

# Table ronde : Comprendre les impacts du bruit sur la santé des enfants : Où en est la recherche ?

## Questions et Réponses

**Jean Turret, INCEUROPE :** Il y a une trentaine d'années, j'ai eu à m'occuper du bruit des couveuses. On disait déjà que c'était un problème majeur. C'est pourquoi je suis surpris de voir qu'il n'y a pas eu d'amélioration significative au niveau de la conception de ces appareils.  
**Pourquoi ne reproduisons nous pas l'environnement sonore *in utero* à l'intérieur de ces incubateurs ?**

**Pierre Khun :** Je ne pense pas qu'il faille mimer après sa naissance ce que le prématuré aurait dû continuer à entendre *in utero*. Le bébé prématuré n'est pas un fœtus, c'est un être qui va développer ses capacités sensorielles dans un environnement différent. Par contre, on pourrait se servir de ce que l'on sait sur l'environnement fœtal pour essayer d'en extraire des stimulations qui ont des vertus positives pour le développement de l'enfant.  
Pour répondre à votre seconde question, il y a des ingénieurs qui travaillent à l'amélioration des incubateurs. Il y a eu des progrès avec une diminution de la réverbération au sein des incubateurs et une réduction de la transmission des bruits de l'extérieur vers l'intérieur. Mais attention, il sera toujours primordial qu'ils soient humidifiés, réchauffés et ventilés avec un débit d'air constant. Cette ventilation agit sur la maîtrise complète de l'environnement sonore. Sans les supports de ventilation du bébé ou d'autres matériels, on atteindrait pour les nouveaux incubateurs des niveaux de l'ordre de 35 décibels !  
Une autre limite est que le bébé doit accéder à la voix de sa mère ou de son père et donc plutôt que de focaliser sur l'incubateur, il vaut mieux proposer le séjour en incubateur en alternance avec le « peau à peau » car c'est la façon la plus écologique de placer un nouveau-né. J'ai eu la chance de passer un an à Stockholm où des bébés extrêmement prématurés sont placés en peau à peau pour douze à quinze heures par jour. L'incubateur reste certes nécessaire mais il y a d'autres stratégies en dehors d'un environnement technique qui peuvent permettre de répondre aux enjeux qui sont les nôtres.

**Jean Turret :** Est-ce qu'une de ces stratégies seraient de mettre des protections auditives qui ne couperaient pas du bruit puisqu'il faut des stimuli ?

**Pierre Khun :** Il y a des groupes qui travaillent sur une espèce de casque qui laisserait passer la parole et qui écrêterait les sons de fréquences élevées ou basses. À ma connaissance, il y en a aucun qui soit disponible. On sait qu'il y a des situations particulièrement bruyantes pendant lesquelles il faut protéger le bébé comme le transport dans un hélicoptère, dans une ambulance ou quand il va faire une IRM cérébrale qui peut atteindre 90 dB. Dans ces cas extrêmes des protections acoustiques externes sont nécessaires mais les appliquer toute la journée entrainerait une situation de privation sensorielle du bébé.

**Fabrice Botte :** Il existe aux USA, un programme où on apprend aux architectes à construire des hôpitaux. Ils ont des indicateurs de qualité pour juger de l'environnement sonore qui classifient les hôpitaux. Ce qui m'étonne dans les hôpitaux, c'est l'ambiance agressive des systèmes d'alarme qui ne sont là que pour le personnel soignant. Pourquoi ne met-on pas plus de moyens de détection auprès du personnel en groupant les alarmes qui de toute façon sont confinés dans les espaces des chambres ?

**Pierre Khun :** Vous parlez d'alarmes déportées. Le soignant a un bip ou un petit écran sur lui qui l'informe dans quelle chambre ça sonne et quelle est la gravité de l'alarme. On peut ainsi reporter les alarmes de scope et de moniteur de saturation du rythme cardiaque du bébé. Le problème est que ça coûte plus cher. Le critère de choix acoustique se heurte à des enjeux économiques et si on veut aller plus loin il faudra qu'il y est un soutien économique à l'aménagement architectural, à l'adaptation des matériels pour permettre aux équipes de pouvoir les acquérir. Je connais un peu la démarche sur le design et l'architecture aux USA qui est bien plus poussée que chez nous.

