

Le Bruit en Europe

Colloque du Conseil National du Bruit

Paris, 12-13 Décembre 2000

Le bruit des transports en Europe : exposition de la population, risques pour la santé et coût pour la collectivité

Jacques Lambert

Directeur de Recherche au Laboratoire Transports et Environnement de l'INRETS (Lyon-Bron)
Président du Groupe de travail « Dose/effets du bruit » de la Commission Européenne

Le bruit : un phénomène social

Les Européens sont attentifs à leur santé et à leur environnement. Ce sont des éléments importants de leur patrimoine. Il n'est donc pas surprenant que les sondages d'opinion placent souvent le bruit dans le peloton de tête des nuisances ressenties par la population : 31 % des Européens se plaignent de leur environnement sonore [1], 37 % des Français considèrent le bruit comme une source de stress [2].

Le bruit a un caractère éminemment subjectif. On qualifie de bruits, des sons qui apparaissent comme indésirables ou qui provoquent une sensation désagréable. Le contexte dans lequel nous évoluons, l'environnement social, culturel, voire le climat affectif, apportent une dimension toute personnelle sur la façon dont chacun perçoit et subit le bruit.

Comme le souligne l'O.M.S. [3], le bruit constitue aussi un risque pour la santé publique, en particulier dans les situations d'exposition à des niveaux de bruit élevés. Il agit sur l'homme de plusieurs façons [4] : il affecte le bien-être physique et psychique et plus globalement la santé des individus, il perturbe les activités, la communication parlée ; il joue aussi un rôle dans l'intégration sociale.

Le bruit des transports représente également un coût pour la collectivité dans la mesure où il cause des dommages économiques pas assez souvent supportés par ceux qui en sont à l'origine.

Malgré les réglementations mises en œuvre depuis plus de 20 ans, la qualité de l'environnement sonore ne s'est pas vraiment améliorée excepté dans certaines situations de forte exposition pour lesquelles des mesures correctrices ont été prises (résorption des points noirs). Ainsi, à l'aube du 21^{ème} siècle, le bruit des transports demeure un réel problème environnemental.

Exposition au bruit en Europe : des risques d'aggravation

Situation actuelle

En zone urbaine, l'exposition au bruit des transports varie très fortement selon le type de rue. Modérés dans les rues de desserte (50 – 60 dB(A)), les niveaux de bruit sont élevés et même très élevés le long des grandes artères (+ de 70 dB(A)). En rase campagne les niveaux sont faibles, en particulier la nuit (25 – 30 dB(A)). Cependant, le bruit à proximité des grandes routes, des voies ferrées ou aux abords des grands aéroports peuvent atteindre des niveaux particulièrement nuisibles pour la santé. Le tableau 1 fournit une estimation de l'exposition de la population de l'Union européenne au bruit des transports [5].

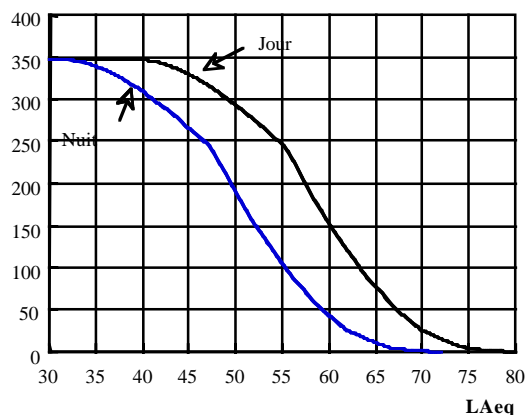
Tableau 1. Exposition de la population de l'Union Européenne au bruit des transports

Niveau d'exposition de jour	% de la population exposée
< 55 dB(A)	28,9
55 - 60 dB(A)	26,9
60 - 65 dB(A)	21,9
65 - 70 dB(A)	14,7
70 - 75 dB(A)	6,2
> 75 dB(A)	1,4
Total	100,0

Environ 80 millions de personnes dans l'UE (22 %) sont exposées de jour à des niveaux sonores dépassant 65 dB(A), seuil considéré dans beaucoup de pays comme inacceptable. Près de 8 % de la population de l'UE sont exposés au cours de la journée à des niveaux de bruit dépassant 70 dB(A), niveau considéré comme seuil des points noirs bruit dans plusieurs pays européens (France, Suisse par exemple). Enfin près de 170 millions d'européens (45 %) vivent dans les zones grises c'est-à-dire dans des zones qui ne procurent pas un confort acoustique aux habitants.

