

Analyse du bruit et des types d'avion, Aéroport de Montréal-Trudeau

Duncan Sanderson, Ph. D.

jan. 2022

Introduction

Bien des résidents de Montréal qui ne vivent pas en-dessous des trajectoires d'approche des avions ne savent pas que les avions à réaction de taille intermédiaire peuvent atterrir ou décoller de l'Aéroport de Montréal-Trudeau (ADM) à toute heure du jour et de la nuit. Mais les riverains le savent ! De plus, les gros avions à réaction, c'est-à-dire ceux qui pèsent plus que 45000kg, peuvent décoller jusqu'à minuit et atterrir jusqu'à 1 h du matin. Quand on est réveillé à 1h du matin par un gros avion à réaction, on est en droit de se demander pourquoi ADM donne cette heure additionnelle aux gros porteurs pour atterrir. Nous avons posé cette question à ADM au mois de novembre 2021, mais ADM n'a pas répondu. ADM pense peut-être que les gros porteurs sont moins bruyants lors de l'atterrissage? Dans cette analyse, nous allons examiner si c'est effectivement le cas.

Objectif de l'analyse

Comparer le niveau de bruit d'avions lourds (plus que 45000kg) en situation d'atterrissage ou de décollage à ADM (Dorval); comparer le niveau de bruit des gros porteurs avec le bruit des autres types d'avion.

Méthodologie

Les données que nous avons utilisées pour l'analyse du niveau de bruit proviennent de stations de monitoring du bruit disponibles au site <https://webtrak.emsbk.com/yul2>, un site Web géré par ADM. La première station que nous avons consultée est située à 3.5 km à l'est de l'aéroport Montréal Trudeau (Dorval). Nous avons choisi cette station, située à proximité du boulevard Marcel-Laurin, parce qu'elle est la plus éloignée de toutes les stations de monitoring du bruit des avions d'ADM. À noter que plusieurs quartiers résidentiels se situent entre la station de mesure et l'aéroport.

Le site web indique le niveau de bruit (selon une des pages web, la mesure est en décibels) des avions qui passent près de la station de monitoring du bruit. Comme information, les stations de monitoring utilisent un sonomètre. Les avions analysés ici passaient au-dessus du sonomètre, à la fois pour le décollage et pour l'atterrissage. Nous ne savons pas si la façon dont ADM mesure

le bruit est conforme ou non aux normes de mesure du bruit en décibels définies par l'arrondissement de Saint Laurent, par exemple. Il n'en demeure pas moins qu'on peut penser que la mesure fournie par ADM est stable dans le temps et qu'elle peut servir pour comparer le niveau du bruit maximum créé par différents types d'avions lorsqu'ils survolent des habitations.

Les données qui concernent le décollage sont saisies pendant une journée où les avions décollaient en direction est (i.e. vers la station de monitoring). Les données pour l'atterrissage proviennent de 3 jours rapprochés pendant lesquels les avions atterraient en direction ouest (i.e. passaient au-dessus de la station avant d'atterrir).

Pour chaque passage d'avion, nous avons noté le plus haut niveau de bruit (le pic du bruit), l'heure, le modèle d'avion, le groupe d'avion (gros porteur, autre avion avec un moteur à réaction, avion à hélices) et s'il s'agissait d'un décollage ou d'un atterrissage. A noter que l'analyse des pics du bruit est appropriée pour l'analyse de l'impact du bruit sur le sommeil (voir par exemple, Janssen et al., 2014). Un bruit fort et soudain, même de courte durée, peut interrompre le sommeil, donc l'analyse des pics de bruit est pertinente (d'autres mesures du bruit peuvent être pertinentes pour d'autres types d'analyse).

La saisie des données étant faite par une personne qui transcrit les chiffres du site web, le nombre d'échantillons a été limité. Nous avons d'abord analysé les données de la station située à l'est de l'aéroport (tableaux ci-après) et, pour augmenter notre confiance par rapport à l'analyse, nous les avons comparées avec les données d'un second échantillon saisies pour une station de mesure située à l'ouest de l'aéroport, près du Lac St. Louis (les résultats sont présentés à l'annexe 1). Cette station de mesure se trouve un peu plus près de l'aéroport que la station à l'est de l'aéroport. A noter que, tout comme pour la première station de mesure, un ensemble d'habitations se trouvent entre la station et l'aéroport.

