

Analyse des rapports NTP

Etude toxicologique et carcinogénétique d'une exposition chronique corps entier aux ondes radiofréquences de la téléphonie mobile chez le rat et la souris

3 décembre 2018

En 1999, la FDA a demandé que l'exposition radiofréquence des téléphones portables soit évaluée d'un point de vue toxicologique, en particulier sur les aspects cancérogénicité. Le National Institute of Environmental Health Sciences (NIEHS) a financé une étude dans le cadre du National Toxicological Program (NTP), à cet effet, dite « étude NTP ». Après une analyse approfondie des besoins techniques et financiers, une phase de préparation et de validation des prototypes, une période de construction et d'aménagement des locaux et des équipements d'exposition, les études ont eu lieu entre 2010 et 2014.

Des rats et des souris mâles et femelles ont donc été exposés à des émissions de type GSM (système mobile en Europe) et CDMA (système mobile aux Etats-Unis), à 900 MHz pour les rats, et à 1900 MHz pour les souris, à partir de 6 jours de gestation, pendant la lactation et jusqu'à 28 jours après sevrage pour une partie (dite « groupe 28 jours »), ou jusqu'à 2 ans pour l'autre partie (dite « groupe 2 ans »). Des analyses génotoxicoles ont été effectuées sur les cellules sanguines, cérébrales et hépatiques. Il y a donc pour chacune des 2 espèces (rat et souris) 2 études l'une de 28 jours - 2010-2011 et l'autre de 2 ans - 2012-2014.

Les expositions ont été effectuées telles que présentées dans le tableau suivant, avec pour chaque étude une exposition GSM et une exposition CDMA ; le groupe contrôle à 0 W/kg était commun pour les 2 modes d'exposition :

RAT		SOURIS	
28 jours	2 ans	28 jours	2ans
0 W/kg	0 W/kg	0 W/kg	0 W/kg
3 W/kg	1,5 W/kg	5 W/kg	2,5 W/kg
6 W/kg	3 W/kg	10 W/kg	5 W/kg
9 W/kg	6 W/kg	15 W/kg	10 W/kg

La durée quotidienne d'exposition était de 9h par jour sur une période de 18h (10 min « ON », 10 minutes « OFF »), 7 jours sur 7. Il y avait donc pour chaque étude 7 groupes de chaque sexe : un groupe contrôle, et 3 groupes à un niveau de DAS différent pour chaque type de modulation (GSM ou CDMA).

L'étude 2 ans a porté sur environ 100 animaux par groupe. Pour les souris, les mâles et les femelles étaient exposés ensemble soit environ 200 animaux par chambre, tandis que pour les rats, les 2 sexes ont été exposés séparément, soit environ 100 animaux par chambre

La tolérance à la chaleur diminue avec la taille des animaux, qui croît avec l'âge. La valeur de 6 W/kg a été choisie comme le DAS corps entier le plus important qui puisse être appliqué de façon prolongée sans produire de décès par hyperthermie jusqu'à un âge avancé. Cette valeur est supérieure à la valeur de DAS corps entier de 4 W/kg, précédemment identifiée comme seuil de danger d'exposition aiguë pour la perturbation de l'apprentissage chez les rongeurs et les primates, et très supérieure à la valeur limite d'exposition corps entier de 0,08 W/kg. Elle est plus proche de la valeur limite d'exposition locale de 2 W/kg, qui est donc la limite du DAS des téléphones portables, mais les conditions et les seuils de danger en exposition locale et en

exposition corps entier ne sont pas transposables. Les valeurs de 6 et 3 W/kg permettent donc de rechercher si, autour des niveaux de danger identifiés pour des expositions aiguës en corps entier, des risques pourraient exister lors d'expositions chroniques.

Les rapports NTP sur les études rat (TR595) et souris (TR596) ont été mis à disposition sur internet le 2 février 2018, ont été mis en consultation publique en mars 2018, et les rapports finaux corrigés ont été diffusés le 1^{er} novembre 2018 :

https://www.niehs.nih.gov/ntp-temp/tr596_508.pdf,
et https://www.niehs.nih.gov/ntp-temp/tr595_508.pdf

Dans un souci de transparence, les premiers résultats de l'étude ont été mis à disposition sous forme d'un rapport préliminaire dès connaissance des données et des premières analyses, en mai 2016. Les rapports finaux n'apportent pas de nouveauté par rapport à ceux de mai 2016.

Les faits les plus marquants qui ressortent des résumés des rapports sont les suivants :

1) Etude Rat

1.1) Etude 28 jours

Au-delà de 6 W/kg corps entier : diminution de la survie des nouveau-nés, diminution du poids des rats à partir de la période de lactation et jusqu'à 14 semaines, puis cette différence est résorbée ; diminution du poids des femelles gestantes, surtout pendant la période de lactation.

