L'environnement physique et la santé

> *Emmanuel MAES*
avec la collaboration de Louis de SAINT-GEORGES

L'environnement physique considéré ici comprend des facteurs environnementaux qui exercent des effets sur la santé à distance de la source, via l'émission d'ondes ou de rayonnements. Ces effets sont bien caractérisés pour des facteurs comme le bruit ou les radiations ionisantes. Ils restent incertains pour d'autres comme les champs d'extrêmement basse fréquence ou la téléphonie mobile.

BRUIT

La caractérisation du bruit et de ses sources est présentée au chapitre précédent [voir BRUIT]. Selon l'enquête de santé par interview effectuée en 2004[1], 10,2 % des ménages wallons se déclarent gênés par le bruit du trafic routier à leur domicile, ce qui fait du bruit la première nuisance environnementale rapportée par la population.

Les effets du bruit sur la santé sont de deux types : auditifs ou extra-auditifs. Le plus souvent, les effets observés dépendent de l'intensité et de la fréquence des stimulations.

Effets auditifs

La nocivité du bruit pour l'appareil auditif dépend de divers facteurs [↘ TAB SANTE 6-1]. Selon l'intensité de l'effet, on distingue la fatigue auditive, correspondant à un déficit temporaire d'audition, et les pertes auditives irréversibles, variables en amplitude (surdité légère, moyenne ou sévère). Ces effets sont liés à des altérations des cellules ciliées de l'oreille interne, selon des mécanismes d'action mécaniques et métaboliques[2].

L'OMS et l'Agence américaine de l'environnement considèrent comme non nuisible pour l'oreille un niveau moyen d'exposition journalier de 70 dB(A). Des déficiences auditives peuvent apparaître pour des expositions prolongées à des niveaux supérieurs à 85 dB(A). Une minute d'exposition à un niveau de 110 dB(A) entraîne une perte auditive, plus ou moins sévère mais irréversible, chez 10 à 15 % des individus. De tels niveaux sonores ne se rencontrent pas seulement dans l'environnement professionnel, mais également dans certaines activités de loisir (discothèques, concerts, baladeurs, jeux bruyants…), avec des conséquences mesurables chez les adolescents et jeunes adultes dans plusieurs pays européens.

Effets extra-auditifs

Le bruit entraîne des effets extra-auditifs qui affectent l'individu, ses rapports aux autres et à la société.

Gêne psychologique

La gêne psychologique est la sensation perceptive et affective exprimée par les personnes soumises au bruit. Elle est subjective mais néanmoins mesurable, au moyen de questionnaires ou par l'évaluation de la perturbation que le bruit engendre dans la réalisation d'activités spécifiques. Elle dépend de la source de bruit : à niveau d'exposition égal, le bruit des avions est par exemple plus gênant que le bruit du trafic routier, lui-même plus gênant que le bruit du trafic ferroviaire. Elle présente des composantes psychosociologiques complexes, propres à l'individu (âge, formation, statut d'occupation du logement, type d'activité en cours, sensibilité au bruit, peur de la source…) et au contexte (bruits choisis ou subis, imprévisibles ou réguliers, relations de voisinage, facteurs culturels…).

Comme la gêne représente une expression globale des effets ressentis par la population, elle sert de base à la détermination de seuils d'exposition réglementaires.

Perturbation du sommeil

Le sommeil est nécessaire pour la survie de l'individu ; il a une fonction réparatrice de la fatigue physique et mentale. L'appareil auditif reste parfaitement fonctionnel pendant le sommeil, qui peut être perturbé par le bruit de diverses façons :

- difficultés d'endormissement ;
- éveils au cours de la nuit ;
- raccourcissements de certains stades de sommeil ;
- dégradation de la qualité du sommeil par des changements de stades.

Des niveaux inférieurs à 30-35 dB(A) sont nécessaires pour assurer de bonnes conditions de sommeil. Les niveaux maximaux intérieurs ne devraient pas dépasser 45 dB(A).

