

# Réponse à une question dans le cadre de l'audience publique sur le projet éolien Des Neiges – Secteur Sud dans la MRC de Côte-de-Beaupré

## Questions multiples

**RÉPONSE RAPIDE****MARS 2024**

### AVANT-PROPOS

L'Institut national de santé publique du Québec a comme mission de soutenir le ministre de la Santé et des Services sociaux dans sa mission de santé publique. [L'Institut] a également comme mission, dans la mesure déterminée par le mandat que lui confie le ministre, de soutenir Santé Québec, la Régie régionale de la santé et des services sociaux du Nunavik, le Conseil cri de la santé et des services sociaux de la Baie-James et les établissements, dans l'exercice de leur mission de santé publique.

Le présent document de réponse rapide a été élaboré à la demande de la commission d'enquête menée par le Bureau d'audiences publiques sur l'environnement dans le cadre d'une question complémentaire transmise le 28 février 2024 à la porte-parole du ministère de la Santé et des Services sociaux, madame Gwendaline Kervran.

### MISE EN CONTEXTE

Le ministre de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP), monsieur Benoît Charrette, a confié au Bureau d'audiences publiques sur l'environnement le mandat de tenir une audience publique portant sur le projet éolien Des Neiges – Secteur Sud.

Le 28 février 2024, la commission a adressé plusieurs questions par courriel à propos de l'environnement sonore et de la prise en compte des bruits de basses fréquences et des infrasons à la porte-parole du ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS), madame Gwendaline Kervran. Afin de répondre à la question de la commission, le MSSS a sollicité le soutien scientifique de l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ).

## MÉTHODOLOGIE

Cette réponse à la question sur le thème du bruit émis par les éoliennes s'appuie sur un travail de synthèse des connaissances sur les effets sur la santé des éoliennes en documentant la relation entre les activités de cette industrie et la santé des communautés avoisinant ces activités, ainsi que la santé des travailleuses et travailleurs impliqués. Le corpus d'études retenues dans le cadre de cette recension de type systématique comprend des publications scientifiques et, pour certains chapitres, des études issues de la littérature grise. La recherche documentaire a été effectuée entre le 7 et le 21 décembre 2022 et comprend des documents publiés de 2011 à 2022. Elle repose sur trois concepts, soit les éoliennes, les types d'enjeux recherchés (acceptabilité sociale, paysage, eau potable, bruit, champs magnétiques, ombres mouvantes, accidents et sécurité), de même que la notion de santé et de bien-être. Au final, 129 publications ont été retenues, dont 26 publications scientifiques originales sur le bruit. L'ensemble de celles-ci portent sur la phase d'exploitation de parcs éoliens terrestres. De ce nombre, 13 publications se sont intéressées au dérangement.

Les caractéristiques particulières du bruit des éoliennes (infrasons, basses fréquences, modulation de l'amplitude) et les vibrations n'ont pas fait l'objet d'une recherche distincte portant explicitement sur ces éléments, la recension se limitant aux données disponibles dans les publications recensées. Au total, 13 publications se sont intéressées à certaines caractéristiques particulières du bruit des éoliennes. De plus, seule la revue de la littérature de van Kamp et van den Berg (2021) a été identifiée et analysée en raison du temps disponible pour réaliser la recension. Cette revue présente l'avantage de tenir compte à la fois des études rapportant des effets directs du bruit des éoliennes sur la santé, mais également des études de laboratoire et des études exploratoires.

En raison de la nature de la question, l'avis et le rapport relatifs à l'expertise *Évaluation des effets sanitaires des basses fréquences sonores et infrasons dus aux parcs éoliens* de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) (2017) ont été consultés. Lorsque pertinent, un survol rapide de certaines des références citées dans ce document a aussi été effectué.

## QUESTION 1

- 1) En audience publique, vous avez mentionné qu' « Effectivement, la note d'instruction 98-01 n'est pas parfaitement adaptée au milieu calme [...] Donc, quand on a des milieux qui sont très calmes, dans le fond, ce que ça permet, c'est de monter jusqu'à la limite, peu importe à quel point on était dans un environnement calme ou très calme avant, puis dans ce cas-ci, on est effectivement dans un milieu très calme où est-ce que ça finit que ça fait une grosse hausse qui peut être permise, donc ce n'est pas parfaitement adapté pour ça, puis ça peut potentiellement occasionner plus de dérangement à cause de ça » (Mathieu Gauthier, DT1, p. 65).
  - a) Le village de Saint-Ferréol-les-Neiges est-il considéré comme un milieu calme dans lequel le son pourrait être amplifié et le dérangement accru?

