## Le bruit généré par le boulevard périphérique : état des connaissances et enjeux

*Avec 35 km et plus de 100 000 habitants le long de son parcours, le boulevard périphérique est, d'après les cartes de bruit publiées par la Ville de Paris, un des axes les plus bruyants de la Capitale. Victime de son succès, embouteillé à certaines heures, le "périph" assure un quart des déplacements parisiens, et constitue un lien important entre Paris et les communes riveraines. Afin de mieux comprendre la réalité de ces nuisances, Bruitparif a mené une campagne de mesure pendant un mois en 2009 ainsi qu'un certain nombre d'études complémentaires en 2010/2011. Les travaux se poursuivent avec la mise en place de stations de mesure permanentes permettant d'effectuer un suivi dans le temps de l'évolution des niveaux et de quantifier l'impact des actions qui pourraient être mises en place. Retour sur les principaux enseignements de ces études.*

### I. Les cartes stratégiques de bruit

Dans le cadre de l'application de la directive européenne 2002/49/CE, la Ville de Paris a produit et publié sur son site internet (www.paris.fr) le 30 juin 2007 des cartes du bruit. Celles-ci sont établies par modélisation, à partir des données de trafic routier et de topographie (prise en compte du relief, des bâtiments, des écrans…), et présentent des niveaux sonores moyens annuels, à travers l'utilisation de deux indicateurs harmonisés au niveau européen :

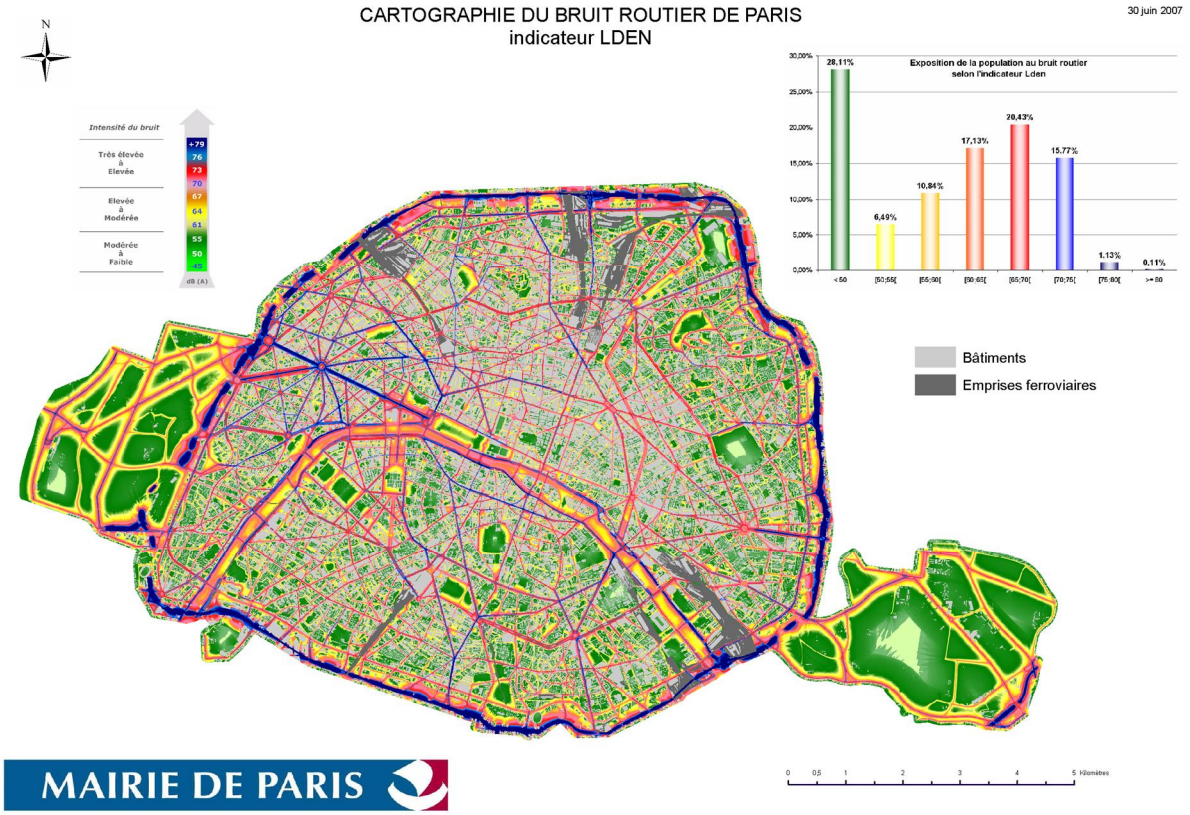
- l'indicateur Lden qui représente un niveau moyen de bruit sur la journée avec prise en compte d'une pondération de + 5dB(A) pour les niveaux de soirée (18-22h) et de + 10 dB(A) pour les niveaux de nuit (22-6h) afin de tenir compte de la sensibilité accrue des populations au bruit au cours de ces deux périodes
- l'indicateur Ln qui représente les niveaux de bruit moyens sur la période nocturne (22-6h).

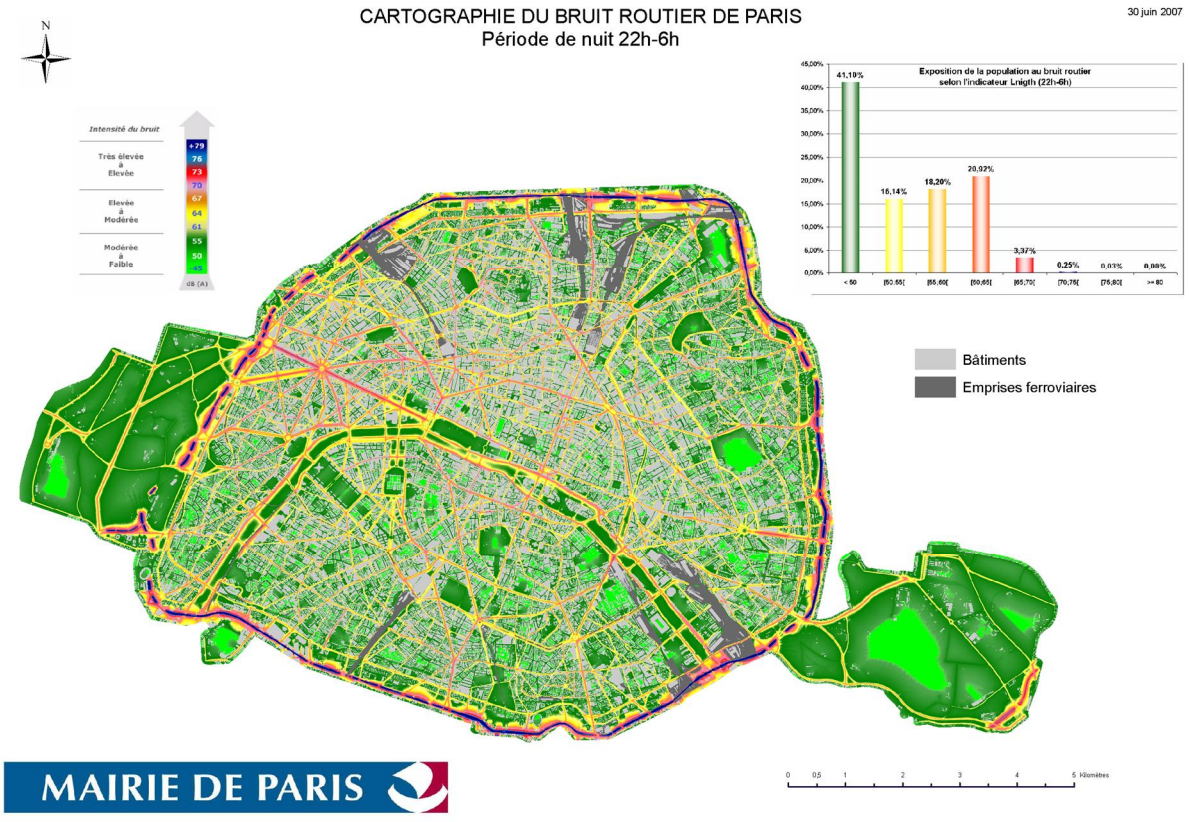
Ces cartes permettent rapidement d'identifier les axes à fort enjeu en termes de niveaux sonores. C'est le cas bien entendu du boulevard périphérique qui génère des niveaux pouvant atteindre voire dépasser les 80 dB(A) selon l'indicateur Lden et les 75 dB(A) selon l'indicateur Ln.

