

Communiqué de presse

Paris, le 15 février 2008

Les trains d'Ile-de-France moins bruyants

Bilan du programme 2003-2008 d'équipement des trains franciliens en dispositifs anti-bruit

Le cadre de vie de près d'un demi-million de Franciliens a été significativement amélioré grâce à un programme de diminution des nuisances ferroviaires lancé il y a cinq ans par Transilien SNCF, avec l'aide financière de l'Etat et de la Région Ile-de-France.

Ce programme touche aujourd'hui à sa fin, ce qui permet d'en tirer le bilan.

Dans le cadre des politiques de réduction du bruit menées notamment par le Conseil Régional d'Ile-de-France et ses partenaires, différentes méthodes sont mises en oeuvre pour réduire les nuisances sonores et protéger les Franciliens : la pose de murs anti-bruit et la couverture de voies notamment.

Une autre solution efficace a été utilisée pour diminuer les nuisances sonores ferroviaires en Ile-de-France : le remplacement des semelles de frein en fonte des trains par des semelles en matériau composite. Ces semelles permettent en effet de diminuer le bruit ressenti de façon très significative, par deux dans les meilleures conditions.

Financé à parité par l'Etat et la Région Ile-de-France lors d'une première phase sur la période 2003-2005, puis par la Région Ile-de-France et la SNCF dans une seconde phase 2006-2008, ce programme est aujourd'hui est voie d'achèvement.

Au 1^{er} janvier dernier, 100% des rames du RER C avaient été équipées et il restait une cinquantaine de rames à transformer sur d'autres lignes, notamment le RER D.

A raison d'une rame par atelier et par semaine en moyenne, le programme s'achèvera en juin 2008. Au total, 320 trains, soit 1380 voitures passagers, auront bénéficié du remplacement de leurs semelles de frein. L'opération aura coûté environ 1 million d'euros.

Avec les trains déjà équipés à la construction (rames à un niveau), ce sera alors près de 85% du parc Transilien qui roulera équipé de semelles de frein composites.

Pour vérifier l'impact de l'opération, trois campagnes de mesures ont été réalisées, par un laboratoire indépendant, l'observatoire du bruit en Ile-de-France Bruitparif et la SNCF. Elles ont montré que le remplacement des semelles de frein permet de faire baisser le bruit de 3 à 10 décibels près des voies ferrées, selon les lieux de mesure. Soit dans une division par 10 de l'énergie sonore et une diminution par deux du bruit ressenti sur les lieux les plus favorables.

Les mesures ont également montré que les nouvelles semelles de frein diminuent très significativement le bruit à l'intérieur des rames. Les gains se situent entre 6 décibels à 90 km/h et 9 décibels à 140 km/h, soit là aussi une quasi-diminution du bruit ressenti par deux.

Selon une estimation réalisée par l'IAURIF, 130 000 riverains du RER C ont profité de la première tranche de l'opération. Sur l'ensemble du programme, on peut estimer que près d'un demi-million de Franciliens ont vu leur cadre de vie s'améliorer grâce à la diminution des nuisances sonores ferroviaires.

Pour l'avenir, tous les trains neufs que recevra Transilien SNCF ont été conçus pour minimiser les nuisances sonores. C'est le cas du train AGC hybride, inauguré le 2 février dernier sur la ligne Paris - Provins, où le freinage a été modifié. Ce sera également le cas du nouveau train "Francilien", qui sera livré à partir de 2009 avec des freins à disque comportant des garnitures en matériaux composites. Les gains de bruit seront au moins équivalents à ceux obtenus sur le programme en cours d'achèvement.

