

Glossaire

17/12/2009

Afsset

Agence Française de Sécurité Sanitaire Environnementale et au Travail. Le rapport de l'Afsset du 15/10/2009 sur les radiofréquences est téléchargeable à l'adresse : <http://www.afsset.fr/index.php?pageid=671&newsid=497&MDLCODE=news>

Apoptose (mort cellulaire programmée)

Processus par lequel une cellule déclenche sa propre destruction. L'apoptose peut être déclenchée par la cellule elle-même ou par des cellules voisines. En détruisant des cellules dont les chromosomes sont altérés, l'apoptose est un mécanisme fondamental de défense contre le développement de cellules cancéreuses.

Barrière hémato-encéphalique

Séparation entre le tissu cérébral et le sang contenu dans les vaisseaux. Cette barrière a une finalité de protection du cerveau.

Basses fréquences

Au sens strict, les rayonnements électromagnétiques de *basses fréquences* sont ceux dont la fréquence est entre 30 000 et 300 000 Hertz. Il a été avancé que les antennes-relais émettaient des « basses fréquences » de 217 Hertz. Dans cette gamme, les fréquences s'appellent *extrêmement basses fréquences* et les antennes-relais n'en émettent pas (rapport Afsset p. 96), contrairement aux portables eux-mêmes.

BioInitiative

Document souvent cité comme rapportant des effets des champs électromagnétiques sur la santé. Ce rapport est analysé dans celui de l'Afsset (p. 324) qui signale « *il revêt des conflits d'intérêts dans plusieurs chapitres* ». Sur ce point, le site du principal auteur du rapport BioInitiative est consultable à l'adresse : <http://www.silcom.com/~sage/emf/cindysage.html>

Caspase 3

Enzyme dont l'activation est une étape clé de l'apoptose ou mort cellulaire programmée. Après induction de l'apoptose par divers processus, la caspase-3 est activée ; elle déclenche alors l'apoptose en catalysant le clivage de certaines protéines intracellulaires.

Cellules Jurkat

Cellules cancéreuses humaines d'origine immunitaire (lymphome T) dont les cultures sont utilisées pour la recherche en biologie cellulaire fondamentale ou pour établir certains diagnostics (infection virale, maladie hémorragique du nouveau-né).

Co-génotoxique

Se dit de certains agents physiques, chimiques ou biologiques (par exemple viraux) qui peuvent entraîner indirectement une augmentation des altérations de l'ADN s'ils sont associés à certains autres agents, eux-mêmes pourvus d'action génotoxique complète ou non.

DAS

La puissance totale **émise** par une antenne-relais ou un portable est exprimée en watts.

La puissance **reçue** par telle ou telle partie de l'organisme est exprimée en watts par mètre carré (W/m²). Cette puissance reçue dépend de la puissance, de l'orientation et de la distance du dispositif émetteur, pratiquement au contact du corps pour un portable, mais très variable pour une antenne.

La puissance reçue est en partie **absorbée**. Seule cette partie absorbée est pertinente pour évaluer les éventuels effets biologiques. Elle est exprimée en watts par kilogramme de tissu biologique (W/kg). Cette valeur est appelée « DAS » (Débit d'Absorption Spécifique) ; en anglais « SAR » : *Specific Absorption Rate*. Le DAS dépend de la puissance totale reçue et de la fréquence du rayonnement.

Effets thermiques et non thermiques

Les rayonnements électromagnétiques peuvent avoir des effets biologiques liés soit à des phénomènes d'échauffement (effets thermiques) soit sans augmentation significative de la température (effets non thermiques).