Ces cartes permettent en outre d'estimer la répartition des parisiens en fonction de leur exposition potentielle au bruit en façade la plus exposée de leur habitation. Des valeurs limites ont été édictées par la France, il s'agit de la valeur de 68 dB(A) pour l'indicateur Lden et de la valeur 62 dB(A) pour l'indicateur Ln. L'exploitation des cartes permet ainsi d'estimer la part de population exposée au-delà des valeurs limites. Pour Paris, cette proportion se situerait autour de 25 % pour l'indicateur Lden et de 16 % pour l'indicateur Ln selon les statistiques d'exposition établies par la Ville de Paris (cf. tableau ci-dessous).

| | | En dB(A) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | < 50 | [50;55[ | [55;60[ | [60;65[ | [65;70[ | [70;75[ | [75;80[ | >= 80 |
| Période | Jour | 32,0% | 7,9% | 15,8% | 18,8% | 20,4% | 5,0% | 0,2% | 0,0% |
| | Soirée | 32,0% | 7,9% | 15,8% | 18,8% | 20,4% | 5,0% | 0,2% | 0,0% |
| | Nuit | 41,1% | 16,1% | 18,2% | 20,9% | 3,4% | 0,2% | 0,0% | 0,0% |
| | $L_{den}$ | 28,1% | 6,5% | 10,8% | 17,1% | 20,4% | 15,8% | 1,1% | 0,1% |

*Statistiques d'exposition au bruit de la population parisienne*
*(Source : dossier technique cartes de bruit publiées le 30 juin 2007 par la Ville de Paris)*


CARTOGRAPHIE DU BRUIT ROUTIER DE PARIS
indicateur LDEN
30 juin 2007
N
Intensité du bruit
Très élevée à Elevée
Elevée à Modérée
Modérée à Faible
+79
76
73
70
67
64
61
55
50
dB (A)
Exposition de la population au bruit routier selon l'indicateur Lden
28,11%
6,49%
10,84%
17,13%
20,43%
15,77%
1,13%
0,11%
Bâtiments
Emprises ferroviaires
MAIRIE DE PARIS
0 0,5 1 2 3 4 5 Kilomètres

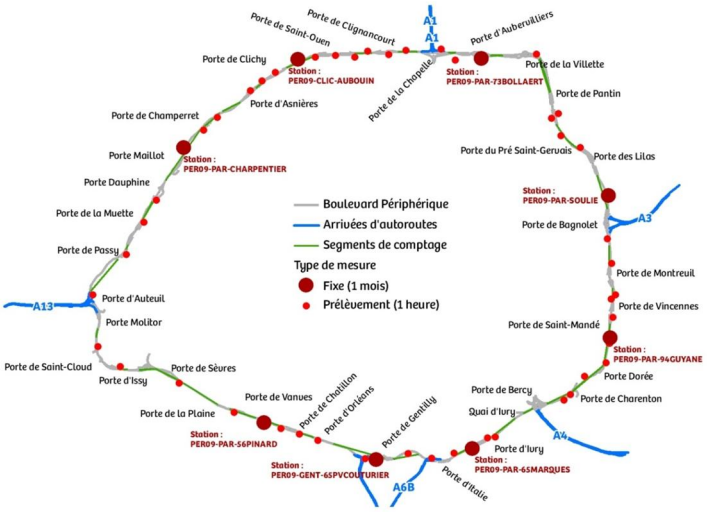

CARTOGRAPHIE DU BRUIT ROUTIER DE PARIS
Période de nuit 22h-6h
30 juin 2007
N
Intensité du bruit
Très élevée à Elevée
Elevée à Modérée
Modérée à Faible
+79
76
73
70
67
64
61
55
50
dB (A)
Exposition de la population au bruit routier selon l'indicateur Lnigth (22h-6h)
41,19%
16,14%
18,20%
20,92%
3,37%
0,25%
Bâtiments
Emprises ferroviaires
MAIRIE DE PARIS
0 0,5 1 2 3 4 5 Kilomètres

## II. La campagne de mesure du bruit réalisée en 2009

Les cartes stratégiques de bruit offre une image spatiale de l'environnement sonore autour du boulevard périphérique mais elles ne permettent pas de décrire les variations temporelles du bruit, ni les émergences (klaxons, passages de véhicules motorisés 2 roues particulièrement bruyants…). Des aspects qui sont pourtant au cœur des préoccupations des riverains et qui soulèvent de multiples questions :

- Quelles sont les périodes les plus bruyantes ou a contrario celles les plus calmes ?
- Quelles sont les relations qui existent entre le bruit, les conditions de circulation (débit, vitesse, saturation, composition du trafic…) et la conformation des lieux (Périphérique en remblai ou en tranchée par rapport aux habitations, présence d'écrans anti-bruit, impact des contre-allées…)
- Quelle est la dynamique du bruit et quelle est la contribution des émergences (sirènes, klaxons, 2 roues…) ?

A partir de ces interrogations et pour compléter les cartes stratégiques de bruit réalisées par la Ville de Paris ainsi que les 21 communes limitrophes des Hauts-de-Seine, de Seine-Saint-Denis et du Val-de-Marne, Bruitparif a lancé au printemps 2009 une vaste campagne de mesure autour du boulevard périphérique. Au cœur du dispositif, 8 stations fixes de mesure de bruit ont enregistré 24 h sur 24, seconde après seconde le bruit généré par la circulation en bordure des habitations riveraines situées de part et d'autre du Boulevard Périphérique. Pour compléter le dispositif, le véhicule laboratoire, doté des technologies les plus innovantes et autonome en énergie grâce à des panneaux solaires intégrés, a effectué une cinquantaine de prélèvements d'une heure, soit un point tous les 700 mètres. L'idée était d'avoir une répartition spatiale homogène des points de mesure autour du « périph » et de disposer d'une station permanente sur les sections situées entre les gros échangeurs autoroutiers.

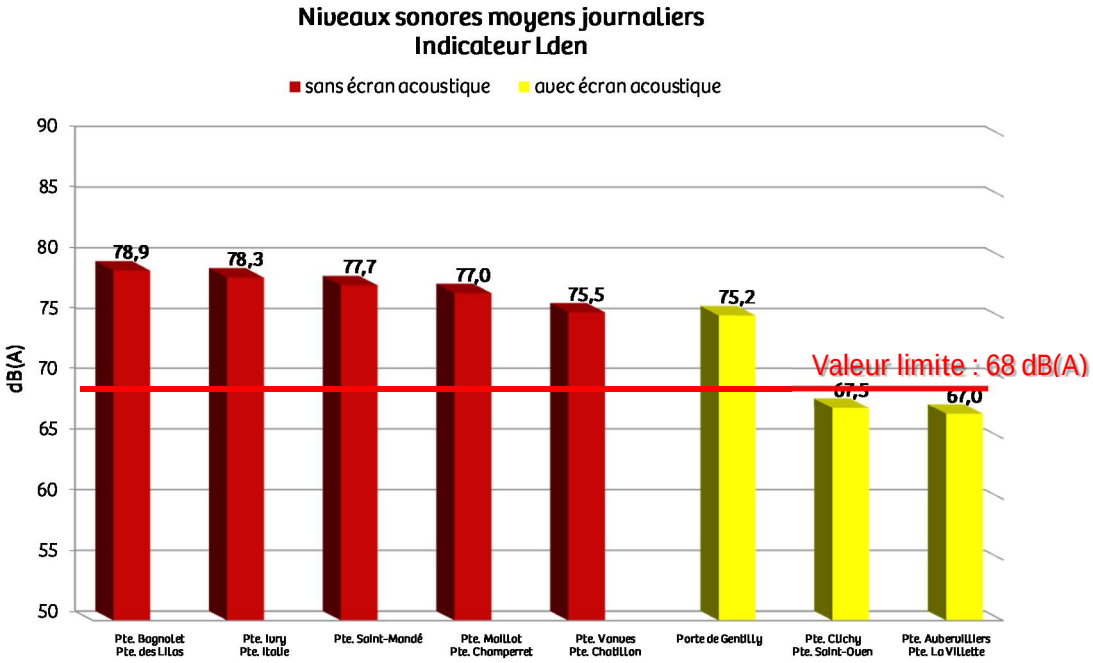


*Plan d'échantillonnage pour la campagne de mesure du bruit autour du boulevard périphérique (8 stations fixes permanentes et 49 prélèvements ponctuels réalisés à l'aide du véhicule laboratoire)*

