



Maisons-Alfort, le 28 septembre 2018

Réponses aux questions soulevées par les résultats provisoires de l'étude du programme toxicologique américain (NTP) sur les effets sanitaires potentiels des rayonnements radiofréquences émis par les téléphones mobiles sur des rats et souris

1. CONTEXTE ET OBJET

La communication des résultats provisoires de l'étude du programme toxicologique américain (*National Toxicology Program – NTP*¹) sur les effets potentiels à long terme des rayonnements radiofréquences émis par les téléphones mobiles sur des rats et des souris a suscité beaucoup de questionnements, notamment concernant la nature des résultats publiés et leur signification, en particulier pour la santé humaine. Les résultats préliminaires du premier volet de l'étude chez le rat diffusés par les auteurs en mai 2016, ont été présentés aux membres du Comité de dialogue « Radiofréquences et santé » de l'Anses le 20 octobre 2016. Les résultats du second volet chez la souris diffusés par les auteurs en février 2018 ont soulevé également quelques interrogations dans la communauté scientifique. L'Anses a sollicité des experts rapporteurs, placés sous l'égide du Comité d'experts spécialisés « Agents physiques, nouvelles technologies et grands aménagements », afin de répondre aux questions posées.

2. QUESTIONS / REPONSES

Question 1 : Les résultats « provisoires » diffusés par leurs auteurs en février 2018 sont-ils complets ? Si oui, leur côté provisoire est-il dû à une étude incomplète (statistique, biais divers, faux positif...)?

Les expérimentations sont terminées, mais l'analyse et la publication des résultats sont provisoires, car les auteurs n'ont pas dévoilé les résultats finaux de l'étude. Les résultats provisoires du premier volet (chez le rat) et du second volet (chez la souris) sont décrits dans deux rapports techniques distincts dont les résultats finaux seront prochainement publiés.

Question 2 : Peut-il y avoir des effets thermiques lors d'une exposition intermittente (10 minutes on/off) à un DAS égal ou supérieur à 6 W/kg ?

Le suivi de la température corporelle, pour évaluer l'effet thermique de l'exposition aux radiofréquences, n'a été réalisé que dans les essais dont la durée était de 28 jours. Selon les auteurs de l'étude, jusqu'à une exposition à un débit d'absorption spécifique (DAS) de 6 W/kg, la température corporelle de l'animal n'augmente pas. Cependant, il est probable qu'à ce niveau d'exposition élevé, l'animal soit chauffé (il absorbe de l'énergie), mais sans que cela dépasse ses capacités thermorégulatrices qui permettent de compenser l'échauffement de l'organisme par vasodilatation périphérique et adaptation comportementale. Dans ces conditions, les animaux exposés pendant 2 ans, sont vraisemblablement en situation d'« inconfort thermique » où, de façon intermittente, ils sont chauffés pendant dix minutes,

¹ Page internet de l'étude du NTP : <https://ntp.niehs.nih.gov/results/areas/cellphones/>

Rapport présentant les résultats préliminaires : <http://biorxiv.org/content/early/2016/06/23/055699>.

suivies de dix minutes d'arrêt, et ainsi de suite tout au long de leur vie, 18 heures par jour. De ce fait, dans cette stimulation thermique transitoire, l'animal peut alterner entre une mise en jeu d'une « thermorégulation active » pendant 10 minutes (DAS de 6 W/kg) et d'une « thermorégulation naturelle » (dans des conditions environnementales normales). Ces différences physiologiques de thermorégulation en fonction de l'exposition (10 minutes *on/off*) n'ont pas été considérées dans l'étude sur 2 ans. Des effets thermiques, pendant 2 ans d'exposition, pourraient ainsi être masqués par ces phénomènes de régulation permettant le maintien de la température corporelle en évacuant l'excès de chaleur stockée dans l'organisme.

Question 3 : Si tout le corps est exposé, pourquoi les cancers chez le rat se produisent-ils seulement dans le cerveau et le cœur et pas dans les autres organes ? L'augmentation de l'incidence des schwannomes chez le rat est-elle due à l'exposition aux radiofréquences ou à autre chose ?

Des cancers localisés au niveau du cerveau (gliomes) et du cœur (schwannomes malins) ont été observés suite à une exposition « corps entier » chez les rats, sans qu'un lien de causalité n'ait été établi. Pourtant, le modèle de rat *Sprague Dawley* est particulièrement sensible à d'autres types de cancer, comme ceux de la glande mammaire ou la glande thyroïde, et les auteurs n'ont pas décrit de tels effets. Il convient de souligner que les cellules de Schwann se trouvent partout dans l'organisme et pas uniquement dans le cœur, et qu'aucun schwannome n'a été mis en évidence ailleurs que dans le cœur.