Contacts presse :

Région Ile-de-France

Ghislaine COLLINET - 01 53 85 66 66 - ghislaine.collinet@iledefrance.fr

Transilien SNCF

Antoine DEBIEVRE - 01 53 25 33 66 - antoine.debievre@sncf.fr

Christian POLGE - 01 53 25 70 60 - christian.polge@sncf.fr

Sommaire

- 1 – D'où vient le bruit ferroviaire ?**
- 2 – Métal contre métal... Pourquoi améliorer le contact entre le rail et la roue**
- 3 – Un programme de six ans qui arrive à son terme**
- 4 – Des résultats impressionnants**
- 5 – Transilien SNCF et le bruit ferroviaire en Ile-de-France**
- 6 – Bruit et santé : étude décisive menée sur 4 000 Franciliens**

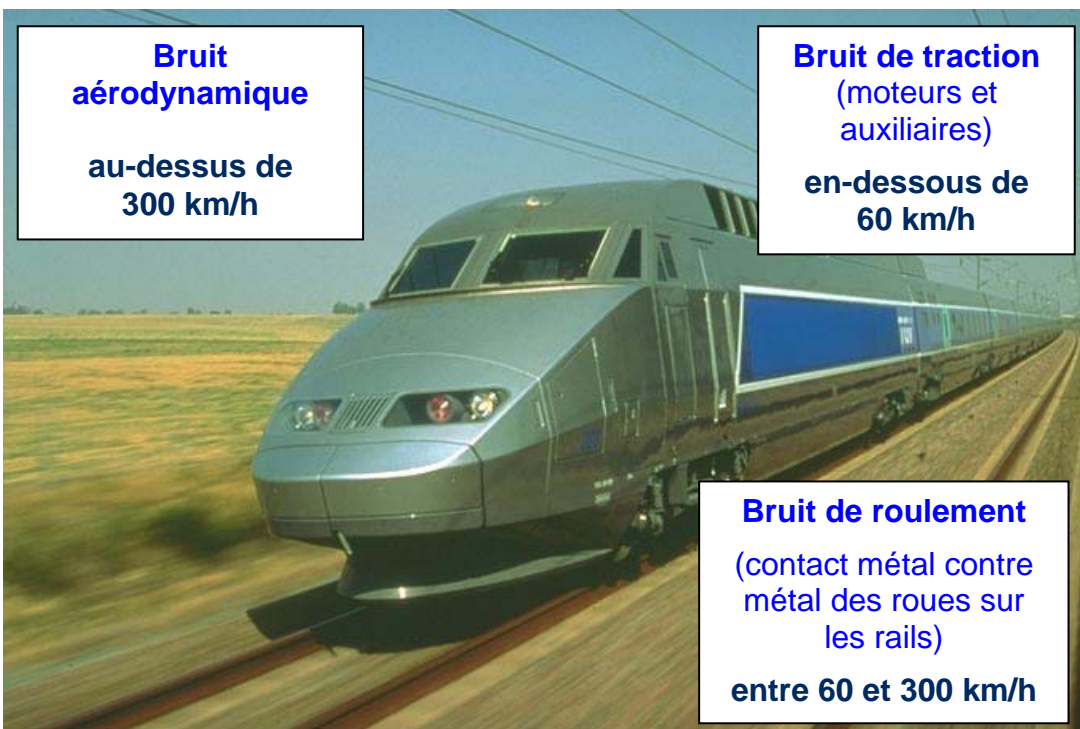
1 – D'où vient le bruit ferroviaire ?

La perception du bruit ferroviaire et sa propagation autour des voies ferrées dépendent de l'environnement physique des voies, notamment de la présence ou de l'absence d'écrans anti-bruit naturels ou artificiels, ainsi que des conditions climatiques.

Mais elles dépendent principalement de l'intensité du bruit émis par le train.

Ce bruit provient de l'interaction de plusieurs facteurs :

- **le matériel roulant** (les roues, le moteur et ses auxiliaires, les systèmes de refroidissement)
- **les caractéristiques de l'infrastructure** (le type de rails, de traverses, la présence d'aiguillages, de ponts métalliques, etc.)
- **la vitesse de circulation**
 - **En dessous de 40-60 km/h**, le bruit de traction (moteurs et ventilations) domine.
 - **Entre 40-60 km/h et 300 km/h**, le bruit de roulement, dû au contact du métal des roues contre le métal des rails, l'emporte.
 - **Au-dessus de 300 km/h**, c'est le bruit aérodynamique qui prédomine.