Les effets thermiques ne se détectent que pour des échauffements d'au moins 1°C, ce qui nécessite des

puissances absorbées (DAS) importantes. Par exemple dans le champ d'une antenne-relais qui serait à 6 V/m, le DAS est d'environ 0,4 mW/kg, 10 000 fois plus faible que le seuil d'apparition des effets thermiques. Le rapport Afsset précise en effet (p. 77) que *le seuil d'apparition d'un effet thermique correspond à une hausse de 1°C de la température corporelle chez l'homme, c'est à dire un DAS pour le corps entier de 4 W/kg environ. Au-dessous de cette valeur, le système de thermorégulation de l'organisme exposé est capable de maintenir la température corporelle, car la vascularisation des tissus biologiques permet l'évacuation de la chaleur.* Ce seuil de 4 W/kg est *a fortiori* valable pour une exposition localisée comme celle d'un portable.

Les effets non thermiques apparaissent à des niveaux d'exposition pour lesquels la température n'augmente pas de manière significative. Par exemple les rayonnements électromagnétiques de forte énergie (rayonnements ionisants) ont des effets non thermiques génotoxiques. En ce qui concerne les rayonnements électromagnétiques utilisés en téléphonie mobile, le rapport Afsset précise (p. 24) : *au vu de l'analyse détaillée et critique des travaux effectuée par le groupe de travail, et compte tenu par ailleurs de l'état antérieur des connaissances, aucune preuve convaincante d'un effet biologique particulier des radiofréquences n'est apportée pour des niveaux d'exposition non thermiques, dans les conditions expérimentales testées.*

Electrohypersensibilité

L'électrohypersensibilité est un trouble pour lequel une personne déclare ressentir des symptômes qui sont selon elle causés ou aggravés par des ondes électromagnétiques, créées par exemple par des lignes à haute tension, des antennes relais ou des portables. Aucun système sensoriel humain permettant de percevoir ce type de champ n'a été identifié. C'est pourquoi la quasi-totalité des études sur l'électrohypersensibilité ont montré que les sujets concernés, bien que manifestant des troubles variés en présence de dispositifs émetteurs de champs électromagnétiques, sont incapables de reconnaître si ces dispositifs sont actifs ou non. L'angoisse ou la phobie en présence d'émetteurs de champs électromagnétiques peuvent être réelles, entraîner un handicap social sévère et justifier une prise en charge adaptée.

Electromagnétique (champ ou rayonnement ou onde)

Les champs électromagnétiques sont une forme de transport d'énergie sans support matériel (contrairement par exemple aux ondes sonores qui nécessitent un support comme l'air). Elles sont constituées par un champ électrique et un champ magnétique qui se propagent de proche en proche à très grande vitesse (300.000 km par seconde dans le vide).

On peut considérer ces champs comme des ondes (un peu comme les vagues de l'océan) dont la principale caractéristique est la fréquence. Selon la fréquence, les propriétés de ces ondes sont très différentes.

L'effet éventuel des champs électromagnétiques sur des éléments de l'ordre de grandeur d'un atome ou d'une molécule (en particulier l'ADN des cellules), n'est pas explicable si on les considère comme de simples ondes. Pour expliquer ces effets, on doit les considérer comme des « paquets d'énergie » appelés « photons ». L'énergie individuelle des photons est proportionnelle à la fréquence du champ électromagnétique.

Endocytose

L'endocytose est un mécanisme au cours duquel la membrane d'une cellule entoure une petite particule et la fait pénétrer à l'intérieur d'une cellule. Ce mécanisme est utilisé par exemple par les cellules thyroïdiennes pour « prélever » une particule de la colloïde, forme de stockage des hormones thyroïdiennes, afin de libérer ces hormones dans la circulation sanguine.

Génotoxique

Se dit d'agents physiques, chimiques ou biologiques (par exemple viraux) capables d'altérer l'ADN des cellules. Si ces altérations sont correctement réparées par les systèmes cellulaires dévolus à cet effet, elles sont sans conséquence. Il en est de même si la cellule déclenche l'apoptose (mort programmée). En revanche, si une lésion de l'ADN est mal réparée, ce processus aboutit à une **mutation** qui peut soit conduire à l'apoptose, soit entraîner une modification irréversible des fonctions cellulaires dont la cancérisation peut être une conséquence tardive.

