

Les bénéfiques et les risques de la pratique du vélo - Evaluation en Île-de-France

Corinne Praznocy

Les déplacements à vélo pour de petits trajets peuvent être une bonne alternative à certains déplacements motorisés. Ils permettent de réduire les impacts environnementaux provoqués par la mobilité (nuisances sonores, pollution atmosphérique, émissions de gaz à effet de serre). De plus, l'intérêt de pratiquer régulièrement une activité physique même modérée a été largement démontré pour la prévention et la prise en charge des principales maladies chroniques (certains cancers, maladies cardio-vasculaires, diabète, obésité, ostéoporose, etc.) ainsi que pour l'amélioration de la santé psychologique. En 2008, la part modale du vélo en Île-de-France s'élevait à 2,1% de l'ensemble des déplacements (2,7% au niveau national)¹.

L'intérêt grandissant pour ce mode de transport durable se traduit au travers de différentes démarches, émanant de l'Etat, des différentes collectivités ou structures : Programme national nutrition santé, Plan national santé environnement, vélos en libre-service, plans vélo, plans de déplacements urbains², plans de déplacements d'entreprise ou d'administration³... L'augmentation de la pratique du vélo, voulue par de nombreux acteurs franciliens et bénéfique sur de nombreux aspects, s'accompagne cependant de certains

risques, dont la prise en compte peut représenter des freins au développement de ce mode de transport.

Cette publication présente les principaux résultats d'une étude qui avait pour objectif de faire le point en Île-de-France sur les bénéfiques et les risques sanitaires de la pratique du vélo, qu'ils soient individuels ou collectifs (effets sur la santé de l'activité physique, accidentologie, pollution atmosphérique...), à partir de scénarios d'évolution de la pratique du vélo établis en collaboration avec les décideurs (Région Île-de-France, Ville de Paris, Conseils généraux, Syndicat des Transports d'Île-de-France). Cette étude est associée au projet européen TAPAS (Transportation, Air Pollution and Physical Activities) qui comprend six villes européennes : Paris, Bâle, Copenhague, Barcelone, Prague et Varsovie. Pour Paris, les partenaires de TAPAS sont l'ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie) et l'Irmes (Institut de Recherche bio-Médicale et d'Epidémiologie du Sport). Enfin, l'étude est intégrée dans les actions du défi 4 (donner un nouveau souffle au vélo) du Plan de déplacements urbains de la Région Île-de-France (PDUIF).

Le rapport complet de l'étude est disponible sur le site internet de l'ORS (<http://www.ors-idf.org>)

Le contenu de l'étude

Deux chapitres de l'étude, l'un sur les bénéfiques, l'autre sur les risques, abordent l'état actuel des connaissances sur les différents aspects de la pratique du vélo ayant potentiellement un effet sur la santé. Un chapitre détaille ensuite les éléments méthodologiques de l'évaluation quantifiée des bénéfiques et des risques, qui se base sur l'exploitation de résultats de la littérature scientifique, adaptés et appliqués à des données franciliennes. Certains aspects ne sont donc pas quantifiés, en raison du manque de données probantes ou de consensus sur le niveau des effets produits. Le chapitre suivant présente les résultats de l'évaluation, pour l'Île-de-France et pour les trois sous-périmètres géographiques choisis pour l'étude : Paris, la petite couronne et la grande couronne. Enfin, les parties annexes font le point sur les déplacements et l'accidentologie en Île-de-France, l'état de santé des Franciliens ainsi que sur les problématiques des pollutions atmosphériques et sonores.

Remerciements

A toute l'équipe française du projet TAPAS : Maxime Chombart et Hélène Desqueyroux (ADEME), Julie Lapkoff (Insep), Hala Nassif, Julien Schipman et le Professeur Jean-François Toussaint (Irmes), Ari Rabl (consultant spécialisé dans les impacts environnementaux) et à Gérard Missonnier (consultant spécialisé dans les politiques publiques).

A tous les organismes qui nous ont fourni les nombreuses données nécessaires à l'étude : Airparif, Bruitparif, la DRIEA Île-de-France, l'IAU Île-de-France, l'ORS Rhône-Alpes, le Setra, le SOES.

Et merci plus particulièrement à Philippe Pépin (ORS Île-de-France), Jérémy Courel (IAU Île-de-France), Francis Papon (IFSTTAR) pour tous leurs précieux conseils et pour leur relecture attentive.

Le périmètre et les scénarios de l'étude

Trois sous-périmètres géographiques pour l'étude ont été choisis, en raison à la fois de la disponibilité des données et des problématiques spécifiques des territoires : Paris, petite couronne et grande couronne.

Deux scénarios réalistes ont été définis, en accord avec les collectivités territoriales concernées⁴ : doublement et quadruplement de la pratique du vélo les jours de semaine en 2020. Ces scénarios se déclinent en scénarios territorialisés (Tab 1).

Dans ces scénarios, on estime que ce sont principalement des utilisateurs de transports en commun qui se reportent vers le vélo mais que 5% des reports proviennent des utilisateurs de voitures particulières⁵. Le report des utilisateurs de deux-roues motorisés a été estimé négligeable.

D'autres scénarios alternatifs ont également été évalués (jusqu'à 50% des reports vers le vélo provenant des automobilistes et une augmentation plus importante de la pratique allant jusqu'à 20% de part modale). En effet, les scénarios de base proposés, pour le report en particulier, ne prennent pas en compte des changements significatifs en termes de comportements de déplacement. Ceux-ci sont en effet difficiles à anticiper et à chiffrer et peuvent dépendre des politiques publiques

(aménagement cyclables, conditions de transports, incitations financières...). On peut en particulier signaler que le prix des carburants ainsi que des changements en matière de comportements d'achats (développement des achats de proximité par exemple) et de loisirs pourraient avoir des impacts très importants sur l'évolution de la mobilité. D'où la nécessité d'évaluer également des scénarios explorant l'éventualité de reports modaux plus conséquents.

Les scénarios de l'étude sont largement envisageables. Ils ne demandent pas un « effort » individuel conséquent puisqu'ils sont basés sur un usage identique à celui constaté aujourd'hui (un peu moins de 4 km par trajet). D'autre part, une part modale du vélo de 4% correspondant à un doublement de la pratique francilienne, est déjà constatée à Grenoble, Rennes et Toulouse⁶. Une part modale de 8% correspondant à un quadruplement de la pratique francilienne, est observée à Strasbourg. La part modale correspondant au scénario ambitieux, soit 20%, n'est pas constatée en France mais s'avère courante dans de nombreuses villes européennes, en Belgique, Danemark, Allemagne, Italie⁷...

