



# *Silence...* **ON ROULE !**



**ou comment les acteurs**  
de la **filière routière** se mobilisent pour  
**réduire les émissions sonores**



*« Ayez surtout le souci de séparer les choses du bruit qu'elles font. » Sénèque*



## ÉDITO



“C’est une action globale de prévention, de réduction des émissions sonores à la source, de pédagogie au bruit que les acteurs de la route ont décidé de mettre en place ensemble”



# SILENCE, ON ROULE !

## ET ON ROULE EN SILENCE...

### Pourquoi l'URF s'est-elle lancée dans cette idée de recueil sur la route et le bruit ?

La réponse est simple : parce que depuis de longues années les acteurs de toute la filière se préoccupent de cette question. Parce que nous savons depuis longtemps que les nuisances sonores dues aux transports peuvent être une source de gêne plus ou moins importante pour les Français. Parce que nous n'avons pas attendu qu'une réglementation soit mise en place pour agir et faire de nombreux progrès !

Ce document n'est pas pour autant un satisfecit ! Certes nous avons beaucoup progressé, nous n'avons pas lésiné en matière de R & D, d'investissements et d'innovations, mais nous avons aussi conscience qu'il reste beaucoup à faire. Aujourd'hui, toute la filière route, aux côtés des pouvoirs publics, des constructeurs d'infrastructures aux professionnels du transport, des gestionnaires de routes en passant par les usagers, des constructeurs de véhicules aux pneumaticiens, s'engage et veut le faire savoir !

C'est une action globale de prévention, de réduction des émissions sonores à la source, de pédagogie au bruit que les acteurs de la route ont décidé de mettre en place ensemble. En travaillant conjointement, en s'écoutant et en échangeant.

Je suis fier de cette démarche constructive et innovante. Je suis heureux que l'URF et ses membres puissent participer concrètement à la lutte contre la pollution sonore. Je vous invite donc à découvrir, en lisant ce recueil, une information riche et pertinente sur la route, le bruit et vous.

Bonne lecture !

**Claude Cham,**  
Président de l'Union Routière de France.





# SOMMAIRE

Édito : Silence, on roule ! et on roule en silence .....	p.03
--	------

## I/ Le bruit dans l'environnement ..... p.06

1) État des lieux .....	p. 08
Définition	
Sociologie	
Santé publique	
Résorber les Points Noirs Bruit	
2) Composantes du bruit de la route .....	p. 11
Bruit à la source	
Flux de circulation	
Conditions de propagation des ondes sonores	
3) Observer le bruit : méthodes et initiatives .....	p. 12
Méthode	
De nouveaux outils de mesure	
La cartographie européenne du bruit	
Outils et programmes européens	

## II/ Solutions de réduction du bruit ..... p.16

1) L'importance du comportement citoyen des usagers à titre individuel et professionnel .....	p. 18
2) Les constructeurs sur le front du bruit .....	p. 19
Seuils d'émissions sonores pour le véhicule dans son ensemble (homologation CE)	
Exemples de contributions des constructeurs de véhicules particuliers	
Exemples de contributions des constructeurs de véhicules industriels	
Les deux-roues motorisés plus matures ?	
3) Les carrossiers industriels au premier rang .....	p. 24
De bonnes pratiques dans la distribution	
Une convergence de solutions performantes	
4) Les départements R&D des équipementiers à la pointe du progrès technologique .....	p. 25
Des progrès constants sur les éléments de transmissions	
L'encapsulation des groupes motopropulseurs se généralise	
5) Les manufacturiers .....	p. 28
Bruit de roulement (interaction pneu/chaussée)	
Des séries de tests de mesure du bruit très poussées	
6) Les transporteurs routiers veulent transporter mieux .....	p. 31
La logistique urbaine est une nécessité	
Un colloque fédérateur dans la distribution des marchandises en ville	
7) En quoi la technologie des infrastructures est-elle un gisement d'amélioration ? .....	p. 33
Le revêtement routier, un des facteurs importants de réduction du bruit	
Projets SILVIA / FEHRL	
Les systèmes de transport intelligents (ITS)	
Les sociétés d'autoroutes, partenaires de la réduction des nuisances sonores	

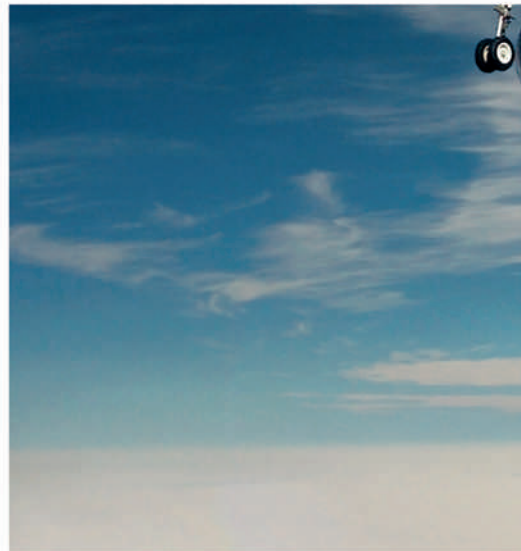
## III/ La réglementation ..... p.38

1) Évolution du cadre réglementaire et législatif .....	p. 40
2) Solutions réglementées en vigueur sur les pneumatiques .....	p. 41
3) Les systèmes d'échappement plus silencieux que jamais .....	p. 42
4) Les avertisseurs sonores, à utiliser avec modération .....	p. 43

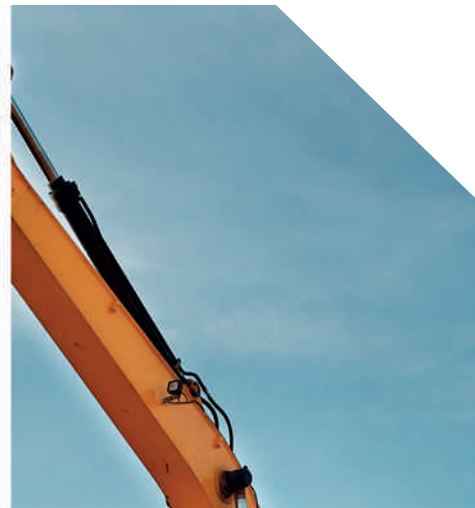
## Conclusions opérationnelles et recommandations de l'URF ..... p.44

### ANNEXES

1 : Action des pouvoirs publics en matière de réduction des nuisances sonores .....	p. 49
2 : Créer de nouveaux observatoires du bruit .....	p. 49
3 : Enquêtes réalisées sur le sujet du bruit .....	p. 50
4 : Rappel des textes réglementaires .....	p. 50
5 : Sources et références sur le bruit .....	p. 51
6 : Glossaire .....	p. 51
7 : Différentes sortes de bruit .....	p. 52
8 : Groupe de travail et remerciements .....	p. 52







1

# LE BRUIT DANS L'ENVIRONNEMENT



# ÉTAT DES LIEUX

## QU'ENTEND-ON PAR LE MOT BRUIT ?

Le mot bruit vient du verbe bruire qui signifie « faire entendre un son, un murmure confus ». Les sons audibles par l'homme se situent entre 0 dB(A), seuil d'audibilité, et 140 dB(A) ; le seuil de la douleur se situant à 120 dB(A).

Généralement, on présente le son en fonction de deux paramètres, à savoir l'intensité (faible à fort), et la fréquence (grave à aigu).

La perception du bruit et les réactions qu'il suscite varient selon la sensibilité individuelle, le moment de la journée et les circonstances, mais aussi selon son volume, sa durée et sa fréquence. Le son devient un bruit lorsqu'il produit une sensation auditive considérée comme désagréable, gênante ou dangereuse pour la santé (définition de l'OMS).

S'il est excessif, et donc dérangeant pour autrui, il devient une nuisance sonore. La notion de « pollution sonore » apparaît dès lors que cette nuisance est assortie de répercussions graves sur la santé, la qualité de vie et le confort.

En conséquence, aucune échelle de niveau sonore ne peut donner une indication absolue de la gêne occasionnée.

Par ailleurs, le bruit peut aussi être nécessaire. Qu'en serait-il avec une absence totale de bruit ? Ainsi, en agglomération, les piétons se guident avec la vue bien évidemment, mais aussi avec l'ouïe. Et chacun a dû s'habituer au silence des vélos et du tramway qui ont parfois créé des accidents du fait de leur moindre bruit.

C'est un fait, le silence entraîne un manque de repères, d'informations et peut générer de l'angoisse, notamment quand le silence est perturbé par des bruits inconnus. Le silence est une position d'attente du prochain bruit. Cette notion devra être étudiée avec la généralisation annoncée des véhicules électriques beaucoup plus silencieux.



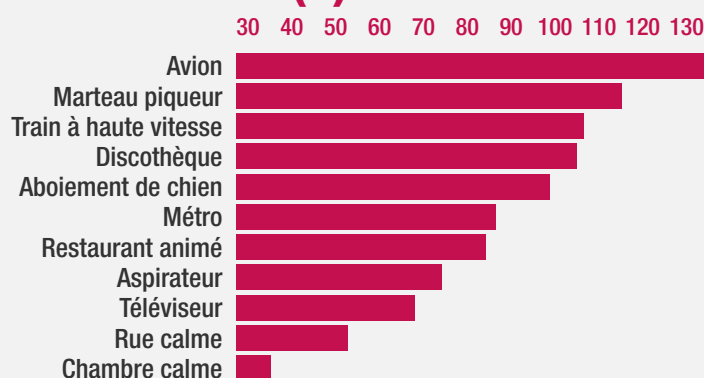
## QUELLE EST LA DIMENSION SOCIALE ET CULTURELLE DU BRUIT ?

D'après l'étude réalisée par TNS Sofres et publiée en juin 2010 à la demande du ministère de l'Environnement (MEEDDM), deux tiers des Français se disent gênés par le bruit à leur domicile (Cf. <http://www.developpementdurable.gouv.fr>: 43 % rarement, 19 % souvent et 4 % en permanence).

Au-delà des statistiques, le bruit a une dimension culturelle et sociale qui explique les écarts au sein même de l'Europe entre pays du Nord où il est considéré le plus souvent comme une gêne, et pays du Sud où il représente la vie. Ainsi, l'exposition au bruit des populations - et par conséquent les seuils de tolérance - varient-ils sensiblement. (Cf. Amphoux P., 1993, L'identité sonore des villes européennes. Guide méthodologique, tome 1, Cresson, IREC).

En outre, la plupart des pays d'Europe ont défini des valeurs-seuils pour le bruit routier. L'OMS recommande un niveau maximal de 55 dB(A) à l'extérieur d'une résidence (En France, cf. décret n° 95-22 du 9 janvier 1995, relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres et directive européenne 2002/49/CE).

## Le bruit au quotidien dB(A)



N.B. En dessous de 30 dB(A), le bruit est peu audible par l'oreille humaine

Le bruit est un phénomène complexe, omniprésent dans la vie quotidienne, aux sources innombrables et d'une infinie diversité. Au fil du temps, il est ressenti comme l'une des préoccupations essentielles de nos sociétés modernes. Souvent trouble momentané, il devient pollution sonore au même titre que la pollution de l'air ou de l'eau.

Ainsi, parallèlement aux effets sur la santé, comme les perturbations du sommeil et le stress, le bruit peut être ressenti comme une gêne, car il peut empêcher l'être humain d'accomplir ses activités quotidiennes dans des conditions satisfaisantes.

Le bruit peut aussi avoir un impact sur les performances et le climat social, et serait à l'origine d'une agressivité accrue et d'une diminution de la sensibilité et de l'intérêt de l'individu à l'égard d'autrui. De même, le bruit aurait des conséquences sur les performances intellectuelles : chez les enfants, il aurait une incidence sur l'apprentissage scolaire (lecture, écriture). Il pourrait donc influencer sur les attitudes mais cela est très variable suivant les individus et les cultures, l'intensité et la proximité de la source.

## QUELS EFFETS LE BRUIT A-T-IL SUR LA SANTÉ PUBLIQUE ?

Le bruit vient aussi renforcer certaines inégalités sociales dans la mesure où il touche en premier les personnes les plus défavorisées qui peuvent plus difficilement s'y soustraire.

Le bruit excessif peut avoir des effets avérés sur la santé des personnes. Il est néfaste sur le système auditif mais il peut être aussi impliqué dans des affections non auditives. Le bruit est mauvais pour l'audition à des niveaux inférieurs au seuil de la douleur puisqu'à 85 dB(A), des dommages peuvent survenir.

La durée d'exposition et le niveau sonore sont les deux facteurs prépondérants dans l'apparition de dommages auditifs. Un bruit très fort et ponctuel, pourra être à l'origine d'un traumatisme sonore aigu.

L'exposition au bruit au cours du sommeil a des conséquences possibles sur le système cardio-vasculaire ou les défenses immunitaires. Les personnes dépressives ou ayant des problèmes psychologiques sont très sensibles à l'environnement sonore qui jouerait un rôle dans l'évolution et le risque d'aggravation de ces maladies.



Selon une cartographie du bruit et de la pollution sonore en Europe réalisée par l'Agence européenne de l'environnement (AEE), un peu plus de 41 millions d'Européens sont exposés à un bruit excessif en raison du seul trafic routier dans les grandes villes. L'AEE a mis à disposition du grand public des cartes d'exposition au bruit en Europe, provenant de sa base de données NOISE (Noise Observation and Information Service for Europe). NOISE compile les données fournies par 19 des pays membres de l'AEE. Elle représente une étape majeure vers une politique globale d'un service paneuropéen.

Désormais, tous les acteurs de la vie sociale, écologique, politique et économique sont impliqués dans l'amélioration et la gestion des bruits : normes acoustiques, progrès technologiques, limitations et interdictions.

## Échelle des intensités sonores / Échelle des risques

- 60-80 dB(A)**  
sommeil très perturbé
- 80-90 dB(A)**  
augmentation du risque cardiovasculaire\*
- 90-100 dB(A)**  
risque pour l'audition 85 dB(A) sur 8 heures\*\*
- 120 dB(A)**  
seuil de la douleur

La volonté des pouvoirs publics de résorber les Points Noirs Bruit (PNB) a été puissamment réaffirmée par le Grenelle de l'Environnement, notamment par la mise en place de moyens budgétaires conséquents. Depuis 2009, l'ADEME contribue à cet engagement en apportant un soutien technique et des aides financières pour les opérations de résorption des PNB routiers et ferroviaires.

Cette intervention des pouvoirs publics est marquée par l'arrêté du 6 octobre 1978 relatif à l'isolation acoustique des bâtiments d'habitation contre les bruits de l'espace extérieur. Soulignons que pour la première fois l'État introduit la nécessité de prévenir les méfaits acoustiques d'une urbanisation débridée. L'existence des points noirs du bruit fut pour la première fois reconnue en 1981 et prise en compte dans la loi bruit de 1992. Par la suite, d'autres

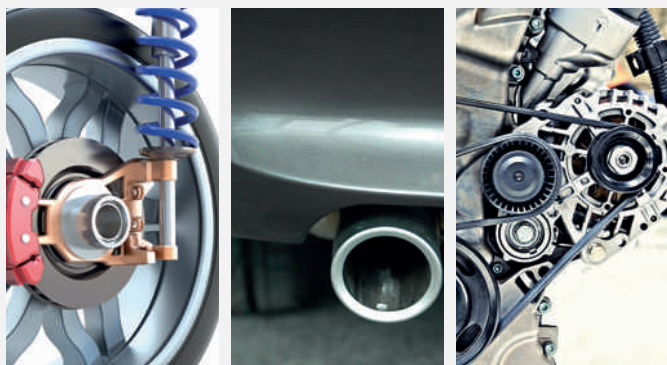
rapports ont pointé l'existence de ces points noirs et la nécessité de les traiter (1994 : rapport du député Bernard Serrou, et 1998 : rapport de Claude Lamure). Enfin, en 2003 le plan de Roselyne Bachelot prévoyait de mettre en place les moyens nécessaires pour réduire ces points noirs du bruit.

**COMMENT  
RÉSORBER  
LES POINTS NOIRS  
BRUIT ?**

# QUELLES SONT LES PRINCIPALES COMPOSANTES DU BRUIT DE LA ROUTE ?

On distingue deux sources de bruit, qui peuvent d'ailleurs se cumuler : le bruit «individuel» (celui du véhicule et du comportement du conducteur) qui crée une gêne momentanée ; et le bruit «collectif» du flux routier, conséquence du flux régulier des véhicules en circulation. Ces véhicules émettent du bruit routier dont l'intensité sonore varie sensiblement selon divers paramètres qui interagissent de façon complexe. Ainsi, le véhicule (moteur, freins, etc.), l'infrastructure (revêtement, tunnels, ponts, etc.), les bruits de roulement (revêtement routier/pneumatiques) constituent les principales composantes du bruit routier. De plus, la contribution de ces différentes sources varie aussi en fonction de divers paramètres, comme la vitesse du véhicule. Par exemple, en dessous de 50 km/h, le bruit dominant est celui du moteur. Au-delà, c'est le bruit émis par le contact des pneus sur la chaussée qui devient le plus audible.

En toute logique, les bruits émis par le véhicule (ou bruit à la source) sont démultipliés en fonction des caractéristiques du flux routier (circulation fluide ou intense, embouteillage, travaux publics, etc.).



## BRUIT À LA SOURCE

La description des bruits de moteur dépendant du régime, de la charge, de l'état de l'échappement, etc., est la résultante de l'ensemble des sources mécaniques issues du véhicule. Ces bruits incluent aussi ceux des systèmes d'échappement. Le bruit est donc en général fonction du comportement de conduite (vitesse, régime, freins à moteur ou à pied) et des rapports de boîte de vitesses utilisés.

Dans le modèle français de prévision du bruit émis par les véhicules, les niveaux sonores issus des bruits de moteurs dépendent principalement de l'allure du régime moteur (stabilisée, accélérée, décélérée) et, par conséquent, du rapport de boîte.

En résumé, les émissions sonores d'un véhicule sont générées par différentes composantes :

- moteur,
- boîte de vitesses,
- dispositif d'échappement,
- interaction pneu/chaussée,
- système de freinage,
- vibrations,
- aérodynamique,
- manipulation du véhicule (facteur humain).

