

*Question présentée par la députée :*

*M<sup>me</sup> Christina Meissner*

*Date de dépôt : 21 février 2018*

## Question écrite

**La densification urbaine va-t-elle nous amener à un enfer acoustique ?**

Densifier les quartiers résidentiels tout en offrant aux habitants une qualité de vie élevée, tel est le défi que tente de relever aujourd'hui le canton de Genève. Outre les questions d'efficacité énergétique et de desserte et au-delà des qualités esthétiques et typologiques qu'il s'agira d'apporter aux ensembles densifiés, il ne faudra pas omettre l'importance d'assurer la tranquillité des quartiers. Le bruit est en effet l'une des causes de déménagement les plus fréquentes, tant chez les locataires que chez les propriétaires. Le calme – ou, mieux, la qualité acoustique des espaces – constitue un aspect essentiel de la qualité de vie sur le lieu de domicile. C'est ce que confirment d'ailleurs les petites annonces, où les quartiers « tranquilles » représentent, manifestement, un argument de poids. D'un point de vue économique, cela signifie que le prix des terrains et le rendement des immeubles dépendent aussi du calme – ou du bruit – qui règne alentour.

Conformément à ce qu'impose désormais la loi fédérale sur l'aménagement du territoire, et son application par le biais de notre plan directeur cantonal 2030, le développement urbain ne devrait pratiquement plus être possible, à Genève, qu'à l'intérieur des zones à bâtir existantes. Ici comme ailleurs en Suisse, les habitants seront donc amenés à vivre dans des agglomérations toujours plus denses. Or, **plus on densifie, plus le traitement des aspects acoustiques revêt de l'importance pour notre cadre de vie.**

En 2011, l'Organisation mondiale de la santé (OMS), par sa directrice régionale européenne, M<sup>me</sup> Zsuzsanna Jakab, déclarait que « **la pollution sonore n'est pas seulement une nuisance environnementale mais aussi une menace pour la santé publique** ». En 2017, l'Office fédéral de

l'environnement (OFEV) soulignait à son tour que « *le bruit stresse et rend malade. Des niveaux sonores élevés entraînent des lésions auditives irréversibles.* »

Aujourd'hui en Suisse, une personne sur cinq vit dans un environnement affecté par des immissions de bruit nuisibles ou incommodantes dues au trafic routier. Dans le cadre des enquêtes représentatives, près de 25% des personnes interrogées disent être dérangées, chez elles, par le bruit des transports. A Genève, les habitants de la rue de l'Ecole-de-Médecine se plaignent du bruit produit par les usagers des bars. A Lancy, c'est le Village du Soir qui dérange tout un quartier. Quant au bruit des avions, il incommode plus de 30 000 riverains de l'aéroport de Cointrin, et la hausse du nombre de vols de nuit prévue entre 22h et minuit n'est pas de nature à rendre le sommeil aux habitants. Si on pense que certains de ces riverains seront amenés à subir, en sus, le bruit d'une nouvelle jonction autoroutière, et que les valeurs d'émissions sont les seules prises en compte, il y a de quoi s'interroger sur la qualité de vie future des quartiers d'habitation concernés.

### Ce que dit la loi

La loi sur la protection de l'environnement (LPE) et l'ordonnance sur la protection contre le bruit (OPB) visent à protéger la population des **immissions** sonores nuisibles ou incommodantes. Pour y parvenir, la loi préconise de limiter en premier lieu les **émissions** de bruit à la source. Le problème est que, même si chaque source de bruit respecte les valeurs limites légales, il n'en demeure pas moins que l'immission sonore totale (ce que les oreilles entendent) peut dépasser temporairement l'insupportable pour les êtres humains exposés.

Juridiquement, c'est la détermination et la pesée des intérêts en présence qui prévaudra. Dans les faits, les intérêts liés à la protection contre le bruit et à la protection de la santé s'opposent aux intérêts liés à l'aménagement du territoire et aux intérêts privés à construire sur sa propriété. En cas de conflit entre les intérêts relevant respectivement de l'aménagement du territoire et de la protection contre le bruit, les autorités d'exécution tranchent la plupart du temps en faveur du développement urbain (dans le sens d'une densification), en s'accommodant, parfois, de certaines restrictions en matière de protection contre le bruit (isolation acoustique) et, parfois, du niveau et de la durée d'exposition à un bruit excessif (fiche PSIA). Un tel état de fait est notamment rendu possible par une appréciation de l'intérêt public favorable à l'octroi d'autorisations exceptionnelles (p. ex. pénurie de logements dans le canton de Genève), ou par le lieu retenu pour déterminer les immissions sonores (p. ex. la fenêtre la plus exposée au bruit) ou par l'intérêt

économique prépondérant de l'aéroport. En conclusion, quand les réserves de terrains à bâtir sont rares et que la demande de logements ne cesse d'augmenter, il n'arrive pratiquement jamais qu'une autorisation de construire sollicitée au titre de l'article 31 OPB ne soit pas délivrée et que la santé humaine soit considérée comme déterminante.

