



30. MALADIES CARDIO-VASCULAIRES

1. Introduction

Les maladies cardio-vasculaires sont un véritable fléau en santé publique. Premières causes de mortalités et de morbidités en Europe (1), elles grèvent l'espérance de vie et ont un coût terrible pour la société.

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), en 2002 (2), 16,7 millions de décès dans le monde sont à attribuer aux maladies cardio-vasculaires (dont 7,2 millions par maladies coronariennes et 5,5 par attaques cérébrales). Le grand responsable de ces maladies est sans nul doute le tabac puisqu'il augmente par 2, voire 3, le risque de mourir de ce type d'affection. Mais de nombreux autres facteurs interviennent dans la pathogénèse de ces maladies et leur intrication est complexe. En fait, plus de 300 facteurs de risque auraient déjà été recensés par l'OMS. La situation est telle que des critères ont été développés pour définir les facteurs majeurs en la matière : haute prévalence, impact significatif et indépendant sur la maladie, diminution réelle du risque si leur traitement et contrôle sont assurés. Dans les pays développés, au moins 1/3 des maladies cardio-vasculaires sont attribuables aux 5 facteurs suivants : tabagisme, consommation d'alcool, hypertension artérielle, hypercholestérolémie et obésité. On tente d'ailleurs de prendre en compte une majorité d'entre eux dans le calcul de risque cardio-vasculaire global (qui comprend l'âge, le tabagisme, l'hypercholestérolémie, le diabète de type II, les antécédents personnels et familiaux, le poids et l'hypertension artérielle) (3). De nombreux facteurs sont vulnérables aux actions de promotion de la santé. Les bénéfiques pour la santé sont d'ailleurs clairement démontrés, à tout âge, tant chez les hommes que chez les femmes, en ce qui concerne le fait d'arrêter de fumer, de réduire le cholestérol et la pression artérielle, de suivre une alimentation saine et de faire de l'exercice physique) (2).

Concernant le rôle de l'environnement, plusieurs facteurs font l'unanimité en santé environnementale. On y trouve le tabagisme, la pollution atmosphérique, le bruit, le monoxyde de carbone et le plomb (4). Pour d'autres, l'incertitude persiste.

Comme il n'est pas question de revoir ici (au contraire des autres dossiers thématiques), les symptômes, diagnostics et traitements de chaque pathologie cardio-vasculaire existante ni de leur 300 facteurs de risque possibles, nous nous axerons directement sur les polluants ayant un impact potentiel sur la santé cardio-vasculaire. Deux sub-divisions ont été créées de façon à apporter une distinction entre ce qui est clairement établi et ce qui est encore hypothétique. Ces catégories ne sont cependant pas exclusives. En effet, la démonstration du rôle causal d'un élément est parfois limitée à certaines conditions précises telles le type de public touché ou le type de maladie cardio-vasculaire par exemple. Le rôle causal est donc établi mais dans certaines conditions seulement.

2. Etiologie

Nombreuses sont les publications qui reprennent les facteurs de risque de maladie cardio-vasculaire. Parmi ceux-ci l'âge, le tabagisme, l'hypercholestérolémie, le diabète sucré, les antécédents cardio-vasculaires familiaux et personnels, l'obésité, l'hypertension, le stress... sont largement reconnus. Pour ceux qui voudraient en savoir plus à ce propos, des ressources documentaires sont indiquées en fin de ce document. L'objet de cette fiche n'est en effet pas de faire un état des lieux de l'étiologie des pathologies cardio-vasculaires mais de situer la part de l'environnement dans celle-ci. Loin de nous l'idée de maximiser l'importance des facteurs environnementaux par rapport aux autres facteurs mais il nous semble opportun de faire un récapitulatif de la situation.

2.1. Facteurs reconnus

Parmi les différents polluants cités comme ayant un impact sur les pathologies cardio-vasculaires, deux se retrouvent détaillés dans une fiche qui leur est consacré. Il s'agit du monoxyde de carbone (voir Fiche Santé n°25: 'intoxication au CO') et du plomb (voir Fiche Santé n°5: 'Saturnisme'). Ces deux polluants ne seront dès lors pas approfondis dans cette fiche-ci.

