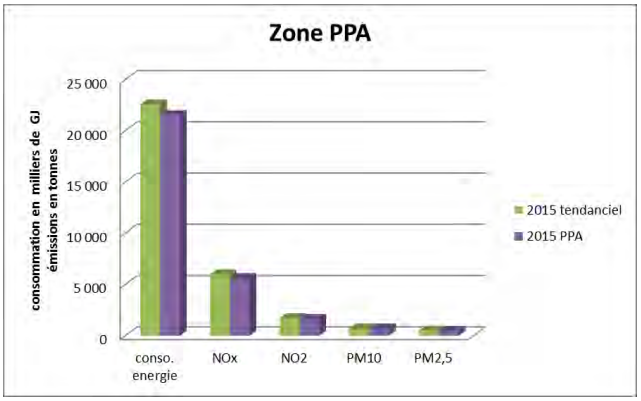


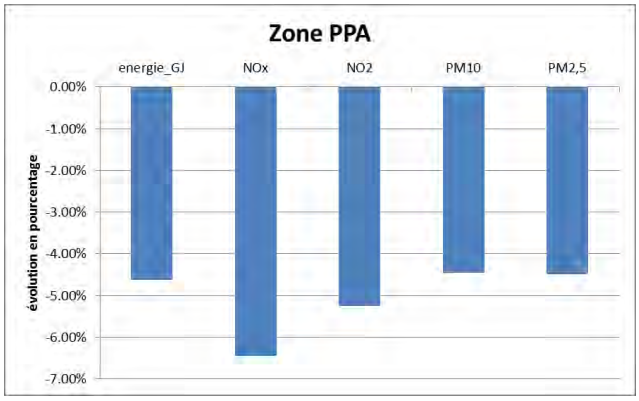
Graphique 3 : pourcentage d'évolution des émissions des différents secteurs d'activité entre le tendanciel 2015 et le scénario « 2015 avec mesures additionnelles »

focus sur les résultats du secteur des transports routiers du scénario « 2015 avec mesures additionnelles »

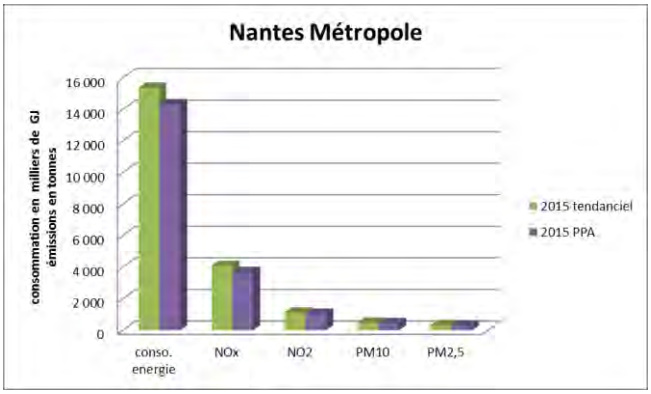
Les graphiques suivants présentent l'évolution des émissions entre les inventaires « tendanciel 2015 » et « 2015 avec mesures additionnelles » à différentes échelles territoriales.

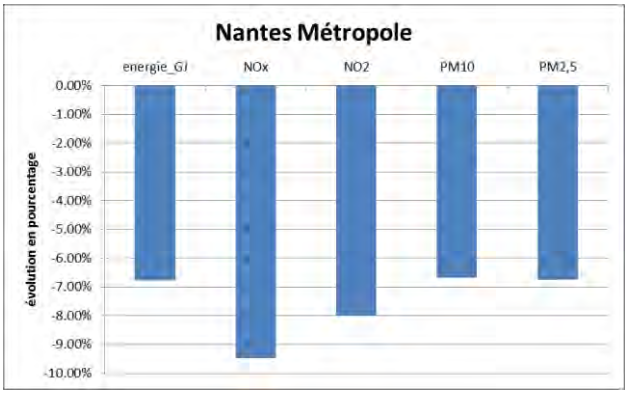
A l'échelle du PPA, une baisse des consommations d'énergie (-5%) et des émissions de polluants (-4 % à - 7 %) est calculée entre les deux horizons. Les hypothèses prises en compte dans le cadre du scénario « 2015 avec mesures additionnelles » étant ciblées sur Nantes Métropole, cette évolution est plus marquée à l'échelle de l'agglomération nantaise (-7 % pour les consommations d'énergie et de -6 % à -9 % pour les émissions de polluants).





Graphiques 4 : évolution de la consommation énergétique et des émissions polluantes du secteur routier entre le scénario tendanciel 2015 et le scénario 2015 PPA à l'échelle du PPA





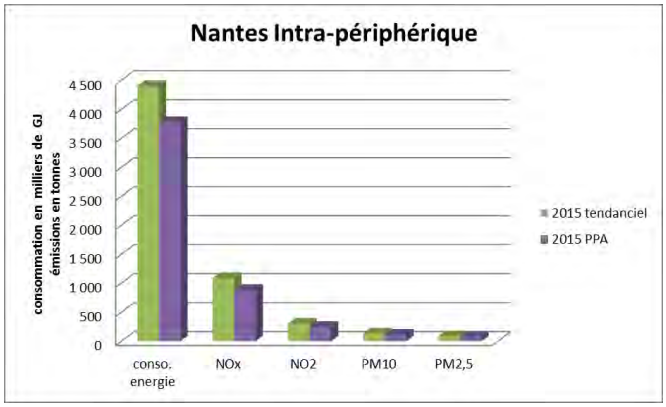
Graphiques 5 : évolution de la consommation énergétique et des émissions polluantes du secteur routier entre le scénario tendanciel 2015 et le scénario 2015 PPA à l'échelle de Nantes Métropole

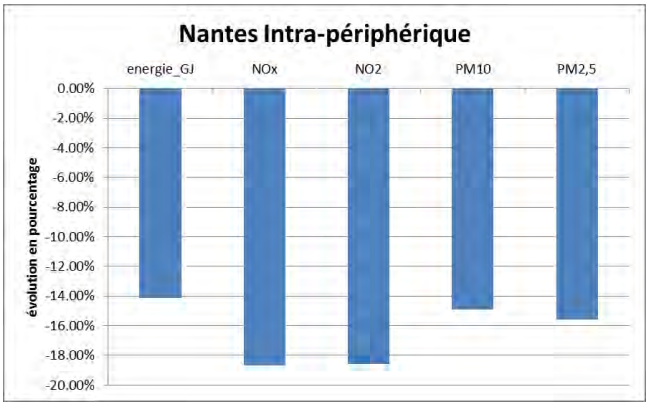
A une échelle plus fine, une disparité des résultats entre l'intra-périphérique et l'extra-périphérique est constatée.

Les résultats en intra-périphériques montrent une diminution des consommations et des émissions de polluants entre le « tendanciel 2015 » et « 2015 avec mesures additionnelles ». Cette baisse est évaluée à -14 % pour les consommations d'énergie, -19% pour les NOX et le NO2, et -15 % pour les particules PM10 et PM2,5.

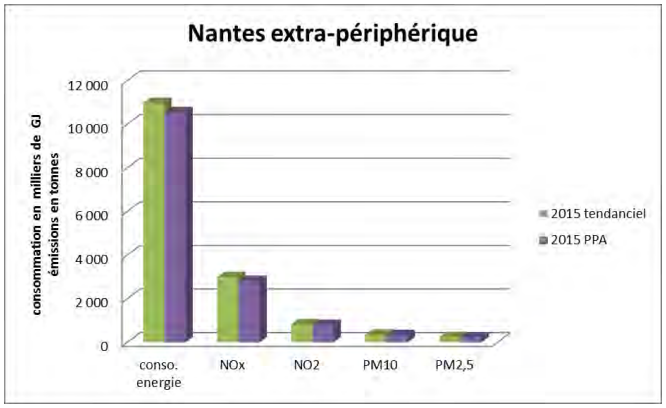
Cette diminution est moins marquée en extra-périphérique, où une baisse de -4 % des consommations d'énergie, de - 6 % des NOx, de -4 % du NO2, et - 3 % des particules PM10 et PM2,5 est calculée en extra-périphérique.

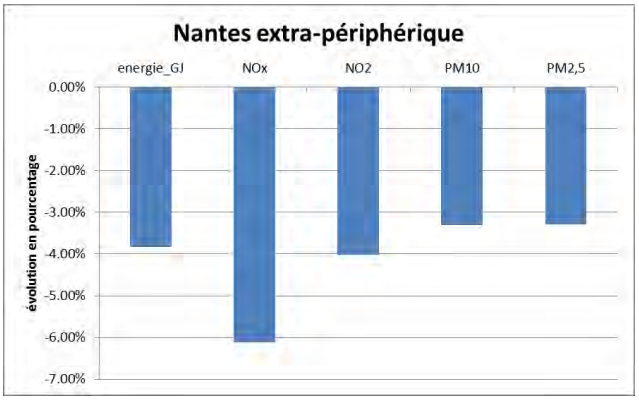
Ces résultats sont à mettre en relation avec les hypothèses retenues d'évolution du trafic qui sont de -4 % par an en intra-périphérique et +2 % par an en extra-périphérique sur la base de trafic 2012.