Interférence avec la communication

Pour qu'une conversation soit intelligible, le bruit de fond de doit pas excéder 45 à 50 dB(A). Ce niveau, fréquemment dépassé dans la rue ou les jardins, impose souvent de fermer

TAB SANTE 6-1 *Facteurs de nocivité du bruit pour l'appareil auditif*

Fréquence du bruit	Les bruits de fréquence élevée (aigus) sont, à intensité égale, plus nocifs que les bruits de faible fréquence (graves)
Pureté du bruit	Un son pur est plus traumatisant pour l'oreille interne qu'un son à large spectre
Intensité du bruit	Le risque de fatigue et de perte auditives augmente avec l'intensité du bruit. Les expositions de longues durées à des niveaux sonores inférieurs à 70-80 dB n'induisent pas de lésions. Au-delà de 120 dB, qui constitue le seuil de douleur, les tympans et les structures ciliaires de l'oreille interne peuvent subir des lésions importantes
Caractère continu ou impulsionnel	Toutes autres caractéristiques étant égales, un bruit soudain et imprévisible est plus nocif qu'un bruit continu
Durée d'exposition	Pour une même ambiance sonore, les lésions auditives de l'oreille interne augmentent avec la durée d'exposition
Vulnérabilité individuelle	Les effets nocifs du bruit peuvent être accentués par des facteurs individuels tels que l'âge, les antécédents infectieux ayant touché l'appareil ORL, les antécédents de traumatisme crâniens, certains troubles métaboliques ou de la tension artérielle…
Autres facteurs de risque	L'association du bruit et de l'exposition à des facteurs tels que des vibrations, des agents chimiques ou médicamenteux ototoxiques augmente le risque de traumatisme auditif

Source : *AFSSET*

les fenêtres pour converser, écouter de la musique ou la télévision. Ceci pose particulièrement problème en été. A noter que si l'adulte parvient aisément à comprendre des phrases dont il n'aurait pas entendu certaines syllabes, ce n'est pas le cas de l'enfant chez qui les bruits de fond interfèrent significativement dans la compréhension orale.

Baisse des niveaux de performance

Le bruit diminue les performances en particulier pour les tâches complexes, qui requièrent une attention régulière et soutenue par rapport à des détails ou des indicateurs variés : détection de signaux visuels, surveillance d'écrans, traitement simultané de signaux visuels et auditifs… Cet effet est observé également chez les enfants en milieu scolaire dans des classes bruyantes.

Stress

Le bruit est un agent stresseur, entraînant des réactions au niveau des systèmes :

- endocrinien : production d'hormones de stress (adrénaline, noradrénaline, cortisol), ayant des effets sur les systèmes cardio-vasculaire et immunitaire ;
- cardio-vasculaire : augmentation de la pression artérielle, arythmie cardiaque… ;
- immunitaire : réduction des capacités de défense immunitaire de l'organisme.

Le risque d'effets chroniques sur la santé, notamment cardio-vasculaires, se manifeste pour des niveaux d'exposition dépassant 70 dB(A).

Effets comportementaux et sociaux

Diverses expériences indiquent une plus grande agressivité chez des personnes exposées au bruit, en particulier chez celles qui étaient préalablement irritées ou contrariées. D'autres effets sont rapportés : moins grande sensibilité à l'égard d'autrui, plus grande sévérité des jugements, comportement d'aide à autrui diminué… Ceux-ci pourraient s'expliquer par une plus grande inattention causée par le bruit, ou par une incidence négative du bruit sur l'humeur.

Troubles de la santé mentale

Le bruit est considéré comme la nuisance principale chez les personnes présentant un état anxio-dépressif. Par ailleurs, diverses études indiquent que le nombre de consultations en service psychiatrique et la consommation de médicaments psychotropes augmentent avec l'exposition au bruit dû au transport (trafic routier, avions).

RADIATIONS

Les radiations sont des phénomènes physiques d'émission de rayonnement et/ou de particules. Elles sont généralement classées en deux groupes en fonction de leur capacité ou non à ioniser les molécules qu'elles rencontrent sur leur trajectoire. Cette propriété détermine la nature de leurs effets sur les tissus vivants.