Les hypothèses retenues dans l'étude :

Pour chacun des trois périmètres géographiques de l'étude, un certain nombre d'hypothèses ont été retenues :

- **L'évolution des déplacements** entre 2008 et 2020 reste dans la continuité de l'évolution entre 1994 et 2008, aussi bien en termes de nombre moyen de déplacements (par personne et par jour) que de nombre de kilomètres parcourus (par personne et par jour).

- **La distance parcourue** en moyenne par déplacement par les cyclistes reste constante.

- **Les reports modaux de l'automobile vers le vélo** dans chaque périmètre géographique ne concernent que les habitants du périmètre géographique.

- Les reports modaux de l'automobile vers le vélo sont envisageables (42% des déplacements en voiture en Île-de-France font moins de 5 kilomètres).

- Les reports modaux de l'automobile vers le vélo sont le fait d'automobilistes voyageant seuls. Il est en effet supposé que les trajets en voiture comprenant plusieurs voyageurs sont des trajets qui potentiellement ne se reportent pas vers le vélo.

- **L'évolution de la population** est prise en compte (+4,5% en Île-de-France entre 2008 et 2020).

Les scénarios envisagés, avec les hypothèses retenues, ont permis de calculer le nombre de déplacements supplémentaires à vélo induit par les différents objectifs souhaités. C'est à partir de ce nombre de déplacements et du nombre de personnes qui vont les effectuer, qu'ont été évalués les différents impacts de l'augmentation de la pratique du vélo en termes de morbidité et de mortalité.

Les gains ont été mesurés « toutes choses égales par ailleurs », sur une situation projetée en 2020 en termes de démographie et de déplacements, mais à situation sanitaire comparable à celle de 2008.

Tab 1 – Les scénarios en 2020 en Île-de-France

	Île-de-France	Paris	Petite couronne	Grande couronne
Part modale des déplacements à vélo en 2008 (ENTD)*	2,1%	2,7%	1,9%	2,1%
Scénario 1 (x2) en 2020	4,0%	5,0%	4,0%	4,0%
Scénario 2 (x4) en 2020	8,0%	10,0%	8,0%	8,0%
Scénario 3 en 2020	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%

* Vélo mode principal. La part des rabattements vélos dans l'Enquête nationale Transports et déplacements (ENTD) est très faible, à la limite de la significativité. L'information sur la distance des rabattements n'est pas disponible.

Champ : Personnes de 6 ans et plus ; déplacements des habitants effectués un jour de semaine à l'occasion d'activités situées dans un rayon de 80 kilomètres autour du domicile

Sources : SOeS, Insee, Inrets - ENTD 2008

Les principaux résultats

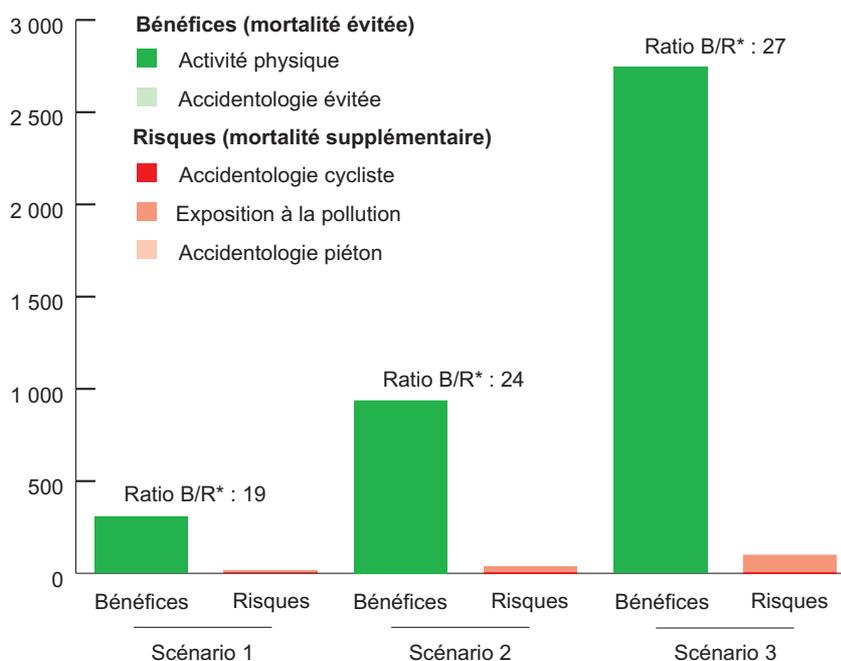
Des bénéfiques pour la santé en termes de mortalité bien supérieurs aux risques induits

La synthèse des résultats annuels sur la mortalité évitée ou provoquée par une pratique plus importante du vélo en Île-de-France montre des bénéfiques pour la santé très nets, de l'ordre de vingt fois plus élevés que les risques.

Ce ratio très important en faveur du vélo est essentiellement dû aux bénéfiques de l'activité physique qui l'emportent largement, à la fois sur les autres bénéfiques et sur l'ensemble des risques. Plus la part modale du vélo est élevée, plus ce ratio

est important, allant de 19 avec une part modale du vélo de 4% jusqu'à 27 avec une part modale du vélo de 20% (Graph 1). Plusieurs phénomènes expliquent ces résultats : l'augmentation du risque d'accidentologie cycliste n'est pas proportionnelle à l'augmentation de la pratique, grâce au phénomène de « masse critique » ou de « sécurité par le nombre » (Encadré 1), alors que les bénéfiques pour la santé de l'utilisation du vélo pour les déplacements ont été supposés linéaires, avec une réduction du risque de mortalité de l'ordre de 28%⁸.

Graph1 - Synthèse des résultats sur la mortalité en Île-de-France



*Le ratio bénéfiques/risques (B/R) est calculé avec le bénéfice minimal et le risque maximal, pour rester dans un scénario conservateur

Scénario 1 : 4% de part modale du vélo en Île-de-France; Scénario 2 : 8% de part modale; Scénario 3 : 20% de part modale

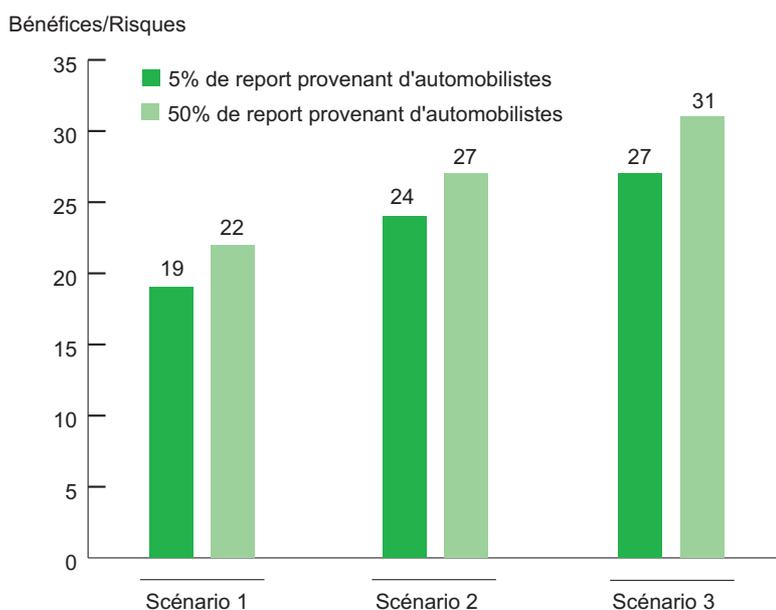
Sources : SOES, Insee, Inrets - ENTD 2008 ; Inserm Cépi DC ; Driera - Observatoire régional de la sécurité routière ; Irmes ; Airparif ; Insee RP ; Exploitation ORS Île-de-France