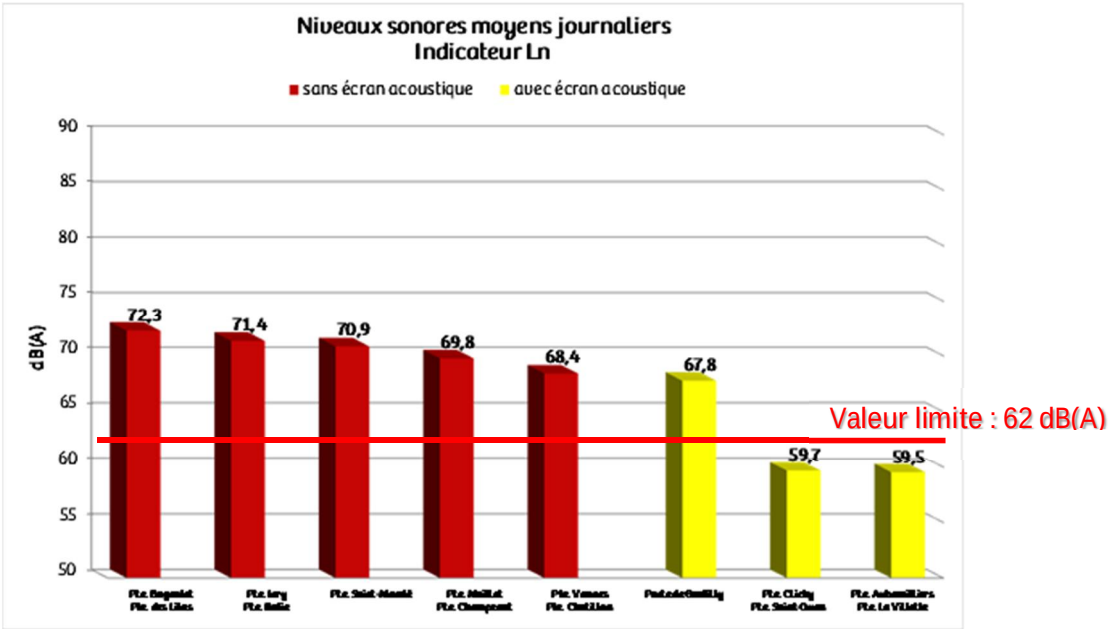
Différents enseignements ont pu être dégagés de cette campagne de mesure.

### *II.1. Des niveaux sonores très élevés*

Les niveaux sonores tout autour du boulevard périphérique sont particulièrement élevés et excèdent systématiquement les valeurs limites réglementaires de jour comme de nuit lorsqu'aucune protection acoustique n'a été mise en place. Ainsi, pour l'indicateur Lden, on constate que les sites sans écran acoustique présentent tous des valeurs qui dépassent largement (entre +7,5 et + 10,9 dB(A)) la valeur limite de la réglementation (de 68 dB(A)). Il en est de même pour l'indicateur Ln. les sites sans écran acoustique ont tous des valeurs qui dépassent largement (entre +6,4 et + 10,3 dB(A) la valeur limite nocturne (de 62 dB(A)). Deux sites sur trois bénéficiant d'un écran acoustique sont légèrement en dessous des seuils.




*Niveaux de l'indicateur Lden pour les 8 stations fixes*




*Niveaux de l'indicateur Ln pour les 8 stations fixes*

### *II.2. Des résultats qui viennent conforter et compléter les valeurs issues des modélisations*

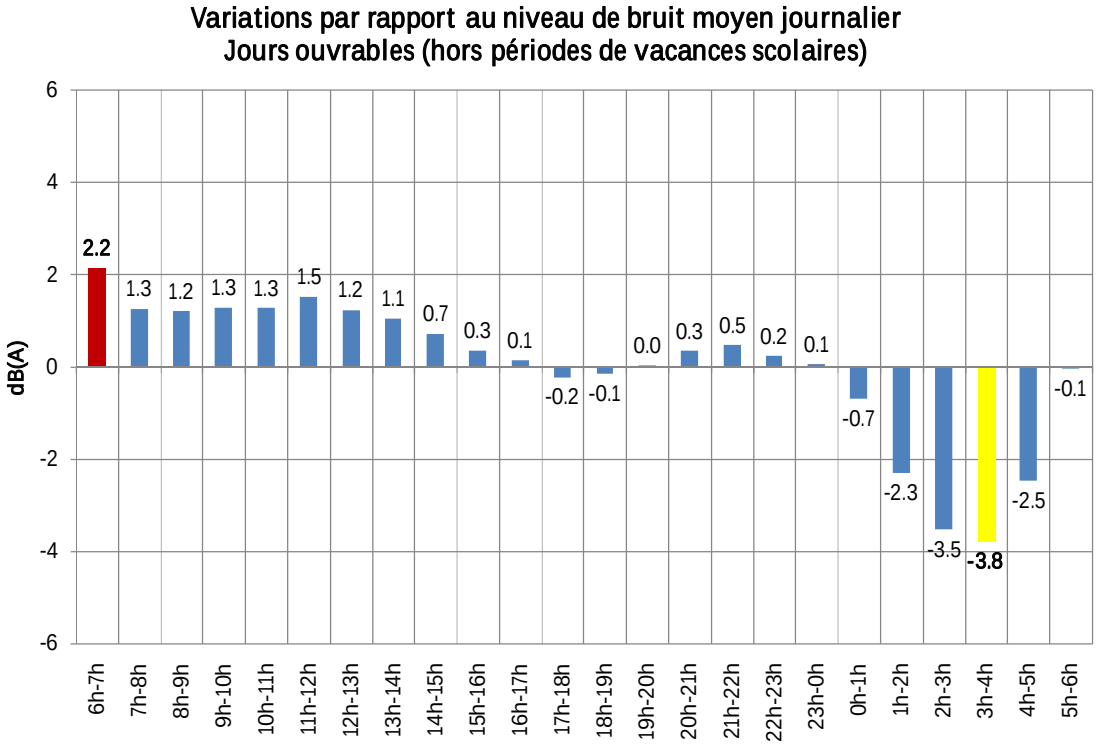
Les résultats des mesures effectuées ont été comparés aux valeurs de la carte de bruit établie par modélisation par la ville de Paris dans le cadre de l'application de la directive européenne 2002/49/CE.

Globalement, pour la majeure partie des sites étudiés, une bonne correspondance entre les résultats de la mesure et la simulation numérique a été observée. Ainsi, 73,5 % et 75,5 % respectivement des sites présentent des écarts $|\Delta L_{DEN}|$ et $|\Delta L_N|$ respectifs inférieurs ou égaux à 5 dB(A). Les écarts moyens entre résultats de la carte et des mesures sont relativement faibles : +1.4 dB(A) pour l'indicateur Lden et +0.8 dB(A) pour l'indicateur Ln, ce qui démontre une bonne correspondance globale de la cartographie avec les mesures avec une tendance à la surestimation des valeurs par la modélisation 82% respectivement 69 % des sites étudiés présentent ainsi des valeurs Lden, respectivement Ln issues de la carte stratégique du bruit dans l'environnement supérieures aux valeurs mesurées sur le terrain.

Les sites dont les écarts sont supérieurs à 5 dB(A) ont fait l'objet d'une analyse approfondie. Dans la majeure partie des cas, ces écarts résultent de l'imparfaite prise en compte de certaines protections acoustiques dans le modèle de simulation numérique.