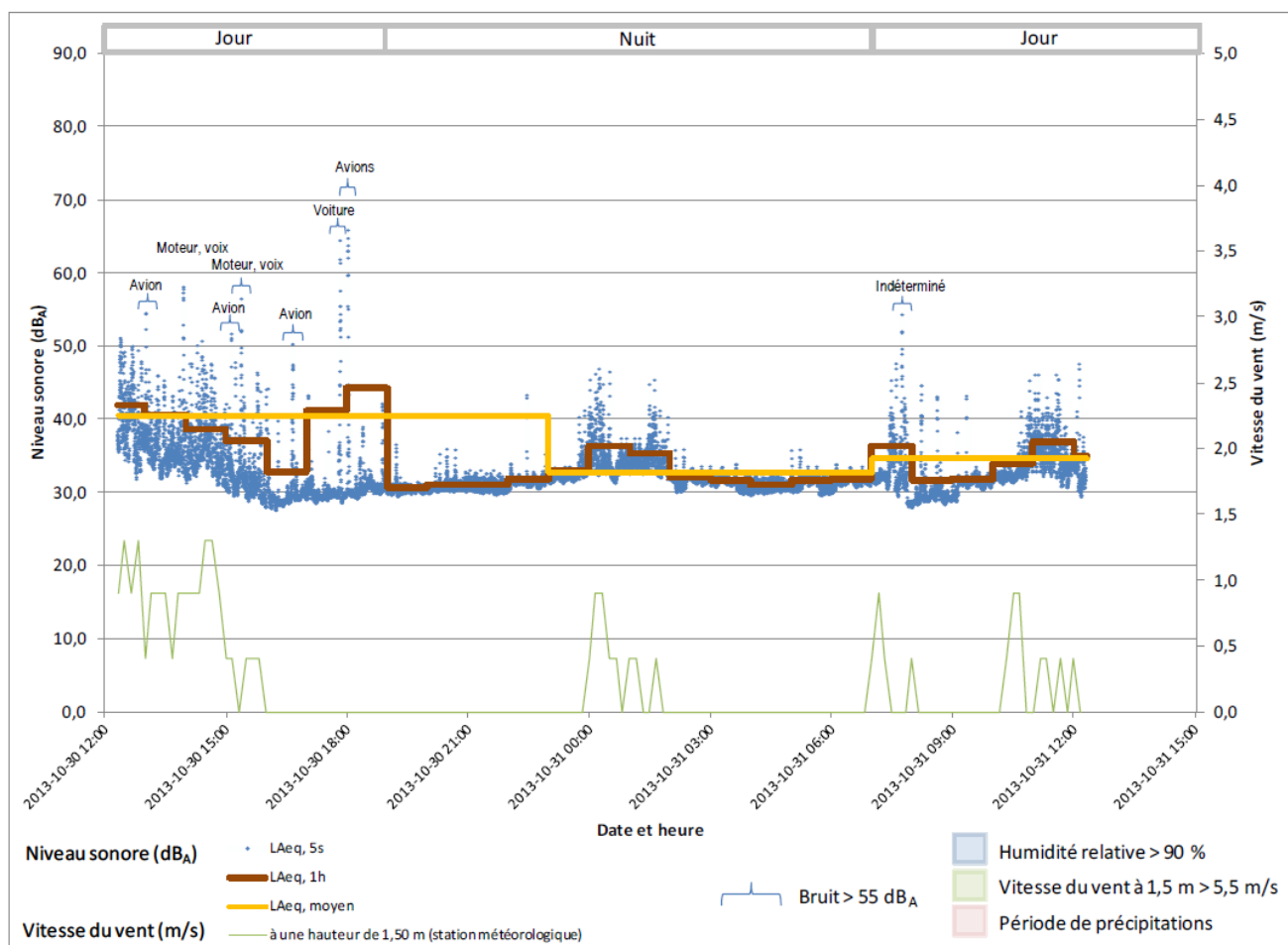
## Réponse à la question 1a

Les données présentées par l'initiateur à propos du climat sonore initial au point d'évaluation 4 montrent que les niveaux sonores moyens sont généralement entre 30 et 40 dBA, de jour comme de nuit (tableau 4, p. 7, PESCA Environnement, 2022). De plus, les niveaux sonores typiques, en l'absence d'événements sonores particuliers (par exemple, un passage d'avion, etc.), semblent situés entre 30 et 35 dBA (figure 5, p. 15, PESCA Environnement, 2022).

**Tableau 4** *Sommaire des résultats de mesure du bruit initial – Projet éolien Des Neiges – Secteur sud – 29 au 31 octobre 2013*

Point d'évaluation	Période	Début		Fin		Durée	L <sub>Aeq,1h</sub> (dBA)		L <sub>Aeq, moyen</sub> (dBA)
		Date	Heure	Date	Heure		Min.	Max.	
1	Nuit	2013-10-29	06 h 02	2013-10-29	07 h 00	00 h 58	29,2	29,2	29,2
	Jour	2013-10-29	07 h 00	2013-10-29	19 h 00	12 h 00	28,0	36,2	33,9
	Nuit	2013-10-29	19 h 00	2013-10-30	06 h 45	11 h 45	19,6	24,9	21,9
2	Jour	2013-10-29	07 h 20	2013-10-29	19 h 00	11 h 40	32,3	38,5	35,1
	Nuit	2013-10-29	19 h 00	2013-10-30	07 h 00	12 h 00	28,8	32,6	30,3
	Jour	2013-10-30	07 h 00	2013-10-30	07 h 42	00 h 42	30,4	30,4	30,4
3	Jour	2013-10-30	08 h 03	2013-10-30	19 h 00	10 h 57	35,2	44,9	40,3
	Nuit	2013-10-30	19 h 00	2013-10-31	07 h 00	12 h 00	27,3	38,3	31,6
	Jour	2013-10-31	07 h 00	2013-10-31	08 h 16	01 h 16	28,6	36,5	35,6
4	Jour	2013-10-30	12 h 20	2013-10-30	19 h 00	06 h 40	32,9	44,2	40,5
	Nuit	2013-10-30	19 h 00	2013-10-31	07 h 00	12 h 00	30,6	36,4	32,7
	Jour	2013-10-31	07 h 00	2013-10-31	12 h 20	05 h 20	31,5	36,8	34,6