La nuit plus de 100 millions d'Européens (30 %) sont exposés à des niveaux dépassant 55 dB(A). Dans ces situations inacceptables, le risque de perturbation du sommeil est important (figure 1).

Figure 1. Exposition de la population de l'UE au bruit des transports (population cumulée en millions)



Une rétrospective sur les 15 dernières années n'indique pas globalement d'améliorations très sensibles dans l'exposition au bruit de la circulation routière. En effet, l'introduction de normes d'émissions sonores des véhicules n'a eu jusqu'à présent qu'un impact très limité (1 à 2 dB(A) pour ce qui concerne les voitures particulières) [6]. En conséquence, si on enregistre dans certains pays (Allemagne, Pays-Bas, France par exemple) une diminution du nombre de personnes très exposées au bruit, en particulier grâce à la mise en oeuvre des politiques de résorption des "points noirs", le nombre de personnes habitant les "zones grises" (Leq = 55 - 65 dB(A)) ne cesse d'augmenter.

En ce qui concerne le transport aérien, la situation de la fin des années 80 semble indiquer une nette amélioration. Elle est due en grande partie à l'introduction de normes plus sévères à l'émission (OACI Annexe 16, chapitres 2 et 3), et à d'autres mesures de limitation du bruit (procédures anti-bruit lors des mouvements d'avion au dessus de zones sensibles, restriction des vols nocturnes). Par exemple, le nombre de personnes touchées par le bruit d'avion à Heathrow a diminué de façon significative entre 1972 et 1989 alors que le trafic a, au cours de cette même période, augmenté de 35 %.

L'exposition au bruit ferroviaire s'est également sensiblement réduite grâce au remplacement progressif des locomotives diesel par des motrices électriques, au remplacement des rails joints par des rails soudés, à l'utilisation de freins à disques au détriment des freins à sabots. Ces évolutions technologiques sont ainsi venues compenser l'augmentation du trafic ferroviaire qui a été relativement faible au cours des 20 dernières années.

Perspectives

Les prévisions disponibles pour le long terme indiquent une croissance très soutenue du trafic automobile. En Grande-Bretagne, par exemple, de 1992 à 2025, cette augmentation serait comprise entre 65 et 106 %, tous types de véhicules confondus ; cette croissance étant plus importante pour le trafic de marchandises que pour le trafic de voyageurs (voiture particulière). En France, on prévoit entre 1990 et 2010 une croissance du trafic routier de 34 à 54 %, plus marquée également pour le trafic de poids lourds (+ 38 à 130 %) que pour le trafic automobile (+ 33 à 38 %). Compte tenu de ces prévisions, et en absence de politique volontariste de lutte contre le bruit, on s'attend à ce que le bruit routier s'étende dans l'espace, c'est-à-dire à des zones (urbaines et rurales) qui jusqu'à présent étaient encore épargnées. On s'attend également à ce que le bruit s'étende dans le temps à cause de l'augmentation du trafic en soirée et la nuit (en particulier à cause du trafic de marchandises). Les conséquences de l'augmentation de la circulation sur les niveaux d'exposition au bruit devraient cependant être atténuées en partie par l'introduction, depuis 1996, de niveaux limites plus sévères concernant les émissions sonores des véhicules (Directive CEE 92/97, 1992).