Radiations ionisantes

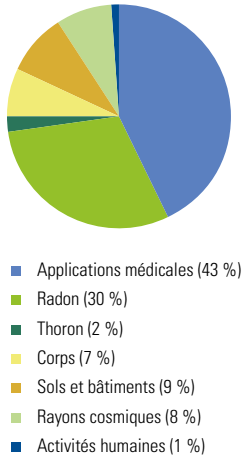
Les radiations ionisantes sont caractéristiques des éléments radioactifs. Elles sont dites «ionisantes» parce que leur charge électrique ou leur énergie entraîne l'ionisation des molécules qu'elles traversent en arrachant des électrons aux atomes. Dans le cas de tissus vivants, elles génèrent des cassures moléculaires (c'est l'effet direct), et provoquent d'autre part la radiolyse de l'eau (c'est l'effet indirect) conduisant à la formation de radicaux libres qui constituent des espèces moléculaires fortement toxiques. L'ampleur des dégâts biologiques ainsi causés dépend de la nature du rayonnement (particules α ou β, photons ou neutrons) et de la dose encourue.

Les effets des radiations ionisantes à doses moyennes et élevées sont bien documentés. Par contre, l'estimation des effets liés à l'exposition aux très faibles doses (≤ 10 mSv/an) est encore très incertaine : si l'hypothèse d'une relation dose-effet linéaire reste couramment admise, l'existence d'un seuil en-dessous duquel les dommages occasionnés pourraient être spontanément réparés par l'organisme est suggérée par certains auteurs[3].

Dose moyenne annuelle en Belgique

La dose moyenne annuelle effective s'élève en Belgique à 4,6 mSv. Une présentation schématique de la contribution respective des différentes sources de radiations ionisantes en Belgique est donnée à la figure SANTE 6-1.

FIG SANTE 6-1 *Contributions relatives des différentes sources de radiations ionisantes à l'exposition de la population belge, calculées selon les méthodes décrites par le rapport UNSCEAR 2000.*



Source : *CEN-SCK*

La surface terrestre, et par conséquent les êtres vivants qui l'occupent, sont constamment et depuis toujours exposés à des radiations ionisantes d'origine naturelle : le rayonnement cosmique, le rayonnement lié à l'exposition, à l'ingestion et à l'inhalation de radionucléides présents naturellement dans le sol, l'eau, l'air, les aliments. Ces sources naturelles de radioactivité sont responsables de 56 % de l'exposition totale de la population belge, avec une dose moyenne estimée 2,6 mSv/an.

Parmi les sources naturelles, le radon [voir SANTE 2] contribue à l'exposition à raison de 50 %.

A cette exposition naturelle s'ajoutent les expositions anthropiques, responsables d'une dose moyenne annuelle estimée à 2 mSv/an en Belgique. La majeure partie de cette dose (plus de 95 %) est imputable aux applications médicales, avec de fortes variations individuelles.

La fraction restante peut être attribuée à certains matériaux de construction (pierre, plâtre, ciment, béton) et, dans une moindre mesure, aux activités humaines comprenant les retombées d'essais nucléaires atmosphériques ou d'accidents passés (Tchernobyl), certaines applications industrielles (contrôle de soudure, stérilisation…), certaines applications techniques (techniques de datation, détecteurs de fumée par ionisation, écrans de télévision ou d'ordinateur…), et la production d'énergie nucléaire.

Cette dernière activité contribue de façon négligeable à la dose totale. En effet, selon des estimations de l'Agence fédérale de contrôle nucléaire (AFCN), les doses encourues par un individu hypothétique vivant en permanence à proximité immédiate des centrales de Tihange et de Doel sont estimées respectivement à 0,049 mS/an et 0,019 mS/an. Or la dose perçue décroît de façon exponentielle lorsque la distance augmente. Ces estimations sont donc des maxima théoriques qui ne sont pas atteints dans la population vivant au voisinage de ces centrales. Ceci concorde avec les résultats rapportés par le *United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiations (UNSCEAR)*, qui avance le chiffre de 0,005 mSv/an pour la dose moyenne délivrée à une personne vivant dans un rayon de 50 km autour d'un réacteur nucléaire à eau pressurisée tel que ceux installés en Belgique (réacteurs PWR).

