



Doc. 12179

22 mars 2010

La pollution sonore et lumineuse

Rapport

Commission de l'environnement, de l'agriculture et des questions territoriales

Rapporteur: M. Rafael HUSEYNOV, Azerbaïdjan, Alliance des démocrates et des libéraux pour l'Europe

Résumé

La pollution sonore et lumineuse représente une agression sérieuse pour l'homme et l'environnement.

Le rapport passe en revue les dommages causés par la pollution sonore et lumineuse à l'homme et aux espèces vivantes. Les nuisances sonores et lumineuses peuvent avoir des répercussions graves, comme la perturbation des écosystèmes ou le développement de pathologies chez l'homme.

Dans les pays disposant de statistiques fiables dans ce domaine, on considère qu'environ 40 % de la population serait exposée durant la journée à un bruit supérieur à 55 décibels (dB) et 22 % de la population à plus de 65 dB. Plus de 30 % de la population serait exposée durant la nuit à des niveaux supérieurs à 55 dB (l'échelle des nuisances sonores commençant à 65 dB). Chez les jeunes, notamment, une exposition prolongée au bruit constitue une menace pour la santé.

La lutte contre les nuisances sonores et lumineuses constitue un enjeu environnemental et de santé publique. Le rapport prône une approche intégrée du problème et un effort de sensibilisation de l'ensemble de la société. Il est également proposé que tous les Etats membres prennent des mesures visant à introduire des valeurs seuil pour le bruit et la lumière, et à appliquer des sanctions si ces niveaux sont dépassés.



Sommaire

Page

A. Projet de résolution	3
B. Projet de recommandation	5
C. Exposé des motifs, par M. Rafael Huseynov, rapporteur	6
1. Un enjeu environnemental et de santé publique croissant	6
1.1. Cadre de référence	7
1.2. Impact de la pollution sonore	7
1.3. Impact de la pollution lumineuse	9
2. Un enjeu de droits de l'homme	11
2.1. Jurisprudence de la Cour européenne des droits de l'homme	11
2.2. Travaux en cours	12
3. Mesures correctrices adoptées	12
3.1. Mesures réglementaires et de régulation	12
3.2. Mesures économiques	15
3.3. Progrès technologiques	15
4. La question des indicateurs du bruit	17
5. Conclusions	18

A. Projet de résolution

1. L'Assemblée parlementaire constate et déplore que le continent européen soit particulièrement touché, du point de vue environnemental, à la fois par les nuisances sonores et lumineuses.
2. Elle se réfère à cet égard aux directives de l'Organisation mondiale de la santé relatives au bruit dans l'environnement, dont les lignes directrices visent à guider le législateur, sans avoir une portée contraignante, et à la [Directive 2002/49/CE](#) de l'Union européenne sur l'évaluation et la gestion du bruit dans l'environnement, qui propose une approche commune des Etats membres et qui requiert l'élaboration de cartes stratégiques du bruit et la mise en place de plans d'action dans les pays de l'Union européenne.
3. L'Assemblée rappelle que la pollution sonore peut avoir de multiples causes: les sources mécaniques mobiles (surtout les véhicules à moteur terrestres et aériens); les sources mécaniques ponctuelles (machines, usines, etc.); les travaux et chantiers ponctuels ou durables (carrières); les manifestations et événements publics (ponctuels ou, plus rarement, durables): fêtes, feux d'artifice, festivals, concerts et autres lieux de divertissement musical, stades; les animaux (abolements, bruits issus d'élevages, de refuges, etc.); le voisinage (mauvaise isolation phonique des bâtiments, bruits de tondeuses, enfants, alarmes intempestives); les baladeurs et les téléphones mobiles dans les transports en commun, etc.
4. Ses effets peuvent être graves, voire catastrophiques pour l'environnement en général, par la perturbation des écosystèmes (terrestres ainsi que marins et aquatiques), mais aussi par le développement de pathologies chez l'homme.
5. En ce qui concerne la pollution lumineuse, l'Assemblée souligne que la Déclaration Starlight, signée par l'UNESCO en 1992 vise surtout à préserver un ciel nocturne «propre» et espère que les législations nationales prévoient des textes similaires.
6. En outre, la pollution lumineuse sur la flore et la faune constitue l'une des plus grandes menaces pour la biodiversité en ville mais elle a surtout des effets néfastes sur le métabolisme humain.
7. De plus, la consommation d'énergie induite par un éclairage surabondant a des conséquences indirectes sur l'environnement, par exemple par la pollution liée à la production et le transport de cette énergie.
8. Gardant à l'esprit la Déclaration de Stockholm de 1972, adoptée par la Conférence des Nations Unies sur l'environnement humain qui avait explicitement reconnu le lien entre la protection de l'environnement et les droits de l'homme, ses Recommandations 1863 (2009) «Environnement et santé: mieux prévenir les risques sanitaires liés à l'environnement» et 1885 (2009) sur l'élaboration d'un Protocole additionnel à la Convention européenne des droits de l'homme relatif au droit à un environnement sain, l'Assemblée invite les Etats membres et non membres à trouver une approche commune pour combattre les effets nuisibles de la pollution sonore et lumineuse en prenant des mesures visant:
 - 8.1. à introduire et faire appliquer sous peine de sanction des valeurs seuil pour le bruit et la lumière dans la médecine environnementale ainsi que la mise en place de plafonds de référence de bruit en rapport avec les lignes directrices de l'OMS;
 - 8.2. à créer des observatoires permanents du bruit, en tant qu'outils d'aide à la décision et à l'information de la population, et des observatoires régionaux de la lumière couvrant l'ensemble du territoire;
 - 8.3. à diffuser des observations sur la pollution sonore en temps réel, comme c'est souvent le cas pour la pollution de l'air ou le trafic routier;
 - 8.4. à élaborer des plans de prévention et de lutte contre le bruit dans toutes les communes au même titre que les plans d'urbanisme et en encourager des formes participatives;
 - 8.5. à prendre en compte des «pics de bruit» et les indicateurs événementiels en complément des indicateurs énergétiques, pour mieux traduire la gêne exprimée par les populations;
 - 8.6. à établir une classification des matériels roulants, à l'instar de celle de l'Organisation de l'aviation civile internationale pour les avions, et la poursuite du durcissement des contraintes selon leurs émissions sonores;
 - 8.7. à rationaliser l'éclairage dans toutes les communes, par l'élaboration de plans participatifs qui associent les scientifiques – en particulier les astronomes – et les associations de défense de l'environnement et de la protection du ciel et à définir des valeurs plafond d'éclairement pour les voies et le ciel;

- 8.8. à contrôler les débordements de lumière provenant de toutes les propriétés;
 - 8.9. à harmoniser et simplifier les indicateurs de bruit et de pollution lumineuse en tant que mesure indispensable pour la compréhension des problématiques respectives au niveau du grand public;
 - 8.10. à élargir les normes de la Haute qualité environnementale (HQE) au bruit et à la lumière;
 - 8.11. à étudier le bruit et la lumière dans les programmes scolaires et à éduquer la population, notamment les jeunes, qui sont particulièrement exposés à un niveau sonore très élevé dans les lieux de divertissement ou qui écoutent de la musique trop forte avec des écouteurs.
9. L'Assemblée invite également les Etats membres et non membres:
- 9.1. à élaborer des politiques visant à la réduction du trafic et à sa conversion vers des modes doux, en passant par les domaines de l'aménagement urbain, de la fiscalité, de la technologie des véhicules, des comportements individuels et collectifs, etc.;
 - 9.2. à aider et soutenir les secteurs économiquement fragiles (comme le fret ferroviaire) qui agissent dans la direction de la réduction du bruit;
 - 9.3. à favoriser une intervention coordonnée bruit/énergie sur le bâti, basée sur une formation adaptée des corps de métiers et des procédures collectives à l'échelle des quartiers ou des ensembles immobiliers traités en s'assurant que l'ensemble des règlements soient rigoureusement appliqués, en veillant à ce que les niveaux seuils soient bien respectés et en prenant les mesures appropriées s'ils s'avèrent inefficaces;
 - 9.4. à associer les techniciens de l'acoustique à tout projet d'aménagement majeur;
 - 9.5. à introduire l'acoustique dans la formation des architectes;
 - 9.6. à soutenir les efforts visant à la réduction de bruit dans le domaine des transports, notamment en ce qui concerne les trains de fret (au niveau des rails, avec les longs rails soudés, et en utilisant de préférence des freins à disque), de revêtements de chaussées et de développement des modes doux;
 - 9.7. à atténuer, voire supprimer, la pollution lumineuse dans le domaine de l'éclairage public par l'utilisation de lampes directionnelles au sodium basse pression, de détecteurs de présence et de lumière naturelle;
 - 9.8. à intégrer la problématique de la pollution sonore et lumineuse dans les programmes d'aide à la recherche et au développement technologique.