#### QUE RECOUVRENT LES FLUX DE CIRCULATION ?

Plusieurs facteurs entrent en ligne de compte pour évaluer les composantes du bruit routier, comme la densité du trafic, la vitesse, la configuration des lieux, la signalisation, les caractéristiques acoustiques du sol et la présence d'obstacles.

Les caractéristiques du flux routier déterminent donc le niveau des émissions sonores globales d'un tronçon de route donné. En ville, accélérations et décélérations génèrent un niveau sonore

créé notamment par l'infrastructure et la signalisation routière (ronds-points, ralentisseurs, feux tricolores, etc.) ; sans oublier le comportement du conducteur.

#### LE PARC ROULANT FRANÇAIS

Selon le Comité des Constructeurs Français d'Automobiles, le parc roulant comptait dans l'Hexagone, au premier janvier 2010, 37 438 000 véhicules tous genres confondus. On distingue 31,05 millions de voitures particulières, 5,76 millions de véhicules utilitaires légers, et 628 000 véhicules industriels de plus de 5 tonnes. Les deux-roues à moteur représenteraient environ 3,5 millions de véhicules supplémentaires.

#### QUELLES SONT LES CONDITIONS DE PROPAGATION DES ONDES SONORES ?

La vitesse et l'intensité de propagation des ondes sonores varient en fonction des conditions physiques du lieu telles que, d'une part, la température extérieure et, d'autre part, la distance à la source.

Ainsi, le bruit se propage, en effet, mieux lorsque la température augmente, à raison d'1 dB(A) pour 10°C. Indéniablement, la température a un effet sur la propagation du bruit. Cependant elle n'est pas fonction de sa valeur absolue, mais plutôt fonction du gradient vertical de température. Il est toutefois délicat de donner des valeurs car celles-ci sont fonction de l'amplitude de ce

gradient, de la distance entre la source et le récepteur, des hauteurs respectives de la source et du récepteur, et enfin de la nature plus ou moins absorbante des sols environnants.

Si on voulait donner une fourchette de valeurs, on pourrait dire qu'en absence de vent (ce qui est rare), en période nocturne et à grande distance (supérieure à quelques centaines de mètres), les niveaux sonores pourront s'accroître au niveau du récepteur de 0 à environ 8-10 dB(A). En revanche, en journée, avec un fort ensoleillement, la décroissance du niveau sonore à grande distance pourra s'étendre jusqu'à 15-20 dB(A).

Sources : B. Gauvreau, D. Écotière, H. Lefèvre, B. Bonhomme, (2009), « Propagation acoustique en milieu extérieur complexe ».

## COMMENT OBSERVER LE BRUIT ?

Plusieurs méthodes de modélisation du bruit routier existent. En France, les normes ISO font référence et sont obligatoires. La méthode utilisée détermine la valeur des résultats obtenus. C'est pourquoi il est impératif de toujours préciser à quelle méthode de mesure on a eu recours (cf. listes des normes en annexes).

Parmi ces méthodes, l'élaboration d'une méthode européenne de mesure du bruit dans l'environnement devrait concerner les trafics routier, ferroviaire et aérien, ainsi que les bruits générés par les activités industrielles dans les agglomérations. Elle vise à homogénéiser la qualité des cartes du bruit pour les rendre comparables, ainsi qu'à aider les autorités nationales à mener à bien la réalisation de ces cartes.

#### QUELLES MÉTHODES UTILISE-T-ON ?



# [1] LE BRUIT DANS L'ENVIRONNEMENT /

## COMMENT OBSERVER LE BRUIT ?

Des travaux ont été conduits en vue de l'harmonisation des modèles de calcul des émissions sonores des différentes sources de bruit pour la réalisation des cartes demandées par la directive européenne 2002/49/CE. Entre décembre 2008 et août 2009, la Direction générale JRC\* a identifié des méthodes existantes, qu'elle a ensuite présentées à la Direction générale Environnement. Trois méthodes ont été retenues :

- HARMONOISE/IMAGINE et Nord 2000 pour le trafic routier et ferroviaire et les activités industrielles,
- ISO 9613 pour les activités industrielles,
- AzB et ECAC-CEAC Doc. 29 / 3ème Édition, comme bases pour le bruit lié au trafic aérien.

À noter que les 2 roues motorisés ne sont pas pris en compte en France dans les cartes stratégiques de bruit réalisées par modélisation, d'une part parce que les mesures de niveaux sonores en conditions réelles de circulation permettant l'établissement des lois d'émission ne sont pas aisément réalisables, et d'autre part parce que leurs émissions sonores sont extrêmement hétérogènes, rendant nécessaire une segmentation des véhicules en plusieurs catégories.

\*DG JRC: le Centre commun de recherche est l'une des directions générales de la Commission européenne. Il joue un rôle actif aidant à créer une Europe plus sûre, plus propre, plus saine et plus concurrentielle.

La directive européenne 2002/49/CE du 25 juin 2002 sur l'évaluation et la gestion du bruit dans l'environnement a introduit deux nouveaux indicateurs, harmonisés au niveau européen, à la définition des Points Noirs Bruit, le  $L_{den}$ \* et le  $L_n$ \*\*. Ces indicateurs sont pondérés pour tenir compte de la gêne. En France, les valeurs seuil pour le bruit routier à partir desquelles les autorités compétentes doivent proposer des plans d'action s'établissent à  $L_{den}$ : 68 dB(A) et  $L_n$ : 62 dB(A). Les exigences en matière de protection contre le bruit ont donc évolué, puisque les autorités ont ajouté au seuil diurne, un seuil pondéré en fonction des moments de la journée.

Cette directive introduit également deux outils dans l'organisation de la lutte contre le bruit: elle instaure l'obligation pour les États membres d'établir une cartographie du bruit sur leurs territoire avec les Cartes de Bruit Stratégiques (CBS) et d'élaborer des Plans de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE), inscrits dans le code français de l'urbanisme.

Les CBS posent d'abord un diagnostic grâce à des représentations graphiques, un descriptif non technique et une évaluation statistique des populations exposées à des niveaux sonores dépassant les valeurs-seuil.

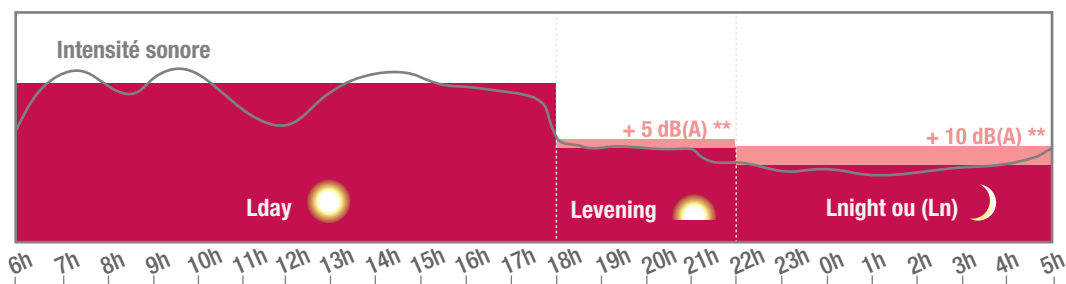
### QUELS SONT LES NOUVEAUX OUTILS DE MESURE DU BRUIT ?

Puis on élabore le PPBE proprement dit, qui définit les points sensibles et les mesures à prendre pour réduire les niveaux de bruit. La particularité du PPBE est d'être participative. En effet, un avant-projet de PPBE est proposé à la concertation publique, entre l'établissement des CBS et l'élaboration du PPBE.

\* La valeur de l'indice de bruit  $L_{den}$ , exprimée en décibels (dB(A)), représente le niveau d'exposition totale au bruit. Elle résulte d'un calcul pondéré prenant en compte les niveaux sonores moyens déterminés sur l'ensemble des périodes de jour (6h-18h), de soirée (18h-22h) et de nuit (22h-6h) d'une année.

\*\* La valeur de l'indice de bruit  $L_n$ , exprimée en décibels (dB(A)), représente le niveau d'exposition au bruit en période de nuit. Elle correspond au niveau sonore moyen déterminé sur l'ensemble des périodes de nuit (22h-6h) d'une année. N.B. 65 dB(A) en LAeq correspondent à 62 dB(A) en  $L_n$ .

#### Indicateur $L_{den}$ et $L_n$ \*



\*  $L_{den}$  : indicateur du niveau de bruit global pendant une journée complète.

\*\* Une pondération aux périodes du soir et à celle de la nuit pour tenir compte du fait que nous sommes plus sensibles au bruit au cours de ces périodes

La directive européenne sur le bruit dans l'environnement (directive 2002/49/CE du 25 juin 2002) prévoit deux échéances pour la réalisation de cartes de bruit et de plans d'actions concernant les grandes agglomérations et les principales infrastructures de transport.

Ainsi, une première échéance (2007 pour les cartes et 2008 pour les plans d'actions), concerne les agglomérations de plus de 250 000 habitants, les routes portant un trafic de plus de 6 millions de véhicules par an, les voies ferrées enregistrant plus de 60 000 passages de trains par an et les aéroports dont le trafic est supérieur à 50 000 mouvements annuels.

Une deuxième échéance (2012 pour les cartes et 2013 pour les plans) concerne les agglomérations dont la population est comprise entre 100 000 et 250 000 habitants, les routes dont le trafic est compris entre 3 et 6 millions de véhicules par an et les voies ferrées dont le trafic est compris entre 30 000 et 60 000 passages de trains par an.

De plus, la commission européenne se préoccupe de rappeler aux États Membres de fournir cette cartographie comme prévu. Seuls 5 États Membres ont fourni toutes les cartes demandées par la Commission. En France, l'élaboration de cette cartographie a pris beaucoup de retard. En juillet 2010, 27% des 1315 communes concernées en France les avaient publiées.

(cf. résultats partiels en annexe).

### COMMENT LA CARTOGRAPHIE EUROPÉENNE DU BRUIT A-T-ELLE ÉTÉ ÉTABLIE ?

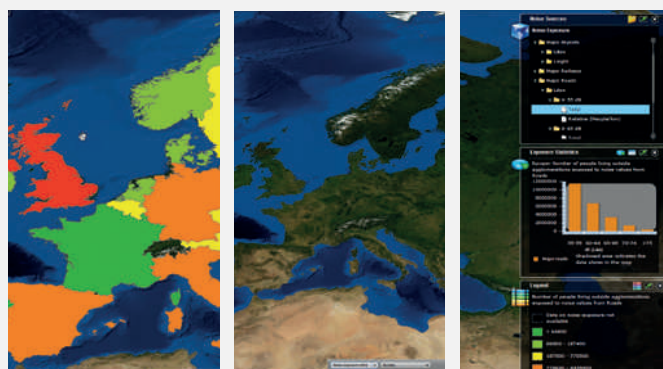
### DE QUELS OUTILS ET PROGRAMMES DISPOSE-T-ON EN EUROPE ?

Plusieurs dispositifs sont déjà déployés en Europe, comme la base de données NOISE qui compile les informations issues des cartographies de bruit dans 102 grandes agglomérations européennes. Elle sert à l'élaboration d'une cartographie interactive complète du bruit en Europe, entreprise par l'AEE en 2009 (cf. <http://noise.eionet.europa.eu/>).

Les premiers résultats montrent que la moitié de la population des agglomérations de plus de 250 000 habitants est exposée à un niveau sonore supérieur à 55 dB(A) Lden.

De plus, le programme Cityhush propose de créer des zones de calme en milieu urbain avec des actions sur les vitesses et les revêtements de sol. Il vise ainsi à développer des outils performants

d'identification et d'évaluation des nuisances sonores pour aider les autorités municipales européennes à construire et à optimiser leurs cartographies du bruit et donc leurs plans d'action, conformément aux exigences de la Directive 2002/49. Cityhush propose des outils de modélisation du bruit et reprend de nombreuses pistes de réduction du bruit traitées plus loin en modélisant l'impact sur les émissions sonores globales.



Cartographie interactive NOISE



## INTERVIEW

“

« Nous sommes une partie du problème et nous devons être une partie de la solution. »

*Thierry Archambault, Président délégué de la CSIAM  
(Chambre Syndicale Internationale de l'Automobile et du Motorcycle).*

**URF: En quoi votre organisation est-elle concernée par le « bruit » ?**

**Thierry Archambault:** Le bruit est devenu une des principales nuisances de nos concitoyens. Dès lors que le bruit est notamment généré par nos adhérents, constructeurs de motocycles et scooters, automobiles et véhicules industriels, nous sommes directement impliqués dans la recherche de solutions visant à réduire le bruit. Des actions sont entreprises dans ce sens par nos adhérents pour traiter ce phénomène gênant. Mais attention, quand vous faites disparaître d'un environnement un bruit majeur, émergent d'autres bruits que l'on n'entendait plus mais qui peuvent devenir à leur tour insupportables. En caricaturant, on pourrait dire que le moindre bruit devient insupportable dans le silence. La deuxième difficulté dans l'approche visant à réduire le bruit, n'est pas forcément le niveau du bruit mais sa fréquence. Un bruit continu peut finir par être intégré, on s'habitue, mais un bruit émergeant de façon aléatoire et irrégulière va certainement irriter.

**URF: Que vous demandent les Pouvoirs publics pour réduire le bruit ?**

**Thierry Archambault:** Ces demandes se fondent sur des normes et des Directives. On se heurte cependant à des difficultés quant aux méthodes de mesure du bruit qui soient susceptibles de rendre compte de la perception exacte qu'en ont les gens.

**URF: Quelles relations entretenez-vous avec les tenants du zéro nuisance ?**

**Thierry Archambault:** Aucune. Nous pourrions les contacter mais à l'inverse, elles pourraient le faire aussi. Je serais très intéressé à travailler avec ces organisations. J'en profite pour rappeler une initiative récente de la CSIAM sur la question du bruit spécifique de certains 2 roues. Nous avons réuni à cet effet des organisations comme la FPMC, le CNPA, la FNCRM, la FFM et la CSNM en leur proposant de prendre un engagement ferme et définitif pour que les 2 roues motorisés fassent moins de bruit. Force est de reconnaître l'unanimité de la filière pour tenter de remédier aux nuisances à travers la rédaction d'une Charte Nuisances Sonores. Nous avons présenté notre projet à Madame Jouanno qui a manifesté son intérêt. J'ai bon espoir qu'il trouve une application prochaine.

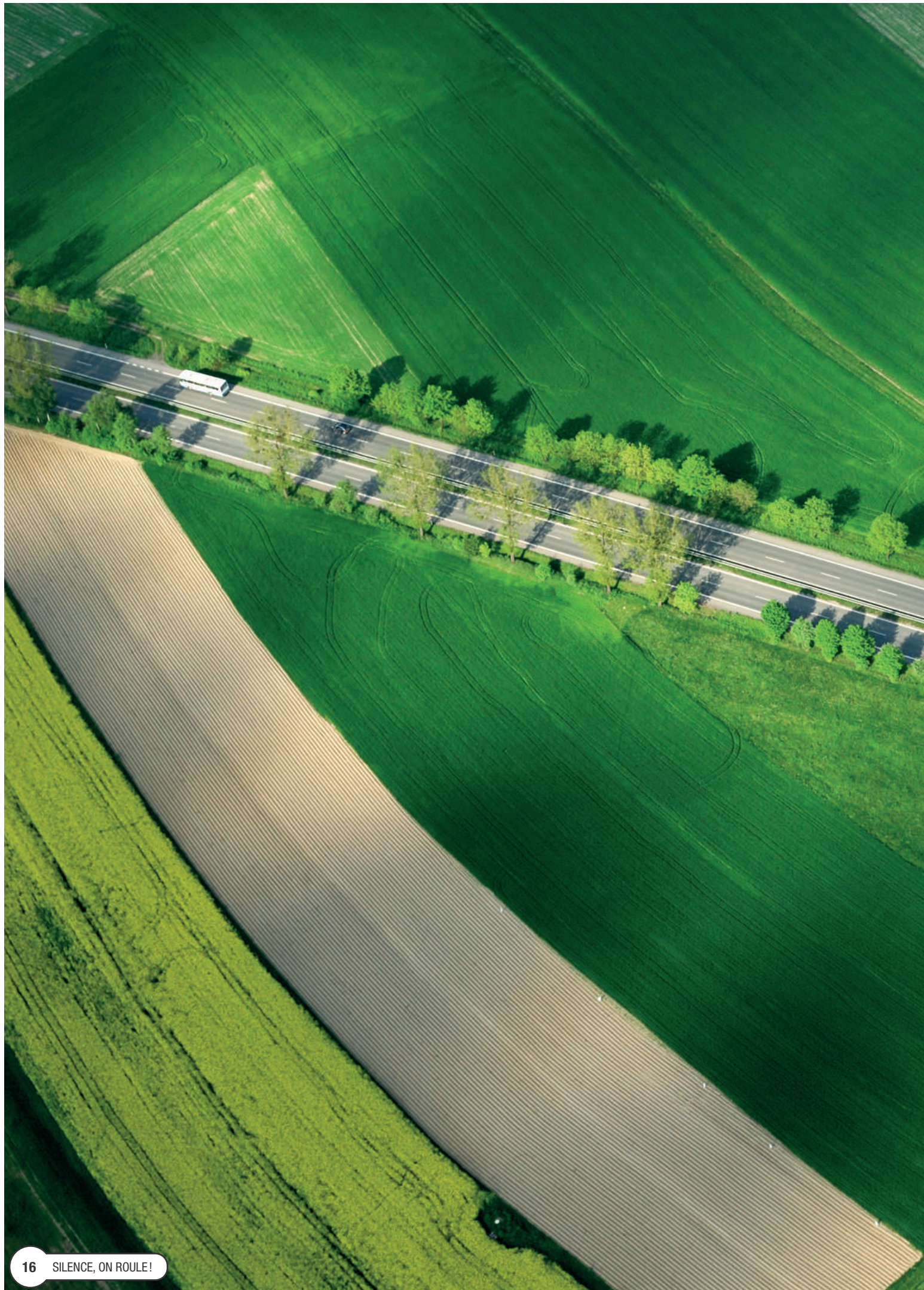
**URF: Peut-on imaginer une mobilité sans bruit, et quels en seraient les obstacles et les freins ?**

**Thierry Archambault:** Hélas ! non. Nous tendons vers une mobilité dont le bruit sera minoré mais on peut difficilement passer d'une mobilité bruyante à une mobilité silencieuse. Et en termes de sécurité, il ne faut pas supprimer le bruit. Pour preuve, les constructeurs de véhicules électriques travaillent à ajouter un bruit spécifique à leurs véhicules pour préserver la sécurité des piétons en attirant leur attention.