Encadré 1 : Une large étude⁹, portant sur différents niveaux de population et des séries chronologiques, a été menée pour explorer la relation entre la pratique de la marche et du vélo et les accidents impliquant un automobiliste et des usagers vulnérables. Cette étude montre que plus la proportion de personnes marchant ou faisant du vélo est élevée, plus le risque d'accident est faible : par exemple, le doublement de la pratique du vélo dans la population entraîne une hausse de 32% des accidents de cyclistes. C'est le phénomène de « masse critique » ou de « sécurité par le nombre ».

Il est à noter que plus le report modal vers le vélo concerne des automobilistes, plus le ratio bénéfices/risques peut être élevé. Ainsi, lorsque l'on passe de 5 à 50% des reports provenant d'automobilistes, le ratio augmente d'environ 15% en faveur des bénéfices (Graph 2). Ce résultat s'explique par l'accidentologie évitée par la baisse de la circulation automobile liée aux reports

modaux des utilisateurs de véhicules particuliers. En effet, plus ce report vers le vélo est important, plus le nombre de victimes évitées est élevé car les accidents de la route en milieu urbain dépendent du volume de la circulation¹⁰. Ainsi un report vers le vélo provenant à 50% d'automobilistes évite en proportion 10 fois plus de victimes qu'un report provenant seulement à 5% d'automobilistes.

Graph 2 - Bénéfices/risques selon le report des automobilistes



*Le ratio bénéfices/risques (B/R) est calculé avec le bénéfice minimal et le risque maximal, pour rester dans un scénario conservateur

Scénario 1 : 4% de part modale du vélo en Île-de-France; Scénario 2 : 8% de part modale; Scénario 3 : 20% de part modale

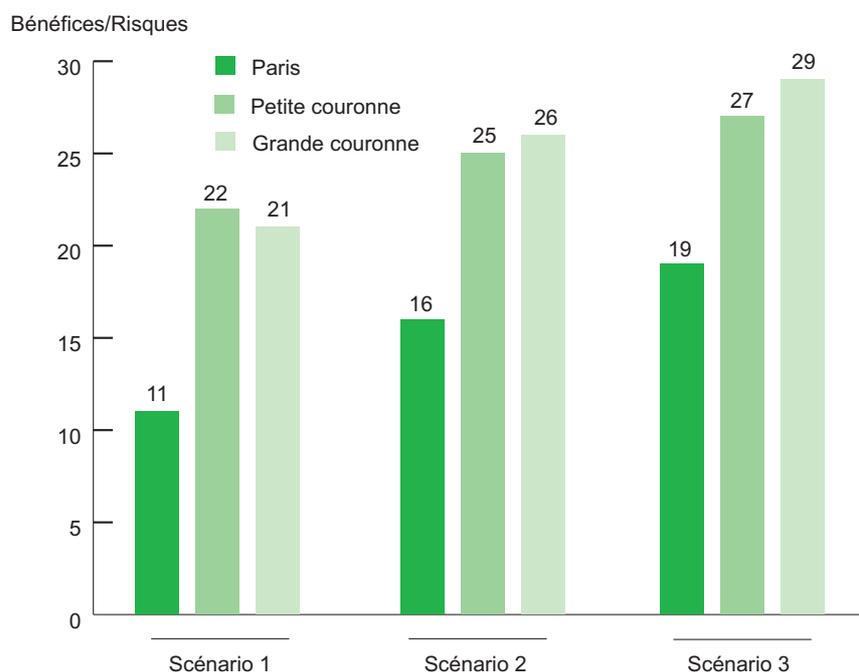
Sources : SOES, Insee, Inrets - ENTD 2008 ; Inserm Cépi DC ; Drieca - Observatoire régional de la sécurité routière ; Irmes ; Airparif ; Insee RP ; Exploitation ORS Île-de-France

Des bénéfices pour la santé qui diffèrent selon les zones d'études

L'exploitation des résultats selon les trois zones géographiques de l'étude (Paris, petite couronne et grande couronne) montre des ratios bénéfices/risques différents (Graph 3). En moyenne, plus on s'éloigne du cœur de l'agglomération, plus le ratio est élevé. Ainsi, pour le scénario 1, il est de 11 à Paris et près du double en petite et grande couronne. Mais plus la part

modale augmente, plus l'écart se resserre. Pour le scénario 3, les ratios petite et grande couronne sont environ une fois et demie plus importants qu'à Paris. Plusieurs phénomènes expliquent ce résultat : des taux de mortalité moins élevés à Paris comparés à ceux constatés en petite et grande couronne et à l'inverse une mortalité par accident de vélo plus élevée sur la période de l'étude¹¹, ce qui diminue les bénéfices et augmente les risques pour les Parisiens.

Graph 3 - Bénéfices/Risques selon la zone géographique



*Le ratio bénéfices/risques (B/R) est calculé avec le bénéfice minimal et le risque maximal, pour rester dans un scénario conservateur

Scénario 1 : 4% de part modale du vélo en Île-de-France; Scénario 2 : 8% de part modale; Scénario 3 : 20% de part modale

Sources : SOES, Insee, Inrets - ENTD 2008 ; Inserm Cépi DC ; Dricia - Observatoire régional de la sécurité routière ; Irmes ; Airparif ; Insee RP ; Exploitation ORS Île-de-France

Des risques liés à l'exposition à la pollution atmosphérique plus élevés que les risques d'accidentologie mais qui peuvent diminuer considérablement avec des niveaux d'exposition moins élevés

L'étude a évalué la surexposition à la pollution atmosphérique lors d'un report vers le vélo. Compte-tenu des niveaux importants de pollution atmosphérique en Île-de-France, le risque le plus élevé parmi les risques liés à la pratique du vélo est ainsi celui lié à l'exposition aux PM_{2,5}. Il reste cependant négligeable vis-à-vis du bénéfice dû à l'activité physique. Avec des niveaux de pollution inférieurs, et en particulier les niveaux visés par le plan Particules¹² (valeur limite de 15 µg/m³ en moyenne annuelle dans l'air ambiant en 2015, avec l'objectif, à terme, de réduire les concentrations à 10 µg/m³, conformément à la recommandation de l'Organisation mondiale de la santé), la mortalité anticipée diminuerait significativement : de -20% avec une concentration dans l'air ambiant s'élevant à 15 µg/m³ à -50% avec une concentration de 10 µg/m³. Mais même avec ces niveaux de pollution envisagés, le risque associé, bien que très faible, reste cependant plus élevé que le risque d'accidentologie.