B. Projet de recommandation

1. L'Assemblée parlementaire, faisant référence à sa Résolution ... (2009), souligne l'importance des effets nuisibles de la pollution sonore et lumineuse sur l'environnement en général, et en particulier sur la biodiversité et sur la santé de l'homme.
2. Elle recommande au Comité des Ministres:
 - 2.1. d'inviter les Etats membres et observateurs du Conseil de l'Europe à passer en revue leur législation concernant la pollution sonore et lumineuse et de veiller à ce qu'elle corresponde aux réalités actuelles;
 - 2.2. d'étudier l'opportunité d'élaborer une convention-cadre sur les mesures à prendre, au niveau paneuropéen, contre le fléau que représente la pollution sonore et lumineuse.

C. Exposé des motifs, par M. Rafael Huseynov, rapporteur

1. Un enjeu environnemental et de santé publique croissant

1. En 2050, plus des quatre cinquièmes de la population des Etats membres du Conseil de l'Europe vivront en zone urbaine dense. Cette concentration humaine aura un impact croissant sur le fonctionnement des territoires et des écosystèmes. Elle aura des répercussions sur le mode de vie et la santé des êtres humains.

2. Aujourd'hui déjà, les baromètres d'opinion sur l'environnement, réalisés à l'initiative de la Commission européenne, révèlent que la pollution urbaine reste, en dépit d'une forte montée de la conscience des défis de l'environnement global, le problème d'environnement numéro un dans l'Union européenne. Selon toute vraisemblance, il en va de même sur l'ensemble du continent européen. Cependant, la lutte contre cette pollution est menée de façon très inégale selon les pays et les domaines concernés.

3. En effet, au fur et à mesure que les sources de pollution les plus sensibles héritées de la révolution industrielle font l'objet de politiques publiques (notamment dans le domaine de la pollution de l'air et de l'eau, de la production des déchets, de la dégradation chimique des milieux naturels), d'autres nuisances tout aussi nocives prennent de l'ampleur. Il en est ainsi du bruit et de l'excès de lumière, deux conséquences négatives du développement et de l'aménagement des territoires.

4. La communauté scientifique admet aujourd'hui que les nuisances sonores et lumineuses peuvent avoir des répercussions graves aussi bien sur la faune et la flore que sur la santé physique et mentale des citoyens. Cependant, ces nuisances sont encore le plus souvent perçues comme l'inévitable tribut à payer à la croissance et au progrès.

5. La ville lumière des années 1970, la magie exercée par Las Vegas ou Broadway aux Etats-Unis, la fascination des touristes et des habitants pour l'illumination des quartiers de Pudong et du Bund à Shanghai ou de la tour Eiffel, à Paris, font encore de la lumière un signe de fête, de bien-être et de prestige. Pourtant, la gêne, voire le danger qu'elle représente pour les écosystèmes, sont bien réels.

6. Il aura fallu attendre la crise de l'énergie, doublée des craintes provoquées par les effets des émissions de gaz à effet de serre sur le réchauffement climatique, pour que soit remis en cause l'excès d'éclairage déployé au nom de la sécurité et de la valorisation architecturale.

7. Le continent européen est particulièrement touché par l'excès de lumière. L'Europe concentre en effet, avec l'Amérique du Nord, l'Extrême-Orient et le Golfe, l'essentiel des 20 % de la surface du globe considérée comme atteinte par la pollution lumineuse. Ainsi, les travaux des chercheurs qui constituent l'équipe de l'astronome italien Cinzano montrent que les deux tiers de la population mondiale, dont 99 % de la population de l'Union européenne et des Etats-Unis (hors Alaska et Hawaï), vivent sous un ciel nocturne pollué. Les mesures prises par satellite indiquent que la puissance du halo lumineux augmente en Europe de plus de 5 % par an. Sa croissance peut atteindre 10 % par an en certains points du globe.

8. Dans le même temps, les bruits de la «civilisation» perturbent les écosystèmes. Ils contrarient ou freinent les échanges vitaux au sein d'un même écosystème ou entre écosystèmes différents. Communiquer, se reproduire, fuir les prédateurs devient difficile.

9. Par ailleurs, la sensibilité des populations d'Europe au bruit reste forte et varie selon la taille de l'agglomération. Les sources de pollution incriminées sont principalement les transports et les bruits de voisinage. Qu'il soit recherché (concerts, feux d'artifices, portables, etc.) ou subi (transports, machines sur postes de travail), qu'il soit diffus, continu ou «événementiel» (passage d'aéronef, de motoneige ou de motocyclette par exemple), le volume sonore est toujours, chez les humains, synonyme de fatigue nerveuse, de troubles du sommeil (si les bruits surviennent la nuit), souvent générateurs d'agressivité et de prise de médicaments.

10. Ces pollutions mêlées provoquent des dommages de plus en plus évidents à la nature et à l'homme. Malgré les efforts récents de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) et de la Commission européenne pour les Etats membres de l'Union européenne, les indicateurs mis en place pour y remédier sont encore partiels et hétérogènes. Les compétences scientifiques, politiques, administratives et civiles mobilisables sont, pour l'essentiel, insuffisantes et trop fragmentées pour une action rapide et durable.

11. Le Conseil de l'Europe ne peut rester inerte devant cette double pollution qui ne manquera pas de s'aggraver et qui engage le droit de l'homme à un environnement sain. Le présent rapport se propose d'en définir les enjeux et de proposer quelques pistes d'action.

1.1. Cadre de référence

1.1.1. Pour la pollution sonore

12. La [Directive 2002/49/CE](#) de l'Union européenne sur l'évaluation et la gestion du bruit dans l'environnement, qui propose une approche commune des Etats membres et requiert l'élaboration de cartes stratégiques du bruit et la mise en place de plans d'action dans les pays de l'Union, est innovante (voir plus loin, paragraphe III.i.b).

13. Le présent rapport traite de la pollution, c'est-à-dire des dommages subis. Il entend néanmoins considérer la pollution sonore dans son ensemble car il existe un lien incontestable entre le bruit subi et le bruit créé par l'homme. En effet, le niveau de son recherché (appareils audio et vidéo, portables, home télévision, etc.) sera d'autant plus élevé qu'il devra couvrir les bruits extérieurs de la vie urbaine. En retour, les bruits créés par l'homme, notamment les bruits de voisinage, seront d'autant plus forts qu'il s'est lui-même accoutumé à une intensité sonore élevée.

14. L'Assemblée parlementaire entend également promouvoir une approche qui fixe des valeurs seuils et qui propose un cadre plus précis à la qualification d'un espace calme ou bruyant.

1.1.2. Pour la pollution lumineuse

15. La réglementation édictée par l'Arizona en 1986, la déclaration Starlight signée par l'UNESCO en 1992, les lois contre la pollution lumineuse adoptées par le Chili, puis par la République tchèque en 2002, traitent des effets de la lumière artificielle et de l'éclairage surabondant sur l'observation du ciel, des économies d'énergie induites, mais partiellement de la sauvegarde de la vie nocturne nécessaire au développement de la faune et de la flore. Ils évoquent moins les conséquences des lumières intrusives (néons, affiches lumineuses) sur le métabolisme humain. De même, l'éblouissement (phares de voitures, brillance excessive d'écrans de travail ou de loisir) n'y est pas considéré comme une agression lumineuse préjudiciable à la santé.

16. Faut-il, pour autant, s'en tenir à cette approche classique? Ou faut-il prôner une approche volontariste plus globale en faveur d'une action réellement préventive? C'est indiscutablement cette impulsion que se doit de donner le Conseil de l'Europe.

17. Par ailleurs, comme pour le bruit, se pose le problème de l'expression de la nuisance, dont l'intensité lumineuse (Lux) n'est qu'un paramètre.

1.2. Impact de la pollution sonore

1.2.1. La perturbation des écosystèmes

18. L'oreille humaine perçoit des sons compris entre 20 hertz (Hz) et 20 kilohertz (kHz) (en dessous, il s'agit d'infrasons, au-dessus, d'ultrasons). Les valeurs repères de perception et d'émission sonore sont donc basées sur l'ouïe humaine alors que la plupart des animaux perçoivent les sons sur une plage différente de celle de l'homme. Il en résulte une pollution sonore insoupçonnée, parfois intense, qui perturbe gravement les écosystèmes. C'est notamment le cas des menaces enregistrées sur le milieu marin. Ce pourrait être aussi un facteur important de déclin des populations d'oiseaux.

1.2.1.1. Dans les milieux marins et aquatiques

19. Quelque 4 500 bioacousticiens réunis à Paris, en 2008, à l'invitation de l'Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer (IFREMER), ont lancé un cri d'alarme: le développement des activités humaines en mer a introduit pendant les cent dernières années un niveau de bruit jamais atteint au cours des millénaires précédents dans «le monde du silence» défendu par le commandant Cousteau. L'analyse tient compte des bruits de la nature produits par la faune, les mouvements sismiques, les vagues et les intempéries.