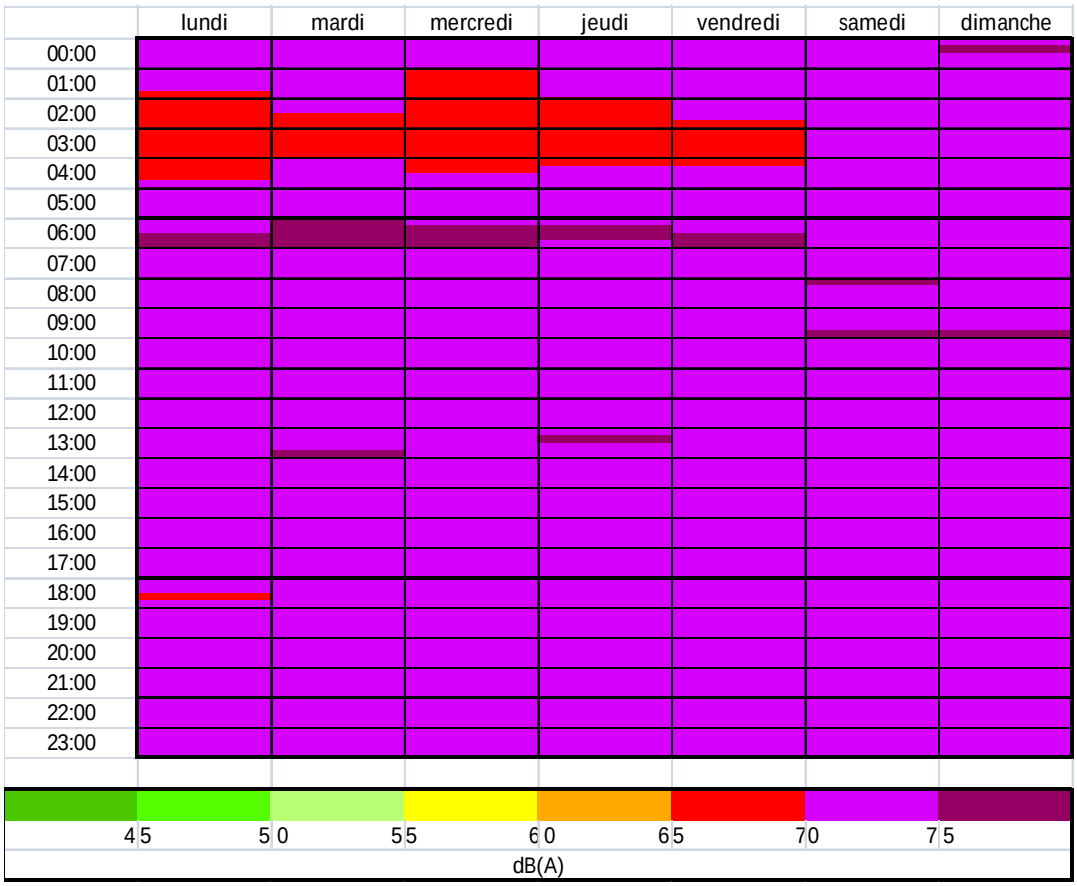
### *II.3. Un bruit omniprésent*

Le bruit du trafic routier pour les riverains du boulevard périphérique est par ailleurs omniprésent. Les mesures ont montré des valeurs importantes dès 5 heures du matin et jusqu'à minuit. En cœur de nuit, le bruit diminue un peu mais il reste tout de même élevé. Les niveaux enregistrés sur la période allant de 2 à 4 heures du matin ne sont ainsi réduits que de 6 dB(A) en moyenne par rapport à l'heure la plus bruyante (créneau 6-7 heure) (cf. figure ci-dessous).




*Variations horaires des niveaux de bruit par rapport au bruit moyen journalier*

Il y a également peu de variations en fonction du jour de la semaine, les niveaux nocturnes pouvant même être plus chargés le week-end (cf. figure ci-dessous).




*Variations des niveaux de bruit (par pas de 15 minute) au cours de la semaine sur le site situé entre la porte de Bagnolet et la porte des Lilas*

Un constat s'impose donc : pour les riverains exposés en façade du boulevard périphérique, il n'y a jamais de répit, ni la nuit, ni le week-end, ni même pendant les vacances scolaires durant lesquelles nous n'avons enregistré qu'une diminution de 1 dB(A) en moyenne.

### *II.4. L'impact des protections acoustiques*

Elément rassurant néanmoins, l'étude démontre l'efficacité des écrans acoustiques installés le long du boulevard périphérique. En moyenne en effet, les écrans apportent un gain d'environ 7 dB(A), gain moindre que dans la théorie (cf. figures ci-dessous) mais néanmoins fort appréciable lorsque l'on sait qu'une baisse de 10 dB(A) correspond à une division par deux de la sensation auditive (« le bruit paraît deux fois moins fort »). Cette baisse des niveaux permet dans certains cas de respecter les valeurs limites réglementaires. Ce résultat est néanmoins à temporiser compte tenu du fait que les protections phoniques sont essentiellement efficaces pour les habitations situées aux étages inférieurs des immeubles.

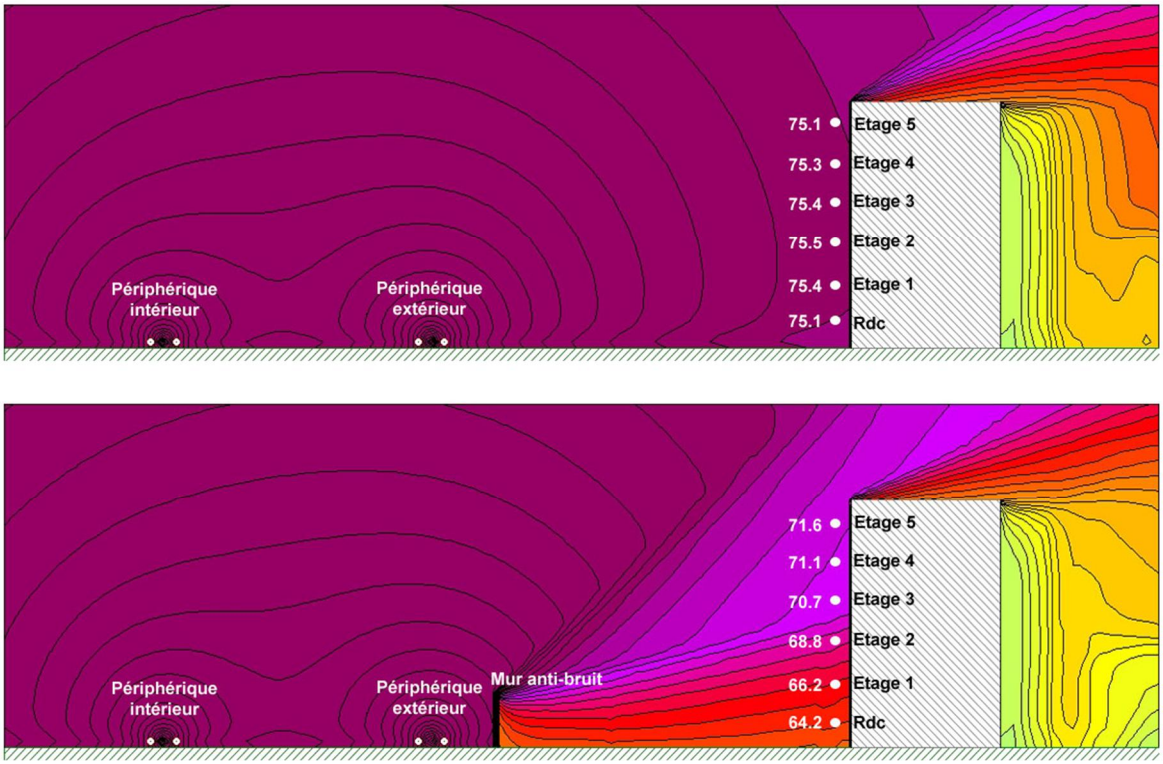



*Illustration de la diminution théorique des niveaux sonores en façade d'un immeuble suite à la mise en place d'un mur anti-bruit*

### *II.5. Une meilleure connaissance des relations entre bruit et conditions de trafic*

En première approximation, tout autre paramètre maintenu constant (composition du trafic, mode de circulation, configuration du site…), le niveau de bruit aux abords d'une infrastructure de transport varie en fonction du débit Q (v/h) et de la vitesse V (km/h) des véhicules selon la formule suivante :

$$\Delta Lp = 10 \log(Q / Qref) + 20 \log(V / Vref)$$

*si V ≥ 50 km/h (source : norme NFS 31-085)*

A vitesse constante, un doublement du débit engendre donc théoriquement une augmentation du niveau sonore de 3 dB(A). A débit constant, une division de vitesse par 2 apporte une réduction du bruit de 6 dB(A).