Rappelons ici l'enjeu majeur de santé publique que

représentent aujourd'hui les niveaux de pollution atmosphérique en Île-de-France, avec 680 décès anticipés chaque année à Paris et en proche couronne liés au non-respect des recommandations de l'OMS¹³. Autre conséquence de la pollution : du fait d'une urbanisation dense à proximité des voies de grande circulation (un tiers des habitants réside à moins de 75 m de ces axes), il a été estimé que les expositions résidentielles au trafic routier, à Paris et en proche couronne, seraient responsables d'une part non négligeable (entre 16 et 32 %), des maladies chroniques telles que l'asthme chez l'enfant, la broncho-pneumopathie chronique obstructive (BPCO) ou encore les maladies coronariennes chez les 65 ans et plus¹³.

Encadré 2 : *La prise en compte des seuls PM_{2,5} est un facteur de sous-estimation de l'impact global de la pollution. On ne peut cependant pas préjuger si les effets sanitaires des modifications de l'exposition à la pollution selon les reports modaux seraient en faveur ou en défaveur du vélo si tous les polluants étaient pris en compte. Pour le benzène, le formaldéhyde et le toluène par exemple, la quantité horaire inhalée par les cyclistes comparée à celle des automobilistes a été estimée comparable ou moins élevée selon certaines études^{14,15}.*

Des bénéfiques et des risques en termes de morbidité difficiles à comparer

Concernant la morbidité, le bénéfice s'exprime en termes de pathologies évitées, de blessés évités (piétons et utilisateurs d'un véhicule léger) et d'un nombre de personnes soumises à un stress moins élevé pendant les trajets domicile-travail. Le risque s'exprime en nombre de blessés cyclistes et dans une moindre mesure de blessés piétons supplémentaires. Le ratio bénéfiques/risques en termes de morbidité lié à une augmentation de la pratique du vélo est difficile à calculer. On ne peut en effet pas comparer des bénéfiques en termes de pathologies évitées (ici sont concernés le diabète de type 2, les maladies coronariennes, les maladies vasculaires cérébrales, le cancer colorectal et le cancer du sein) avec des accidents de la circulation.

Les résultats sont donc des résultats bruts :

- entre 244 et 2 132 admissions en affection de longue durée évitées selon la part modale ;
- entre 61 000 et 540 000 personnes soumises à un stress moins élevé ;
- concernant les blessés graves ou hospitalisés : pour les scénarios fourchette basse (report minimum d'automobilistes), on obtiendrait entre 65 et 128 blessés supplémentaires selon la part modale. Mais pour les scénarios fourchette haute (report maximum d'automobilistes), les résultats s'inverseraient à partir d'une part modale de 8% et ce sont alors de 58 à 184 blessés qui seraient évités, les accidents prévenus grâce à la baisse de la circulation automobile venant largement compenser l'augmentation du nombre de victimes cyclistes ;

- concernant les blessés légers : on obtiendrait, pour les scénarios fourchette basse, entre 375 et 1 105 blessés supplémentaires ; pour les scénarios fourchette haute, entre 164 et 77 blessés supplémentaires avec une part modale de 4 ou 8%. Mais avec une part modale à 20%, le résultat s'inverserait et ce sont alors 19 blessés qui seraient évités.

Une étude économique, qui pourrait faire l'objet d'une publication prochaine, permettrait de monétariser les différents impacts et d'avoir ainsi des éléments de comparaisons.

Des co-bénéfices non négligeables, d'autant plus élevés que le report provient des automobilistes

L'augmentation de la pratique du vélo en Île-de-France génère de nombreux co-bénéfices dont certains peuvent être chiffrés. C'est le cas en particulier des bénéfiques liés au report d'automobilistes vers le vélo (Tab 2) :

- baisse du nombre de kilomètres parcourus en voiture : entre 41 millions et 2,4 milliards de kilomètres par an selon les scénarios (jusqu'à 7% du trafic automobile des Franciliens) ;
- baisse des émissions de $PM_{2,5}$: entre 900 kilos et 51 tonnes par an (jusqu'à 1,7% des émissions de $PM_{2,5}$ dues au trafic routier en Île-de-France)¹⁸ ;
- baisse des émissions de gaz à effet de serre : entre 10 500 et 577 000 tonnes d'équivalent CO₂ par an (jusqu'à 5% des émissions de GES dues au trafic routier en Île-de-France)¹⁸.

De nombreux autres co-bénéfices n'ont pas pu être chiffrés : baisse des émissions d'autres polluants que les $PM_{2,5}$, baisse du bruit, apaisement de la circulation et désengorgement des transports en commun.

Encadré 3 : Selon les définitions des données d'accidentologie, les blessés graves ou hospitalisés sont les blessés qui nécessitent plus de 24 heures d'hospitalisation et les blessés légers moins de 24 heures d'hospitalisation ou un soin médical (pansement ou autre). On estime que le nombre de victimes avec des séquelles lourdes est à peu près à la hauteur du nombre de décès¹⁶. Les victimes décédées sont relativement bien recensées, par contre, on estime que les blessés sont sous-enregistrés, en particulier lorsque l'accident n'implique qu'un seul véhicule, ce qui peut arriver par exemple lorsqu'un cycliste chute contre une bordure de trottoir. Ainsi, des travaux récents portant sur le département du Rhône qui bénéficie d'un registre des accidents de la route ont montré une sous-estimation importante du nombre de blessés hospitalisés, particulièrement chez les cyclistes et les deux-roues motorisés¹⁷. Ce sous-enregistrement est sans doute moins important dans Paris intra-muros, compte-tenu de l'existence du bureau central des accidents de la Préfecture de Police de Paris.

D'autre part, le bénéfice en termes de pathologies évitées est un bénéfice à minimum, car les effets avérés de l'activité physique sur de nombreuses pathologies (en particulier sur l'hypertension) n'ont pas été pris en compte en raison de l'absence d'un consensus chiffré sur l'ampleur des impacts. Les effets sur le surpoids ne sont également pas pris en compte, pour les mêmes raisons.