20. Ces activités anthropiques englobent les transports maritimes, la recherche de gisements pétroliers et gaziers, parfois effectuée à l'aide de canons à air comprimé, l'utilisation d'explosifs et de sonars par les navires et les sous-marins militaires, les avions supersoniques, les plates-formes pétrolières et les éoliennes *offshore*.

21. Ces émissions sonores sont particulièrement agressives pour les mammifères marins, qui se repèrent par écholocalisation. Les baleines, capables d'échanger entre elles à plusieurs milliers de kilomètres de distance grâce à des signaux sonores de très basse fréquence, peuvent être victimes de lésions qui altèrent de manière irréversible leurs organes sensoriels. C'est l'une des explications données aux épisodes d'échouage massif. C'est aussi la raison pour laquelle l'usage des sonars militaires est interdit au large de la Californie.

22. «Sans être nécessairement létale, la pollution sonore anthropique crée un brouillard acoustique qui masque les signaux émis et captés par les mammifères marins, perturbant ainsi les mécanismes qui leur sont nécessaires pour communiquer, se nourrir et se reproduire», explique Michel André, directeur de l'Ecole polytechnique de Catalogne (Espagne) et spécialiste de bioacoustique animale.

1.2.1.2. Chez les insectes et les vertébrés

23. Les insectes, les amphibiens, les oiseaux et les mammifères sont particulièrement sensibles aux sons. Ainsi, les pigeons et les canards peuvent percevoir des ondes de très basse fréquence (jusqu'à 1 Hz) utiles à la navigation des migrateurs.

24. Dans les bruits de la nature, chaque espèce occupe une plage du spectre sonore différente qui lui permet de communiquer, de se reconnaître, de se reproduire et de se protéger. Ainsi, le chant synchronisé de certains groupes, tels que les amphibiens, les protège des prédateurs, les rendant difficiles à localiser. L'intrusion de bruits générés par l'activité humaine provoque des ruptures qui mettent la vie des espèces en danger.

25. La mesure de l'intensité ne suffit pas à indiquer la gêne infligée aux animaux. En effet, peu d'espèces semblent perturbées par le niveau sonore. Elles le sont davantage par le type de bruit, évocateur ou non de menace. Ainsi, pour la faune sauvage, la distance d'approche varie entre la Hollande et la France où se rencontrent davantage de chasseurs. Enfin, la pollution sonore porte atteinte au patrimoine naturel en détruisant un «paysage sonore» (*soundscape*) irremplaçable et particulier, différent selon les écosystèmes.

1.2.2. Le développement de pathologies invalidantes chez l'homme

26. Les Européens sont de plus en plus nombreux à estimer être gênés par le bruit. Or, une exposition au bruit prolongée peut constituer une menace pour la santé. Elle peut conduire à des pertes auditives (cas des expositions prolongées à des ambiances sonores dépassant les 80 dB) mais aussi à différentes pathologies:

- perturbations du sommeil: endormissement retardé, éveils nocturnes prolongés, altération de la qualité du sommeil;
- effets sur la sphère végétative: hypertension artérielle, accélération du rythme respiratoire, ulcères;
- effets sur le système endocrinien: sécrétion d'adrénaline et de noradrénaline, conduisant à une élévation de la fréquence cardiaque et de la pression artérielle ou à des arythmies cardiaques, à des agrégations plaquettaires ou à une augmentation du métabolisme des graisses;
- atteinte des défenses immunitaires;
- effets sur la santé mentale chez les personnes présentant un état anxiodépressif.

27. Le bruit gêne également la communication, la mémorisation et le travail, à l'exception des tâches routinières. On voit très nettement, chez les enfants vivant dans des milieux bruyants, des difficultés et des retards d'apprentissages scolaires.

28. Les infrasons (sons de fréquence inférieure à 20 Hz) sont ressentis comme une gêne, alors qu'on ne leur a trouvé aucun impact sanitaire sur l'homme, même à des niveaux d'exposition élevés.

29. Par ailleurs, l'accoutumance subjective au bruit est un fait, attesté par les enquêtes faites sur des populations cibles (riverains, professionnels). Les cheminots sont ainsi moins sensibles au bruit des trains, les travailleurs en *open space* au bruit de leurs collègues, les populations méditerranéennes au bruit en général, etc. Cette accoutumance ne saurait pourtant masquer les troubles de santé.

30. L'oreille distingue des sons variant entre 0 dB, seuil d'audibilité, et 120 dB, seuil de la douleur. L'échelle des nuisances sonores commence à 65 dB, les bruits nocifs à 85 dB, les bruits qui peuvent avoir un impact immédiat sur l'audition à 105 dB. Néanmoins, le niveau sonore (intensité) n'est pas le seul facteur de risque: la durée d'exposition est un facteur de nocivité quel que soit le niveau. Le caractère impulsif du bruit et sa répartition fréquentielle (grave/aigu) sont aussi des facteurs importants.

31. L'impact du bruit sur la santé humaine dépend, en effet, de plusieurs paramètres:
- la fréquence du son: les sons aigus, donc de fréquences élevées sont, à intensité égale, plus nocifs que les sons graves;
 - la pureté du son: un son pur (dont l'intensité est concentrée sur une bande de fréquence étroite) de forte intensité est plus nocif pour l'oreille interne qu'un bruit à large spectre; par bonheur, les sons purs sont peu fréquents dans l'environnement;
 - l'intensité du bruit: au-dessus de 85 dB, les structures ciliaires de l'oreille interne peuvent subir des froissements, voire des déchirures ou des ruptures, lorsque les niveaux sonores excèdent 105 dB; en revanche, des expositions à des niveaux sonores inférieurs à 80 dB n'induisent pas de lésions;
 - l'émergence, c'est-à-dire la différence de niveau sonore entre la situation bruyante et le bruit de fond;
 - la répétition du bruit;
 - la durée d'exposition;
 - la période d'apparition du bruit (un bruit nocturne est considéré comme plus gênant qu'un bruit diurne);
 - les caractéristiques biologiques individuelles.
32. La notion de gêne intègre également d'autres facteurs comme les habitudes socioculturelles, l'état de stress, l'environnement général des individus, le rapport à la source de nuisances. Le bruit devient alors aussi un fait psychologique et sociologique, avec un contenu informationnel et affectif, au-delà du fait physique, acoustique.
33. Dans l'Union européenne, environ 40 % de la population serait exposée durant la journée à un bruit des transports supérieur à 55 dB et 22 % (soit 80 millions de personnes) à 65 dB. Plus de 30 % de la population serait exposée durant la nuit à des niveaux supérieurs à 55 dB.
34. Les tentatives d'évaluation économique du bruit des transports conduisent à des estimations selon une fourchette de 0,20 % (Livre vert de la Commission européenne, 1995) ou 0,26 % (M. Boîteux, Commissariat général du plan, 2001) à 0,51 % du PIB (Union internationale des chemins de fer, 2004): montants non négligeables, d'autant plus que ces évaluations ne prennent pas en compte les risques liés à l'exposition au bruit au travail, ni les retards scolaires dus aux difficultés d'apprentissage, ni les bruits de voisinage et leur impact sur la vie sociale.

1.3. Impact de la pollution lumineuse

1.3.1. Une menace pour la faune et la flore

35. Moins connue que les autres, cette forme de pollution est particulièrement pernicieuse pour la flore et la faune. Elle constitue l'une des plus grandes menaces pour la biodiversité en ville.

1.3.1.1. De la plante à l'animal, les répercussions s'enchaînent

36. Les plantes étant sensibles à la durée d'éclairage, leur maturation obéit à un cycle photovégétatif et photopériodique particulier. La lumière artificielle, qui prend le relais de la lumière naturelle, accélère le cycle de la plante, produisant des conséquences en cascade. En effet, le développement de la faune herbivore se trouve calé sur la disponibilité de nourriture. Si le rythme de développement de la plante ne correspond plus à celui de l'animal, celui-ci peut se trouver en situation de pénurie, répercutée sur la chaîne alimentaire.

1.3.1.2. Des pièges en cascade pour la faune nocturne

37. Les insectes nocturnes, plus nombreux que les insectes diurnes (on compte plus de 4 500 espèces de papillons nocturnes contre 260 diurnes) ne survivent pas à l'attrait de la lumière. Des expériences effectuées autour d'un point lumineux ont montré que les espèces remarquables disparaissaient sur plus de 200 mètres en deux ans. La lumière devient, après les pesticides, la deuxième cause de mortalité des insectes, ce qui n'est pas sans conséquences sur la flore, la majorité des papillons nocturnes étant des pollinisateurs.