2.1.1. Le tabagisme passif

Alors que l'on sait de longue date que le tabagisme actif est un facteur de risque essentiel des maladies cardio-vasculaires, le rôle du tabagisme passif en la matière est confirmé depuis peu.



On peut citer ainsi l'association entre l'exposition au tabagisme passif et le développement de maladies coronaires chez les non fumeurs (5), ou l'association entre l'exposition au tabagisme passif et le risque de mourir d'une maladie cardiaque chez les femmes non fumeuses (6). Certains auteurs discutent encore de l'importance de cet impact (7). Les recherches ne sont donc certainement pas finies dans ce domaine.

2.1.2. La pollution de l'air ambiant

Certaines études ont montré un effet de la pollution atmosphérique sur la mortalité cardio-vasculaire (8) et sur le nombre d'admissions hospitalières pour maladies cardio-vasculaires (9). Parmi les polluants incriminés, on cite les particules fines (PM), le dioxyde d'azote, le monoxyde de carbone et l'ozone. L'effet cardio-vasculaire de la pollution atmosphérique s'observe tant pour les expositions à court-terme que pour les expositions chroniques (10).

Certains types de pathologies et certains groupes d'âge semblent plus concernés par ce lien que d'autres. Ainsi, les personnes âgées sont-elles particulièrement vulnérables aux effets cardio-vasculaires de la pollution atmosphérique, tant en ce qui concerne les admissions hospitalières que la mortalité (6). Au niveau du type de pathologies, si le lien entre atteintes cardiaques et augmentation de la concentration des polluants semble clair, il n'en va pas de même pour les accidents cérébro-vasculaires où les résultats sont moins nets. Il semble qu'une définition plus précise des indicateurs à utiliser lors des analyses soit indispensable. Une étude récente va d'ailleurs dans ce sens puisqu'elle démontre, chez les personnes âgées de 65 ans et plus, un lien entre l'augmentation de la pollution atmosphérique en particules fines et le risque d'accidents vasculaires si ceux-ci sont de type hémorragiques mais non s'ils sont ischémiques (11). Cela a énormément d'implications pour les recherches futures.

Au niveau des polluants eux-mêmes, il faudrait pouvoir identifier précisément le rôle de chacun. Ainsi, les particules fines sont associées à une aggravation des maladies cardiaques. Elles seraient également responsables d'une augmentation de la tension artérielle systolique chez les personnes âgées (après un laps de temps de 5 heures pour une augmentation de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Récemment, une étude sur 59 000 femmes ménopausées âgées de 50 à 79 ans, sans maladie cardio-vasculaire au départ, a montré une association entre le risque de tout événement cardio-vasculaire (CV) et l'augmentation de $\text{PM}_{2,5}$ (12).

2.1.3. La pollution dans des espaces confinés : le monoxyde de carbone

Le monoxyde de carbone peut avoir un impact sur le système cardio-vasculaire, notamment sous forme d'arythmies cardiaques et d'infarctus du myocarde. Les effets toxiques du CO se manifestent de façon variable en fonction de différents paramètres : la concentration du monoxyde de carbone (le risque est essentiellement lié aux espaces fermés ou confinés comme les tunnels), la durée de l'exposition, sa pression atmosphérique (le risque augmente avec l'altitude), la perfusion pulmonaire (l'exercice physique aggrave la situation) et la quantité d'HbCO préexistantes chez le patient (celle-ci est plus élevée chez le fumeur). (voir fiche monoxyde de carbone)

2.1.4. Le bruit

Le bruit est vraisemblablement un des facteurs environnementaux qui affecte le plus largement les européens (13). Ses sources sont à la fois extérieures et intérieures au domicile du patient.

L'effet majeur sur la santé du bruit est évidemment l'atteinte de l'audition avec parfois perte de celle-ci. Ce dommage survient la plupart du temps lors d'une exposition à un bruit intense soit d'origine professionnelle soit récréative (telle que l'écoute de musique à volume élevé dans les discothèques ou walkmans p.e).

Mais à côté de cette atteinte de l'audition, le bruit peut aussi être la cause de nombreux autres effets délétères. Et cela pour des niveaux nettement inférieurs à ceux requis pour endommager le système auditif (8).