Tab 2 – Synthèse des résultats annuels sur les co-bénéfices en Île-de-France

En 2020	Scénario 1 4% de part modale	Scénario 2 8% de part modale	Scénario alternatif 3 20% de part modale
Baisse de la circulation automobile			
Nombre de kilomètres parcourus en voiture évités			
Fourchette basse*	41 481 155	126 429 795	364 489 365
Fourchette haute*	414 809 725	1 112 153 905	2 309 617 435
% de kilomètres parcourus évités			
Fourchette basse*	0,1%	0,4%	1,1%
Fourchette haute*	1,2%	3,3%	7,0%
Emissions de PM2,5 évitées (kilogrammes)			
Fourchette basse*	913	2 781	8 018
Fourchette haute*	9 126	24 468	50 812
Emissions de CO2 évitées (tonnes)			
Fourchette basse*	10 371	31 607	91 122
Fourchette haute*	103 703	278 038	577 404

* Les fourchettes basse et haute correspondent aux hypothèses minimum et maximum de report d'automobilistes vers le vélo selon les scénarios

Sources : SOES, Insee, Inrets - ENTD 2008 ; Logiciel Copert 4 ; ECF ; Insee RP ; Exploitation ORS Île-de-France

Des risques d'accidentologie supplémentaires qui peuvent être compensés par les accidents évités grâce à la diminution du volume de la circulation automobile

L'augmentation de la pratique du vélo s'accompagne de risques d'accidentologie supplémentaires, que ce soit pour les cyclistes eux-mêmes ou pour les piétons, qui peuvent être confrontés de manière très exceptionnelle à un accident impliquant au moins un vélo. En revanche, le report vers le vélo des usagers motorisés permet d'éviter des accidents, de piétons, comme d'automobilistes. Les usagers de deux-roues motorisés n'ont pas été pris en compte dans cette étude mais peuvent également être bénéficiaires de cette diminution de la circulation automobile. Le tableau 3 illustre bien ce bénéfice associé mécaniquement au volume de la circulation.

Mais à partir d'un certain report d'automobilistes vers le vélo, on constate une accidentologie évitée plus élevée que l'accidentologie supplémentaire. Le point de basculement diffère selon les scénarios et le type de victimes (tués, blessés hospitalisés ou non). A partir du scénario 2, il faut moins de 50% de report en provenance d'automobilistes pour que le nombre de victimes évitées soit supérieur au nombre de victimes supplémentaires. On peut noter également que les gains pour les tués et les blessés hospitalisés s'obtiennent avec des reports moins élevés que pour les blessés non hospitalisés. Ces résultats nécessiteraient cependant d'être affinés, avec la prise en compte de l'accidentologie des deux-roues motorisés ainsi que des travaux récents montrant un potentiel sous-enregistrement des blessés, particulièrement chez les cyclistes (Encadré 2).

Tab 3 – Pourcentage de report provenant d'automobilistes à partir duquel les bénéfices en termes d'accidentologie sont supérieurs aux risques

Victimes	Scénario 1 4% de part modale	Scénario 2 8% de part modale	Scénario 3 20% de part modale
Tués	72%	38%	21%
Blessés hospitalisés	55%	29%	16%
Blessés non hospitalisés	85%	49%	32%

Lecture du tableau : Pour le scénario 1, le nombre de tués évités est supérieur au nombre de tués supplémentaires à partir d'un report vers le vélo provenant à 72% d'automobilistes

Sources : SOES, Insee, Inrets - ENTD 2008 ; Régime général ; MSA ; Canam ; Driera - Observatoire régional de la sécurité routière ; Insee RP ; Exploitation ORS Île-de-France

Un bénéfice en termes de pollution atmosphérique et de bruit assez faible, mais qui participe cependant aux politiques de réduction de ces nuisances

Les différents scénarios ont été soumis à l'expertise d'Airparif afin d'évaluer la baisse de la pollution atmosphérique susceptible d'être engendrée par une baisse de la circulation automobile liée à une augmentation de la pratique du vélo. Cette expertise a conclu que « si toute baisse des kilomètres parcourus en voiture au profit du vélo est bénéfique pour la qualité de l'air, le gain obtenu est non quantifiable, compte-tenu de la baisse modérée du trafic engendrée par ces pratiques et de l'ampleur des dépassements des valeurs limites des niveaux de dioxydes d'azote et de particules PM₁₀ et PM_{2,5} en proximité au trafic ». Ces résultats limités reflètent une certaine réalité, à savoir la nécessité de prendre des décisions très directement liées à la baisse du trafic pour diminuer la pollution due aux transports. Ils proviennent aussi des scénarios, qui prennent comme hypothèse que les distances à vélo resteront constantes (moins de 4 km environ). Or, si les aménagements en faveur du vélo se développent, cette distance peut augmenter, avec un impact immédiat sur les kilomètres-voiture évités et sur les émissions de polluants. Chaque augmentation de 1 km de la distance moyenne parcourue par déplacement à vélo permet d'engendrer une réduction des kilomètres-voiture pouvant aller jusqu'à 2%.

Compte-tenu des risques sanitaires liés à la pollution atmosphérique, toute diminution des niveaux de polluants, même mineure, est bénéfique pour la réduction de l'impact sanitaire lié à la pollution atmosphérique sur la population francilienne.

Concernant le bruit, les scénarios ont été soumis à l'expertise de Bruitparif. Cette expertise a conclu que « quels que soient les scénarios étudiés et leurs périmètres, l'impact global de la baisse de la circulation sur le bruit sera négligeable et non mesurable. ». Le niveau de bruit en urbain dépend en effet plus de la vitesse que du volume de trafic ainsi que de la conformité des véhicules, notamment celle des deux-roues motorisés. Par ailleurs, ce sont les poids lourds qui émettent le plus de bruit et ils ne sont pas concernés par le report modal. Cependant, l'augmentation du volume de trafic vélo devrait calmer le trafic en réduisant les vitesses et donc le bruit. De façon plus indirecte, les réaménagements de la voirie qui peuvent être réalisés pour s'adapter au report modal de la voiture vers le vélo peuvent avoir des effets significatifs sur le bruit de certains axes. Ainsi, localement, sur des portions de voies, la baisse du bruit peut être plus conséquente et diminuer l'exposition de la population.

Mais la méconnaissance de l'impact d'une augmentation de la pratique du vélo sur la répartition du trafic ainsi que sur la diminution de la vitesse globale ne permet pas de quantifier des bénéfices sanitaires.

Conclusion

Ces résultats démontrent tout l'intérêt pour une politique de santé de développer la pratique du vélo en Île-de-France. Elle permet d'objectiver et de quantifier les leviers et les freins à la pratique. Les résultats établis sur les deux scénarios les plus réalistes (doublement et quadruplement de la pratique) sont déjà très bénéfiques en termes de mortalité. Le scénario le plus ambitieux, avec une part modale s'élevant à 20%, montre des co-bénéfices associés qui commencent à être non négligeables, en termes de baisse de la pollution ou des émissions de gaz à effet de serre par exemple.