*\* FPMC (fédération française des motards en colère), CNPA (conseil national des professions de l'automobile), FNCRM (fédération nationale du commerce et de la réparation du cycle et du motorcycle), FFM (fédération française de motocyclisme), CSNM (chambre syndicale nationale du motorcycle).*











2

# QUELLES SOLUTIONS DE REDUCTION DU BRUIT ?

# EN QUOI LE COMPORTEMENT CITOYEN DES USAGERS PEUT-IL **INFLUENCER LE NIVEAU SONORE ?**

Chacun peut à son niveau réduire les nuisances sonores en adoptant une attitude citoyenne dans tous ses faits et gestes de la vie quotidienne. Il en est de même du conducteur qui, par sa conduite et son comportement, peut contribuer à la réduction des bruits. Au volant, chacun doit adopter une conduite « apaisée » qui n'utilise pas le moteur au-delà du strict nécessaire ou l'avertisseur sonore au-delà des normes et des lois. Le respect des limitations de vitesse et des zones « calmes » relève naturellement de cette démarche. En outre, la réduction du volume sonore passe aussi par une utilisation plus mesurée du véhicule à travers ses différents usages (autoradio, claquement de porte, voix, ports de bagages ou marchandises). S'il reste encore beaucoup à faire sur ce point, à commencer par la mise en place de mesures pédagogiques qui contribueront ainsi à compléter l'éducation des usagers, force est de constater que la fédération de la route a déjà fait des efforts considérables sur la question de la réduction du bruit routier. Elle s'est notamment conformée aux abaissements successifs des seuils réglementaires.

Tout cela procède d'une meilleure perception des nuisances que l'on

crée volontairement (ce qui doit être sanctionné) ou involontairement (ce qui doit être expliqué) à autrui.

Ces progrès passent aussi par une meilleure éducation, et tout simplement par plus de civisme. C'est possible avec une formation accrue pour tous, à l'école et par une pédagogie appropriée, dès l'apprentissage de la conduite, au même titre que le code de la route et la pratique des économies d'énergie.





# QUELLE EST L'APPROCHE DES CONSTRUCTEURS SUR LE **FRONT DU BRUIT** ?

Les constructeurs s'accordent à reconnaître que le bruit moteur est prépondérant en seconde (58%), c'est-à-dire globalement entre 20 et 40 km/h. Une grande partie des déplacements urbains s'effectuent dans cette fourchette de vitesses.

De même, les bruits moteurs des véhicules utilitaires sont particulièrement importants à l'arrêt, à un carrefour encombré, à un feu rouge ou pendant une livraison, par exemple.

Aussi ces éléments devront-ils être pris en compte dans le cadre d'une réflexion sur le bruit stationnaire des véhicules par l'ensemble de la filière.

PSA Peugeot Citroën, Renault et le CNAM ont investi 36 millions d'euros dans deux nouvelles souffleries. Elles permettent de reproduire les phénomènes aérodynamiques et aéroacoustiques auxquels sont soumis les véhicules. Dans certains cas, la forme du véhicule est modifiée pour en améliorer l'acoustique.

La première solution pour lutter contre la pollution sonore consiste à réduire le bruit à la source avec un moteur, des engrenages, des transmissions moins bruyants mais aussi un bruit de roulement atténué. C'est dans ce contexte de recherche constante que les progrès technologiques drastiques accomplis en matière de bruit des véhicules ont accompagné le renforcement progressif de la réglementation.

## QUELS SONT LES SEUILS D'ÉMISSIONS SONORES ?

Les valeurs des émissions sonores des véhicules sont précisées par la directive 2007/34/CE du 14 juin 2007 portant modification, aux fins de son adaptation au progrès technique, de la directive 70/157/CEE concernant le niveau sonore admissible et le dispositif d'échappement des véhicules à moteur (cf. Tableau, ci-après).

La directive définit des valeurs limites pour la méthode de mesure en cours. Une nouvelle méthode de mesure a récemment été introduite dans le but de gagner en représentativité. Les essais à l'homologation sont réalisés en double, selon l'actuelle et la nouvelle méthode, afin de déterminer la conformité réglementaire, d'une part et les futures valeurs limites à appliquer pour la nouvelle méthode, d'autre part (cf. arrêté du 16 juin 2008). Il convient de se reporter en annexes aux précisions par catégories de véhicules.

Par ailleurs, la réglementation R 51 de l'UNECE (Commission économique des Nations unies pour l'Europe) fixe des limites sonores. Les seuils internationaux sont alignés sur ceux définis par l'Europe. Précisons qu'aucune réglementation de la sorte n'existe aux États-Unis, y compris en Californie.

UE/UNECE			
Par type de véhicule	Passagers	VL	74-77 dB(A)
		PL	78-80 dB(A)
	Marchandises	VUL	76-77 dB(A)
		PL	77-80 dB(A)

## L'EXPÉRIENCE AUSTRALIENNE

Le gouvernement australien, en concertation avec les provinces, a établi des standards de bruit stationnaire par catégorie de véhicules. Le bruit est mesuré par une méthode définie nationalement. D'autre part, la VicRoad Traffic policy concernant les Poids-Lourds, précise depuis mars 2010, les conditions de la mise en place d'une technologie permettant de mesurer les émissions sonores des véhicules sur les routes. Les véhicules jugés trop bruyants doivent être présentés à une série de tests facturés à l'exploitant du véhicule, et mis en conformité avec la législation, le cas échéant.

### QUELLES CONTRIBUTIONS LES CONSTRUCTEURS DE VÉHICULES PARTICULIERS APPORTENT-ILS ?

#### PSA PEUGEOT / CITROËN

PSA travaille activement sur le bruit des moteurs, en particulier des moteurs diesel, naturellement bruyants. Les recherches portent sur l'optimisation du bruit de combustion en utilisant l'outil Pcy12Note (cf. Conférence SIA 2010 « Confort Automobile et Ferroviaire » de Cyril Renard). Cela se traduit par des moteurs Euro 5 au meilleur niveau.

Le bruit moteur étant fortement dépendant du régime (5 dB(A)/1000 t/mn), PSA s'attache à réduire le régime d'utilisation des moteurs, ce qui est également vertueux pour les émissions de CO<sub>2</sub>. Cela est possible en augmentant le couple à bas régime (couple maxi pratiquement atteint dès 1500 t/mn), et en travaillant sur les vibrations à très bas régime, de telle sorte que le conducteur utilise effectivement cette possibilité (utilisation d'un double volant amortisseur, dès que nécessaire).

De plus, la généralisation en cours du système de mise en veille « Stop & Start », supprime le bruit à l'arrêt tout en apportant des effets bénéfiques en matière d'émission de CO<sub>2</sub>. L'introduction de l'e-HDI permet en plus un démarrage rapide et silencieux.

Pour atteindre ces résultats, PSA porte ses efforts sur l'utilisation de matériaux absorbants et l'encapsulage des moteurs. Ces solutions visent le meilleur compromis entre émissions polluantes, émissions de CO<sub>2</sub> et réduction des émissions sonores.

#### L'HYBRIDATION AVANCE À BAS BRUIT

L'hybridation consiste à coupler un moteur traditionnel avec un moteur non consommateur de combustibles fossiles pour diminuer les émissions de CO<sub>2</sub>. Le dispositif Stop & Start développé par Valeo et PSA Peugeot Citroën est un premier stade d'hybridation. Il présente de nombreux avantages : arrêt automatique du moteur dès le passage à l'arrêt et au point mort (au feu rouge, par exemple) ; le redémarrage s'effectuant automatiquement, instantanément et sans bruit à la première sollicitation du conducteur sur la pédale d'accélérateur.

Les futurs véhicules hybrides rechargeables qui seront commercialisés par PSA au cours des prochaines années offriront des progrès encore plus importants en matière de réduction du bruit.

Voyons, ci-après, quelques exemples de développements technologiques en cours chez les constructeurs de véhicules particuliers et de véhicules industriels pour réduire le bruit.

#### RENAULT

Renault s'est fixé depuis plusieurs années l'objectif d'atteindre 71 décibels comme mesure de bruit extérieur pour les véhicules particuliers essence et 72 décibels pour les véhicules diesel. Une démarche volontariste ambitieuse puisque l'obligation réglementaire actuelle est de 74 dB(A). Sur l'échelle des décibels, une baisse de 3 décibels équivaut à un niveau sonore réduit de moitié (à distance et hauteur constantes). Cet objectif ambitieux est déjà atteint pour certains véhicules de la gamme grâce à des actions innovantes.

Pour atteindre l'objectif de 71 décibels, le constructeur a travaillé en amont sur la conception de ses véhicules. Il s'agit principalement d'innover sur tous les équipements sources de bruit. Les progrès technologiques issus de ces programmes donnent naissance à de nouveaux équipements acoustiques.

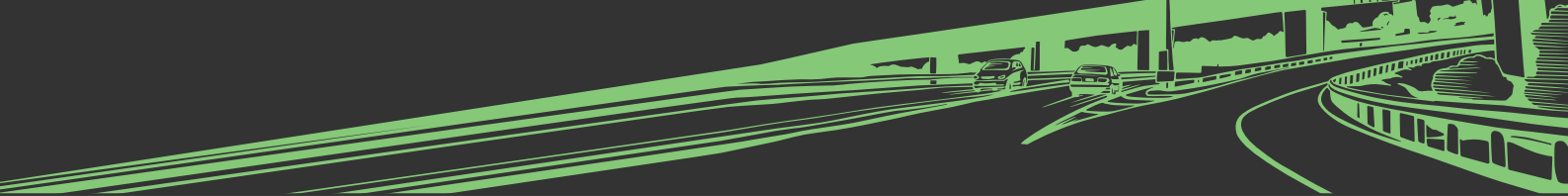
Ainsi, Renault a inauguré en 2005 au Centre Technique de Lardy un pôle spécialisé dans le traitement acoustique des groupes motopropulseurs, le pôle NVH (Noise Vibration and Harshness). Il regroupe les systèmes d'essais et de mesures vibro-acoustiques : bancs GMP vibratoires et acoustiques, banc à rouleaux semianéchoïque, banc d'acyclisme pour la chaîne cinématique et salle d'écoute. Les ingénieries véhicule peuvent ainsi calculer, en amont des projets et dans des délais réduits, les caractéristiques et les performances vibroacoustiques des moteurs et des boîtes de vitesses. L'objectif est de maîtriser la qualité sonore des groupes motopropulseurs sur l'ensemble de la gamme.

Cette démarche confirme l'engagement de Renault en matière de confort acoustique, récompensé en 2001 par le prix « Décibel d'or » remis à Vel Satis. Grâce à de nombreuses innovations acoustiques, la Vel Satis a atteint le niveau de 71 décibels, montrant la voie aux véhicules produits depuis (Laguna 2, Twingo, Modus, Espace, Kangoo, Mégane). Ces résultats représentent une réduction moyenne de 50 % de la puissance acoustique. Ils ont été obtenus par la conception de nouvelles structures des véhicules filtrant efficacement les bruits générés par le moteur et la transmission.

#### UNE ALLIANCE ÉLECTRIQUE

L'Alliance Renault-Nissan propose une offre complète de véhicules électriques. Les véhicules électriques Renault ZE, particulièrement silencieux et avec des émissions considérablement réduites en phase d'utilisation, représenteront une rupture environnementale majeure. Par ailleurs, l'intérieur du véhicule électrique Zoe ZE Concept a été conçu pour permettre aux passagers de profiter du silence.





## QUELLES BONNES PRATIQUES LES CONSTRUCTEURS DE VÉHICULES INDUSTRIELS ONT-ILS MIS EN ŒUVRE ?

### PROJET LUT PILOTÉ PAR RENAULT TRUCKS

Conscients de l'impact de leurs véhicules dans la vie quotidienne, les constructeurs de véhicules industriels redoublent d'ingéniosité pour réduire le bruit. A l'instar d'un projet de véhicule « caméléon », prenant la couleur de son environnement, qui a été expérimenté en région Rhône-Alpes de 2004 à 2008. Dénommé Low noise Urban Trucks (LUT), ce projet apporte des performances acoustiques optimisées en conditions urbaines.

Marmonier, Michelin, INSA Lyon, Renault Trucks ont travaillé à ce projet d'un budget de 5 millions d'euros (environ), financé par l'ADEME (partie industrielle) et la Région Rhône-Alpes (partie académique). Objectifs : travailler à la réduction du bruit du véhicule (moteur, freinage, échappement, aérodynamique) et du bruit en livraison (cabine, hayon, plancher, portes, etc.). Les résultats notoires se traduisent par un abaissement des niveaux sonores de :

- 2 dB(A) en by-pass (bruit mécanique),
- 3 à 4 dB(A) en coast-by (bruit de roulement),
- 6 dB(A) en zone low noise (bruit mécanique),
- 10 dB(A) en livraison (bruit d'équipement).

### INTERVIEW



« Le caméléon adapte sa couleur à son environnement, nos camions pourront se fondre dans la ville en limitant leur signature sonore. »

*Jean-Claude Girot, Renault Trucks, Direction des Affaires Publiques.*

#### URF : Quel exemple concret permettrait de mieux comprendre les travaux menés par Renault Trucks ?

**Jean-Claude Girot :** Prenons le projet LUT qui est un bon exemple de travail d'acoustique coopératif. En résumé, le projet LUT (Low noise Urban Truck) a pour objectif de produire des camions aux performances acoustiques optimisées en conditions urbaines. Un peu comme le caméléon adapte sa couleur à son environnement, nos camions pourront se fondre dans la ville en limitant leur signature sonore. En effet, l'obtention d'un comportement acoustique du véhicule peut être différenciée selon la nature de la voie, l'heure d'utilisation, la zone géographique traversée, l'opération (roulage, livraison), et bien entendu, selon l'application du conducteur au respect des bonnes pratiques. Ainsi, les gains acoustiques peuvent être de 2 décibels en roulage (bruit mécanique), de 3 à 4 décibels en roulage (bruit de roulement), de 6 décibels en mode « lownoise » (bruit mécanique), et de 10 décibels en livraison (bruit d'équipements). Ces améliorations seront d'autant plus appréciables lors des livraisons nocturnes.

#### URF : Quels sont les axes de recherche prioritaires d'un constructeur de VI en matière de réduction du bruit, et plus généralement, des bruits de fonctionnement d'un « camion » ?

**Jean-Claude Girot :** Ces axes de recherche portent principalement sur les fonctions mécaniques au sens large liées au groupe moto propulseur, à l'ensemble de la chaîne cinématique et des liaisons au sol. Ainsi, chez Renault Trucks, nous portons nos efforts sur les axes suivants :

- Recherche sur l'ensemble des bruits mécaniques liés à la motorisation : effet de la combustion, effet des chocs, rayonnement acoustique, encapsulage ou écrantage du moteur.
- Recherche sur le bruit lié à la respiration du moteur : admission et échappement dans un contexte de traitement des émissions gazeuses (silencieux, pot catalytique, filtres, etc.)
- Recherche sur le roulement (contact pneu-chaussée) avec développement de pneus plus silencieux et exigences accrues sur les revêtements routiers et urbains.

- Recherche sur le bruit des motorisations alternatives (gaz naturel, hybridation, etc.)
- Recherche sur le bruit des équipements : réduction des chocs, des frottements, tribologie\*, matériaux insonorisants.
- Recherche sur le contrôle actif du bruit (utilisant des capteurs et des actionneurs pour optimiser la capacité à réduire le bruit émis ou à filtrer ses transferts vers les usagers).
- Recherche sur les méthodes de conception pour « concevoir silencieux ».

#### URF : Qui édicte les normes pour la réduction des bruits d'un VI ?

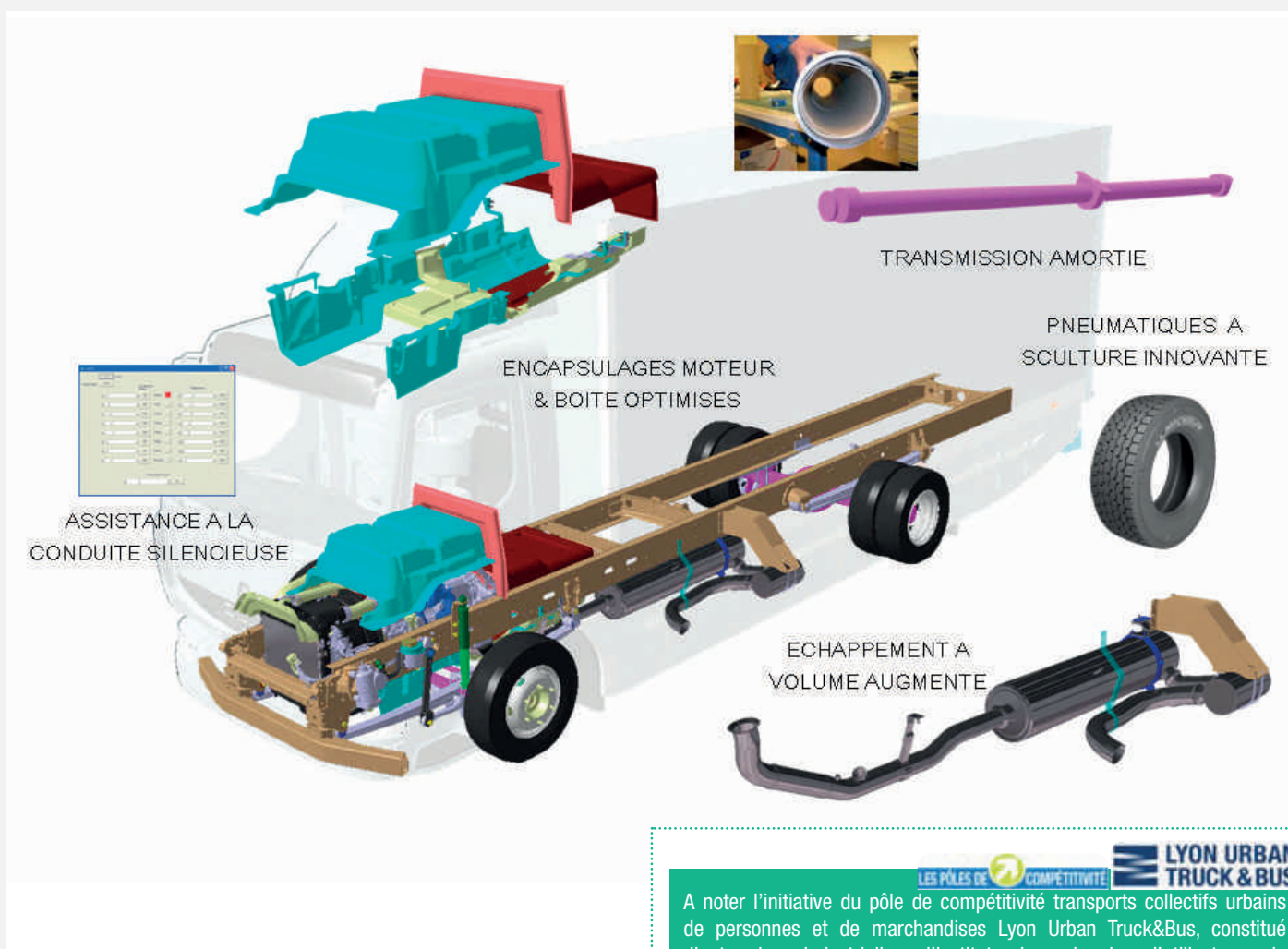
**Jean-Claude Girot :** Une Directive européenne précise les réglementations vis-à-vis du bruit extérieur des VI livrés par les constructeurs avant équipement (caisse, accessoires, etc.). D'autre part, dans certaines agglomérations, les autorités locales imposent des règles plus contraignantes sur les véhicules complets. Des travaux sont en cours pour admettre des référentiels communs permettant de créer un marché pour des véhicules plus silencieux.