Parmi ces effets, sont décrits une sensation de gêne, des perturbations de la communication orale, de la concentration et du sommeil, avec comme conséquence des effets cardio-vasculaires, hormonaux et bien sûr sociaux (comme une moindre performance au travail p.e.) (4). Les risques relatifs d'atteinte du système cardio-vasculaire (hypertension, symptômes cardio-vasculaires) sont clairement augmentés chez les adultes présentant un fort sentiment de gêne chronique lié au bruit ($\text{RR}=3$) par rapport aux adultes indiquant un gêne modérée (8).



Concernant le bruit lié au trafic routier, une méta-analyse récente (14) conclut que les niveaux de bruit supérieurs à 60 dB(A) augmentent clairement le risque d'infarctus du myocarde. Ce risque est plus élevé chez les personnes soumises à cette exposition depuis longtemps. Par ailleurs, un temps de latence pourrait exister (jusqu'à plus de 10 ans).

Peu d'études évaluent l'impact du moment de l'exposition au bruit mais certaines d'entre elles soulignent que l'exposition nocturne est un déterminant plus important que l'exposition diurne concernant les effets cardio-vasculaires (12).

2.2. Facteurs possibles

2.2.1. Les métaux lourds et métalloïdes

L'impact des métaux lourds sur le système vasculaire est l'objet de nombreuses attentions. Sont concernés le plomb, l'arsenic, le cadmium et le mercure.

Le **plomb** est associé à une augmentation de la tension artérielle, principalement systolique, chez les adultes (15). Le mécanisme d'action qui sous-tend ce phénomène reste peu clair (effet direct sur les vaisseaux, interférence avec le système rénine-angiotensine...) (16). Une exposition périnatale au plomb pourrait même être responsable d'une augmentation de la tension artérielle plus tard dans la vie (17). Certaines études suggèrent par ailleurs qu'une exposition à long terme au plomb pourrait entraîner une augmentation de la mortalité par atteinte cérébrovasculaire (18) (voir fiche saturnisme).

L'**arsenic** est un métalloïde associé aux métaux lourds. L'ingestion d'arsenic inorganique peut provoquer une pathologie vasculaire périphérique (19). Une revue récente de la littérature montre une association entre une exposition à long terme à de relativement haute dose d'arsenic et l'athérosclérose (notamment des carotides), les pathologies vasculaires périphériques, les atteintes cardiaques ischémiques et les accidents vasculaires cérébraux. Des études sur l'effet à long terme d'une exposition à faible dose à l'arsenic sont cependant nécessaires.(20)

Le **mercure** sous sa forme organique (à savoir le méthyl mercure présent dans les poissons) a été cité comme facteur de risque possible d'infarctus du myocarde mais ceci devrait être confirmé (19). Plusieurs mécanismes pourraient expliquer l'action du mercure sur les maladies cardio-vasculaires comme l'interaction entre le mercure et le sélénium, augmentation de la tension artérielle...(21)

Le **cadmium** pourrait être un facteur de risque de maladies cardio-vasculaires, c'est en tout cas ce que suggèrent les expérimentations animales et quelques études sur les humains (16), en particulier chez des personnes présentant des signes d'atteinte rénale (19).

2.2.2. Les pesticides

Selon une revue récente de la littérature (22), les composés organiques chlorés sont capables de s'accumuler dans les graisses des organismes vivants et d'augmenter le risque d'hypertension, de diabète, de maladie cardiaque ischémique et d'athérosclérose.

2.2.3. Le changement climatique

Les températures extrêmes sont considérées comme des facteurs de risques cardio-vasculaires. Les vagues de chaleur telle celle que nous avons connue en 2003 ont démontré qu'elles pouvaient être responsables d'un excès de mortalité, principalement pour des causes cardio-vasculaires, cérébro-vasculaires et respiratoires (23). Les personnes âgées sont particulièrement touchées par ce phénomène. Pour une partie d'entre elles cependant, la vague de chaleur aurait surtout avancé la date du décès (elles seraient vraisemblablement décédées un peu plus tard dans l'année). Quoiqu'il en soit, il semble difficile dans nos régions d'estimer réellement l'impact du changement climatique sur la santé cardio-vasculaire des populations, notamment parce que des hivers plus doux pourraient être plutôt bénéfiques.