Pour les trains Transilien SNCF, dont les vitesses sont généralement comprises entre **60 et 150 km/h**, le bruit de roulement est donc la source de bruit principale.

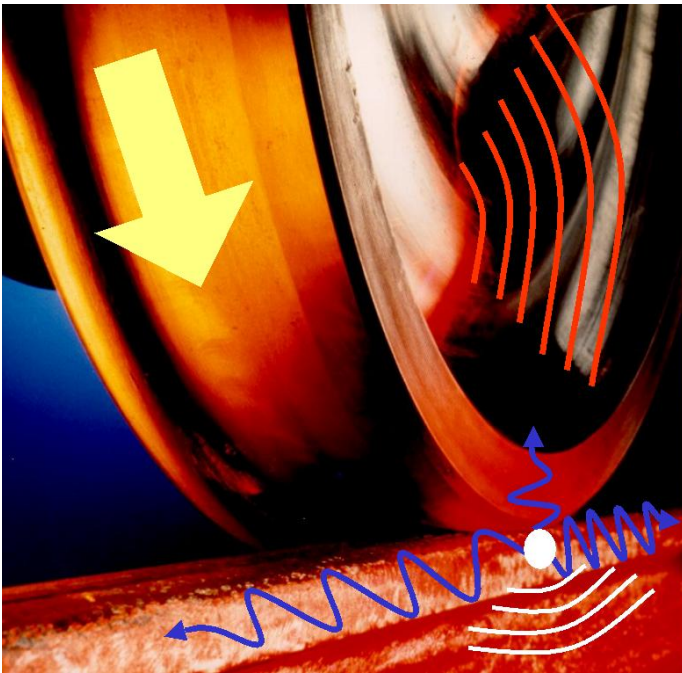
Indépendamment des actions de lutte anti-bruit qui peuvent être menées sur l'infrastructure ferroviaire, qui sont du ressort de Réseau Ferré de France, **une action spécifique pour diminuer le bruit de roulement s'est donc avérée particulièrement intéressante pour Transilien SNCF.**

C'est l'objet du programme mené depuis 2003, encore jamais réellement médiatisé, et qui fait l'objet de cette présentation.

2 – Métal contre métal...

Pourquoi améliorer le contact entre le rail et la roue

Le bruit émis par les trains Transilien SNCF résulte essentiellement du contact du métal des roues sur le métal des rails. Plus les surfaces de roulement des roues et des rails sont « lisses » et moins le bruit de roulement est important.



Deux types de solutions existent pour améliorer la qualité de surface des rails et des roues et les rendre plus « lisses » :

- **le meulage acoustique des rails.** C'est une opération lente et bruyante qui doit être renouvelée très fréquemment, au moins tous les ans. Elle doit être réalisée en dehors des périodes de circulation ferroviaire, c'est-à-dire souvent de nuit. C'est une solution locale à efficacité limitée, avec des gains de moins de 2 décibels.

- **la modification des organes de freinage sur les roues.** C'est sur cet aspect que porte le plan anti-bruit lancé en 2003 par Transilien SNCF avec la Région Ile-de-France et l'Etat.

Traditionnellement, les dispositifs de freinage des trains consistent à faire frotter des semelles de frein en fonte sur le périmètre extérieur des roues. Il a été montré que, lors de ce frottement, la fonte arrache des particules de métal à la surface des roues en acier. Celles-ci deviennent « rugueuses », ce qui augmente les vibrations, et donc plus bruyantes.

A contrario, des recherches menées depuis de nombreuses années ont montré que le freinage avec des semelles de frein en matériau composite maintient la surface des roues très « lisse », comme sous l'effet d'un polissage. Les vibrations sont minimisées et le bruit aussi.



Des mesures de type « laboratoire » ont montré que dans des conditions idéales, les trains équipés de semelles de frein en matériau composite sont nettement moins bruyants que les trains équipés de semelles en fonte. Le gain se situe entre 8 et 10 décibels.