Tableau tiré de PESCA Environnement. *Projet éolien Des Neiges – Secteur Sud – Description du climat sonore initial* (août 2022).



**Figure 5** Niveaux sonores enregistrés au point d'évaluation 4 entre le 30 et le 31 octobre 2013

Figure tirée de PESCA Environnement. *Projet éolien Des Neiges – Secteur Sud – Description du climat sonore initial* (août 2022).

Pour les milieux les plus sensibles, la note d'Instructions du MELCCFP (MELCCFP, 2006) indique une limite de 45 dB  $L_{Ar}$  le jour et 40 dB  $L_{Ar}$  la nuit.

Si le bruit d'un projet atteignait les critères de la NI 98-01 au point d'évaluation 4, celui-ci serait donc significativement supérieur aux niveaux sonores typiquement présents avant le projet. En effet, même le respect des critères de la NI 98-01 entraînerait une hausse du niveau sonore d'environ 15 dBA le jour et 10 dBA la nuit. Pour rappel, un bruit augmentant de 10 dB sera perçu comme étant environ deux fois plus fort (Martin et Gauthier, 2018).

À l'opposé, dans une zone ayant un niveau de bruit initial égal aux critères de la NI 98-01, le bruit de ce même projet serait comparable à celui du bruit initial. La hausse du niveau sonore serait alors d'environ 3 dBA, soit une hausse perceptible (Martin et Gauthier, 2018).

L'environnement sonore au point 4 est donc calme, dans le sens où même le respect des critères de la NI 98-01 pourrait entraîner une hausse significative des niveaux sonores dans ce milieu. Il est possible que l'ensemble du village de Saint-Ferréol-les-Neiges ait une ambiance sonore calme, mais les

données s'arrêtant aux résidences les plus exposées par le projet ne permettent pas d'en juger. Cela dit, en raison notamment du bruit de la circulation et des activités humaines, il est possible que le jour, au cœur du village, les niveaux sonores soient plus élevés qu'en périphérie.

Enfin, il est important de rappeler le caractère théorique d'une telle considération. La modélisation des niveaux sonores déposée par l'initiateur ne semble pas montrer de niveaux sonores s'approchant des critères de la NI 98-01 pour les résidences permanentes. Le bruit particulier aux résidences les plus proches serait  $< 30 \text{ dBA } L_{Aeq, 1h}$  (en moyenne). Un tel niveau<sup>1</sup> devrait être inférieur à la valeur de  $45 \text{ dBA } L_{den}$  recommandée conditionnellement<sup>2</sup> par l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) pour limiter à moins de 10 % la proportion des personnes fortement dérangées par le bruit des éoliennes (WHO, 2018).

La modélisation des niveaux sonores déposée par l'initiateur montre des hausses possiblement importantes des niveaux sonores près de certains chalets où le climat sonore est très calme (par exemple, au point d'évaluation 1, souvent environ  $20 \text{ dB } L_{Aeq, 1h}$  durant la nuit). À titre indicatif (puisque les lignes directrices de l'OMS concernent le dérangement associé à une exposition à long terme lorsque les personnes sont à leur résidence), à ces endroits, les niveaux sonores pourraient se retrouver au-dessus de la valeur recommandée conditionnellement par l'OMS.

L'audibilité des éoliennes varie notamment « [...] selon les conditions de vent, les vents au sol et leur effet de masquage ainsi que la distance entre l'éolienne et le point de réception [...] » (Martin *et al.*, 2015). Il faut toutefois souligner que la perception d'un bruit n'est pas automatiquement associée à un effet sur la santé comme le dérangement<sup>3</sup>.

## QUESTION 2

- 2) En audience publique, l'initiateur a indiqué que la communauté scientifique se questionne sur la possibilité que les infrasons puissent être perçues d'une façon différente qu'au seuil d'audibilité reconnu (Vincent Chavand, DT1, p. 45).
  - a) Quelles sont les pistes qui se dégagent sur les différentes façons de percevoir le son en dessous du seuil d'audibilité actuellement reconnu?