L'exposition à long terme des populations au bruit ferroviaire sera vraisemblablement directement liée au développement du réseau européen des trains à grande vitesse [7] mais aussi à celui des systèmes de train léger à vocation urbaine et périurbaine. On peut donc s'attendre à ce que de nouvelles zones soient exposées mais à des niveaux relativement acceptables dans la mesure où le bruit émis par les trains à grande vitesse sont de mieux en mieux maîtrisés (généralisation des freins à disques) et que des protections acoustiques sont, dans un grand nombre de pays, mises en place dans les sites les plus exposés. Néanmoins l'élargissement prévisible des trafics ferroviaires à la période nocturne apparaît dès aujourd'hui comme le risque majeur pour les populations riveraines.

Pour le futur, on s'attend également à une croissance importante du trafic aérien. En Grande-Bretagne, par exemple, on prévoit une augmentation de 50 à 80 % du nombre de mouvements d'avion entre 1995 et 2005. Au cours de cette même période, les flottes actuelles d'avions seront remplacées par des avions moins bruyants (- 8 à - 12 dB). Cependant, une augmentation du bruit de l'aviation générale est attendue ; elle serait due à la croissance des avions privés et des hélicoptères qui fréquentent les aéroports régionaux [8]

Les statistiques disponibles sur l'état actuel et les prévisions de l'environnement sonore, montrent qu'en absence de politiques ambitieuses de lutte contre le bruit, l'environnement sonore risque de rester insatisfaisant et même pourrait se dégrader. Cette dégradation serait due essentiellement à une augmentation du nombre et de la puissance des sources de bruit dont l'usage croît de plus en plus (augmentation de la mobilité par exemple), une plus grande dispersion géographique des sources de bruit (zones urbaines, construction de nouvelles infrastructures de transport, accès plus large aux activités de loisirs et de tourisme etc), un étalement des sources dans le temps, en particulier le matin, le soir, la nuit et pendant le week-end.

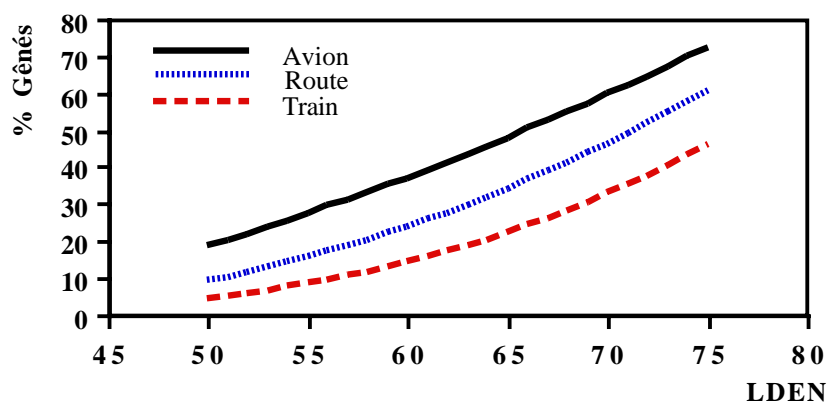
La multiplicité des effets du bruit sur la santé et le bien-être

Les effets du bruit sont difficiles à saisir en raison de la diversité des situations car le bruit provient de sources très différentes (route, rail, avion) et les effets sont plus ou moins marqués selon la prédisposition physiologique ou psychologique de la personne qui le subit.

Le bruit agit par deux mécanismes neurophysiologiques distincts : tout d'abord par la voie auditive spécifique, c'est-à-dire l'oreille et le nerf auditif pour conduire aux aires du cerveau qui traduisent les sensations auditives et par une voie neurologique indirecte qui active des structures nerveuses non auditives, dont le rôle est important dans la régulation de l'attention et dans les réponses non auditives au bruit. Les effets des bruits perçus dans l'environnement des lieux d'habitation, de détente et de loisir, notamment ceux qui proviennent des moyens de transport, ne touchent cependant pas l'appareil auditif. Le bruit a donc de multiples effets qui peuvent être regroupés en 7 catégories [9].