Gliome

Les gliomes ou tumeurs gliales sont des tumeurs du cerveau développées à partir du tissu de soutien appelé « glie ». Ce sont des tumeurs très hétérogènes et, dans chaque cas particulier, leur pronostic est difficile à établir.

Hertz (Hz)

Unité de fréquence ; symbole Hz. Pour les rayonnements électromagnétiques, 1 Hertz équivaut à une oscillation du champ électrique et du champ magnétique par seconde.

ICNIRP

International Commission for Non Ionizing Radiation Protection (Commission Internationale de Protection contre les Rayonnements non ionisants) : organisme international non gouvernemental chargé d'étudier les rayonnements non ionisants (c'est à dire incapables d'arracher des électrons à la molécule d'eau) et de faire des recommandations pour la sécurité de leur utilisation.

Longueur d'onde

Pour un rayonnement électromagnétique, c'est la distance parcourue pendant une oscillation du champ électrique et du champ magnétique. Les longueurs d'onde des rayonnements électromagnétiques utilisés en téléphonie mobile sont de quelques centimètres (17 cm à 1800 MHz ; 32 cm à 900 MHz).

Mélatonine

Hormone sécrétée par l'épiphyse, petite glande située à la base du cerveau, pendant l'obscurité, afin de « renseigner » l'ensemble de notre organisme (lequel est toujours dans le noir) sur l'alternance jour-nuit. La mélatonine freine le développement de certains cancers chez l'animal ; les tentatives d'utilisation en cancérologie humaine ont été un échec. On sait depuis quelques années que la sécrétion de mélatonine est réglée par des cellules de la rétine grâce à la *mélanopsine*, protéine voisine de celles qui nous permettent de percevoir la lumière visible. La mélanopsine ne réagit à des champs électromagnétiques que si leur longueur d'onde est dans la gamme 0,3 à 0,6 microns (millièmes de millimètre). Les longueurs d'onde des rayonnements électromagnétiques utilisés en téléphonie mobile sont de plusieurs centimètres.

Mutagènes

Se dit d'agents physiques, chimiques ou biologiques (par exemple viraux) capables d'altérer l'ADN des cellules avec une réparation imparfaite par les systèmes cellulaires dévolus à cet effet. Une mutation peut être sans effet ou entraîner soit un gain de fonction, par exemple activation d'un proto-oncogène (gène normalement inactif après la naissance) en oncogène (actif en permanence), soit une perte de fonction, par exemple inactivation d'un « gène suppresseur de tumeur » ou d'un gène impliqué dans la réparation de l'ADN ou l'apoptose. La mutagenèse est une étape obligée des processus de cancérisation.

Neuroblastome

Le neuroblastome est une tumeur cancéreuse extra-crânienne ; c'est la tumeur la plus fréquente chez le jeune enfant. Elle se développe à partir de cellules embryonnaires du système nerveux autonome sympathique, en n'importe quel point de l'organisme où existent des structures nerveuses sympathiques (rachis, surrénale). Son pronostic dépend du stade lors de la découverte de la tumeur. Dans certains cas, une régression spontanée de la tumeur jusqu'à un stade bénin est observée.

OPECST

Office Parlementaire d'Evaluation des Choix Scientifiques et Technologiques. Créé en 1983 et composé de 18 sénateurs et 18 députés, l'OPECST a pour mission d'informer le Parlement des conséquences des choix de caractère scientifique et technologique afin d'éclairer ses décisions. Son rapport sur la téléphonie mobile, paru en novembre 2009, est téléchargeable aux adresses :

<http://www.senat.fr/noticerap/2009/r09-084-1-notice.html>

<http://www.senat.fr/noticerap/2009/r09-084-2-notice.html>

Principe de précaution

Le Principe de précaution est souvent cité dans le débat sur les éventuels effets sanitaires des champs électromagnétiques. Nous citons ci-dessous le rapport Afsset (page 49) qui en précise différentes versions.