Si une relation directe de cause à effet était avérée, -comme par exemple une augmentation du stress oxydant due aux radiofréquences, qui augmente le stress génotoxique-, alors d'autres organes devraient être aussi affectés. Les résultats sont intrigants et posent ainsi la question d'une sensibilité éventuelle de certains organes.

Question 4 : Est-ce que l'augmentation de l'incidence de lymphomes décrite chez les souris femelles exposées est due à l'exposition aux radiofréquences ?

L'incidence de lymphomes observée chez les souris femelles exposées a atteint 10,7 % pour l'exposition aux signaux CDMA et 15,6 % pour l'exposition au GSM comparés aux groupes témoins *sham*² de l'étude. Mais les résultats tendaient à montrer que la survenue des lymphomes semblait inversement liée aux niveaux d'exposition. Plus les niveaux d'exposition augmentaient, plus l'incidence diminuait.

Par ailleurs, l'incidence de 2 % des lymphomes chez les souris témoins est la plus faible observée jusqu'à présent chez ces souris, bien en dessous de la moyenne habituellement retrouvée de 16 %. Comme les auteurs le mentionnent, « ces considérations réduisent la confiance que ces augmentations d'incidences soient attribuables à l'exposition aux radiofréquences ».

Question 5 : Pourquoi observe-t-on des gliomes et schwannomes du cœur chez les rats mâles principalement, et des lymphomes chez les souris femelles exclusivement ?

Les données fournies par les résultats provisoires ne permettent pas d'expliquer les différences observées concernant l'incidence des gliomes et schwannomes malins chez les rats mâles principalement et des lymphomes chez les souris femelles exclusivement. Aucune explication biologique connue ne permet d'expliquer ces différences.

Question 6 : De quoi sont morts les rats témoins (dont le taux de survie est inférieur à celui des animaux exposés) ?

L'étude du NTP a utilisé trois groupes de rats différents. Un premier groupe de rats exposés dans des chambres réverbérantes et un deuxième constitué de rats témoins non exposés, placés dans ces mêmes chambres. Le troisième groupe était constitué des « témoins historiques », c'est-à-dire de l'ensemble des rats non exposés utilisés par le NTP dans d'autres études portant sur des agents

² Rats témoins non exposés dans l'étude (exposition factice).

chimiques notamment. Les essais chez le rat ont été biaisés par le décès prématuré des témoins « sham » mâles. Le taux de survie des rats non exposés dans cette étude est inférieur à celui des « témoins historiques » et des rats exposés. Cette mortalité prématurée a été attribuée à des néphropathies progressives chroniques sévères. La néphropathie progressive chronique est cependant une cause fréquente de décès des rats Sprague Dawley et apparaît habituellement chez de nombreux rats âgés, en particulier chez les mâles.

Question 7 : Peut-on comparer les résultats observés chez les animaux exposés avec les « témoins historiques » ?

Dans ses rapports provisoires, l'équipe du NTP compare les résultats observés chez les groupes d'animaux exposés à leurs « témoins historiques », mais cette comparaison est à prendre avec précaution. En effet, les rapports provisoires ne décrivent pas les conditions expérimentales (températures d'air, ambiances lumineuse et sonore, manipulation des animaux, humidité, ventilation, etc.) dans lesquelles les « témoins historiques » étaient placés dans les études antérieures du NTP. L'étude n'étant pas réalisée dans les mêmes conditions, la comparaison entre les résultats observés chez les animaux exposés et les « témoins historiques » est discutable.

Question 9 : Peut-on extrapoler les résultats provisoires de l'étude NTP à l'Homme ?

Les rats et souris utilisés dans cette étude développent spontanément des cancers. Il n'est pas possible, en l'état, d'extrapoler ces résultats à l'être humain dont les mécanismes d'adaptation physiologiques et comportementaux en réponse aux facteurs environnementaux sont différents. Les résultats finaux apporteront peut-être des éléments de réponse.

Question 10 : Que peut-on conclure des résultats provisoires de l'étude NTP ?

Bien que l'étude ait été réalisée sur un nombre très important d'animaux, en l'absence à l'heure actuelle de la totalité des résultats, il n'est pas encore possible de conclure à partir de ces travaux. Les données présentées dans les rapports ne conduisent pas à qualifier l'éventuelle relation de causalité.

Les auteurs utilisent d'ailleurs des termes tels que « éléments de preuve équivoques » ou « quelques preuves » montrant la difficulté d'une interprétation solide des résultats.

Il est nécessaire d'attendre la publication des résultats définitifs, qui devront être analysés au regard de l'ensemble des publications disponibles sur le sujet.