

**Réponses du MSSS et de l'INSPQ aux questions complémentaires soumise par le BAPE (mandat : Les enjeux liés à l'exploration et l'exploitation du gaz de schiste dans le shale d'Utica des basses-terres du Saint-Laurent)**

**Questions complémentaires du 7 mai 2014 (DQ4, n<sup>os</sup> 1 et 2)**

---

**Question 1**

**Selon l'évaluation de l'impact sonore réalisée dans le cadre de l'Évaluation environnementale stratégique sur le gaz de schiste (PR3.7.12, p. 44), la distance minimale pour atteindre le niveau sonore cible de 40 dBA la nuit serait de l'ordre de 2,5 km.**

**A. Sachant que le forage pourrait se réaliser pendant la nuit, quel est l'avis de votre ministère sur les distances minimales modélisées ?**

Le MSSS et l'INSPQ ne peuvent que prendre acte des résultats obtenus par la modélisation effectuée par les spécialistes en acoustique et donc, des distances minimales obtenues pour respecter le niveau moyen de 40 dBA recommandé par l'OMS ( $L_{\text{nuit, dehors}}$ )<sup>1</sup>. Le MSSS et l'INSPQ n'ont pas les ressources qui permettraient de juger la modélisation effectuée.

**B. Quels seraient les impacts potentiels sur la santé ?**

*Note : Cette réponse (1.B) est tirée des travaux de l'Institut national de santé publique (INSPQ) en voie d'être terminés (« Analyse de la pertinence d'une politique de lutte contre le bruit au Québec ») et qui font suite à une demande du Directeur national de santé publique.*

D'abord, l'objectif sanitaire principal pour la période nocturne est de limiter les perturbations du sommeil. Ceci reste un défi majeur du fait que l'activité économique tend à s'étendre sur 24 heures. Les perturbations du sommeil dues au bruit sont souvent présentées, parallèlement à la nuisance (dérangement), comme étant la plainte majeure des personnes exposées au bruit (AFSSET 2004) (WHO, 2011).

Le fait de respecter le critère de 40 dBA **de façon continue** limiterait les effets sur la santé humaine, tel que suggéré par l'OMS à partir d'une revue des données récentes (WHO 2011).

Le sommeil et les impacts sur le sommeil

Le sommeil est un état physiologique fondamental occupant le tiers de notre vie (Muzet 2006), le sommeil est essentiel pour la restauration physique et mentale et la conservation de la santé (Berglund 1999) (Hume 2008) (Griefahn 2006, Passchier-Vermeer 2000, Banks 2007, Cooper 1994 cités dans WHO, 2009). Ainsi, un sommeil non perturbé est

---

<sup>1</sup> Traduction de  $L_{\text{night, outside}}$ . La définition détaillée de l'indicateur est présentée à la page XVII du document de l'OMS (WHO 2009). La période de la nuit y est définie comme une période de huit heures, généralement de 23 h à 7 h, heure locale.

nécessaire pour maintenir une performance pendant la journée en plus de maintenir un bon état de santé (Banks et al., 2007 cités dans WHO, 2011).

Les revues de la littérature réalisées sur les perturbations du sommeil dues au bruit proposent trois séquences temporelles (Griefahn 1978), (Muzet 2007), (Griefahn 2006) :

- Les effets *immédiats* du bruit sur le sommeil : la perturbation même du sommeil et certains effets physiologiques, induits par le bruit. Exemples d'effets immédiats : réveils nocturnes prolongés, réveil prématuré non suivi d'un ré-endormissement, modifications des stades et de la profondeur du sommeil (perturbation de la structure et donc de la qualité du sommeil), altérations des fonctions endocriniennes (WHO 2009), (WHO 2011), réponses métaboliques et inflammatoires (Banks 2007), perception d'une mauvaise qualité du sommeil (WHO 2009)

Les deux autres séquences sont celles qui conduisent à des effets sur la santé en raison des perturbations subies :

- Les effets à *court terme* (effets du lendemain), secondaires aux effets immédiats;

Et les effets à *long terme* sur la santé, soit les maladies manifestes. Diverses études révèlent que, à long terme, la diminution du temps total de sommeil serait associée à l'obésité, à l'hypertension, au diabète et à de la mortalité toutes causes (Cappuccio FP 2008, Patel SR 2008, Gangwish JE 2006, Tasali E 2008, Cappuccio FP2010 cités dans Perron 2012). Des études épidémiologiques récentes suggèrent que l'exposition chronique du bruit routier la nuit augmenterait le risque de maladies cardiovasculaires (Babisch, 2006) (Jarup et al., 2008).