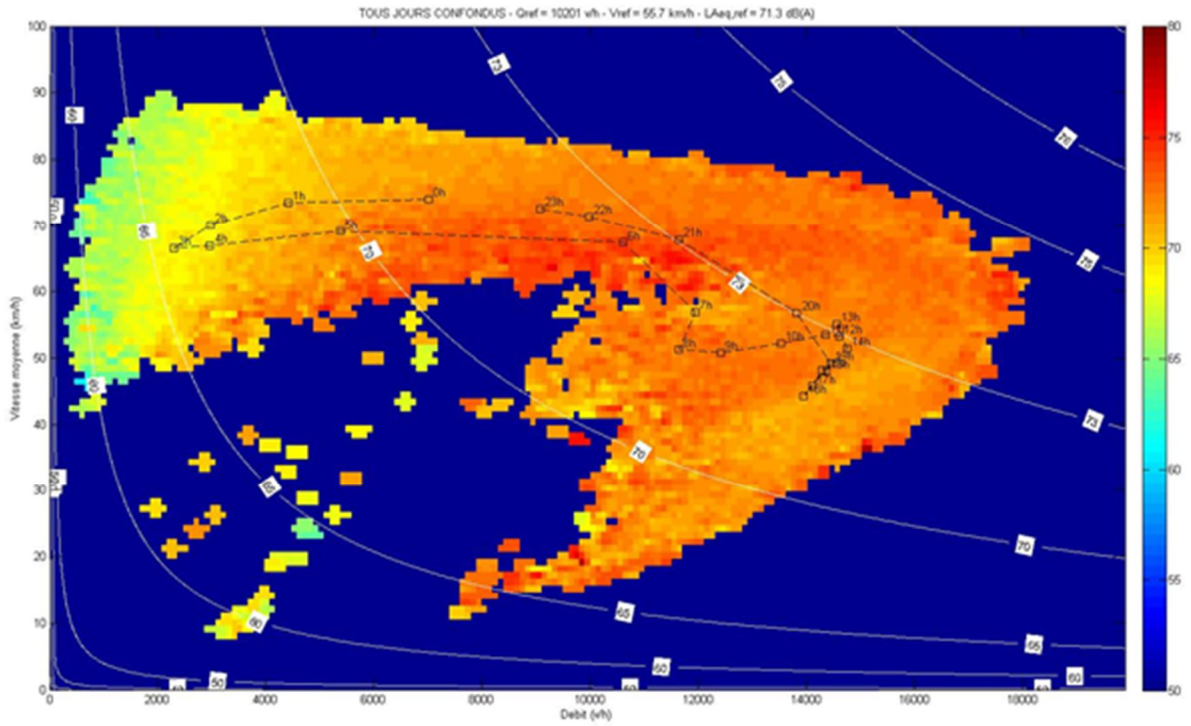
La campagne de mesure a permis de documenter et d'appréhender finement les relations qui existent entre le bruit et les conditions de trafic et de mettre en évidence notamment l'importance de l'influence de la vitesse de circulation.

Ainsi, il ressort de cette analyse que les situations les plus bruyantes correspondent à des configurations de trafic présentant simultanément des débits et des vitesses importants et que le bruit a plutôt tendance à diminuer lors des situations de saturation (ce qui est conforme à la théorie).

En outre, l'analyse a fait ressortir que la période 5h - 7h constituait une période particulièrement bruyante. Ceci s'explique d'une part par une vitesse des véhicules encore élevée dans ce créneau et

vraisemblablement aussi par une plus forte proportion de poids lourds ou de véhicules utilitaires dans ce créneau par rapport au reste de la journée.

La figure qui suit permet ainsi d'appréhender les niveaux sonores horaires observés sur la station située au niveau de la porte de Saint-Mandé en fonction des conditions de trafic. Cette représentation en 3 dimensions (débit, vitesse, bruit) permet de visualiser l'ensemble des conditions de trafic observées au cours du mois de mesure et les niveaux sonores associés.

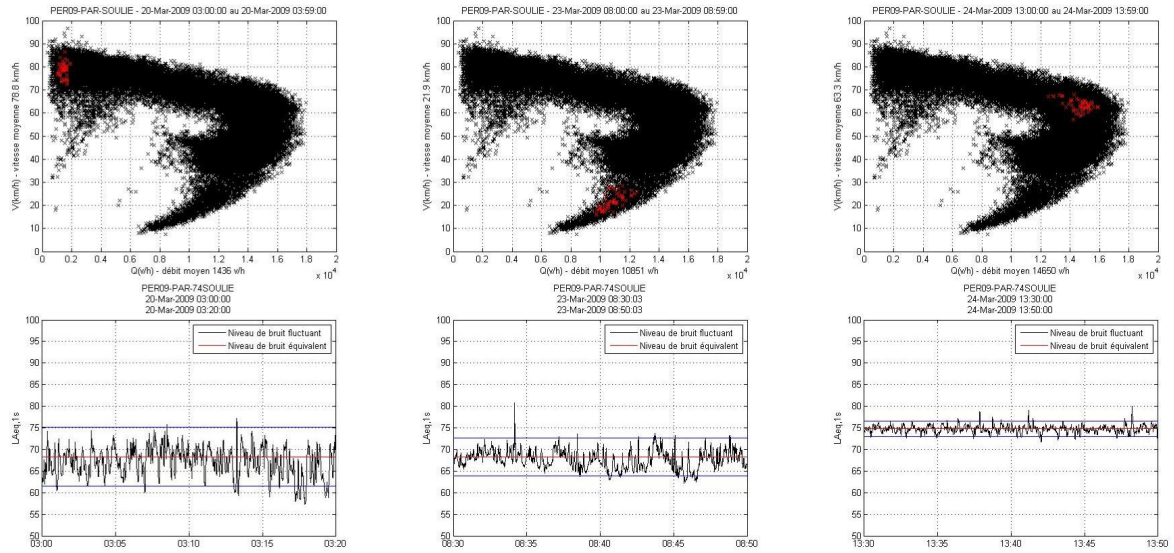



*Visualisation conjointe débit / vitesse / niveau sonore (tous jours confondus) pour le site de mesure situé à la Pte de Saint-Mandé*

Les graphiques ci-après permettent d'illustrer les niveaux de bruit générés par les 3 situations les plus courantes de trafic qui peuvent être rencontrées sur le boulevard périphérique :

- trafic fluide de cœur de nuit : trafic faible de véhicules (de l'ordre de 1500 véh/heure) mais vitesse moyenne élevée (78 km/h : très proche de la vitesse limite)
- trafic saturé aux heures de pointe du matin : trafic élevé (de l'ordre de 11 000 véh/heure) et vitesse moyenne faible du fait de la congestion (de l'ordre de 22 km/h)
- trafic dense et fluide de milieu de journée : trafic élevé (de l'ordre de 14 000 véh/heure) et vitesse moyenne relativement élevée (de l'ordre de 63 km/h du fait de conditions relativement fluides)

Ces graphiques ont été produits sur la base des résultats issus des mesures réalisés sur le site situé entre la Pte de Bagnolet et la Pte des Lilas.




Trafic faible et fluide / cœur de nuit
Niveau de bruit : 68, 3 dB(A)

Trafic saturé / heures de pointe

Niveau de bruit : 68,2 dB(A)

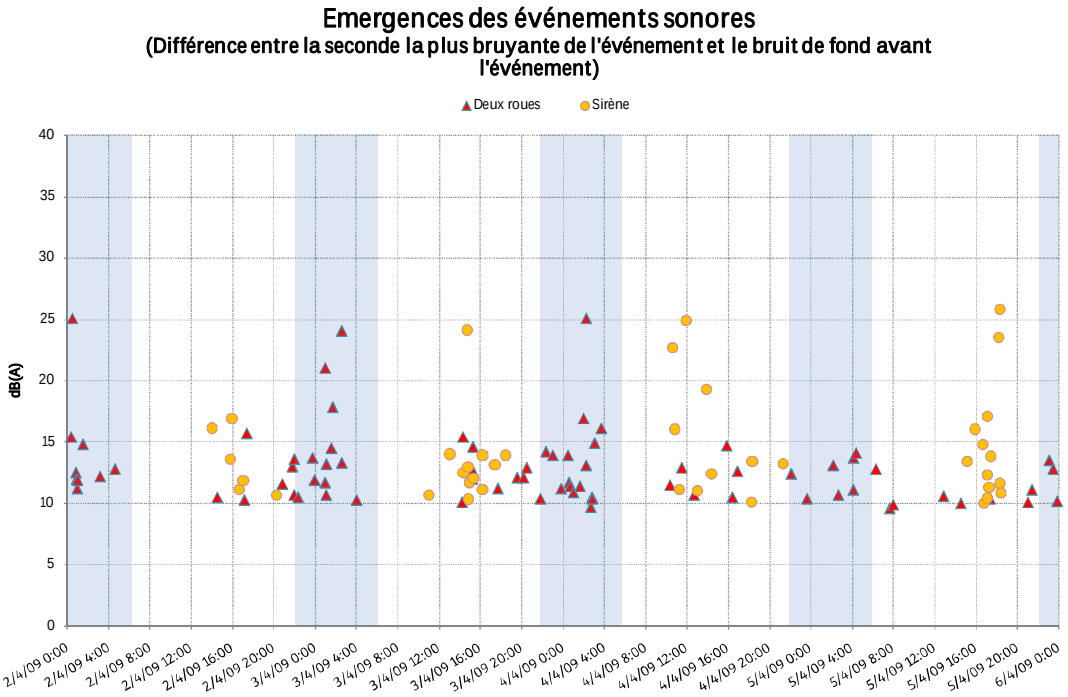
Trafic dense et fluide / Milieu de journée
Niveau de bruit : 74,8 dB(A)

*Comparaison des niveaux de bruit et des conditions de trafic pour trois situations courantes observées sur le boulevard périphérique*

Le niveau sonore moyen observé en conditions de trafic dense et fluide en début d'après-midi excède de 6,5 dB(A) environ les niveaux observés pour les deux autres périodes. Aux heures de pointes en condition de trafic saturé, le bruit moyen est quasiment égal au niveau observé dans la situation la moins bruyante en cœur de nuit alors que le nombre de véhicules est presque 8 fois plus important. La réduction du bruit apportée par une moindre fréquentation du boulevard périphérique est en effet compensée par une augmentation du niveau sonore lié à l'augmentation de la vitesse.