Doses réglementaires en Belgique

Les limites de dose réglementaires sont basées sur des directives européennes, elles-mêmes fondées sur les recommandations d'instances internationales. Elles s'élèvent à 20 mSv/an pour les travailleurs professionnellement exposés et à 1 mSv/an pour la population[4]. Ces limites s'appliquent à la radioactivité liée aux activités humaines hors exposition médicale.

Surveillance radiologique

Depuis 2001, l'Agence fédérale de contrôle nucléaire (AFCN) a pour mission de contrôler :

- la radioactivité du territoire belge dans son ensemble : principalement dans l'air, l'eau, le sol, ainsi que dans la chaîne alimentaire [voir SANTE 4] ;
- les doses de rayonnements ionisants reçues par la population, en conditions normales et accidentelles.

La surveillance du territoire s'effectue, d'une part, à proximité des sites où s'exercent des activités susceptibles d'avoir un impact radiologique sur l'environnement par des rejets atmosphériques ou liquides, et d'autre part, dans les zones éloignées de toute activité nucléaire significative. Elle s'effectue de manière continue par le réseau automatique TELERAD de mesure de la radioactivité locale ambiante, ainsi que via des campagnes périodiques d'échantillonnage et de mesures sur le terrain [dossier scientifique].

Les campagnes d'échantillonnage complètent les analyses en continu par des mesures ciblées concernant tous les compartiments de l'environnement (air, eaux de pluies, sols, sédiments, flore, faune…) et des maillons clés de la chaîne alimentaire (lait, viande, poisson, légumes…).

Radioactivité environnementale très faible

Les niveaux de radioactivité des échantillons mesurés sont en général extrêmement bas et largement dominés par des sources naturelles.

Selon l'AFCN, les limites de rejets en vigueur sont très bien respectées par les exploitants des installations nucléaires, qui ont un impact radiologique négligeable sur l'environnement, voire non détectable[5].

Radiations non ionisantes

On regroupe sous les termes «radiations non ionisantes» l'ensemble des rayonnements dont l'énergie n'est pas suffisante pour ioniser les atomes : champs d'extrêmement basse fréquence (appareils électriques et lignes de transport électrique…), champs de radiofréquence (communication sans fil, téléphonie mobile, émetteurs de radio et de télévision…), rayonnement infrarouge, lumière visible, rayonnement ultraviolet.

Leurs effets potentiels sur la santé sont très variables et pour certains encore mal connus.

Champs électromagnétiques

La question des impacts sur la santé des rayonnements électromagnétiques se pose en particulier pour les champs d'extrêmement basse fréquence et les hyperfréquences générées par la téléphonie mobile. Le tableau SANTE 6-2 situe ces champs dans le spectre électromagnétique.

Qu'est-ce qu'un champ électromagnétique ?

Un champ électromagnétique est le couplage d'un champ électrique et d'un champ magnétique. Le champ électrique est lié à la présence de charges électriques (tension) dans un circuit et se manifeste même s'il n'y a pas circulation du courant (lampe éteinte par exemple) ; il se mesure en Volts par mètre (V/m). Le champ magnétique n'apparaît que lorsque les électrons sont mis en mouvement (lampe allumée) ; il se mesure en microtesla (µT).

TAB SANTE 6-2 *Variation du champ électromagnétique selon les fréquences et exemples d'application*

Fréquence	Gamme	Exemples d'applications
0 Hz	Champs statiques	Electricité statique
50 Hz	Champs d'extrêmement basses fréquences (ELF)	Lignes électriques et applications domestiques
20 kHz	Fréquences intermédiaires	Ecrans vidéo, plaques à induction culinaires
10 kHz 107MHz	Fréquences radio	Radiodiffusion FM et AM
400 kHz 900 MHz	Hyperfréquences	Téléphone analogique, télévision
900 MHz et 1800 MHz	Hyperfréquences	GSM (standard européen)
1900MHz - 2,2 GHz	Hyperfréquences	UMTS (standard téléphone - internet)
2,45 GHz	Hyperfréquences	Four à micro-ondes, Wifi

Source : *AFSSET*

Champs d'extrêmement basse fréquence

Les champs d'extrêmement basse fréquence *(Extremely Low Frequency, ELF)* se situent autour de 50 Hz, soit la fréquence du courant électrique domestique que nous utilisons en permanence. Les sources d'exposition sont nombreuses, tant à l'intérieur (installations électriques, lampes, appareils électroménager…) qu'à l'extérieur (lignes électriques, transformateurs, câbles souterrains, voies ferrées…).