### **Le bruit nocturne pire que le bruit diurne**

L'émergence de la société « en continu » se heurte au consensus social lié à la tranquillité nocturne. L'individualisation grandissante des modes de vie se reflète aussi dans les bruits. Les trois mesures traditionnellement prises pour lutter contre le bruit dans l'espace extérieur – réduire les sources de bruit, contenir le bruit et séparer les fonctions – sont aujourd'hui dépassées. La séparation des années 1930, des lieux d'habitation, de travail et de détente, a créé des quartiers-dortoirs suburbains et des centres-villes inhospitaliers. Le désir actuel d'augmenter la mixité et de réconcilier les différentes fonctions urbaines s'oppose cependant une sensibilisation croissante de la population aux enjeux de santé publique liés au bruit.

### **Le pic de bruit nocturne, le pire de tous**

L'émission du bruit commence par une progression de son amplitude jusqu'à une valeur maximale pour diminuer ensuite et finir par passer en dessous du bruit ambiant représentant le fond sonore (*voir fig. 1*).

La valeur de pic d'un bruit est sa valeur maximale quelle que soit sa durée. La « charge sonore » annuelle est la moyenne du bruit émis durant un intervalle horaire cumulé sur l'année, soit par exemple de 6h à 22h pour la journée, de 22h à 24h pour la fin de soirée et de 0h à 6h pour la nuit.

Un claquement bref répété périodiquement sur l'année aura sa « charge sonore » calculée par la moyenne du bruit perçu durant cette période. Sa valeur sera donc proportionnelle à l'amplitude (le pic) du claquement et au nombre de claquements annuel. Son incidence sur la moyenne (la charge sonore) sera pratiquement nulle car « diluée » dans le temps. La valeur de pic représente pourtant la réalité des nuisances perçues.

L'amplitude de chaque bruit peut varier et c'est pourquoi la moyenne des valeurs de pic sonore doit être prise en compte sur l'année. L'amplitude du bruit devient alors l'élément déterminant de la nuisance.

## PIC d'amplification

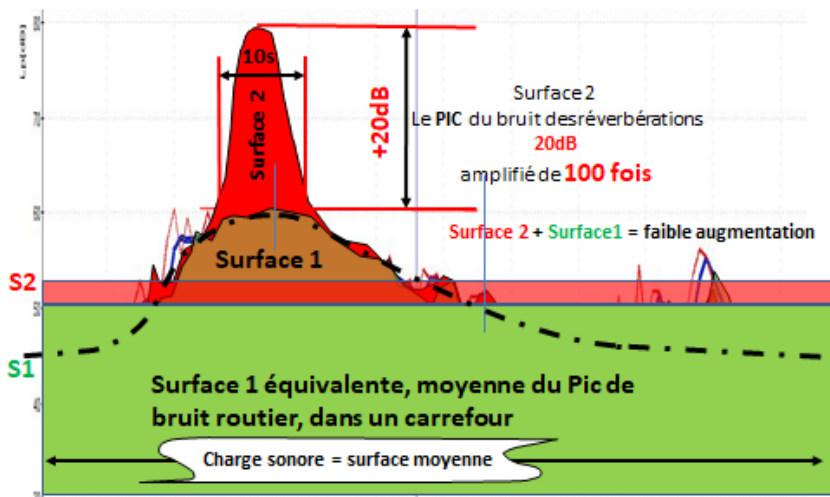


Figure 1. Le pic sonore et la charge sonore

Mais la législation ne prend pas en compte le pic sonore du bruit, car elle utilise la « charge sonore » annuelle, c'est-à-dire le bruit annuel moyen. Le pic de bruit se retrouve alors dilué dans la charge sonore annuelle.

Malheureusement pour les oreilles humaines, c'est bel et bien le pic de bruit qui les atteint et qui réveille le dormeur. L'avion qui décolle à 23h en émettant 70 dBA réveille les habitants, celui de 23h30 réveille à nouveau, et le tout rend le repos difficile avec des conséquences néfastes sur le système cardiovasculaire et le stress des gens.

Dans un récent arrêt du Tribunal administratif du canton de Genève, rendu le 18 septembre 2017 relatif aux nuisances sonores, les juges ont cependant considéré que les pics de bruit ne pouvaient pas être écartés.

« *On soupçonne aujourd'hui que ce sont surtout les événements sonores nocturnes, nuisant à la qualité du sommeil, qui sont responsables des effets sur la santé à long terme* ». Mark Brink (OFEV), dont les recherches portent sur les effets du bruit, n'hésite pas à critiquer la pratique dominante, qui consiste à n'évaluer le bruit qu'à l'aide de valeurs moyennes.