### **Seuils, valeurs-guides et recommandations**

Des efforts ont été faits pour évaluer les seuils de bruit à partir desquels les effets sur le sommeil peuvent se manifester. Les nombreuses études n'ont pas permis de proposer une relation exposition-réponse définitive et reconnue internationalement entre le niveau de bruit et la perturbation du sommeil, vraisemblablement à cause de la complexité des interactions entre les divers facteurs qui influencent le sommeil.

Les altérations dans la structure du sommeil dépendent donc du nombre d'événements sonores, mais aussi des propriétés acoustiques telles le niveau de pression sonore maximal de chaque événement, le moment des événements bruyants pendant la période nocturne et des intervalles calmes entre les événements bruyants (WHO 2011).

Les valeurs guide recommandées par l'OMS (Berglund et al 1999) suggèrent des balises claires à partir desquelles le niveau de bruit continu et les crêtes de bruit perturbent le sommeil et peuvent induire des effets à la santé (WHO 2009).

Selon ces valeurs guide, les effets de telles perturbations sont mesurables à partir d'un niveau de bruit ambiant continu de 30 dB  $L_{Aeq}$  à l'intérieur de la chambre à coucher. Ainsi,

pour du bruit continu, le niveau de pression sonore ne devrait pas excéder 30 dB  $L_{Aeq, 8h}$  (sommeil) à l'intérieur pour éviter les effets négatifs sur le sommeil. Lorsque le bruit est intermittent, des effets sur le sommeil sont observables à partir de  $L_{Amax}$  de 45 dB ou moins. Dans des ambiances très calmes, des perturbations du sommeil sont observées à des niveaux de  $L_{Amax}$  moindres. Ainsi, pour éviter de perturber le sommeil, à l'intérieur, le  $L_{Amax}$  ne devrait pas excéder 45 dB plus de 10 à 15 fois par nuit (ou 60 dBA à l'extérieur) (Berglund et al 1999), (enHealth 2004). Si on part d'une valeur guide de bruit ambiant de 30 dB  $L_{Aeq, nuit}$  à l'intérieur, chaque événement bruyant ponctuel ne devrait pas dépasser de 10 à 15 dB ce niveau de base.

Si le nombre d'événements bruyants perturbateurs est important, un éveil nocturne peut se transformer en éveil prolongé, voire en éveil final prématuré. C'est pourquoi les perturbations survenant en début de nuit ou juste avant le moment habituel du réveil sont considérées comme étant les plus sensibles aux perturbations sonores (Muzet 2006).

Les valeurs guides pour le bruit nocturne en Europe ont été révisées par l'OMS en 2009 (WHO 2009) et reprises dans l'évaluation du fardeau du bruit environnemental (WHO 2011). Selon les auteurs, ces nouvelles valeurs guides n'invalideraient en rien celles proposées par l'OMS en 1999 (Berglund et al 1999), mais les complèteraient. Elles sont basées sur une revue systématique des évidences à partir d'études épidémiologiques et expérimentales.

D'un point de vue scientifique, le choix d'un indicateur de bruit devrait être fait en fonction de sa capacité à prédire un effet. Ainsi, les effets cardiovasculaires à long terme sont mieux corrélés aux indicateurs qui intègrent la situation acoustique sur une longue période de temps. Les effets instantanés comme les perturbations du sommeil sont, eux, fonction du niveau maximal de bruit par événement ( $L_{Amax}$ ), tel le passage d'un camion, d'un avion ou d'un train, et du nombre d'événements (WHO 2009). Cependant, tant pour des raisons scientifiques que pratiques, l'utilisation d'un indicateur unique, facile à comprendre par toutes les personnes et groupes concernés, est souhaitable. C'est pourquoi, dans sa mise à jour, l'OMS recommande d'utiliser l'indicateur  $L_{nuit, dehors}$ , reflétant les niveaux équivalents de pression sonore la nuit, calculés sur une moyenne d'une année.