Les champs magnétiques ELF sont classés par l'IARC dans la catégorie «potentiellement cancérigène pour l'homme» (Groupe 2B) sur base d'indications limitées de leucémies infantiles à des niveaux d'exposition relativement élevés (doublement du risque de développer une leucémie à des niveaux supérieurs à 0,3-0,4 µT). A l'heure actuelle, aucun lien n'a été retrouvé entre l'exposition aux ELF et d'autres formes de cancers chez l'enfant, ni aucune forme de cancer chez l'adulte. Les expériences menées sur des animaux de laboratoire se sont révélées négatives également.

Par ailleurs, les nombreuses études disponibles n'indiquent pas que les champs ELF auxquels nous sommes soumis dans l'environnement provoquent des effets néfastes non cancéreux sur la santé (physiologie, comportement, reproduction, développement…) et ce, ni chez les animaux, ni chez l'homme.

Téléphonie mobile

Au sujet des effets éventuels de la téléphonie mobile sur la santé, deux sources de rayonnement doivent être considérées : les stations de base (ou antennes relais) et les téléphones portables proprement dits.

En ce qui concerne les stations de base, les études scientifiques sur le risque de cancer après exposition à long terme d'animaux aux ondes de téléphonie mobile -et à des niveaux de puissance pourtant bien supérieurs à ceux produits par les antennes relais- ne révèlent aucun effet. Aux puissances occasionnées par les stations de base dans l'environnement, aucun mécanisme biologique connu n'apporte d'hypothèse scientifique crédible à de quelconques effets sanitaires. Les symptômes rapportés parfois par certains riverains ne seraient pas dus aux ondes électromagnétiques ; ils ne leur seraient attribués que pour des raisons liées à la perception subjective du risque [voir SANTE 1].

Concernant le téléphone cellulaire proprement dit, ses effets thermiques au niveau de la tête sont actuellement assez bien décrits et compris : l'absorption des ondes produirait un échauffement de maximum 0,1°C à la périphérie du cerveau, ce qui reste très inférieur aux autres causes d'échauffement, telles que les efforts physiques. Un effet thermique plus intense chez l'enfant n'est cependant pas exclu. Par contre, les effets non thermiques, en particulier à long terme, restent mal connus et très controversés. Selon le Conseil supérieur d'Hygiène (CSH)[6], on ne peut à ce jour exclure avec certitude un risque sanitaire de nature grave et irréversible en rapport avec l'exposition aux micro-ondes liée à l'usage intensif de la téléphonie mobile. Une des difficultés majeures tient dans l'absence de recul face à une technologie qui s'est répandue très rapidement (taux de pénétration de 86 % en Belgique en août 2006).

Les recherches continuent dans ce domaine au niveau international et sont suivies de près par la Commission Internationale de Protection contre les Rayonnements Non Ionisants (ICNIRP)[7], et, en Belgique, par le CSH.

En ce qui concerne l'usage du téléphone mobile (GSM) par la population, les recommandations du CSH sont notamment les suivantes :

- l'usage du téléphone mobile, en particulier par les enfants et les femmes enceintes, ne devrait pas durer plus de quelques minutes d'affilée et ne devrait pas être une solution de remplacement de la téléphonie fixe ;
- l'usage du téléphone mobile, en particulier par les enfants et les femmes enceintes, devrait être évité dans les conditions de mauvaise transmission (à l'intérieur d'un véhicule, d'un train, d'un tram, d'un métro, d'une cage d'ascenseur, ou du sous-sol d'un bâtiment en béton armé) ;
- l'usage du téléphone mobile doit être préféré en situation stationnaire plutôt qu'en mouvement, surtout rapide (véhicule), afin d'éviter les élévations du niveau de puissance d'émission se produisant lors du passage d'une cellule du réseau à une autre ;
- l'usage d'une oreillette doit être encouragé afin d'augmenter l'éloignement du téléphone par rapport au corps et à la tête ; sinon, il est conseillé d'alterner régulièrement (par ex. toutes les deux minutes) l'oreille d'écoute.

