



Analyse n°6

Date : 01/03/05

Origine : Bruxelles

Intitulé : Pollution de l'air et vélo : le cycliste moins pollué qu'on croit

Thématique : Choix modal / Education et argumentation

## **Pollution de l'air et vélo :**

# **Le cycliste moins pollué qu'on croit**

### ***Introduction***<sup>1</sup>

La pollution de l'air nous touche tous, citadins et campagnards. Ses effets sur la santé sont suspectés depuis de nombreuses années. En 1952, à Londres, un épisode de pollution de l'air entraîne un excès de 4000 décès. Parallèlement à l'accroissement de la pollution de l'air, de l'augmentation du trafic automobile, on remarque une augmentation de la fréquence des bronchites chez les fumeurs et les non-fumeurs, un accroissement de la fréquence de l'asthme, une proportion non négligeable de cancer du poumon chez les non-fumeurs. Depuis, de nombreuses études confirment les effets néfastes de la pollution de l'air sur la santé, tant sur les problèmes respiratoires, que cardiovasculaires.

Légitimement, certains cyclistes peuvent s'interroger sur l'innocuité de la pratique quotidienne du vélo en ville. En effet, sur certains axes, ils sont exposés directement aux gaz d'échappements, et, du fait de l'effort physique, la quantité d'air qu'ils inspirent, est augmentée.

Qu'en est-il exactement ? Cette crainte est-elle fondée ?

---

<sup>1</sup> Texte rédigé par Bernard Namias, chef de Service de Médecine Interne à la Clinique César de Paepe, membre du GRACQ. Ce texte fait écho d'une part au dossier paru dans le Ville-à-Vélo n°117 « Une mobilité durable pour un air respirable », contemporain de l'entrée en vigueur du Protocole de Kyoto le 16 février 2005 - [http://www.gracq.org/villeavelo/2005/200503-04\\_vav117.pdf](http://www.gracq.org/villeavelo/2005/200503-04_vav117.pdf) et, d'autre part, à la dégradation constante de la qualité de l'air à Bruxelles et dans d'autres villes de Belgique, en dépit de nombreuses directives européennes qui ne trouvent pas leurs effets dans la législation nationale de la Belgique.

## ***Identification des particules polluantes***

Les polluants de l'air sont multiples. Tentons de les répertorier, d'en connaître leurs origines, leurs modes d'action et leurs conséquences sur la santé. Ensuite, nous essayerons de déterminer les conséquences pour les cyclistes.

L'ozone ( $O^3$ ) est un des polluants principaux. Il constitue ce qu'on appelle le SMOG et représente 90% des oxydants de l'air dans les villes polluées. Il est généré à basse altitude par des réactions photochimiques dues aux ultraviolets sur le dioxyde d'azote et les hydrocarbures dérivant de la combustion des carburants automobiles. Ces réactions sont fortement favorisées par la chaleur et le soleil durant les jours d'été. L' $O^3$  est détruit partiellement par d'autres polluants comme le  $SO^2$ , ce qui explique que dans certaines situations, la concentration en  $O^3$  est plus importante dans les campagnes que dans les villes. Les 60% de l'ozone inhalé sont arrêtés par les muqueuses nasales. Il augmente la sensibilité des bronches et leurs réactions inflammatoires aux agents irritants. Il accroît ainsi le risque de crise d'asthme et la sensibilité aux allergies.

Le dioxyde d'azote ( $NO^2$ ) est un polluant extérieur des régions urbaines ou industrielles. Le  $NO^2$  extérieur est principalement produit par les automobiles. A l'intérieur des maisons, c'est l'utilisation des cuisinières et des chauffe-eau au gaz qui produit le  $NO^2$ . Isolé, le  $NO^2$  ne provoque des anomalies respiratoires qu'à de hautes concentrations.

Le dioxyde de soufre ( $SO^2$ ) est produit par la combustion de carburant fossile contenant du soufre comme le charbon ou le pétrole. Il résulte essentiellement d'une production industrielle. En cas d'inhalation, il provoque des crises sévères rapidement après l'exposition. L'effet disparaît après 30 minutes. C'est lui qui participe à la formation des pluies acides qui jouent un rôle dans la détérioration, non seulement de certains matériaux de construction, mais également des sols et des végétaux qui en dépendent.

Le dioxyde de carbone ( $CO^2$ ) est un gaz produit par la combustion des produits de chauffage (70%) et des carburants des véhicules. Il est non toxique.