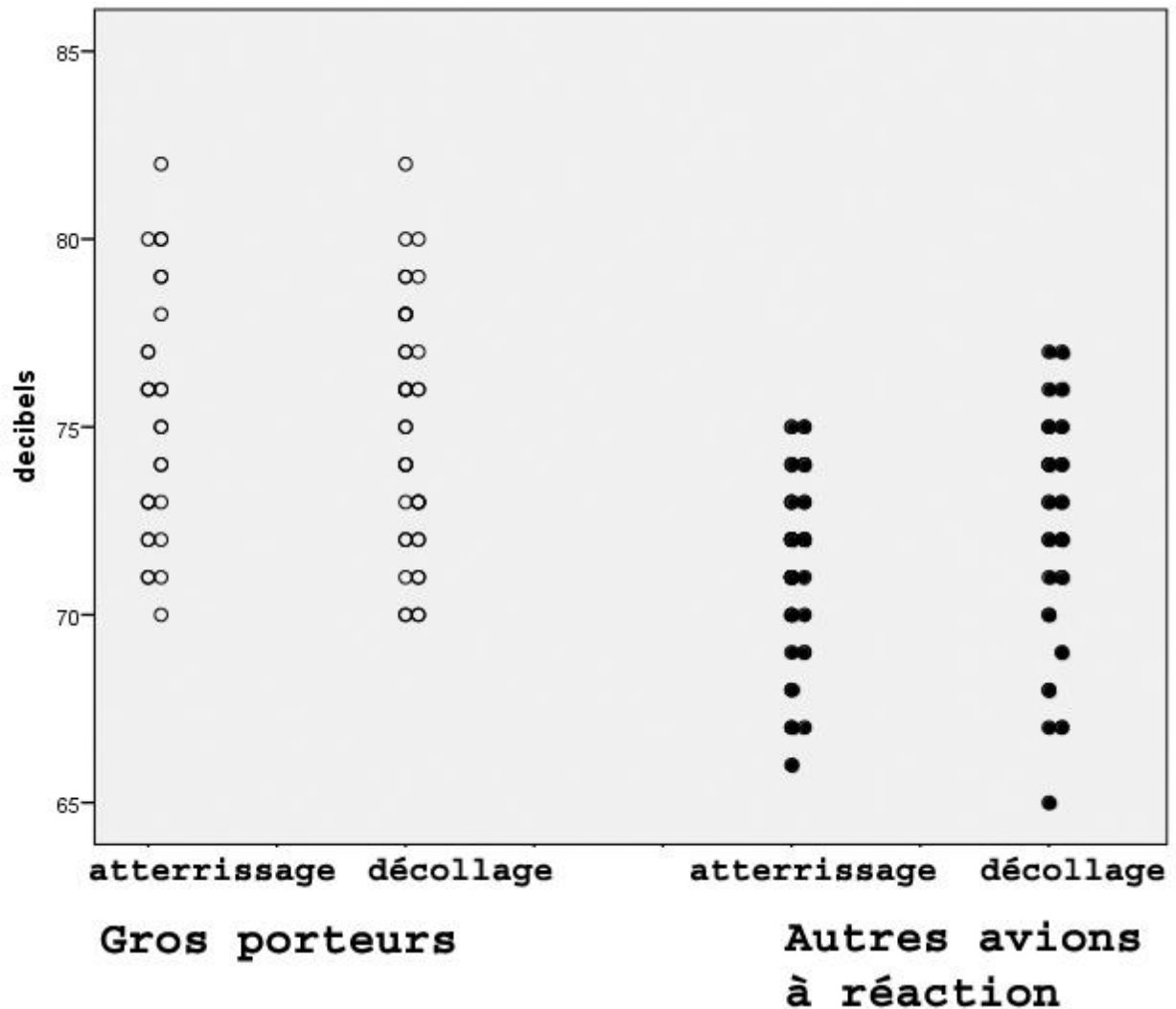
Comme tout échantillon pris au hasard, il y a une petite chance que nos échantillons donnent des résultats légèrement différents d'autres échantillons possibles, ou de l'ensemble des mouvements aériens à ADM (par exemple, pour une année). Ainsi, il est possible que certains modèles d'avions (plus ou moins bruyants) soient sur-représentés dans nos deux échantillons, comparativement à une autre période de temps. Toutefois, les analyses statistiques réalisées (*test-t*) sont robustes et tiennent compte du fait qu'il s'agit d'échantillons. Pour que l'analyse soit encore plus robuste, il faudrait qu'ADM partage les données numériques d'une année entière pour toutes les stations.