Ainsi, les experts estiment les effets suivants selon le niveau de bruit, considérant le niveau de bruit nocturne mesuré en façade extérieure la plus exposée et calculé sur une moyenne d'une année à partir de l'indicateur  $L_{nuit, dehors}$  (WHO 2009) :

- À moins de 30 dB, aucun effet biologique substantiel n'est à prévoir; ce niveau est équivalent à un niveau sans effet observé (NOEL<sup>2</sup>) pour le bruit nocturne;
- Entre 30-40 dB, les effets immédiats sur le sommeil et les effets indésirables chez les groupes vulnérables débutent; cependant, même dans les pires cas, les

---

<sup>2</sup> NOEL : *No Observed Effect Level*.

effets semblent modestes; le niveau  $L_{\text{nuit, dehors}}$  équivaut à un niveau le plus bas produisant un effet indésirable observé (LOAEL<sup>3</sup>) pour le bruit nocturne;

- Entre 40-55 dB, il y a augmentation rapide des effets indésirables sur la santé alors que les groupes vulnérables deviennent plus sévèrement affectés; de nombreuses personnes doivent adapter leur vie pour faire face au bruit la nuit;
- À plus de 55 dB, les effets indésirables à la santé surviennent fréquemment avec un pourcentage élevé de personnes grandement dérangées et avec leur sommeil perturbé; la situation est considérée comme de plus en plus dangereuse pour la santé publique; il y a des évidences d'un risque accru de maladies cardiovasculaires.

Sur la base de cette relation exposition-effets, l'OMS recommande une valeur guide de  $L_{\text{nuit, dehors}}$  de 40 dB en façade comme mesure de protection de la santé publique. Cette valeur guide devrait être respectée pendant la partie de la nuit quand la majorité des gens sont au lit. Elle peut donc être considérée comme le LOAEL pour le bruit nocturne, soit une valeur limite basée sur la santé, nécessaire pour protéger le public, incluant la plupart des groupes vulnérables (WHO 2009).

Par ailleurs, l'OMS recommande une cible intérimaire de  $L_{\text{nuit, dehors}}$  de 55 dB en façade dans les situations où il n'est pas possible d'atteindre la valeur guide à court terme. On insiste sur le fait que cette cible intérimaire n'est pas une valeur santé et que les groupes vulnérables ne peuvent être protégés à ce niveau de bruit. Elle ne devrait donc être considérée par les décideurs que sur une base temporaire de faisabilité dans des situations locales exceptionnelles (WHO 2009).

### **Groupes vulnérables**

Les groupes qualifiés de vulnérables peuvent inclure les personnes âgées, les travailleurs de nuit ou à horaires rotatifs, les personnes sensibles au bruit, les femmes enceintes, les femmes ayant accouché depuis moins de 12 mois, les femmes en périménopause, les personnes avec des problèmes chroniques de santé physique (cardiaques, pulmonaires, hypertension, douleur chronique) ou mentale (dépression, démence, anxiété, stress), et les autres individus qui ont déjà des troubles du sommeil (par exemple, pathologies du sommeil, problèmes somatiques, facteurs psychologiques, individuels ou subjectifs) (WHO 2009) (Berglund et al 1999) (Hume ICBEN 2008b) (Muzet 2007) (WHO experts 2004) (Carter, Henderson et al. 2002 cités dans AFSSET 2004) (HCGN 2004). Par ailleurs, les enfants doivent faire l'objet d'une attention particulière puisqu'ils sont relativement plus souvent exposés au bruit pendant leur sommeil<sup>4</sup> et qu'ils sont dans une période de développement neurocognitif pour lequel un sommeil non perturbé devient particulièrement important (WHO 2009). Selon certaines études, les perturbations du sommeil chez ces groupes amènent des effets délétères plus grands sur la santé que ceux

---

<sup>3</sup> LOAEL : *Lowest Observable Adverse Effect Level*. Quant à la traduction dans le texte, elle a été adaptée du *Dictionnaire de l'environnement et du développement durable* (RecyConsult 2011).