Graphiques 6 : évolution de la consommation énergétique et des émissions polluantes du secteur routier entre le scénario tendanciel 2015 et le scénario 2015 PPA à l'échelle de Nantes extra-périphérique



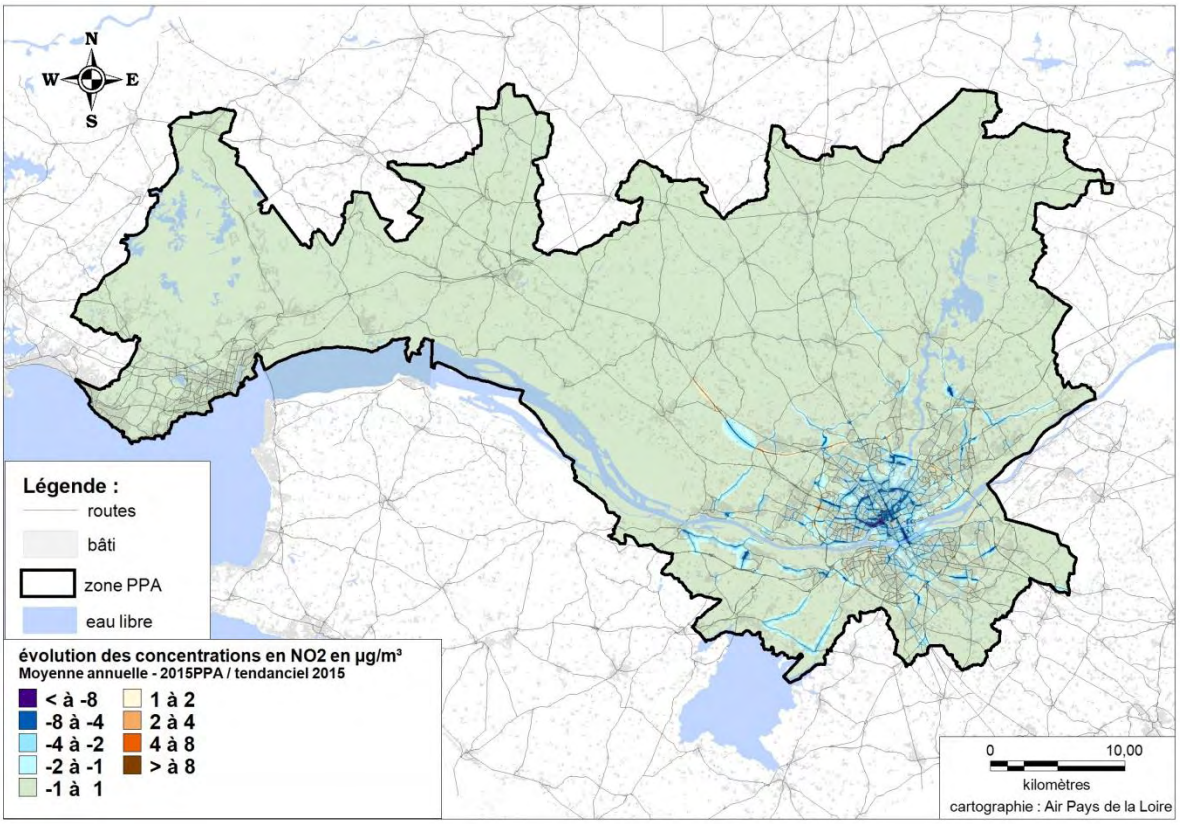


Graphiques 7 : évolution de la consommation énergétique et des émissions polluantes du secteur routier entre le scénario tendanciel 2015 et le scénario 2015 PPA à l'échelle de Nantes Intra-périphérique

bilan de la qualité de l'air en 2015 avec mesures additionnelles

concentrations modélisées en NO2

Les cartographies ci-dessous présentent une carte de différence des concentations moyenne en NO2 entre les 2 scénarios à l'échelle du PPA et de Nantes Métropole.

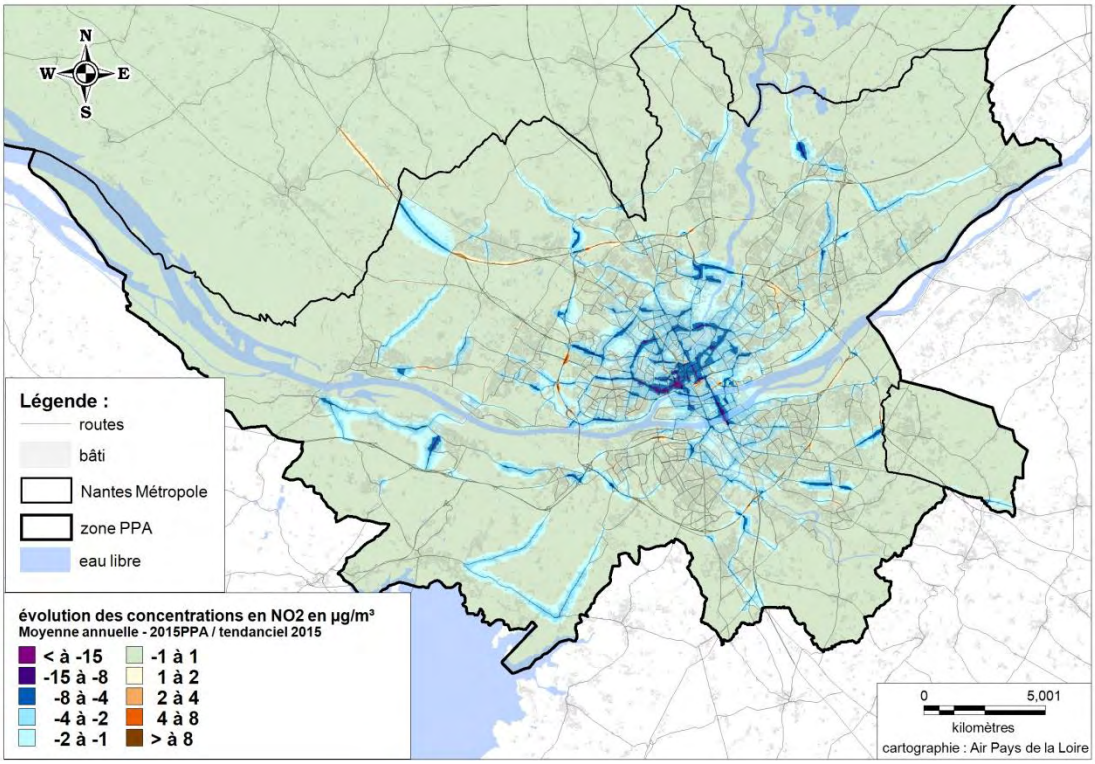


Carte 6 : évolution des concentrations de NO2 en moyenne annuelle du scénario « 2015 avec mesures additionnelles » par rapport au « tendanciel 2015 » à l'échelle du PPA

A l'échelle de Nantes métropole, nous observons une diminution des concentrations sur la voirie du centre ville comprise entre -4 µg.m^{-3} et -8 µg.m^{-3} (soit de -14% à -29%). Le réaménagement de la place Graslin entraîne une forte diminution des concentrations de NO2, de -15 µg.m^{-3} (-45%) au niveau de la place.

Le déplacement du cours du commandant Estienne d'Orves et du cours John Kennedy, en lien avec le réaménagement du square Elisa Mercoeur entraîne une diminution des concentrations en proximité de la ligne de Tram 1 de -10 µg.m^{-3} (-32%), et une augmentation des concentrations sur le nouveau tracé des axes, en proximité de la voie ferrée, de +5 µg.m^{-3} à +8 µg.m^{-3} (soit de +16% à +30%).

Les concentrations de NO2 en proximité du périphérique et des principales voies d'accès à l'agglomération (A11, A83, route de Pornic, N137 route des Estuaires, N444 entre Saint-Herblain et Sautron) sont identiques entre les deux scénarios. La carte 7 ci-dessous illustre ces différences.

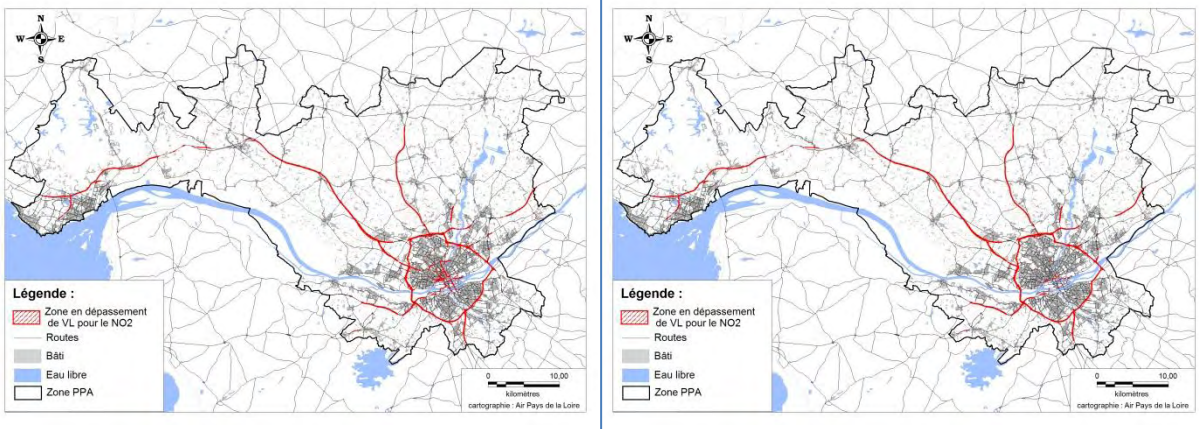


Carte 7 : évolution des concentrations de NO2 en moyenne annuelle du scénario « 2015 avec mesures additionnelles » par rapport au « tendanciel 2015 » à l'échelle de Nantes Métropole

