

LIMITATION DE VITESSE SUR VOIES RAPIDES ET URBAINES



Trafic automobile à proximité de Lille
atmo Nord - Pas-de-Calais

DE QUOI S'AGIT-IL ?

Le secteur des transports routiers en France représente la première source pour les émissions dans l'air d'oxydes d'azote et la quatrième pour les particules de diamètre inférieur à 10 micromètres (PM10)¹. En région Nord - Pas-de-Calais, les transports routiers représentent 43,1 % des émissions régionales de NOx, et 16,1 % des émissions régionales en PM10². Dans un contexte national de dépassement des valeurs limites admissibles dans l'air, fixées par des directives européennes, des mesures sont prises afin d'améliorer la qualité de l'air. Elles concernent notamment le secteur des transports à travers des projets de réduction de la vitesse limite autorisée sur les périphériques et centres urbains.

L'ABAISSMENT DES VITESSES SUR LES VOIES EST-ELLE FAVORABLE À UNE MEILLEURE QUALITÉ DE L'AIR ?

L'impact de cette mesure sur la pollution atmosphérique dépend de plusieurs paramètres non négligeables. Ainsi, chaque projet de réduction de vitesse est à étudier au cas par cas.

PARAMÈTRES ³	IMPACTS POTENTIELLEMENT FAVORABLES À LA QUALITÉ DE L'AIR	IMPACTS MODÉRÉS VOIRE PRÉJUDICIAIBLES À LA QUALITÉ DE L'AIR
Part de Poids Lourds (PL) et de Véhicules Légers (VL)	+ si faible part de PL : situation favorable engendrée par le gain des émissions des VL. La surémission issue des PL, qui accompagne la réduction de vitesse, est compensée du fait de la réduction de leur part face au VL.	- si forte part de PL : le gain des émissions des VL lors d'une réduction de vitesse est toujours présent. Cependant une forte part de PL induit une surémission en polluants qui vient compenser le gain obtenu par les VL.
Typologie de la voie	+ si voies routières longilignes. + si section à plusieurs voies. + si faibles pentes.	- si voies sinueuses. - si voies étroites. - si dénivelés, impliquant des changements de régime moteur (accélération/décélération).
Nombre de véhicules	+/- si congestion routière fréquente. La réduction de vitesse peut faire diminuer la congestion, comme sur le périphérique de Paris lors du passage de 80 à 70 km/h, ou au contraire la créer. Ce facteur dépend du contexte de la zone étudiée.	
Type de limitation	Voies rapides (route/autoroute) : ++ si limitation de 130 à 100 ou de 100 à 90 km/h. + si limitation de 90-80 ou de 80 à 70 km/h. Les véhicules légers consomment moins à 70 km/h qu'à 130 km/h.	Voies urbaines : +/- si limitation de 30 à 50 km/h : résultats plus dispersés pour ce type de limitation. Les véhicules légers consomment plus à 30 km/h qu'à 50 km/h, et les dos d'âne multiplient les décélérations/accélérations.
Comportement	+ si conduite souple et apaisée.	- si conduite agressive et sportive.

CETTE MESURE EST-ELLE APPLICABLE SUR MON TERRITOIRE ?

L'application de cette mesure peut être bénéfique pour la qualité de l'air sur des portions de périphériques et rocade, respectant de préférence les critères potentiellement favorables cités ci-dessus. En termes d'émissions, les réductions de vitesse en centre-ville montrent un impact négatif. Au regard de la qualité de l'air, les résultats sont très mitigés. La mise en place de procédures de limitation de vitesses sur le territoire du Nord - Pas-de-Calais n'est pas sans impact sur la qualité de l'air du fait de la répartition des différents types d'axes qui constituent le réseau routier. Au 1^{er} janvier 2013, celui-ci est constitué à un peu plus de 60 % de voies communales contre 37 % de routes (départementales et nationales confondues) et 2 % d'autoroutes (données INSEE).