38. La lumière est également un piège pour les batraciens qui ne parviennent pas à différencier congénères et prédateurs et attendent une obscurité improbable pour se reproduire. Elle est le deuxième facteur de mortalité de l'espèce après l'assèchement des zones humides. Le centre de recherche de l'université de New York a, par ailleurs, démontré que les têtards étaient affectés de malformations et ne parvenaient pas à l'âge adulte lors d'expositions prolongées à la lumière artificielle.

39. En revanche, les espèces qui fuient la lumière et les mammifères qui chassent la nuit quittent les espaces éclairés. C'est ainsi que des espèces abondantes dans Paris voilà un siècle se trouvent reléguées à 70 kilomètres de la métropole.

40. Eléments essentiels de la protection des espèces, les habitats naturels sont aujourd'hui de plus en plus fragmentés, isolés, du fait de zones lumineuses, ce qui met en danger les populations. Les corridors biologiques doivent être doublés de corridors nocturnes.

41. La pollution lumineuse nuit fortement aux oiseaux migrateurs dont les deux tiers se déplacent la nuit. Leur sens de l'orientation est perturbé par la perte de la ligne d'horizon, l'éclairage des littoraux et des grandes agglomérations. Ils peuvent heurter les immeubles et leurs superstructures, les ponts et les viaducs éclairés. Selon l'ONG canadienne FLAP (Fatal Light Awareness Program), le nombre d'oiseaux migrateurs tués chaque année aux Etats-Unis sur les vitres des immeubles éclairés pourrait atteindre les 100 millions. Ils seraient plusieurs millions dans la seule ville de Toronto, située sur un axe de migration.

42. Sur le pont de Øresundsbron reliant Malmö à Copenhague, on a évalué à un millier le nombre d'oiseaux tués contre les structures du pont dans la nuit, marquée par la pluie et le brouillard (diffusion de la lumière), de son inauguration, le 8 octobre 2000. Depuis, l'éclairage des ouvrages d'art est réduit, en Suède, en période de migrations, les nuits d'intempéries.

43. De même, on sait, par exemple, que le poussin du macareux, comme ceux de quelques autres oiseaux de mer (pétrels, puffins), est attiré par les lumières proches de son nid. Or, si son premier vol, qui ne peut durer que quelques dizaines de secondes, ne l'amène pas en mer où il se nourrira, ses chances de survie sont très faibles.

44. Selon les experts de l'Association nationale pour la protection du ciel et de l'environnement nocturnes (France), la flore et la faune sous-marines ne sont pas épargnées. L'équilibre entre les algues qui se développent le jour et le plancton qui remonte la nuit pour les manger est rompu. L'éclairage des berges et des ponts fait fuir le plancton et contribue à l'eutrophisation des plans d'eau.

1.3.2. Une gêne pour l'homme

45. L'urbanisation croissante et la densification souhaitée font de la pollution lumineuse une menace croissante pour la santé des habitants.

46. Cette pollution provient de diverses sources: l'éclairage public qui répond, souvent de manière excessive, aux objectifs de sécurité, de signalisation et de mise en valeur, l'éclairage privé, le plus souvent publicitaire, qui a recours à des enseignes lumineuses ou des spots de plus ou moins longue portée, parfois mobiles, allumés toute la nuit. S'y ajoutent l'éclairage d'ambiance ou de prestige des immeubles de société et celui, non négligeable, des phares de véhicules circulant la nuit.

47. Il en résulte trois types de pollutions:

- la surillumination, l'excès de lumière qui crée une luminescence anormale du ciel nocturne;
- l'éblouissement provoqué par une forte intensité lumineuse ou un contraste entre zones claires et obscures;
- la lumière intrusive, qui gêne la vie privée des habitants.
- Les atteintes à la santé humaine

48. La lumière intrusive, qui pénètre dans les appartements sans être désirée (enseignes lumineuses, éclairage urbain, phares de voitures), perturbe le sommeil des occupants, lui retirant, comme le bruit, une partie de ses facultés réparatrices. Elle affecte la régulation du rythme biologique.

49. Selon l'Académie des sciences de New York, même faibles, ces atteintes répétées, nuit après nuit, peuvent avoir des répercussions sur la santé. En effet, dans l'obscurité, la glande pinéale sécrète, pendant le sommeil, la mélatonine, aussi appelée «hormone du sommeil», puissant antioxydant dont la production est freinée sinon inhibée par la lumière. Les conséquences de plus en plus évoquées sont le développement plus rapide de certains cancers, le diabète, l'état dépressif, l'échec scolaire, la difficulté de concentration, etc. De plus, la lumière émise par les phares de voiture s'accompagne le plus souvent de bruit.

50. En juin 2009, l'Association médicale américaine a choisi d'étudier plus avant les effets de la pollution lumineuse nocturne sur la santé humaine.

- Les phares de voitures et les situations d'éblouissement

51. Au volant, chacun sait que l'éblouissement des phares de voiture venant en sens contraire est source de fatigue, de stress et donc accidentogène. C'est particulièrement le cas lorsque ceux-ci ne sont pas correctement réglés. C'est aussi le cas, pour nombre d'automobilistes, notamment ceux atteints de myopie, qui doivent affronter un flot de lumière blanche par temps de pluie. Il semblerait que la lumière jaune utilisée en France lors des précédentes décennies soit perçue par beaucoup comme étant moins agressive pour la vue.

52. Il en va de même pour les séquences d'ombre et de lumière constatées dans les agglomérations lorsque, pour faire des économies d'énergie, est allumé un lampadaire sur deux. Le temps d'accommodation de la vision ne permet pas à l'automobiliste de distinguer un piéton sur la chaussée.

53. Le même phénomène d'éblouissement est patent sur les autoroutes lorsque les haies de protection qui séparent les voies de sens contraire sont intermittentes, créant des fenêtres d'éblouissement.

– Une gêne pour la recherche scientifique

54. Au XIX^e siècle, les observatoires astronomiques ont déménagé pour s'éloigner des villes et de la lueur des réverbères. Dans les années 1960, les astronomes ont alerté l'opinion et les pouvoirs publics: les étoiles disparaissaient de leurs télescopes. Dans les années 1980, les associations de protection de l'environnement se sont mobilisées. Aujourd'hui, le halo des villes rend la Voie lactée invisible plusieurs dizaines de kilomètres à la ronde.

55. Le suréclairage perturbe l'observation astronomique. Plusieurs grands sites d'observation situés en zone urbaine, comme l'observatoire royal de Greenwich, dans la banlieue de Londres, ont ainsi dû cesser leur activité. Les astronomes de l'observatoire d'Osnabrück, en Allemagne, ville de 160 000 habitants, déplorent que l'aura de la ville soit, par temps humide, plus brillante que la Voie lactée.

56. L'observation de corps célestes éloignés, comme les planètes extrasolaires dont la première a été découverte à l'observatoire de Haute-Provence en 1995, n'est souvent possible que pendant la phase de la nouvelle lune et suppose une maîtrise de l'éclairage nocturne des bourgs environnants impossible à obtenir en agglomération.

57. Des réserves de ciel étoilé commencent à apparaître en Europe sur l'initiative des astronomes (pic du Midi de Bigorre dans les Pyrénées françaises) à l'instar de ce qui s'est fait sur le mont Mégantic au Québec.

– La disparition du paysage nocturne

58. L'éclairage nocturne, c'est aussi la perte d'un paysage inestimable. Un ciel sans pollution lumineuse offre en effet plus de 3 000 étoiles visibles à l'œil nu. La Voie lactée est aujourd'hui inconnue de nombreux enfants qui n'en ont qu'une connaissance livresque ou cinématographique... la guerre des étoiles!

2. Un enjeu de droits de l'homme

59. Au regard des textes fondateurs:

60. L'article 8 de la Convention européenne des droits de l'homme dispose que «toute personne a droit au respect de sa vie privée et familiale, de son domicile et de sa correspondance». L'environnement est un de ces droits.

2.1. Jurisprudence de la Cour européenne des droits de l'homme

61. L'article 8 a donné lieu à jurisprudence de la Cour européenne des droits de l'homme. Pour la Cour, il s'applique aux «atteintes graves à l'environnement pouvant affecter le bien-être d'une personne et la priver de la jouissance de son domicile de manière à nuire à sa vie privée et familiale, sans pour autant mettre en grave danger la santé de l'intéressée» (*López Ostra c. Espagne*, arrêt du 9 décembre 1994). La Cour souligne que «la Convention ne reconnaît pas expressément le droit à un environnement sain et calme, mais lorsqu'une personne pâtit directement et gravement du bruit ou d'autres formes de pollution, une question peut se poser sous l'angle de l'article 8». Elle laisse à l'Etat «une marge d'appréciation étendue», en veillant essentiellement à ce que «le processus décisionnel débouchant sur des mesures d'ingérence soit équitable et respecte comme il se doit les intérêts de l'individu protégés par l'article 8» (*Hatton et al. c. Royaume-Uni*, 8 juillet 2003). Dans cet arrêt, qui jugeait la plainte de riverains de l'aéroport d'Heathrow excédés par le bruit des avions la nuit, la Cour a estimé que, compte tenu des mesures de régulation que l'aéroport avait prises et du fait notamment que le patrimoine immobilier des riverains n'avait pas perdu de sa valeur, il n'y avait pas eu violation par l'Etat de l'article 8.

