



## Élévation du niveau de la mer : pourquoi et combien ?

Les experts du Groupe intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) ont publié en février 2007 une synthèse des progrès accomplis dans la compréhension scientifique des causes des changements climatiques, dans les observations directes des changements récents et dans les projections des changements climatiques futurs. Nous présentons ici les résultats concernant l'une des conséquences du réchauffement global : l'élévation du niveau des mers et des océans.

**L**ES CONCENTRATIONS MONDIALES actuelles de dioxyde de carbone, de méthane et de protoxyde d'azote ont crû de façon notable par suite des activités humaines depuis 1750. L'augmentation des concentrations en dioxyde de carbone, le plus important des gaz à effet de serre, est principalement due à l'utilisation des combustibles fossiles (à hauteur de 80 % environ) et au changement d'utilisation des terres (les 20 % restants) : elles sont passées de 280 parties par million en 1750 à 379 ppm en 2005. Les émissions de méthane et de protoxyde d'azote sont principalement dues à l'agriculture.

La compréhension des influences humaines sur le réchauffement et le refroidissement du climat a été améliorée depuis la publication du précédent rapport en 2001. Selon les experts, il y a au moins 9 chances sur 10 pour que l'effet moyen global des activités humaines depuis 1750 soit bien un effet de réchauffement.

Le réchauffement du système climatique est sans équivoque car il est maintenant observable. L'accroissement des températures moyennes mondiales de l'atmosphère et de l'océan, la fonte généralisée de la neige et de la glace, et l'élévation du niveau moyen mondial de la mer sont sensibles. Cette élévation est due à la dilatation thermique de l'eau de mer (expansion thermique), aux décroissances généralisées des glaciers de montagne et de la couverture neigeuse observée dans les deux hémisphères, et à la fonte de l'Antarctique et du Groenland (amincissement, réduction ou perte de plates-formes glaciaires...).

Le niveau moyen de la mer a crû à une vitesse de 1,8 mm par an ( $\pm 0,5$ ) de 1961 à 2003 et cette vitesse a été plus rapide lors des 10 dernières années avec 3,1 mm par an ( $\pm 0,7$ ). Il reste aux chercheurs à clarifier si cette plus grande vitesse pour 1993-2003 correspond à une variation décennale ou à un accroissement de la tendance à long terme. L'élévation moyenne totale au 20<sup>e</sup> siècle est comprise entre 12 et 22 cm.



Les estimations du changement climatique futur reposent sur des simulations numériques prenant en compte les émissions passées de gaz à effet de serre (qui ont une durée de vie longue), différents scénarios d'émissions futures (population mondiale, croissance économique, introduction éventuelle de nouvelles technologies...) et le comportement du climat (avec des incertitudes concernant les courants marins, les nuages, les puits de carbone...).

Selon les scénarios, le réchauffement global moyen de l'air en surface est estimé entre 1,8 °C (dans une fourchette de vraisemblance de 1,1 à 2,9 °C) et 4 °C (fourchette de 2,4 à 6,4 °C) à l'horizon 2100. Pour tous les scénarios, les simulations produisent une contraction de la couverture neigeuse et une diminution des glaces de mer dans l'Arctique comme dans l'Antarctique. Pour certaines simulations, la glace disparaît presque entièrement en Arctique à la fin de l'été à partir de 2050.

En 2100, l'élévation du niveau de la mer est estimée entre 18 et 38 cm dans le meilleur des cas, entre 26 et 59 cm pour le scénario le moins favorable. Selon les experts, une augmentation du niveau de la mer de 34 cm provoquerait une perte globale d'environ 30 % des zones côtières humides et des millions de personnes supplémentaires pourraient subir une inondation chaque année.

### Pour en savoir plus :

[[www.effet-de-serre.gouv.fr](http://www.effet-de-serre.gouv.fr)] - [[www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch)]

Contact : [mathieu.jahnich@ecologie.gouv.fr](mailto:mathieu.jahnich@ecologie.gouv.fr)





## Bruit des transports : une directive, des perspectives

Le bruit constitue l'une des premières sources de nuisance dénoncée par les citoyens. La législation européenne en vigueur a pour objectif d'évaluer et de gérer le bruit dans l'environnement suivant des méthodes harmonisées : cartes d'exposition, information du public, plans d'action... Sur le plan des recherches, les travaux portent notamment sur la caractérisation de la gêne sonore (perception et vécu du bruit) et sur l'évaluation monétaire des coûts sociaux du bruit des transports (santé, immobilier...). Un séminaire intitulé « Bruit des transports : de la connaissance à l'action » s'est déroulé le 19 juin 2007 à Nantes.