exposition de la population au NO2

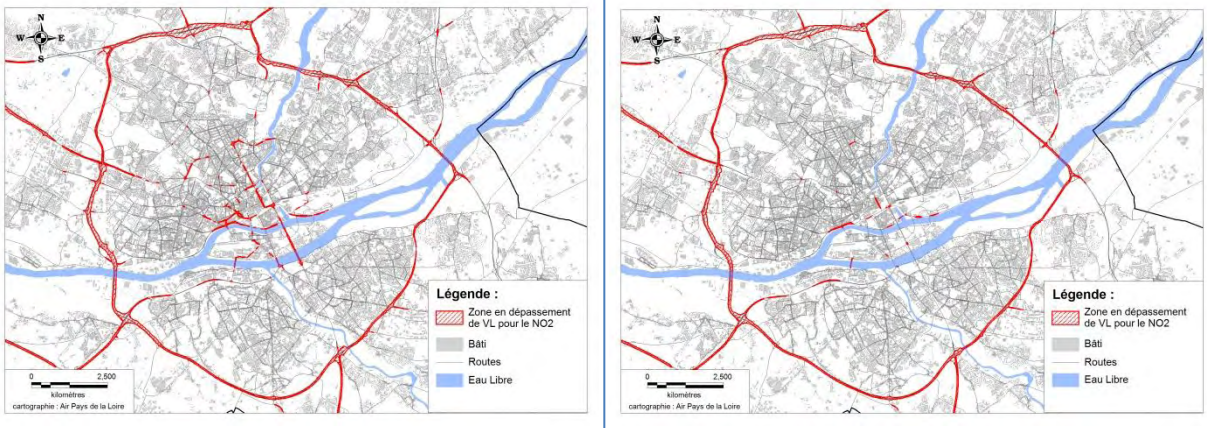
Les cartographies ci-dessous présentent les zones en dépassement de la valeur limite du NO2 en moyenne annuelle du scénario « tendanciel 2015 », à gauche et « 2015 avec mesures additionnelles », à droite.

tendanciel 2015 | *2015 avec mesures additionnelles*



Cartes 8 : zone en dépassement de la valeur limite du NO2 en moyenne annuelle à l'échelle du PPA, selon le tendanciel 2015 à gauche et le scénario « 2015 avec mesures additionnelles » à droite

tendanciel 2015 | *2015 avec mesures additionnelles*



Cartes 9 : zone en dépassement de la valeur limite du NO2 en moyenne annuelle à l'échelle de Nantes intra périphérique, selon le tendanciel 2015 à gauche et le scénario « 2015 avec mesures additionnelles » à droite

En accord avec la baisse des concentrations modélisées en NO2 entre les deux scénarios, une diminution des zones en dépassement est observée dans le centre-ville de l'agglomération nantaise. Concernant le périphérique Nantais, les surfaces des zones en dépassement Nantais demeurent équivalentes.

Le tableau ci-dessous présente l'évolution de l'exposition de la population suivant les différents scénarios (en pourcentage).

	« tendanciel 2015 »	2015 avec mesures additionnelles
Nantes Métropole	2 % à 3.5 %	< à 0.5 %
Saint-Nazaire	< à 0.1 %	< à 0.1 %
Hors agglomération	< à 0.1 %	< à 0.1 %
Total PPA	1.5 % à 2.5 %	< à 0.5 %

Tableau 3 : évolution de l'exposition de la population résidante dans une zone dépassant la valeur limite réglementaire du NO2 en moyenne annuelle

La population résiduelle potentiellement concerné par un dépassement de la valeur limite réglementaire en NO2 est comprise entre 0 et 3 000 habitants selon le scénario « 2015 avec mesures additionnelles ». Cette forte diminution, de -85% de la population potentiellement exposée, est liée à une nette diminution des zones en dépassement en intra-périphérique en lien avec la baisse du trafic automobile engendrée par les actions du plan de déplacement urbain et les aménagements de voiries place Graslin et autour du Square Elisa Mercœur.

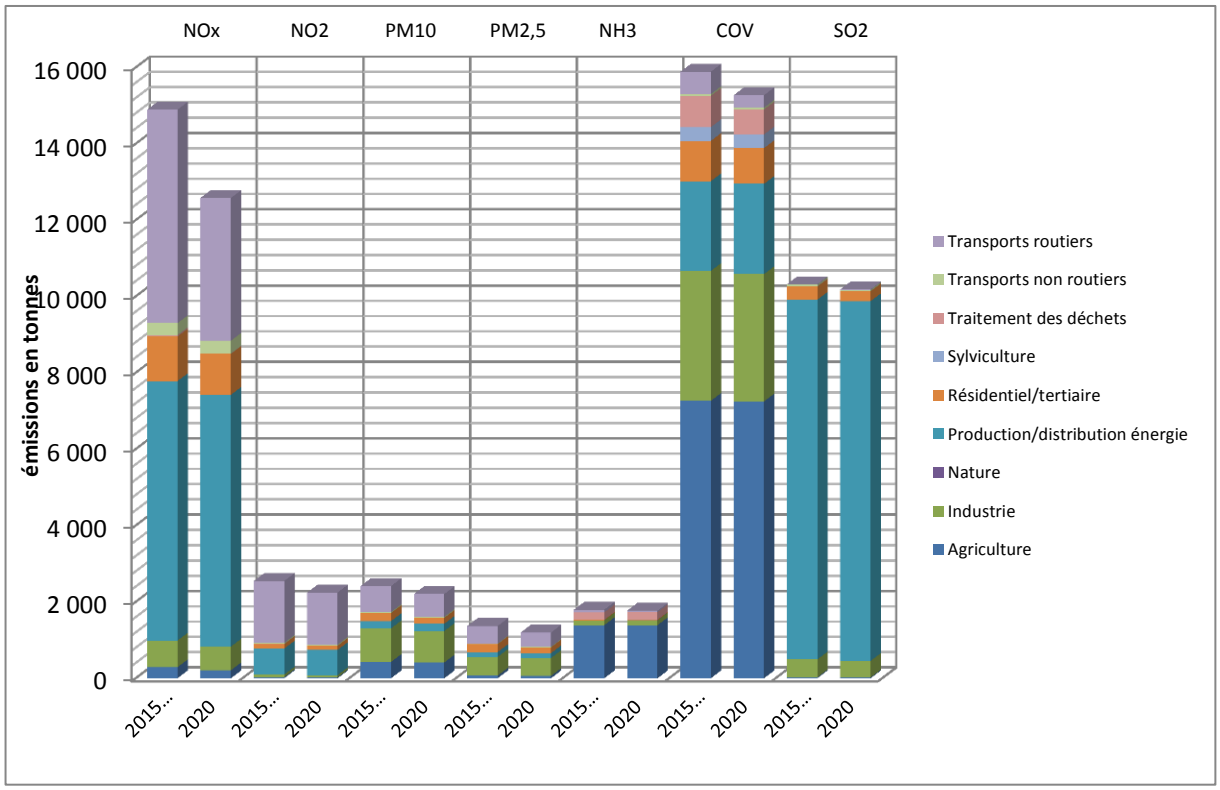
résultats du scénario « 2020 »

inventaire des émissions

Les résultats de l'inventaire des émissions du scénario « 2020 » sont présentés par polluant et par secteur d'activité. Une comparaison avec le scénario « 2015 mesures additionnelles » est également réalisée.

résultats globaux par polluant

Le graphique ci-dessous présente les résultats de l'inventaire des émissions « 2020 » en comparaison avec l'inventaire « 2015 mesures additionnelles » à l'échelle du périmètre du PPA.



Graphique 8 : répartition des émissions par secteur d'activité selon les scénarios « 2015 avec mesures additionnelles » et « 2020 »

Pour l'ensemble des polluants étudiés, les émissions sont en baisse de - 1 % à - 15 % selon les polluants. Hormis pour le SO2, cette baisse est majoritairement liée à l'évolution des émissions du trafic automobile en lien avec l'amélioration des technologies et des motorisations des véhicules en circulation. En effet, d'après les estimations du CITEPA, le parc roulant prospectif en 2020 sera constitué en majeure partie de véhicule respectant la norme Euro 6 (32% des véhicules particuliers et 50% des poids lourds contre 0% des véhicules particuliers et 13% des poids lourds en 2015).

Note : Pour la mise en service des nouveaux véhicules, les dates d'entrée en vigueur de la norme Euro 6 sont :

- le 1er janvier 2014 pour les poids lourds ;
- le 1er septembre 2015 pour les automobiles particulières.

Les émissions de NOx et de particules attendues à l'échelle du PPA pour 2020 restent supérieurs aux objectifs nationaux de réduction des émissions 2015.