<sup>4</sup> Les enfants dorment plus longtemps en soirée, période pendant laquelle les niveaux de bruit sont souvent plus élevés.

observés dans la population générale (WHO experts 2004). Par exemple, selon des experts réunis par l’OMS, les perturbations du sommeil chez les enfants pourraient affecter le développement cognitif et l’apprentissage pendant une période critique du développement du cerveau (WHO experts 2004).

Par ailleurs, il pourrait s’avérer nécessaire de recourir à d’autres indicateurs, tel le  $L_{Amax}/SEL$  et le nombre d’événements sonores, dans certaines situations, en particulier lorsque le  $L_{nuit, dehors}$  augmente (WHO 2011).

## **Question 2**

**Est-ce que le ministère a reçu des plaintes concernant d’éventuelles nuisances sonores provenant des 18 puits fracturés au Québec ?**

**A. Dans l’affirmative, pouvez-vous préciser comment le ministère les a traitées et documenter les mesures mises en place ?**

D’entrée de jeu, rappelons que les plaintes de bruit (nuisances sonores) sont normalement adressées, reçues et traitées par les directions régionales du MDDEFP. Les mesures mises en place par suite des plaintes relèvent donc du MDDEFP.

Aucune des trois directions de santé publique concernées par le développement des gaz de schiste n’a reçu de plaintes quant aux puits fracturés (Chaudière-Appalaches, Mauricie-Centre du Québec et Montérégie).

**B. Veuillez également préciser la procédure d’examen des plaintes du ministère concernant les nuisances sonores.**

Un appel de plainte au MSSS, résulterait au transfert de la dite plainte vers la direction régionale de santé publique (DSP) concernée. Dans les DSP, le directeur de santé publique pourrait faire une enquête épidémiologique tel que prescrit par la *Loi de santé publique (LSP, art, 96)* : *Un directeur de santé publique peut procéder à une enquête épidémiologique dans toute situation où il a des motifs sérieux de croire que la santé de la population est menacée ou pourrait l’être [...].*

De plus, dans le cadre de son enquête, un directeur de santé publique doit, s’il constate qu’un ministère, une municipalité locale ou un organisme dispose et peut exercer, en vertu d’une autre loi, d’un règlement municipal ou d’une entente, des pouvoirs d’inspection ou d’enquête nécessaires pour vérifier la présence d’un agent biologique, chimique ou physique constituant une menace à la santé de la population, aviser le ministère, la municipalité locale ou l’organisme concerné de la situation et lui demander de procéder (*LSP, art, 98*).

Par ailleurs, la *Loi de santé publique* oblige les ministères, les organismes gouvernementaux et les municipalités locales à signaler au directeur de santé publique du territoire concerné ou au directeur national de santé publique les menaces à la santé de la population, dont ils ont connaissance ou les situations qui leur donnent des motifs sérieux de croire que la santé de la population est menacée (*LSP. art, 92*)

**9 mai 2014**

**Richard Martin**, conseiller scientifique, INSPQ

**Avec la collaboration de**

**Pierre Deshaies**, médecin-spécialiste en santé communautaire, médecin-conseil, INSPQ, professeur de clinique à l'Université Laval

**Maurice Poulin**, M.D., MSc., médecin-conseil, INSPQ.

**Geneviève Brisson**, Ll. B., Ph. D, anthropologue, chercheure, INSPQ.

Marion Schnebelen, coordonnatrice unité de santé environnementale, MSSS

Lucie Laflamme, conseillère scientifique, unité de santé environnementale, MSSS.

**Références**

AFSSET (2004). [Impacts sanitaires du bruit - État des lieux, indicateurs bruit-santé](#). Maisons-Alfort. Agence française de Sécurité Sanitaire, de L'Environnement et du Travail (AFSSET). 304 p.