Des enseignements à tirer, notamment pour les collectivités

Cette étude, menée à l'échelle régionale et infra-régionale, apporte de nombreux enseignements au service des politiques publiques. En quantifiant les leviers et les freins à la pratique, elle peut donner des arguments aux différents acteurs pour mettre en place ou conforter une politique en faveur du vélo. Les différents résultats de l'étude, que ce soit en termes de mortalité ou de co-bénéfices liés aux émissions de polluants, dont les gaz à effet de serre, montrent que toute mesure prise pour augmenter la pratique de vélo est une mesure « sans regret »¹⁹, c'est-à-dire qu'elle est positive globalement pour l'ensemble de la population.

Des bénéfices sur la santé de la pratique du vélo plutôt sous-estimés

Le bilan de l'évaluation montre que les bénéfices de l'activité physique l'emportent largement, à la fois sur les autres bénéfices et sur l'ensemble des risques. Il s'avère qu'aujourd'hui, l'amélioration de l'état nutritionnel²⁰ de la population constitue un enjeu majeur pour les politiques de santé publique menées en France, en Europe et dans le monde. Même si l'idée que « faire du vélo, c'est bon pour la santé » est largement partagée et n'est généralement pas remise en cause, les questions d'accidentologie voire plus récemment d'exposition à la pollution des cyclistes viennent souvent nuancer ce fait acquis, généralement en défaveur de la pratique du vélo. Les résultats très positifs de l'étude concernant l'activité physique pourront permettre aux différents acteurs de repositionner le bénéfice « santé » au centre de la problématique du vélo.

Des risques d'accidentologie cycliste largement surestimés par les acteurs et une pratique accrue du vélo pouvant s'avérer favorable sur l'accidentologie globale

Le bilan de l'évaluation montre que les risques d'accidentologie, contrairement aux idées reçues, sont largement compensés par les bénéfices, en particulier ceux liés à l'activité physique, mais peuvent également être compensés par une accidentologie globale plus favorable, liée à la diminution du volume de la circulation automobile. Plus le nombre d'automobilistes se reportant vers le vélo est élevé, plus les accidents diminuent. Ce résultat, attaché mécaniquement à la diminution du volume de la circulation automobile, peut être amplifié du fait que les mesures pouvant favoriser l'augmentation de la pratique du vélo favorisent également la baisse de l'accidentologie :

- limitation de la vitesse sur certains axes ou mise en place de zones à vitesse limitée (zone 30, zone de rencontre) : la vitesse est un facteur de risque majeur dans les accidents de la circulation (les piétons ont une chance de survie de 90% lorsqu'ils sont heurtés par une voiture circulant à 30km/h ou moins contre moins de 50% lorsque le choc a lieu à 45km/h²¹) ;
- partage plus équilibré de la voirie en faveur des modes actifs (création de bandes et pistes

cyclables, trottoirs élargis...) dissuadant les modes motorisés particuliers ;

- mesures de sécurité et/ou de prévention pour les poids lourds et les véhicules légers : prise en compte des vélos, visibilité liée aux angles morts...

Des risques pour les cyclistes liés à la pollution atmosphérique sous-estimés par rapport aux risques d'accidentologie

Le résultat plus surprenant de cette étude est un risque pour les cyclistes lié à la pollution atmosphérique plus élevé que le risque d'accidentologie. Ce résultat découle des niveaux actuels de pollution atmosphérique importants en Île-de-France, pointés du doigt par la Commission européenne, avec un risque réel de condamnation financière à moyen terme²². Cependant, même avec des niveaux conformes à la réglementation, le risque lié à la pollution même s'il diminue, reste plus élevé que le risque d'accidentologie. Les facteurs impactant l'exposition des cyclistes sont bien connus²³. Le choix de l'itinéraire permet de jouer sur deux aspects - temps de trajet et densité de trafic de l'axe parcouru - qui influencent fortement l'exposition. Ainsi, des itinéraires fluides pour les cyclistes et à l'écart des grands axes de circulation pourraient diminuer leur niveau d'exposition aux polluants. Enfin, la mise en œuvre des politiques en faveur de la réduction de la pollution atmosphérique (SCRAE, PPA, PRSE2, PRQA, PDU²⁴) profitera à l'ensemble de la population, aux cyclistes comme aux autres usagers des transports.

Des bénéfices en termes de réduction de la pollution, du bruit et des gaz à effet de serre sans doute surestimés par les décideurs

Les résultats montrent une réduction relative de la pollution atmosphérique, du bruit et des GES. Ces résultats limités reflètent une certaine réalité, à savoir la nécessité de prendre des décisions très directement liées à la baisse du trafic pour diminuer significativement la pollution due aux transports.

Mais comme pour l'accidentologie, les mesures pouvant favoriser l'augmentation de la pratique du vélo sont des mesures qui pour partie favorisent la baisse des pollutions : la limitation de la vitesse sur certains axes (passage de 50 à 30 km/h) peut réduire le bruit de 3 dB(A), la mise en place de zones à vitesse limitée peut se solder par des gains de

2 à 4 dB(A) si les réaménagements de voiries sont bien adaptés²⁵. Les gains en matière d'émissions de polluant ou de GES sont moins consensuels.

Des reports vers le vélo qui peuvent être intéressants pour le désengorgement des transports en commun

L'usage des transports en commun a augmenté de près de 20% ces dix dernières années. Cette croissance forte conduit, en particulier en cœur d'agglomération, à des situations de saturation entraînant une dégradation des conditions de déplacements quotidiens. Une augmentation de la pratique du vélo en Île-de-France ne pourra pas se faire sans des reports élevés d'usagers des transports en commun, ce qui pourrait avoir des conséquences positives sur certaines dessertes. Des itinéraires cyclistes identifiés et rapides, en parallèle de lignes de métro ou de RER saturées pourraient être un élément en faveur du désengorgement.

Un apport plutôt positif du vélo électrique à prendre en compte

L'augmentation constante de la pratique du vélo ces dernières années se traduit par une augmentation des ventes de vélos « mobilité », c'est-à-dire hors

VTT ou vélos de sport, avec en particulier une augmentation de 60% entre 2008 et 2010 des ventes de vélos à assistance électrique (VAE). Outre que dans une pratique de déplacement, les bénéfiques pour la santé du VAE sont peu différents de ceux du vélo traditionnel²⁶, le développement de cette pratique pourrait permettre une diminution des situations d'hyperventilation pendant lesquelles l'exposition à la pollution atmosphérique est plus élevée ainsi qu'une augmentation de la distance moyenne parcourue à vélo. Cet accroissement de la distance moyenne augmenterait le nombre de déplacements en voiture potentiellement substituables par le vélo. L'impact des kilomètres-voiture évités sur les émissions de polluants et de bruit pourrait être ainsi plus significatif.

Le vélo électrique permet de surcroît d'augmenter la population susceptible de faire du vélo, dont les personnes plus âgées ou en moindre forme physique, voire de lever certains freins liés à la topographie.