1 / ADEME - Impacts des limitations de vitesse sur la qualité de l'air, le climat, l'énergie et le bruit, février 2014 - Synthèse de l'étude

2 / Données issues de l'inventaire atmo Nord - Pas-de-Calais, Année 2010- Méthode 2012 - V2.

3 / Remarque : Ces paramètres interagissent entre eux. Avant toute mise en application, une étude de la congestion routière de la voirie concernée et la simulation de l'impact de la réduction de vitesse sont conseillées.

POUR ALLER PLUS LOIN

L'analyse des travaux d'évaluation des effets de la réduction de vitesse sur la pollution atmosphérique au niveau des voies rapides de types route/autoroute et des voies urbaines repose sur la synthèse d'étude « Impacts des limitations de vitesse sur la qualité de l'air, le climat, l'énergie et le bruit », publiée en février 2014 par l'ADEME ainsi que sur les travaux des associations de surveillance de la qualité de l'air (Lig'Air, Air Languedoc Roussillon).

COMMENT ESTIMER L'IMPACT DES MESURES ?

La qualité de l'air est évaluée :

- Par des campagnes de mesure *in situ*, avant et après l'application de la mesure de limitation de vitesse ;
- A partir de l'inventaire des émissions (parfois couplé à des modèles de dispersion des polluants) : l'estimation des émissions liées au trafic routier peut se faire par le biais de plusieurs techniques selon la zone à étudier, microscopique (modèle urbain) ou macroscopique (Circul'Air par exemple).

Afin de pouvoir modéliser l'évolution de la qualité de l'air, il est indispensable d'avoir connaissance des émissions de polluants atmosphériques sur la zone d'étude. En ce sens, atmo Nord - Pas-de-Calais réalise des inventaires d'émissions lui permettant d'identifier la nature et la quantité de polluants émis selon les sources issus des différents secteurs d'activités (transport routier, agriculture/sylviculture, résidentiel/tertiaire, etc.). Une représentation spatiale des données recueillies lors des inventaires permet d'obtenir, au moyen d'un report sur un système d'information géographique (SIG), un cadastre des émissions. Cette démarche sert notamment à alimenter les systèmes de modélisation afin de caractériser la qualité de l'air sur l'ensemble du réseau. Au même titre que les autres associations de surveillance de la qualité de l'air, atmo Nord - Pas-de-Calais s'appuie également sur son réseau de mesure constitué de stations fixes ou mobiles. Ces outils, lorsqu'ils sont couplés, rendent possible l'intégration de conditions de dispersion différentes entre les mesures prises avant et après l'application d'un dispositif de limitation de vitesse.

ETUDE DE L'ADEME :

« IMPACTS DES LIMITATIONS DE VITESSE SUR LA QUALITÉ DE L'AIR, LE CLIMAT, L'ÉNERGIE ET LE BRUIT »

OBJECTIFS

A partir des expériences françaises et européennes réalisées sur cette problématique, l'étude met en évidence l'impact des actions menées et les moyens mis en place pour les évaluer. 139 documents ont été recueillis, analysés et pilotés par les associations agréées pour la surveillance de la qualité de l'air mais également par le CEREMA, les universités et les laboratoires de recherche.