2.3. Groupes à risque

Les personnes âgées et les personnes au niveau socio-économique bas sont des personnes particulièrement vulnérables aux pathologies cardio-vasculaires. Elles seraient d'ailleurs particulièrement sensibles à l'impact de la pollution de l'air sur la santé de leur cœur et de leurs vaisseaux (10). Les diabétiques et les personnes ayant des antécédents cardio-vasculaires personnels sont évidemment deux autres groupes à haut risque.



Les travailleurs sont un autre groupe à risque de maladies cardio-vasculaires associées à des polluants. En médecine du travail, les agents cardiotoxiques reconnus sont nombreux. En font partie de nombreux métaux (antimoine, arsenic, baryum, cadmium, cobalt, étain organique, lanthanides, manganèse, nickel, plomb et thallium), de nombreux gaz et aérosols (hydrogène sulfuré, phosphine, particules) et de nombreux solvants, en particulier le toluène et des solvants halogénés (chlorés, bromurés, fluorés). Le monoxyde de carbone, les composés nitrés aliphatiques et aromatiques, le sulfure de carbone et le sulfure d'hydrogène augmentent le risque d'ischémie cardiaque (24). Cependant, la plupart des études effectuées en milieu du travail font référence à des doses d'exposition très élevées, éloignées de ce qu'on peut trouver au niveau environnemental (25). Il est donc difficile d'appliquer les observations faites en milieu du travail à la population générale, d'autant qu'on ne sait pas actuellement s'il existe un seuil minimal sans effet pour ces toxiques (2)

3. Situation à Bruxelles

3.1. Exposition aux facteurs de risque

3.1.1. Le tabac passif

Selon l'enquête belge de santé par interview de 2008 (26), le pourcentage des ménages où l'on fume presque chaque jour à l'intérieur du domicile est égal à 30% en région bruxelloise (contre 31% en Région wallonne et 25% en Région flamande).

La lutte contre ce facteur de risque se présente sous différentes formes à Bruxelles, par le respect de la législation relative à l'interdiction de fumer dans les lieux publics (27), dans les lieux de travail clos (28) ou dans les écoles (29) mais aussi par des actions de sensibilisation et d'information auprès des publics-cible (voir rubrique ressources).

3.1.2. Le bruit

De l'enquête de 2008 on apprend ainsi que 18% des ménages en Belgique ont été incommodés chez eux par des nuisances environnementales et que les sources de nuisances principales sont le bruit de la circulation automobile (5%) et le bruit du voisinage (4%) (26).

Pour la Région bruxelloise, la proportion de ménage ressentant une gêne liée au bruit est de 39%:

- 14,6% pour le bruit du trafic routier ;
- 7,8% pour le bruit du voisinage ;
- 9,9% pour le bruit du trafic aérien ;
- 2,6% pour le bruit des entreprises ;
- 6,2% pour le bruit du trafic ferroviaire.

Les nuisances sonores sont donc particulièrement importantes dans la Région de Bruxelles-Capitale. En fait, il apparaît clairement que les nuisances environnementales à domicile sont nettement plus marquées en zone urbaine (31% des ménages séjournant en milieu urbain s'en plaignent contre respectivement 18% et 16% en zone semi-urbaine et rurale) et en Région bruxelloise (33% des ménages s'en plaignent contre 26% en Région wallonne et 18% en Région flamande). Ces contrastes sont significatifs après standardisation pour l'âge et le sexe.

Le bruit lié au trafic routier est un problème majeur en milieu urbain et la Région de Bruxelles-Capitale ne déroge pas à cette règle. Selon une étude de l'IBGE (30), environ 28% de la population bruxelloise est exposée dans son logement à un niveau de bruit lié au trafic automobile supérieur à 70dB(A)ⁱ. Or selon l'OMS (31), les valeurs guides à l'intérieur des logements avoisinent les 35 dB(A) pendant la journée et la soirée et 30 dB(A) pendant la nuit (avec un maximum de 45 dB(A)).

Pour prévenir et lutter contre les nuisances sonores en milieu urbain dans la Région de Bruxelles-Capitale, le « Plan Bruit 2008-2013 » est mis en vigueur (32).

ⁱ Pour tenir compte de la sensibilité du système auditif, qui diffère selon la fréquence du son, il existe un système de pondération fondé sur un filtre A. La pondération « A » donne une approximation de la perception aux faibles niveaux de pression acoustique. C'est pourquoi on parle de (dB(A)).