Parmi les recherches en cours, le projet Interphone vise à déterminer si l'exposition aux radiofréquences peut être associée à l'apparition d'un cancer. Il s'agit d'une vaste enquête épidémiologique menée dans treize pays dont huit pays européens et coordonnée par l'IARC.

Rayonnement ultraviolet

L'exposition aux rayons ultraviolets (UV) est avant tout naturelle ; il s'agit de l'exposition aux UV solaires. Dans une moindre mesure, mais de plus en plus, elle est également artificielle via l'utilisation de bancs solaires.

UV-C, UV-B et UV-A

On distingue trois types de rayons UV sur base de leur longueur d'onde :

- *les UV-C, les plus énergétiques, arrêtés en totalité par la couche d'ozone stratosphérique et l'atmosphère ;*
- *les UV-B, filtrés à 99 % par l'atmosphère, ne représentant que 1 à 5 % des UV solaires atteignant la surface terrestre ; ils sont arrêtés au niveau de l'épiderme ; ils permettent un bronzage lent, provoquent le coup de soleil et sont incriminés depuis longtemps dans la genèse des cancers cutanés ;*
- *les UV-A, beaucoup moins filtrés, constituant 98 % des UV solaires atteignant la surface terrestre ; ils pénètrent jusqu'au derme ; ils sont essentiellement responsables du bronzage rapide et éphémère ainsi que du vieillissement précoce de la peau ; leur effet cancérigène est démontré depuis peu.*

Une exposition excessive aux rayons UV peut endommager la peau et les yeux [↘ TAB SANTE 6-3]. Les UV auraient par ailleurs une action immunodépressive. La gravité des effets dépend de la longueur d'onde, de l'intensité des rayons -elle-même fonction de l'heure de la journée- , de la durée d'exposition et du type de peau, classiquement déterminé en fonction de la sensibilité au coup de soleil et de la capacité d'activer la pigmentation. L'effet cancérigène pour l'homme est connu de longue date pour les UV-B et plus récemment démontré pour les UV-A.

L'incidence du mélanome malin est en augmentation dans la plupart des populations à peau claire d'Europe du Nord ; depuis les années '50, le nombre de mélanomes y double tous les 10 ou 15 ans[8]. Ceci est à mettre en relation avec les changements de comportement dictés par des motifs esthétiques. Une étude sur les comportements d'adolescents belges par rapport à l'exposition au soleil durant les vacances d'été indique des temps et des fréquences d'exposition élevés, et un usage régulier de crèmes solaires chez 30 % d'entre eux seulement[9].

D'autre part, les effets néfastes des rayons UV pourraient devenir plus fréquents suite à la détérioration de la couche d'ozone stratosphérique [voir AIR 2].

Les dangers des rayons UV artificiels

La plupart des bancs solaires émettent surtout des rayons UV-A (98,8 %) et une faible dose d'UV-B (1,2 %), certains avec une puissance inégalée dans la nature. Les expositions répétées de l'organisme à de telles doses d'UV-A sont un phénomène nouveau, mais déjà des données de la littérature indiquent un risque accru de développer un mélanome cutané suite à l'exposition aux UV artificiels des bancs solaires, particulièrement lorsque l'exposition a débuté avant l'âge de 30 ans[10]. Les risques encourus dépendent fortement du type de peau.

La législation belge impose des conditions d'exploitation aux centres de bronzage, interdisant notamment l'exposition aux rayons UV artificiels aux mineurs de moins de 15 ans, et la déconseillant fortement aux autres mineurs d'âge, ainsi qu'aux femmes enceintes. L'existence d'une telle législation est présentée par de nombreux exploitants comme une garantie que l'usage des bancs solaires ne présente pas de risque pour la santé. Ceci est inexact, de même que les affirmations selon lesquelles l'exposition aux UV artificiels serait plus sûre que l'exposition aux UV solaires, ou préparerait utilement la peau à l'exposition au soleil.