En Suède, le niveau sonore des chambres est de 35 dB (norme de l'OMS) parce qu'il y a un traitement acoustique de toutes les surfaces. Tout a été pensé, conceptualisé dès la construction de l'hôpital. En France, tous les services n'ont pas la chance de pouvoir être reconstruits et ceux qui sont là doivent faire avec. Il nous faudra trouver des aménagements, des ingénieurs acousticiens pour modérer ces phénomènes qu'on connaît bien mais ça va prendre du temps. On a vraiment besoin d'un soutien des ARS, d'une injonction forte comme un plan Bruit, je ne sais pas, mais qu'il y est un soutien économique parce que pour l'instant ça coûte cher.

**Catherine Lavandier, Société Française d'Acoustique :** J'ai une question sur l'impact de l'augmentation du rythme cardiaque. On montre que lorsque le niveau sonore est très élevé, le rythme cardiaque augmente et que cela se passe même si la personne ne se réveille pas. Est-ce qu'on a des informations sur l'impact cette augmentation à court terme et à long terme ? Est-ce qu'il y a des études qui ont été faites sur les mesures à termes et les effets à long terme ?

**Agnès Brion :** On n'a pas d'études chez les enfants et les ados sur ces conséquences. En revanche, il y a quelques études au niveau européen chez l'adulte qui montrent un retentissement au niveau de la tension artérielle et donc sur le long terme. Ce sont des études épidémiologiques essentiellement transversales ; ce qui veut dire en clair qu'il s'agit de statistiques mais on ne peut pas actuellement en conclure quelque chose de solide dans la durée.

**Frédéric Mauny :** Pour répondre un peu plus à la question de Catherine, la tachycardie est une réaction due au stress. On a des capteurs pour entendre et on est ensuite programmé pour réagir à un stimuli. Ça déclenche une accélération du rythme cardiaque et une sécrétion des hormones du stress.

Si le lien entre hypertension artérielle et exposition au bruit a été beaucoup plus étudié chez les adultes, il semblerait qu'il y est aussi des liens dans les rares études qui ont été faites chez l'enfant. Pas pour la tension artérielle, mais pour les hormones du stress, on a montré une différence chez les enfants fortement exposés par rapport aux enfants moins exposés. On voit déjà un impact d'une surstimulation. Autant au niveau aigu, on ne mettra jamais en évidence cet impact, autant une stimulation chronique chez l'enfant va faire qu'on aura toujours un niveau de stress plus élevé et donc qu'on risque de voir apparaître des troubles cardio-vasculaires chez l'adulte.

**Cécile Coumau :** Et de la même manière, est-ce qu'on peut faire un lien entre la gêne déclarée et l'impact sur la santé. Professeur Hung Thai Van?

**Hung Thai Van :** Oui, s'agissant de la surstimulation sonore et des hormones de stress, je pense qu'il y a quelque chose qui doit être pointer, c'est l'effet de l'attention. La semaine dernière, je me promenais dans Lyon à proximité d'un chantier lorsque des ouvriers ont laissé tomber une énorme plaque de métal. Ne m'y attendant pas, j'ai eu une réaction de stress et probablement une tachycardie. A l'inverse hier, il y a eu, dans mon service, une réfection de la cage d'ascenseur avec un même niveau de bruit et pourtant, je n'ai pas du tout eu les mêmes sensations auditives.

C'est pourquoi, je pense que lorsqu'on traite des patients qui décrivent des troubles auditifs, la modalité attentionnelle doit être une cible, en particulier pour les personnes qui consultent pour des acouphènes dans des centres spécialisés.

**Laurent Droin, CidB :** Vous avez évoqué les termes d'addiction sonore, est-ce qu'il y a eu des études qui ont fait le lien entre addiction sonore et addiction à d'autres drogues et si oui, est-ce qu'il y a d'autres recherches qui feraient des liens entre les possibilités de se désinhiber de ces autres drogues et de l'addiction sonore ?