De nombreuses mesures sont décrites et couvrent diverses actions comme une meilleure gestion des plaintes, une circulation routière tempérée et limitée, des transports en communs plus silencieux, des outils pour isoler le bâtiment, etc.

3.2. Prévalence et mortalité

Il est très difficile de donner des chiffres de prévalence relatifs à l'ensemble des maladies cardio-vasculaires en Belgique et à Bruxelles, tant les données sont rares ou centrées sur une pathologie en particulier telle que l'infarctus.

Selon l'Enquête de Santé belge par Interview (33), on peut dire que 3,7% de la population déclare en 2004 avoir eu une attaque cardiaque ou une maladie cardiaque sérieuse au cours des 12 derniers mois (3,7% en 2001 et 3,3% en 1997) et que 0,6% de la population rapporte avoir présenté un accident vasculaire cérébral au cours de la même année (0,6% en 2001 et 1,1% en 1997). Concernant l'hypertension artérielle, pas moins de 12,3% de la population en souffrait en 2004 (11,6% en 2001 et 9,2% en 1997). La proportion de la population atteinte par ces trois catégories de pathologies augmente nettement avec l'âge et cela dans les 2 sexes.

En Région bruxelloise, on observe que 2,8% de la population (2,6% chez les femmes et 3,1% chez les hommes) a présenté en 2004 une attaque cardiaque ou une maladie cardiaque sérieuse au cours des 12 derniers mois, 0,6% un accident vasculaire cérébral (0,6% chez les femmes et 0,7% chez les hommes) et 10,5% une hypertension artérielle (8,7% chez les femmes et 12,1 chez les hommes). Sans standardisation pour l'âge et le sexe, il est cependant délicat de conclure en une quelconque différence régionale.

Au niveau de la mortalité, les dernières statistiques complètes disponibles pour la Belgique datent de 1997. Il apparaît clairement, que dans notre pays, les maladies cardiovasculaires sont la principale cause de décès (+/- 40.000 décès par an) suivies de l'ensemble des cancers (+/- 30.000)(3).

Par ailleurs, on observe que :

- 27% des décès chez les hommes et 21% des décès chez les femmes entre 45 et 64 ans sont dus aux maladies cardiovasculaires;
- 36% des décès chez les hommes et 45% des décès chez les femmes de plus de 65 ans sont dus aux maladies cardiovasculaires;
- 25% des hommes sont à haut risque cardiovasculaire ;
- 25% des infarctus surviennent avant 55 ans ;
- 1 infarctus sur trois est mortel d'emblée.

Concernant la Région de Bruxelles-Capitale (34), on observe que les maladies cardiovasculaires ont tué en moyenne 3600 Bruxellois chaque année entre 1998 et 2002. Les cardiopathies ischémiques et les maladies vasculaires cérébrales constituent les deux premières causes de décès par maladies cardiovasculaires.

Les taux de mortalité par maladies cardiovasculaires ont tendance à diminuer au cours de ces dernières années en Région bruxelloise. Cette tendance est globale au niveau européen (1).

4. Ressources

4.1. Information sur les niveaux de pollution

- Bruxelles Environnement - IBGE :
répondeur téléphonique de la qualité de l'air extérieur, tél. 02/775.75.99 (message en français) ou 02/775.75.98 (message en néerlandais);
pollumètre (réseaux de mesures de l'air extérieur, données actualisées heure par heure...) :
<http://www.ibgebim.be:8080/Pollumetre/Graph.action?lang=fr&langtype=2060>
- Pour la Belgique, CELINE (Cellule interrégionale de l'environnement) :
<http://www.irceline.be>



4.2. Centres de documentation et outils pédagogiques destinés au public et aux professionnels de la santé ou promotion de la santé

- Question Santé, 72 rue du Viaduc, 1050 Bruxelles, tél. 02/512.41.74. site Internet : <http://www.questionsante.be>
- Centre de documentation du Centre Local de Promotion de la Santé (CLPS) de Bruxelles, 67 Avenue Emile De Beco, 1050 Bruxelles, tél. 02/639.66.81, fax. 02/639.66.86, e-mail : clps.doc@swing.be, site Internet : <http://www.clps-bxl.org>
- Promotion santé et Médecine Générale asbl, 8 rue de Suisse, 1060 Bruxelles. Tél. 02/533.09.87. site Internet : www.promosante-mg.be

5. Conclusion

Les maladies cardio-vasculaires sont un fléau en santé publique, touchant une part importante de la population. Les facteurs de risques de ces maladies sont nombreux, y compris dans la sphère environnementale. Et les recherches vont bon train pour identifier l'impact exact de certains polluants.