Evolution temporelle du bruit au passage d'un train double (Z2N équipée fonte + Z2N équipée composite)
Conditions de mesure idéales de type « laboratoire ».

Or une diminution du niveau sonore de 10 décibels, c'est une diminution du bruit réel enregistré par les appareils de mesure par dix et une diminution de la sensation de bruit ressentie par les humains par deux.

Autre avantage de cette méthode de lutte contre les nuisances sonores ferroviaires : elle a un impact d'un bout à l'autre des lignes empruntées par les trains équipés, alors que les protections phoniques fixes, comme les écrans anti-bruit, n'agissent que là où elles sont implantées.

3 – Un programme de six ans qui arrive à son terme

Depuis plusieurs décennies, les rames à un niveau de Transilien SNCF sont équipées de semelles de frein en matériau composite. En revanche, les rames à deux niveaux, plus lourdes, ne pouvaient pas l'être jusqu'à ces dernières années, faute d'équipements adéquats.

A la fin des années 90, alors que des semelles de freins adaptées aux matériels lourds sont désormais sur le marché, la SNCF décide d'étudier la possibilité d'en équiper ses rames à deux niveaux (Z2N).

La direction de l'Ingénierie SNCF réalise alors des **simulations** pour vérifier l'intérêt de lancer un programme d'équipement. Grâce à un logiciel, il apparaît que l'équipement des rames du RER C en semelles de frein en matériau composite diminue de façon très significative les zones et les populations impactées.



Simulation au niveau de la commune de Saint-Gratien (95) de l'impact des semelles de frein en matériau composite sur le bruit des rames du RER C. En haut, zone de bruit avec des rames équipées de semelles de fonte. En bas, zone de bruit avec des rames équipées de semelles de frein en matériau composite.

Devant les bons résultats de ces simulations, il est décidé de lancer une expérimentation pilote sur le RER C.

En 2003, une convention est signée entre la SNCF, l'Etat et la Région Ile-de-France pour permettre le remplacement des semelles de frein en fonte par des semelles de frein en matériau composite sur toutes les rames du RER C.

Cette première tranche s'est déroulée de 2003 à 2005. Elle a concerné 140 rames, soit 600 voitures passagers (type Z2N). Les opérations de remplacement des semelles de frein ont eu lieu à l'atelier SNCF de maintenance des Ardoines (Val-de-Marne).

Le montant financier du programme a été de **360 000 euros**, financés à 50% par l'Etat et à 50% par la Région Ile-de-France.

En juin 2006, des mesures de bruit réalisées par un bureau d'études spécialisé, le bureau d'ingénierie AVLS, confirment l'intérêt environnemental de l'opération.

Un second programme est donc mis sur pied en 2006, associant cette fois-ci la Région Ile-de-France et la SNCF. Il concerne l'ensemble des rames du même type que celles du RER C, lesquelles circulent sur les lignes RER D, P (Paris Est), H (Paris Nord Ouest), R (Paris Sud Est) et L (Paris Rive Gauche).

Ligne	Nombre de voitures
P (Paris-Est)	101
H (Paris Nord Ouest)	51
D (RER)	500
R (Paris-Sud-Est)	96
L (Paris-St-Lazare Sud)	32
Total	780

Cette seconde tranche concerne 180 rames, soit 780 voitures passagers (type Z2N), pour un coût de 755 000 euros, financé à 50% par la Région Ile-de-France et à 50% par la SNCF.

A terme, l'ensemble du parc des automotrices à 2 niveaux de Transilien SNCF (type Z2N) sera équipé.

Au 1^{er} janvier dernier, 100% des rames du RER C avaient été équipées et il restait une cinquantaine de rames à transformer sur les lignes concernées.

Les opérations de remplacement des semelles de frein s'achèvent actuellement dans les ateliers SNCF de maintenance de Joncherolles (Seine Saint-Denis), de Levallois-Perret (Hauts-de-Seine), de Noisy-le-Sec (Seine Saint-Denis) et de Villeneuve-Saint-Georges (Val de Marne).