« *Agréger en valeurs objectivées les multiples et complexes paramètres qui influent sur la perception du son, constitue une tâche urgente pour toutes les disciplines scientifiques concernées.* » Avec divers partenaires, parmi lesquels figurent le Laboratoire fédéral pour la science des matériaux et de la technologie EMPA, l'Université de Bâle et l'Institut tropical et de santé publique suisse Swiss TPH, Mark Brink étudie, dans le cadre du projet SiRENE, les effets du bruit des transports sur la santé en Suisse. Cette étude interdisciplinaire se concentre sur les trois principales sources de bruit liées aux transports que sont le trafic routier, le trafic ferroviaire et le trafic aérien, et se subdivise en trois modules : exposition et gêne ; troubles du sommeil ; effets sur la santé à long terme. Le consortium SiRENE élabore actuellement un instrument permettant d'évaluer mathématiquement l'« évènementialité » d'une situation sonore sur la base de données relatives au trafic et de l'exprimer sous la forme d'un nombre compris entre 0 et 1 (IR = Intermittence Ratio). En prenant en compte cette propriété temporelle des sources de bruit, on espère mieux comprendre la variance des effets du bruit sur la santé. Les chercheurs soupçonnent qu'une valeur IR élevée provoque plus de réveils la nuit, mais moins de gêne en journée. En effet, une source de bruit aussi intermittente qu'une ligne de chemin de fer se caractérise par des pauses plus ou moins longues, lors desquelles règne un calme relatif. Alors qu'une telle situation présente une valeur IR proche de 1, une autoroute située à 300 mètres de distance représente, à l'autre extrême, une source de brut continue, caractérisée par une valeur IR proche de 0.

### **Transcender les catégories établies et tenir compte des réverbérations acoustiques**

La détermination du bruit aérien est régie par une ordonnance fédérale (l'annexe 5 OPB), qui ne prend pas en compte les réverbérations ou réflexions de bruit (*voir fig. 2*), comme le précise le Manuel du bruit aérien (p. 25 § 332). Selon ce manuel, l'effet de réverbération acoustique des bâtiments n'est pas pris en compte, car « *le calcul déjà complexe pour le bruit aérien deviendrait trop compliqué pour être encore faisable. Il n'existe actuellement aucun programme de calcul du bruit aérien qui tienne compte des bâtiments.* »

Cette situation est basée sur l'hypothèse contestable que « *L'effet des réflexions, lesquelles se manifestent principalement sur les façades « à l'ombre » du bruit aérien, est selon l'état actuel des connaissances estimé bien moindre que l'effet écran provoqué par les immeubles* ». Elle ne tient pas compte des réflexions latérales induisant des réverbérations sonores

multiples sur les faces exposées aussi bien que sur les faces « à l'ombre » (voir schéma ci-dessous).

