



**LE VIRUS
DE LA RECHERCHE**

**TRANSITION
ENVIRONNEMENTALE**

CONSORTIUM MOBILAIR

**LE PROJET MOBILAIR,
UN DISPOSITIF INTERDISCIPLINAIRE
INÉDIT POUR LUTTER CONTRE
LA POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE**

PUG

La série « **Transition environnementale** »
fait partie de la collection « **LE VIRUS DE LA RECHERCHE** »

Directrice de la série: Magali Talandier
Directeur de la collection: Alain Faure
Directrice de la publication: Sylvie Bigot
Mise en page: Catherine Revil

Réalisé en collaboration avec le conseil scientifique « Capitale verte et Transition »
présidé par Magali Talandier, dans le cadre de Grenoble Capitale Verte
Européenne 2022 – Plan Climat Air Énergie – Grenoble Alpes Métropole.

Publié avec le soutien de la Banque des Territoires.

ISBN 978-2-7061-5283-2 (*e-book PDF*)

ISBN 978-2-7061-5284-9 (*e-book ePub*)



© PUG, avril 2022

15, rue de l'Abbé-Vincent – F-38600 Fontaine

www.pug.fr

TRANSITION ENVIRONNEMENTALE
UNE SÉRIE DE LA COLLECTION « VIRUS DE LA RECHERCHE »

Face à l'urgence climatique et aux défis environnementaux, les scientifiques se mobilisent !

Placée sous l'égide du conseil scientifique « Capitale verte et transition », cette nouvelle série d'e-books propose des articles inédits signés par des chercheurs de tous horizons : sciences, sciences de la terre, sciences de l'ingénieur et sciences humaines et sociales.

En lien avec les missions du conseil scientifique – qui rassemble près de 40 chercheurs de toutes les disciplines – ces textes courts visent à faire circuler les connaissances sur la question des transitions environnementales et de leurs impacts.

Tout au long de l'année 2022, les publications de la série viendront ponctuer la réflexion menée dans le cadre de la labellisation « Capitale verte européenne » attribuée par la Commission européenne au territoire grenoblois. Chaque mois, une nouvelle thématique sera traitée – le climat, l'air, l'énergie, les mobilités, l'alimentation, les villes, etc.

Les scientifiques sont des gens passionnés. Leurs textes dévoilent leur savoir et nous éclairent sur les controverses qui nourrissent ces sujets, exposant les ressorts sensibles du métier de chercheur – ses tâtonnements, ses doutes, ses énigmes mais aussi ses espoirs.

Bonne lecture à tous !

LE PROJET MOBILAIR, UN DISPOSITIF INTERDISCIPLINAIRE INÉDIT POUR LUTTER CONTRE LA POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE

CONSORTIUM MOBILAIR¹ – UNIVERSITÉ GRENOBLE-ALPES

La pollution atmosphérique a des effets majeurs avérés sur la mortalité et la morbidité, impactant principalement la santé cardiovasculaire et respiratoire. En 2019, neuf personnes sur dix dans le monde étaient exposées à des niveaux de particules fines (PM 2,5²) supérieurs à la valeur guide de l'Organisation mondiale de la santé de 2021. La pollution atmosphérique est un problème de santé publique majeur : l'exposition aux PM 2,5 provoque en effet chaque année 4,2 millions de décès dans le monde dont 417 000 en Europe ; en France, environ 40 000 personnes meurent prématurément chaque année en raison de l'exposition aux PM 2,5. Les impacts sanitaires de la pollution atmosphérique ont coûté 1 700 milliards de dollars aux pays de l'OCDE en 2010 ; en France, les coûts économiques annuels directs et indirects s'élèvent à 100 milliards d'euros.

La pollution atmosphérique est l'un des principaux facteurs influençant la santé humaine sur lesquels les politiques publiques peuvent avoir une action significative. Pour autant, les actions ponctuelles menées durant les pics de pollution (circulation alternative, transports en commun gratuits, etc.) ne suffisent pas. Il est nécessaire de passer à une gestion à plus long terme afin de limiter la pollution atmosphérique de façon pérenne.