L'effet de la pollution sur la santé cardio-vasculaire est particulièrement important chez les personnes âgées. Les personnes au niveau socio-économique bas et les travailleurs sont deux autres groupes cible qui méritent une attention certaine.

Sources

1. THE EUROPEAN HEALTH REPORT (PART TWO), 2005. «The general public health perspective. Major causes of the burden of disease». Updated 06 February 2006. http://www.euro.who.int/document/ehr05/e87325pt2_causes.pdf
2. WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2007. The Atlas of Heart Disease and Stroke: «Types of cardiovascular disease». http://www.who.int/cardiovascular_diseases/resources/atlas/en/print.html
3. <http://www.promosante-mg.be/>
4. EUROPEAN COMMISSION, Directorate-General, Joint Research Centre & European Environment Agency. Environment and health. «EEA Report 10/2005».
5. LEONE A., GIANNINI D., BELLOTTO C., BALBARINI A., 2004. «Passive smoking and coronary heart disease». *Curr Vasc Pharmacol*, 2(2):175-82.
6. KAUR S., COHEN A., DOLOR R., COFFMAN C.J., BASTIAN L.A., 2004. «The impact of environmental tobacco smoke on women's risk of dying from heart disease: a meta-analysis». *J Womens Health (Larchmt)*. 13(8):888-97.
7. ENSTROM J.E., KABAT G.C., 2006 «Environmental tobacco smoke and coronary heart disease mortality in the United States--a meta-analysis and critique». *Inhal Toxicol*, 18(3):199-210.
8. VIEGI G., MAIO S., PISTELLI F., BALDACCI S., CARROZZI L., 2006. «Epidemiology of chronic obstructive pulmonary disease: health effects of air pollution». *Respirology*, 11(5):523-32.
9. HOST S., CHARDON B., LEFRANC I., GRÉMY I., 2006. «Relations à court terme entre les niveaux de pollution atmosphérique et les admissions à l'hôpital : résultats obtenus dans le cadre du Programme de surveillance air et santé (Psas)». Observatoire régionale de santé d'Ile-de-France.
10. BROOK R.D., FRANKLIN B., CASCIO W., HONG Y., HOWARD G., LIPSETT M., LUEPKER R., MITTLEMAN M., SAMET J., SMITH S.C.Jr., TAGER I., 2004. Expert Panel on Population and Prevention Science of the American Heart Association. «Air pollution and cardiovascular disease: a statement for healthcare professionals from the Expert Panel on Population and Prevention Science of the American Heart Association». *Circulation*, 109(21):2655-71.
11. MC COY K. «Polluted air might increase stroke risk. High hourly rates more than double the chances of an attack»
12. MILLER K.A., SISCOVIK D.S., SHEPPARD L., SHEPHERD K., SULLIVAN J.H., ANDERSON G.L., KAUFMAN J.D., 2007. «Long-term exposure to air pollution and incidence of cardiovascular events in women» 2008, *N Eng J Med*, 356(5):447-58.