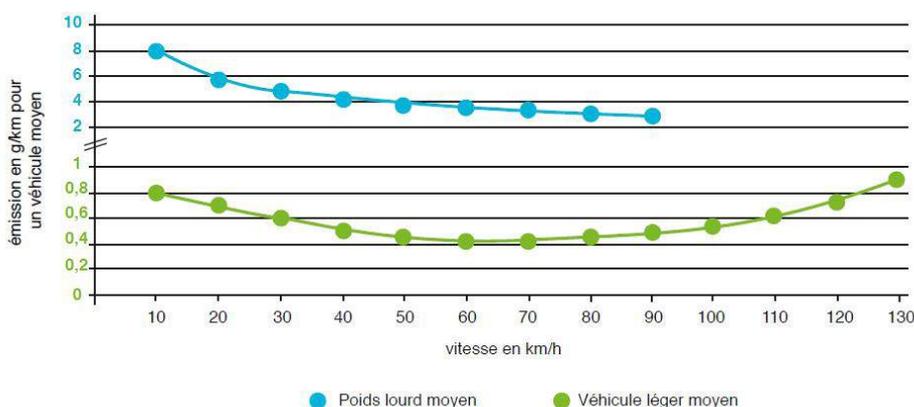
RÉSULTATS

La majorité des études analysées (75 %) démontrent un effet positif de la limitation de vitesse sur les émissions de polluants et donc, sur la qualité de l'air pour les voies rapides types « route/autoroute » (130-120 km/h à 110-90 km/h / 90-80 km/h à 80/70 km/h). Sur les voies urbaines de type « ville » (50 km/h à 30 km/h), l'impact est beaucoup plus contrasté et aucune tendance ne se dégage, même si les résultats sont fortement dépendants de la spécificité des axes et des zones étudiées.

QUELS FACTEURS INTERVIENNENT SUR L'EFFICACITÉ DE LA MESURE ?

PARTS DES POIDS LOURDS ET DES VÉHICULES LÉGERS

Les profils d'évolution des facteurs d'émission selon la vitesse, illustrés ci-dessous⁴, pour le cas des dioxydes d'azote pour un véhicule léger moyen et un poids lourd moyen, extraits de la base de calcul COPERT4 utilisée par le logiciel Circul'Air, révèlent un comportement différent des deux véhicules types.



• Pour un poids lourd (PL) : plus la vitesse du véhicule diminue, plus il émettra d'oxydes d'azote.

• Pour un véhicule léger (VL) : plus la vitesse du véhicule diminue, de 130 km/h jusqu'à 70 km/h environ, moins il émettra d'oxydes d'azote. En revanche, à partir de 60-70 km/h, la diminution de la vitesse entraînera une émission plus importante d'oxydes d'azote.

Evolution des facteurs d'émissions d'oxydes d'azote en fonction de la vitesse et du véhicule, extrait du rapport : Réduction de vitesse et qualité de l'air - Etude relative à l'autoroute A9 au droit de Montpellier Air Languedoc Roussillon - Janvier 2012, étudié par l'ADEME

4 / Air Languedoc Roussillon - Réduction de vitesse et qualité de l'air - Etude relative à l'autoroute A9 au droit de Montpellier - Janvier 2012

• **Cas d'une limitation de vitesse sur route et autoroute et axes majeurs pénétrant dans les villes, à différentiel de vitesse constant, et où seule la part de poids lourds varie (tout autre paramètre fixé).**

Le tableau suivant s'appuie sur les profils illustrés précédemment :

PARAMÈTRES	VITESSE INITIALE ÉLEVÉE – RÉDUCTION DE 110 À 90 KM/H	VITESSE INITIALE MODÉRÉE – RÉDUCTION DE 90 À 70 KM/H
Poids lourds (PL)	- Les émissions supplémentaires d'oxydes d'azote sont faibles.	-- Les émissions supplémentaires d'oxydes d'azote sont plus fortes.
Véhicules légers (VL)	++ Le gain sur les émissions d'oxydes d'azote est important.	+ Le gain sur les émissions d'oxydes d'azote est moins important
BILAN		
Faible part de poids lourds	++ Le gain d'émission des VL compense aisément les émissions supplémentaires d'oxydes d'azote.	+ Le gain d'émission des VL compense plus les émissions supplémentaires d'oxydes d'azote.
Part de poids lourds conséquente	+ Le gain d'émission des VL compense les émissions supplémentaires d'oxydes d'azote.	- Le gain d'émission des VL ne compense plus les émissions supplémentaires d'oxydes d'azote.