<sup>1</sup> Ces valeurs ne peuvent pas être comparées directement, puisqu'elles utilisent des indicateurs différents. La conversion de niveau sonore utilisant l'indicateur  $L_{Aeq, 1h}$  en niveaux sonores utilisant l'indicateur  $L_{den}$  contient une part d'incertitude : « [...] important assumptions remain when exposure to wind turbine noise in  $L_{den}$  is converted from original sound pressure level values. The conversion requires, as variable, the statistical distribution of annual wind speed at a particular height, which depends on the type of wind turbine and meteorological conditions at a particular geographical location. Such input variables may not be directly applicable for use in other sites. » (WHO, 2018)

<sup>2</sup> « A conditional recommendation requires a policy-making process with substantial debate and involvement of various stakeholders. There is less certainty of its efficacy owing to lower quality of evidence of a net benefit, opposing values and preferences of individuals and populations affected or the high resource implications of the recommendation, meaning there may be circumstances or settings in which it will not apply. » (WHO, 2018)

<sup>3</sup> « Définie comme un concept psychologique, la nuisance (gêne, dérangement) due au bruit décrit une relation entre une situation acoustique et une personne qui : 1- se sent obligée, à cause du bruit, de faire des choses qu'elle ne veut pas faire, 2- ou qui évalue au plan cognitif et émotionnel cette situation et se sent en partie impuissante face à celle-ci. » (Martin *et al.*, 2015)

- b) Sur la base de l'état actuel des connaissances et de l'explication fournie par Mathieu Gauthier (DT2, p. 24), veuillez valider et commenter les données contenues dans le DA1, p. 4 et 5. Veuillez préciser la différence entre le syndrome éolien et l'effet nocébo ? comment celui-ci est géré dans le contexte des parcs éoliens ?

## Réponse à la question 2a

L'INSPQ ne peut répondre à cette question, car les travaux de synthèse des connaissances les plus récents réalisés à l'Institut n'ont pas abordé l'élément spécifique du seuil d'audibilité.

## Réponse à la question 2b

### Validation et commentaires

L'INSPQ n'est pas en mesure de valider et commenter cette étude. L'analyse de la méthodologie se rapporterait à l'expertise du MELCCFP.

### Syndrome éolien

Le syndrome éolien (*wind turbine syndrome*) est une hypothèse qui :

« [...] désigne un ensemble de symptômes (autodéclarés) dans un environnement où on constate la présence d'éoliennes. [...] Ils peuvent prendre la forme de troubles du sommeil, de maux de tête, de troubles de la concentration, d'irritabilité et de fatigue de même que des étourdissements ou vertiges, ainsi que d'acouphènes et de douleurs aux oreilles (sensations de pression). Dans certains cas, ces problèmes semblent avoir entraîné une dégradation de la qualité de vie pour les personnes les plus exposées. » (Brisson *et al.*, 2013)

L'Anses (2017) indique que :

« Le syndrome éolien (WTS) a été décrit dans la littérature (Pierpont 2009) comme un ensemble de symptômes rapportés par des riverains de parcs éoliens et dont ils attribuent eux-mêmes la cause aux éoliennes. Ces symptômes (troubles du sommeil, maux de tête, acouphènes, troubles de l'équilibre, etc.) ne sont pas spécifiques d'une pathologie. Ils sont notamment retrouvés dans les syndromes d'intolérance environnementale idiopathique. Ils correspondent cependant à un ensemble de manifestations pouvant être consécutives à un stress, à la perte de sommeil, qui peuvent devenir handicapantes pour le sujet qui les ressent. » (Anses, 2017)

Le syndrome éolien lie donc les symptômes non spécifiques rapportés (dont la réalité n'est pas mise en doute) et une hypothèse visant à expliquer l'origine de ces symptômes (soit un lien avec les émissions des éoliennes). La validité de cette hypothèse n'est pas démontrée :

« En conclusion, il semble que les manifestations du *wind turbine syndrome* recouvrent en partie celles liées au stress. Si des manifestations somatiques sont bien en lien avec une perception, l'attitude face à un stress reste difficile à évaluer du fait des multiples interactions. Il est aujourd'hui impossible d'isoler les infrasons et basses fréquences

sonores émis par une installation d'un champ d'éoliennes pour leurs attribuer la responsabilité du stress déclaré par certains riverains. » (Anses, 2017)

### **Effet nocebo**

L'effet nocebo, quant à lui, est :

« [...] l'ensemble des symptômes ressentis par un sujet soumis à une intervention "vécue comme négative" qui peut être un médicament, une thérapeutique non médicamenteuse ou une exposition à des facteurs environnementaux. Cet effet est l'opposé de l'effet placebo, défini initialement en médecine comme "Substance améliorant les symptômes présentés par un malade alors que son efficacité pharmacologiquement prévisible devrait être nulle ou négligeable". L'effet du vecteur varie dans les deux cas selon l'attente du sujet. » (Anses, 2017)

L'effet nocebo fait donc référence aux symptômes ressentis suivant une exposition (ou la perception d'être exposé) pour laquelle aucun effet néfaste sur la santé n'est attendu.

### **Distinction entre le syndrome éolien et l'effet nocebo**

Les conclusions de l'avis et le rapport relatifs à l'expertise *Évaluation des effets sanitaires des basses fréquences sonores et infrasons dus aux parcs éoliens* de l'Anses (2017) explique cette distinction :

#### **« Un effet nocebo constaté »**

Parallèlement à ces résultats controversés concernant les effets des expositions prolongées aux infrasons et basses fréquences sonores de faibles niveaux, plusieurs études expérimentales, de très bonne qualité scientifique, effectuées en double aveugle et répétées, démontrent l'existence d'effets et de ressentis négatifs chez des personnes pensant être exposées à des infrasons inaudibles alors qu'elles ne le sont pas forcément. Ces effets ou ressentis négatifs seraient causés par les seules attentes d'effets délétères associés à ces expositions.