**Olivier Douville :** A ma connaissance, je n'en connais pas et je ne suis pas sûr que cela ait été travaillé.

**Eric Gaucher, CINOV-GIAC :** Je m'adresse à Frédéric Mauny. Je trouve extrêmement riche votre manière d'aborder les choses. Elle pourrait nous apporter des arguments pour dimensionner un bâtiment d'enseignement et notamment les façades de manière à ce que le niveau à l'intérieur du bâtiment soit maîtrisé. Ma première question est : Ne connaissant pas l'isolement des différentes écoles, vous vous êtes basés, comme critère de référence, sur le niveau à l'extérieur. Mais ne serait-il pas plus judicieux de s'intéresser à l'intérieur des écoles ou de tenir compte du niveau d'isolement de ces façades parce que c'est le niveau dans la salle qui va influencer sur l'apprentissage. En seconde question, il y a d'autres paramètres importants pour les bureaux d'études que sont la gestion de la réverbération et les isollements entre salles. Est-ce qu'on ne pourrait pas utiliser votre travail pour nous permettre d'aller jusqu'au bout de cette analyse ?

**Frédéric Mauny :** Pour la première question, on n'a pas mesuré le bruit effectif dans les classes, parce c'était disproportionné par rapport à nos moyens. Je me demande d'ailleurs comment on est arrivé jusque là. L'idée était de faire du long terme notamment parce que les évaluations scolaires de CE2 mesurent les acquis des années antérieures. C'est donc extrêmement complexe de mesurer la qualité acoustique des salles de classe fréquentées par tous ces enfants avant leur entrée en CE2. L'idée de mesurer en façade c'est parce qu'on voulait avoir le niveau d'exposition des élèves à l'école, dans leur salle de classe mais aussi à la maison, dans leur chambre. En épidémiologie, on considère que l'évaluation n'est pas trop mauvaise en prenant le bruit en façade pour aller voir ce qui se passe à l'intérieur.

**Eric Gaucher :** Sauf que la réglementation définit l'isolement de façade pour que le niveau en provenance de l'extérieur soit constant.

**Frédéric Mauny :** Voilà ! En fait, on a mesuré les niveaux à l'extérieur et à l'intérieur d'une cinquantaine de logements et mais pas les écoles. Mais il est vrai que lorsqu'on met une source sonore (des humains, par exemple) dans une pièce, la modulation entre ce qui arrive de l'extérieur et ce qui est réellement dans la pièce, compte tenu du brouhaha, sera extrêmement complexe. L'idéal serait de mesurer pendant plusieurs jours ce qui se passe dans une des classes mais là on explose le financement.

**Cécile Coumau : Les études qui ont été menées par l'institut Pasteur et vous-même à Clermont-Ferrand nous laisseraient-elles espérer que la prise d'un comprimé de pejkakine pourrait renforcer notre audition ?**

**Fabrice Giraudet :** La pejkakine est une protéine qui est produite chez l'homme et qui est associée à la production d'un système qui va détoxifier la cellule lorsqu'on est dans un processus de stress oxydatif. Dans nos sociétés de stress global, on peut prendre des mesures de diététique classique comme le thé vert ou le vin rouge avec certains tanins, comme le chocolat avec des molécules de base antioxydantes, ça peut être assez préventif et on peut aussi espérer que la médecine nous donne individuellement des molécules préventives. Mais en fait, on a chacun des sensibilités différentes à cause de notre patrimoine génétique, ce qui fait que je peux être plus sensible que vous à une exposition sonore même si je me protège avec une molécule chimique. Je pense qu'il vaut mieux faire une combinaison de différents systèmes préventifs, individuels, globaux voire médicamenteux. On a d'autres pathologies pour lesquelles on va conseiller aux patients de prendre des médicaments tout au long de leur vie pour éviter son développement ce qui est déjà quelque chose. Nous sommes dans une société latine où toute obligation de soins est mal perçue et donc prendre un comprimé tous les jours pour protéger son audition contre le bruit, paraît être un message un peu compliqué à faire passer dans notre société française. Quoi qu'il en soit cela reste un espoir.