La part de poids lourds circulant sur la voie, influencera donc l'efficacité d'une réduction de la vitesse sur la qualité de l'air. En effet, le gain d'émissions d'oxydes d'azote dû à la réduction de vitesse des véhicules légers pourra ou non compenser la surémission des poids lourds. Plus la proportion de poids lourds sera importante sur la voie, moins il paraît probable que la mesure de réduction de vitesse soit efficace.

Remarque : une réduction de 20 km/h sur ces voies sera plus efficace qu'une de 10 km/h.

TYPOLOGIE DE LA VOIE (LARGEUR, SINUOSITÉ, AMÉNAGEMENT)

Le type de voie influe sur l'effet de la limitation de la vitesse. Une étude néerlandaise⁵, développée dans le cadre du programme POLIS « European cities and regions working together for a more sustainable mobility », a montré des résultats nuancés sur l'aménagement de portions d'autoroutes et rocades à 80 km/h sur leur territoire. En effet, en fonction de la sinuosité de la voie, le phénomène de congestion qui engendre une surémission des véhicules peut apparaître. Cependant, la dégradation de la qualité de l'air lors des heures de pointe au niveau des zones sensibles n'est parfois pas suffisante pour provoquer un impact négatif, la diminution des émissions pendant les heures creuses pesant plus dans la balance.

• Cas des zones 30 en centre-ville

Lig'Air, association de la région centre, a mené une étude de surveillance des concentrations et émissions de zones 30 dans la ville d'Orléans⁶. L'étude souligne qu'une réduction des vitesses de circulation dans les zones où circulent piétons et cyclistes (zones urbaines) serait en faveur de la sécurité routière mais, au contraire, défavorable en termes d'émissions polluantes, et ce du fait des profils de facteurs d'émissions (cf. paragraphe précédent). Les véhicules consomment plus de carburant, et donc émettent plus de polluants dans l'atmosphère, à faible vitesse. Ainsi, il apparaît que les dispositifs qui engendrent une circulation pulsée de type dos d'âne sont responsables d'une surémission des véhicules.

Pour certaines zones 30, la concentration de polluants mesurée par Lig'Air est supérieure au sein des zones 30 par rapport aux entrées et sorties. Cependant, certaines zones 30 indiquent des concentrations de même ordre de grandeur ou inférieures à celles mesurées dans des zones limitées à 50 km/h qui s'expliquent par l'influence des aménagements dans les zones.

FACTEURS	IMPACT SUR LA QUALITÉ DE L'AIR
Commerces et établissements (crèches, écoles, poste, etc.)	- si présence : arrêts et redémarrage des véhicules. + si absence : incitation des automobilistes à maintenir une vitesse constante.
Feux de signalisation	- si présence : arrêts et redémarrage des véhicules.
Obstacles et ralentisseurs	- si présence : changement de régime moteur, décélération/accélération.
Sens de circulation	+ si sens unique : diminution du trafic automobile, source première d'émission.
Rue « canyon »*	- si présence : bloquent la dispersion des polluants et donc augmentent leurs concentrations.

* Rue étroite et bordée de bâtiments hauts favorisant l'accumulation des polluants

5 / « 80 km zones and dynamic speed limits in the Netherlands », synthèse, POLIS, disponible sur le site www.polisnetwork.eu/

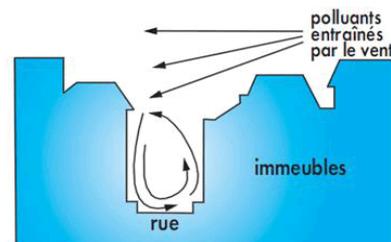
6 / Lig'Air – Concentrations et émissions en zones 30 – Rapport final – Automne 2006

4. Lig'Air – Zones 30 - Simulation de l'impact des aménagements urbains sur la qualité de l'air – Rapport final – Novembre 2008

• **Cas d'une limitation de vitesse en centre-ville où seule la part de poids lourds varie (tout autre paramètre fixé).**