Cet effet, que l'on peut qualifier de "nocebo", contribue à expliquer l'existence de symptômes liés au stress chez des riverains de parcs éoliens. Il doit être d'autant plus important dans un contexte éolien où de multiples arguments d'opposition non exclusivement sanitaires (économiques, culturels, territoriaux, politiques, etc.) circulent, véhiculés en particulier par Internet et qui peuvent contribuer à la création d'une situation anxieuse.

Néanmoins, l'existence d'un tel effet nocebo n'exclut pas de facto l'existence d'effets sanitaires qu'il peut potentiellement exacerber. » (Anses, 2017)

### **Gestion du syndrome éolien ou de l'effet nocebo dans le contexte des parcs éoliens**

L'INSPQ n'a pas publié d'évaluation du risque en lien avec le syndrome éolien ou l'effet nocebo dans le contexte des parcs éoliens.

L'INSPQ dispose d'un cadre de référence en gestion des risques en santé publique (Cortin *et al.*, 2016). De manière générale, l'incertitude entourant un risque influencera son évaluation (caractérisation du

risque) et les mesures de gestion à mettre en place (par exemple, développement des connaissances, réduction de l'incertitude, etc.). L'incertitude entourant un risque et la perception du risque par la population peuvent influencer les communications liées à un risque, particulièrement lorsque la perception du risque par la population est significativement différente de la perception du risque par les experts (par exemple, communication des connaissances, communication des incertitudes, etc.).

### QUESTION 3

- 3) Dans le DB2, p. 45 et 79, vous mentionnez : « On a évalué qu'une éolienne, dont la taille doublerait, pourrait émettre plus du double du bruit en termes de puissance sonore [...] Il semble donc que l'augmentation de la taille des éoliennes fait en sorte qu'une portion plus grande de territoire soit affectée au plan sonore en comparaison avec des éoliennes de plus petite taille. » Celle-ci « accentue la part des basses fréquences en occasionnant en contrepartie une réduction des hautes fréquences ».
- a) Que signifieraient en termes d'effets cumulatifs ces différentes évaluations pour les résidents et résidentes vivant à proximité des parcs éoliens de la Seigneurie de Beaupré?
  - b) Quel est l'état des connaissances sur les impacts cumulatifs de parcs éoliens de taille et d'importance équivalentes sur la santé et la qualité de vie des riverains dans des contextes ailleurs dans le monde similaire à ceux du Québec?

### Réponse à la question 3a

Chaque éolienne, chaque site et chaque récepteur ont des caractéristiques qui leur sont propres. Les différences d'émissions sonores entre les éoliennes et les particularités de la propagation du bruit entre les différents sites vont donc influencer les niveaux sonores aux récepteurs. Le dérangement (nuisance) ressenti aux récepteurs variera lui-même en fonction de divers facteurs et de certaines particularités des récepteurs.

Sur un site où une ou plusieurs éoliennes sont présentes, il est possible de modéliser le bruit produit par l'ensemble des éoliennes ayant une contribution significative. Une telle modélisation permet de tenir compte de l'ensemble des sources présentes. Les caractéristiques propres aux éoliennes (taille, spectre d'émission sonore, etc.) et aux sites (topographie, distances, etc.) peuvent alors être utilisées pour évaluer les niveaux sonores attendus et la contribution du bruit des éoliennes. Le bruit de ces dernières peut alors être comparé aux critères en vigueur.

Au sujet des impacts cumulatifs du projet sur le climat sonore, l'étude d'impact présenté par l'initiateur indique :

« La construction du projet Secteur Sud et les activités forestières, intermittentes et temporaires, peuvent s'additionner et entraîner, dans un même secteur, une augmentation du niveau de bruit ambiant lorsqu'elles sont effectuées simultanément, ou entraîner une prolongation de la durée de bruit lorsqu'elles sont non simultanées. La surveillance du climat sonore qui sera réalisée en phase construction permettra de documenter l'impact de la construction du parc éolien.

Durant la phase exploitation, le bruit généré par les éoliennes respectera les limites de niveau sonore établies par la note d'instructions sur le bruit du MELCC aux sites des chalets dans la Seigneurie de Beaupré. La contribution des éoliennes à l'augmentation des niveaux de bruit ambiant sera peu importante sur le plan d'un impact cumulatif avec des activités forestières. Dans le secteur du lac du Mont Saint-Étienne, l'impact sonore du projet Secteur Sud pourrait s'ajouter à celui du parc éolien de la Seigneurie de Beaupré 4 dans le cas de quelques chalets. Le niveau sonore recommandé à la note d'instructions sur le bruit sera également respecté à ces chalets. » (PESCA Environnement, 2022)

En phase d'exploitation, les informations présentées ne permettent pas d'évaluer si la variation de l'intensité et du spectre des émissions sonores des éoliennes a eu un impact sur l'analyse présentée.