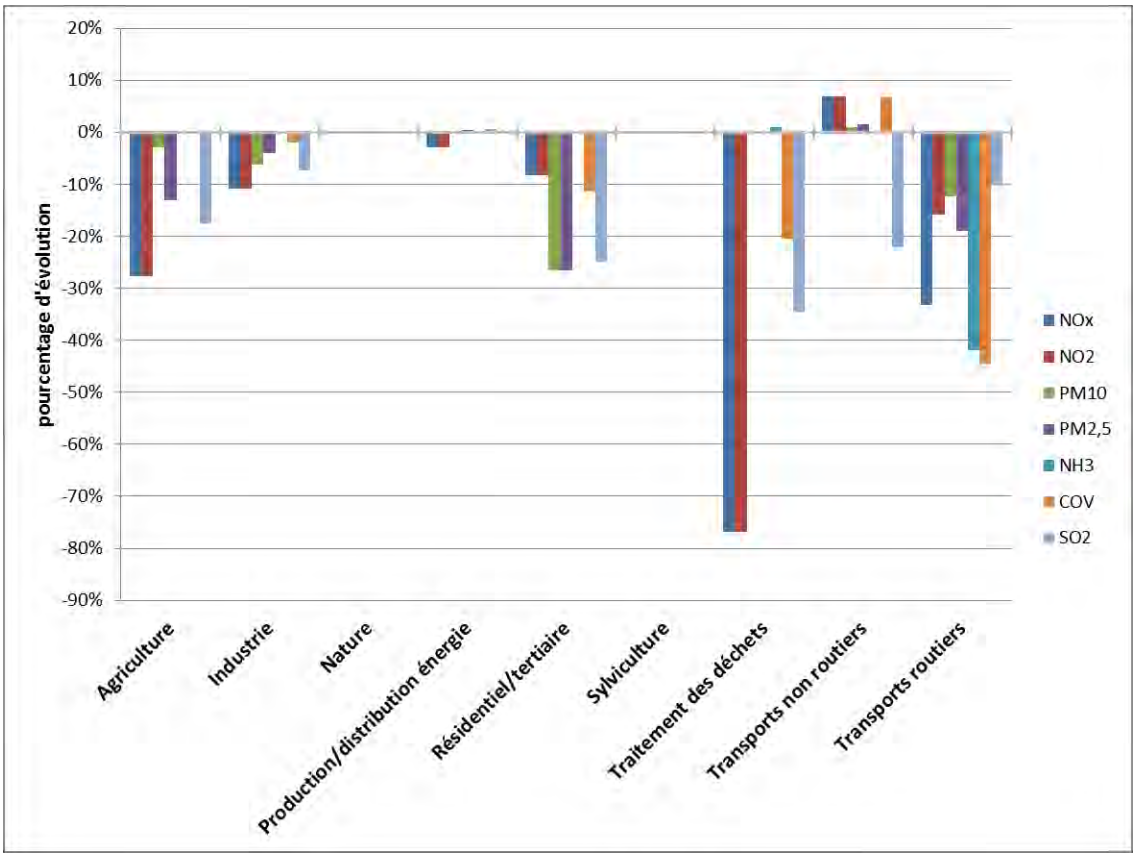
Les polluants majoritairement émis sur le territoire du PPA en 2020 restent les oxydes d'azotes NOx, les composés organiques volatiles et le dioxyde de soufre.

Le principal secteur émetteur d'oxyde d'azote est la production et distribution de l'énergie (52% des émissions de NOx en 2020), en lien avec les émissions estimées par la DREAL des Pays de la Loire de la centrale thermique de Cordemais et la raffinerie TOTAL à Donges. La part des transports routiers dans les émissions de NOx baisse de 7 % ; passant de 37 % en « 2015 avec mesures additionnelles » à 30% en 2020.

Les émissions de NO2 en 2020 proviennent à 61% des émissions des transports routiers. Les émissions de ce secteur sont en baisse de -257 tonnes entre les scénarios « 2015 avec mesures additionnelles » et 2020 (soit 16%).

Concernant les COV, les émissions sont en légère baisse de -4%. L'agriculture est le principal secteur émetteur de COV et représente 47 % des émissions à l'échelle du PPA en 2020. Ces émissions sont principalement liées aux activités d'élevage, notamment des bovins. Le secteur de l'industrie est le second émetteur de COV (22 % des émissions de COV en 2020). Les émissions de ces deux secteurs sont équivalentes entre les horizons « 2015 avec mesures additionnelles » et 2020.

Les particules PM10 et PM2,5 sont en baisse de respectivement -9 % et -12 %. Cette diminution est liée en majeure partie à l'évolution des technologies des véhicules roulant du secteur routier mais également à l'évolution technologique des installations de combustion et des chauffages individuels du résidentiel et tertiaire.



Graphique 9 : pourcentage d'évolution des émissions des différents secteurs d'activité entre le scénario « 2015 avec mesures additionnelles » et le scénario 2020

Le secteur enregistrant les plus forts pourcentages de baisse concerne le traitement des déchets (supérieur à -70% pour les NOx). Cette forte évolution en pourcentage reste minoritaire en tonnage (-29 tonnes de NOx).

L'incinération des déchets domestiques et municipaux couvre des usines d'incinérations d'ordures ménagères (UIOM) avec et sans récupération d'énergie. Conformément à la nomenclature de classification des activités émettrices[4], les UIOM produisant de l'électricité ou alimentant des réseaux de chaleur sont pris en compte dans la catégorie « production et distribution de l'énergie ». Selon les hypothèses OPTINEC 4 pour 2020, l'ensemble du parc d'UIOM sera équipé de système de récupération d'énergie et ainsi considéré dans la catégorie « production et distribution de l'énergie ». Ceci explique alors la baisse des émissions du secteur du traitement des déchets.

Le secteur des transports routiers enregistre également une forte diminution des émissions en pourcentage (-10% à -45 % selon les polluants), en lien avec les explications citées précédemment.

La baisse des émissions du secteur résidentiel et tertiaire, plus marquée pour les particules et le SO2, est liée à la rénovation du parc d'appareils domestiques et la pénétration des appareils performants (amélioration des rendements des appareils de chauffage entraînant une diminution de la consommation et des émissions polluantes). Les améliorations attendues en matière d'isolation des bâtiments permettent également de limiter les consommations et les émissions de ce secteur.

Le secteur de l'agriculture affiche une baisse des émissions comprise entre -3 % (PM10) et -28 % (NOx et NO2). Cette diminution est essentiellement liée à une baisse des émissions des engins agricoles (renouvellement du parc d'engins agricoles respectant la réglementation Tier 4).

L'augmentation des émissions du transport non routier est liée aux facteurs d'évolution du transport aérien et plus précisément à l'augmentation du trafic international (cycle d'atterrissage/décollage - partie du vol < 1000 m). Le projet de l'aéroport du grand ouest n'est pas pris en compte dans ce scénario.

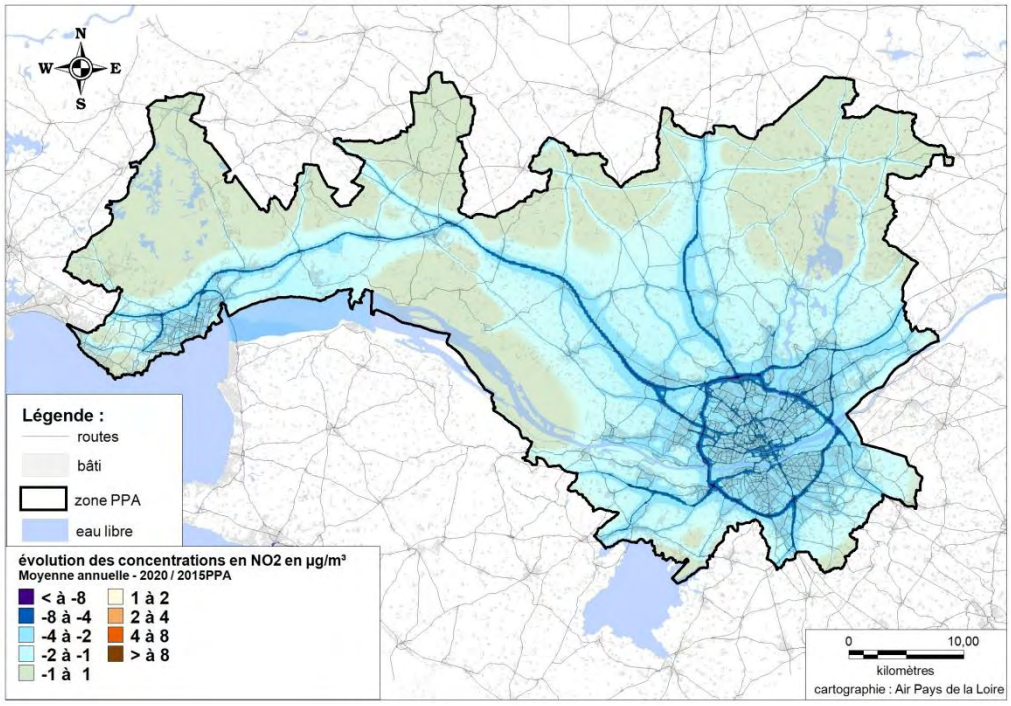
Hormis pour le secteur routier, ces évolutions proviennent des coefficients nationaux mis à disposition par INERIS.

[4] nomenclature des activités émettrices CORINAIR/SNAP 97c

bilan de la qualité de l'air en 2020

concentrations modélisées en NO2

La carte ci-dessous présente la carte de différence entre les horizons « 2015 avec mesures additionnelles » et « 2020 ».