Résultats

Dans un premier temps, nous avons comparé le bruit des avions à hélices avec les avions à réaction et nous avons trouvé, qu'en général, ils sont effectivement plus silencieux que les avions à réaction. Pour cette raison, nous les avons enlevés des analyses qui suivent.

Par la suite, nous avons comparé le bruit des gros porteurs (avions de 45000 kg et plus) avec les autres avions à réaction en situation d'atterrissage et de décollage. Le graphique ci-dessous, de type *scatterplot*, présente un aperçu général du niveau de bruit observé des avions à réaction.

Graphique 1 :
Niveau de bruit des avions à réaction; atterrissage vs. décollage
(sonomètre à l'est de l'aéroport)



Ce graphique donne un aperçu rapide du niveau de bruit pour l'ensemble des avions à réaction. Le calcul de la moyenne pour les groupes permet plus de précision.

1) Atterrissages

Atterrissages (sonomètre à l'est de l'aéroport)

groupes d'avions	Bruit moyen (décibels)	N	Écart type
>45000 kg	75.2	30	3.2
autres avions à réaction	71.4	46	2.3

Selon les données du sonomètre situé à l'est de l'aéroport, lors de l'atterrissage, le niveau de bruit moyen (en décibels) des gros porteurs, c'est à dire plus de 45000 kg, est effectivement plus élevé que celui des autres avions. Les résultats pour les avions mesurés par le sonomètre à l'ouest de l'aéroport sont semblables: la moyenne pour les gros porteurs est légèrement supérieure par rapport au sonomètre de l'est, un décibel de plus, mais la différence n'est pas significative (*test-t* réalisé).

2) Décollages

Décollages (sonomètre à l'est de l'aéroport)

groupes d'avions	Bruit moyen (décibels)	N	Écart type
>45000 kg	74.9	40	3.2
autres avions à réaction	72.2	35	3.1

Selon les données du sonomètre situé à l'est de l'aéroport, lors des décollages, les gros porteurs sont, en moyenne, plus bruyants que pour les autres avions à réaction. Cependant, l'écart avec les autres avions à réaction est moins grand que lors des atterrissages. On peut constater que les autres avions à réaction, quand ils décollent, ont un niveau de bruit qui s'approche des gros porteurs. Cependant, les avions à réaction qui pèsent moins de 45000 kg sont tout de même autorisés à décoller (et atterrir) à toute heure de la nuit.

Le même résultat est observé lorsqu'on utilise les données qui proviennent du sonomètre à l'ouest de l'aéroport, sauf que l'écart entre les gros porteurs et les autres avions à réaction est plus grand,

étant donné que la moyenne du bruit des gros porteurs est plus élevée (77 contre 71 pour les autres avions à réaction).

3) Gros Porteurs : Atterrissage vs Décollage

Jusqu'à présent, nous avons comparé les deux groupes d'avions entre eux. Il est utile de comparer maintenant les gros porteurs en situation de décollage/atterrissage.

Comparaison des gros porteurs (sonomètre à l'est de l'aéroport)

situation	Bruit moyen (décibels)	N	Écart type
atterrissage	75.2	30	3.2
décollage	74.9	40	3.2

Comme le tableau ci-haut l'indique, à 3.5 km à l'est de l'aéroport, il n'y a pas de différence significative (un *test t* a été effectué, $p > .05$) en ce qui concerne le bruit causé par ces avions lorsqu'ils décollent ou atterrissent. La même comparaison, effectuée pour la station à l'ouest de l'aéroport, ne révèle toujours pas de différence significative en termes de bruit entre l'atterrissage et le décollage.