#### URF : Le constructeur est-il concerné et impliqué dans les travaux de recherche des équipementiers spécialistes fournisseurs des « accessoires » montés par la filière de la carrosserie industrielle tels que bennes, hydraulique de manutention, blocs réfrigérants, hayons élévateurs ?

**Jean-Claude Girot :** Les activités sont, hélas ! assez déconnectées, chaque type de matériel faisant l'objet de standards spécifiques. Il serait judicieux que des méthodes de travail plus collaboratives entre les industriels de la filière se mettent en place dans le but d'optimiser les ressources technologiques et d'accélérer la mise en œuvre de solutions plus efficaces.

\* Étude des frottements

## [2] QUELLES SOLUTIONS DE RÉDUCTION DU BRUIT ? / LES CONSTRUCTEURS SUR LE FRONT DU BRUIT



A noter l'initiative du pôle de compétitivité transports collectifs urbains de personnes et de marchandises Lyon Urban Truck&Bus, constitué d'entreprises industrielles, d'instituts de recherche, d'utilisateurs de transport, et d'institutions publiques. LUTB a défini une feuille de route stratégique dont les principaux axes sont décrits sur le site : <http://lutb.fr/>

### INTERVIEW

“

« Nous n'attendons pas la prochaine directive européenne pour améliorer les niveaux sonores de nos véhicules. »

*Jean-Pierre Fantin, Volvo Trucks, Chef du Département Produit.*

#### URF: Quels exemples concrets pourriez-vous montrer en matière de réduction de bruit chez Volvo Trucks ?

**Jean-Pierre Fantin:** Volvo, comme tous les constructeurs d'ailleurs, n'attend pas la prochaine Directive européenne pour améliorer les niveaux sonores de ses véhicules. Nos recherches portent notamment sur la réduction des bruits des groupes moto propulseurs, les moteurs, et des transmissions, c'est-à-dire des boîtes de vitesses et des ponts. L'introduction du moteur Euro 5 et notre boîte intelligente robotisée I-shift apporte un gain de 1,5 décibel sur le moteur et 2 décibels sur la boîte. Ainsi, les mesures effectuées lors d'essai de niveau sonore sur notre série FM/FH D13C avec I-shift, tout niveau de puissance, se traduisent par 79 décibels de l'extérieur, véhicule en mouvement à une vitesse moyenne de 24 km/h en vitesse 8 (idem en boîte mécanique) et 85 décibels de l'extérieur, véhicule à l'arrêt à 1425 tr/min (84 décibels en boîte mécanique.) Plus largement, nous portons de gros efforts sur la réduction des bruits de roulement sur la chaîne cinématique et des bruits de roulage en collaboration avec les manufacturiers. C'est aussi avec des carrossiers industriels comme Frappa et des fabricants de blocs réfrigérants comme Thermo King que la filière peut contribuer à l'amélioration de la qualité de la vie.

#### URF: En quoi le constructeur est-il concerné par les efforts d'autres industriels de la filière ?

**Jean-Pierre Fantin:** Volvo a introduit son moteur hybride sur les bennes à ordures ménagères commandées par le SIOM de la Vallée de Chevreuse. Nous avons travaillé avec le carrossier Geesink Norba qui produit une BOM électrique plug-in. Ainsi, les ordures ménagères sont-elles collectées avec un gain sonore très appréciable.

## LES DEUX-ROUES MOTORISÉS SONT-ILS PLUS MATURES ?



### INTERVIEW

“

Avec son étude intitulée « Comment les deux-roues à moteur peuvent-ils contribuer à la lutte contre le bruit ? », l'ACEM lance un pavé dans la mare et pourfend les idées reçues.

*Antonio Perlot, Directeur des Affaires Publiques de l'Association des Constructeurs Européens de Motocycles.*

#### URF : Que représentent les deux-roues à moteur en Europe ?

**Antonio Perlot :** L'Europe compte environ 300 millions de véhicules à moteur en utilisation. Seulement 33 millions, soit à peine plus de 10 %, sont des deux-roues. En outre, la majorité de ces deux-roues ne sont pas utilisés tous les jours. Si l'on compare le kilométrage annuel parcouru par les voitures et les deux-roues à moteur, on constate que ceux-ci couvrent seulement 20 % de la distance annuelle couverte par les voitures. Cela signifie que les deux-roues contribuent seulement dans une faible mesure au nombre total de véhicules à moteur et au niveau de bruit global. Qui plus est, une large majorité des deux-roues à moteur sont utilisés en ville, ce qui améliore la circulation urbaine et l'accès aux centres villes, en raison de leur souplesse et de l'espace restreint qu'ils nécessitent pour circuler et se garer. « Malgré les idées reçues, les deux-roues standards ne peuvent être considérés comme bruyants » estime-t-on cependant à l'ACEM. En effet, les mesures comparatives du bruit sont essentiellement identiques à celui produit par les automobiles, et très inférieur à celui produit par les camions. Cette étude qui pourfend les idées reçues sur les deux-roues conformes à la réglementation et en conditions normales de circulation estime aussi que 51 % des deux-roues motorisés tous modèles confondus (cyclomoteurs, scooters et motocyclettes) ont un système d'échappement non conforme.

#### URF : Quelle est la position de l'ACEM concernant la non-conformité de certains deux-roues à moteur ?

**Antonio Perlot :** Force est de reconnaître que sur le parc actuel des véhicules à deux-roues motorisés en Europe, environ 35 % des motos et 65 % des cyclomoteurs sont équipés de systèmes d'échappement illégaux. Ce sont ces systèmes illégaux qui sont responsables de la forte pollution sonore et de l'image de véhicule bruyant des deux-roues motorisés. Le vrai défi consiste à trouver des mesures efficaces pour lutter contre les systèmes illégaux. Le nombre de deux-roues en utilisation équipés de systèmes illégaux est très élevé, ce qui augmente le niveau de bruit moyen. Le potentiel de réduction de 10 à 20 dB(A) est lui aussi très élevé, et ces réductions peuvent avoir lieu à court terme. Dans ce domaine, l'ACEM prône l'introduction du contrôle technique pour motos et cyclomoteurs, une mesure qui parmi ses différents avantages inclut la dissuasion de l'utilisation de systèmes d'échappement

non conformes. En effet, les coûts en termes de temps et d'argent pour l'usager de rétablir la conformité du véhicule avant chaque passage au contrôle technique et ensuite pour remettre le système non conforme contribueraient certainement à améliorer le respect des règles.

#### URF : Quelles options techniques recommande l'ACEM pour réduire le niveau sonore ?

**Antonio Perlot :** Toutes les techniques connues ont déjà été appliquées avec succès au cours de ces dernières années pour satisfaire aux limites en vigueur. Des investissements lourds, tant monétaires qu'en main d'œuvre, ne pourraient réduire le bruit que de 2 dB(A) à long terme. En outre, cela inciterait encore plus de propriétaires de deux-roues à avoir recours à des systèmes d'échappement illégaux. Une restriction encore plus sévère sur le bruit des nouveaux deux-roues aurait donc un effet très limité, voire contraire au but recherché.

#### URF : Des mesures coercitives sont-elles la seule solution pour faire entendre raison aux contrevenants ?

**Antonio Perlot :** On peut raisonnablement penser que l'éducation des conducteurs à la protection de l'environnement pourrait potentiellement réduire le bruit. Certains utilisateurs de deux-roues mettent en avant que le bruit de leur engin est une aide pour leur propre sécurité routière. Ce point de vue discutable ne peut cependant justifier la circulation de véhicules hors-normes. Enfin, les deux-roues ne sont perçus comme bruyants, en raison de leur fort potentiel acoustique, que lorsqu'ils accélèrent à plein régime dans un environnement silencieux. C'est pourquoi la pollution sonore des deux-roues est généralement associée à des événements isolés et à des niveaux de bruit élevés. Ceux-ci dépendent en grande partie de la conduite (régimes élevés, conduite agressive), et proviennent souvent de véhicules équipés de systèmes d'échappement illégaux. Le gain global pourrait être cependant estimé entre 5 et 10 dB(A) à long terme. Le moyen le plus efficace et le plus rapide de réduire les nuisances sonores générées par les deux-roues à moteur serait d'adopter une approche radicale pour éliminer les nombreux systèmes d'échappement illégaux actuellement en utilisation.



# LES CARROSSIERS INDUSTRIELS AU PREMIER RANG

## DES EXPÉRIENCES PROMETTEUSES DANS LA DISTRIBUTION

Les initiatives heureuses démarrées en 2010 dans la grande distribution avec Carrefour et Casino pour des livraisons urbaines silencieuses, annoncent-elles la généralisation de cette bonne pratique ?

Ainsi, le Groupe Casino a-t-il annoncé son engagement de rendre les livraisons urbaines de marchandises plus silencieuses et moins polluantes. « Parce que les livraisons nocturnes et l'accès aux marchandises ne doivent pas se faire au détriment de l'environnement et du bien-être, le Groupe Casino se réjouit de pouvoir faire profiter l'agglomération lyonnaise et ses habitants de son savoir-faire dans le domaine du transport durable de marchandises » a déclaré Philippe Enguix, Directeur Transport d'Easydis, la filiale logistique du Groupe Casino. Une initiative qui s'inscrit dans le cadre du programme Pénétration Urbaine 2012 (PPU 2012) du Groupe Casino et à sa politique de logistique urbaine. « Aujourd'hui, 40% de nos points de vente sont implantés dans les 20 plus grands centres urbains de France. En investissant dans du matériel innovant, Casino démontre qu'il a la volonté de réduire les nuisances environnementales et sonores comme l'exigent les pouvoirs publics et les consommateurs qui sont aussi riverains de nos magasins » explique François Hébrard, chargé d'études transports chez Casino.

Cette stratégie s'appuie sur les innovations des carrossiers industriels et des constructeurs de moteurs qui participent amplement à cette lutte en cours de généralisation pour réduire le bruit de la logistique urbaine.

## UNE CONVERGENCE DE SOLUTIONS PERFORMANTES

Frappa s'est vu décerner le Prix de l'Innovation de la Carrosserie Industrielle en présentant la semi-remorque FT Silent Green à Solutrans. Conçue pour répondre à la fois aux contraintes techniques liées à une utilisation intensive en mode distribution, mais également apporter une solution innovante, efficace et durable aux préoccupations environnementales, la semi-remorque FT Silent Green contribue à la diminution du bruit - moins de 60dB(A) - engendré par les livraisons de nuit et au respect des riverains, ainsi qu'à la protection de l'environnement (0 émission de CO<sub>2</sub>).

« La conjoncture incite nos clients à optimiser leurs matériels roulants, à se recentrer sur de nouveaux métiers et à rechercher à se démarquer de leurs concurrents » estime Eric Aubineau, Directeur Commercial de la société Aubineau Constructeurs qui résume ainsi les attentes du TRM. Cet industriel propose une gamme de carrosseries frigorifiques avec groupes électriques conçue pour les véhicules électriques, une gamme porteur et semi-remorque répondant aux normes de la distribution urbaine et facilitant l'accès des grandes métropoles.

Pour sa part, Lamberet lance une semi-remorque frigorifique de conception totalement nouvelle, tant d'un point de vue technique que dans son approche de produit spécialisé par métier. « C'est assurément le seul nouveau véhicule de l'année sur le segment des semi-remorques frigorifiques, et peut-être même la plus grosse nouveauté tous segments semi-remorques confondus » estime Erick Méjean, DG Délégué qui annonce pour début 2011 la commercialisation d'une troisième semi-remorque frigorifique et deux gammes distinctes de porteurs adaptées aux nouvelles contraintes du transport en Europe.

Le capitaine apporte aussi une véritable solution liée aux contraintes du transport de distribution urbaine (stationnements limités dans le temps et l'espace, mise en sécurité des marchandises transportées, ouverture silencieuse des portes, mise en sécurité de l'utilisateur et des piétons sur la voie publique lors de la livraison).

Enfin, Chéreau est également un acteur majeur dans la production de solutions de transport pour une distribution urbaine apaisée, et propose une large gamme de carrosseries de dernière génération.

# LES DÉPARTEMENTS R&D DES ÉQUIPEMENTIERS À LA POINTE DU PROGRÈS TECHNOLOGIQUE

Partenaires naturels des constructeurs, les équipementiers développent des solutions technologiques en étroite collaboration avec leurs clients. Illustrations avec deux équipementiers à la pointe de la technologie.

Spécialiste des arbres de transmission, l'équipementier GKN Automotive est devenu depuis quelques années un acteur majeur dans le monde du véhicule électrique en tant que fournisseur de réducteur de vitesse, composant de la chaîne de traction des véhicules hybrides et électriques.

Frédéric Bazin et David Cheesman, ingénieurs, expliquent les résultats obtenus par leur centre de recherche : « Le réducteur est composé d'un ou plusieurs trains d'engrenages qui peuvent générer à chaque engrènement des vibrations. Ces mêmes vibrations une fois transmises et/ou amplifiées par le véhicule sont à l'origine d'un bruit dit de sirènement. Ce bruit est caractéristique de tous les systèmes de train d'engrenages tels que ceux des boîtes de vitesses. Cependant, dans le cas de véhicules électriques et hybrides (en particulier en fonctionnement tout électrique) où toute autre source de bruits est atténuée voire inexistante (échappement), ce bruit peut devenir prépondérant. C'est pourquoi réduire le niveau de vibration généré par le réducteur doit être considéré comme une priorité. Et même si la corrélation entre les vibrations mesurées sur le réducteur seul et le bruit ressenti dans le véhicule n'est ni directe, ni immédiate, réduire la source de ces vibrations ne peut conduire qu'à une diminution de ce même sirènement.

C'est la raison pour laquelle GKN prend en compte ces contraintes dès le début de l'ensemble de ses développements (plus particulièrement pour le réducteur du véhicule 3008 hybride de PSA) pour le dimensionnement de ses réducteurs. De nombreux paramètres entrent en ligne de compte : micro-géométrie des dentures, rigidité

des carters, viscosité de l'huile, procédés de fabrication, etc. Lors de ses développements, non seulement GKN met à profit de nombreux outils de calcul et de simulation pour obtenir le meilleur

compromis entre tous ces paramètres, mais GKN associe aussi diverses phases de caractérisation sur banc d'essai. L'idée est de s'assurer et confirmer que les évolutions envisagées ont bien l'impact souhaité sur le niveau de vibration. Ces phases d'essais peuvent aussi permettre d'évaluer l'impact des dispersions de fabrication sur les performances vibratoires du réducteur. L'objectif est de contrôler au maximum l'ensemble des paramètres qui rentrent en ligne de compte. Il est à noter que le niveau vibratoire de l'ensemble des réducteurs est caractérisé sur banc de fin de chaîne (100% des pièces) avant livraison chez les constructeurs, garantie supplémentaire d'une prestation maîtrisée. Pour conclure, l'idée est bien de montrer à quel point les problématiques d'acoustique sont prises en compte dès les débuts du développement jusqu'à la sortie d'usine.

**DES PROGRÈS CONSTANTS  
SUR LES ÉLÉMENTS DE  
TRANSMISSION**

#### INTERVIEW

“

« Nos ingénieurs développent des solutions et les présentent aux constructeurs dans un esprit de partenariat »  
*Guillaume Crignon, responsable du pôle acoustique et Thierry Savoye, Responsable Innovation et Expertises, Trèves.*

#### URF: Quel est le champ d'activité de Trèves ?

**Thierry Savoye :** Trèves est un groupe familial indépendant fondé en 1836, spécialiste de l'intérieur du véhicule et de l'environnement acoustique. Notre production s'articule autour de 3 lignes de produits, à savoir les textiles et aspects (tissus, TPO, aiguilletés, tufts, etc.), les sièges et composants de sièges (matelassures, appui-têtes, banquettes arrière, accoudoirs, etc.) et les garnissages textiles et acoustiques (moteur, soubassement, habitacle, coffre, etc.). Trèves est fournisseur de fonctions complètes et fédérateur d'équipementiers. Nous disposons d'un centre mondial de recherche et de développement à Reims, le CERA. Notre présence sur 4 continents dans 23 pays permet d'offrir un service global aux constructeurs automobiles. Nos études et développements sont réalisés à la demande de constructeurs ou, à l'inverse, nos ingénieurs développent des solutions et les présentent aux constructeurs dans un esprit de partenariat. Nous avons ainsi conçu les éléments tels que sous capot absorbant, écran sous moteur, fermeture de passage de roue, et aussi absorbant de tablier côté moteur.