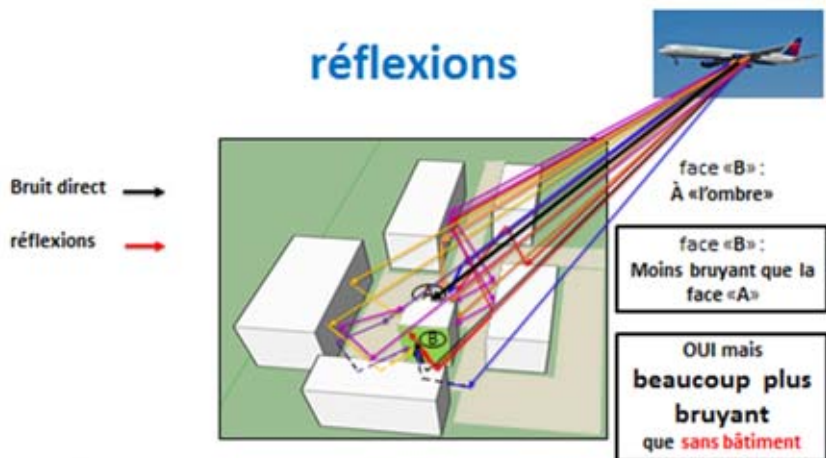


Figure 2. Réflexion du bruit sur les parois d'immeubles

Le musicien et artiste sonore Andres Bosshard insiste sur le fait que l'urbanisme devrait s'intéresser aux phénomènes acoustiques même lorsque les valeurs seuils correspondantes sont respectées. Il a tissé certaines analogies entre éléments urbanistiques et instruments de musique. Ainsi un mur antibruit peut agir comme une lentille focalisant le son – une propriété que l'artiste avait exploitée, en 1987, pour transformer le barrage de Fusio, au Tessin, en un gigantesque réflecteur acoustique, en y plaçant de petits haut-parleurs en des endroits bien précis. Dans le cadre du colloque de l'ASPAN, Bosshard a fait participer le public à une petite expérience : après avoir distribué quelques cônes de chantier, il a demandé aux gens de les diriger vers le haut en posant l'oreille contre le petit orifice situé à leur pointe. Il s'est avéré que ces « cornets acoustiques » permettaient d'entendre de manière beaucoup plus nette, et le bruit des installations techniques posées au plafond de la salle, et la voix de l'orateur. Comme celui-ci l'a expliqué, en effet, la direction du son est plus déterminante que son intensité. L'objectivation scientifique ne peut être dissociée de l'expérience subjective. Pour l'aménagement des villes, le fait de s'intéresser autant à la direction du son qu'à son intensité implique que l'espace ne doit pas être envahi ou saturé par les sons, mais que ceux-ci doivent y être orchestrés : les différentes

sources sonores se déplaçant chacune à sa propre vitesse, elles peuvent participer à une composition harmonieuse ou... à une cacophonie. L'avion qui décolle s'entendra par réverbérations bien au-delà et la nuisance ne sera donc pas proportionnelle à la distance mais au nombre d'obstacles réfléchissant le son. Ainsi, la densification urbaine intensifie les bruits des avions, elle ne les atténue pas.

### **Les professionnels de l'aménagement doivent réfléchir non seulement en termes de bruit, mais aussi de calme**

C'est dans les espaces intermédiaires et les espaces libres que se joue la question de savoir si nous percevons le lieu comme une structure bâtie cohérente, comme un village ou une ville, et que nous mesurons l'acceptabilité du lieu en termes de vie. Les scénarios « indoor », consistant à mettre le monde sous cloche comme dans un centre commercial, ne sauraient en aucun cas être acceptables. Il y a va de la santé de nos enfants que de leur permettre de jouer dehors.

La LPE et l'OPB n'ont pas à être fondamentalement remises en question, c'est leur mise en œuvre dans les processus de planification et de construction, qui doit être améliorée. Au-delà des stricts enjeux de protection, il faut étudier et proposer des architectures permettant une gestion viable (y compris en espaces extérieurs) des problèmes de bruit.

La lutte contre le bruit et la protection de la tranquillité concernent différents acteurs. En règle générale, ce sont surtout la Confédération, les cantons et les communes qui sont les autorités d'exécution ou les détenteurs d'installations, mais les fabricants, les importateurs et les consommateurs de produits silencieux ainsi que les urbanistes et les architectes sont aussi impliqués. L'OFEV a mis en œuvre de 2015 à 2016 un vaste processus participatif d'élaboration de plans de mesures, afin que les acteurs concernés puissent se prononcer sur les mesures proposées en tenant compte de leurs expériences passées et examiner l'efficacité et la faisabilité de ces mesures. Ce processus a abouti à un plan national de mesures pour diminuer les nuisances sonores.

Les connaissances scientifiques sur les rapports entre exposition au bruit et effets du bruit sur la santé constituent le point de départ pour fixer des valeurs limites, émettre des recommandations et adopter des mesures. Il s'agit pour le Conseil d'Etat de rester à l'avant-garde du savoir, de clarifier de nouvelles questions et d'agir en conséquence.

Mes questions sont donc les suivantes :

- *Comment le Conseil d'Etat entend-il mettre à profit le processus participatif et le plan national de l'OFEV dans les zones urbaines destinées à être densifiées et quelles mesures préconise-t-il pour pallier l'exposition au bruit ?*
- *Compte tenu de la réponse apportée à la QUE 659 en 2017 « ... que le DETA et de DALE ont ainsi lancé un mandat d'étude prospective et qualitative sur la question des réflexions du bruit des avions » et que nous sommes aujourd'hui 8 mois plus tard, le Conseil d'Etat peut-il énoncer les résultats de l'étude menée et les rendre publics ?*
- *Toujours à la suite de cette étude et à la réponse apportée à la QUE 659 en 2017, le Conseil d'Etat a-t-il demandé une modification du contexte légal ou un amendement à la détermination du bruit aérien réalisée selon l'annexe 5 OPB, et sinon pourquoi ?*
- *Comment le Conseil d'Etat entend-il agréger en valeurs objectivées les multiples et complexes paramètres qui influent sur la perception du son ?*
- *Comment le Conseil d'Etat entend-il tenir compte du pic de bruit dans la détermination des valeurs limites d'exposition au bruit ?*
- *Le Conseil d'Etat entend-il émettre des recommandations et adopter des mesures pour tenir compte des questions acoustiques lors de la conception des nouveaux quartiers ?*
- *Comment le Conseil d'Etat entend-il tenir compte des questions acoustiques lors de la conception et de l'aménagement des espaces publics extérieurs ?*

Je remercie le Conseil d'Etat de ses réponses.