LES NUISANCES SONORES apparaissent souvent comme une gêne majeure éprouvée par les populations, d'où l'exigence d'en déterminer les caractéristiques. La Directive européenne relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement (2002/49/EC du 25 juin 2002) constitue une opportunité de mener des politiques visant un aménagement plus durable, prenant en compte les pollutions sonores.

Cette Directive a pour vocation de définir, au niveau de l'Union, une approche commune pour éviter, prévenir ou réduire les effets nuisibles de l'exposition au bruit dans l'environnement. On s'intéresse ici au bruit des transports et de certaines installations industrielles, et non aux bruits de voisinage ou à ceux produits par des activités de loisirs. Cette approche est fondée sur la cartographie de l'exposition au bruit, sur l'information du public et sur la mise en œuvre de plans de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE), élaborés avec la participation du public.

La directive a été transposée dans le droit français par les articles L572-1 et suivants du Code de l'environnement, dont les derniers textes d'application ont été publiés

début 2006. Ainsi, les cartes de bruit et les plans de prévention sont requis pour les plus grandes infrastructures de transport et dans les principales agglomérations, avec deux échéances :

- pour les agglomérations de plus de 250 000 habitants et pour certaines infrastructures de transport les plus fréquentées (dont les principaux aéroports), l'échéance est fixée au 30 juin 2007 pour les cartes et au 18 juillet 2008 pour les plans de prévention ;
- pour les autres agglomérations de plus de 100 000 habitants et pour les autres infrastructures de transport concernées, l'échéance est fixée au 30 juin 2012 pour les cartes et au 18 juillet 2013 pour les plans de prévention.

Ce dispositif prescrit la cartographie de niveaux de bruit selon au moins deux indicateurs harmonisés : le  $L_{den}$  (Level day evening night) et le  $L_n$  (Level night). Le  $L_{den}$  est une combinaison des niveaux sonores équivalents sur trois tranches de jour (journée, soirée, nuit), avec des pondérations qui traduisent le fait qu'un même niveau sonore cause plus de gêne en soirée qu'en journée et encore plus la nuit. Quant au  $L_n$ , il s'agit du niveau sonore

équivalent sur la seule période nocturne. Les autorités compétentes peuvent compléter ces informations pour améliorer le diagnostic en fournissant des indicateurs de bruit supplémentaires (indicateur de qualité sonore par exemple).

Sur le plan de la recherche, de récents travaux montrent que la nuisance sonore ne s'évalue pas simplement en termes de niveau sonore, autrement dit en décibels : la relation entre le bruit physiquement mesuré et la nuisance sonore éprouvée est beaucoup plus complexe. Cela s'observe notamment dans des situations où les niveaux sonores équivalents ne sont pas très élevés. Par exemple, sur un fond sonore relativement bas et supportable, des bruits ponctuels et/ou intermittents peuvent entraîner une nuisance ressentie beaucoup plus grande que le laisserait prévoir la considération de niveaux sonores équivalents.

D'autres travaux visent à élaborer des méthodes de tests psychoacoustiques, recueillant le jugement d'un grand nombre de sujets au cours d'enquêtes, pour analyser les nuisances ressenties devant des sons non stationnaires et d'origines variées. Il s'agit d'une démarche assez lourde, d'où l'idée de concevoir des estimateurs prédisant le jugement qui sera porté sur un son, à partir de paramètres physiquement mesurables de ce son. Dans cet esprit, une recherche récente a établi un indicateur de qualité sonore, calibré à partir de tests psychoacoustiques, dont les variables sont le niveau sonore et le pourcentage de temps d'apparition de six catégories de sources sonores (voitures, cyclomoteurs, motos, bus, voix humaines et oiseaux). Un logiciel a ensuite été développé, il permet le calcul automatique de cet indicateur à partir d'un signal





Le programme de recherche « Bruit et nuisances sonores » du Medad – cofinancé avec l'Ademe et piloté par le SRP – a lancé deux appels à projets, le premier en 2003, le second en 2005.