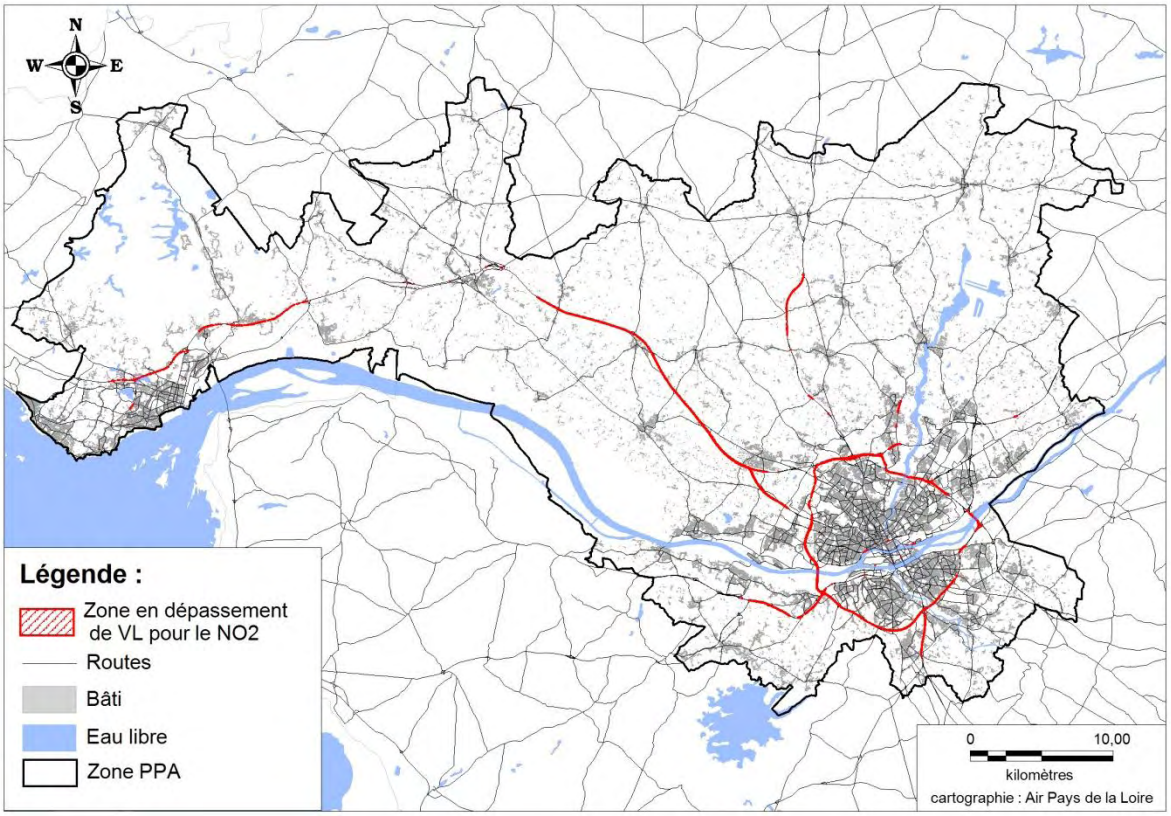
Carte 10 : évolution des concentrations de NO2 en moyenne annuelle du scénario « 2020 » par rapport au scénario « 2015 avec mesures additionnelles »

Les concentrations de NO2 en proximité de trafic automobile et nottamment du périphérique Nantais présente l'abaissement maximum, pouvant localement dépasser -10 µg.m^{-3} (soit entre -14% et -20%). Une diminution comprise entre -5 µg.m^{-3} et -7 µg.m^{-3} (entre -13% et -16%) est modélisée sur la N165 entre Nantes et Savenay, la route des estuaires N137, l'A83 et la route de Pornic.

Les concentrations de NO2 du fond urbain à Nantes et Saint-Nazaire enregistrent également une baisse comprise entre -2 µg.m^{-3} et -4 µg.m^{-3} (soit de -10% à -20% par rapport au scénario « 2015 avec mesures additionnelles »). Le fond péri-urbain présente une légère diminution des concentrations, limitée à -2 µg.m^{-3} (-16%).

exposition de la population au NO2

Les cartographies ci-dessous présentent les zones en dépassement de la valeur limite du NO2 en moyenne annuelle du scénario 2020.



Carte 11 : zone en dépassement de la valeur limite du NO2 en moyenne annuelle à l'échelle du PPA selon le scénario 2020

En accord avec les concentrations modélisées en NO2, une diminution des zones en dépassement est observée sur l'ensemble du PPA. Malgré une baisse des concentrations en proximité trafic, il subsiste certaines zones dépassant la valeur limite réglementaire en moyenne annuelle (périphérique Nantais, N165 entre Nantes et Savenay, route de Pornic, N171 et D213 en proximité de Saint-Nazaire). Ces zones résiduelles sont très faiblement habitées ; la population potentiellement concernée par un dépassement de la valeur limite réglementaire en NO2, à l'échelle du PPA en 2020, est inférieur à 1 000 habitants.

	« tendanciel 2015 »	2015 avec mesures additionnelles	2020
Nantes Métropole	2 % à 3.5 %	< à 0.5 %	< à 0.1 %
Saint-Nazaire	< à 0.1 %	< à 0.1 %	< à 0.1 %
Hors agglomération	< à 0.1 %	< à 0.1 %	< à 0.1 %
Total PPA	1.5 % à 2.5 %	< à 0.5 %	< à 0.1 %

Tableau 4 : évolution de l'exposition de la population résidante dans une zone dépassant la valeur limite réglementaire du NO2 en moyenne annuelle

conclusion et perspectives

Le Plan de Protection de l'Atmosphère est un outil réglementaire permettant de fixer les mesures de gestion des émissions et des sources de pollution pour améliorer la qualité de l'air et éviter les situations d'épisodes de pollution (respects des valeurs limites notamment).

La procédure de révision du PPA de Nantes – St-Nazaire pour les années 2010-2015 a été officiellement lancée par le préfet le 21 décembre 2012. Dans le cadre de cette réactualisation Air Pays de la Loire a mis en œuvre, conformément aux préconisations nationales, une série de modélisations prospectives des émissions polluantes et de la qualité de l'air à l'échelle du territoire du PPA. 3 scénarios ont été modélisés :

- un scénario tendanciel 2015 défini à partir de l'évolution des activités et des émissions attendues en 2015 au niveau national.
- un scénario 2015 avec mesures additionnelles qui intègre les mesures établies au niveau local dans le cadre de la révision du PPA. Ces actions ont été définies en accord avec les différents partenaires (DREAL, Nantes Métropole, la CARENE).
- enfin un scénario 2020 qui intègre les actions PPA 2015 ainsi que l'évolution des activités et des émissions attendues en 2020 au niveau national.

L'analyse de la situation tendanciel 2015 montre la nécessité d'axer les actions sur la problématique du NO2 en proximité routière. Entre 1.5% et 2.5 % de la population du territoire du PPA serait concerné par des dépassements de valeur limite en moyenne annuelle pour ce polluant.

Le scénario « 2015 avec mesures additionnelles » permet de réduire les émissions de NOx et de NO2 de respectivement -5.7 % et -5.2 % à l'échelle du PPA. Des actions fortes, en lien avec les différents plans locaux permettent de diminuer les émissions du secteur routier. Cette baisse, estimée à Nantes à – 19 % pour le NO2 en intra-périphérique induit une amélioration de la qualité de l'air dans le centre urbain. La population résidant dans des zones en dépassement de valeur limite serait alors inférieure à 0.5 % de la population du PPA.

Le scénario 2020 indique une tendance à la baisse des émissions de l'ensemble des polluants. Cette réduction des émissions est liée en partie à l'évolution des émissions du trafic automobile et la mise sur le marché progressive de véhicule respectant la norme d'émission euro 6. En termes de qualité de l'air, les concentrations de NO2 sont en baisse. Cette diminution est plus marquée en proximité des axes de circulation entraînant une poursuite de l'amélioration de la qualité de l'air. La pollution de NO2 en situation de fond urbain à Nantes et Saint-Nazaire enregistre également une baisse comprise entre -2 µg.m^{-3} et -4 µg.m^{-3} en moyenne annuelle.

Selon le scénario 2020, il n'y aura plus de population résdidant dans des zones en dépassement de valeur limite réglementaire (inférieur à 0.1 % de la population du PPA).

En conclusion, cette étude basée sur des modélisations prospectives montre un effet à priori bénéfique des actions mises en œuvre par Nantes Métropole dans le cadre du PDU et constituant l'essentiel des mesures en milieu urbain du PPA Nantes – Saint-Nazaire. Le nombre d'habitants exposés à un dépassement de la valeur limite annuelle en dioxyde d'azote devrait fortement diminuer dans les prochaines années et en 2020, il ne devrait plus subsister de population exposée.

Ces chiffres encourageants devront être confirmés dans les années à venir à partir du système de surveillance de la qualité de l'air déployé par Air Pays de la Loire dans la zone du PPA Nantes - Saint-Nazaire ainsi que grâce aux modélisations de la pollution de l'air réalisées chaque année dans ces deux agglomérations.

annexes

- annexe 1 : hypothèses retenues pour les trois scénarios
- annexe 2 : évolutions 2008 2015 2020 des émissions secteur par secteur

annexe 1 : hypothèses retenues pour les trois scénarios

scénario prospectif « tendancielle 2015 »

L'inventaire des émissions prospectif doit être représentatif de l'évolution tendancielle par rapport à la situation nationale et locale. Il est basé sur l'inventaire régional BASEMIS® élaboré par Air Pays de la Loire pour l'année 2008 sur lequel des facteurs d'évolution par activité SNAP et par polluant sont appliqués. Hormis le transport routier, cette méthode est appliquée sur l'ensemble des secteurs d'activités : agriculture, industrie, nature, sylviculture, production et distribution de l'énergie, résidentiel et tertiaire, traitement des déchets, transport non routier.