#### URF: Quel résultat concret avez-vous apporté pour réduire le bruit des moteurs thermiques ?

**Christophe Crignon :** Nos études sur le segment des berlines moyennes nous ont conduits à la mise en œuvre de traitements sous le capot. Le résultat se traduit par une réduction de 2,1 dB(A), selon la Norme ISO R 362 en cours, du bruit extérieur généré par

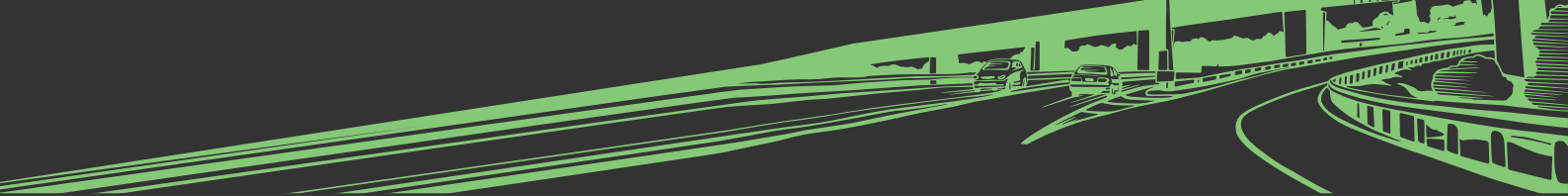
#### L'ENCAPSULAGE DES GROUPES MOTOPROPULSEURS SE GÉNÉRALISE

le moteur. Par exemple, l'écran sous moteur couvert d'aluminium micro perforé constitue à lui seul une performance. Il permet, en effet, de concilier la résistance aux fuites et aux débords de fluides tels que liquides de freins et de direction assistée, liquides lave-glace et de refroidissement, lubrifiants et climatisation. De plus, il possède des caractéristiques de résistance thermique car il jouxte le système d'échappement dont la température est très élevée, passant sous le moteur.

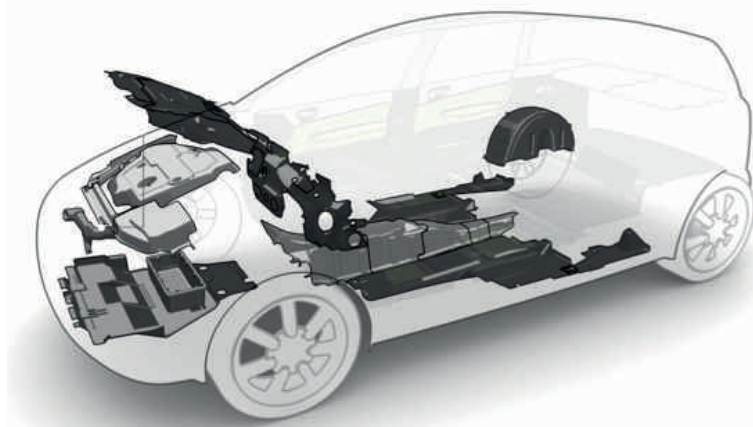
#### URF: Peut-on faire encore mieux ?

**Thierry Savoye :** L'encapsulage complet du moteur pourrait nous laisser caresser le rêve d'atteindre quasiment le bruit zéro à l'extérieur, à condition toutefois de fermer toutes les ouvertures du moteur. Or cette solution doit prendre en compte de nombreuses contraintes thermiques dues à une élévation considérable dans le compartiment moteur, et à la présence des débattements mécaniques. Au plan économique, et pour des véhicules de grande série, l'encapsulage complet n'est, hélas ! pas réaliste. Nous travaillons plutôt sur une voie alternative qui consiste à remplacer des pièces en plastique injecté, comme pour les passages de roue, par des pièces semi-absorbantes. Autre exemple, nous produisons depuis peu des silencieux d'entrée d'air de turbo qui diminuent les bruits d'admission du moteur. Cette solution permet ainsi un traitement du bruit amont.



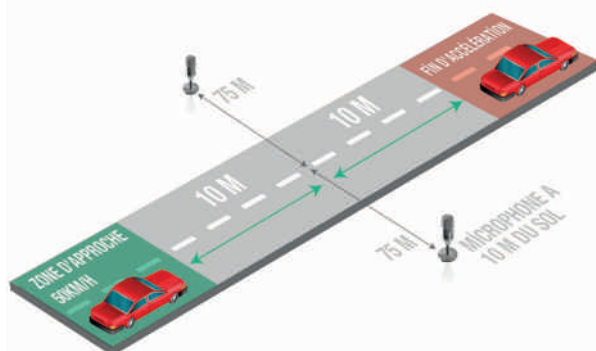


## OFFRE PRODUIT TRÈVES MOTEUR ET SOUBASSEMENT



### NORME ISO R 362

MÉTHODE DE MESURE DU BRUIT  
AU PASSAGE NORME ISO R 362

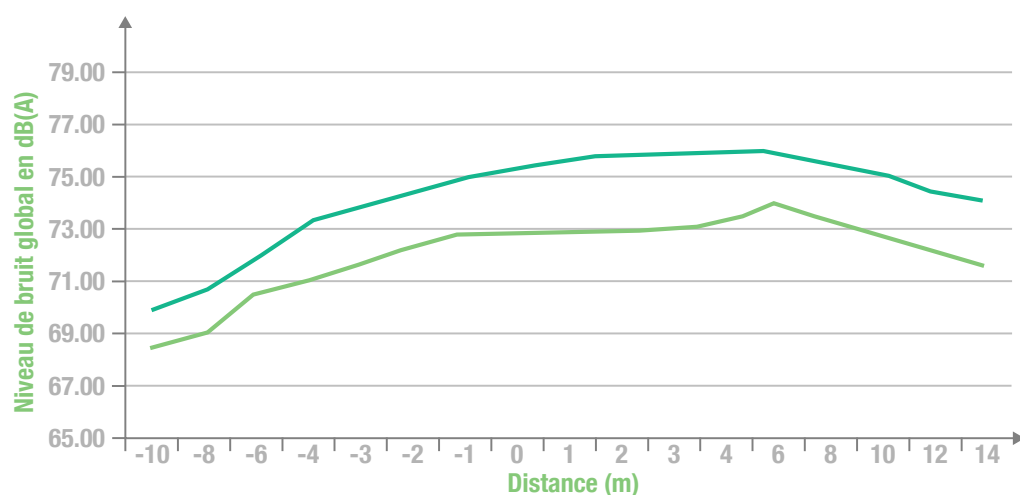


GARNISSAGE ACOUSTIQUE  
DU COMPARTIMENT MOTEUR



*L'écran sous moteur est une solution innovante permettant la gestion du compromis acoustique / thermique / gestion des fluides.*

COMPARAISON DU BRUIT EXTÉRIEUR SUIVANT ISO R 362



Sans traitement acoustique  
du compartiment moteur



Avec traitement acoustique  
du compartiment moteur



# LES MANUFACTURIERS EN CONSTANTS PROGRÈS TECHNOLOGIQUES

## QUELLE INTERACTION OBSERVE-T-ON ENTRE LE PNEU ET LA CHAUSSÉE ?

Le bruit de roulement résulte du contact des pneumatiques avec la chaussée. Il inclut les bruits aérodynamiques dans les modèles de calcul des niveaux d'émission sonore, car les méthodes de mesures ne permettent pas de distinguer les deux sources de bruit. L'interaction du pneu et de la chaussée est à l'origine des processus de génération du bruit de roulement. Ces bruits sont essentiellement générés par les phénomènes de résonance d'air et les phénomènes vibratoires.

### LE BRUIT DU PNEU



Frottement de la gomme sur le sol. Crissement.

Vibration des flans.



#### POMPAGE D'AIR

- 1 De l'air est emprisonné dans l'entaille.
- 2 Les pains de sculpture s'écrasent sur le sol. L'air est comprimé.
- 3 L'air comprimé se détend brutalement produisant un chuintement.



#### SLIP STICK

Le Slip-stick est le bruit généré par le collage suivi de l'arrachement de la gomme du pneumatique sur la texture du revêtement.

#### AMPLIFICATION PAR EFFET DIÈDRE





## DES SÉRIES DE TESTS DE MESURE DU BRUIT TRÈS POUSSÉES

### D'OU VIENT LE BRUIT EXTÉRIEUR ?

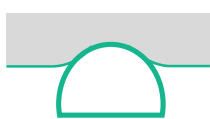
RUGOSITÉ DU REVÊTEMENT ROUTIER

PERCUSSION RYTHMIQUE

CHUINTEMENT SCULPTURE

CHUINTEMENT MICRO GLISSEMENT

INDENTATION



EXCITATION DE LA SCULPTURE



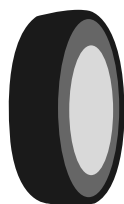
POMPAGE



MICRO GLISSEMENT



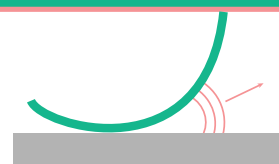
VIBRATION DU PNEU



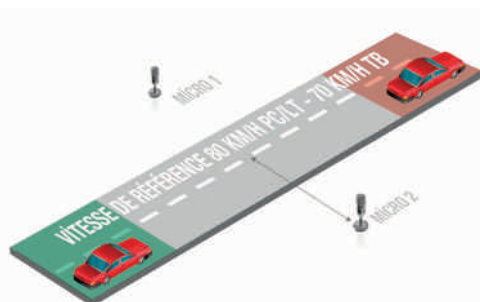
TUYAU D'ORGUE



AMPLIFICATION / COINS D'AIR - AMPLIFICATION / SOL



LES TESTS DE MESURE  
DU BRUIT EXTÉRIEUR



Résultats:  
Forte variabilité entre  
les différentes pistes ISO

+ 7dB(A)

## [2] QUELLES SOLUTIONS DE RÉDUCTION DU BRUIT ? / LES MANUFACTURIERS EN CONSTANTS PROGRÈS TECHNOLOGIQUES

### INTERVIEW

“

« Le législateur doit avoir une approche globale pour s'investir sur la problématique du bruit. »

*Ariel Cabanes, Direction des Affaires Publiques, Groupe Michelin.*

#### URF : Quels efforts les manufacturiers poursuivent-ils pour leurs contemporains ?

**Ariel Cabanes :** En développant constamment la R&D, les manufacturiers et Michelin en particulier, poursuivent leurs efforts de réduction du bruit de roulement tout en améliorant également l'ensemble des performances du pneumatique. Citons la longévité, la sécurité au travers de la réduction des distances de freinage et la diminution de la consommation de carburant liée au pneumatique, c'est ce que nous appelons l'équilibre des performances.

#### URF : Quelles sont les intentions du législateur ?

**Ariel Cabanes :** Le législateur européen souhaite renforcer les mesures visant à réduire de 6 dB(A) les émissions sonores des véhicules, dont celles produites par les pneus. En effet, le règlement 661-2009 définit, à partir de novembre 2012, les futurs seuils d'homologation des pneus qui pourraient être commercialisés en Europe. Malgré leurs efforts, les manufacturiers ne peuvent pas tout faire dans l'immédiat, compte tenu des lois physiques et des contraintes économiques. C'est finalement le seuil de 3 décibels qui a été retenu. Or rappelons que le bruit diminue de moitié ou double tous les 3 décibels.

#### URF : Comment peut-on amener les pouvoirs publics et les élus à réfléchir sur ce sujet ?

**Ariel Cabanes :** Le bruit est une problématique de plus en plus préoccupante, due à l'augmentation de la circulation, à la concentration urbaine et à la sensibilité croissante de la population, tout à fait compréhensible. C'est pourquoi l'URF souhaite amener les pouvoirs publics et les élus à réfléchir de façon volontaire, collaborative et systémique pour faire évoluer la problématique. Outre le pneu, les revêtements drainants et microporeux constituent un réel progrès. Ces enrobés font économiser jusqu'à 10 % de carburant, permettent de réduire de 5 à 10 % les distances de freinage et réduisent le bruit de 8 à 10 décibels.

#### URF : Quels autres gisements de progrès avez-vous identifiés ?

**Ariel Cabanes :** En milieu urbain la régulation ciblée du trafic par les limitations de vitesse apporte une fluidification du trafic, contribuant à la généralisation d'une circulation apaisée

qui génère aussi moins de bruit. Les ronds-points et les infrastructures routières adaptées contribuent aussi à la réduction des nuisances sonores. De plus, l'organisation concertée des transports en commun pour une mobilité multimodale, tout comme l'optimisation de la logistique du dernier kilomètre pour les livraisons ou encore l'utilisation responsable des ensembles routiers modulaires de 25 m. constitue, avec le développement du covoiturage, de réels gisements de progrès.



# LES TRANSPORTEURS ROUTIERS VEULENT TRANSPORTER MIEUX

## LA LOGISTIQUE URBAINE EST UNE NÉCESSITÉ

Quelles perspectives d'amélioration du bruit dans le transport routier de marchandises ? Pour l'activité de transport de marchandises (TRM), les fédérations de transporteurs routiers travaillent avec

les administrations, les institutions et les politiques dans une approche globale du transport durable. Le travail sur le bruit fait partie de leur approche « éco-camion ». Les progrès en matière de réduction des émissions sonores sont liés aux technologies déployées par les constructeurs et les manufacturiers. Ainsi certains poids lourds ont été adaptés à des livraisons silencieuses. Il faut aussi noter que la circulation n'est pas la seule cause des gênes sonores liées à la logistique. Les activités de manutention génèrent des bruits qui dérangent autant, sinon plus, la tranquillité des riverains. Les actions techniques et technologiques doivent être intégrées dans une démarche globale sur une nouvelle organisation de la livraison et de la logistique urbaine. Une meilleure connaissance et la mutualisation des flux de marchandises, l'augmentation du taux de remplissage des camions, la redéfinition du caractère d'urgence de la livraison, l'expérimentation d'horaires de livraison différents, permettront par un meilleur partage de l'espace public, de transporter mieux.

L'un des principaux axes de réflexions menées est de se concentrer en priorité sur le bruit à l'arrêt (stationnaire) plutôt que sur le bruit en mouvement (aérodynamique). Son principal champ d'application se trouve dans la distribution urbaine. On observe une croissance de commandes de marchandises avec les achats internet et le BtoC, donc une augmentation de la demande de transport. 75% des trafics routiers français font moins de 150 km avec un trajet moyen de 131 km. D'où la nécessité d'accompagner les entreprises dans cette mutation. Il est possible de réduire les nuisances perçues par la logistique urbaine en transportant mieux. Les évolutions technologiques et techniques, tant sur les véhicules que sur les infrastructures et les enrobés, le travail sur le conducteur et son comportement ainsi que sur les moyens de manutention embarqués dans le véhicule constituent des gisements de progrès. D'autre part, l'évolution technique prenant en compte la diminution du bruit tels que tapis antibruit, isolation

phonique, groupe frigorifique, transpalette électrique, hayon élévateur qui sont autant d'axes prioritaires d'amélioration. Les sources de conflit notamment dans l'usage de la voirie, les livraisons urbaines effectuées à l'aide de véhicules poids lourds et de véhicules légers, ne doivent pas être considérées seulement sous l'angle des nuisances.

### Optimiser les flux

Réorganiser la livraison, mutualiser les moyens, c'est diminuer le nombre de véhicules en circulation et par voie de conséquence agir sur le bruit. Parmi les réglementations qui existent sur le sujet du bruit, le transport de marchandises en ville relève de la réglementation du bruit de voisinage, qui stipule que le niveau sonore moyen doit être inférieur à 70 dB(A) le jour (7h-22h) et à 65 dB(A) la nuit (22h-7h). Cette notion de moyenne gommant les phénomènes brefs mais perturbants, les notions de bruit résiduel et bruit particulier ont été définies.

- Le bruit résiduel est le bruit correspondant au bruit habituellement observé dans un lieu donné.
- Le bruit particulier est un bruit spécifique provoquant un pic, qu'on qualifie d'émergence.

S'il est constaté une émergence de plus de 5 dB(A) le jour et de plus de 3 dB(A) la nuit sur une période considérée comme significative, alors cette émergence peut être considérée comme une infraction même si la moyenne tolérée de 65 dB(A) ou 70 dB(A) n'est pas atteinte.

Une livraison accompagnée de bruit de moteur, de manutention, de voix, peut constituer une émergence et créer une gêne pour les riverains. Le poids lourd évoluera sous la pression du marché et de la demande de transport (e-commerce avec des colis de plus en plus petits, à l'unité, et tracés tout au long du trajet), tandis que sa présence dans les zones urbaines denses amène à rechercher des solutions spécifiques (gabarit, nuisance, motorisation et carburant). De ce fait, le poids lourd dans un avenir proche sera plus esthétique, plus sobre, plus sûr, plus « intelligent », plus communicant, plus respectueux de l'environnement (dont la réduction du bruit), et plus agréable à vivre.



## [2] QUELLES SOLUTIONS DE RÉDUCTION DU BRUIT ? / LES TRANSPORTEURS ROUTIERS VEULENT TRANSPORTER MIEUX

### LE SAVIEZ-VOUS ?

- Plusieurs livraisons sont effectuées pour de faibles quantités par jour (ex : pharmacies, journaux) ; voire plusieurs livraisons jours.
- Flux tendus, avec le transfert des surfaces de stockage en surface de vente en raison du coût du foncier.
- Les horaires des livraisons sont rythmés par les heures d'ouverture des établissements.
- Peu d'établissements possèdent des aires de livraison sur emprise privée.
- Plus de la moitié des livraisons sont effectuées avec des véhicules utilitaires légers.
- 20 à 30 % des véhicules/km (en unité équivalent) sont occasionnés par les déplacements de marchandises en agglomération. Les achats de ménages (véhicule particulier) représentent la moitié des flux.
- La durée moyenne des arrêts est inférieure à 15 minutes et 2/3 des arrêts durent moins de 10 minutes.