Les projets retenus portent assez largement sur les aspects psychologiques liés à la perception et à la représentation des nuisances sonores, et à un moindre degré, sur les aspects proprement socioéconomiques du bruit.

audio numérisé, décomposé selon les catégories de sources sonores à l'aide de procédés utilisant l'intelligence artificielle. Des cartes de qualité sonore devraient ainsi pouvoir être établies, en complément aux cartes des niveaux de bruit.

La source d'un bruit, c'est-à-dire l'origine et le sens qu'on lui associe selon ce que l'on en connaît et selon nos représentations sociales, est bien une composante primordiale de la gêne, d'où l'intérêt d'une approche de ces aspects « sémantiques » du bruit. En venant compléter et enrichir les cartes prévues par la Directive, de telles recherches sur la perception et le vécu du bruit permettront d'améliorer et d'affiner le constat des nuisances sonores en amont des processus décisionnels. En aval de ces processus, pour préparer l'élaboration des plans de prévention du bruit dans l'environnement, il importe de considérer les aspects socioéconomiques, en vue de développer des instruments et méthodes d'élaboration de ces plans.

Parmi les directions de recherche socio-économique qui ont été

esquissées, se trouve la question de l'évaluation monétaire des coûts sociaux du bruit des transports : nuisances sonores, effets sur la santé, dépréciations immobilières, coûts d'évitement... De tels chiffrages peuvent fournir des indications, parmi d'autres, permettant d'estimer l'efficacité environnementale des actions menées et des politiques adoptées. En outre, par la mise en évidence de la responsabilité des coûts, les pouvoirs publics auraient la possibilité d'en appliquer l'internalisation – par le principe de régulation pollueur-payeur – sous forme de taxes, d'augmentations tarifaires, d'affectation de valeurs (dites tutélaires) pour la prise en compte de ces coûts lors des évaluations de projets de transports.

Une autre direction de recherche importante qu'il faut envisager concerne les effets physiologiques du bruit sur la santé. Cette question ne se relie pas nécessairement aux recherches ici évoquées sur la perception et le vécu du bruit, car les effets envisagés ne s'associent pas seulement à des nuisances ressenties consciemment.

Finalement, un trait marquant des recherches et des développements sur les nuisances sonores réside dans leur caractère éminemment pluridisciplinaire : ces travaux doivent associer l'acoustique physique, la psychoacoustique, la psychologie, la socioéconomie, la recherche médicale. Du côté des applications, ce sont les pouvoirs publics, les collectivités locales, les aménageurs, les urbanistes, les associations d'usagers... qui doivent parvenir à dialoguer.

#### Pour en savoir plus :

- « Halte au bruit ! Pollution sonore, troubles auditifs, stress », Le journal du CNRS, n°204, janvier 2007, pp.18-27
- « Perception du bruit : aspects psychologiques et socio-économiques », *Lettre Recherche Environnement*, n°2, avril 2006, p.3
- G. FABUREL, *et al.*, *Bruit des transports : État et perspectives scientifiques*, La documentation française, 2007, 120 p. (Ouvrage rédigé dans le cadre du programme Predit).
- [www.bruit.fr]
- [www.ecologie.gouv.fr/-bruit]
- [www.sante.gouv.fr/html/dossiers/bruit/effets\_extraauditifs.htm]

#### Contacts :

- Pour les aspects techniques et réglementaires (notamment la directive européenne) :
- didier.cattenoz@ecologie.gouv.fr
  - jerome.larive@ecologie.gouv.fr
- Pour les aspects scientifiques (notamment le programme Bruit et nuisances sonores du SRP) :
- gilbert.caplain@ecologie.gouv.fr



Le Predit est un programme national de recherche et d'innovation dans les transports terrestres, conduit par les ministères chargés des transports, de la recherche, de l'industrie et de l'environnement, et par l'Ademe, OSÉO et l'ANR.

Le Predit 3 (2002-2007) est en train de se conclure ; un Predit 4 est envisagé pour les prochaines années.

## VIENT DE PARAÎTRE : La biodiversité à travers des exemples



Face aux enjeux sociaux et économiques actuels, la préservation de la biodiversité n'apparaît pas toujours comme une priorité ; il s'agit pourtant de l'un des grands enjeux auxquels nous sommes confrontés. En effet, la biodiversité n'est pas qu'un concept théorique, elle est concrète, immédiate et omniprésente autour de nous et en nous : nos aliments, le papier sur lequel nous écrivons, l'air que nous respirons, jusqu'à notre flore intestinale, toute notre vie dépend de la biodiversité !