L'ambiance sonore varie également beaucoup selon la configuration du site et selon les conditions de circulation. Sur certains sites, le bruit aux abords du boulevard périphérique parisien présente un caractère relativement continu ; sur d'autres, il présente un aspect plus pulsé. Cet aspect pulsé se traduit par la perception des passages isolés de véhicules. La présence de voies parallèles, de bretelles d'accès ou de contre-allées plus ou moins circulées, la distance par rapport aux différentes sources de bruit, les conditions de trafic selon la période de la journée sont autant d'éléments qui expliquent ce phénomène.

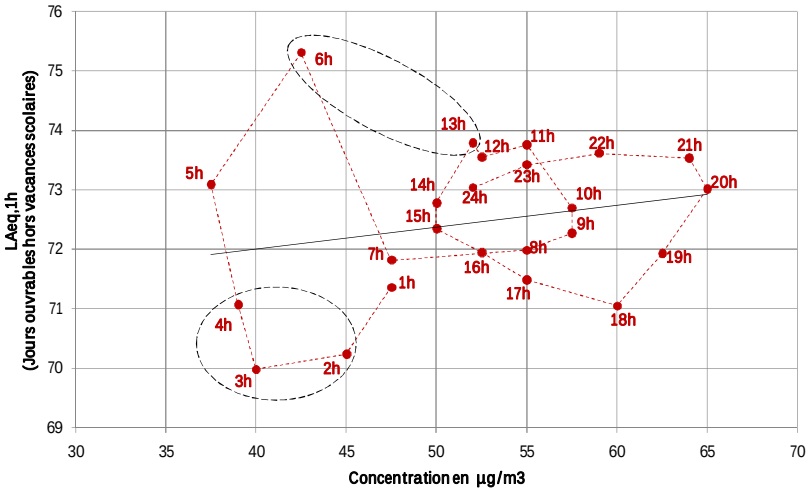
L'étude a permis de qualifier et de quantifier précisément les événements qui dépassent significativement (de plus de 10 dB(A)) du bruit de fond déjà fort chargé de la circulation. Selon les configurations observées aux abords des huit stations fixes, entre 100 et 1600 événements émergeants ont été enregistrés par jour. Ces émergences peuvent être liées aux passages de véhicules particulièrement bruyants sur le boulevard périphérique, à l'émission d'avertisseurs sonores et également aux passages de véhicules isolés sur la contre-allée située entre le boulevard périphérique et le premier rideau d'habitations. Des émergences importantes allant jusqu'à 25 dB(A) ont été observées au cœur de la nuit (cf. figure ci-dessous). Celles-ci sont essentiellement liées aux passages de certains véhicules deux-roues motorisés particulièrement bruyants ou roulant à vitesse excessive. L'intensité de ces événements et leur apparition en période nocturne en font une source de gêne et de troubles du sommeil de premier ordre pour les riverains. Concernant les sirènes, elles ont été identifiées essentiellement durant la journée et en soirée lorsque le trafic est dense ou saturé.




*Emergences sonores événementielles générées par certains pics de bruit*
*Observations réalisées au niveau du cimetière des Batignoles jouxtant le périphérique, Paris 17è*

### *II.6. Pas nécessairement de corrélation temporelle entre pollutions sonore et atmosphérique*

A l'occasion de cette campagne, les équipes de Bruitparif ont pu comparer, pour deux sites, les données de mesure avec celles réalisées par Airparif au cours d'études précédentes. Les résultats montrent que, bien que le trafic routier soit la cause principale des deux pollutions, il n'y a pas de corrélation temporelle entre les deux nuisances. En effet, c'est généralement en période de pointe de trafic que la qualité de l'air est la plus dégradée (pour les indicateurs oxydes d'azote et particules) alors que les niveaux sonores ont tendance quant à eux à être plus élevés lorsque le trafic est moindre mais que la vitesse de circulation est plus élevée (cas des créneaux 6-7h, 11-12h et 20-23h). Les heures les plus bruyantes ne correspondent donc pas forcément aux heures de pointe du trafic, ni aux heures les plus chargées en polluants atmosphériques.




*Couples concentration horaire en dioxyde d'azote - niveau de bruit au niveau de la Pte de Bagnolet*

### *II.7. Recommandations*

Tous ces éléments ont permis d'émettre un certain nombre de recommandations à destination des acteurs pour lutter avec plus d'efficacité encore contre les nuisances sonores générées par le boulevard périphérique.

Outre la multiplication des protections acoustiques et l'amélioration des isolements de façades des immeubles jouxtant le boulevard périphérique, d'autres moyens peuvent en effet être envisagés pour que le bruit ne constitue pas une fatalité, notamment en essayant de diminuer le bruit à la source.

Pour assurer la tranquillité des riverains, il s'agit en priorité de faire baisser le bruit nocturne. Ce pourrait être en diminuant la vitesse autorisée ou en encourageant les conducteurs à ne pas dépasser 50 km/h la nuit. Une attention toute particulière semble devoir être portée à la période 5-7 heures du matin où les niveaux de bruit sont particulièrement importants. Il serait intéressant de réaliser une étude complémentaire couplant documentation du bruit et composition du trafic sur cette période afin de mieux appréhender la contribution des véhicules utilitaires et des poids lourds dans les niveaux de bruit observés.

La mise en œuvre d'enrobés phoniques de dernière génération permettrait de gagner également quelques décibels notamment lorsque les vitesses de circulation sont relativement élevées (gain théorique de l'ordre de 5 dB(A) pour des vitesses de circulation de 70 km/h).

Il convient également de veiller, lors des nouvelles opérations d'aménagement ou de rénovation de certains quartiers, de ne pas accroître le nombre de logements exposés au bruit du boulevard périphérique en privilégiant l'implantation, en premier rideau du boulevard périphérique, de bâtiments à usage commercial ou professionnel, qui puissent servir d'écrans pour les immeubles d'habitation situés en deuxième rideau.

Il s'agit enfin de renforcer les actions de prévention et de sensibilisation ayant pour objectif l'adoption de comportements moins bruyants sur le boulevard périphérique. Dans cet objectif, la mise en place d'afficheurs de niveaux de bruit diffusant des messages de prévention constituerait peut-être une solution pertinente à expérimenter. La responsabilisation des usagers du boulevard périphérique, notamment des conducteurs de véhicules deux-roues motorisés particulièrement bruyants ou circulant à vitesse excessive, principale cause de pics de bruit sur la période nocturne, peut constituer une cible intéressante.

## III. Etudes complémentaires réalisées par Bruitparif en 2010 et 2011

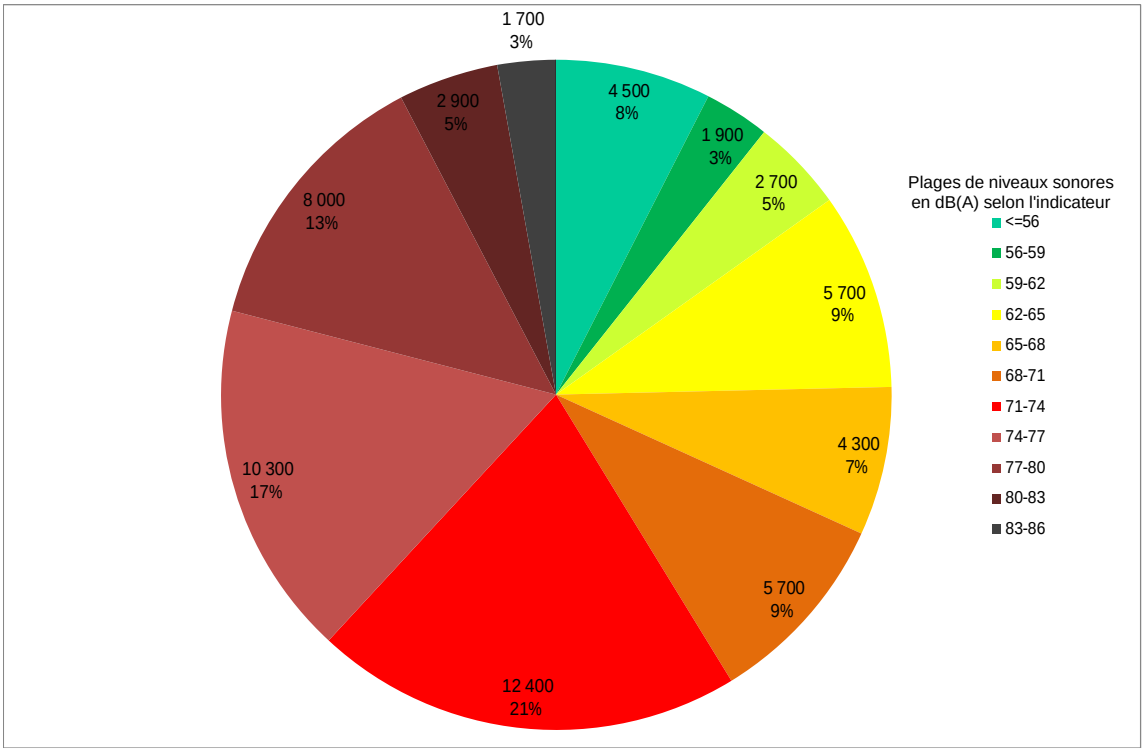
Dans la poursuite de l'étude réalisée en 2009 et afin d'apporter des éléments complémentaires dans le cadre des travaux d'élaboration des Plans de Prévention du Bruit dans l'Environnement de Paris mais aussi des communes limitrophes, Bruitparif a quantifié la population exposée le long du boulevard Périphérique au-dessus des valeurs limites et étudié l'impact potentiel de certaines solutions qui pourraient être envisagées.