62. La jurisprudence de la Cour relative aux nuisances sonores et lumineuses reste modeste. Une recherche selon les mots-clés «pollution sonore» et «pollution lumineuse» dans sa base HUDOC ne renvoie qu'à neuf arrêts, relatifs à des litiges pour la dégradation du cadre de vie de particuliers riverains d'une infrastructure de transport, d'un aéroport ou d'un établissement bruyant (boîte de nuit par exemple), dans lesquels le bruit n'est qu'un grief parmi d'autres, et la pollution lumineuse presque jamais citée. Selon sa lecture de l'article 8, la Cour rejette en général les recours contre l'objet nuisant lui-même (l'infrastructure de transport par exemple) mais sanctionne *a contrario* l'Etat qui ne fait pas respecter les mesures de police de nature à garantir les droits individuels visés par l'article 8 (dans le cas des boîtes de nuit par exemple).

2.2. Travaux en cours

63. L'Assemblée parlementaire du Conseil de l'Europe a adopté, le 27 juin 2003, la [Recommandation 1614 \(2003\)](#) sur l'environnement et les droits de l'homme et, le 30 septembre 2009, la [Recommandation 1885 \(2009\)](#) sur l'élaboration d'un protocole additionnel à la Convention européenne des droits de l'homme relatif au droit à un environnement sain, par laquelle elle recommande au Comité des Ministres d'élaborer un tel protocole additionnel, qui reconnaisse le droit à un environnement sain et viable ([Doc. 12003](#)).

3. Mesures correctrices adoptées

3.1. Mesures réglementaires et de régulation

3.1.1. Au niveau de l'Organisation des Nations Unies

64. C'est la Déclaration de Stockholm adoptée par la Conférence des Nations Unies sur l'environnement humain en 1972 qui, la première, a explicitement reconnu le lien entre la protection de l'environnement et les droits de l'homme.

65. L'Organisation mondiale de la santé (OMS) a publié en 2000 des *Directives relatives au bruit dans l'environnement*. Sur le fondement d'un rapport de 2007, elle devrait prochainement les actualiser. Ces lignes directrices n'ont pas en elles-mêmes de portée contraignante, mais elles visent à guider le législateur.

66. L'OMS fixe à 35 dB le niveau sonore maximal à ne pas dépasser dans les chambres à coucher pour un sommeil de qualité et dans les salles de classe pour un enseignement dans de bonnes conditions. Sa grille d'analyse des effets du bruit sur le sommeil est la suivante:

- moins de 30 dB: rien à signaler;
- de 30 à 40 dB: légère agitation, perturbation du sommeil, sans qu'on puisse attester d'une véritable perturbation des personnes fragiles (enfants, personnes âgées, malades);
- de 40 à 55 dB: perturbation des personnes fragiles;
- plus de 55 dB: danger pour la santé publique, affection du système cardio-vasculaire.

67. L'OMS recommande également des niveaux inférieurs à 50 dB à l'extérieur des zones résidentielles afin d'éviter toute gêne liée au bruit durant la journée ou en soirée. Ce niveau passe à 45 dB pour la nuit.

68. Les lignes directrices de l'OMS sont un bon guide, même si elles paraissent difficiles à respecter en zone urbaine dense.

69. La pollution lumineuse n'est actuellement pas traitée par l'OMS. Sa prise en compte dans les travaux de l'organisation serait du ressort de son assemblée générale, dont la prochaine session se tiendra en mai 2010.

70. L'OMS a implanté à Bonn et à Rome un Centre européen pour l'environnement et la santé. Ce centre travaille notamment sur la question du bruit. Il a produit des analyses d'impact du bruit sur des populations cibles (citadins, riverains d'aéroports, enfants) qui confirment son impact négatif sur la santé. Il travaille actuellement, avec le Centre de recherche conjoint de la Commission européenne installé à Ispra, à la réalisation d'un *Guide sur l'évaluation des risques pour la santé résultant de l'exposition au bruit dans l'environnement*.

3.1.2. Au niveau européen

71. La Convention d'Aarhus sur l'accès à l'information, la participation du public au processus décisionnel et l'accès à la justice en matière d'environnement, conclue le 25 juin 1998 à l'initiative de la Commission économique pour l'Europe des Nations Unies, défend «le droit de chacun, dans les générations présentes et futures, de vivre dans un environnement propre à assurer sa santé et son bien-être».

72. L'Union européenne s'est depuis longtemps attaquée au problème des nuisances sonores. Sa réglementation a encadré en premier lieu celles des véhicules routiers à moteur ([Directive 70/157/CEE](#) pour les voitures et les poids lourds). Les plafonds sonores autorisés ont été ensuite progressivement abaissés, d'environ 10 dB en un quart de siècle, ce qui a permis de maintenir le niveau sonore au voisinage des grands axes, en dépit de l'accroissement concomitant du trafic. Il convient de souligner qu'en l'absence d'un tel durcissement de la réglementation, le niveau sonore aux abords du réseau routier serait aujourd'hui plus élevé de 10 dB. Les deux-roues ont été réglementés plus tard ([Directive 92/61/CEE](#)). L'Union européenne a traité ensuite des émissions sonores des matériels utilisés à l'extérieur des bâtiments ([Directive 2000/14/CE](#), dite «Directive Outdoor»). Ce texte s'applique à des types déterminés d'engins de construction et d'entretien des espaces verts. Pour certains d'entre eux, il impose des plafonds d'émissions sonores. Il impose en outre le marquage «CE» sur le matériel et la déclaration de conformité «CE».

73. L'Union européenne a produit plus récemment deux textes législatifs majeurs:

- la [Directive 2002/30/CE](#) du 26 mars 2002 relative à l'établissement de règles et procédures concernant l'introduction de restrictions d'exploitation liées au bruit dans les aéroports de la Communauté;
- la [Directive 2002/49/CE](#) du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement.

74. La première autorise les autorités publiques à restreindre l'accès aux aéroports aux aéronefs les moins bruyants au sens de la Convention relative à l'aviation civile internationale (annexe 16, vol. 1, 3^e édition, juillet 1993), dans le respect des exigences du marché intérieur (non-discrimination selon la nationalité ou la compagnie, contrainte proportionnée à l'objectif environnemental visé). Sur ce fondement, les avions des chapitres 1 et 2 du classement de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) (conçus avant octobre 1977) sont interdits en Europe depuis le 1^{er} avril 2002.

75. La seconde vise à fournir un cadre pour l'établissement par les Etats membres de «plans d'action» tendant à réduire les émissions sonores provenant des principales sources, en particulier les infrastructures de transports terrestres et aériens et les industries. A cette fin, elle impose la réalisation de «cartes de bruit stratégiques» et de «plans d'action» dans les grandes agglomérations, pour les grands axes routiers et ferroviaires et pour les grands aéroports. Elle définit les grandes lignes méthodologiques pour la réalisation des cartes (méthodes de calcul à utiliser...) et préconise la production d'indicateurs communs comme le Lden et le Lnight. Elle promeut, en outre, pour la première fois, la gestion du bruit dans sa globalité et non, comme précédemment, par source de pollution. Elle introduit la notion de «zone calme».

76. Cependant, cette directive ne s'intéresse pas aux nuisances causées à l'homme par lui-même, qu'elles soient volontaires (écoute de musiques amplifiées par exemple), imposées par son statut et son activité (bruit au travail notamment), ni aux troubles liés au voisinage. Les indicateurs imposés (Lden et Lnight) sont des indicateurs dits «énergétiques» qui intègrent le bruit sur l'ensemble d'une période mais ne s'intéressent pas aux bruits événementiels, pourtant cités par les populations comme une gêne importante. En outre, la cartographie stratégique n'est pas imposée comme référence pour le zonage urbain, notamment à proximité des aéroports et des voies ferrées où le bruit est irrégulier. Enfin, la directive laisse la désignation des valeurs limites à la discrétion des Etats et ne donne aucune définition précise de la «zone calme».