Déclaration de Rio sur l'environnement et le développement, 1992 : *Pour protéger l'environnement, des mesures de précaution doivent être largement appliquées par les Etats selon leurs capacités. En cas de risque de dommages graves ou irréversibles, l'absence de certitude scientifique absolue ne doit pas servir de prétexte pour remettre à plus tard l'adoption de mesures effectives visant à prévenir la dégradation de l'environnement.*

Traité de Maastricht, 1992 : *La politique de la Communauté dans le domaine de l'environnement [...] est fondée sur les principes de précaution et d'action préventive, sur le principe de la correction, par*

priorité à la source, des atteintes à l'environnement et sur le principe du pollueur-payeur.

Loi Barnier, 1995 : ... *le principe de précaution, selon lequel l'absence de certitudes, compte tenu des connaissances scientifiques et techniques du moment, ne doit pas retarder l'adoption de mesures effectives et proportionnées visant à prévenir un risque de dommages graves et irréversibles à l'environnement à un coût économiquement acceptable.*

Charte de l'environnement, 2005 : *Lorsque la réalisation d'un dommage, bien qu'incertaine en l'état des connaissances scientifiques, pourrait affecter de manière grave et irréversible l'environnement, les autorités publiques veillent, par application du principe de précaution et dans leurs domaines d'attributions, à la mise en oeuvre de procédures d'évaluation des risques et à l'adoption de mesures provisoires et proportionnées afin de parer à la réalisation du dommage.*

Un rapport de l'OPECST, édité en novembre 2009, fait référence à l'usage du Principe de précaution dans le cas des dangers attribués aux antennes. Ce rapport est disponible à l'adresse :
<http://www.senat.fr/rap/r09-025/r09-0251.pdf>

Promotion

Les agents « promoteurs » sont ceux qui favorisent le développement des cellules pré-cancéreuses ou cancéreuses, sans avoir d'effet directement mutagène. Ce sont par exemple , pour le cancer du sein, les traitements hormonaux substitutifs de la ménopause. Ces agents sont aussi importants pour la cancérogenèse (sinon plus) que les génotoxiques. Leur action se manifeste en général rapidement, en quelques années, contrairement aux agents génotoxiques dont l'action peut n'apparaître qu'au bout de dizaines d'années.

Radicaux libres de l'oxygène

Les radicaux libres de l'oxygène (ou « espèces réactives de l'oxygène » ROS) sont des oxydants puissants, de haute réactivité chimique. Ils sont naturellement produits par notre métabolisme et détruits par des enzymes ou captés de façon à les neutraliser. Ils sont responsables, dans chacune de nos cellules de plusieurs milliers de cassures de l'ADN par jour. Cela permet de comprendre que l'évolution ait favorisé l'apparition de systèmes très efficaces de réparation de l'ADN et d'élimination des cellules dont l'ADN est irréparable. Des radicaux libres sont également formés par les rayonnement ionisants, expliquant leur génotoxicité. L'agression de la cellule par les espèces réactives de l'oxygène est appelée « stress oxydant ».

Rayonnement électromagnétique

Voir **Electromagnétique**

SAR

Specific Absorption Rate voir **DAS**.

SCENIHR

Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks (Comité scientifique des risques sanitaires émergents et nouveaux). Ce comité de la Commission Européenne formule des avis sur les questions relatives aux risques émergents ou nouveaux, sur des questions générales, complexes ou pluridisciplinaires exigeant une évaluation globale des risques pour la sécurité des consommateurs ou la santé publique et sur des questions connexes non couvertes par d'autres organismes communautaires chargés de l'évaluation des risques. Son rapport sur la téléphonie mobile, paru en 2007 et mis à jour en 2009 est disponible à l'adresse :

<http://ec.europa.eu/health/opinions2/fr/champs-electromagnetiques/index.htm>

Stress oxydant

Aggression de la cellule par les espèces réactives de l'oxygène. Voir **Radicaux libres de l'oxygène**