1. <https://mobilair.univ-grenoble-alpes.fr/>

2. Particules fines inférieures à 2,5 micromètres.

Un consortium inédit de chercheurs pour modifier la chaîne causale

Le projet MobilAir vise à identifier des mesures précises permettant de réduire significativement la pollution atmosphérique urbaine et ses impacts. Grâce à un consortium inédit de chercheurs de l'Université Grenoble-Alpes, il associe modélisations de l'atmosphère, mesures environnementales, enquêtes en population, suivi de cohortes³, études d'impact sanitaire, et interventions sur la mobilité. Chacun travaille sur un ou plusieurs aspects liés à la pollution de l'air et au changement climatique – économistes des transports, de benvironnement et de la santé, psychologues comportementaux, géographes, épidémiologistes, modélisateurs de batmosphère – dans une démarche engagée en lien avec les collectivités territoriales.

Pour cela, le projet MobilAir représente et étudie l'ensemble de la chaîne causale allant des comportements des individus conduisant aux émissions de polluants, à l'exposition de la population à la pollution, et enfin à l'impact sanitaire. L'objectif de MobilAir est de contribuer à modifier cette chaîne causale à travers les politiques publiques en fournissant aux collectivités territoriales des outils d'aide à la décision.

6
–

Une nouvelle vision des sources de particules

Curieusement, malgré l'importance des enjeux, les travaux permettant la caractérisation fine des expositions et des impacts des particules en fonction des sources de polluants sur l'organisme sont encore limités. Jusqu'à présent, la réglementation européenne se base sur la concentration massique des particules pour protéger la population. Or la masse est fortement déterminée par des composés à fortes concentrations, mais à très faible toxicité.

Les études toxicologiques indiquent pourtant que la taille, la composition chimique, l'état de surface et la solubilité des particules influencent fortement les effets pro-inflammatoires et les maladies qui en découlent. Il est ainsi probable que des particules fines constituées par les émissions de diesel n'auront pas le même effet sur l'organisme que des particules constituées principalement d'embruns marins.

3. Suivi d'un groupe important de personnes pour évaluer les effets sur leur santé des facteurs de risque auxquels elles sont exposées.

MobilAir vise à étudier l'impact sanitaire de la pollution en caractérisant le potentiel oxydant des particules en fonction de leur composition chimique et de leur source ou secteur d'émission. Ce faisant, il apparaît que la hiérarchie des sources de pollution, selon que l'on considère la masse ou le potentiel oxydant, n'est pas la même. Par exemple, sur le territoire grenoblois, si l'on ne regarde que la concentration massique, les deux principales sources de polluants sont le chauffage bois et la pollution longue distance due à l'arrivée de masses d'air depuis l'extérieur du territoire. En revanche, si l'on tient compte du potentiel oxydant des PM 2,5, la première source reste le chauffage au bois, mais la deuxième est le transport routier, deux sources anthropiques émises localement, et sur lesquelles les collectivités territoriales peuvent agir à travers les politiques publiques.

Quel impact sur la santé et quelles alternatives ?

Dans le prolongement de ce résultat, des premiers travaux ont cherché à étudier l'impact du potentiel oxydant sur la santé prénatale. La mise en place du suivi individuel d'une cohorte de femmes enceintes et de leurs enfants pendant leurs premières années⁴ a ainsi montré que l'exposition personnelle pendant la grossesse à des hauts niveaux de potentiel oxydant était significativement associée avec le risque de mettre au monde un enfant de faible poids (< 2,5 kg). Or un petit poids à la naissance engendre un plus grand risque de connaître plus tard des problèmes de santé, dont des affections chroniques comme le diabète et les maladies cardiovasculaires.

On constate par ailleurs que l'impact des modes de transport sur l'exposition sanitaire se fait sentir sur deux plans : d'une part, à travers le potentiel oxydant des particules que ce secteur émet, mais aussi en raison de sa contribution à des modes de vie sédentaires favorisant l'obésité ou augmentant les risques de développer des maladies cardiovasculaires.

La promotion de ce que l'on appelle les « modes actifs et durables » (marche, vélo, transports en commun) permet d'agir sur ces deux catégories d'impact sanitaire. Pourtant, les comportements de transports sont difficiles à modifier car ils sont soumis à un ensemble de contraintes organisationnelles et économiques mais aussi psychologiques.