77. La Commission européenne accepte dans une certaine mesure, selon ses *Lignes directrices concernant les aides d'Etat à la protection de l'environnement* (2008/c 82/01), les aides publiques aux projets qui vont au-delà de la réglementation communautaire. Sa communication sur les *Mesures de réduction du bruit ferroviaire concernant le parc existant* (COM(2008) 432 final) en précise les conditions dans le cas du parc ferroviaire. Elle se déclare favorable à l'instauration de redevances d'utilisation du réseau ferré modulées selon le bruit, qui pourrait passer par un amendement aux directives ferroviaires, et à des aides d'Etat au réaménagement du matériel.

78. Sur ce point précis du matériel roulant, elle a adopté la Spécificité technique d'interopérabilité (STI) bruit. Entrée en vigueur en juin 2006, cette règle prévoit des niveaux de bruit à ne pas dépasser pour chaque type de matériel. Elle s'applique aux nouveaux matériels et à ceux renouvelés ou réaménagés dès lors que ce réaménagement ou ce renouvellement concerne le système de freinage (soit 90 % des cas). Au vu de la longévité des véhicules ferroviaires, la STI indique qu'il est également nécessaire de prendre des mesures

pour le parc existant, avec pour priorité les wagons de fret, afin de favoriser une réduction notable du niveau de bruit perçu dans un délai raisonnable. La Commission européenne a lancé en mai 2007 une consultation sur les mesures à envisager pour l'équipement en semelles composites de la majorité des wagons existants à l'horizon 2017.

79. La question de la pollution lumineuse n'est actuellement pas traitée par la Commission européenne. Au niveau des services, elle intéresserait les DG environnement et SANCO (santé et protection du consommateur).

80. Le consortium européen Imagine (Improved Methods for the Assessment of the Generic Impact of Noise in the Environment) développe, à la suite du projet Harmonoise (2001-2005), des lignes directrices en vue de la cartographie des zones bruyantes à laquelle les Etats sont astreints.

81. Rappelons pour mémoire la [Directive 2003/10/CE](#) du 6 février 2003 concernant les prescriptions minimales de sécurité et de santé relatives à l'exposition des travailleurs aux risques dus aux agents physiques (bruit).

3.1.3. Au niveau des Etats

82. Les réglementations nationales couvrent plus ou moins l'ensemble du champ de la pollution sonore. C'est le cas en France avec la loi du 31 décembre 1992 pour le bruit des infrastructures de transport terrestre, le décret du 31 août 2006 pour les bruits de voisinage et les arrêtés des 14 juin 1969 et 30 juin 1999 pour l'isolation acoustique des logements et bâtiments sensibles. La réglementation s'appuie sur des niveaux sonores pour ce qui est des bruits ordinaires (transports), sur des règles de police pour les bruits de voisinage et sur des niveaux d'abattement sonore dans le bâtiment (arrêtés de 1969 et 1999). L'abattement sonore exigé d'un logement à un autre est de l'ordre de 45 dB (voir arrêté de 1969) à 53 dB (dans les logements inclus dans les locaux sensibles tels qu'établissements d'enseignement, de santé, de soins, d'action sociale, de loisirs et de sport, ainsi qu'aux hôtels et hébergements touristiques, voir l'arrêté de 1999).

83. Les dispositions réglementaires relatives au bâtiment sont confortées par des marques ou labels incitatifs tels que le HQE (haute qualité environnementale) français, le LEED américain, le BREEAM anglais ou le CASBEE japonais, qui visent à définir une démarche de qualité totale dont la protection acoustique est une composante.

84. S'agissant des émissions sonores des installations bruyantes, on peut distinguer, selon l'étude de l'Agence française de sécurité de l'environnement (AFSSET) sur le bruit des éoliennes, deux types d'approches:

- celle qui se fonde sur des valeurs absolues de bruit à ne pas dépasser: c'est le cas de l'Allemagne (recommandations TA-Lärm), du Danemark, de la Grèce et de la Suède;
- celle qui se fonde également sur des valeurs d'émergence, c'est-à-dire de différence de niveau acoustique entre le bruit global, intégrant celui de l'installation, et le bruit ambiant en son absence: c'est le cas du Royaume-Uni (recommandations ETSU R 97), de l'Australie, de la Nouvelle-Zélande (norme 6808) et de la France (décret du 31 août 2006).

85. On note une hétérogénéité certaine des références en la matière: 10 dB dans le premier groupe, 10 dB (de 30 à 40 dB) pour le bruit de fond toléré dans le second (l'émergence y étant à peu près systématiquement égale à 5 dB, avec des nuances en France). A l'intérieur du corpus réglementaire des Etats, on note d'autres hétérogénéités, ainsi en France où le bruit de fond toléré (en dessous duquel l'émergence n'est pas qualifiée) est de 30 dB pour les bruits de voisinage, mais de 35 dB pour les installations classées pour la protection de l'environnement.

86. S'agissant de la pollution lumineuse, en Europe, divers pays au nombre desquels la République tchèque, le Royaume-Uni, la Belgique et l'Italie l'ont inscrite dans leur législation. Depuis 2006, une loi britannique prend en compte le problème de la lumière intrusive au motif qu'elle peut perturber la santé.

87. Parmi les Etats de type fédéral, il faut noter l'action des régions italiennes dont la majorité a promulgué des lois pour lutter contre la pollution lumineuse et en faveur des économies d'énergie. Plus des deux tiers de la population italienne est ainsi maintenant soumise à des lois régissant l'éclairage extérieur.

88. Le décret de la Lombardie (région la plus peuplée d'Italie avec 9 millions d'habitants et la plus polluée par la lumière) – intitulé *Mesures urgentes sur les économies d'énergie pour l'éclairage extérieur et pour lutter contre la pollution lumineuse* est exemplaire: toutes les nouvelles installations doivent respecter les prescriptions relatives à la pollution lumineuse. Aucune lumière ne peut être émise au-dessus de l'horizontale;

les systèmes d'éclairage doivent être équipés de lampes les plus efficaces possibles et de systèmes permettant de diminuer l'émission de lumière à une heure donnée; l'éclairage au sol ne peut dépasser certains niveaux... De plus, dans les zones de protection autour des observatoires, les systèmes d'éclairage existants doivent être remplacés dans les quatre ans pour se conformer aux nouvelles normes.

3.2. Mesures économiques

89. La lutte contre le bruit dans le parc immobilier, et notamment le logement, est passée principalement, à ce jour, par la résorption des points noirs sur le réseau routier. Il s'agit d'une action assez onéreuse. En France, en effet, la résorption des 35 000 points noirs de bruit non encore traités sur le seul réseau national non concédé était estimée en 2008 (Grenelle de l'environnement) à 140 millions d'euros par an sur sept ans. A cela s'ajouterait le coût des travaux sur les réseaux routiers locaux, sans doute plus considérable, et un coût compris entre 1 500 et 2 000 millions d'euros pour la résorption des points noirs ferroviaires, qui reste à engager (une seule opération, à Aix-les-Bains, ayant été réalisée à ce jour).

90. Les travaux sur les logements eux-mêmes sont sensiblement moins onéreux. Pourtant, le coût de leur protection acoustique (10 000 euros pour les logements touchés par le bruit des avions, un peu moins pour ceux exposés au bruit des transports terrestres) est souvent du même ordre de grandeur que celui de la réhabilitation complète (énergétique et de confort) du logement. C'est un frein incontestable au soutien à ces travaux par les pouvoirs publics.

91. La pose de semelles de freins non bruyantes sur un wagon de chemin de fer revient à environ 8 000 à 10 000 euros. Le parc en service en France est estimé à 100 000 wagons, dont 30 % justifieraient, compte tenu de leur âge, ces travaux; ce qui représenterait une dépense d'environ 40 millions d'euros par an sur sept ans. L'Allemagne s'est également engagée dans cette voie, pour des montants supérieurs. Mais compte tenu des règles de concurrence communautaires, elle doit obtenir l'accord de la Commission européenne (laquelle s'y est déclarée favorable, voir ses lignes directrices sur les aides d'Etat en matière de transport et d'environnement, JOCE du 1^{er} avril 2008, et sa communication sur le bruit ferroviaire du 8 juillet 2008).

92. L'indemnisation des riverains des aéroports est généralement appréhendée par des dispositifs ad hoc. En France, la taxe sur les nuisances sonores aériennes (TNSA) est collectée auprès des compagnies aériennes suivant le principe pollueur-payeur. Elle est entièrement affectée à l'insonorisation des riverains des aérodromes. Cette taxe rapporte environ 60 millions d'euros par an. La gestion des dossiers d'insonorisation est confiée aux gestionnaires d'aéroports. L'Autorité de contrôle des nuisances sonores aéroportuaires (ACNUSA) vise les 7 000 logements traités chaque année.

93. On peut ainsi, selon les conclusions du Grenelle de l'environnement, estimer à 500 millions d'euros par an pendant sept ans, moins ensuite, le montant de la dépense globale nécessaire pour se prémunir du bruit des transports terrestres et aériens en France. A l'échelle de l'Europe, en dépit de travaux comme ceux de l'Union internationale des chemins de fer, l'extrapolation est difficile, d'autant que la directive ne fixe ni obligations de résultats, ni limites de bruit, ni obligations de moyens.