La *gêne* psychologique est la sensation perceptive et affective exprimée par les personnes soumises au bruit, alors que la bruyance n'est qu'une sensation perceptive. Elle témoigne souvent des interférences avec les activités au quotidien : conversation, écoute télévision ou radio, repos etc. Ses composantes psychosociologiques sont complexes. Dans les situations de terrain, elle représente une expression globale témoignant des effets ressentis par les personnes exposées ; c'est pourquoi elle sert de base à la détermination de seuils d'exposition utilisés notamment dans l'action réglementaire. Les enquêtes psychosociologiques [10] ont clairement montré qu'à même niveau d'exposition le bruit des avions était plus gênant que le bruit routier alors que le bruit des trains était généralement moins gênant que le bruit routier (Figure 2).

Figure 2. Gêne due au bruit des transports



Compte tenu du nombre de véhicules en circulation, le bruit dû au trafic routier est la principale source de gêne. On peut considérer grossièrement que le bruit routier affecte entre 20 et 25 % de la population européenne, le bruit ferroviaire entre 2 et 4 % (soit 6 à 13 fois

moins). Globalement un tiers de la population de l'union européenne souffre du bruit des transports (Tableau 3).

Tableau 3. Personnes “gênées” par le bruit des transports en Europe (en %)

Pays	Indicateur	Route	Fer	Avion
Autriche (1993)	gêné	21,0	5,2	5,5
Allemagne (1986)	très affecté	25,0	3,9	16,5
France (1989)	gêné	21,0	1,8	1,7
Grande-Bretagne (1991)	gêné	15,0	1,0	5,0
	affecté	28,0	4,0	16,0
Pays-Bas (1993)	très gêné	25,0	2,5	12,0

L'interférence avec la **communication** se produit à des niveaux fréquemment atteints dans la rue, les jardins, sur les balcons. A l'intérieur des bâtiments le bruit amène en général les occupants à fermer les fenêtres pour mener une conversation lorsque le LAeq extérieur dépasse 65 - 70 dB(A), ce qui représente une contrainte notamment en été. A l'intérieur des logements, les habitants désirent également pouvoir parler à voix basse, écouter de la musique ou la télévision. Dans ces situations il est admis que le niveau de bruit intérieur à ne pas dépasser pendant le jour et en soirée est de 45 dB(A). Ce niveau est souvent dépassé à cause du bruit de la circulation même lorsque les fenêtres sont fermées. Ces recommandations se réfèrent cependant à des personnes ayant une excellente audition. Or, 8 à 10 % de la population souffrent d'un déficit auditif d'au moins 20 dB dû notamment au vieillissement naturel (presbycusis).

Pour se maintenir en bonne santé, des nuits au calme sont essentielles et représentent un élément important de la qualité de vie individuelle. Le **sommeil** a en effet une fonction réparatrice de la fatigue physique et mentale. L'expérience montre cependant que le bruit des transports peut perturber le sommeil et de diverses façons :

- difficultés d'endormissement,
- éveils au cours de la nuit,
- raccourcissement de certains stades du sommeil,
- dégradation de la qualité du sommeil par des changements de stade,
- fatigue le matin au lever,
- performances réduites le lendemain lors d'accomplissement de tâches.

Un niveau de bruit équivalent ne dépassant pas 30 – 35 dB(A) à l'intérieur de la chambre à coucher est nécessaire pour assurer de bonnes conditions de sommeil. Les niveaux maximaux intérieurs dépassant 45 dB(A) devraient être évités.

La gêne, la perturbation de la communication et la perturbation du sommeil sont les trois principaux effets dus au bruit auxquels la Commission Européenne se réfère dans son projet de Directive [11].