A raison d'une rame par atelier et par semaine en moyenne, le programme s'achèvera en juin 2008. Au total, 320 trains, soit 1380 voitures passagers, auront bénéficié du remplacement de leurs semelles de frein. L'opération aura coûté environ 1 million d'euros.

Avec les trains déjà équipés à la construction (rames à un niveau), ce sera alors près de 85% du parc Transilien qui roulera équipé de semelles de frein composites.

Il restera 532 voitures à deux niveaux tractées (VB2N) non équipées. Ne disposant pas de dispositifs anti-enrayage, et en raison du coût important que leur installation représenterait, elles ne le seront pas avant leur radiation, prévue entre 2020 et 2025.

4 – Des résultats impressionnants

Le programme d'équipement des trains Transilien SNCF en équipements anti-bruit a permis une diminution très significative des nuisances sonores ferroviaires en Ile-de-France, ce qui a permis d'améliorer le confort de vie tant des riverains des voies ferrées que des passagers des trains.

Trois campagnes de mesures l'ont prouvé.

1) Les mesures réalisées par le bureau d'étude AVLS

Le bureau d'études spécialisé AVLS a procédé en juin - juillet 2004 puis en juin - juillet 2006 à deux séries de mesures chez vingt riverains du RER C, à Paris et en banlieue, pendant 24 heures.

L'objectif était de comparer les émissions sonores des trains équipés de semelles de frein en fonte, avant le début du programme, et celles des trains équipés de semelles de frein en matériau composite, une fois le programme terminé.

Des gains significatifs en termes de niveaux moyens de bruit journaliers ont été mis en évidence :

- Un gain inférieur à 3 décibels a été enregistré pour 3 sites.
- Un gain compris entre 3 décibels et 6 décibels a été constaté sur 8 sites.
- Un gain compris entre 6 décibels et 8 décibels a été noté pour 5 sites.

Au total, le gain moyen enregistré a été de 4 décibels en moyenne, les résultats n'ayant pas pu être exploités pour quelques points de mesure.

Les différences de gains dépendent de l'éloignement de la voie et de l'influence plus ou moins importante d'autres sources de bruit (trains autres que des RER, circulation routière, etc).

Une nouvelle campagne de mesure doit être réalisée d'ici fin 2008 pour apprécier les changements près des lignes concernées par la seconde tranche du programme.

2) Les mesures réalisées par Bruitparif

En collaboration avec la SNCF, Bruitparif, l'observatoire du bruit en Ile-de-France, a souhaité procéder de son côté à ses propres mesures.

La campagne de mesures a eu lieu le 22 mai 2007 lors d'**une expérimentation grandeur nature** réalisée sur une section du **RER D** près de la gare de Louvres (Val d'Oise), entre les gares de Goussainville (Val d'Oise) et d'Orry-la-Ville (Oise).

Un train double composé de deux rames de RER, la première munie de semelles classiques en fonte, la seconde équipée de semelles en matériau composite, a été spécialement préparé et mis en circulation par la SNCF. Un dispositif de mesure installé par Bruitparif à 17 mètres de la voie a permis d'enregistrer le signal sonore en continu lors de trois passages du train, à des vitesses différentes.

Les données recueillies ont permis de mettre en évidence une différence de 9 à 10 décibels entre le bruit émis par les deux rames, soit une division par 10 de l'énergie sonore et une diminution par deux de la sensation auditive de bruit. Le bruit paraît deux fois moins fort.

L'opération a également montré que la diminution s'effectue principalement dans les fréquences élevées, qui correspondent aux sons aigus et sont les plus gênantes pour l'oreille humaine.

L'intérêt de cette expérimentation est qu'elle a permis une **comparaison parfaite** des niveaux sonores générés par les deux rames, puisqu'elles circulaient à la même vitesse et dans le même environnement sonore.

