



Compte-rendu débat INERIS – Associations

Exposition aux particules lors des déplacements urbains

Mercredi 27 octobre 2010

Sommaire

Personnes présentes	2
Pourquoi organiser ces débats ?	3
L'étude Inter'Modal	3
Présentation de l'étude.....	3
Choix des parcours	3
Caractérisation de l'exposition.....	3
Evaluation de la surexposition	4
Choix des polluants étudiés	4
Informations complémentaires, à la demande des participants, relatives à l'exposition aux polluants lors des déplacements urbains.....	4
Comparaison mesures embarquées et mesures des stations fixes	5
Hiérarchisation des impacts sanitaires en fonction des polluants.....	5
Autres données de concentration dans les environnements de différents modes de transports	5
Les résultats obtenus par l'INERIS lors de sa campagne de mesure corroborent globalement ceux de ces études.	6
Qualité de l'air et changement climatique.....	6
Politique européenne de lutte contre le changement climatique et bénéfices sanitaires attendus.....	6
INERIS en bref	7
Contacts INERIS	8

Personnes présentes

ONG / associations

Prénom	Nom	Organisme
Claude	Bascompte	Les Amis de la Terre
Francis	Glemet	Coordination Nationale Médicale Santé Environnement
Jean-Baptiste	Poncelet	France Nature Environnement
Paul	Brunel	WWF France

INERIS

Prénom	Nom	Fonction
Isabelle	Clostre	Chargée de relations publiques
Marc	Durif	Responsable de l'Unité Milieux à la Direction des Risques Chroniques
Martine	Ramel	Déléguée appui aux pouvoirs publics
Ginette	Vastel	Directrice de la communication

Pourquoi organiser ces débats ?

L'INERIS, Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques, a organisé depuis 2008 une quinzaine de réunions-débat avec les ONG et associations de défense des consommateurs, de protection de l'environnement et de professionnels de santé.

Ces réunions, démonstration concrète de la volonté d'ouverture de l'institut, visent à :

- Développer la capacité de l'INERIS à échanger avec les associations et ONG sur son expertise et ses travaux de recherche
- Initier une véritable démarche partenariale entre l'INERIS et les acteurs associatifs.

Le Grenelle de l'Environnement, en confirmant l'importance du milieu associatif comme porteur d'enjeux et voix de la société civile, a conforté la détermination de l'INERIS à renforcer son ouverture à la société civile inscrite dans son contrat d'objectifs 2006-2010 et renforcée dans son contrat d'objectifs 2011-2015.

L'étude Inter'Modal

Présentation de l'étude

Réalisée dans le cadre d'un programme d'appui au Ministère chargé de l'Ecologie¹, l'étude Inter'Modal vise à développer un outil permettant de comparer et de hiérarchiser l'exposition par inhalation des populations à divers polluants lors de déplacements urbains.

L'étude Inter'Modal s'est tout d'abord appuyée sur une analyse des publications scientifiques sur la qualité de l'air dans les transports urbains et collectifs. Cette synthèse a permis de recenser les niveaux de concentrations de différents polluants (NO₂, CO, Benzène, Toluène, PM₁₀ et PM_{2.5}) majoritairement rencontrés lors de déplacements urbains associant divers modes de transport (automobile, scooter, métro, RER, bus, marche à pied, vélo).

Pour valider cet outil, l'INERIS a réalisé une campagne de mesure en Ile de France ciblée sur les particules. Le protocole d'étude s'est appuyé sur 9 parcours couvrant Paris intra muros, le boulevard périphérique et la banlieue parisienne. Pour chaque parcours identifié, deux options incluant différents modes de transport ont été retenues. Ainsi par exemple, un trajet allant de la rue Abel dans le 12ème arrondissement au 30 avenue Montaigne dans le 8ème arrondissement a été réalisé en simultané par deux personnes, l'une à vélo sur piste cyclable, l'autre en combinant marche à pied et métro.

Vous pouvez télécharger le rapport d'étude en cliquant sur le lien suivant

Vous pouvez télécharger le diaporama présenté lors du débat en cliquant sur le lien suivant

<http://www.ineris.fr/centredoc/presentation-intermodal-def.pdf>

Choix des parcours

La définition des neuf parcours retenus dans le cadre de l'étude Inter'Modal, sans prétendre être représentative de tous les modes de transports et de déplacements en Ile de France, s'appuie néanmoins sur les données statistiques disponibles, en particulier celles de l'INSEE réalisées en 2005. Ces données ont permis de cibler des parcours parmi les plus fréquentés, la distance et la durée moyenne associées ainsi que la combinaison des modes de transports les plus représentatifs des déplacements en Ile de France.