TAB SANTE 6-3 *Principaux effets biologiques néfastes des rayons UV*

Effets sur la peau	Coup de soleil		Brûlures dues aux UV-B, mais également aux UV-A.
	Veillissement prématuré de la peau		Destruction des fibres de collagène et d'élastine. Apparition de taches pigmentaires sur le visage et les mains.
	Photosensibilisation		Réaction allergique (eczéma, urticaire) suite à l'exposition combinée à la lumière et à une substance chimique déterminée. Aggravation à chaque nouvelle exposition.
	Cancers de la peau	Carcinomes	Cancers les plus fréquents, également les moins graves, apparaissant généralement après 50 ans, parfois directement liés à la quantité de soleil reçue depuis l'enfance.
		Mélanomes	Cancers plus rares, pouvant apparaître à un âge jeune, parfois à partir d'un grain de beauté; liés principalement aux coups de soleil reçus, notamment durant l'enfance; potentiellement graves (métastases possibles).
Effets sur les yeux	Cornée		Brûlure de la couche superficielle de la cornée.
	Cristallin		Apparition possible d'une cataracte; perte d'élasticité et donc apparition plus précoce de la presbytie.
	Rétine		Organe de la vue où les effets des UV peuvent s'avérer les plus graves (dégénérescence maculaire).

Source : *AFSSET*

Sources principales

de SAINT GEORGES, L. 2006. *La problématique du radon en Région wallonne.* Dossier scientifique réalisé dans le cadre de l'élaboration du Rapport analytique 2006-20007 sur l'état de l'environnement wallon. CEN-SCK. Mol. 6p.

MAES, E. 2006. *Liens environnement-santé.* Dossier scientifique réalisé dans le cadre de l'élaboration du Rapport analytique 2006-2007 sur l'état de l'environnement wallon. CEEW. Namur. 110p.

Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail : www.afsset.fr/

Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu : www.rivm.nl/

(1) ISP. 2006. *Enquête de santé par interview, Belgique, 2004*. Bayingana, K., Demarest, S., Gisle, S., Hesse, E., Miermans, P.J., Tafforeau, J. & J. Van der Heyden. Service d'épidémiologie de l'Institut Scientifique de Santé Publique. IPH/EPI REPORTS N°2006-034.

(2) AFSSE. 2004. Impacts sanitaires du bruit. Etats des lieux. Indicateurs bruit-santé. In : *Site de l'Agence française de sécurité sanitaire environnementale* [En ligne]. www.afsset.fr/

(3) Tubiana et al. 2006. Recent reports on the effect of low doses of ionising radiation and its dose-effect relationship. *Radiation and Environmental Biophysics*, 44, 245-251.

(4) Arrêté Royal du 20/07/2001.

(5) Les rapports de l'AFCN peuvent être consultés pour des résultats détaillés : www.fanc.fgov.be

(6) http://health.fgov.be/CSH HGR/

(7) Voir le document www.icnirp.de/documents/emfgdl.pdf

(8) de Vries et al. 2006. Trends, oorzaken, aanpak en gevolgen van de huidkankerepidemie in Nederland en Europa. *Nederlandse Tijdschrift voor Geneeskunde*, 150, 1108-1115.

(9) de Vries et al. 2006. Skin cancer prevention behaviours during summer holidays in 14 and 18-year-old Belgian adolescents. *European Journal of Cancer Prevention*, 15(5), 431-438.

(10) Autier. 2005. Cutaneous malignant melanoma : facts about sunbeds and sunscreen. *Expert Review of Anticancer Therapy*, 5(5), 821-833.

Remerciements

Nous remercions pour leur collaboration et/ou relecture :

Alfred BERNARD, Pierre BIOT, Philippe BOURDEAU, Véronique BOUTTIN, Geneviève DUCOFFRE, Catherine HALLET, Pascale JONCKHEER, Jean-Paul LEDANT, Pierre LEONARD, Laurence NICK, Jean PAULUIS, Lionel SOMBRE et Edwin ZACCAI