

La pollution sonore

©2005 Arnaud Zufferey & Immacolata Febraro

Description

Définition La pollution sonore, ou bruit, est définie comme un *phénomène acoustique produisant une sensation auditive considérée comme désagréable ou gênante* (Norme française NFS 30001). L'oreille humaine ne perçoit que les sons compris entre 20 Hz et 20 kHz. En dessous de 20 Hz on parle d'infrasons et au-dessus de 20 kHz on parle d'ultrasons¹. *Les hautes fréquences sont beaucoup plus vite atténuées que les basses fréquences. Dans un même milieu homogène (p.ex. en forêt), les sons graves voyagent donc nettement plus que les sons aigus* (Teyssèdre, 1996, p.48). Selon l'art. 7 de la LPE, les infrasons et les ultrasons sont assimilés au bruit. Le contraire du bruit est le silence.

On mesure l'intensité sonore en suivant une courbe exponentielle : quand le niveau sonore d'un bruit augmente de 3 décibels (dB), il est en fait deux fois plus fort. A partir de 60 à 80 dB, le bruit commence à devenir gênant (cf. figure 1).

Les sources de bruit sont nombreuses et presque exclusivement liées aux activités humaines. Environ 60 % des nuisances sont imputables au trafic routier (OFEFP, 2005, p.7), le reste est dû au trafic ferroviaire et aérien (avions, hélicoptères), aux industries, concerts en plein air, pétards et feux d'artifice, stands de tir, cris et hurlements, cloches, etc.

Conséquences La quasi totalité des espèces sensibles aux sons appartiennent au groupe des **Insectes** et des **Vertébrés**. Les taxons qui disposent de la meilleure ouïe sont les Diptères (mouches et moustiques) et les Orthoptères (criquets, sauterelles) chez les Insectes, et les Anoures (grenouilles, crapauds), Oiseaux et Mammifères chez les Vertébrés (Teyssèdre, 1996, p.44). Ce sont donc ces groupes qui seront les plus touchés par la pollution sonore.

La plupart des animaux perçoivent les sons dans une plage de fréquences différente de l'homme. Ainsi, le chat peut percevoir des sons jusqu'à 25 kHz, le chien perçoit les sons jusqu'à 35 kHz, et les chauve-souris et le dauphin peuvent percevoir les sons de 100 kHz. Les dauphins et les éléphants utilisent les infrasons pour communiquer à plusieurs kilomètres de distance. Les chauve-souris utilisent les ultrasons avec leur système d'écholocation leur permettant de se déplacer dans le noir total². Les pigeons et les canards peuvent percevoir des ondes de très basse fréquence, jusqu'à 1 hertz ! Les canards peuvent ainsi détecter à plusieurs kilomètres de distance les basses fréquences émises par une cascade et se diriger vers sa source (Teyssèdre, 1996, p.49).

Les réactions de peur des **animaux domestiques** exposés à un bruit élevé (90 dB) sont bien connues (Mills, 2005). Les mêmes réactions de stress ont été observées chez des animaux d'élevage comme la poule dès 75 dB (Campo *et al.*, 2005), mais il est bien plus difficile d'étudier sérieusement l'impact du bruit sur la faune sauvage.

Selon Armas (2004), les survols d'avions militaires sont une des activités les plus nocives affectant les refuges nationaux de faune. D'autre estiment que les animaux peuvent s'adapter à un niveau élevé de bruit, et que c'est surtout le stimuli visuel qui cause la fuite des animaux, puisque ceux-ci montrent les mêmes réactions face à des planeurs (Kempf et Hüppop, 1996). Néanmoins personne ne remet en question l'influence du bruit sur l'état de stress et de méfiance des animaux.

Peu d'études ont été réalisées sur l'effet de la pollution sonore sur les **Amphibiens**. Une étude récente a néanmoins montré que le bruit engendré par les véhicules motorisés affecte la perception du chant des grenouilles et diminue ainsi le succès reproducteur de nombreuses espèces (Sun et Narins, 2005).

De nombreuses études ont émis l'hypothèse que la pollution sonore est probablement le principal facteur qui contribue au déclin des populations d'**Oiseaux** (Van der Zande *et al.*, 1980; Walper *et al.*, 1981; Illner, 1992; Trombulak et Frissell, 2000; Aradis et Carpaneto, 2001). Mais peu de recherches ont étudié

¹ Voir Encyclopédie Wikipédia [http://fr.wikipedia.org/wiki/Son_\(physique\)](http://fr.wikipedia.org/wiki/Son_(physique)).