Caractérisation de l'exposition

La particularité de l'étude réalisée par l'INERIS est d'avoir intégré le calcul des quantités inhalées propres à chaque mode de transport dans ses paramètres permettant ainsi de comparer et de hiérarchiser plus finement les expositions par inhalation sur chaque parcours.

¹ Programme d'appui de l'INERIS au Ministère chargé de l'Ecologie « Hiérarchisation des niveaux d'expositions atmosphériques et localisation des sources »

Il est à noter que l'étude réalisée par l'INERIS s'est appuyée, en premier lieu, sur une étude bibliographique internationale approfondie. Sur les 80 études retenues dans cet état de l'art, aucune n'a eu recours à ce paramètre.

Les quantités inhalées ont été calculées en associant pour chaque mode de transport un niveau de concentration moyen, un temps d'exposition et un taux d'inhalation spécifiques.

Le taux d'inhalation correspond au volume d'air inspiré par unité de temps. Il est propre à chaque activité physique. Le rapport « Exposure Factor Handbook » réalisé en 1997 par l'agence américaine de l'environnement², établit pour un homme de 70 kg, un taux d'inhalation environ trois fois supérieur à vélo (30 L/min) que dans les transports en commun (9,83 L/min pour le métro, le RER et le bus).

Dans le cadre de l'étude réalisée par l'INERIS la prise en compte des quantités de particules inhalées au regard du niveau de concentration peut modifier significativement les résultats. Par exemple, les concentrations moyennes en particules (PM₁₀ et PM_{2,5}) mesurées en vélo sont beaucoup plus faibles que celles mesurées dans le métro. Cette différence s'atténue lorsque l'on intègre la quantité de particules inhalées du fait d'un taux d'inhalation trois fois supérieur en vélo.

Les taux d'inhalation spécifiques à chaque mode de transport sont consultables à l'annexe II du rapport INERIS.

Evaluation de la surexposition

L'outil développé permet d'évaluer les situations de surexposition par rapport aux valeurs moyennes sur l'ensemble d'un parcours. Ainsi, les valeurs moyennes et maximales obtenues sur l'ensemble du parcours peuvent être mises en perspective au regard des valeurs de référence préconisées pour chaque polluant.

Choix des polluants étudiés

Les polluants étudiés par l'INERIS dans le cadre des travaux présentés lors de ce débat sont ceux majoritairement retenus pour l'évaluation de l'exposition des populations lors des déplacements urbains. Ce choix résulte d'une analyse approfondie de la littérature scientifique internationale existant sur le sujet. Les polluants identifiés sont : les particules (PM₁₀ et PM_{2,5}), le monoxyde de carbone (CO), le dioxyde d'azote (NO₂), le benzène et le toluène.

Il s'agit de polluants traceurs des émissions du trafic routier par les véhicules à moteurs essence ou Diesel.

En revanche, l'outil Inter'Modal est volontairement ciblé sur les particules (PM₁₀ et PM_{2,5}), polluants d'intérêt prioritaire en milieu urbain et facilement mesurables en continu et en système embarqué.

Les particules (PM₁₀ et PM_{2,5}) font d'ailleurs partie des polluants dépassant de façon régulière les normes de qualité de l'air en Ile de France et dans d'autres agglomérations³.

A noter également que le plan particules publié en juillet 2010 prévoit des mesures concrètes, nationales et locales, pour réduire de 30 % les particules fines dans l'air d'ici 2015. Ces mesures s'appliquent à différents secteurs d'activité notamment les transports, les industries, le résidentiel tertiaire et l'agriculture.

Ce plan s'inscrit dans le cadre des recommandations émanant du deuxième plan national santé environnement publié en avril 2009.

Vous pouvez télécharger le deuxième plan national santé environnement en cliquant sur le lien suivant

http://www.legrenelle-environnement.fr/IMG/pdf/2e_pnse.pdf

Vous pouvez télécharger le plan particules en cliquant sur le lien suivant

<http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/plan.pdf>

Informations complémentaires, à la demande des participants, relatives à l'exposition aux polluants lors des déplacements urbains

Les études citées ci-dessous n'ont pas été réalisées par l'INERIS. Ainsi, ces informations ne sont données qu'à titre indicatif.

² US-EPA, 1997, Exposure Factors Handbook, chapitre 5

³ AIRPARIF, Bilan de la qualité de l'air 2009 en Ile de France. Ministère en charge de l'Écologie, Bilan de la qualité de l'air en France en 2009.