Les facteurs d'évolution sont fournis par l'INERIS et calculés à partir du document cadre « OPTINEC 4 (CITEPA, juin 2011) – scénarii prospectifs climat–air-énergie. Évolution des émissions de polluants en France. Horizons 2020 et 2030 ».

L'équation finale suivante est ainsi retenue :

$$E_{locale}(2015) = E_{locale}(\text{année de référence}) \times \frac{Enat(2015)}{Enat(référence)} \quad (pour\ chaque\ SNAP)$$

Avec E = émissions pour un polluant donné

En accord avec la DREAL, des hypothèses spécifiques sont prises en compte pour le secteur routier et pour les deux principaux sites industriels de la Basse-Loire : la centrale thermique EDF de Cordemais et la raffinerie TOTAL de Donges. Ces hypothèses complémentaires permettent de tenir compte de l'évolution tendancielle locale.

le secteur routier

Les émissions du secteur routier sont calculées sur chaque axe de voirie à partir de la méthodologie COPERT IV. Un réseau routier 2015 est élaboré à partir de l'inventaire annuel BASEMIS® d'Air Pays de la Loire et celui issu du programme de recherche EvalPDU[5] pour l'année 2008. Ce réseau a été mis à jour ponctuellement afin de prendre en considération les modifications de voiries connues et attendues. Ces modifications concernent :

- le pont Eric Tabarly et le pont Léopold Sédar Senghor sur l'île de Nantes ;
- le projet HélYce, Bus à Haut Niveau de Service (BHNS) à Saint-Nazaire.

Un parc roulant prospectif 2015 fourni par le CITEPA est considéré. Les volumes de trafic en 2015 sont estimés à partir des données 2008 et des hypothèses suivantes :

Zone géographique	Typologie de voirie	Hypothèse retenu entre 2008 et 2015	Référence
Nantes	Intra-périphérique	+ 0.6 %	Tendance nationale CITEPA « en ville »[6]
Nantes	Extra-périphérique	+1.5 % par an	Hypothèse locale DREAL
Saint-Nazaire	ville	+5.6 % (sauf axes hélYce)	Etude d'impact projet HélYce[7]
Saint-Nazaire	axe de circulation du BHNS HélYce	-15 %	Etude d'impact projet HélYce
Basse-Loire	voies rapides	+2.92 %	Tendance nationale CITEPA « autoroute »
Basse-Loire	réseau secondaire	+0.7 %	Tendance nationale CITEPA « route »

Tableau 5 : hypothèses d'évolution du trafic routier retenues entre 2008 et le tendanciel 2015

Concernant la zone de Nantes extra-périphérique, une hypothèse locale d'augmentation du trafic de +1.5 % par an est considérée. Cette hypothèse intègre l'évolution du trafic constatée sur le périphérique[8] (entre 2005 et 2009) et l'attractivité de la ville, en lien avec le développement de la première couronne.

Il est à noter que la tendance nationale « en ville » estimée par le CITEPA est conforme à celle constatée au niveau local par Nantes Métropole.

Par défaut, les hypothèses complémentaires relatives au pourcentage de véhicule roulant à froid, à la part de poids lourds en circulation et à la répartition temporelle des volumes de trafic, sont maintenues identiques à 2008.

les sites industriels « centrale EDF » et « raffinerie TOTAL »

Les hypothèses d'évolution des émissions des sites industriels « centrale EDF » et « raffinerie TOTAL » ont été estimées par la DREAL des Pays de la Loire. Ces hypothèses sont présentées dans le tableau ci-dessous :

	NOx	Autres polluants (PM10, PM2.5, COV, SO2)
EDF	5 154 t/an (max autorisé jusqu'en 2015)	pas d'évolution par rapport aux émissions 2010
TOTAL	2 094 t	pas d'évolution par rapport aux émissions 2010

Tableau 6 : hypothèses d'émissions retenues pour la centrale EDF et la raffinerie TOTAL pour le tendanciel 2015

[5] Livrable L3.4 : Rapport final de tâche, Impact d'un PDU sur les émissions polluantes, la qualité de l'air et les consommations d'énergie à l'échelle de l'agglomération et des rues, E-Etu-12149, Aout 2012
[6] Tendance calculée par Air Pays de la Loire sur la base des données du parc roulant prospectif 2011-2030 CITEPA
[7] Projet de réalisation d'un Transport à Haut Niveau de Service (THNS), Communes de Saint-Nazaire, Trignac et Montoir-de-Bretagne (44), Etude d'impact environnemental, La CARENE, FD/AF 10 01018, Document Final, 30 juin 2010
[8] Exploitation du rapport: DIRO, Service de l'Exploitation, Pôle Ingénierie Trafic, Données Trafic 2009 du Réseau Routier Nationale, Mars 2010

scénario prospectif « 2015 avec mesures additionnelles »

Les hypothèses des actions complémentaires et locales sont ici prises en compte et présentées. Elles concernent le secteur du trafic routier et les grands sites industriels. Concernant les autres secteurs d'activités, les émissions calculées pour le scénario prospectif « 2015 avec mesures additionnelles » sont prises équivalentes au scénario tendanciel 2015.

le secteur routier

Les résultats de modélisation des concentrations du scénario « tendanciel 2015 », montre la nécessité d'axer les actions du secteur routier sur le territoire de Nantes Métropole. En effet, celui-ci regroupe la quasi-totalité de la population exposée à des dépassements de valeurs limites du dioxyde d'azote prévues en 2015 (cf. résultats du scénario « tendantiel 2015 »,

exposition de la population au NO2 du tendanciel 2015). Les actions locales prises en compte dans le PPA Nantes - Saint-Nazaire sont celles issues des différents plans locaux tels que le PPA, le PLU ou les PDU (2010 – 2015 pour Nantes Métropole ; 2007 pour la CARENE).

LE PDU 2010 – 2015, perspectives 2030 de l'agglomération Nantaise

Ce document stratégique fixe les objectifs, la stratégie et les perspectives de développement des déplacements pour les 20 prochaines années. Il prévoit également le programme d'actions 2010-2015 pour tous les modes de déplacements et particulièrement les actions en faveur du développement de la marche, du vélo et des transports collectifs.

Une évaluation du PDU a été réalisée selon une approche non territorialisée, proposant notamment des objectifs de modification des comportements des résidents de l'agglomération. Il est dans ce cadre difficile de quantifier de façon physique l'impact de mise en œuvre de ces objectifs à vocation de sensibilisation. Cependant, après discussion avec Nantes Métropole, plusieurs approches en termes d'actualisation des données de trafic, de leur évolution et d'amélioration de l'offre en déplacements ont été retenues. Elles sont listées ci-après :

1. *Actualisation des données de trafic sur la voirie principale et secondaire*

Sur la base des données de trafic 2012 de Nantes Métropole, l'ensemble de la voirie principale et secondaire de l'agglomération a été mise à jour. Celle-ci est représentée en bleu sur la cartographie ci-dessous.

Carte 12 : Cartographie localisant la voirie mise à jour avec les trafics 2012

2. *Hypothèses d'évolution du trafic : approche globale par zone géographique intra-périphérique / périphérique / extra-périphérique*

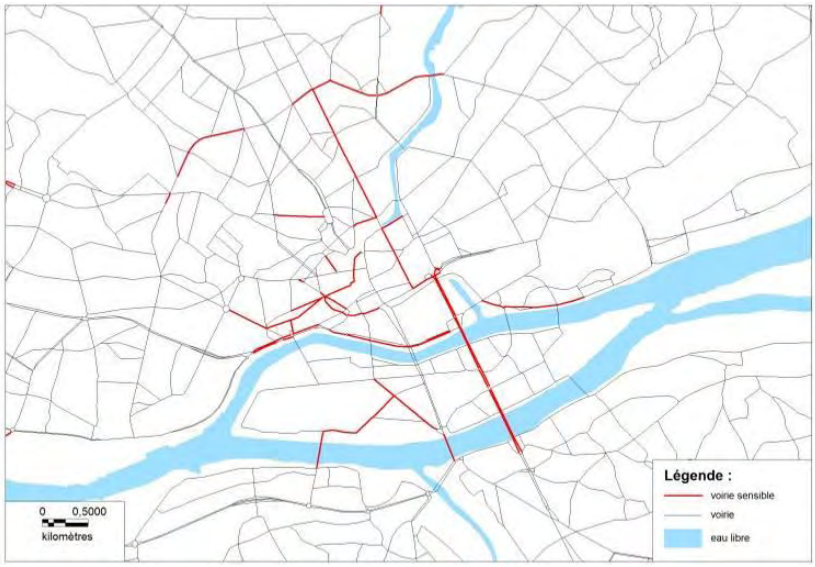
À partir des données actualisées 2012 sur la voirie principale et secondaire, un coefficient d'évolution est appliqué de manière uniforme sur l'ensemble de ces axes. Il est de – 4 % par an pour les axes intra-périphériques et de + 2 % par an pour les axes du périphérique et extra-périphériques. Ces valeurs ont été définies par Nantes Métropole. Elles sont basées sur des projections et sur les premiers résultats du PDU 2010 – 2015.