² Voir Encyclopédie Wikipédia [http://fr.wikipedia.org/wiki/Son_\(physique\)](http://fr.wikipedia.org/wiki/Son_(physique)).

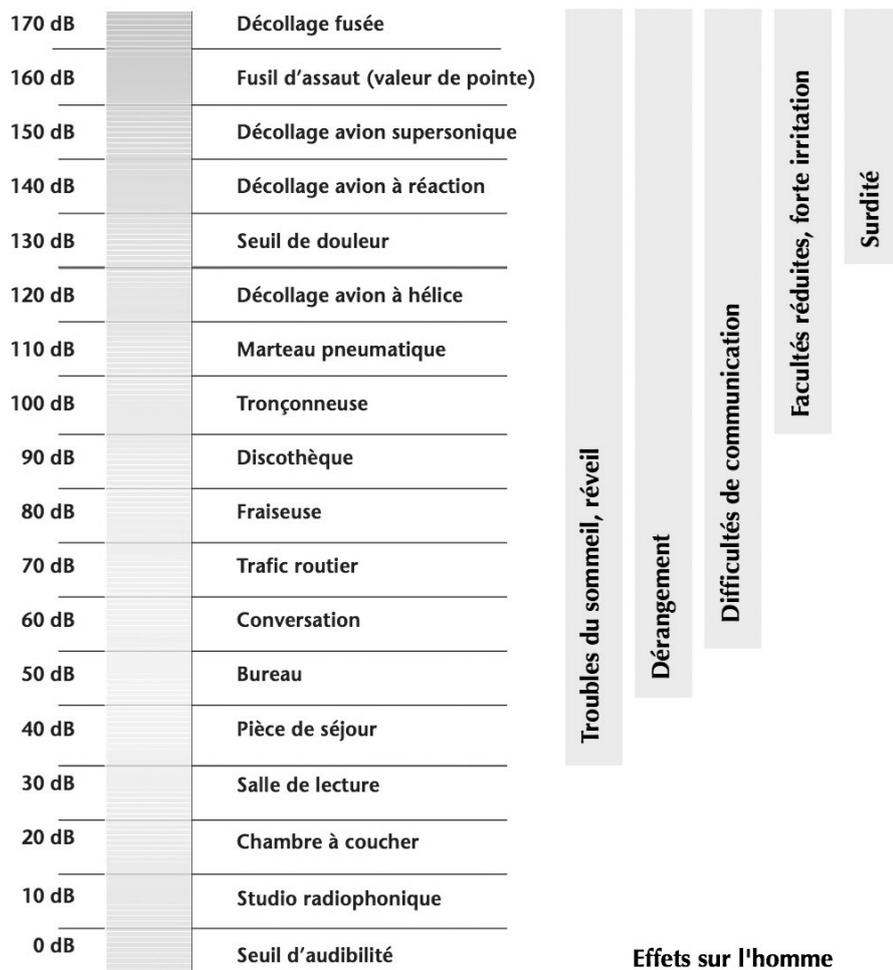


FIG. 1 – Échelle de bruit et effets sur l'homme. La progression du bruit mesuré n'est pas linéaire selon les lois de l'arithmétique, mais logarithmique : 60 décibels (dB) représentent une énergie dix fois plus forte que 50 décibels. Une progression de 20 décibels, c'est donc 100 fois plus d'énergie acoustique ! (OFEFP, 2005, p.9)

comment le bruit du trafic les affecte. Pourtant le bruit a des répercussions importantes sur les communautés car les Oiseaux ont une excellente ouïe et se basent sur des signaux acoustiques pour communiquer, pour fuir les prédateurs ou pour la recherche de partenaire en période de reproduction (Reijnen et Foppen, 1994). Brumm (2004) suggère que le niveau du bruit ambiant affecte l'écologie comportementale des mâles chanteurs. Weiserbs et Jacob (2001) ont observé que le bruit lié aux autoroutes influence négativement la répartition des Oiseaux nicheurs. Selon Rheindt (2003), les Oiseaux dont le chant se situe dans les hautes fréquences sont moins sensibles au bruit des véhicules. Le bruit engendré par le trafic routier peut également affecter l'utilisation du territoire et induire des cycles hebdomadaires dans l'activité de chasse de certains rapaces (Bautista *et al.*, 2004).