Babisch, W. (2006). [Transportation noise and cardiovascular risk. Review and synthesis of epidemiological studies, dose-effect curve and risk estimation](#). Dessau. Umweltbundesamt. 113 p.

Banks et al., 2007 cités dans WHO (2009). [Night noise guidelines for Europe](#). Copenhagen. WHO Regional Office for Europe. XVIII + 162 p.

Berglund B., Lindwall T., Schwela D.H., (eds.) (1999). [Guidelines for Community Noise](#). Geneva. World Health Organization (WHO), Organisation mondiale de la santé (OMS). 159 p.

Cappuccio FP 2008, Patel SR 2008, Gangwish JE 2006, Tasali E 2008, Cappuccio FP2010 cités dans Perron, S., Tetreault, L. F., King, N., Plante, C., et Smargiassi, A. (2012). Review of the effect of aircraft noise on sleep disturbance in adults. *Noise.Health*. 14 (57) : 58-67.

Carter, Henderson et al. 2002 cités dans AFSSET (2004). [Impacts sanitaires du bruit - État des lieux, indicateurs bruit-santé](#). Maisons-Alfort. Agence française de Sécurité Sanitaire, de L'Environnement et du Travail (AFSSET). 304 p.

enHealth Council (2004). [The health effects of environmental noise - other than hearing loss](#). Canberra. Commonwealth of Australia, Department of Health and Ageing. 71 p.

Griefahn B. et Muzet A. (1978). Noise-induced sleep disturbances and their effects on health, Workshop " Medical Effects of Environmental Noise Exposure". *Journal of Sound and Vibration*. 59 (99-106

Griefahn B, Marks A, Robens S. (2006). Noise emitted from road, rail and air traffic and their effects on sleep. *Journal of Sound and Vibration*, 295:129-140.

Hume K.I. (2008). « Sleep disturbance due to noise : Research over the last and next five years » in : Griefahn B.(ed.), Proceedings of the 9th Congress of the International Commission on Biological Effects of

Noise ICBEN 2008. p. 456-462. Mashantucket. International Commission on Biological Effects of Noise. [CD-ROM].

HCNG (2004). [The Influence of Night-time Noise on Sleep and Health](#). The Hague. Health Council of the Netherlands. 196 p.

Jarup L., Babisch W., Houthuijs D., Pershagen G., Katsouyanni K., Cadum E., Dudley M.L., Savigny P., Seiffert I., Swart W., Breugelmans O., Bluhm G., Selander J., Haralabidis A., Dimakopoulou K., Sourtzi P., Velonakis M., Vigna-Taglianti F. (2008). HYENA study team. Hypertension and exposure to noise near airports: the HYENA study. [Environ Health Perspect.](#), 116 (3):329-33.

Muzet, A. (2006). Bruit et sommeil: Répercussions sur la santé. *Médecine/Sciences*. 22 (11) : 973-977.

Muzet, A. (2007). Environmental noise, sleep and health. *Sleep Med Rev*. 11 (2) : 135-142.

Québec (2001), *Loi sur la santé publique : L.R.Q., chapitre S-2.2, à jour au 1<sup>er</sup> mai 2014*, Éditeur officiel du Québec. [en ligne]  
[http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=/S\\_2\\_2/S2\\_2.html](http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=/S_2_2/S2_2.html)

RecyConsult (2011). Dictionnaire de l'environnement et du développement durable Beziers. [En ligne].  
[http://www.dictionnaire-environnement.com/lowest\\_observed\\_adverse\\_effect\\_level\\_loael\\_ID3595.html](http://www.dictionnaire-environnement.com/lowest_observed_adverse_effect_level_loael_ID3595.html)  
(consulté le 8 mai 2014).

WHO (2004). [WHO technical meeting on sleep and health](#). Bonn. World Health Organization Regional Office for Europe European Centre for Environment and Health. 183 p.

WHO (2009). [Night noise guidelines for Europe](#). Copenhagen. WHO Regional Office for Europe. XVIII + 162 p.

WHO (2011). [Burden of disease from environmental noise](#). Quantification of healthy life years lost in Europe. Copenhagen. World Health Organization (WHO) Office for Europe. xvii + 106 p.