### UN COLLOQUE FÉDÉRATEUR DANS LA DISTRIBUTION DES MARCHANDISES EN VILLE

« Encourager l'émergence de solutions dans la distribution des marchandises en ville : quels leviers d'action ? » Tel était le fil conducteur du colloque, organisé en septembre 2010

à Montpellier, par la FNE, l'ADEME et le GART qui avait permis de dégager des axes de réflexion très pertinents et de conclure en disant oui au progrès, à la technologie, à l'organisation de l'amélioration de la distribution tout en aidant et respectant les obligations des entreprises de transport routier.

Tout d'abord, force est de constater que les organisations professionnelles sont déjà dans une démarche de transport durable qui s'articule autour d'axes clairement définis. Des démarches d'intégration dans le paysage urbain ont été initiées comme le programme de réduction du bruit, la commission TMV des collectivités, la charte Mairie de Paris pour de bonnes pratiques de livraison. De plus, la participation aux expérimentations comme les livraisons nocturnes a permis de recueillir de précieux renseignements qui seront utiles dans le cadre de la généralisation des procédures.

De plus, les professionnels redoutent la précipitation des politiques locales, les réglementations anarchiques des arrêts de circulation et le lobbying anti-camion qui dégrade sa relation avec l'opinion publique et son acceptabilité. Enfin, ils pointent aussi l'importance demain de leur charge de travail pour la gestion des futures taxes comme le péage urbain et s'estiment enfin gros contributeur de fiscalité, attendant des fonds d'aide au transport routier pour aider leur programme d'amélioration.

(Source : Guide Logistique Urbaine Agir Ensemble Septembre 2010 – FNE ADEME GART & Fédérations du Transport Routier).



# EN QUOI LA TECHNOLOGIE DES INFRASTRUCTURES EST-ELLE UN GISEMENT D'AMÉLIORATION ?

## LE REVÊTEMENT ROUTIER, UN DES FACTEURS IMPORTANTS DE RÉDUCTION DU BRUIT

Depuis 1997, les revêtements sont officiellement considérés comme des éléments de protection contribuant au respect des seuils réglementaires, en se basant sur des

performances acoustiques réalistes et durables (circulaire DR/DPPR du 12/12/1997).

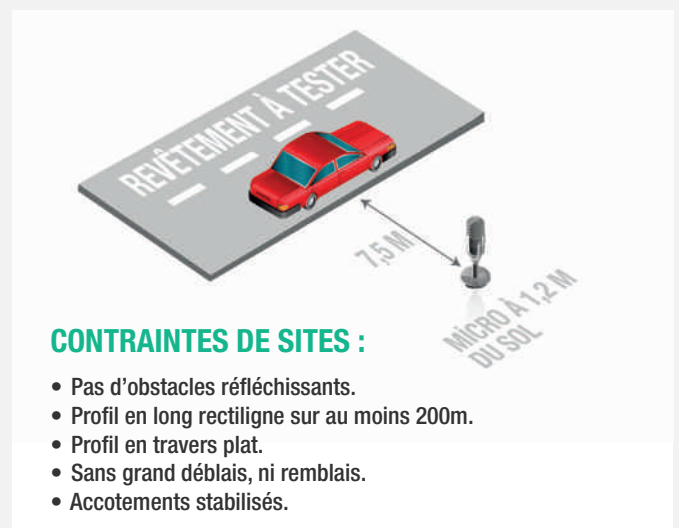
C'est dans ce contexte que les entreprises de construction routière françaises développent depuis une vingtaine d'années des revêtements routiers permettant de diminuer le bruit de contact pneu/chaussée, l'enjeu étant de réduire le niveau sonore jusqu'à 8 dB(A) en terme de LAeq, soit l'équivalent d'une « division » du trafic par un facteur de 3 à 4.

Ces revêtements de surface sont regroupés par familles et concernent aussi bien des enrobés bitumineux à chaud que les techniques à l'émulsion (enduits superficiels et enrobés coulés à froid) et les bétons de ciment.

La texture des revêtements a conduit à réduire cette dimension maximale D des granulats tout en conservant le niveau d'adhérence requis et présente aujourd'hui un bon compromis entre l'adhérence et le bruit de contact pneumatique-chaussée. La formulation de ce revêtement routier nécessite d'optimiser le choix des constituants (granulats, liant hydrocarboné, ajouts éventuels), leur dosage et la courbe granulométrique résultante.

Pour afficher une réduction de niveau sonore, il faut pouvoir utiliser une méthode de mesure reconnue par l'ensemble de la communauté technique concernée par la construction et l'entretien des chaussées. Actuellement, deux méthodes de mesures de bruit de roulement coexistent, mal corrélées l'une à l'autre et présentent des intérêts complémentaires :

- La méthode de mesure au passage VI est utilisée pour caractériser ponctuellement les performances acoustiques intrinsèques de la formule d'un revêtement de chaussée. Mais la mesure est ponctuelle et elle est soumise à de fortes contraintes de site.



### CONTRAINTES DE SITES :

- Pas d'obstacles réfléchissants.
  - Profil en long rectiligne sur au moins 200m.
  - Profil en travers plat.
  - Sans grand déblais, ni remblais.
  - Accotements stabilisés.
- La méthode de mesure en continu CPX est employée pour caractériser linéairement un type de revêtement en termes de performances acoustiques et d'homogénéité tant au niveau initial que dans le temps. Elle peut être appliquée beaucoup plus librement que la précédente. Cette méthode de mesure est bien adaptée pour évaluer l'homogénéité et la pérennité des performances acoustiques d'un revêtement sur un itinéraire. Elle convient bien également pour les mesures en milieu urbain.

### LA MÉTHODE DE MESURE EN CONTINU CPX :

- Niveau sonore recalé en fonction de la vitesse
- Pour une vitesse de référence donnée, on calcule le niveau sonore moyen sur une section de route et sa dispersion.
- Mesure possible en milieu urbain.



## [2] QUELLES SOLUTIONS DE RÉDUCTION DU BRUIT ? / EN QUOI LA TECHNOLOGIE DES INFRASTRUCTURES EST-ELLE UN GISEMENT D'AMÉLIORATION ?

Le projet européen SILVIA\* (Sustainable Road Surfaces for Traffic Noise Control) a proposé une méthodologie de classification des revêtements de chaussées et l'a diffusée dans le cadre d'une action européenne INQUEST.

Aujourd'hui, l'IDRRIM (Institut Des Routes, des Rues et des Infrastructures pour la Mobilité) qui rassemble l'ensemble de la communauté technique concernée par la construction et l'entretien des chaussées a publié 2 documents très importants :

- Une méthode d'homologation des performances acoustiques d'un revêtement routier disponible sur le site internet de l'IDRRIM (Janvier 2010 – Note d'information N°20 - Performances acoustiques in situ des revêtements de chaussées - Méthode expérimentale de caractérisation, de vérification et de suivi). La méthode IDRRIM reprend le principe général de SILVIA adapté au contexte français. Elle s'appuie sur les méthodes de mesure au passage et en continu. Elle définit trois procédures complémentaires d'évaluation des performances acoustiques d'une formule de revêtement de chaussée : la caractérisation des performances acoustiques de la formule, leur vérification après mise en œuvre in situ de celle-ci et leur suivi dans le temps.
- Une note d'information présentant une base de données « Bruit de roulement »\*\* contenant les résultats des mesures de bruit de roulement au passage par type de revêtement de chaussée, la hiérarchisation des performances qui en résulte et l'évolution de ces niveaux sonores en fonction de l'âge du revêtement (Mars 2011 – Note de sensibilisation – Diffusion de la base de données « Bruit de roulement »).

\* Guidance manual for the implementation of low-noise road surfaces, Report of the SILVIA European project, FEHRL Report 2006/02, Brussels.

\*\* Base de données bruit de roulement, LRPC de Strasbourg.

Toutes les conditions sont réunies pour qu'aujourd'hui les pouvoirs publics puissent apporter des réponses au défi des nuisances sonores en prescrivant dès que c'est nécessaire la mise en œuvre d'enrobés phoniques en couche de roulement, ce qui permettra de notables améliorations, lorsque le bruit de roulement prédomine.

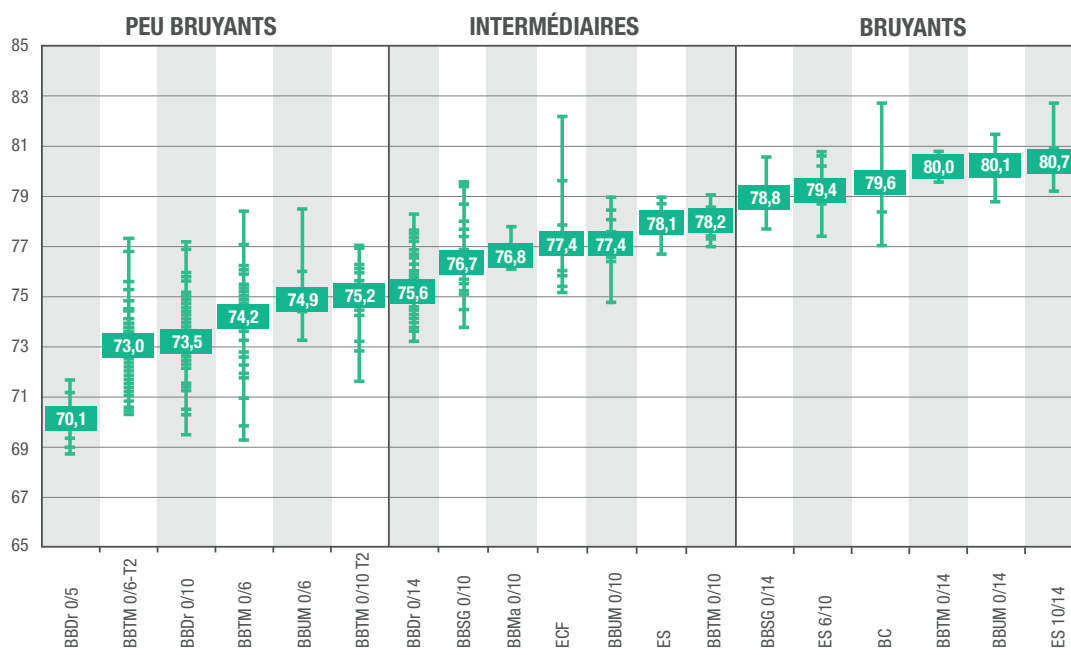
Diverses solutions ont un effet immédiat sur l'ensemble de la circulation et peuvent remédier à un point noir particulier sans qu'il soit nécessaire d'agir sur l'ensemble des infrastructures d'une ville ou d'une région ni sur l'ensemble du parc automobile.

Quelques exemples significatifs de solutions offrant des gains notoires en termes de réduction du bruit parmi la diversité des entreprises de construction routière permettent de démontrer que c'est l'ensemble de la profession qui s'est mobilisée pour faire évoluer les techniques ayant des propriétés phoniques.

Parmi lesquels on peut citer :

- le Nanosoft® du groupe Colas qui procure une forte réduction des émissions sonores, jusqu'à 8 dB(A), pendant les tests par rapport à un enrobé témoin - selon les études menées par l'entreprise, l'adhérence est élevée et pérenne, avec une excellente drainabilité de surface.
- le Viaphone® d'Eurovia, microbéton bitumineux obtenu par mélange d'une formule granulaire spécifique, d'un bitume modifié et de fibres. Les études d'Eurovia indiquent qu'il présente une excellente adhérence et apporte une réduction sonore significative.
- le Nanophone® d'Eiffage Travaux Publics, béton bitumineux très mince (BBTM), dont la composition granulaire est optimisée et permet la réduction des émissions sonores des véhicules et leur résistance au roulement.

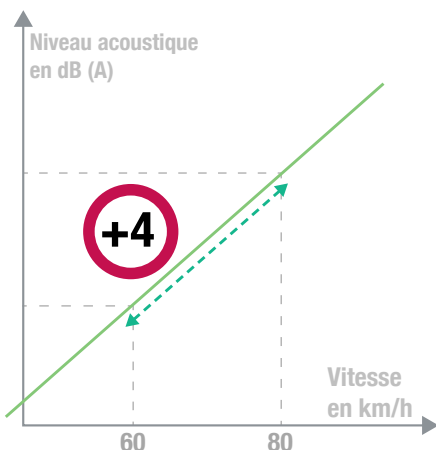
### L'IMPACT DU TYPE DE REVÊTEMENT DE LA CHAUSSEE SUR LE BRUIT DE ROULEMENT :



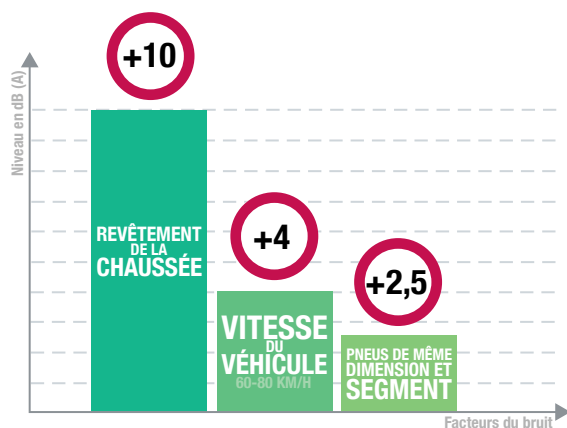
(Source : Les enrobés bitumineux, tome 1, RGRA).



## IMPACT DE LA VITESSE DU VÉHICULE



## C'EST LE REVÊTEMENT DE LA CHAUSSEE QUI A LE PLUS D'IMPACT SUR LE BRUIT EXTÉRIEUR



Le revêtement de chaussée optimisé, de même que la vitesse adaptée, contribuent à la réduction du bruit extérieur.

(Source : Centre de Recherches Routières. <http://www.brrc.be>)

De plus, les revêtements routiers dits silencieux peuvent également avoir un impact sur les performances énergétiques des véhicules, du fait de la faible taille de leurs granulats (éléments de structure interne). En effet, pour un véhicule donné, la résistance au roulement peut varier de 15 à 20% (Source : Michelin et Institut Français des Sciences et Technologies des Transports, de l'Aménagement et des Réseaux), en fonction de la rugosité du revêtement routier. À son tour, cette variation a un impact direct et non négligeable sur le volume de carburant consommé. Les enrobés présentant la macrostructure la plus fine permettent ainsi de réduire la consommation de carburant et les émissions de gaz d'échappement de 3 à 7%.

## PROJETS SILVIA / FEHRL

Le projet SILVIA (Sustainable Road Surfaces for Traffic Noise Control), également appelé

FEHRL, est une initiative du Forum des laboratoires européens de recherche sur les autoroutes. De plus, le projet de recherche européen intitulé SIRUUS (Silent Roads for Urban and Extra-Urban Use), ambitionnait d'élaborer des solutions innovatrices pour revêtements routiers peu bruyants efficaces à la fois dans les agglomérations et en dehors de celles-ci. À partir des conclusions de ces programmes de recherches, le Centre de Recherches Routières belge (CRR) a réalisé des mesures de bruit sur les sections expérimentales construites avec ces systèmes.

De son côté, le CRR a édité le guide des bonnes pratiques sur le bruit routier urbain pour le compte de l'IBGE (Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement). Ce projet de recherche et d'expérimentation a donné lieu à la publication d'un rapport, le *Guidance manual for the implementation of low-noise road surfaces*, en 2006. Le rapport reprend l'idée, déjà énoncée dans un Livre vert européen sur le bruit routier de 1996, selon laquelle les revêtements silencieux ont un rôle majeur à jouer dans la réduction des nuisances sonores de la route. Le rapport ajoute que l'usage généralisé de revêtements significativement plus silencieux ne génère pas nécessairement de surcoût. Enfin, le traitement du bruit pneu-route est un exemple de traitement à la source, qui constitue l'approche la plus efficace, selon le document. En 2006, une enquête réalisée auprès des villes moyennes a montré que seules 2% des surfaces rénovées par un nouveau revêtement de chaussées l'ont été avec des enrobés phoniques. De larges progrès sont donc à faire dans le domaine des infrastructures.



## [2] QUELLES SOLUTIONS DE RÉDUCTION DU BRUIT ? /

### EN QUOI LA TECHNOLOGIE DES INFRASTRUCTURES EST-ELLE UN GISEMENT D'AMÉLIORATION ?

#### LES SYSTÈMES DE TRANSPORTS INTELLIGENTS

On sait que pour réduire le bruit de la circulation routière de moitié (-3dB(A)), il faudrait diviser le trafic par deux. La réduction des bruits à la source doit donc s'accompagner d'une

régulation des flux routiers et d'une réduction de la congestion, soit des objectifs poursuivis par les Systèmes de Transports Intelligents, plus connus sous le terme d'ITS (Intelligent Transport Systems).

Les ITS font partie du panel de solutions envisagées pour réduire le bruit routier, en particulier en milieu urbain. Ces dispositifs et outils de régulation du trafic ne traitent pas le bruit à la source, mais contribuent indirectement à le réduire. Mis en place pour la première fois à Singapour, le système de péage électronique (Electronic Road Pricing/ERP) permet de s'acquitter des taxes et péages (y compris urbains), sans modification de la vitesse ou du volume du flot de circulation.

#### INTERVIEW



« Le concessionnaire a une obligation de résultat »,  
*Sophie Marty-Le Ridant, animatrice du groupe Développement durable de l'ASFA (Association des Sociétés Françaises d'Autoroutes).*

#### URF : Quelle est la prise en compte du bruit dans les nouvelles infrastructures autoroutières ?

**Sophie Marty-Le Ridant :** Le bruit, perçu comme la nuisance la plus gênante par les riverains de l'autoroute, est aussi l'une des plus anciennes préoccupations des sociétés concessionnaires. Il est traité conformément à la réglementation française apparue il y a plus de 30 ans, régulièrement modifiée dans le sens d'une protection toujours plus forte des riverains et qui a intégré récemment la réglementation européenne. Lors de la construction de nouveaux ouvrages, les sociétés prennent en compte le bruit bien en amont des travaux, dès la conception. Elles définissent les dispositions à prendre pour limiter les nuisances sonores et les précisent au fur et à mesure des phases d'études. Ainsi, toutes les habitations susceptibles d'être soumises à des niveaux sonores dépassant les seuils limites font l'objet de mesures et de modélisations réalisées par des organismes indépendants. Lorsque nécessaire, des protections spécifiques permettent de rabaisser le niveau d'exposition au bruit pour retrouver les niveaux autorisés.