Un impact cumulatif touchant l'environnement sonore pourrait être présent lors des phases de construction et de démantèlement. En effet, des parcs éoliens pourraient être trop loin pour avoir une contribution significative au bruit en phase d'exploitation, mais être assez près pour avoir des impacts cumulatifs en phase de construction. Cela pourrait être le cas pour le bruit associé à la circulation des travailleurs et travailleuses ou de matériaux et pour certains bruits de chantiers à proximité. Ces bruits et leurs effets potentiels sur la santé (dérangement, perturbations du sommeil) sont souvent considérés comme plus limités dans le temps, mais la construction de plusieurs projets importants qui auraient une influence sur le climat sonore pourrait invalider cette hypothèse, l'exposition au bruit pouvant alors durer des années.

### Réponse à la question 3b

Pour les phases de construction et de démantèlement, aucune publication n'a été recensée lors de la recension effectuée en 2023, même si le bruit de la circulation routière et le bruit des chantiers de construction des éoliennes peuvent être un enjeu de santé (dérangement, perturbations du sommeil) pour la population (Bouchard-Bastien *et al.*, à paraître).

Au sujet du dérangement pour la phase d'exploitation, l'analyse de Gauthier et Potvin (2022) concluait :

« La qualité de la preuve demeure faible, notamment en raison de la grande variabilité dans la proportion des personnes fortement dérangées d'une étude à l'autre et du faible nombre d'études de qualité et à long terme ayant étudié ce sujet :

- À partir des études retenues, pour limiter à 10 % la proportion de personnes fortement dérangées par le bruit des éoliennes, l'exposition au bruit devrait probablement se situer entre 40 et 45 dB  $L_{den}$ . Compte tenu des résultats observés dans cette synthèse et des difficultés de les généraliser à d'autres populations ou à d'autres projets, la recommandation conditionnelle formulée dans les lignes directrices de l'OMS (45 dB  $L_{den}$ ) semble être la limite d'exposition à appliquer pour limiter le fort dérangement des populations vivant à proximité des éoliennes.
- En plus des divers facteurs acoustiques, des facteurs non acoustiques (personnels ou sociaux) influencent la proportion de personnes fortement dérangée par le bruit des éoliennes. En plus d'actions préventives pour limiter l'exposition au bruit des éoliennes,

causant un fort dérangement associé, la prise en compte d'intervention sur des facteurs non acoustiques (personnels ou sociaux) devrait être considérée. » [note de bas de page omise] (Gauthier et Potvin, 2022)

Au sujet des perturbations du sommeil pour la phase d'exploitation, l'analyse de Gauthier et Potvin (2022) conclut :

- « Les résultats des diverses études analysées, tout comme celles qui ont précédé, restent hétérogènes, ce qui ne permet pas de formuler des recommandations sur un ou des niveaux d'exposition pour limiter de possibles effets sur le sommeil.
- Les études retenues et analysées ne permettent pas de conclure à la présence d'effet sur les perturbations du sommeil par le bruit des éoliennes selon les niveaux sonores (SPL) modélisés (environ  $\leq 46$  dBA pour la plupart des études).
- La généralisation de cette absence d'effet sur les perturbations du sommeil à d'autres populations ou à d'autres projets demeure incertaine. » [note de bas de page omise] (Gauthier et Potvin, 2022)

Notez qu'une publication incluant une analyse un peu plus large des effets potentiels du bruit des éoliennes paraîtra bientôt (Bouchard-Bastien *et al.*, à paraître).

Il est important de souligner que les études recensées concernent des usages résidentiels et non récréotouristiques et que le concept de dérangement est associé à une exposition à long terme lorsque les personnes sont à leur résidence (Gauthier et Potvin, 2022; Bouchard-Bastien *et al.*, à paraître).

Enfin, la modélisation des niveaux sonores déposée par l'initiateur ne semble pas montrer de niveaux sonores s'approchant des expositions les plus importantes des études recensées. En effet, le bruit particulier du projet aux résidences les plus proches serait  $< 30$  dBA  $L_{Aeq, 1h}$  (en moyenne). Une telle exposition se retrouverait généralement parmi les groupes les moins exposés des études recensées.

## QUESTION 4

- 4) Dans le DB2, p. 78, vous indiquez qu'« [...] une étude antérieure a estimé que les niveaux sonores des infrasons ( $\approx 70$  dBG à 100 m) produits par des éoliennes de puissance étalée entre 50 kW et 4,2 MW restaient trop faibles pour expliquer les plaintes rapportées dans les études consultées, et ce, à des distances allant jusqu'à 2 km ». Vous précisez dans le DT2, p. 34 que, « Souvent ce n'est pas du 7 mégawatts qu'il y a dans la plupart des études scientifiques qu'on a consultées jusqu'à maintenant, c'est plus du 1 à 5 mégawatts, parce que le temps que les études soient réalisées, soient analysées, publiées puis qu'on en fasse une revue de littérature, bien, ça prend quand même un certain temps, puis pendant ce temps-là, la technologie des éoliennes évolue évidemment ».
- a) Considérant la puissance installée des éoliennes sur laquelle ont porté les études, les conclusions sur les effets du bruit sur la santé, notamment le dérangement et les perturbations du sommeil s'appliquent-elles à des éoliennes de 7 MW telles que celle choisies par l'initiateur du projet éolien Des Neiges – Secteur Sud?