Concernant les gaz à effet de serre, même si l'effet resterait sans doute positif, il conviendrait d'évaluer les émissions d'équivalent CO₂ spécifiques aux vélos à assistance électrique, avec une analyse complète du cycle de vie prenant en compte la production et le recyclage des batteries.

Encadré 4 : Les différentes initiatives en faveur du vélo

Le très récent Plan national vélo a pour ambition d'encourager les Français à utiliser davantage le vélo, aussi bien comme moyen de déplacement quotidien que comme activité sportive ou de loisir. Il fixe un objectif d'une hausse de la pratique de un point par an sur la période 2012-2020, pour arriver à un taux d'usage national de 10% en 2020. Le Programme national nutrition santé 2011-2015 (PNNS) a lui comme objectif général d'améliorer l'état de santé de l'ensemble de la population, en agissant sur l'un de ses déterminants majeurs, la nutrition²⁰. L'une de ses actions est la valorisation et l'encouragement des modes de transport actifs avec l'intégration de la mobilité active (vélo et marche) dans les chaînes de déplacements, en lien avec le Plan national santé environnement 2 (PNSE2), qui décline les engagements du Grenelle de l'environnement. Dans son programme d'actions, le PNSE2 incite les collectivités à développer le transport actif, notamment en développant un appui aux collectivités et en introduisant l'obligation d'un volet mobilité active dans les plans de déplacements urbains²⁷.

En Île-de-France, la Région a également mis en place une politique en faveur des déplacements à vélo, avec en particulier une aide importante à la création d'aménagements cyclables. Ceux-ci connaissent une forte progression (4 233 kilomètres d'aménagements cyclables en 2008, soit +152% depuis 2002²⁸). Dans ses ambitions régionales sur le sujet, la Région insiste sur la communication autour du vélo envers le réseau des acteurs locaux et le grand public, afin de changer les comportements de mobilité. Ces nouvelles ambitions se sont concrétisées avec le vote d'un Plan régional en faveur du vélo le 23 juin 2011. La Région a également arrêté le 16 février 2012 le projet de PDUIF, qui doit être voté fin 2013 après une phase de concertation. Celui-ci s'est donné comme objectif une croissance de 10 % des déplacements en modes actifs (marche et vélo)²⁹. De leur côté, les départements franciliens, dont la ville de Paris, se sont dotés chacun d'un schéma départemental des itinéraires cyclables (Sdic)²⁸ et ont pour la plupart des objectifs d'augmentation de la pratique sur leur territoire.

Quelles politiques pour favoriser le vélo ?

L'encadré 4 détaille un certain nombre de démarches émanant de l'Etat, des différentes collectivités ou de structures privées ayant dans leurs objectifs la promotion de la pratique du vélo. Les types de mesures sont nombreux, mais très souvent l'argument sanitaire est peu ou pas assez mis en avant. Cette étude, qui démontre tout l'intérêt pour une politique de santé globale de développer la pratique du vélo en Île-de-France, peut permettre de travailler de façon plus fine les leviers à mettre en place ainsi que de relativiser objectivement les freins à la pratique. Encore une fois, les scénarios de travail de cette étude ne demandent pas un « effort » individuel conséquent et sont envisageables, à condition de poursuivre les politiques d'accompagnement. En effet, la pratique du vélo en Île-de-France n'aurait pas pu augmenter ces dernières années sans la mise en place d'aménagements cyclables et de Vélib' qui a permis de réduire les freins liés aux problèmes de stationnement et au vol des vélos.

Les résultats de l'étude montrent la nécessité d'une coordination plus nette des différentes politiques publiques autour des questions de santé, de transports et de développement durable.

Les perspectives de l'étude

De nombreux aspects ont été abordés dans cette étude mais certains d'entre eux mériteraient d'être approfondis. Ainsi, les deux-roues motorisés pourraient être pris en compte et permettre une approche plus précise sur les questions d'accidentologie en particulier. Leur intégration montrerait sans aucun doute un bénéfice bien plus élevé en matière d'accidentologie globale.

En matière de morbidité, une évaluation économique permettrait de comparer les résultats bénéfiques/risques. De même, un travail sur les incapacités ou les années de vie perdues en bonne santé pourrait également être intéressant pour évaluer plus précisément les différents résultats.

Enfin, cette étude a permis de mettre en place une méthodologie, qui peut être affinée, mais qui surtout peut être appliquée à nouveau, sur la marche par exemple, ou sur d'autres territoires, ou encore avec des données de déplacements plus récentes ou des scénarios différents. En particulier, les données de la dernière enquête globale transport (EGT 2010), dont les premiers résultats viennent de sortir³⁰, pourraient être intégrés dans l'étude. C'est en effet cette enquête qui va servir de point de référence pour les objectifs du PDUIF.

Notes et références

¹Sources : SOeS, Insee, Inrets - ENTD 2008

²Un plan de déplacements urbains est un document de planification et de programmation qui définit les objectifs à atteindre et les actions à entreprendre pour organiser de façon durable les déplacements. Ils ont été rendus obligatoires avec la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie (Laure) en 1996 pour les agglomérations de plus de 100 000 habitants.

³Plan mis en place par un employeur ou une administration pour inciter ses collaborateurs, ses clients et ses fournisseurs à réduire l'usage de la voiture individuelle au profit d'autres modes de transport moins polluants.

⁴Deux réunions ont été organisées pour la définition des scénarios, l'une avec la Ville de Paris, l'autre avec le Conseil régional d'Île-de-France et les Conseils généraux franciliens.

⁵Données Vélov' à Lyon : 5% des utilisateurs de Vélov' auraient utilisé leur voiture (11% en périphérie) pour leurs déplacements; Données Vélib' à Paris (enquête 2007) : 15% auraient utilisé leur voiture (attention choix multiple, % > à 100%); Données Bixi à Montréal : 2% auraient utilisé leur voiture

⁶Source : Certu – Exploitation des enquêtes déplacements

⁷Source : projet EPOMM-PLUS, financé par Intelligent Energy Europe (<http://www.epomm.eu/tems>)

⁸Cette simplification tend plutôt à minimiser les bénéfices, car d'une part, le bénéfice est plus élevé lorsque ce sont des sujets adultes inactifs ou peu actifs qui reprennent une activité modérée et d'autre part, le niveau d'activité physique de loisir a été pris en compte pour l'établissement de la réduction du risque de mortalité de 28%

⁹JACOBSEN P. L., *Safety in numbers: more walkers and bicyclists, safer walking and bicycling*, Injury Prévention, 9:205-209, 2003

¹⁰EWING R., *Impacts of Traffic Calming*, Compte-rendu de la conférence "1st Urban Street Symposium", Dallas, 28-30 juin 1999, 2000

¹¹Qui correspond à l'arrivée du Vélib'