13. NIEMANN H., MASCHKE C., 2004. «Interdisciplinary research network Noise and Health». WHO LARES. Final report Noise effects and morbidity. EUR/04/5047477. World Health Organization 2004.
14. BABISCH W., 2006. «Transportation noise and cardiovascular risk». Review and synthesis of epidemiological studies: dose-effect curve and risk estimation. Federal Environmental Agency. Berlijn.
15. FEWTRELL L.J., PRÜSS-USTÜN A., LANDRIGAN P., AYUSO-MATEOS J.L., 2004. «Estimating the global burden of disease of mild mental retardation and cardiovascular diseases from environmental lead exposure». Environ Res, 94(2):120-33.
16. LOGHMAN-ADHAM M., 1997. «Renal effects of environmental and occupational lead exposure». Environ Health Perspect, 105(9):928-39.
17. PROZIALECK W.C., EDWARDS J.R., NEBERT D.W., WOODS J.M., BARCHOWSKY A., ATCHISON W.D., 2007. «The vascular system as a target of metal toxicity». Toxicol Sci, 102(2):207-18.
18. AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES AND DISEASE REGISTRY (ATSDR); U.S. Department of Health and Human Services, 2005. Public Health Service Agency for Toxic Substances and Disease Registry. «Draft toxicological profile for lead».
19. JÄRUP L., 2003. Hazards of heavy metal contamination. Br Med Bull, 68:167-82.
20. WANG C.H., HSIAO C.K., CHEN C.L., HSU L.I., CHIOU H.Y., CHEN S.Y., HSUEH Y.M., WU M.M., CHEN C.J., 2007. «A review of the epidemiologic literature on the role of environmental arsenic exposure and cardiovascular diseases». Toxicol Appl Pharmacol, 222(3):315-26.
21. VIRTANEN J.K., RISSANEN T.H., VOUTILAINEN S., TUOMAINEN T.P., 2006. «Mercury as a risk factor for cardiovascular diseases». J Nutr Biochem, 18(2):75-85.
22. BERNAL-PACHECO O., ROMÁN G.C., 2007. «Environmental vascular risk factors: new perspectives for stroke prevention». J Neurol Sci, 262(1-2):60-70.
23. HAINES A., KOVATS R.S., CAMPBELL-LENDRUM D., CORVALAN C., 2006. «Public Climate change and human health: impacts, vulnerability and public health». Health, 120(7):585-96.
24. DE BROUWER C. «Médecine et problème d'environnement. Toxicologie industrielle et de l'environnement». Introduction à la Médecine du travail. Introduction à la Toxicologie. Volume 2. ULB. PUB. MED7, MTRAJ, HYGE084/HYGE107.
25. CRIPPA M., BALBIANI L., 2004. «Cardiopathy caused by physical or chemical agents». Med Lav, 95(2):110-8.
26. INSTITUT SCIENTIFIQUE DE SANTÉ PUBLIQUE, «Enquête de Santé par Interview, Belgique» 2008, http://www.iph.fgov.be/epidemiologie/epinl/CROSPNL/HISNL/his08nl/r4/4.HE_Gezondheid%20en%20omgeving_report_08.NL.pdf.
27. Arrêté royal du 13 décembre 2005 portant interdiction de fumer dans les lieux publics, modifié par l'A.R. du 6 juillet 2006. M.B. 22.08.2006
28. Arrêté royal du 19 janvier 2005 relatif à la protection des travailleurs contre la fumée de tabac. M.B. 02.03.2005.
29. Décret du 5 mai 2006 relatif à la prévention du tabagisme et l'interdiction de fumer à l'école. B.S. 21.06. 2006
30. LEEFMILIEU BRUSSEL-BIM, 2003. Brussels scorebord van milieu-indicatoren voor duurzame ontwikkeling, derde uitgave Indicatoren Geluid. Downloadbaar via het adres: http://documentatie.leefmilieubrussel.be/documents/TBI3_2003_NI_geluid.PDF
31. BERGLUND B., LINDVALL T., SCHWELA D.H., 1999. «Protection of the Human Environment: Guidelines for Community Noise». World Health Organisation.
32. LEEFMILIEU BRUSSEL – BIM, «Preventie en bestrijding van geluidshinder en trillingen in een stedelijke omgeving in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest». Plan 2008 - 2013 goedgekeurd door de Regering op 2 april 2009.



33. INSTITUT SCIENTIFIQUE DE SANTÉ PUBLIQUE, «Enquête de Santé par Interview, Belgique» 2006. Module: Chronic conditions (specific). http://www.iph.fgov.be/scripts/broker.exe?_service=default&_program=phisweb.chrondis.sas.
34. OBSERVATORIUM VOOR GEZONDHEID EN WELZIJN VAN BRUSSEL-HOOFDSTAD. «Gezondheidsindicatoren». Brussels Hoofdstedelijk Gewest. 2004.

Autres fiches à consulter

Thème "Santé"

- 25. intoxication au CO (2003)
- 05. Saturnisme (2008)

Auteur(s) de la fiche

BOULAND Catherine, JONCKHEER Pascale

Relecture

DESPIEGELAERE Myriam

Date de relecture la plus récente: décembre 2010