Comparaison mesures embarquées et mesures des stations fixes

Le rapport sur l'exposition aux polluants atmosphériques lors des déplacements dans l'agglomération parisienne réalisé en 2007 par la RATP, le LCPP et le LHVP⁴ a notamment comparé les résultats obtenus par mesures embarquées à ceux issus des stations de mesures du réseau de surveillance AIRPARIF.

Ainsi, dans les véhicules, les niveaux observés sont similaires à ceux relevés par les stations fixes situées à proximité du trafic routier pour le NO₂ et les PM_{2,5} mais plus élevés pour les hydrocarbures aromatiques monocycliques (HAM) et le monoxyde de carbone (CO). En revanche, lorsque le véhicule circule sur le boulevard périphérique, les niveaux atteints pour le NO₂, les PM_{2,5}, les HAM et le CO sont toujours nettement plus élevés que ceux enregistrés par la station fixe située en bordure de ce même boulevard périphérique.

Pour le piéton, les niveaux d'exposition en NO₂ et PM_{2,5} sont comparables à ceux des stations fixes. Le niveau d'exposition du cycliste au NO₂ est également proche de celui relevé par la station de mesure fixe alors qu'il est plus élevé pour le PM_{2,5}.

D'une manière générale, dans les habitacles des véhicules particuliers et des transports collectifs, les valeurs mesurées par les stations fixes peuvent sous-estimer l'exposition de la population :

- Pour tous les polluants (NO₂, PM_{2,5}, HAM et CO) concernant les véhicules particuliers circulant sur le boulevard périphérique.
- Pour les PM_{2,5} concernant les rames de métro et de RER
- Pour le NO₂ et les PM_{2,5} concernant le bus
- Pour le NO₂, il est également constaté que la variabilité des teneurs d'exposition au cours des déplacements n'est, le plus souvent, que faiblement expliquée par celle des niveaux ambiants mesurés sur les stations fixes de fond ou de proximité automobile.

Ainsi, afin d'obtenir des données d'exposition les plus représentatives des conditions réelles, l'INERIS a choisi de mener une campagne de mesure utilisant des systèmes optiques embarqués.

Vous pouvez consulter ce rapport en cliquant sur le lien suivant :

<http://www.primequal.fr/files/doc/6cc1893ee8048073.pdf>

Hierarchisation des impacts sanitaires en fonction des polluants

Il est possible d'évaluer l'impact sanitaire de chaque polluant pris séparément. Ainsi, sur le site de l'INERIS, vous pouvez consulter les fiches de données toxicologiques et environnementales du toluène, du benzène et du dioxyde d'azote. Vous y trouverez des informations sur les risques sanitaires aigus et chroniques de ces substances chimiques.

<http://www.ineris.fr/fr/rapports-d%C3%A9tude/toxicologie-et-environnement/fiches-de-donn%C3%A9es-toxicologiques-et-environnementales->

En revanche, il est très difficile d'évaluer l'impact sanitaire d'une combinaison de polluants. Ce sujet fait notamment l'objet de nombreux travaux de recherche en particulier dans le cadre du programme PRIMEQUAL. Plus d'informations sur les projets en cours et les publications : <http://www.primequal.fr/>

Autres données de concentration dans les environnements de différents modes de transports

L'étude réalisée par la RATP, le LCPP et le LHVP présente des données de concentration pour différents modes de transport utilisés par les franciliens au cours de leurs trajets quotidiens entre leur domicile et leur lieu de travail : véhicule particulier, vélo, marche, transports collectifs (métro, RER, bus et tramway).

Ainsi, selon cette étude, le tramway est un des modes de transport les moins exposés à la pollution atmosphérique.

Seul le niveau de formaldéhyde est comparable à ceux des autres modes de transport (voiture, bus, métro, RER, vélo) avec une médiane à 8,2 µg/m³. L'émission par les mobiliers intérieurs du tramway peut expliquer en partie ces niveaux.

⁴ LHVP, LCPP, RATP, Juillet 2010, Evaluation de l'exposition des citoyens aux polluants atmosphériques au cours de leurs déplacements dans l'agglomération parisienne.

Les concentrations moyennes des autres polluants sont relativement faibles : 61 µg/m³ en NO₂, 2,3 µg/m³ en benzène, inférieur à 40 µg/m³ en PM_{2,5}.

Le niveau d'acétone est identique à ceux des autres transports en commun : 22 µg/m³.