Le monoxyde de carbone (CO) est produit pour 90% par le transport routier. Il se lie à l'hémoglobine. Il est toxique à haute concentration que l'on ne peut atteindre en plein air. Il est dangereux en hiver par l'utilisation des chauffe-eau au gaz dans des endroits confinés.

Les matières particulaires (PM) sont un des éléments principaux de la pollution urbaine. Elles sont composées d'un mélange de particules solides et liquides de taille, d'origine, de composition différente. Leurs tailles varient de 2.5 à 10 µm. Les plus petites atteignent les poumons, les autres sont arrêtées par les muqueuses du nez, des sinus et des bronches. De nombreuses études américaines et européennes, indiquent que les PM sont associées à un excès de morbidité (maladie) et de mortalité. On note, associés aux PM, une augmentation de l'asthme, des bronchites, des infarctus, des insuffisances cardiaques, des troubles du rythme cardiaque. L'OMS estime que les PM sont à l'origine de 500 000 morts chaque année.

Les particules issues du diesel (DEP) représentent 90 % des PM dans les grandes cités. Elles sont constituées de plus de 18 000 molécules différentes. La combustion du diesel produit 100 x plus de particules que l'essence, 10 à 100 x plus de NO<sup>2</sup>. Il génère également des composés aromatiques tels que benzène, toluène,... Les DEP sensibilisent les individus à l'allergie, l'asthme en plus des effets généraux des PM.

Dans les composés volatiles organiques (VOC), on retrouve les formaldéhydes, les benzènes, le toluène, les xylènes,... Ils sont produits essentiellement par les activités domestiques : peinture, solvants, colle, vinyle,... Ils sont également produits par les vapeurs de carburants et leur combustion. A concentration élevée, ils provoquent des irritations des voies respiratoires, parfois des troubles du comportement. Ils sont cancérigènes et toxiques pour la femme enceinte. Ils posent des problèmes surtout dans les endroits confinés. Les effets sur la santé à leurs expositions, en petite quantité et de manière chronique, sont incertains.

Le CO<sup>2</sup> (39%), la vapeur d'eau (55%), le méthane (2%), le NO<sup>2</sup> (2%), l'ozone (2%) participent à l'effet de serre. Le CO<sup>2</sup>, le méthane, le NO<sup>2</sup>, l'ozone résultent pour une grande part de l'activité humaine.

Nous respirons quotidiennement entre 15 et 20 m<sup>3</sup>. Les fosses nasales jouent un rôle important dans le filtrage des polluants. Les PM de grosse taille sont arrêtées presque totalement. Les PM de petite taille atteignent les alvéoles pulmonaires. Les conséquences de la pollution sur la santé de chacun sont multiples. Le contact direct avec les polluants peut provoquer des irritations des muqueuses, des yeux, de l'essoufflement, des crises d'asthme. A moyen terme, le contact chronique entraîne l'apparition ou l'aggravation de l'allergie, des bronchites, des troubles du rythme et des problèmes cardiologiques pour les personnes les plus fragiles. A long terme, les conséquences sont plus incertaines,

insuffisance respiratoire cardiaque, certains polluants peuvent même faire envisager l'apparition de cancer.

### ***Le cycliste plus exposé que les autres usagers ?***

Les cyclistes subissent, comme les autres usagers de la route, les conséquences de la pollution. Mais sont-ils plus exposés que les autres, en particulier que les automobilistes ?

Le cycliste présente plusieurs avantages qui le protègent de la pollution par rapport aux automobilistes :

Le cycliste a plus de liberté de choisir ses itinéraires et donc de préférer les voies peu fréquentées par les voitures.

En cas de contact avec une pollution plus forte, par exemple dans un embouteillage, le cycliste pourra quitter celui-ci plus facilement, il pourra même, en cas de nécessité, s'en extraire en redevenant piéton. Un automobiliste coincé dans un embouteillage ou un tunnel n'a aucune possibilité de s'en extraire.

La prise d'air des cyclistes (le nez) est située bien au dessus des tuyaux d'échappement. Alors que la prise d'air de l'habitacle de la voiture se trouve à l'avant, presque à la hauteur du tuyau d'échappement de la voiture qui précède.

La combustion du carburant produit des gaz polluants dont une partie se retrouve dans l'habitacle.

Sentir les gaz polluants malodorants permet de mieux s'en protéger. Pour l'automobiliste, ce n'est pas parce qu'il n'est pas en contact avec les gaz malodorants qu'il n'est pas en contact avec des gaz polluants.

Est-ce que l'examen des polluants inhalés permet de confirmer ces avantages ?