94. Les instruments économiques tels que les taxes créées en vertu du principe pollueur-payeur peuvent être une réponse efficace et globalement peu onéreuse. S'agissant toutefois de certains secteurs économiques fragiles, tels que le transport ferroviaire de fret, une aide publique importante – européenne dans le cas d'espèce, compte tenu de la mobilité des wagons – s'imposera.

3.3. Progrès technologiques

3.3.1. Pollution sonore

95. Dans le bâtiment, il existe d'importantes possibilités de progrès en matière d'isolation acoustique. Mais l'expérience montre que ce progrès ne va pas de soi. Alors que l'isolation thermique est devenue monnaie courante, elle peut parfois se faire au détriment des performances acoustiques, comme l'a justement rappelé le groupe de travail du Grenelle de l'environnement en France. Il en est ainsi:

- des vitrages (qui sont les principaux ponts sonores): le double vitrage thermique 4/16/4 (deux vitrages de 4 mm séparés par une lame d'air de 16 mm) apporte une performance acoustique médiocre, tout juste équivalente à celle d'un simple vitrage de 8 mm, voire dégradée dans les basses fréquences, ce qui peut s'avérer gênant en cas d'exposition au bruit du trafic routier; la simple augmentation de l'épaisseur d'un des deux verres permet d'améliorer la performance: le 10/10/4 abat le niveau sonore de 35 dB; le double vitrage dont l'une des vitres est constituée d'un verre feuilleté comportant en son

cœur un film de résine de type butyral de polyvinyle acoustique (PVB) abat le niveau sonore de 40 dB, utile dans les environnements très bruyants; pour aller au-delà, il faut passer à des menuiseries dont les cadres sont beaucoup plus lourds, donc à des travaux nettement plus onéreux;

- de l'isolation thermique par l'intérieur: une paroi en béton classique, de 16 cm d'épaisseur, a un indice d'affaiblissement acoustique de 56 dB; son doublage par l'intérieur, avec un isolant thermique rigide de type mousse polyuréthane ou polystyrène extrudé, peut faire chuter son efficacité acoustique de 3 à 6 dB. Inversement, les doublages «thermo-acoustiques», à base de laine minérale ou de mousse de polystyrène élastifié (PSEE), permettent un gain d'efficacité acoustique supplémentaire de 7 dB; les matériaux poreux sont de meilleurs isolants, et les bâtiments à double ossature (où les dalles n'atteignent pas la façade extérieure) améliorent également les performances acoustiques;
- des installations de ventilation qui, mal conçues et mal entretenues, sont autant de vecteurs de bruit et de ponts sonores entre les pièces.

96. De surcroît, l'isolation des bruits extérieurs peut faire ressortir *a contrario* les bruits internes à l'immeuble (vide-ordures, ascenseurs, voisinage...) jusqu'alors «couverts» par le bruit extérieur. En revanche, l'étanchéité et les dalles flottantes contribuent simultanément à l'amélioration des performances acoustiques et thermiques.

97. Ces constats montrent la nécessité d'une intervention coordonnée, à la fois sur la qualité thermique et sur l'acoustique des bâtiments, par les soins de professionnels polyvalents, dont il sera question plus loin.

98. Dans le domaine du transport ferroviaire, le problème est principalement celui du bruit des trains de fret. L'action sur le matériel roulant (*retrofit*) s'effectue notamment en remplaçant les semelles de freins qui frottent sur la surface de roulement de la roue. En effet, les semelles en fonte, utilisées traditionnellement, dégradent cette surface et en accroissent fortement la rugosité. En revanche, les semelles de type K en matériau composite, ou LL en matériau composite ou fritté, l'améliorent en la polissant, contribuant ainsi à réduire l'énergie sonore rayonnée par le système. Pour les nouveaux matériels équipés de semelles de frein en matériau composite ou de disques, une réduction de l'énergie sonore de 5 à 10 dB a été obtenue. Les mesures de réduction de bruit visant le matériel roulant ont été reconnues par la Commission européenne comme bien plus efficaces et moins coûteuses que celles visant l'infrastructure. En 2006, le parc voyageur français était équipé à hauteur de 66 %. En revanche, le rééquipement des matériels de fret est plus complexe car il se heurte à un problème de fragilité économique du secteur. Il représente pourtant un enjeu de taille, eu égard à l'importance du parc: 370 000 wagons à réaménager en Europe. Pourtant, en Allemagne, les pouvoirs publics financent la réduction du bruit ferroviaire à hauteur de 100 millions d'euros par an, pour l'essentiel en action *retrofit* des wagons.

99. En ce qui concerne la route et le transport aérien, où des progrès considérables ont déjà été faits, la réduction de l'impact sonore passe par la panoplie de mesures déjà engagées: sur les comportements (report vers les modes doux), sur la technologie des véhicules, sur le revêtement des voies, les protections latérales (murs antibruits), les trajectoires d'approche des aéroports, les limitations ou interdictions de circulation des véhicules les plus bruyants, etc. Les revêtements de chaussée non bruyants sont poreux, afin de piéger le son. Malheureusement, en milieu urbain, ils sont rapidement encrassés et perdent leurs caractéristiques acoustiques au bout de deux ans. Ils doivent être régulièrement décrassés. Ils permettent, cela dit, d'obtenir des abattements sonores tout à fait significatifs (6 dB pour le *Nanosoft* de Colas). Des développements sont en cours (bitume double couche, bitume enrobé de polymère...).

100. Au niveau de l'Union européenne, le bruit est traité par deux programmes incitatifs: le Programme-cadre de recherche et développement (7^e PCRD 2007-2013) et le programme LIFE+ (2007-2013). Le 6^e PCRD a comporté un programme SILENCE dédié aux bruits des transports terrestres en zone urbaine. Le 7^e PCRD, approuvé le 18 décembre 2006, est quant à lui plutôt axé sur les questions d'environnement global. LIFE+ comporte trois volets: nature et biodiversité, politique et gouvernance, information et communication.

3.3.2. Pollution lumineuse

101. La réduction de la pollution lumineuse – mesure nécessaire partout pour enrayer l'extinction des espèces que nous vivons et pour réduire le gaspillage énergétique – passe par des mesures simples, telles que:

- éteindre les immeubles inhabités la nuit, notamment les immeubles de bureaux; y installer à cette fin des minuteries ou des dispositifs de détection de la présence humaine; les résultats sont spectaculaires (voir Chicago en 2001);
- éteindre tout éclairage pendant la deuxième partie de la nuit;

- ne pas éclairer le ciel directement et éviter toute diffusion de lumière vers le haut, en munissant les sources lumineuses d'abat-jour, réflecteurs de préférence;
- éclairer murs et panneaux du haut vers le bas et non l'inverse;
- éviter les sols réfléchissants;
- installer des dispositifs rétro réfléchissants (catadioptrés);
- préférer les lampes au sodium basse pression qui sont quasiment monochromatiques et n'engendrent des signaux parasites pour les spectres astronomiques que sur deux fréquences bien définies; éviter les lampes à vapeur de sodium haute pression ou à vapeur de mercure haute pression qui, par leurs émissions monochromatiques superposées à un fond continu, polluent toutes les fréquences du spectre visible d'une façon complexe et impossible à corriger; on rappellera qu'une lampe directionnelle au sodium basse pression de 35 watts permet d'obtenir la même lumière utile qu'une lampe à vapeur de mercure de 175 watts;
- supprimer le rouge – perturbateur des oiseaux migrateurs – du spectre émis par les lampes, comme le font certaines plates-formes pétrolières.

102. En France, une norme sur la maîtrise de la pollution lumineuse est en gestation sous l'égide de l'AFNOR.

4. La question des indicateurs du bruit

103. La question de l'évaluation du bruit est complexe et fondamentale.

104. La relation entre le bruit et la nuisance dépend de multiples facteurs:

- la nature du bruit: continu ou «événementiel» (comme le passage d'un avion ou certains bruits de voisinage);
- la fréquence: l'oreille n'étant pas sensible de la même façon à toutes les fréquences, dans la plage d'audition de 20 à 20 000 Hz;
- le ressenti subjectif: les graves étant ressenties assez négativement, alors qu'elles n'ont aucun impact sur la santé;
- l'accoutumance subjective: les bruits domestiques pouvant ne plus être notés, ou au contraire, devenir des abcès de fixation;
- la période de la journée: les bruits nocturnes étant plus pénalisants que les bruits diurnes;
- les pré-supposés de l'individu: les nombreuses enquêtes de ressenti des populations concourent ainsi à attester qu'à niveau sonore identique, la circulation routière est moins bien tolérée que le passage d'un train, a fortiori que le survol d'un avion.