Pour résumer :

Un TGV à 300 km/h, c'est 92 décibels à 25 mètres

Un train de fret, c'est 88 décibels à 25 mètres

Une rame du RER C équipée de semelles de frein en fonte, c'est 83 décibels à 17 mètres

Une rame du RER C équipée de semelles de frein composites, c'est 73 décibels à 17 mètres

3) Les mesures à bord des trains

La pose de semelles de frein en matériau composite sur les trains Transilien SNCF a également réduit de façon très significative le bruit à l'intérieur des rames.

Le 22 mai 2007, en même temps que Bruitparif procédait à ses mesures à l'extérieur du train, des mesures de bruit comparatives ont été réalisées **à l'intérieur du train** par la division environnement de l'Ingénierie SNCF. Deux dispositifs de mesure ont été installés dans chacune des deux rames composant le train, l'un au niveau inférieur, l'autre au niveau supérieur.

Ces mesures ont mis en évidence des gains acoustiques significatifs en salles basses et en salles hautes.

A l'intérieur de la rame équipée de semelles de frein en fonte, les niveaux sonores relevés étaient compris entre 69 décibels à 90 km/h et 75 décibels à 140 km/h.

Dans la rame équipée de semelles de frein en matériau composite, les niveaux sonores relevés allaient de 62 décibels à 90 km/h à 67 décibels à 140 km/h.

Dans toutes les configurations et aux deux étages, les gains acoustiques sont donc très significatifs. Ils se situent entre 6 décibels à 90 km/h et 9 décibels à 140 km/h. Ils sont légèrement plus importants au niveau inférieur de la rame qu'au niveau supérieur.

L'équipement des trains Transilien SNCF avec des semelles de frein en matériau composite constitue donc une amélioration importante pour les usagers en termes de confort acoustique.

L'Institut d'aménagement et d'urbanisme de la Région Ile-de-France (IAURIF) avait évalué en 2003 la population impactée positivement par le changement des semelles de frein sur les rames du RER C à 130 000 personnes (résidant à moins de 100 mètres de la voie ferrée – Cf. Chapitre 3). Une simulation sur l'ensemble des 2 tranches n'a pas encore été réalisée. Mais **on peut estimer que près d'un demi million de Franciliens ont vu s'améliorer leur cadre de vie grâce à la diminution des nuisances sonores ferroviaires.**

5 – Transilien SNCF et le bruit ferroviaire en Ile-de-France

La question du bruit est une préoccupation constante pour Transilien SNCF.

Soucieux de l'insertion de son activité dans l'environnement francilien, et attaché à respecter les principes de l'écomobilité, Transilien SNCF réfléchit actuellement à l'opportunité d'installer des absorbeurs sur roues sur ses matériels. Ce dispositif permet de réduire à la source l'émission des bruits et vibrations grâce à la pose d'une structure multicouche amortissante sur la roue.

Par ailleurs, dans le cadre de la mise en oeuvre de la directive européenne sur l'évaluation et la gestion du bruit dans l'environnement, Transilien SNCF participe à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit ferroviaire en Ile-de-France au côté de Bruitparif et de Réseau Ferré de France.

Enfin, tous les matériels nouveaux que Transilien SNCF commence à recevoir depuis janvier 2008 ont été conçus pour minimiser les nuisances sonores.

C'est le cas de train hybride AGC, dont les deux premières rames ont été inaugurées le 2 février sur la ligne Paris - Provins. Le freinage n'y est plus assuré par le frottement de semelles sur les roues mais par celui de garnitures de freins sur des disques, ce qui ne dégrade pas la surface des roues et les laisse plus lisses, donc moins bruyantes.

Ce sera également le cas du nouveau train "Francilien" (NAT), commandé à 172 exemplaires et livré de 2009 à 2015, qui sera équipé de freins à disque comportant des garnitures en matériaux composites. **Ils permettront des gains de bruit au moins équivalents à ceux obtenus sur les rames Z2N.**



Bruit et santé : étude décisive menée sur 4 000 Franciliens

Le bruit néfaste pour la santé ? On s'en doutait. Mais restait à le prouver statistiquement. La Région l'a fait. Et est encore plus déterminée à agir.