4. Travaux financés par le Conseil européen de la recherche.

Des approches interdisciplinaires et croisées

Améliorer la compréhension des modes et des pratiques de transports pour identifier les leviers de changement nécessite donc une approche interdisciplinaire. MobilAir a réuni des économistes, des géographes et des psychologues spécialisés dans les transports et la santé publique afin d'étudier le rôle des facteurs psychologiques – la perception, l'intention, l'altruisme, les normes sociales – dans les choix individuels de mobilité, dépassant ainsi les seules questions de coût et de temps de parcours.

Une première étude, basée sur des intentions déclarées de comportements, montre que le choix d'adopter un mode de transport actif et durable est significativement influencé par l'accès à des informations sur la santé publique et la santé individuelle. Plus précisément, savoir que l'on peut réduire le risque de développer une maladie cardiovasculaire (soit pour soi-même par l'activité physique, soit pour l'ensemble de la population par la baisse de la pollution) incite les personnes à opter pour des modes de transport alternatifs à la voiture. Cette étude met également en évidence le fait que d'une façon générale, les individus sont peu conscients des risques de développer une maladie cardiovasculaire et ont tendance à sous-estimer les bienfaits des modes de déplacement actifs sur la santé.

8

—

Alors que cette première approche étudie des intentions de comportements, une étude d'intervention en population, en cours, est développée auprès de plusieurs centaines de personnes suivies individuellement pendant deux ans (2021-2024). L'objectif est d'observer et de mesurer les effets à long terme de différents types d'incitations qui invitent les individus à diversifier leurs modes de transport, en privilégiant les modes actifs – notamment la marche et le vélo. Ces deux approches, complémentaires, permettent d'accroître les connaissances sur les leviers (informationnels, financiers ou encore motivationnels) incitant à la réduction de l'usage de la voiture.

Des mesures concrètes pour diminuer la mortalité liée aux particules fines

Les politiques visant à la diminution de la pollution sont souvent adoptées sans qu'un objectif de diminution de son impact sanitaire n'ait été défini au préalable. À Grenoble, le projet MobilAir comble cette lacune en identifiant des mesures permettant de répondre aux objectifs sanitaires fixés par les décideurs de l'agglomération : une réduction de 67 % de la mortalité prématurée associée aux PM 2,5 entre 2016 et 2030.

L'équipe a ciblé les deux secteurs locaux les plus émetteurs de particules fines et ayant le plus fort potentiel oxydant : le chauffage au bois et les émissions du trafic routier. L'objectif sanitaire peut être atteint en combinant deux mesures : le remplacement de tous les équipements de chauffage au bois non performants par des poêles à granulés récents, et la réduction de 36 % du trafic des véhicules personnels au sein de l'agglomération.

Concrètement, ces démarches devront s'accompagner d'aides financières aux ménages, du développement d'infrastructures (transports en commun et/ou pistes cyclables, etc.) et de programmes de sensibilisation très ciblés.

Dans les projections, la mise en œuvre réussie de ces mesures entraîne des bénéfices sanitaires en cascade, dépassant le gain sanitaire directement associé aux particules fines. En effet, elles favorisent l'activité physique, réduisent le bruit dans la ville ainsi que les émissions de gaz à effet de serre. Les scénarios avec le plus fort développement des modes actifs (marche et vélo) conduisent alors à un bénéfice net de 8,7 milliards d'euros sur la période 2016-2045, soit un gain annuel de 629 € par habitant de la métropole.

Il s'agit ici de la première étude en France démontrant que les bénéfices sociétaux associés à des mesures d'amélioration de la qualité de l'air sont supérieurs au coût de ces mêmes mesures. Ce dispositif « pilote » permet de bousculer les politiques classiques menées dans ce domaine. Et si les objectifs à atteindre en termes de baisse de la mortalité ont été formulés par les acteurs de la métropole, les scientifiques ont ensuite travaillé de manière indépendante, tous les résultats ayant été évalués dans des revues internationales à comité de lecture par des pairs. Les décideurs disposent ainsi de pistes scientifiquement validées pour améliorer significativement la santé à l'échelle de l'agglomération. À eux d'engager ensuite les mesures ambitieuses pour faire de Grenoble une ville respirable tout au long de l'année.

Découvrir d'autres titres de la collection [LE VIRUS DE LA RECHERCHE](#).