105. Une première question est celle du calcul du bruit moyen sur une période de référence. L'expression du bruit selon son intensité énergétique (le décibel pondéré A ou dB(A), en abrégé dB) est aujourd'hui la norme. On trouve néanmoins, cela dit, quatre grandes catégories concurrentes d'indices:

- les indices énergétiques caractérisant une dose globale, comme le Leq (niveau énergétique équivalent) et ses dérivés (Ldn – Lden): la [Directive 2002/49/CE](#) est fondée sur l'indicateur Lden, défini par la norme ISO 1996-2: 1987 et représentant le bruit moyen pondéré sur 24 heures, qui accorde une importance plus grande, toutes choses égales par ailleurs, aux bruits de soirée (+ 5 dB) et de nuit (+ 10 dB); les indices énergétiques sont bien adaptés aux bruits continus tels ceux des grands axes routiers; leur avantage essentiel est leur bonne corrélation avec les effets sur l'homme; pour les aéronefs, l'OACI a proposé une variante adaptée, combinant le niveau sonore maximal au passage de l'avion et la durée du bruit, dit *effective perceived noise level* (EPNdB) – niveau sonore effectif perçu, qui est la référence pour la certification acoustique des avions et est retenue par la Directive communautaire 2002/30/CE;
- les indices statistiques: niveau sonore dépassé x % du temps, notion utilisée au Royaume-Uni;
- les indices combinant le nombre d'événements et leur niveau maximal: ce fut en France l'indice psychologique, retenu à la suite d'enquêtes approfondies auprès des riverains des aéroports parisiens, mais abandonné en 2002 du fait de sa trop grande complexité qui le rendait inexplicable aux populations;

- les indices traduisant la fréquence d'événements dépassant un seuil donné.

106. En la matière, une trop grande sophistication s'avère souvent contre-productive. Il est difficile d'expliquer à des riverains excédés un indice composite qu'ils ne sauront pas eux-mêmes appréhender.

107. Une deuxième question est celle du rapport au bruit de fond. Le niveau sonore peut en effet être exprimé:

- en valeur absolue;
- dans le cas d'un équipement ou d'un engin générateur de bruit, relativement au bruit de fond: c'est ce qu'on appelle l'émergence.

108. Comme on l'a vu ci-dessus à propos des éoliennes, les réglementations jouent selon le cas sur l'un ou l'autre de ces tableaux.

109. Enfin, se pose la question des méthodes d'évaluation du niveau sonore. Celle-ci peut procéder soit de mesures *in situ* – plus facilement compréhensibles par les riverains –, soit de calculs. Le calcul est inévitable quand on conçoit un aménagement puisque, par définition, le bruit considéré n'existe pas encore. Il est en outre utilisé, par commodité, sur les axes de transport existants, pour cartographier le bruit. La [Directive 2002/49/CE](#) se fonde en grande partie sur le calcul, même si elle n'empêche pas la mesure. Le recours au seul calcul pose néanmoins de sérieux problèmes de logiciels, que la directive a laissés ouverts: prise en compte de la météo dans la propagation du son, des surfaces réfléchissantes ou absorbantes, de la position de la source par rapport au sol, etc. En outre, il apparaît que la plupart des Etats membres recourent aujourd'hui encore à des logiciels *sui generis* qui n'ont rien à voir avec les méthodes prescrites par la directive. Mais surtout, une cartographie fondée sur le seul calcul ne convainc pas les populations car il s'agit d'une description virtuelle statique qui ne tient pas compte de l'ensemble des bruits de la vie et de leur variation au cours de la journée, de la semaine, des mois. Les populations réclament des données plus dynamiques qui peuvent être fournies *in situ*, voire par certains outils de simulation de bruit disponibles aujourd'hui. Les mesures de bruit sont indispensables pour valider les cartes et apporter des informations complémentaires sur le nombre de pics de bruit au cours d'une journée, les sources en présence, leur contribution au bruit... C'est le rôle dévolu aux observatoires du bruit installés dans les grandes agglomérations.

5. Conclusions

110. La lutte contre la pollution sonore et la pollution lumineuse, qui constituent des agressions sérieuses pour l'homme et les espèces vivantes entre en droite ligne dans le cadre des travaux menés à l'Assemblée parlementaire du Conseil de l'Europe sur un protocole additionnel à la Convention européenne des droits de l'homme qui reconnaîtrait le droit des citoyens à un environnement sain.

111. Cela répond également aux exigences de la Convention de Berne de 1979 sur la biodiversité et de la Convention européenne du paysage, ainsi qu'aux préoccupations de la commission de l'environnement, de l'agriculture et des questions territoriales sur les problématiques d'environnement et de santé et de limitation des dépenses énergétiques. Cette action fait également écho au «compte à rebours 2010» de la biodiversité fixé par les Nations Unies.

112. Trois exigences doivent être respectées pour rendre cette lutte efficace: une approche intégrée, une formation adaptée des corps de métiers compétents et la conduite d'un effort de sensibilisation de l'ensemble de la société sans laquelle aucune action ne pourra être engagée efficacement.

113. L'action requiert une approche aux trois échelles européenne, nationale et locale. Elle ne peut se faire sans l'action conjuguée de tous les acteurs de l'aménagement, de l'environnement, du développement et de la protection des territoires, sans les techniciens de l'acoustique et de la lumière. Elle doit être appuyée à tous les stades sur l'engagement et le soutien des citoyens.

Commission chargée du rapport: commission de l'environnement, de l'agriculture et des questions territoriales

Renvois en commission: [Doc. 11551](#), Renvoi 3439 du 18 avril 2008

Projet de résolution et projet de recommandation: adoptées à l'unanimité par la commission le 19 février 2010

Membres de la commission: M. Aleksei **Lotman** (Président), M. John Prescott (1^{er} Vice-Président), M^{me} Elsa **Papadimitriou** (2^e Vice-Présidente), M. Nigel Evans (3^e Vice-Président), M. Remigijus Ačas, M. Ruhi **Açikgöz**, M. Artsruni Aghajanyan, M. Gerolf Annemans (remplaçant: M. Karim **Van Overmeire**), M. Miguel Arias Cañete (remplaçant: M. Gonzalo **Robles Orozco**), M. Alexander Babakov, M^{me} Juliette Boulet, M. Tor Bremer, M. Vladimiro Crisafulli, M. Karl Donabauer, M. Miljenko Dorić, M. Gianpaolo Dozzo (remplaçant: M. Oreste **Tofani**), M. Tomasz Dudziński, M. József Ékes, M. Savo Erić, M. Bill **Etherington**, M. Joseph Falzon, M. Relu **Fenechiu**, M. Rafael **Huseynov**, M. Jean Huss, M. Fazail Ibrahimli, M. Stanislav **Ivanov**, M. Igor Ivanovski, M. Birkir Jon Jónsson, M. Stanisław Kalemba, M. Guiorgui Kandelaki, M. Oskars Kastēns, M. Haluk **Koç**, M. Juha Korkeaoja, M. Bojan Kostreš, M. Pavol Kubovič, M. Paul Lempens, M. François Loncle, M^{me} Kerstin Lundgren, M. Theo Maissen, M^{me} Christine **Marin**, M. Yevhen Marmazov, M. Bernard **Marquet**, M. Alan **Meale**, M. Peter Mitterer, M. Pier Marino Mularoni, M. Adrian **Năstase**, M. Aleksandar **Nenkov**, M. Pasquale **Nessa**, M. Thomas Nord, M^{me} Carina Ohlsson, M. Joe **O'Reilly**, M. Holger Ortel, M. Dimitrios Papadimoulis (remplaçant: M. Evangelos **Papachristos**), M. Germinal Peiro, M. Ivan Popescu, M. Cezar Florin **Preda**, M. Gabino **Puche Rodríguez-Acosta**, M. Lluís Maria **de Puig i Olivé**, M^{me} Jadwiga Rotnicka, M. René **Rouquet**, M. Giacinto **Russo**, M. Džavid Šabović, M. Fidias Sarikas, M. Leander Schädler, M. Mykola Shershun, M. Hans Kristian Skibby, M. Ladislav Skopal, M^{me} Karin Strenz, M. Valeri Sudarencov, M. László Szakács, M. Vyacheslav Timchenko, M. Dragan Todorović, M. Nikolay Tulaev, M. Tomas Úlehla, M. Mustafa **Ünal**, M. Peter Verlič (remplaçant: M. Jakob **Presečnik**), M. Harm Evert Waalkens, M. Hansjörg Walter.

N.B. Les noms des membres ayant participé à la réunion sont indiqués en **gras**

Secrétariat de la commission: M^{me} Agnès Nollinger, M. Bogdan Torcătoriu et M^{me} Dana Karanjac