Vous pouvez également consulter l'étude réalisée par AIRPARIF sur l'exposition des automobilistes franciliens à la pollution atmosphérique liée au trafic routier. Au travers des résultats obtenus, cette étude a apporté des éléments de connaissance sur les niveaux de concentration rencontrés à l'intérieur et à l'extérieur d'un véhicule en fonction de la typologie des axes routiers empruntés (autoroutes, rue parisienne, tunnels...).

Vous pouvez télécharger le rapport d'étude d'AIRPARIF en cliquant sur le lien suivant :

<http://www.airparif.asso.fr/airparif/pdf/Rexpovoituredomtra.pdf>

Les résultats obtenus par l'INERIS lors de sa campagne de mesure corroborent globalement ceux de ces études.

Qualité de l'air et changement climatique

Politique européenne de lutte contre le changement climatique et bénéfices sanitaires attendus

L'INERIS a publié un rapport en 2009⁵ portant sur les interactions existant entre la pollution atmosphérique et le changement climatique. Il permet notamment d'éclairer les pouvoirs publics sur les politiques environnementales combinées à mettre en œuvre pour lutter efficacement contre ces deux phénomènes. L'étude réalisée s'appuie sur des travaux de modélisation qui abordent l'impact du climat sur la qualité de l'air, notamment la concentration d'ozone et de particules, et inversement, les effets des polluants, en particulier les aérosols, sur le réchauffement de la planète.

L'étude réalisée visait également à déterminer les effets de synergie et d'antagonisme existant entre les mesures de réduction des émissions, selon qu'elles visent les gaz à effet de serre ou les polluants atmosphériques.

Ainsi, elle a permis de mettre en exergue que l'évolution du climat, selon les prédictions climatiques du GIEC établies pour la fin du siècle, entraînerait une augmentation des niveaux de concentration d'ozone et de PM₁₀ en été.

Concernant les effets des politiques de réduction des émissions, certaines actions peuvent avoir un effet positif à la fois pour diminuer les concentrations de polluants nocifs pour la santé et réduire les quantités de gaz à effet de serre émises, mais les effets ne se cumulent pas toujours. Par exemple, la combustion du bois avec des appareils de chauffage domestiques, proposée dans le cadre du plan Climat 2004-2012 de la France, est une mesure de réduction de CO₂ qui a un impact réel sur l'augmentation des polluants atmosphériques : particules, HAP, NO_x, COV... De même, au niveau des transports routiers, les biocarburants de première génération ont des effets fortement antagonistes : les véhicules émettent moins de CO₂ mais rejettent des polluants atmosphériques en plus grande quantité : particules (PM₁₀), NO_x, NH₃.

En revanche, le Plan Climat propose l'inspection régulière des chaudières pour éviter la dégradation des performances. Cela induit à la fois une baisse des émissions de polluants (qui tendent à augmenter avec le temps et le manque d'entretien de la chaudière) et une réduction des émissions de CO₂ (l'entretien peut conduire à des économies de combustible de l'ordre de 10%).

De même, des mesures du plan Climat comme l'éco-conduite, en incitant à réduire la consommation de carburant et la fluidification du trafic en zones congestionnées et en permettant de mieux réguler les vitesses, agissent positivement sur les deux phénomènes. Elles réduisent les émissions de CO₂ et les émissions de polluants nocifs pour la santé (NO_x, particules, CO...). La même synergie est envisageable dans le cas du transport ferroviaire, avec l'augmentation des parts du marché du fret ferroviaire, inscrite dans le Plan Climat et réaffirmée par le Grenelle de l'Environnement.

Vous pouvez consulter le rapport de l'INERIS en cliquant sur le lien suivant :

http://www.ineris.fr/centredoc/Mesures_synergies-PA-CC_mai2009-2.pdf

⁵ INERIS, 2009, Politiques combinées de gestion de la qualité de l'air et du changement climatique (partie 1) : enjeux, synergies et antagonismes.

En outre, vous pouvez consulter le rapport publié en 2010 par HEAL (Health and Environment Alliance) et HCWH (Health Care Without Harm), deux associations œuvrant dans le domaine santé-environnement. Il présente les gains attendus en matière de santé publique par la mise en œuvre d'une politique européenne de lutte contre le changement climatique plus ambitieuse.

Les bénéfices sanitaires attendus sont dus à la fois à une diminution globale des émissions de gaz à effet de serre et plus spécifiquement à la réduction de certains polluants atmosphériques (particules fines, oxydes d'azote et dioxyde de soufre). Un air plus sain pourrait par conséquent provoquer une diminution des pathologies respiratoires et cardiaques liées ou aggravées par la pollution atmosphérique.