PARAMÈTRES	RÉDUCTION DE 50 À 30 KM/H
Poids lourds (PL)	-- Les émissions supplémentaires d'oxydes d'azote sont fortes (plus que lors d'une réduction de 90 à 70 km/h).
Véhicule légers (VL)	- Les émissions supplémentaires d'oxydes d'azote (le gain important sur les émissions d'oxydes d'azote lors d'une réduction sur une voie de type (auto)route laisse place à des émissions supplémentaires).
BILAN	
Part de poids lourds	--- Plus la part de poids lourds est importante, plus la mesure augmente le émissions d'oxydes d'azote.

Très clairement, les profils des facteurs d'émission des poids lourds et véhicules légers et ce tableau montrent bien qu'une réduction de vitesse en centre-ville avec l'installation de zones 30, quelle que soit la part de poids lourds, implique un impact négatif et donc une dégradation de la qualité de l'air.



Source: atmo Nord - Pas-de-Calais

Rue canyon, schéma explicatif

Dans cette étude Lig'Air met en avant le fait qu'une **corrélation simple, entre concentration dans l'air en polluants et vitesse des véhicules, n'est pas possible en raison de l'influence des aménagements de voirie**, dont les impacts sur la qualité de l'air peuvent constituer une multitude de sources d'émissions. Ainsi, la mise en place d'une zone 30 ne conduit pas systématiquement à une réduction des émissions liées au trafic automobile. Au contraire, une multiplication de la mise en place de ces zones peut conduire à une augmentation des émissions polluantes et contribue à la dégradation de la qualité de l'air. Lig'Air indique que l'effet négatif de l'installation de zone 30 sur les émissions peut être compensé par la mise en place d'une voie à sens unique, diminuant ainsi le trafic automobile.

Dans une étude postérieure de 2008⁷, Lig'Air conclut que l'utilisation d'aménagement permettant d'allier diminution de la vitesse et conservation d'une circulation fluide et constante (de type chicane) a un impact plus faible sur la qualité de l'air qu'un aménagement qui engendre une circulation saccadée (de type dos d'âne).

• Influence d'une réduction de vitesse sur les niveaux de bruit et sur la sécurité routière

En décembre 2008, le Centre d'Etudes sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques (Certu), a étudié l'impact acoustique d'un aménagement de voirie en zone urbaine sur la ville de Nantes⁸. Cet aménagement a consisté à mettre en place sur un tronçon de voirie de 400 mètres une zone 30, qui comporte notamment une réduction de la largeur de la chaussée initiale et la mise en place d'un feu tricolore, afin de limiter la vitesse de circulation en zone habitée.

Après avoir réalisé des mesures de bruit, les conclusions indiquent que **l'aménagement a certes permis d'atteindre l'objectif d'amélioration de la sécurité**, induisant une réduction significative des vitesses moyennes sur l'axe de 15 à 20 km/h, mais aussi que **le bilan acoustique est plutôt mitigé**. Il est fait mention d'un impact négatif de la réduction de vitesse sur la fluidité du trafic. Ce constat s'accompagne de l'apparition d'un rythme saccadé des véhicules du fait de l'augmentation des accélérations/décélérations. La mesure réalisée en un point de rétrécissement de la voie montre une baisse sensible des niveaux sonores. Ainsi vis-à-vis des paramètres sécurité et bruit les dispositifs mis en avant sont ceux qui permettent de réduire la vitesse sans impliquer une circulation dite « pulsée » (type rétrécissement de chaussée, chicanes munies de refuges ou passages piétons plus ou moins surélevés, équipements peu bruyants).

CHARGE DE VÉHICULES SUR LA VOIE ET CONGESTION

Les émissions dépendent fortement de la vitesse de circulation, influencés par la charge des véhicules sur les tronçons routiers.