Le Conseil Scientifique du Patrimoine Naturel et de la Biodiversité (CSPNB) a choisi de réunir une soixantaine d'exemples concrets permettant à chacun d'apprécier les enjeux en présence : l'importance de la biodiversité, les menaces qui pèsent sur elle, mais aussi les pistes pour retrouver un équilibre entre les hommes et les autres espèces qui peuplent notre planète.

→ **Ouvrage à télécharger gratuitement** [www.ecologie.gouv.fr/-CSPNB]



## Résultats de l'étude « Perceptions des risques par le public et les experts »

Les risques, élevés ou négligeables, acceptables ou intolérables, tout le monde ne les perçoit pas de la même manière comme le montrent de nombreuses enquêtes conduites auprès du grand public. Cependant, que peut-on dire de la perception des risques par les experts ? L'objectif de l'étude PERPLEX, pilotée par l'IRSN, était justement d'apporter des éléments de réponse à cette question.

LES DONNÉES de l'étude PERPLEX reposent sur une enquête réalisée en 2004 simultanément auprès de 1008 personnes, représentatives de la population française, et 970 personnes travaillant dans ou pour des organismes chargés de l'expertise de nombreux risques : nucléaire, chimique, environnemental...

Le premier constat est que face à 27 situations à risque (déchets radioactifs, pollution atmosphérique, drogues...), le public s'exprime plus sévèrement : il est plus pessimiste pour juger les risques, plus réticent à accorder sa confiance aux autorités et plus critique à l'égard de la vérité des informations communiquées sur les risques. Par exemple, les inondations sont jugées à risque élevé par 40 % du public contre seulement 20 % des experts.

Concernant la hiérarchisation des situations proposées, public et experts les ordonnent sensiblement de la même manière, comme le montre le diagramme ci-contre. Pour les deux types de populations interrogées, le tabagisme des jeunes est en tête du classement des situations à risques élevés et les radiographies médicales sont rejetées à la dernière place. Les différences significatives de classement concernent le bruit et les accidents domestiques, qui sont jugées à risque plus élevé par les experts, et les déchets radioactifs et les retombées en France de Tchernobyl qui inquiètent davantage le public.

Ce classement vient tordre le cou à l'idée abondamment utilisée selon laquelle le public ne sait pas évaluer les risques et ne peut pas le faire faute de connaissances scientifiques. Le classement proche entre public et experts sur l'importance du risque prouve le contraire. En revanche, pour les risques sur lesquels le public ne peut intervenir ou participer à leur maîtrise, les résultats mettent en exergue le manque de confiance de la population vis-à-vis des autorités pour gérer ces risques.



Un autre constat concerne la corrélation forte et systématique du niveau d'études avec la perception du danger : les plus diplômés sont moins souvent que les autres sujets à une inquiétude face au risque. Un niveau de formation élevé donne le sentiment d'une meilleure capacité de compréhension des risques et aussi d'un accès à la connaissance plus aisé. Cependant, d'autres facteurs explicatifs interviennent comme par exemple la pratique professionnelle directement liée à l'expertise dans le domaine du risque considéré.

Si on y regarde de plus près, les situations à risque se regroupent en quatre familles, sans différence entre le public et les experts : les risques liés à la société industrielle (pollutions, déchets radioactifs et chimiques...), les risques individuels (SIDA, drogue, alcoolisme...), les risques émergents et/ou diffus (téléphones portables, radon...) et, enfin, les risques et nuisances banalisés ou familiers (bruit, accidents domestiques...).

Un autre résultat concerne les opinions sur l'expertise scientifique et la science en général : le public

adhère préférentiellement aux expressions qui vont dans le sens d'une plus grande pluralité de l'expertise.

### Principale référence :

IRSN, *Experts et grand public : quelles perceptions face au risque ?* février 2007 → [www.irsn.org]

### Contacts :

- marie-helene.eljammal@irsn.fr  
- sylvie.charron@ecologie.gouv.fr

RECHERCHE ENVIRONNEMENT

LA LETTRE DU SERVICE DE LA RECHERCHE ET DE LA PROSPECTIVE DE LA D4E.

Directeur de la publication : Guillaume SAINTENY  
Rédacteur en chef : Mathieu JAHNICH  
Réalisation et mise en page : Mathieu JAHNICH

Pour s'abonner : [lettre-recherche@ecologie.gouv.fr](mailto:lettre-recherche@ecologie.gouv.fr)