- b) Dans une perspective d'anticipation des effets, quelles études pourraient être menées pour évaluer les impacts des infrasons et des sons de basses fréquences des projets éoliens?
- c) Quels acteurs seraient impliqués dans ces études?

## Réponse à la question 4a

Comme mentionné dans une réponse précédente, le groupe de travail de l'Anses notait :

« Le groupe de travail souligne que les mesures effectuées en dBA, qui sont celles préconisées par les normes, sont effectivement inadaptées à la mesure des IBF. Cependant, la forme particulière du spectre sonore éolien entraînant une proportionnalité entre le contenu spectral mesuré en dBA et le contenu spectral de la partie infrasons et basses fréquences sonores, des informations pertinentes concernant l'exposition aux IBF peuvent être obtenues à partir de données d'exposition mesurées en dBA. Cette constatation du groupe rejoint celles dressées par des études récentes.

Par conséquent, des données d'émission ou d'exposition correctement mesurées en dBA et disponibles dans la littérature peuvent être indicatives des niveaux sonores des IBF et pourraient être exploitées comme telles.

Ainsi, compte tenu des spectres d'émission des éoliennes actuelles, la limitation d'un niveau sonore en dBA entraîne également une limitation du niveau sonore dans la partie des IBF. De ce fait, en matière de gestion, un seuil bien choisi en dBA en limite de propriété garantirait également une limite d'exposition aux infrasons chez le riverain. » (Anses, 2017)

Étant donné les informations disponibles suggérant que la part des infrasons et des bruits de basses fréquences augmente avec la taille du rotor (Anses, 2017), cette conclusion devrait être validée pour des éoliennes dont la taille ou le spectre d'émission ne seraient pas comparables aux éoliennes actuelles. L'INSPQ n'est pas en mesure de comparer les émissions spectrales des éoliennes retenues pour le projet à celles des éoliennes à l'étude dans les publications recensées.

Pour les résidences permanentes, la modélisation des niveaux sonores déposée par l'initiateur indique que le bruit particulier aux résidences les plus proches serait < 30 dBA  $L_{Aeq, 1h}$  (en moyenne). Un tel niveau serait inférieur à la valeur de 45 dBA  $L_{den}$  recommandée conditionnellement par l'OMS pour limiter à moins de 10 % la proportion des personnes fortement dérangées par le bruit des éoliennes (WHO, 2018). Ce niveau est aussi inférieur aux lignes directrices de l'OMS pour le bruit la nuit (40 dB  $L_{nuit}$ ) (WHO, 2009).

Pour les chalets, à titre indicatif (puisque les lignes directrices de l'OMS concernent le dérangement associé à une exposition à long terme lorsque les personnes sont à leur résidence), les niveaux sonores pourraient se retrouver au-dessus de la valeur recommandée conditionnellement par l'OMS ou des lignes directrices de l'OMS pour le bruit la nuit (WHO, 2009; 2018). La recension des écrits ne relevait pas d'association entre les perturbations du sommeil et le bruit des éoliennes lorsque les niveaux sonores étaient inférieurs à 46 dBA, mais les données étaient limitées (Gauthier et Potvin, 2022; Bouchard-Bastien *et al.*, à paraître).

## Réponse à la question 4b

En ce qui a trait au développement des connaissances et des besoins de recherche, l'INSPQ n'est pas en mesure de répondre à cette question.

Pour les phases de construction et de démantèlement, le bruit de la circulation routière et le bruit des chantiers de construction peuvent être un enjeu de santé pour la population. Il existe plusieurs exemples de pratiques, d'interventions ou de politiques reconnues comme efficaces ou prometteuses pouvant être mises en place pour ces types de bruit (Martin *et al.*, 2015; Martin et Gauthier, 2018). De manière générale, « [...] les meilleurs résultats seront atteints en combinant plusieurs mesures de réduction du bruit » (Martin et Gauthier, 2018).

Pour la phase d'exploitation, la modélisation du bruit comporte toujours une incertitude. Des mesures de suivi (étude acoustique de contrôle) peuvent donc permettre de confirmer l'évaluation initiale de l'impact sur l'environnement sonore et d'identifier les mesures de correction à mettre en place lorsque nécessaire (Martin et Gauthier, 2018). La réalisation d'études de suivi par des experts et expertes en acoustique appliquant les meilleures pratiques de ce domaine devrait assurer la prise en compte de l'ensemble des bandes de fréquences pertinentes à l'analyse. Pour la gestion des plaintes, il apparaît important de considérer la mise à l'arrêt et la réparation d'une éolienne lorsque celle-ci provoque une augmentation du niveau sonore en raison d'un mauvais fonctionnement, même si les critères de la NI 98-01 sont toujours respectés. Enfin, la mise sur pied d'un comité de surveillance et de suivi « [...] peut couvrir les impacts sociosanitaires à partir de l'approbation d'un projet de développement jusqu'à sa finalité » (Bouchard-Bastien, 2019).