¹²*Le plan particules, des mesures nationales et locales pour améliorer la qualité de l'air*, Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer, Juillet 2010

¹³HOST S., CHATIGNOUX E., SAUNAL A., *Impacts sanitaires de la pollution atmosphérique urbaine et à proximité du trafic routier dans l'agglomération parisienne*, ORS Île-de-France, à paraître

¹⁴*Evaluation de l'exposition des citadins aux polluants atmosphériques au cours de leurs déplacements dans l'agglomération parisienne*, LHVP, LCPP, RATP, 2010

¹⁵*Exposition des personnes à la pollution de l'air dans différents types de transports*, Oramip, 2008-2009

¹⁶*La sécurité routière en France - Bilans des années 2009 et 2010*, Observatoire interministériel de la sécurité routière

¹⁷BLAIZOT S., PAPON F., HADDAK M., AMOROS E., *Accidentalité à vélo et exposition au risque – Projet AVER*, IFSTTAR, UMRESTTE, 2012

¹⁸Source : Airparif - Inventaire des émissions 2008

¹⁹Terminologie empruntée à la problématique du changement climatique : une mesure « sans regret » ou « à dividendes multiples » est une mesure qui amène des bénéfices pour l'économie ou la société en plus de leur efficacité pour limiter les émissions de GES

et protéger l'environnement. Ce type de mesure est donc rentable et utile en soi, quelle que soit l'amplitude du réchauffement.

²⁰La nutrition comprend l'alimentation et l'activité physique

²¹*Sécurité routière - Vitesse*, Facts, OMS, 2004

²²KELLER F., L'application du droit communautaire de l'environnement : de la prise de conscience à la mobilisation des acteurs, Rapport d'information de la commission des finances du Sénat n° 20, octobre 2011

²³CHOMBART M., Evaluation des expositions des cyclistes franciliens à la pollution de l'air, Rapport de stage, Ademe, 2011

²⁴SCRAE : Schéma Régional Climat, Air et Energie, PPA : Plan de Protection de l'Atmosphère, PRSE : Plan Régional Santé Environnement, PRQA : Plan Régional pour la Qualité de l'Air, PDU : plan de déplacements urbains

²⁵Source : Bruitparif

²⁶GOJANOVIC B., WELKER J., IGLESIAS K. et al, *Electric bicycles as a new active transportation modality to promote health*, Med Sci Sports Exerc 2011;43:2204-10.

²⁷Avec l'objectif qu'au moins 30 agglomérations de plus de 100 000 habitants aient introduit un volet mobilité douce dans leur plan de déplacements urbains d'ici 2013

²⁸Source : IAU île-de-France

²⁹*Rapport final PDUIF 2010*, février 2011

³⁰*Enquête globale transport -La mobilité en Île-de-France*, n°1, STIF, DRIEA, IAU île-de-France, juillet 2012

Bibliographie complémentaire (sélection)

Activité physique : contexte et effets sur la santé, Expertise collective, Inserm, 2008

A Paris à vélo..., Airparif Actualités n°32, 2009

Enquête auprès des salariés d'Île-de-France sur les transports en commun domicile-travail, Observatoire régional de la santé au travail en Île-de-France – Observatoire social de Lyon, février 2010

Impact sanitaire du bruit dans l'agglomération parisienne : quantification des années de vie en bonne santé perdues, Bruitparif, ORS Île-de-France, novembre 2011

Inter-modal – Vers une meilleure maîtrise de l'exposition individuelle par inhalation des populations à la pollution atmosphérique lors de leurs déplacements urbains, Ineris, 2009

Quelle qualité de l'air en voiture pendant les trajets quotidiens domicile-travail, Airparif, 2009

ANDERSEN L.B. et al, *All-cause Mortality Associated with Physical Activity During Leisure Time, Work, Sports, and Cycling to Work*, Arch. Intern. Med., Vol. 160, June 12, 2000, p.1621.

BOOGAARD H, BORGMAN F, KAMMINGA J, HOEK G., 2009. Exposure to ultrafine and fine particles and noise during cycling and driving in 11 Dutch cities, *Atmospheric Environment* 43:4234–4242, 2009

CAENEN Y., COUDERC C., COUREL J., PAULO C., SIMEON T., Les Franciliens consacrent 1 h 20 par jour à leurs déplacements, A la page n°331, Insee Île-de-France, avril 2010.

DE HARTOG J. J., BOOGAARD H., NIJLAND H., HOEK G., Do the Health Benefits of Cycling Outweigh the Risks?, *Environmental Health Perspectives*, Vol 118, n°8, 2010

EGE C. , KRAG T., Cycling will improve environment and health, The Danish ecological Council, 2005

EZZATI M., D. LOPEZ A., RODGERS A., J.L. MURRAY C., Comparative Quantification of Health Risks - Global and Regional Burden of Disease Attributable to Selected Major Risk Factors, OMS, 2004

GRANGE D., HOST S., Pollution de l'air dans les enceintes souterraines de transports, ORS Île-de-France, 2012

GRANGE D., VINCELET C., Activité physique et sédentarité en Île-de-France, ORS Île-de-France, 2010

LAPKOFF J., TOUSSAINT J.-F., Activités physiques en milieu urbain et pollution atmosphérique, Irmes, 2009

MERCAT N., Spécial économie du vélo, ATOUT France, 2009

PAPON F., DE SOLERE R., les modes actifs : marche et vélo de retour en ville, La mobilité des Français, La Revue du CGDD, pp 65-82, décembre 2010

POPE C.A. III, BURNETT R.T., THUN M.J., CALLE E.E., KREWSKI D., ITO K., et al., *Lung cancer, cardiopulmonary mortality, and long-term exposure to fine particulate air pollution*, Journal of American Medical Association, 287:1132–1141, 2002

RICROCH L., Les moments agréables de la vie quotidienne - Une question d'activités mais aussi de contexte, Insee Première n°1378, novembre 2011

TAYLOR M. C., LYNAM D. A., BARUYA A., The effects of drivers' speed on the frequency of road accidents, Transport Research Laboratory, 2000

T KATZMARZYK P., I-MIN L., Sedentary behaviour and life expectancy in the USA: a cause-deleted life table analysis, *British Medical Journal Open* 2012;2:e000828 doi:10.1136/bmjopen-2012-000828

TUDOR-LOCKE C., BASSETT D., How Many Steps/Day Are Enough ? : Preliminary Pedometer Indices for Public Health, *Sports Medicine*, 34(1):1-8, 2004.



ORS Île-de-France
43, rue Beaubourg
75003 Paris
tél.: 01.77.49.78.60
www.ors-idf.org

L'ORS Île-de-France, département autonome de l'IAU île-de-France, est un observatoire scientifique indépendant financé par l'Agence régionale de santé d'Île-de-France et le Conseil régional d'île-de-France