Augmentation (attendue) de température à 9 W/kg pendant la gestation et la lactation en GSM et en CDMA ; augmentation de température à partir de 6 W/kg en GSM pendant la lactation (pas de raison physique de différence entre GSM et CDMA). Moins de 1°C d'augmentation des parents pendant le suivi 28 jours après sevrage ; pas d'augmentation de température des petits (le rapport surface/volume facilite l'élimination calorifique chez les petits (ou la pénalise chez les animaux plus gros) ; c'est la même chose pour les souris, y compris jusqu'à 10 et 15 W/kg).

1.2) Etude 2 ans

Survie diminuée des contrôles mâles, à partir de 75 semaines. Cette durée de survie est inhabituellement courte par rapport aux contrôles historiques ; il n'y a pas d'explication à ce constat. Ceci introduit une difficulté d'interprétation des résultats de cancérogénèse. En effet, l'incidence des tumeurs augmentant avec l'âge, les différences observées d'incidence entre les groupes doivent être corrigées par la différence de survie. A 14 semaines : augmentation des cardiomyopathies ventriculaires droites ; pas de différence de mobilité ni de concentration des spermatozoïdes (ces résultats ne confirmant pas ceux de plusieurs études précédentes, récemment revues par Kesari et Agarwal (Kesari and Agarwal, 2018)). Il peut y avoir un lien entre la surcharge thermique chronique et la cardiomyopathie, si les mécanismes de réaction à la chaleur (vasodilatation, accélération du rythme cardiaque) sollicitent exagérément le muscle cardiaque.

A 2 ans : augmentation des schwannomes malins du cœur chez les rats mâles, comme indiqué précédemment dans le rapport de mai 2016. Significatif à 6 W/kg en CDMA (pas de raison physique de différence avec GSM, ni physiologique avec les femelles). Cardiopathie confirmée en GSM à 3 et 6 W/kg chez les mâles et les femelles, et en CDMA à 6 W/kg chez les mâles seulement ; ce résultat est l'un des rares qui indique une tendance à un effet dose.

Compte tenu de l'ensemble des résultats le NTP conclu à « quelque évidence de carcinogénicité ».

2) Etude souris

2.1) Etude 28 jours

Pas d'effet, la taille plus petite des souris limite l'effet d'échauffement ; ce qui suggère que c'est l'échauffement moins bien supporté chez les rats qui aurait pour conséquences les effets observés.

2.2) Etude 2 ans

A 2 ans : augmentation de la survie du groupe mâle à 5 W/kg. Augmentation non significative des tumeurs cutanées : fibrosarcome, sarcome, histiocytofibrome malin chez le mâle à 5 et 10 W/kg, sans relation dose-dépendante, mais l'incidence est aussi supérieure aux contrôles historiques. Tendence également chez le rat mâle exposé, à une augmentation des adénomes/carcinomes tous confondus alvéolaires et bronchiques. Augmentation des lymphomes malins chez les femelles à 2,5 et 5 W/kg (mais pas à 10 W/kg), mais il faut noter que l'incidence observée chez les contrôles femelles est faible par rapport aux valeurs habituelles des contrôles historiques, ce qui là aussi, constitue un biais dont il faut tenir compte dans l'analyse et l'interprétation des résultats. Des lésions de l'ADN ont aussi été observées dans le cortex frontal chez les mâles, et dans les leucocytes chez les femelles en CDMA, pas en GSM.

En conclusion, quelques tumeurs apparaissent significativement augmentées, mais ces résultats sont biaisés par une survie inhabituellement basse des rats contrôles mâles, une incidence inhabituellement faible des tumeurs chez les souris contrôles femelles. Les différences observées entre genre et entre espèces ne permettent pas d'explication cohérente de causalité, de même que l'absence fréquente de relation effet-dose. Ces éléments ne sont pas en faveur d'une relation robuste de causalité entre l'exposition et les pathologies identifiées.

Compte tenu de l'ensemble des résultats le NTP conclut à une « Evidence nette de schwannome du cœur chez les rats mâles à forte intensité de champs RF » (clear evidence that male rats exposed to high levels of radio frequency radiation (RFR) like that used in 2G and 3G cell phones developed cancerous heart tumors). Cependant, la [FDA](#) et l'[ICNIRP](#) soulignent comme indiqué ci-dessus que ces résultats manquent de cohérence globale, ne sont pas extrapolables à l'homme, et que de plus, le schwannome du cœur est chez l'homme une tumeur exceptionnelle.

René de SEZE

Chercheur senior Toxicologie Expérimentale

Kesari KK, Agarwal A (2018) Radiations and male fertility. 16:118.