## Réponse à la question 4c

En ce qui a trait aux développements des connaissances et des besoins de recherche, l'INSPQ n'est pas en mesure de répondre à cette question. Cela dit, de manière générale, l'appréciation des biais et de l'applicabilité des études portant sur les effets sur la santé humaine mène souvent à l'exclusion ou à une diminution de l'importance accordée aux résultats des études lorsqu'un conflit d'intérêts potentiel peut être perçu (par exemple, une étude réalisée par une entreprise spécialisée en acoustique à la demande d'un promoteur). Il en est de même pour les études dont le financement provient presque exclusivement d'une entreprise en conflit d'intérêts potentiel (par exemple, une étude réalisée par des chercheurs et chercheuses universitaires aux frais d'un promoteur).

En ce qui a trait aux études acoustiques de suivi, « [...] ce type d'étude est effectué la majorité du temps par des entreprises spécialisées ou des experts du milieu universitaire qui disposent de l'équipement nécessaire pour le mesurage et des logiciels pour les prévisions et la cartographie du bruit » (Martin et Gauthier, 2018).

Enfin, la publication de Bouchard-Bastien (2019) contient de l'information touchant notamment la mise sur pied du comité de surveillance et de suivi, de même que la conception et la mise en œuvre d'un programme de suivi des impacts sociosanitaires.

## RÉFÉRENCES

- Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail. (2017). *Évaluation des effets sanitaires des basses fréquences sonores et infrasons dus aux parcs éoliens – Rapport d'expertise collective*. <https://www.anses.fr/fr/system/files/AP2013SA0115Ra.pdf>
- Bouchard-Bastien E. (2019) *Surveillance et suivi – La Boîte à outils en évaluation environnementale au Québec méridional*. Institut national de santé publique du Québec. [https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/livres/boite-outil-evaluation-environnementale-quebec-meridional/surveillance\\_et\\_suivi.pdf](https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/livres/boite-outil-evaluation-environnementale-quebec-meridional/surveillance_et_suivi.pdf)
- Bouchard-Bastien, E., Gauthier, M., Girard, K., Roy-Malo, O., Patey, G. et Potvin S. (à paraître). *Éoliennes et santé publique : mise à jour 2023*. Institut national de santé publique du Québec
- Brisson, G., Gervais, M.-C., Martin, R., Blackburn, D., Chagnon, M., Martel, K., ... Tardif, I. (2013). *Éoliennes et santé publique : synthèse des connaissances – Mise à jour*. Institut national de santé publique du Québec. <https://www.inspq.qc.ca/publications/1633>
- Cortin V., Laplante L., Dionne M., Filiatrault F., Laliberté C., Lessard P., ... Pouliot B. (2016). *La gestion des risques en santé publique au Québec : cadre de référence*. Institut national de santé publique du Québec. <https://www.inspq.qc.ca/publications/2106>
- Gauthier, M. et Potvin, S. (2023). *Effets sur la santé liés au bruit des éoliennes : dérangement et perturbations du sommeil*. Institut national de santé publique du Québec. <https://www.inspq.qc.ca/publications/3296>
- Martin, R., Deshaies, P. et Poulin, M. (2015). *Avis sur une politique québécoise de lutte au bruit environnemental : pour des environnements sonores sains*. Institut national de santé publique du Québec. <https://www.inspq.qc.ca/publications/2048>
- Martin, R. Gauthier, M. (2018). *Meilleures pratiques d'aménagement pour prévenir les effets du bruit environnemental sur la santé et la qualité de vie*. Institut national de santé publique du Québec. <https://www.inspq.qc.ca/publications/2450>
- Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs. (2006). *Note d'instructions 98-01 : traitement des plaintes sur le bruit et exigences aux entreprises qui le génèrent*. <http://www.mddep.gouv.qc.ca/publications/note-instructions/98-01/note-bruit.pdf>
- Møller, H. et Pedersen, C. S. (2011). Low-frequency noise from large wind turbines. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 129(6), 3727-3744. <https://doi.org/10.1121/1.3543957>
- PESCA Environnement. (2022). *Étude d'impact sur l'environnement Volume 1 – Rapport principal*
- World Health Organization. (2018). *Environmental Noise Guidelines for the European Region*. <https://www.euro.who.int/en/publications/abstracts/environmental-noise-guidelines-for-the-european-region-2018>
- World Health Organization. (2009). *Night noise guidelines for Europe*. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/326486>

---

# Réponse à une question dans le cadre de l'audience publique sur le projet éolien Des Neiges – Secteur Sud dans la MRC de Côte-de- Beaupré

---

## **AUTEUR**

Mathieu Gauthier, conseiller scientifique spécialisé  
Direction de la santé environnementale, au travail et de la  
toxicologie

## **SOUS LA COORDINATION DE**

Olivia Roy-Malo, conseillère scientifique en évaluation  
environnementale et examen des impacts sociaux et psychologique  
Direction de la santé environnementale, au travail et de la  
toxicologie

## **RELECTURE ET MISE EN PAGE**

Aurélie Franco, agente administrative  
Direction de la santé environnementale, au travail et de la  
toxicologie