Conclusion

En utilisant des données fournies par ADM, nous avons constaté que les gros porteurs font autant de bruit au décollage qu'à l'atterrissage. On peut donc conclure que l'heure supplémentaire accordée la nuit pour l'atterrissage des gros porteurs (jusqu'à 1 h, alors que le décollage est permis jusqu'à minuit) n'est pas justifiée.

L'analyse a aussi permis de constater que le bruit généré lors du décollage des autres avions à réaction est presque aussi important que celui des gros porteurs. Lors du décollage, le bruit moyen des gros porteurs est de 74.9 décibels, alors qu'il est de 72.2 décibels pour les autres avions à réaction (station de mesure à l'est). Or, ADM permet aux autres avions à réaction de décoller à toute heure du jour et de la nuit. Si les gros porteurs sont interdits entre 1h et 7h du matin, on se demande pourquoi les autres avions à réaction ne le sont pas aussi.

De fait, tel que souligné par Elmenhorst et al. et Swift, il y a une probabilité élevée d'un impact négatif de tous les avions à réaction sur la qualité de sommeil et de la performance au travail de bien des riverains (Elmenhorst et al, 2010; Swift, 2010). Rappelons qu'il y a des quartiers résidentiels entre l'aéroport et les stations de mesure que nous avons utilisées pour cette analyse.

Entre autres, des quartiers résidentiels de Dorval sont situés directement en-dessous des trajectoires des avions, jusqu'à 2 km à l'ouest des pistes de l'aéroport.

Il serait approprié qu'ADM, le gouvernement fédéral et le gouvernement du Québec, la ville de Dorval, les arrondissements de Montréal affectés par le bruit des avions, les compagnies de transport aérien et les riverains d'ADM prennent connaissance de cette analyse et identifient les actions qu'ils peuvent prendre afin d'arrêter les vols de nuit de tous les avions à réaction à l'aéroport de Montréal-Trudeau. De fait, plusieurs grands aéroports dans le monde ont mis en place un couvre feu complet pendant une partie importante de la nuit pour enrayer le bruit des avions à réaction la nuit.

Par ailleurs, on peut noter que la réglementation sur le bruit de l'arrondissement de Saint Laurent et de la ville de Dorval accorde des exemptions aux avions. Selon les résultats présentés ici et les recherches effectuées sur les effets néfastes du bruit de nuit sur la santé, ces exemptions devraient être reconsidérées, en particulier pour la nuit.

Références

Janssen SA, Centen MR, Vos H, van Kamp I. (2014). The effect of the number of aircraft noise events on sleep quality. *Applied Acoustics*. 84: 9-16.

Elmenhorst EM, Elmenhorst D, Wenzel J, Quehl J, Mueller U, Maass H, Vejvoda M. Basner M. (2010). Effects of nocturnal aircraft noise on cognitive performance in the following morning: dose-response relationships in laboratory and field. *International Archives of Occupational and Environmental Health*. 83: 743-751.

Swift H. (2010). A Review of the Literature Related to Potential Health Effects of Aircraft Noise. <https://rosap.ntl.bts.gov/view/dot/28419>.

Annexe 1

Résultats pour le sonomètre à l'ouest de l'aéroport

Atterrissages (sonomètre à l'ouest de l'aéroport)

groupes d'avions	Bruit moyen (décibels)	N	Écart type
>45000 kg	76.0	39	2.9
autres avions à réaction	71.0	33	2.9

Décollages (sonomètre à l'ouest de l'aéroport)

groupes d'avions	Bruit moyen (décibels)	N	Écart type
>45000 kg	77.0	34	4.3
autres avions à réaction	71.2	45	4.1

Comparaison des gros porteurs (sonomètre à l'ouest de l'aéroport)

situation	Bruit moyen (décibels)	N	Écart type
atterrissage	76.0	39	2.9
décollage	77.0	34	4.3

(test-t: $p > .05$; pas de différence significative)