Troubles du sommeil, anxiété, hypertension artérielle... Les méfaits sur la santé de l'exposition au bruit sont connus, mais il restait à les prouver, chiffres à l'appui et à grande échelle. Grâce à la Région, c'est chose faite. Le 26 septembre dernier, elle a rendu publique une étude menée à sa demande auprès de plus de 4 000 patients à la fin 2005. Ce qu'il en ressort a renforcé la détermination de la Région à faire de la lutte contre le bruit un enjeu majeur. Première conséquence : ce thème est l'une des cinq priorités qu'elle a retenues pour le **Grenelle de l'environnement** auquel elle participe.

Confiée au cabinet Open Rome, l'étude a été réalisée durant une semaine, fin 2005, sur 4 391 patients de plus de 15 ans qui ont été amenés à consulter 78 médecins généralistes répartis sur 30 communes franciliennes. Lesquelles ont été sélectionnées pour leur niveau d'exposition au bruit tant urbain que routier, ferroviaire et aérien.

Quelques exemples d'observations :

- concernant les effets du bruit sur la **tension artérielle**, on retient que la prise de médicaments destinés à faire baisser celle-ci est 5,6 fois plus fréquente chez les hommes de 40 à 69 ans quand leur domicile est survolé par des avions passant à moins de 1 000 m.
- concernant les **troubles du sommeil** considérés comme objectifs, on observe qu'ils sont 12 fois plus fréquents chez les hommes de 15 à 39 ans faisant plus de 2 h par jour de trajet en deux-roues à moteur ;
- concernant les **hospitalisations**, l'étude montre qu'elles sont 5 fois plus fréquentes chez les femmes de 15 à 39 ans dont le domicile est survolé par des avions passant à moins de 2.000 m d'altitude ;
- concernant les **états anxieux et dépressifs**, enfin, on note une prise d'anxiolytiques ou d'antidépresseurs 10 fois plus fréquente chez les femmes de 40 à 69 ans habitant près d'un « point noir » ferroviaire.

De telles observations ont amené la Région à faire ces **deux propositions en matière de lutte contre le bruit dans le cadre du Grenelle de l'environnement** :

- étendre le couvre feu d'Orly à l'aéroport de Roissy et relier l'aéroport de Paris-Val de France au TGV afin de délester Roissy en soirée et la nuit ;
- arrêter un calendrier de réalisations en matière de lutte contre les bruits ferrés sous la maîtrise d'ouvrage de Réseau ferré de France, afin d'assurer la mise en œuvre du plan de prévention du bruit dans l'environnement (en application de la directive européenne de 2002 qui fait notamment obligation aux gestionnaires d'infrastructures d'établir ces plans d'ici à juillet 2008).

*Depuis 2004, une nouvelle association est apparue dans le paysage francilien : **BruitParif**. Véritable « observatoire du bruit », la structure ne se contente pas de relever le nombre de décibels émis par les aéroports, les routes ou les entreprises de la région : elle établit également une géographie des nuisances sonores afin d'éclairer les pouvoirs publics sur les décisions à prendre en matière de protection des riverains, et participe à l'information de ces derniers.*

De nombreux acteurs de la vie locale sont impliqués au sein de BruitParif : au-delà des services de l'État et des collectivités, des entreprises qui contribuent directement ou indirectement à l'émission des bruits, ainsi que des associations de protection de l'environnement et des consommateurs sont membres de l'association.

Après une première collaboration fructueuse débutée en 2004, la Région a souhaité poursuivre sa collaboration avec BruitParif : une nouvelle convention a donc été signée pour une période couvrant la période 2007-2010. La Région s'engage ainsi à verser 310.000 €, au titre de l'année en cours, pour le fonctionnement de l'association, auxquels s'ajoutent 100.000 € pour permettre le financement de diverses opérations d'équipement.

Citons, par exemple, le lancement d'une grande campagne de mesure fixe du bruit dans plus de 250 lieux de la région sur quelques jours, afin d'analyser de manière détaillée les caractéristiques sonores des sites concernés et les contributions des différentes sources à l'exposition de la population.