### *III.1. Décompte des populations exposées au bruit du boulevard périphérique*

A partir de la carte de bruit routier établie par la Ville de Paris et publiée le 30 juin 2007 en application de la directive européenne 2002/CE/49, il a été ainsi possible d'estimer le nombre de personnes riveraines du Boulevard Périphérique qui sont potentiellement exposées à des niveaux sonores qui excèdent les valeurs limites prises par la France pour le bruit routier (68 dB(A) pour l'indicateur Lden et 62 dB(A) pour l'indicateur Ln). Pour ce faire, trois étapes ont été nécessaires :

1. Sélection des bâtiments compris dans une zone tampon de 150 mètre de part et d'autre du boulevard périphérique qui sont impactés de manière prédominante par le bruit généré par le boulevard périphérique
2. Sélection des bâtiments à usage d'habitation exclusivement et estimation des populations dans ces bâtiments à partie des données de la couche densipop mise à disposition par l'IAU IdF.
3. Estimation d'un niveau d'exposition potentielle au bruit pour la population de chaque bâtiment à partir du niveau de la façade la plus exposée.

Les résultats ont montré que de l'ordre de 61 000 personnes sont impactées majoritairement par le bruit du boulevard périphérique au sein de la zone tampon de 150 m de part et d'autre du boulevard périphérique. Parmi elles, 41 000 personnes (soit 68 %) seraient exposées potentiellement à des niveaux qui excèdent la valeur limite de bruit relative à l'indicateur moyen journalier pondéré (Lden > 68 dB(A)).




*Répartition de la population riveraine du boulevard périphérique*
*en fonction de son exposition au bruit généré par le boulevard périphérique (indicateur Lden)*

37 300 riverains du boulevard périphérique subiraient des nuisances sonores de nuit qui vont au-delà de la valeur limite correspondante (Ln > 62 dB(A)).

On constate également que les niveaux d'exposition au bruit peuvent être très au-dessus des valeurs limites, ceux-ci pouvant en effet atteindre des niveaux qui excèdent jusqu'à 15 dB(A) les valeurs limites. Il convient notamment de relever que plus de 5 000 personnes sont potentiellement exposées à des niveaux qui excèdent d'au moins 10 dB(A) les valeurs limites en Lden et en Ln (soit des niveaux de bruit perçus par l'oreille humaine comme étant au moins deux fois plus fort que les niveaux correspondant aux valeurs limites).

Le tableau ci-dessous fournit la décomposition des populations en situation d'exposition excessive au bruit généré par le boulevard périphérique en fonction de leur département de résidence. Ainsi, de l'ordre de 61 % des personnes concernées habitent sur le territoire parisien, 22 % sont situées sur le territoire des Hauts-de-Seine, 10 % dans le Val-de-Marne et 7 % en Seine-Saint-Denis.

| | Lden | Ln |
|---|---|---|
| Département | >68 | >62 |
| 75 | 25 100 | 22 700 |
| 93 | 2 800 | 2 400 |
| 94 | 4 200 | 3 700 |
| 92 | 8 900 | 8 500 |
| | | |
| Total | 41 000 | 37 300 |

*Décompte des populations exposées potentiellement à des niveaux de bruit générés par le Boulevard Périphérique qui excèdent les valeurs limites*

### *III.2. Estimation des impacts potentiels des actions en termes de personnes exposées*

Bruitparif a ensuite pu quantifier l'impact potentiel des actions qui pourraient être envisagées pour faire baisser les niveaux sonores sur le boulevard périphérique en termes de diminution du nombre de personnes exposées au-delà des valeurs limites. Les graphiques à la page 15 présentent les résultats de ces estimations partielles.

Afin d'assurer la tranquillité des riverains du Boulevard Périphérique, il conviendrait de s'attaquer en priorité au bruit nocturne. Pour cela, l'abaissement de la vitesse limite autorisée de 80 à 50 km/h la nuit permettrait vraisemblablement de réduire les vitesses effectives de circulation de l'ordre de 20 à 25 km/h, ce qui pourrait théoriquement se traduire par une baisse d'environ 3 dB(A) des niveaux sonores nocturnes. Une telle mesure permettrait de diminuer de 26 % environ le nombre de personnes exposées à des niveaux sonores nocturnes qui excèdent la valeur limite. Par contre, cette mesure ne permettrait de diminuer que de l'ordre de 4 % le nombre de personnes exposées à des niveaux sonores journaliers qui excèdent la valeur limite pour l'indicateur Lden.

Il doit donc être envisagé d'autres actions complémentaires permettant de diminuer le bruit à la source.

Ce pourrait être tout d'abord en optant pour des revêtements de chaussée présentant de meilleures caractéristiques phoniques que les revêtements actuels utilisés sur le boulevard périphérique. Pour des vitesses de circulation situées autour de 50 km/h, le gain que l'on peut espérer obtenir en changement les revêtements devrait se situer autour de 2 à 3 dB(A) d'après la revue des connaissances sur ce sujet réalisée par Bruitparif en 2011. Des expérimentations grandeur nature devront néanmoins être menées afin de valider la faisabilité technique de la pose et de la tenue

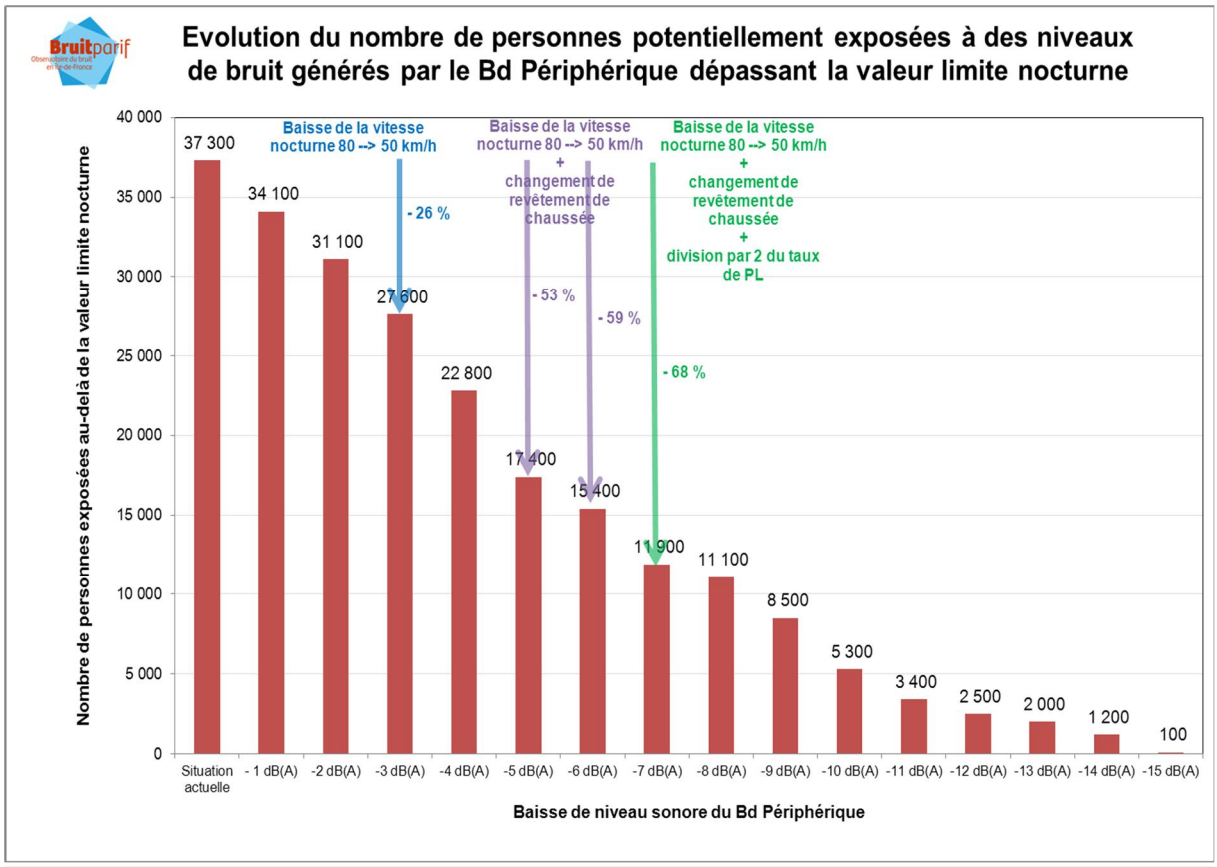
dans le temps de tels revêtements sur un axe aussi circulé que le boulevard périphérique ainsi que les gains acoustiques réels obtenus. L'avantage de ce type de solution est que le bénéfice sera valable en permanence la nuit comme le jour. Ainsi, si cette mesure venait se cumuler à l'action de baisse de la vitesse nocturne, le nombre de personnes en situation de dépassement de la valeur limite nocturne diminuerait d'environ 56 % (entre -53 et -59 %) par rapport à la situation actuelle. Pour ce qui est du nombre de personnes en situation de dépassement de la valeur limite relative à l'indicateur Lden, la baisse se situerait plutôt autour de 26 % (entre -22 et -30 %).