Le phénomène de congestion caractérise l'état du trafic amenant les usagers à circuler à vitesse anormalement réduite. La congestion peut être le résultat d'une discordance entre le nombre de véhicules désirant circuler sur un axe routier et la capacité de ce dernier à les accueillir. Lorsque le nombre de véhicules en circulation est inférieur à la capacité horaire de l'axe (c'est-à-dire le nombre de véhicules pouvant circuler en une heure sur celui-ci), alors le trafic est fluide. Dans le cas contraire, le phénomène de congestion routière apparaît. Ce même phénomène s'observe lorsqu'une chute de capacité survient suite à un incident par exemple. Une circulation lente des véhicules étant synonyme d'une accentuation des émissions polluantes, la qualité de l'air s'en trouve alors dégradée.

Cependant, une diminution de la vitesse peut aussi améliorer la fluidité de la circulation. Sur le périphérique de Paris (vitesse limite autorisée de 70 km/h au lieu de 80 km/h depuis le 1er janvier 2014), une baisse des bouchons de 36 % a été estimée par la société d'info trafic américaine INRIX (comparaison des trafics, via des données

GPS, effectuée pendant les périodes du 10 janvier au 10 juillet 2013 et 2014). Ce résultat est à considérer comme un indicateur, dans l'attente d'une étude complète de l'impact de la mesure sur la congestion routière et la pollution de l'air.

COMPORTEMENT DES USAGERS

Selon l'ADEME, le type de conduite des usagers est un paramètre aléatoire qui dépend en partie de la baisse de la limitation de vitesse. Les usagers qui adoptent une conduite agressive afin de compenser la perte de temps sur leur parcours, en lien avec l'abaissement de la limitation de vitesse, voient leur consommation de carburant augmenter. Ceci aura pour conséquence une augmentation conjointe des émissions de polluants et de gaz à effet de serre. Ainsi une conduite souple et responsable accompagnée d'un entretien régulier du véhicule (filtres à air, etc.) de la part des usagers serait en faveur d'une réduction des émissions de polluants.

APPORTS ET LIMITES

Importance de la méthode d'évaluation

Les nombreuses études réalisées s'appuient sur des logiciels de calcul des émissions et des modèles, qui appliquent des méthodes différentes. Il semble fondamental que le choix du modèle-fonction de la zone à étudier, des données de trafic (typologie et capacité de la voie, zone 30 ou route/autoroute, part des poids lourds, niveau de congestion)-, des procédures d'aménagement (implantation de murs antibruit, buttes modifiant la dispersion des polluants) sont aussi des facteurs à prendre en compte et peuvent conditionner les conclusions des études.

CE QU'IL FAUT RETENIR...

A travers ces études, il apparaît que **l'impact de la limitation de vitesse sur la qualité de l'air est fonction du type de voie fréquentée**. En effet, **un impact positif sur la qualité de l'air peut être observé sur les axes rapides de type routes ou autoroutes**. Sur ces axes, la limitation de vitesse conduit le plus souvent à une diminution des émissions en polluants. En revanche, **sur les voies urbaines le constat est différent** : une réduction de vitesse (de 50 à 30 km/h) est responsable dans la plupart des cas de peu, voire d'aucun, effet sur les émissions ou les concentrations en polluants dans l'air. Il est important de permettre une circulation fluide, et d'éviter les phénomènes de congestion routière qui entraînent le phénomène de surémission polluante pour les véhicules. Ainsi les dispositifs visant à limiter la vitesse en milieu urbain dans une optique de sécurité routière, lorsqu'ils ne contribuent pas à réduire la fluidité du trafic, seront les moins défavorables possibles pour la qualité de l'air en termes d'émissions de polluants.

De nombreux paramètres influencent ainsi l'impact d'une limitation de vitesse sur la qualité de l'air, notamment en zone urbaine et ce en raison de la spécificité de certains axes dont la typologie ou les activités conditionnent en grande partie les niveaux de pollution observés.