La vitesse de propagation du son est 4,4 fois plus grande dans l'eau que dans l'air (Teysnière, 1996, p.49), la faune aquatique n'est donc pas avantagée. Des livres entiers ont été consacrés aux impacts du bruit sur les **Mammifères marins** comme les Dauphins ou les Baleines (NRC, 2005), mais seules quelques études récentes ont montré les impacts négatifs du bruit sur les **Poissons** (Popper *et al.*, 2003).

Selon Bernie Krause, les chants des différentes espèces forment un *paysage sonore (soundscape)* qui varie d'un écosystème à l'autre et qui est digne de protection (Gray *et al.*, 2001). En effet, chaque espèce occupe une niche du spectre sonore, ce qui permet à des dizaines d'espèces (oscines, criquets, etc.) de chanter simultanément sans se perturber. Les bruits d'origine humaine viennent ainsi masquer certaines bandes du spectre sonore, et empêchent les espèces qui utilisent ces plages de fréquence de communiquer, donc de se reproduire. De plus le chant synchronisé de certains groupes comme les Amphibiens leur offre une protection contre les prédateurs. En effet, le son semble venir de partout et empêche le prédateur de localiser une proie. Les dérangements humains (ex. passage d'une voiture, bruit soudain, etc.) perturbent la synchronisation et permettent aux prédateurs de localiser un individu avec précision. Le bruit serait donc une menace directe et indirecte pour de nombreuses espèces³. Radle (1998) a publié un résumé de la littérature disponible sur ce sujet.

La collection *Comparative Hearing* des éditions Springer pourrait fournir de nombreuses pistes de recherche sur l'impact du bruit sur la faune (Fay, 1994; Hoy, 1998; Fay et Simmons, 1999; Dooling, 2000).

Mesures

Les bases légales principales dans la lutte contre le bruit sont la LPE et l'ordonnance sur la protection contre le bruit (OPB, RS 814.41). Cette dernière fixe des valeurs limites d'immisions / émissions sur la base de l'audition humaine, et ne tient donc pas compte des animaux plus sensibles.

Etat de la technique On sait que le bruit provient essentiellement du trafic routier, que son intensité est proportionnelle à la vitesse (OFEFP, 2005, p.16), et que ce bruit est en fait composé de 2 bruits : celui du moteur et celui des pneus sur la chaussée (OFEFP, 2005, p.32). Jusqu'à 40 km/h c'est le moteur qu'on entend, et au-delà ce sont les pneus. Partant de ce constat on peut (1) limiter la vitesse partout où cela est possible, (2) imposer des normes plus strictes pour le bruit des moteurs et les pneus, (3) utiliser des revêtements moins bruyants. Cependant les accords bilatéraux signés avec l'UE empêchent la Suisse d'édicter des normes plus strictes (suppression des obstacles techniques au commerce). Il reste donc la limitation de vitesse et l'utilisation de revêtements spéciaux. Ces derniers offrent des perspectives intéressantes de réduction, jusqu'à 7 dB (Angst *et al.*, 2004).

Voir aussi le cahier de l'environnement n° 329 intitulé *Lutte contre le bruit en Suisse. État actuel et perspectives* publié par la division de lutte contre le bruit de l'OFEFP en 2002.

Aménagements Egger *et al.* (1998) distinguent 3 types de mesures :

- Les mesure à la source. Mesure prise au lieu où le bruit est produit. Il peut s'agir de mesures techniques en vue de la réduction du bruit (véhicules moins bruyants, moteurs, revêtements routiers) de mesures d'exploitation (limitation de la production des entreprises industrielles) ou de mesures de régulation ou de modération du trafic.
- Les mesures sur le chemin de propagation du bruit. Mesure de protection comme les parois ou remblais antibruit, les couvertures d'infrastructures ou d'autres mesures de construction.

³Voir *The Biological Effects of Noise on Wildlife* <http://www.acousticecology.org/wildlandbiology.html>

- Les mesures au niveau des personnes touchées. Mesures passives, lorsqu'il est impossible de prendre d'autres mesures de protection : isolation de bâtiments (fenêtre isolantes), limitation de construction des bâtiments et exigences particulières lors de la délimitation et de l'équipement de zones à bâtir dans des territoires exposés au bruit.

Exemples de réalisations et coûts. La construction d'un mur antibruit revient en moyenne à 800 francs au mètre carré (OFEFP, 2005, p.28). Les collectivités ont donc tout avantage à réduire le bruit à la source, à planter des haies au bord des routes et à végétaliser les murs pour atténuer la réflexion du son.