Il y a une preuve scientifique que le bruit diminue les **performances**, en particulier chez les enfants, notamment en âge scolaire, ce qui peut nuire à leur développement intellectuel : déficit de l'attention visuelle, augmentation des difficultés pour se concentrer avec pour conséquences des effets néfastes sur le développement du langage et à l'apprentissage de la lecture chez les jeunes enfants. Ces effets ont été observés plus particulièrement dans des salles de classe exposées à des niveaux de bruit extérieurs dépassant 70 dB(A).

Le bruit agit également comme un agent *stresseur* qui provoque des réactions : psychologiques, comportementales et somatiques. Le bruit active ainsi les systèmes endocrinien et sympathique, provoquant des changements physiologiques similaires à une réponse en termes de stress. Des expositions durables au bruit peuvent ainsi augmenter le risque d'effets chroniques sur la santé (notamment cardio-vasculaires) pour des niveaux d'exposition dépassant toutefois 70 dB(A).

Le bruit dans l'environnement et plus particulièrement celui des transports n'a pas d'incidence directe sur la *santé mentale*, mais pourrait accélérer et intensifier le développement de troubles mentaux latents.

Les réactions au bruit des transports sont aussi *comportementales* [12]. Les résidents habitant des zones exposées (plus de 60 dB(A) de jour) ont plusieurs moyens de faire face aux effets du bruit : fermer leurs fenêtres, modifier l'usage des pièces et des espaces extérieurs proches (jardin, balcon), améliorer l'insonorisation de leur habitation voire même déménager vers des zones moins exposées. Ils peuvent aussi être amenés à se plaindre ou protester dans des réunions et même avoir recours aux tribunaux.

En résumé, le bruit de l'environnement, et en particulier celui dû aux moyens de transport, ne provoque pas à court terme de maladies. Il apparaît cependant comme davantage qu'une source de gêne et de désagrément. Il est clairement identifié comme responsable de troubles psychiques et psychologiques pour l'ensemble de la population ainsi que de la perturbation psychosomatique chez les groupes les plus vulnérables, en particulier les personnes présentant des problèmes de santé, les patients dans les hôpitaux ou en convalescence.

Quel coût pour la collectivité ?

Au-delà des effets sur la santé et le bien-être, le bruit des transports représente un coût pour la collectivité. De nombreuses tentatives ont été menées depuis environ 30 ans pour évaluer le coût des dommages dus au bruit des transports [13]. Selon la méthode d'évaluation retenue (dépréciation des logements – consentement à payer – coût d'évitement) et le pays concerné, le bruit routier est estimé entre 0,1 et 1,4 % du Produit Intérieur Brut (Tableau 4).

Tableau 4. Coût du bruit routier en Europe

<i>Pays</i>	<i>Année</i>	<i>Pourcentage du PIB</i>	<i>Méthode d'évaluation</i>
Finlande	1989	0.30	Coût d'évitement
France	1994	0.10	Dépréciation
Allemagne	1992	1.40	Evaluation contingente
Norvège	1987	0.30	Dépréciation
Suède	1992	0.40	Dépréciation
Suisse	1988	0.26	Dépréciation

En 1998 la CEMT a estimé le coût social du bruit de l'ensemble des moyens de transport à 0,5 % du PIB [14]. Selon les estimations économiques actuelles, le coût des dommages dus au bruit ambiant (auquel contribue largement le secteur des transports), serait compris, dans l'Union européenne, entre 13 et 38 milliards d'euros par an [11]. Malgré les incertitudes qui pèsent sur ces estimations, il est très largement reconnu que ces dommages se chiffrent par plusieurs milliards d'euros par an.

Le coût du bruit n'est pas le même selon le mode de transport. Les travaux menés récemment pour l'UIC [15] indiquent clairement l'avantage que présentent, pour le transport des

personnes, les transports collectifs et le rail par rapport au transport individuel (Tableau 5). Dans le domaine des marchandises, le train est, du point de vue du bruit, préférable au transport routier et au transport aérien.