#### URF : Comment garantir ces niveaux de bruit ?

**Sophie Marty-Le Ridant :** Le concessionnaire a une obligation de résultat. La modélisation qui permet de calculer les courbes isophones prend en compte différents critères : topographie du site, conditions météorologiques, obstacles existants, caractéristiques du revêtement, etc. Elle prend aussi en compte, dès la mise en service, les niveaux de trafics attendus à un horizon de 20 ans. Une

En France, les sociétés d'autoroutes expérimentent et déploient sur leurs réseaux de nouvelles technologies de gestion de trafic et d'information routière qui font largement appel aux ITS. Des dispositifs innovants permettent d'optimiser la capacité des réseaux pour réduire les congestions et l'impact du transport sur l'environnement : télépéage sans arrêt, régulation dynamique des vitesses, diffusion des temps de parcours, etc.

Les promoteurs de ces ITS assurent souvent une fonction de conseil auprès des autorités routières et des constructeurs automobiles afin qu'ils intègrent ces outils dans leurs plans. En France, il n'y a pas pour l'instant de lien clairement établi entre les ITS et la réduction du bruit urbain (en particulier lié au transport routier). Pourtant, les arguments ne manquent pas, tels qu'une meilleure régulation du trafic, la réduction de la congestion (gain sonore + environnemental), l'adaptation de la vitesse du véhicule, etc.

Ce lien devrait donc être fait et les pouvoirs publics pourraient être plus volontaristes sur le thème de la communication véhicule/infrastructures.

#### LES SOCIÉTÉS D'AUTOROUTES, PARTENAIRES DE LA RÉDUCTION DES NUISANCES SONORES

fois l'autoroute mise en service, si jamais les seuils limites ne sont pas respectés, le concessionnaire réalise les travaux nécessaires afin de ramener les niveaux de bruit aux seuils réglementaires.

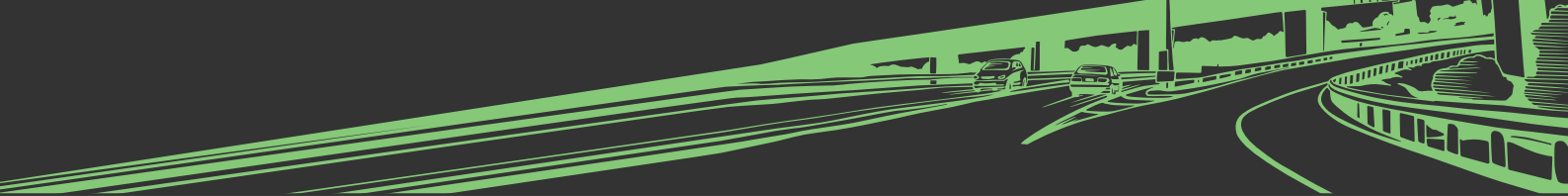
#### URF : Quels outils permettent de maîtriser l'évolution des émissions sonores ?

**Sophie Marty-Le Ridant :** Les autoroutes en exploitation font l'objet d'actions de protection régulières qui permettent aux concessionnaires de poursuivre leurs plans de réduction des Points Noirs Bruit (PNB). Les sites sur lesquels les efforts doivent se concentrer sont identifiés grâce aux Cartes de Bruit Stratégiques (CBS) : une cartographie du bruit sur toutes les sections à fort trafic, c'est-à-dire supérieur à 6 millions de véhicules par an, soit 16 400 véhicules/jour, est déjà réalisée en application de la réglementation européenne. Les sociétés contribuent aussi aux Plans de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) élaborés sous l'égide des préfets de département.

#### URF : Quelles sont les principales dispositions mises en place par les sociétés d'autoroutes pour protéger les riverains du bruit généré par la circulation ?

**Sophie Marty-Le Ridant :** Pour protéger les habitations exposées à des niveaux sonores supérieurs au seuil des PNB et répondant à la règle d'antériorité, les sociétés adoptent de préférence des solutions de protection à la source,





telles que les murs anti-bruit et les merlons végétalisés. Lorsque l'habitat est dispersé, des solutions de protection de façades : il s'agit alors d'intervenir directement dans les habitations concernées en changeant les fenêtres des façades exposées par exemple. Dans certains cas, les sociétés optent aussi pour des solutions mixtes. Elles peuvent aussi utiliser des revêtements moins bruyants, en explorant les possibilités de mettre en œuvre de petites granulométries ou des enrobés à porosité plus élevée pour diminuer le bruit de roulement dû au trafic. Toutefois il faut rappeler que, sur autoroute, le choix des revêtements est soumis aux contraintes liées aux vitesses et aux trafics élevés, ce qui nécessite notamment, en termes de sécurité, une adhérence importante et, en termes de solidité, une bonne résistance. Les exploitants autoroutiers sont donc dans une recherche permanente du meilleur compromis pour, à la fois, réduire le bruit et garder une bonne adhérence. Leurs choix portent donc sur les revêtements qui permettent de répondre aux critères suivants : atténuation du bruit, garantie de sécurité, résistance mécanique et viabilité hivernale.

De fait, chaque situation fait l'objet d'une étude au cas par cas car la solution technique choisie doit être viable en termes d'efficacité, de coût et de faisabilité. Elle dépend en effet de multiples facteurs : nombre de maisons concernées, longueur sur laquelle la protection doit être mise en place, topographie du lieu, place disponible en bordure de voie. Ainsi, en agglomération, il est difficile de placer un merlon qui demande une grande emprise au sol.

#### URF : Quels sont les principaux résultats et les axes d'amélioration pour le secteur ?

**Sophie Marty-Le Ridant :** Les programmes de réduction des nuisances sonores affichent des résultats très positifs avec, sur 7 ans, quelque 500 logements isolés en moyenne par an et des investissements qui, entre 2000 et 2008, représentent plus de 140 millions d'euros, soit environ 16 millions d'euros par an, pour des travaux de protections acoustiques.

Pour autant, la réponse à la problématique « bruit » peut encore s'améliorer notamment parce que la définition des Points Noirs Bruit (PNB) évolue. Basée sur la directive européenne du 25 juin 2002, la circulaire ministérielle du 25 mai 2004 a introduit des nouveaux indicateurs de gêne pour la définition des PNB : les Lden et Ln, ayant pour effet d'en augmenter le nombre à protéger. Les exigences en matière de protection contre le bruit se sont renforcées en remplaçant les seuils diurne et nocturne par une moyenne pondérée en fonction des moments de la journée ce qui accroît la protection des riverains. D'où la volonté des sociétés d'anticiper sur leurs obligations et de mettre en place de nouvelles mesures de protection contre le bruit.

#### URF : Quelles sont ces mesures ?

**Sophie Marty-Le Ridant :** En 2010, cinq sociétés d'autoroutes se sont engagées dans des investissements verts à réaliser sur 3 ans. En matière de lutte contre le bruit, elles prévoient environ 100 millions d'euros de travaux de protections acoustiques. Pour les autres sociétés d'autoroutes, l'effort de réduction du bruit se

poursuit comme par le passé dans le cadre des contrats de plan qui les lient à l'Etat. Dans ce cadre, environ 10 millions d'euros seront investis pour des actions contre les nuisances sonores. Globalement, ces différents engagements doublent l'effort financier antérieur des sociétés d'autoroutes.

#### URF : Comment cela se traduit-il dans les faits ?

**Sophie Marty-Le Ridant :** Concrètement, le groupe Sanef va produire 18 PPBE, réaliser 4 nouveaux écrans et étudier le cas de plus de 550 logements. Chez Vinci Autoroutes, ASF traitera, au-delà des 260 logements isolés dans le cadre du programme VRAL (Vallée du Rhône et Arc Lanquedocien), la totalité des 1 000 logements ou habitations identifiés comme PNB et réalisera 19 000 m<sup>2</sup> de protections à la source dans des zones à fortes densités de PNB ainsi que plus de 4,6 millions de m<sup>2</sup> d'enrobés phoniques. Cofroute va réaliser des enrobés phoniques au niveau des traversés urbaines de Tours, Nantes et Orléans, soit 105 km de chaussées. Enfn Escota prévoit de traiter 100 PNB avec notamment la réalisation de 3 écrans anti-bruit. Dans son contrat de plan actuel, le groupe APRR/AREA a prévu le traitement de près de 260 PNB avec en particulier la réalisation de 15 protections à la source.











3

# LA, RÉGLEMENTATION



# QUELLE ÉVOLUTION DU CADRE RÉGLEMENTAIRE **ET LÉGISLATIF** ?

La Loi Bruit 92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit (également appelée Loi Royal), est une loi-cadre qui regroupe pour la première fois toutes les thématiques de la lutte contre les nuisances sonores afin de constituer un cadre réglementaire cohérent en lieu et place de la multitude de textes qui existaient jusque-là.

En 1998, le rapport Lamure mettait en perspective la problématique du bruit des transports à l'horizon 2010, du fait de l'augmentation du trafic routier, ferroviaire (LGV) et aérien.

Il faudra attendre le Grenelle de l'Environnement dont l'engagement n° 153 fixe l'objectif de la révision de l'inventaire des points noirs du bruit des transports terrestres pour fin 2007 et la résorption en 5 à 7 ans des plus dangereux pour la santé. Cette décision a été renforcée par les engagements du MEEDDM en juin 2010, aujourd'hui dénommé le MEDDTL (Cf. dossier de presse de Madame Chantal Jouanno, alors secrétaire d'État chargée de l'écologie).

La loi portant engagement national pour l'Environnement (Grenelle II), adoptée par le Sénat à l'automne 2010 et par l'Assemblée nationale

en mai 2010, inscrit le soutien de l'État aux agendas 21 locaux. Une 5ème session de reconnaissance est en cours d'expertise. La future stratégie nationale s'est fixée l'objectif d'atteindre 1 000 agendas 21 locaux en 2013.



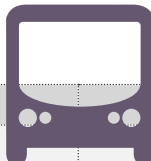
Dans le cas d'actions sur le bâti notamment, une intervention conjointe en acoustique et en thermique est souhaitable. La combinaison des deux opérations, qui n'est pas spontanée, s'impose mais se heurte à des difficultés relatives aux modes de programmation et de financement de ces travaux. Une aide au montage des opérations aussi bien technique, administrative que financière est indispensable pour la production de dossiers finançables dans les meilleures conditions d'efficacité et de rendement des deniers publics.





# QUELLES SONT LES RÉGLEMENTATIONS SUR LES PNEUMATIQUES ?

Les standards sonores sont établis par l'UE et l'UNECE par type de pneumatique. Au sein de l'Union européenne, la directive 2001/43 aligne la réglementation européenne sur celle de l'UNECE. D'autre part, le Règlement Général de Sécurité (661/2009) a renforcé les contraintes de la réglementation européenne en abaissant les seuils limites d'émissions sonores, qui devraient entrer en vigueur en 2012.

CATÉGORIE DE PNEU	LARGEUR DU PNEU	2001 / 43 dB(A)	661 / 2009 dB(A)
C1 (VÉHICULES DE TOURISME) 			
C1 A	inférieur ou égal à 185 mm	72 / 74	70
C1 B	entre 186 mm et 215 mm	75	71
C1 C	entre 216 mm et 245 mm	76	71
C1 D	entre 246 mm et 275 mm	76	72
C1 E	supérieur à 275 mm	76	74
C2 (VÉHICULES UTILITAIRES LÉGERS) 			
Normal		75	72
Traction		77	73
C3 (VÉHICULES UTILITAIRES LOURDS) 			
Normal		76	73
Traction		78	75

## CAS PARTICULIERS :

Pour les pneus neige, les pneus extra-load ou à capacités renforcées, ou toute combinaison de ces diverses catégories, les seuils ci-dessus seront supérieurs d'1 dB(A) et de 2 dB(A) pour les pneus VUL (C2) neige traction. Pour les pneus à usage spécial, les seuils seront supérieurs de 2 dB(A).

## CALENDRIER D'ENTRÉE EN VIGUEUR :

Novembre 2012 : certification des émissions sonores des pneus, par catégorie.

Novembre 2016 : nouvel abaissement des seuils : -2 dB(A) sur toutes les valeurs

Concernant l'UNECE, la réglementation R 117 s'applique pour l'instant en matière de standards acoustiques. Les États de l'Union européenne adopteront sa nouvelle version, qui aura d'ici là intégré des dispositions équivalentes à celles de 661/2009 (abaissement des seuils).

Toutefois, la réglementation R117 n'est pas applicable aux pneumatiques :

- de catégories de vitesse inférieure à 80 km/h,
- ayant un diamètre nominal de la jante inférieur ou égal à 254 mm (ou code 10), ou égal ou supérieur à 635 mm (code 25),
- de secours à usage temporaire du type T tels que définis au point 2.3.6 de l'annexe II,
- uniquement destinés à être montés sur les véhicules immatriculés pour la première fois avant le 1er octobre 1980.

# LES SYSTÈMES D'ÉCHAPPEMENT PLUS **SILENCIEUX QUE JAMAIS**

Comment parler du bruit sans aborder le rôle des silencieux d'échappement ? En effet, les systèmes d'échappement sont de plus en plus sophistiqués et contribuent à la réduction des émissions sonores. En France, l'arrêté du 16 juin 2008 modifiant l'arrêté du 7 janvier 1985 relatif à la réception CEE des véhicules, précise le niveau sonore admissible et le dispositif d'échappement des véhicules à moteur. La réception CEE concernant le niveau sonore admissible et le dispositif d'échappement des véhicules à moteur est accordée par le directeur régional de l'industrie et de la recherche de la Région Ile-de-France aux véhicules répondant aux prescriptions de la directive n° 70-157 C.E.E. du 6 février 1970, modifiée conformément aux directives qui lui portent adaptation au progrès technique.



# LES AVERTISSEURS SONORES, À UTILISER **AVEC MODÉRATION**

Signé à l'UN/ECE à Genève le 20 mars 1958, l'accord concernant l'adoption de conditions uniformes d'homologation et la reconnaissance réciproque d'homologation des équipements et pièces de véhicules à moteur a été amendé le 7 février 1984. Ainsi le règlement N° 28 est-il entré en vigueur et précise les prescriptions uniformes relatives à l'homologation des avertisseurs sonores et des automobiles en ce qui concerne leur signalisation sonore.









# 4

## CONCLUSIONS OPÉRATIONNELLES ET RECOMMANDATIONS DE L'URF



# CONCLUSIONS OPÉRATIONNELLES ET RECOMMANDATIONS **DE L'URF**

L'implication de la f lière route pour lutter contre les émissions sonores apparaît, après ce tour d'horizon, comme réelle, forte et innovante ! De nombreux progrès ont été faits, de vrais efforts sont engagés. Pour que cette dynamique se poursuive, l'URF souhaite proposer quelques pistes d'actions, émettre des recommandations :

Af n de mener une réelle politique de lutte contre les nuisances sonores, il est nécessaire de mettre en place les bons outils. Ainsi, pour mesurer, comparer, suivre les évolutions, il est indispensable d'instituer une méthodologie unique, européenne de mesure du bruit. Dans le même esprit, af n d'éviter la multiplication des référentiels et labels plus ou moins off ciels, l'URF souhaiterait la mise en place d'une norme européenne unique sur le bruit. Un effort d'harmonisation est nécessaire au niveau de Bruxelles.

Plus largement, dans notre vie de tous les jours, bien au-delà de la route, la maîtrise du bruit est un élément primordial de notre bien-être et de notre confort. Mais, aussi étonnant que cela puisse paraître, le bruit est un phénomène mal connu, pouvant avoir des répercussions graves. Aussi l'URF recommande d'instaurer une meilleure pédagogie au bruit, et un suivi médical des enfants et des adultes pour leur audition comme cela existe pour la vue.

Espérons que les pouvoirs publics, les élus, les professionnels de la f lière sauront faire converger leurs souhaits, leurs moyens et leurs contraintes dans l'intérêt général.

# RECOMMANDATIONS DE L'URF

- **L'URF RECOMMANDE DE POURSUIVRE TOUS LES EFFORTS EN R&D** POUR MIEUX CONNAÎTRE, PRÉVOIR ET MESURER LES NUISANCES SONORES, ET PLUS PARTICULIÈREMENT LES PROGRAMMES TRANSVERSAUX AYANT RECOURS À DIFFÉRENTES SOLUTIONS FAVORABLES À LA RÉDUCTION DES NUISANCES SONORES, TELS QUE LE CITYHUSH, LE PROGRAMME LUT (RENAULT TRUCKS), LE INMAR (INTELLIGENT MATERIALS FOR ACTIVE NOISE REDUCTION) ; OU ENCORE LE PROJET SILENCE (QUIETER SURFACE TRANSPORT IN URBAN AREAS) QUI CONCERNE LES INFRASTRUCTURES.
- DE MÊME, IL EST PRIMORDIAL DE RAPPELER QUE CHACUN DOIT **OBSERVER LES LIMITATIONS DE VITESSE** ÉTABLIES POUR RESPECTER AU MIEUX LA QUALITÉ DE VIE DE L'ENVIRONNEMENT PROCHE.
- PAR AILLEURS, CONSCIENTE DE L'ENJEU DE L'ÉDUCATION DES CITOYENS À DE MEILLEURES PRATIQUES DANS LA CIRCULATION, L'URF INSISTE SUR LA NÉCESSITÉ D'**ADOPTER UNE CONDUITE APAISÉE**, QUI N'UTILISE PAS DE FAÇON INUTILE L'ACCÉLÉRATEUR DANS UNE RUE CALME OU À L'ARRÊT, NI L'AVERTISSEUR SONORE AU-DELÀ DES BESOINS VITAUX.
- LES PROFESSIONNELS DE LA ROUTE SOUTIENNENT LA VOLONTÉ DES POUVOIRS PUBLICS DE METTRE EN PLACE UN **CONTRÔLE TECHNIQUE** POUR LES CYCLOMOTEURS QUI PERMETTRAIT DE VÉRIFIER LE DÉBRIDAGE DES VÉHICULES ET AINSI LEUR NIVEAU SONORE.
- DE LARGES PROGRÈS SONT À FAIRE DANS LE DOMAINE DES INFRASTRUCTURES SUR LESQUELLES DES **REVÊTEMENTS PLUS SILENCIEUX** COMME LES ENROBÉS PHONIQUES SONT TRÈS INSUFFISAMMENT MIS EN ŒUVRE.