Pour plus d'informations, vous pouvez consulter le rapport complet en cliquant sur le lien suivant : <http://www.env-health.org/a/3585>

INERIS en bref

Etablissement Public à caractère industriel et commercial créé en 1990. L'INERIS a pour mission de réaliser ou de faire réaliser des études et des recherches permettant de prévenir les risques que les activités économiques font peser sur la santé, la sécurité des personnes et des biens ainsi que sur l'environnement, et de fournir toute prestation destinée à faciliter l'adaptation des entreprises à cet objectif.

La recherche à l'INERIS est orientée vers la production de connaissances, le développement d'outils méthodologiques et la prise en compte des risques dès la conception de nouvelles technologies. Cette recherche est conduite sur financements publics ou pour le compte d'industriels (recherche partenariale).

Domaines d'expertise de l'INERIS :

RISQUES CHRONIQUES

Évaluation de la toxicité et de l'écotoxicité des substances chimiques. Modélisation et surveillance des atteintes à l'homme et à l'environnement générées par les pollutions, les champs électromagnétiques et dues aux installations et aux activités humaines. Réduction de la pollution des milieux ambiants et sols pollués.

RISQUES ACCIDENTELS

Évaluation des risques (incendie, explosion, rejets toxiques, foudre...) liés aux installations industrielles, aux procédés, aux produits, ainsi qu'aux infrastructures et systèmes de transports (tunnels, ports...). Maîtrise des risques par les dispositions technologiques et organisationnelles. Appui technique dans la mise en œuvre des Plans de Prévention des Risques Technologiques (PPRT).

RISQUES DU SOL ET DU SOUS-SOL

Évaluation et prévention des risques de mouvement de terrain liés aux anciennes exploitations (mines ou carrières), stockages souterrains ou à certains sites naturels (versants rocheux, talus, falaises...). Surveillance et auscultation des massifs rocheux ou des ouvrages. Évaluation des risques liés aux eaux souterraines et aux émanations gazeuses du sol.

SÉCURITÉ DES ÉQUIPEMENTS ET DES PRODUITS

Connaissance et classification des produits énergétiques et autres produits dangereux. Fiabilité des dispositifs technologiques de sécurité. Évaluation de la conformité réglementaire et normative des systèmes, matériels et produits dont les produits explosifs et pyrotechniques.

CONSEIL EN MANAGEMENT DES RISQUES

Conseil et accompagnement dans la mise en place de systèmes de management Hygiène, Santé, Sécurité, Environnement (HSSE). Aide à l'intégration des systèmes de management QHSE. Développement d'outils de diagnostic et analyse des causes humaines et organisationnelles après un accident. Suivi et diagnostic réglementaires.

Des outils opérationnels en ligne.

Sur le site AIDA [<http://aida.ineris.fr>]

AIDA : Suivi de la réglementation française et européenne relative aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement.

BREF : Meilleures Techniques Disponibles.

Sur le portail BADORIS [<http://www.ineris.fr/badoris>]

Dispositifs de sécurité pour prévenir les risques ou limiter l'occurrence des accidents majeurs.

Sur le site VIJI [<http://www.ineris.fr/viji>]

Veille juridique intégrée sur les risques industriels.

Sur le site Toxicologie expérimentale [<http://toxi.ineris.fr>]

Logiciels de calcul du devenir des toxiques dans le corps.

Sur le portail substances chimiques [<http://www.ineris.fr/substances>]

Fiches de données toxicologiques, environnementales et technico-économiques des substances chimiques.

Seuils de toxicité aiguë en situation accidentelle.

Base de données toxicologiques et environnementales.

Sur le site PREV'AIR [www.prevoir.org]

Prévisions et cartographie de la qualité de l'air en France et en Europe.

Sur le site RSDE [<http://rsde.ineris.fr>]

Outil de suivi de l'action nationale de recherche et de réduction des rejets de substances dangereuses dans les eaux.

Fiches de données économiques d'évaluation des enjeux économiques liés à cette action.

Sur le portail INERIS [www.ineris.fr]

Guide méthodologique « Évaluation des risques sanitaires dans les études d'impact des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement ».

Guide sur l'Application de la classification des substances et préparations dangereuses à la nomenclature des Installations Classées.

Guide méthodologique pour la mise en place des systèmes de management environnement et santé, sécurité au travail.

Contacts INERIS

Ginette Vastel, Directrice de la communication

ginette.vastel@ineris.fr / 03 44 55 66 08

Isabelle Clostre, Chargée de relations publiques

isabelle.clostre@ineris.fr / 03 44 55 63 23