Tableau 5. **Coût du bruit pour le transport de personnes et de marchandises**

	Transport de passager Euro/1000 passagers. kilomètres	Transport de marchandises Euro/1000 tonnes. kilomètres
Voiture	5.7	-
Autocar	1.3	-
Poids lourd	-	5.1
Train	3.9	3.5
Avion	3.6	19.3

Conclusion

Le bruit, et notamment le bruit des transports, est la nuisance d'environnement dont se plaignent le plus les populations des pays industrialisés. Parallèlement aux effets sur la santé, comme les perturbations du sommeil et le stress, le bruit est souvent ressenti comme une gêne car il empêche l'homme d'accomplir ses activités quotidiennes dans des conditions satisfaisantes et le conduit à adopter des comportements pour en limiter les effets.

Mais au-delà de ces réponses, le bruit a un impact sur le climat social : il serait à l'origine d'une agressivité accrue, d'une diminution de la sensibilité et de l'intérêt de l'individu à l'égard d'autrui qui se manifestent dans certains de ses comportements.

Le bruit vient aussi renforcer certaines inégalités sociales dans la mesure où il touche en premier les personnes les plus défavorisées (ménages à faible revenu) qui n'ont que trop rarement la possibilité de s'y soustraire.

L'ensemble de ces effets représente un coût économique pour la collectivité. Même s'il est difficile de l'évaluer avec précision, les ordres de grandeur disponibles actuellement, c'est-à-dire plusieurs milliards d'Euros par an au niveau de l'Union Européenne, justifient pleinement que des politiques volontaristes de lutte contre le bruit soient décidées et mises en œuvre tant au niveau local, national que communautaire. Les bénéfices que la collectivité pourra en retirer sont considérables, alors que l'inaction conduirait à aggraver une situation qui jusqu'alors était considérée comme insatisfaisante.

Références

- [1] Les Européens et l'environnement
Sondage Eurobaromètre pour la Commission Européenne, 1995.
- [2] Sondage CSA, mars 1996.
- [3] WHO (2000). WHO Guidelines for Community noise.
- [4] M. Arend
Le bruit, phénomène social. In « Bruit », Publication du Cercle Bruit Suisse, Lucerne, Septembre 1998.
- [5] J. Lambert & M. Vallet
Study related to the preparation of a communication on a future EC noise policy.
INRETS-LEN Report n°9420 prepared for DG XI, December 1994.
- [6] U. Sandberg
The effect of regulations on road vehicle noise. Report of an I - INCE Working Party.
Noise News International, vol.3, n°2, June 1995.
- [7] J.G. Walker
A European high-speed railway network : the noise implications. Proceedings of Inter-Noise 90, Gothenburg, Sweden 13 - 15 August 1990.
- [8] J.B. Large & M.E. House
The effects on aviation noise of the single European market. Proceedings of Inter-Noise 89, vol. 1, Newport Beach, California, 4-6 December 1989.
- [9] Community noise
Archives of the Center for sensory research, Volume 2, Issue 1, 1995. Document prepared for the WHO, edited by B. Berglund & T. Lindvall, Stockholm University and Karolinska Institute, 1995.
- [10] HME Miedema & CGM Oudshoorn
Elements for a position paper on relationships between transportation noise and annoyance. TNO report PG/VGZ/00.52, July 2000.
- [11] CCE
Proposition de Directive du Parlement Européen et du Conseil relative à l'évaluation et à la gestion du bruit ambiant. COM (2000) 468 final, 26 Juillet 2000.
- [12] J. Lambert & F. Simonnet
Patterns of behaviour in dwellings exposed to road traffic noise. Journal of Sound and Vibration, 92 (2).

- [13] J.M. Kail, J. Lambert & E. Quinet
Evaluer les effets des transports sur l'environnement : le cas des nuisances sonores.
Rapport n°16 du Cadas, novembre 1999.
- [14] CEMT
Coûts sociaux. Rapport de la Task Force sur les coûts sociaux des transports. CEMT,
Paris 1998.
- [15] UIC
External costs of transport. March 2000.