# ANNEXES



## ANNEXE 1 : ACTION DES POUVOIRS PUBLICS EN MATIÈRE DE RÉDUCTION DES NUISANCES SONORES

Selon une étude TNS Sofres, 54% des Français identifient le bruit occasionné par les transports comme la première source de nuisances sonores. Le transport routier arrive en tête (59%), suivi du transport aérien (14%) et du transport ferroviaire (7%). Globalement, la sensibilité au bruit semble avoir augmenté.

### a) Transport routier

Entre 2000 et 2006, 1,23 milliard d'euros ont été consacrés à la protection acoustique du réseau routier national non concédé et 140 millions d'euros dépensés par les sociétés d'autoroutes pour celle du réseau national routier concédé.

550 millions d'euros supplémentaires seront alloués au réseau non concédé d'ici 2014 (Etat : 215M€, ADEME : 30M€, collectivités locales : 300M€). Les mesures de protection définies pour la période 2009-2014 dans le cadre des Programmes de modernisation des itinéraires routiers (PDMI) incluent notamment des élargissements de chaussées, des déviations, des aménagements de sécurité, toujours avec une préoccupation environnementale forte.

110 millions d'euros seront consacrés au réseau concédé sur la période 2009-2012. Des « avenants verts » ont été définis pour cinq entreprises d'autoroutes. Les autres restent dans le cadre des contrats de plans quinquennaux qui les lient à l'Etat et prévoient 10 millions de dépenses sur la même période.

### b) Transport aérien

La loi Grenelle 2 prévoit l'obligation de se référer aux plans d'exposition au bruit lors de la construction de nouveaux aéroports.

Une classification des aéronefs légers en fonction du niveau de leurs émissions sonores est prévue, sur la base de propositions de la DGPR et de la DGAC. Des mesures de réduction de ces émissions ont été proposées par le Conseil national du bruit (Rapport Fontanel). Les engagements pris par l'ensemble de l'industrie aéronautique lors du Grenelle de l'Environnement sont en passe d'être tenus, notamment en termes d'aide à l'insonorisation des logements (financée par la Taxe sur les nuisances sonores aéroportuaires (TNSA) à hauteur de 237 millions d'euros en 2005-2009) et de réglementation de vols (altitude des vols, régulation du trafic des hélicoptères, etc.).

### c) Transport ferroviaire

La loi Grenelle 2 prévoit l'obligation pour les entreprises ferroviaires de contribuer à la réduction du bruit, notamment en investissant dans de nouveaux systèmes de freinage.

100 millions d'euros ont été conjointement consacrés par l'Etat, RFF et l'ADEME au programme de réduction du bruit dû à l'activité ferroviaire pour la période 2008-2012 ;

120 millions d'euros au total seront dépensés par l'ADEME en recherche et développement et résorption des points noirs des nuisances sonores, pour la période 2009-2011.

## ANNEXE 2 : CRÉER DE NOUVEAUX OBSERVATOIRES DU BRUIT

Deux observatoires du bruit existent déjà : Acoucity à Lyon et Bruitparif en Ile-de-France. Chantal Jouanno, Secrétaire d'Etat à l'Ecologie, souhaite en créer 3 ou 4 supplémentaires afin de couvrir l'ensemble du territoire national d'ici mi-2011.

Pour ce faire, un appel à projets accompagné d'un financement de l'ADEME a été lancé en 2010. Il pourra être renouvelé début 2011. L'un des objectifs est de constituer un réseau de mesure du bruit, de suivi de son évolution, en vue d'élaborer les cartes de bruit requises par la réglementation européenne (voir infra). Les observatoires seront également chargés d'informer le public en matière de gestion des nuisances sonores et de coordonner l'échange de données entre les acteurs concernés. À ce propos, la Ministre a annoncé, en décembre 2010, la création de 4 nouveaux observatoires du bruit dans les agglomérations de Grenoble, Saint-Etienne, Aix-en-Provence et Nice.

## ANNEXE 3 : ENQUÊTES RÉALISÉES SUR LE SUJET DU BRUIT

Une enquête de l'Insee conduite en 2002 (Mesurer la qualité de vie dans les grandes agglomérations) révèle que les nuisances sonores constituent la première préoccupation des citoyens, devant le manque de sécurité et la pollution. La gêne sonore serait essentiellement due aux transports.

En outre, trois enquêtes épidémiologiques sur l'impact sanitaire du bruit ont été menées dans la région Ile-de-France.

La première est l'enquête ETADAM (2000) qui a mis en évidence l'existence de liens entre l'exposition au bruit des avions et certaines pathologies ou indicateurs de l'effet de santé (manifestations d'angoisses, consommation de médicaments à visée neuropsychiatrique par exemple). Cette étude a aussi montré le rôle important de nombreux autres facteurs, socioéconomiques notamment, susceptibles de modifier la relation entre l'exposition au bruit et l'état de santé.

La seconde enquête nommée INSOMNIA (2004) réalisée à la demande de l'ADVOCNAR (Association de Défense Contre les Nuisances Aériennes) et du CSNA (Collectif Santé Nuisances Aériennes) a permis l'étude des troubles du sommeil pour les riverains de l'aéroport de Roissy. Elle a montré notamment un nombre plus important de ces troubles et, dans une moindre mesure, un accroissement du stress et de l'angoisse parmi les populations survolées par les avions.

Par ailleurs, une troisième étude « Bruit et Santé » confiée par le Conseil Régional d'Ile-de-France à Open Rome et au cabinet Scétauroute avec la contribution de l'Observatoire Régional de la Santé, a été réalisée en 2007.

Le Baromètre Santé Environnement 2007 réalisé par l'INPES consacre un chapitre à la perception du bruit et de ses dangers sur la santé : l'étude montre que le bruit n'est pas perçu comme un véritable enjeu de santé publique même s'il est considéré comme l'une des principales nuisances quotidiennes. L'étude montre aussi qu'en générale les expositions au bruit se cumulent. En effet, les personnes, qui vivent dans des logements collectifs exigus à proximité d'installations bruyantes, travaillent le plus souvent dans un environnement bruyant.

Enfin, l'enquête ORS (Observatoire Régional de la santé) permet de compléter les sources d'informations en étudiant les perceptions du bruit en Ile-de-France.

## ANNEXE 4 : RAPPEL DES TEXTES RÉGLEMENTAIRES

La réglementation relative au bruit du trafic routier découle des articles 12 et 13 de la loi n° 92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit. Les textes se répartissent entre :

Ceux relatifs à la limitation du bruit des routes nouvelles ou faisant l'objet d'une modification (issus de l'article 12).  
Ceux concernant la réduction des nuisances sonores auxquelles sont exposés les bâtiments nouveaux construits en bordures d'infrastructures existantes (issus de l'article 13).

Les articles 12 et 13 de la loi n° 92-1444 sont désormais codifiés aux articles L.571-9 et L.571-10 du Code de l'environnement.

La directive 2001/43 Bruit des pneumatiques.

La directive 2007/34/CE Niveau sonore admissible et dispositif d'échappement des véhicules à moteur.

Règlement 661/2009 JO de l'UE Juillet 2009 (qui donne pour les pneumatiques les étapes de sévérisation de la performance bruit des pneumatiques – cible réglementaire de 2012 et 2018).

Grenelle : effets bruits et points noirs du bruit.

Arrêté du 06/10/78 : prise en compte du milieu sonore ambiant pour les nouveaux bâtiments.

Circulaire du 02/03/83 : antériorité du riverain & niveau de bruit diurne (8h-20h)  $\geq 70$  dB(A).

Circulaire du 12/12/97 : antériorité du bâtiment & niveau de bruit diurne (6h-22h)  $\geq 70$  dB(A). À noter que cette circulaire a défini comme critère d'antériorité la date du 06/10/78 de l'arrêté précité.

Circulaire du 12/06/01 : antériorité du bâtiment & niveau de bruit diurne (6h-22h)  $\geq 70$  dB(A), ou niveau de bruit nocturne (22h-6h)  $\geq 65$  dB(A).

Circulaire du 25/05/04 : antériorité du bâtiment & niveau de bruit diurne à terme (6h-22h)  $\geq 70$  dB(A), ou niveau de bruit nocturne à terme (22h-6h)  $\geq 65$  dB(A), ou niveau de bruit pondéré 2006  $L_{den} \geq 68$  dB(A), ou niveau de bruit nocturne 2006  $L_n \geq 62$  dB(A).

On trouve dans tous ces textes, entre autres, la réglementation applicable aux points noirs bruit (PNB). En dehors des PNB, la réglementation repose également sur :

Loi du 31/12/92, décret du 09/01/95 et arrêté du 30/05/96 (+ les arrêtés préfectoraux) : classement sonore des infrastructures de transports terrestres.

Directive européenne du 25/06/02 : instauration de la cartographie du bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE). Cette directive a introduit les indicateurs de bruit Lden et Ln, et a étendu le champ des constructions concernées aux établissements de santé et d'enseignement.

Ordonnance qui traduit la directive en droit français.

Décret du 24/03/06 et arrêté du 04/04/06 : planification de la cartographie du bruit et des PPBE en fonction de seuils de trafic.

## ANNEXE 5 : SOURCES ET RÉFÉRENCES SUR LE BRUIT

Amélioration de la qualité de l'environnement sonore / Le Grenelle Environnement en action / Bilan de l'action de l'État et perspectives  
<http://www.developpement-durable.gouv.fr/>

SIA : [www.sia.fr/](http://www.sia.fr/)

Groupe de recherche Bruit des transports : PDF

Diaporama présenté par Ariel Cabanes - « External noise reduction »

Bruitparif / Colas - Comparaison des qualités acoustiques de trois revêtements de chaussée (conférence de presse du 19 juin 2008)  
[www.bruitparif.fr](http://www.bruitparif.fr)

CCFA - Bruit et transports, l'automobile citoyenne (brochure, 2ème semestre 2001)

Centre d'Information et de Documentation sur le Bruit - Directives européennes  
[www.bruit.fr/](http://www.bruit.fr/)

Institut Français de l'Environnement - La dépense de lutte contre le bruit

Insee - Mesurer la qualité de vie dans les grandes agglomérations (2002)  
[www.insee.fr/](http://www.insee.fr/)

Observatoire Régional de la Santé – Les perceptions du bruit en Ile-de-France, exploitation régionale du Baromètre Santé-Environnement 2007 (mars 2009)

Predit - Point presse du 27 mai 2009 sur le bruit (dont le projet Low noise Urban Truck)  
[www.predit.prd.fr/](http://www.predit.prd.fr/)

Predit 3 (2002-2007) – Le bruit des transports : recueil des recherches  
[www2.ademe.fr/](http://www2.ademe.fr/)

PSA Peugeot Citroën – Émissions sonores des véhicules (site développement durable)

Renault – Nuisances sonores (site développement durable)  
[www.renault.com/](http://www.renault.com/)

Renault - Une entité dédiée au traitement acoustique des groupes motopropulseurs  
[www.renault.com/](http://www.renault.com/)

Renault Trucks – La technologie hybride au service de tous les métiers de la distribution urbaine

Syndicat des Transports d'Ile-de-France – Le bruit des transports en Ile-de-France  
[www.stif.info/](http://www.stif.info/)

Baromètre Santé Environnement 2007  
[www.inpes.sante.fr/](http://www.inpes.sante.fr/)

Wikipédia : définition du bruit

## ANNEXE 6 : GLOSSAIRE

**ACNUSA** : autorité de contrôle des nuisances sonores aéroportuaires. Compétences élargies aux émissions atmosphériques de l'aviation et à l'impact de l'activité aéroportuaire sur l'environnement par loi portant engagement national en faveur de l'environnement (Grenelle II).

**ADEME** : agence pour le développement et la maîtrise de l'énergie.

**AFSSET** : agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail.

**CCAR** : commission consultative d'aide aux riverains d'aéroports.

**CIDB** : centre d'information et de documentation sur le bruit (association).

**CNB** : conseil national du bruit.

**CSA** : conseil supérieur de l'audiovisuel.

**DGS** : direction générale de la santé.

**EPCI** : établissement public de coopération intercommunale.

**IBGE** : institut bruxellois pour la gestion de l'environnement, l'administration de l'environnement de la région de bruxelles-capital.



**Lden** : indicateur de bruit européen prenant en compte les périodes « jour soir nuit ».

**OACI** : organisation de l'aviation civile internationale.

**PDMI** : programme de modernisation des itinéraires routiers.

**PEB** : plan d'exposition au bruit (périmètre autour des aéroports faisant l'objet de restrictions en matière d'urbanisme).

**PGS** : périmètre autour des aéroports éligible aux aides à l'insonorisation.

**PNB** : point noir du bruit. Logement exposé à plus de 70 dB le jour ou plus de 65 dB la nuit.

**PNSE** : plan national santé environnement.

**PREDIT** : programme de recherche et d'innovation dans les transports terrestres.

**RFF** : réseau ferré de France.

**RRN** : réseau routier national.

**SCA** : société concessionnaire d'autoroute.

**TNSA** : taxe sur les nuisances sonores aériennes, acquittée par les compagnies aériennes au départ des 10 principaux aéroports français.

## ANNEXE 7 : DIFFÉRENTES SORTES DE BRUIT

- bruit qui rassure (bébé qui pleure, écoute de la respiration ou du cœur par le médecin)
- bruit qui surprend / inattendu (« aqua alta », sirène pompier, ambulance, motocycle débridé dans la nuit, démarrage moteur, marteau-piqueur, bruit du ravalement, le tonnerre, etc.)
- bruit qui dérange (moteur laissé en marche, robinet qui fuit, musique, cris, brouhaha, cafés en Espagne, etc.)
- bruit qui excite (matches de sport, musique, cris, manifestations, etc.)
- bruit qui signale (fin de cuisson du micro-onde, bruit des touches du clavier, appel téléphonique, confirmation d'actions, portière de voiture, bouilloire ou cocotte-minute, etc.)
- bruit qui isole (walkman, autoradios trop fort, etc.) et qui empêche les alertes extérieures et qui entraîne une certaine forme d'individualisme, d'égoïsme.
- bruit qui crée des réminiscences positives (pub Dim, jingle RTL, générique Star Wars, balle de ping pong, etc.)

Cette différenciation renvoie à d'autres encore, telles que les différentes ambiances musicales, les tons des gens (cf. annonces SNCF).

## ANNEXE 8 : GROUPE DE TRAVAIL ET REMERCIEMENTS

La rédaction de ce document s'est appuyée sur le comité de pilotage constitué des experts et personnalités, issus de diverses organisations professionnelles et des consommateurs (voir liste).

Il est important de noter que l'un des objectifs majeurs de ce projet était d'intégrer des représentants du plus grand nombre de parties prenantes concernées. Ce travail en commun, qui tient compte des avis parfois divergents, a permis de présenter dans ce rapport, des éléments d'informations objectifs indispensables pour mener des réflexions stratégiques.

L'URF tient à remercier les membres du comité de pilotage pour leur participation active, leur implication et tout le temps qu'ils ont bien voulu nous accorder pour la réalisation de ce rapport : c'est une véritable œuvre collective !

Coordination rédaction et interview : Pierre Besomi (agence Nouveaux Horizons)

Maquette : Fresh Islands Communication

ORGANISMES	NOMS	FONCTION	SITE INTERNET
CSIAM	THIERRY ARCHAMBAULT Coordinateur du groupe de travail	Président Délégué	<a href="http://www.csiam-fr.org">www.csiam-fr.org</a>
40 millions d'automobilistes	LAURENT HECQUET JEAN-PIERRE FOURCAT	Délégué Général Consultant	<a href="http://www.40millionsdautomobilistes.com">www.40millionsdautomobilistes.com</a>
ASFA	FLORENCE PORTELETTE		<a href="http://www.autoroutes.fr">www.autoroutes.fr</a>
Bruitparif	CATHY LAZARE FANNY MIETLICKI	Directrice de la Communication Directrice	<a href="http://www.bruitparif.fr">www.bruitparif.fr</a>
CCFA	PIERRE-LOUIS DEBAR AURÉLIA GUILLON	Directeur EST Responsable Transports	<a href="http://www.ccfa.fr">www.ccfa.fr</a>
FFC Constructeurs	MARIE-HÉLÈNE DECRÉ	Secrétaire Générale	<a href="http://www.ffc-constructeurs.org">www.ffc-constructeurs.org</a>
FIEV	MÉLANIE CHABRAN	Responsable Développement Durable	<a href="http://www.fiev.fr">www.fiev.fr</a>
FNTR	LUC SERVEAU	Adjoint au Délégué au Développement Durable	<a href="http://www.fntr.fr">www.fntr.fr</a>
GPB	DIDIER CARRE	Directeur Général	<a href="http://www.bitume.info">www.bitume.info</a>
Michelin	ARIEL CABANES	Directeur adjoint des affaires publiques de Groupe Michelin	<a href="http://www.michelin.fr">www.michelin.fr</a>
OTRE	GILLES MATHÉLIE-GUINLET JEAN-MARC RIVERA	Secrétaire National Secrétaire Général IDF	<a href="http://www.otre.org">www.otre.org</a>
Renault Trucks	JEAN-CLAUDE GIROT	Directeur des Affaires Publiques	<a href="http://www.renault-trucks.com">www.renault-trucks.com</a>
TLF	STÉPHANE LEVESQUE	Responsable Transport Routier	<a href="http://www.e-tlf.com">www.e-tlf.com</a>
SETRA	EMMANUEL LE DUC		
URF	CAPUCINE DU RIVAU	Directrice	<a href="http://www.unionroutiere.fr">www.unionroutiere.fr</a>
USIRF	CHRISTINE LEROY	Directrice Technique	<a href="http://www.usirf.com">www.usirf.com</a>









**[www.unionroutiere.fr](http://www.unionroutiere.fr)**

**79 rue Jean-Jacques Rousseau - 92150 SURESNES**

**Tél. : 01 46 25 00 50 - Fax : 01 46 25 02 62**

**[contact@unionroutiere.fr](mailto:contact@unionroutiere.fr)**