### ***Exposition aux polluants des cyclistes et automobilistes : données scientifiques***

Plusieurs études ont comparé l'exposition aux polluants des cyclistes et des automobilistes.

L'étude hollandaise de Van Wijner a mesuré les gaz respirés, pour des cyclistes et automobilistes, sur différentes routes. Il constate que les gaz inhalés par le cycliste sont environ 3 fois moins concentrés en CO, NO<sup>2</sup>, benzène, toluène, xylène, (respectivement 2670 µg /m<sup>3</sup>, 156 µg /m<sup>3</sup>, 23 µg /m<sup>3</sup>, 72 µg /m<sup>3</sup>, 46 µg /m<sup>3</sup> pour les cyclistes, et 6730 µg /m<sup>3</sup>, 277 µg /m<sup>3</sup>, 138 µg /m<sup>3</sup>, 373 µg /m<sup>3</sup>, 193µg /m<sup>3</sup> pour les automobilistes)..

Mais compte tenu de l'effort physique le cycliste respire 2.3 fois plus d'air que l'automobiliste. En combinant les deux mesures, on peut dire que la quantité de polluant respirée par le cycliste et l'automobiliste est comparable (légèrement plus faible pour le cycliste), sauf pour le NO<sub>2</sub> (plus élevé pour le cycliste), respectivement, par heure nous avons

2789 µg, 172 µg, 29 µg, 79 µg, 57 µg pour les cyclistes et  
3203 µg, 56 µg, 41 µg, 112 µg, 79 µg pour les automobilistes.

De plus, il constate que la quantité de polluants est fortement influencée par le type de route, par la chaleur, par le vent. Les PM sont « influencées » par le temps, le vent. En hiver, durant les périodes pluvieuses et venteuses, il y a peu de PM. Durant des périodes similaires, la quantité de PM est identique quel que soit le type de route (routes peu fréquentées, routes à haut trafic, tunnel).

L'étude danoise de Rank J., a mesuré la composition de l'air dans l'habitacle automobile et autour du visage du cycliste. Pour cela, il a mesuré durant deux journées d'été, sur des équipes de 2 cyclistes et 2 automobilistes utilisant les mêmes routes de Copenhague pendant 4 heures, les concentrations en benzène, toluène, éthylbenzène, xylène de l'air respiré par les cyclistes et les automobilistes. Cette étude constate que ces concentrations sont 2 à 4 fois plus importantes pour les automobilistes. Ceci est également vrai pour les particules (PM). Il conclut que, même compte tenu de la respiration plus rapide des cyclistes, l'automobiliste est plus exposé aux gaz polluants.

Dans une autre étude germano-hollandaise, Rudolf montre que les automobilistes sont exposés à des concentrations 2 fois plus importantes que les cyclistes. Il ne mesure malheureusement pas la ventilation des cyclistes.

En conclusion, on peut dire que :

- le cycliste est exposé aux polluants de l'air comme tous les usagers de la route.
- le cycliste n'est pas plus exposé que les automobilistes.
- à trajet équivalent, l'air que respire le cycliste est moins chargé en gaz polluants que celui de l'habitacle de l'automobiliste.
- il n'y pas d'arguments pour penser que la santé des cyclistes serait mise plus particulièrement en danger par le contact avec la pollution ambiante par rapport aux automobilistes. Au contraire, le cycliste bénéficie des avantages que constitue la pratique quotidienne d'un exercice physique.
- le choix du trajet influence de manière importante la quantité de gaz inhalé tant pour le cycliste que pour l'automobiliste.

- les conditions atmosphériques influencent de manière importante la quantité de gaz inhalé tant pour le cycliste que pour l'automobiliste.

### ***Quelques conseils pour éviter au maximum l'exposition aux gaz polluants :***

- choisissez des rues peu fréquentées.
- en cas de trafic intense, éloignez-vous si possible, éventuellement redevenez piéton.
- ne vous approchez pas trop du tuyau d'échappement qui précède.
- restez éloigné des camions, des bus, des autocars et des véhicules diesels.
- respirez par le nez.
- en cas de pollution intense, de grande chaleur, ménagez votre effort.