Références

- ANGST, C. *et al.* (2004). *Revêtements peu bruyants à l'intérieur des localités*. Rapport annuel 2004, OFEFP, OFROU.
- ARADIS, A. et CARPANETO, G. M. (2001). A survey of raptors on rhodes : an example of human impacts on raptor abundance and distribution. *Journal of Raptor Research*, 35:70–71.
- ARMAS, N. (2004). Military aviation noise and its effects on domesticated and wild animals. *Penn State Environmental Law Review*, 12(2):367–388.
- BAUTISTA, L. *et al.* (2004). Effect of weekend road traffic on the use of space by raptors. *Conservation Biology*, 18(3):726–732.
- BRUMM, H. (2004). The impact of environmental noise on song amplitude in a territorial bird. *Journal of Animal Ecology*, 73(3):434–440.
- CAMPO, J., GIL, M. et DÁVILA, S. (2005). Effects of specific noise and music stimuli on stress and fear levels of laying hens of several breeds. *Applied Animal Behaviour Science*, 91:75–84.
- DOOLING, R. J. (2000). *Comparative Hearing : Birds and Reptiles*. Springer.
- EGGER, M. *et al.* (1998). *Caractère économiquement supportable et proportionnalité des mesures de protection contre le bruit*, volume 301 de *Cahier de l'environnement, nature et paysage*. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage.
- FAY, R. et SIMMONS, A. (1999). *Comparative Hearing : Fishes and Amphibians*. Springer.
- FAY, R. R. (1994). *Comparative Hearing : Mammals*. Springer.
- GRAY, P., KRAUSE, B., ATEMA, J., PAYNE, R., KRUMHANS, C. et BAPTISTA, L. (2001). The music of nature and the nature of music. *Science*, 291(5501):52–54.
- HOY, R. R. (1998). *Comparative Hearing : Insects*. Springer.
- ILLNER, H. (1992). Effects of roads with heavy traffic on grey partridge (*perdix perdix*) density. *Gibier Faune Sauvage*, 9:467–480.
- KEMPF, N. et HÜPPOP, O. (1996). The effects of aircraft noise on wildlife : A review and comment. *Journal fur Ornithologie*, 137(1):101–113.
- MILLS, D. (2005). Management of noise fears and phobias in pets. *In Practice*, 27(5):248–255.
- NRC (2005). *Marine Mammal Populations And Ocean Noise : Determining When Noise Causes Biologically Significant Effects*. National Research Council, National Academies Press.
- OFEFP (2005). *Lutte contre le bruit*. Revue Environnement 2/2005.
- POPPER, A., MCCAULEY, R. et FEWTRELL, J. (2003). High intensity anthropogenic sound damages fish ears. *Journal of the Acoustical Society of America*, 113(1):638–642.

- RADLE, A. L. (1998). *The Effect Of Noise On Wildlife : A Literature Review*. World Forum for Acoustic Ecology. Disponible online : <http://interact.uoregon.edu/MediaLit/WFAE/readings/radle.html>.
- REIJNEN, R. et FOPPEN, R. (1994). The effects of car traffic on breeding bird populations in woodland. evidence of reduced habitat quality for willow warblers (*phylloscopus trochilus*) breeding close to a highway. *Journal of Applied Ecology*, 31:85–94.
- RHEINDT, F. E. (2003). The impact of roads on birds : Does song frequency play a role in determining susceptibility to noise pollution ? *Journal für Ornithologie*, 144(3):295–306.
- SUN, J. et NARINS, P. (2005). Anthropogenic sounds differentially affect amphibian call rate. *Biological Conservation*, 121(3):419–427.
- TEYSSÈDRE, A. (1996). *L'orientation des animaux – Méthodes et mécanismes*. Nathan.
- TROMBULAK, S. C. et FRISSELL, C. A. (2000). Review of ecological effects of roads on terrestrial and aquatic communities. *Conservation Biology*, 14:18–30.
- VAN DER ZANDE, A. N. *et al.* (1980). The impact of roads on the densities of four bird species in an open field habitat – evidence of a long-distance effect. *Biology and Conservation*, 18:299–321.
- WALPER, K., ELLENBERG, H., MÜLLER, K. et STOTTELE, T., éditeurs (1981). *Ökologie und Straße*. Deutschen Straßenliga.
- WEISERBS, A. et JACOB, J.-P. (2001). Is breeding bird distribution affected by motorway traffic noise ? *Alauda*, 69(4):483–489.