N'ayant pas d'information sur la voirie tertiaire, il a été convenu de conserver les trafics définis lors de l'élaboration du scénario de référence (pas de mesure additionnelle).

3. *Approche localisée sur certains axes*

Cette approche permet de prendre en considération les principaux travaux de voirie réalisés et prévus dans le cadre du PDU de Nantes Métropole.

• Actualisation des données de trafic VL et PL sur l'ensemble de la voirie sensible[9], utilisation des données de trafic attendu en 2015 par Nantes Métropole.



Carte 13 : Cartographie localisant les axes « sensibles » du centre-ville de Nantes

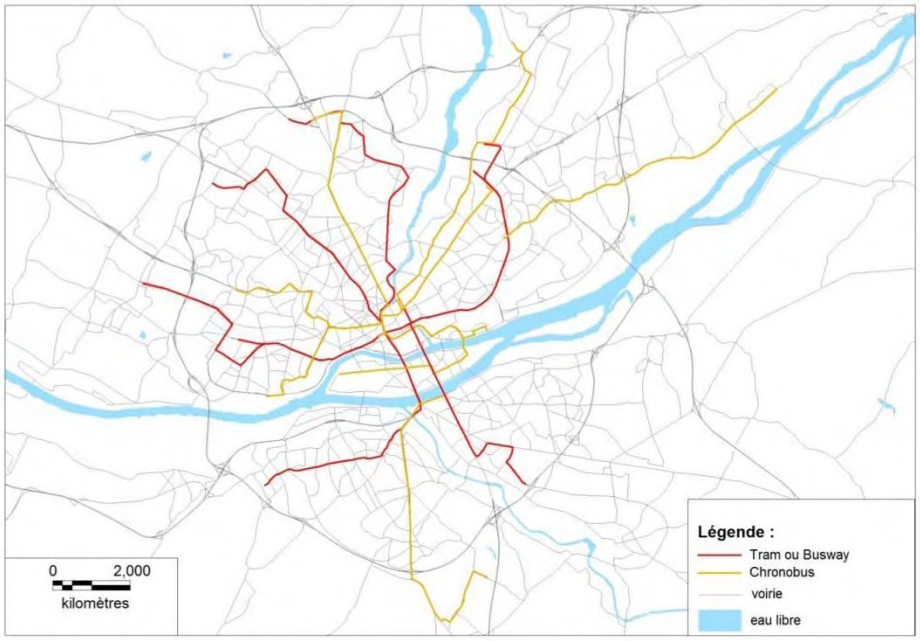
• Prise en compte des aménagements de voiries suivants :

- réaménagement cours des 50 Otages,
- création d'une zone piétonne place Graslin,
- réaménagement du Square Elisa Mercoeur.

Ces aménagements entrainent des reports de trafic au niveau de la rue de Strasbourg, de la rue Paul Bellamy, du cours commandant Estienne d'Orves ainsi que sur le quai de la Fosse. Les reports de trafic ont été estimés par Nantes Métropole.

[9] Voirie du centre-ville présentant un dépassement de valeur limite réglementaire en NO2 en moyenne annuelle

- Actualisation du réseau de bus :
  - ⇢ prise en compte des 7 lignes chronobus en fonctionnement en 2015,
  - ⇢ actualisation du tracé des autres lignes de bus sur la base du tracé actuel (2012),
  - ⇢ actualisation de la technologie du parc Bus, roulant à 100 % au gaz naturel.



Carte 14 : Cartographie des lignes de Tram et des chronobus en circulation en 2015

les sites industriels « centrale EDF » et « raffinerie TOTAL »

Les hypothèses d'évolution des émissions des sites industriels « centrale EDF » et « raffinerie TOTAL » ont été estimées par la DREAL. Ces hypothèses sont rappelées dans le tableau ci-dessous :

	NOx	Autres polluants (PM10, PM2.5, COV, SO2)
EDF	pas d'évolution par rapport aux émissions 2015	pas d'évolution par rapport aux émissions 2015
TOTAL	1 570 t	pas d'évolution par rapport aux émissions 2015

Tableau 7 : hypothèses d'émissions retenues pour la centrale EDF et la raffinerie TOTAL pour le scénario 2015 avec mesures additionnelles

réalisation de l'inventaire d'émissions prospectif 2020

La réalisation de l'inventaire des émissions 2020 est basée sur une approche similaire à celle employée lors de la réalisation du scénario « tendanciel 2015 ». Des facteurs d'évolution par activité SNAP et par polluant sont appliqués à partir de l'équation suivante :

$$E_{locale}(2020) = E_{locale}(\text{année de référence}) \times \frac{Enat(2020)}{Enat(référence)} \quad (pour\ chaque\ SNAP)$$

Avec E = émissions pour un polluant donné

Au même titre que le scénario « tendanciel 2015 », des hypothèses spécifiques sont prises en compte pour le secteur routier et pour les deux principaux sites industriels de la Basse-Loire : la centrale EDF et la raffinerie TOTAL.

le secteur routier

Un parc roulant prospectif 2020 fourni par le CITEPA est considéré. Les volumes de trafic en 2020 sont estimés à partir des données du scénario « 2015 avec mesures additionnelles » et des hypothèses suivantes :

Zone géographique	Typologie de voirie	Hypothèse retenu entre 2015 et 2020	Référence
Nantes	agglomération	- 0.03 %	Tendance nationale CITEPA « en ville »[10]
Saint-Nazaire	ville	- 0.03 %	Tendance nationale CITEPA « en ville »
Basse Loire	voies rapides	+0.59 %	Tendance nationale CITEPA « autoroute »
Basse Loire	réseau secondaire	+0.4 %	Tendance nationale CITEPA « route »

Tableau 8 : hypothèses d'évolution du trafic routier retenues entre le scénario 2015 avec mesures additionnelles et le scénario 2020

Il n'existe pas à l'heure actuelle de projection locale d'évolution du trafic à l'horizon 2020. Un projet concernant l'observatoire du bruit du périphérique Nantais est cependant en cours et devrait proposer un horizon 2035 à l'automne. Ce calendrier est incompatible avec les travaux du PPA et de son évaluation. Les hypothèses du tendanciel national CITEPA sont donc retenues pour décrire l'évolution des volumes de trafic.

les sites industriels « centrale EDF » et « raffinerie TOTAL »

Les hypothèses d'évolution des émissions en 2020 des sites industriels « centrale EDF » et « raffinerie TOTAL » ont été définies par la DREAL et listées dans le tableau ci-dessous.

	NOx		Poussières		
	Valeur	Source / hypothèse	Valeur	Typo-logie	Source / hypothèse
TOTAL	1 570 t	pas de réduction supplémentaire	137,7 t	TSP	pas de réduction supplémentaire
EDF	4 947,4 t	dérogation tranche fuel jusque 2023	96 t	PM10	pas de réduction supplémentaire

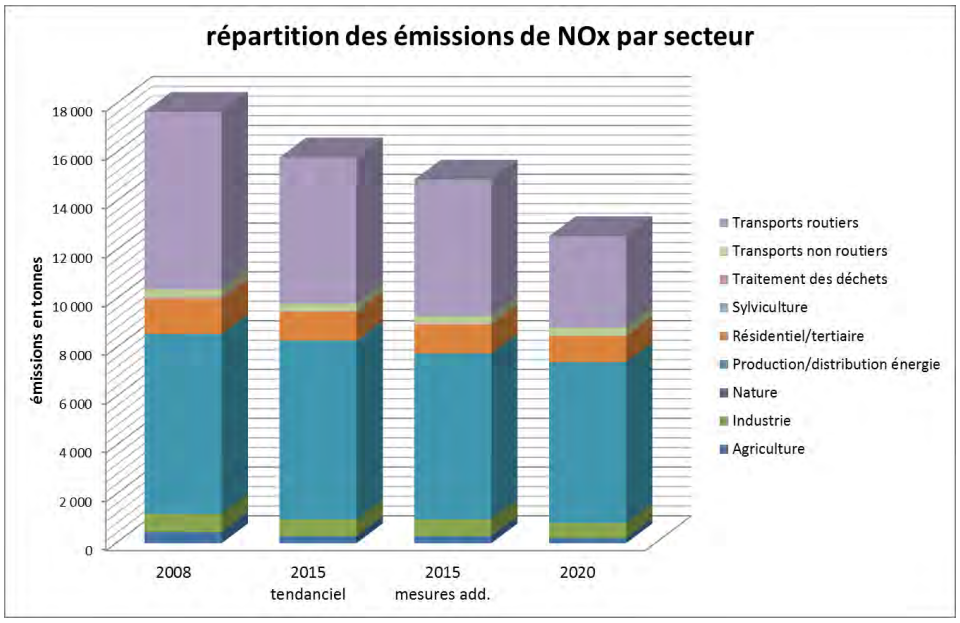
Tableau 9 : récapitulatif des hypothèses d'émissions retenues pour la centrale EDF et la raffinerie TOTAL selon chaque scénario