### **Sources bibliographiques**

- 1 The exposure of cyclists, car drivers and pedestrians to traffic-related air pollutants.  
Van Wijnen JH, Verhoeff AP, Jans HWA, Van Bruggen M  
Int Arch Occup Environ Health (1995) 67 : 187-193
- 2 Differences in cyclists and car drivers exposure to air pollution from traffic in the city of Copenhagen. Rank J, Folke J Jespersen PH  
The Science of the Environment (2002) 279: 131-136
- 3 Horizontal gradients in the city streets.  
Rudolf W.  
RIVM/UBA Berlin (1986) 101-107
- 4 The impact of air pollution on respiratory health.  
Amato G, Holgate ST.  
European Respiratory Monography (2002) vol 7 ; 21

## **Le cycliste : moins pollué qu'on croit !<sup>2</sup>**

**Mi-septembre, le GRACQ a réagit suite à l'information diffusée au JT de RTL-TVI (16/09/05) selon laquelle, en raison de la pollution de l'air, il serait dangereux de faire des efforts sportifs répétés, comme du vélo quotidien, dans Bruxelles.**

Si personne ne peut nier que la circulation automobile génère une importante pollution de l'air dans les grandes artères de la capitale, surtout aux heures de pointe, il serait abusif d'affirmer qu'elle touche essentiellement les cyclistes, et d'en tirer comme conclusion qu'il est mauvais pour la santé d'utiliser le vélo comme moyen de déplacement dans Bruxelles.

S'il est vraisemblablement déconseillé d'effectuer des efforts physiques intenses et répétés le long des grands axes pollués où se concentre le trafic automobile, précisons que :

- Le cycliste quotidien emprunte principalement les rues les moins encombrées et donc les moins polluées ;
- la pratique quotidienne du vélo développe une capacité cardio-pulmonaire qui ne nécessite pas une inhalation profonde tant que l'effort reste modéré ;
- se déplacer à vélo ne nécessite pas d'efforts intenses provoquant l'essoufflement, excepté dans les fortes côtes, qui peuvent souvent être grimpées par des rues moins polluées ;

De plus, le cycliste qui roule à son aise dans une artère polluée n'est pas plus exposé à l'inhalation de micro particules toxiques que le piéton qui marche d'un bon pas ou grimpe un escalier pour sortir du métro. Il le sera même moins sur un même parcours si l'on tient compte du fait que sa durée d'exposition aux polluants sera 3 ou 4 fois plus courte.

Dans la mesure où l'OMS recommande un minimum de 30 minutes d'activités physiques modérées chaque jour, et vu que nos populations sédentaires présentent une croissance inquiétante des maladies liées au manque d'exercice physique (maladies cardiovasculaires, hypertension, obésité, diabète, stress, dépression, etc.), il est interpellant de constater le manque d'objectivité journalistique dans la présentation de cette information :

- La pollution serait essentiellement dangereuse pour les cyclistes et les personnes à risques. Les piétons, les automobilistes et les habitants de Bruxelles en général sont-ils pour autant à l'abri ? La multiplication des cas d'allergie et d'asthme, notamment chez les enfants, ne sont-ils pas aussi liés à cette pollution ?
- On passe sous silence les nombreux bienfaits du vélo quotidien, et on le condamne pour un risque non scientifiquement établi.
- On met en évidence une des conséquences de la pollution urbaine, en prenant soin de ne pas remettre en cause ce qui provoque cette pollution, dont la principale est la sacro-sainte automobile ou en tout cas l'usage abusif qui en est fait.

Une étude française a montré, prise de sang à l'appui, que les automobilistes étaient plus pollués que les cyclistes lors d'un déplacement urbain aux heures de pointe. Comment expliquer ce phénomène ? D'une part par le fait que le cycliste effectue son parcours essentiellement par des petites rues beaucoup moins polluées, et ne reste quasi jamais bloqué dans les embouteillages ou pire dans des tunnels ; d'autre part par le fait que la prise d'air du cycliste (son nez) se trouve placée beaucoup plus haut que la prise d'air des véhicules automobiles (placée dans les files à proximité du pot d'échappement du véhicule précédent) qui accumulent dans leur habitacle des concentrations élevées de polluants.

---

<sup>2</sup> Communiqué de presse du GRACQ diffusé le 19/09/05 - Bruxelles

Enfin, cette information jette, une fois de plus, le discrédit sur une pratique de mobilité douce et durable : l'usage de la bicyclette en milieu urbain. Quand pourra-t-on lire dans la presse de réels encouragements citoyens à rationaliser l'usage de la voiture au profit de moyens de déplacements moins ou non-polluants ? La ville-région de Bruxelles est prise d'assaut, quotidiennement, par environ un demi million de véhicules. Aux même heures, 18.000 cyclistes font le choix, 365 jours par an, de circuler sans polluer ! Aux même heures, 18.000 cyclistes quotidiens rêvent d'un ratio inversé !

./.