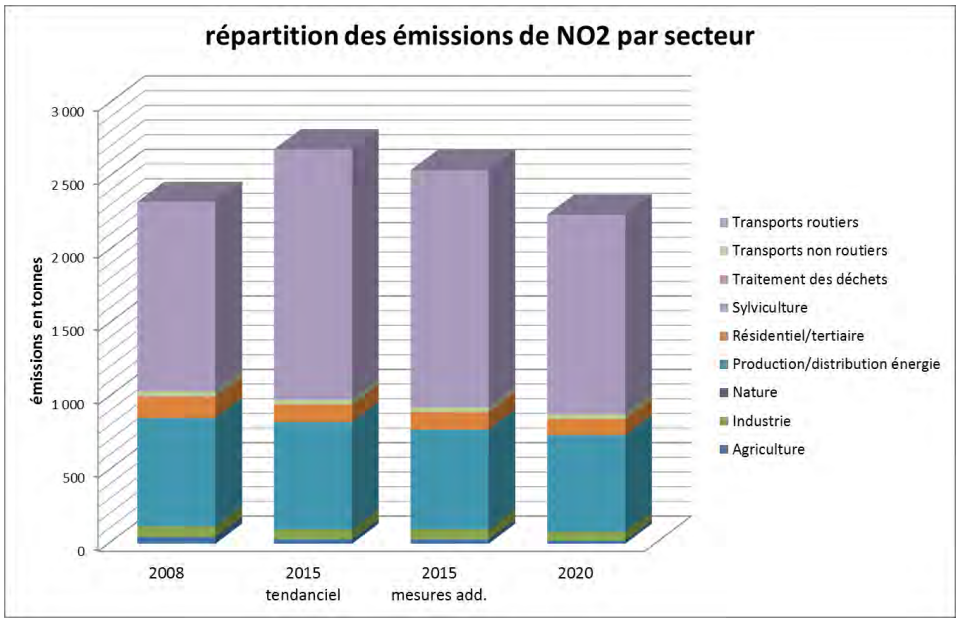
La centrale EDF dispose de 2 tranches fioul qui sont pour l'instant autorisées à fonctionner jusqu'au 31/12/2015. L'hypothèse retenue dans le cadre du scénario 2020 est la prolongation des tranches jusqu'en 2023 avec des valeurs limites de rejets conformes à celles fixées par la directive européenne Grandes Installations de Combustion.

[10] Tendance calculée par Air Pays de la Loire sur la base des données du parc roulant prospectif 2011-2030 CITEPA

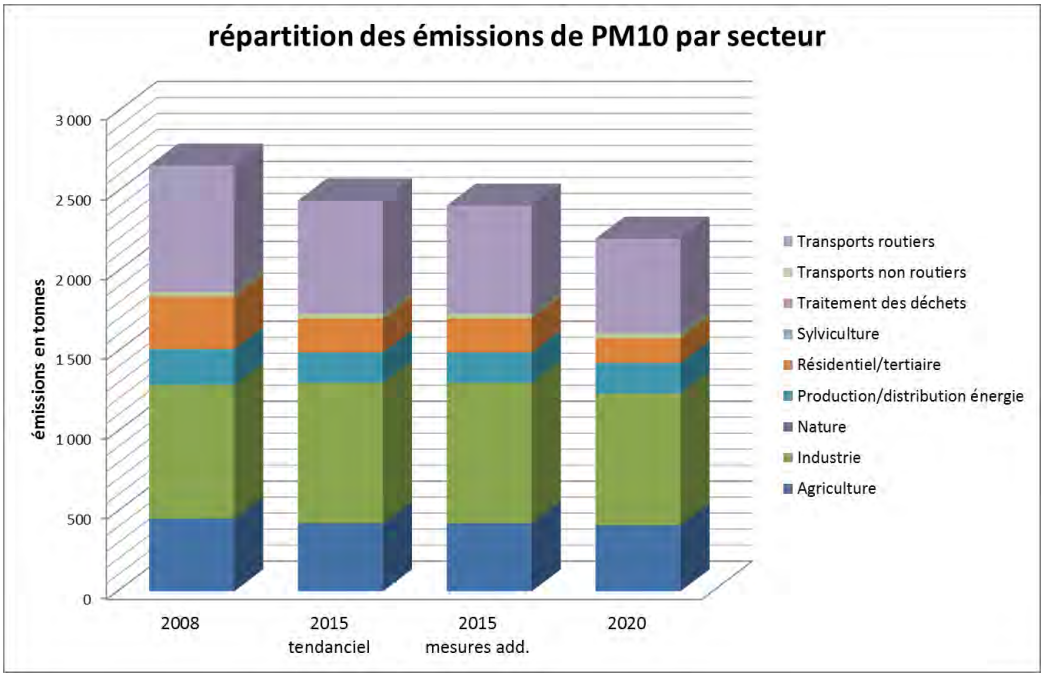
annexe 2 : évolutions 2008 2015 2020 des émissions secteur par secteur

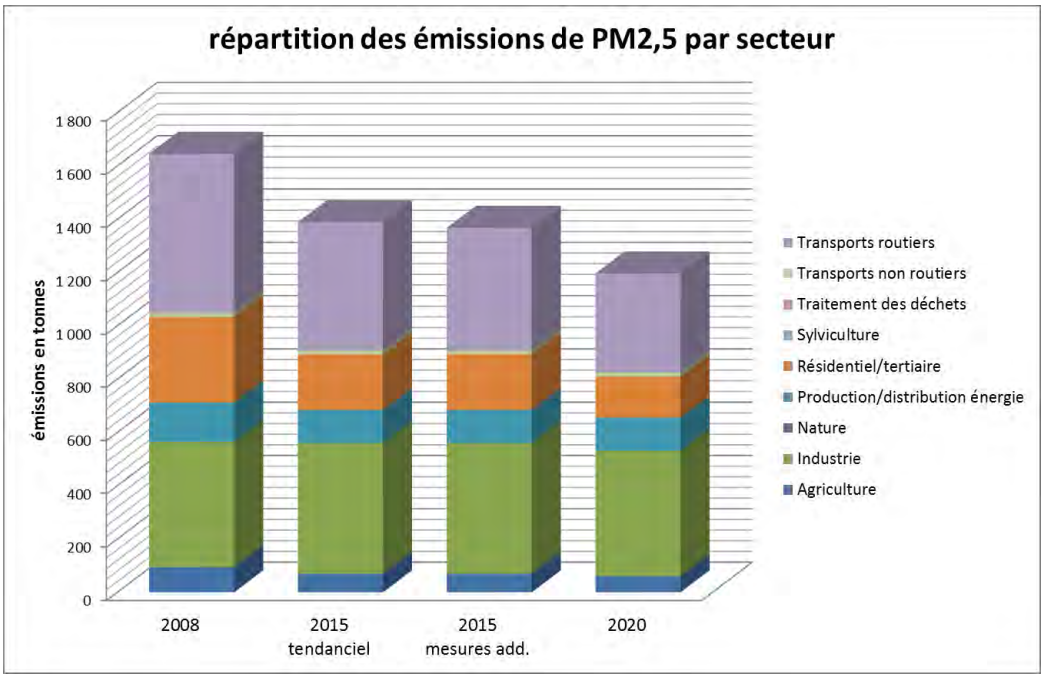
Les graphiques ci-dessous présentent par polluant, l'évolution des émissions selon les différents scénarios. L'évolution des émissions modélisées entre 2008 et 2020 montre une baisse généralisée sur l'ensemble des polluants hormis le dioxyde d'azote. En effet, les véhicules diesels récents, notamment ceux équipés de pots catalytiques, émettent moins de NOx mais davantage de NO2[11]. Le rapport global NO2/NOx à l'émission passe ainsi de 17,8% en 2008 à 29,2% en 2015.





[11] AFSSET, Impact des technologies de post-traitement sur les émissions de NO2 de véhicules diesel et aspects sanitaires associés, Saisine AFSSET n°2006-009 – AFSSET, Maison-Alfort, Août 2009


répartition des émissions de PM10 par secteur
émissions en tonnes
3 000
2 500
2 000
1 500
1 000
500
0
2008
2015 tendanciel
2015 mesures add.
2020
Transports routiers
Transports non routiers
Traitement des déchets
Sylviculture
Résidentiel/tertiaire
Production/distribution énergie
Nature
Industrie
Agriculture


répartition des émissions de PM2,5 par secteur
émissions en tonnes
1 800
1 600
1 400
1 200
1 000
800
600
400
200
0
2008
2015 tendanciel
2015 mesures add.
2020
Transports routiers
Transports non routiers
Traitement des déchets
Sylviculture
Résidentiel/tertiaire
Production/distribution énergie
Nature
Industrie
Agriculture

lexique

PPA : Plan de Protection de l'Atmosphère

DGEC : Direction générale de l'énergie et du climat, direction dépendant du Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie

LCSQA : Le Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air est un Groupement d'intérêt scientifique qui regroupe l'INERIS, l'école des Mines de Douai et le LNE. Il apporte au Ministère chargé de l'écologie l'assistance et l'appui nécessaire dans la mise en œuvre de la Loi sur l'Air.

INERIS : Institut National de l'EnviRonnement Industriel et des riSques

AASQA : Association Agréée de Surveillance de la Qualité de l'Air

UIOM : Usine d'Incinération des Ordures Ménagères

airpays de la loire

7, allée Pierre de Fermat – CS 70709 – 44307 Nantes cedex 3
Tél + 33 (0)2 28 22 02 02
Fax + 33 (0)2 40 68 95 29
contact@airpl.org

air pays de la loire
www.airpl.org