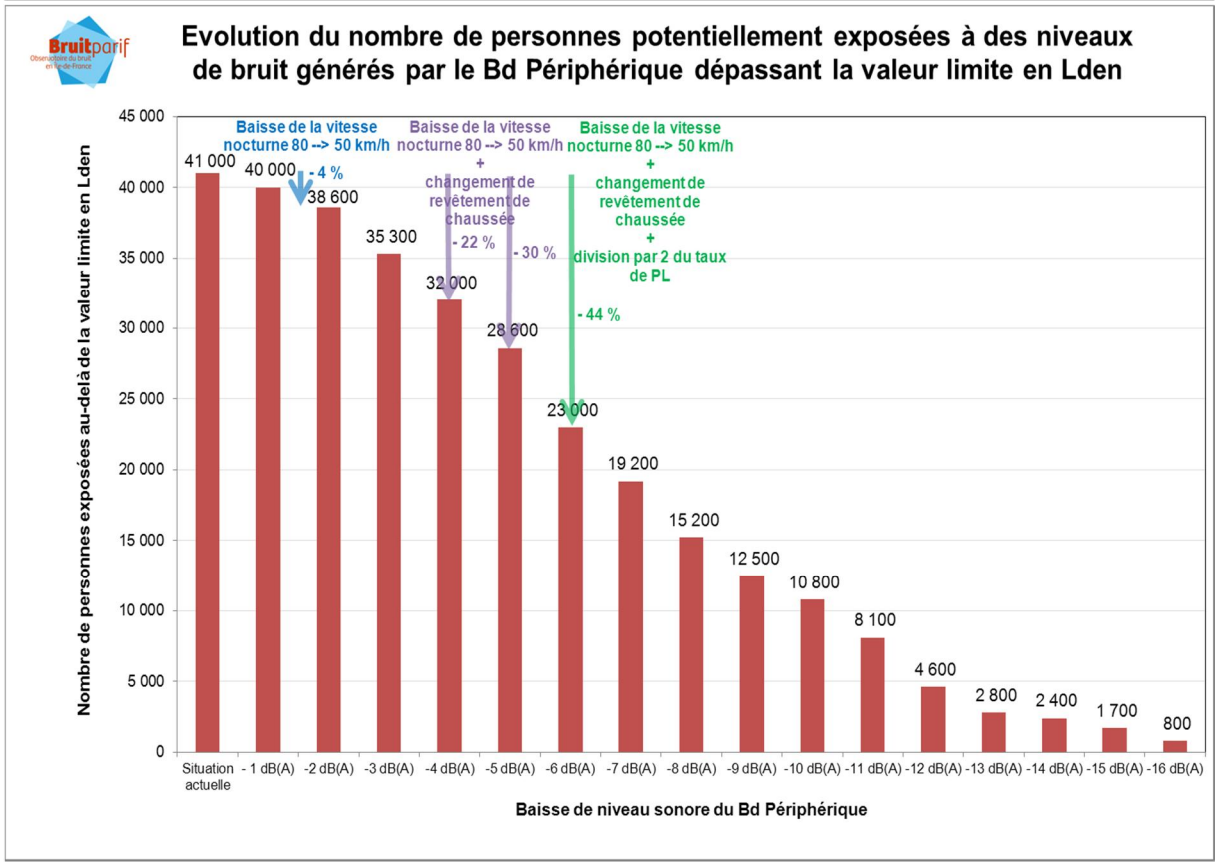
Un autre moyen de faire baisser de manière conséquente le bruit à la source serait de diminuer le taux de poids lourds. Il faut savoir en effet qu'un poids lourd moyen équivaut d'un point de vue acoustique à environ 7 véhicules particuliers pour des vitesses de circulation de 80 km/h et à environ 10 véhicules particuliers pour des vitesses de circulation de 50 km/h. Une division par deux du taux de poids lourd et de véhicules utilitaires circulant sur le boulevard périphérique se traduirait théoriquement par une baisse du bruit de l'ordre de 1,5 dB(A) en moyenne, voire 2 dB(A) pour les heures de fin de nuit où le taux de PL et de VUL semble particulièrement important. Si une telle mesure venait se cumuler aux deux actions précédentes (baisse de vitesse nocturne et changement des revêtements de chaussée), le nombre de personnes en situation de dépassement de la valeur limite nocturne diminuerait d'environ 68 % (soit des deux tiers environ) par rapport à la situation actuelle. Pour ce qui est du nombre de personnes en situation de dépassement de la valeur limite relative à l'indicateur Lden, la baisse se situerait plutôt autour de 44 %.

Il conviendrait également de s'attaquer à limiter les pics de bruit qui sont générés la nuit par le passage de véhicules motorisés deux roues particulièrement bruyants, l'utilisation abusive de sirènes ou d'avertisseurs sonores. Ces pics de bruit, dont les émergences ponctuelles peuvent aller jusqu'à 25 dB(A)) la nuit, pèsent peu dans le calcul des indicateurs de bruit (Ln ou Lden) qui représentent des moyennes énergétiques de bruit sur de larges périodes. Néanmoins, ils sont particulièrement problématiques pour la qualité du sommeil car ils peuvent occasionner des réveils (conscients ou inconscients) chez les riverains du Boulevard Périphérique. Pour lutter contre ces comportements pour la plupart inciviques, il conviendrait de renforcer les actions tant de sensibilisation que de répression.

Pour les 11 100 personnes qui habitent dans des logements qui sont exposés à des niveaux sonores qui dépassent 70 dB(A), soit plus de 8 dB(A) au-dessus de la valeur limite nocturne, il serait nécessaire d'envisager des actions complémentaires localisées au droit de certains immeubles comme la construction d'écrans anti-bruit lorsque cela s'avère réalisable techniquement. De telles mesures permettent en effet de faire baisser les niveaux sonores en façade des habitations de l'ordre de 7 dB(A), du moins pour les étages inférieurs. Des solutions de modifications des façades extérieures avec pose de balcons inclinés par exemple peuvent aussi utilement être mises en œuvre permettant de réduire les niveaux de bruit au niveau des fenêtres des habitations. Ces solutions peuvent être particulièrement efficaces dans les étages élevés comme en témoigne une réalisation effectuée sur une copropriété d'Asnières en bordure des quais (qui a permis de diminuer jusqu'à 6,5 dB(A) le bruit au niveau des étages élevés) (source : Conseil général des Hauts-de-Seine).

Enfin, de manière plus générale, les travaux d'isolation acoustique des façades des immeubles impactés par le bruit du Boulevard Périphérique devraient être encouragés et notamment couplés aux travaux d'isolation thermique lorsque ceux-ci sont programmés, ceci afin de permettre un confort accru à l'intérieur des logements.




*Estimation de l'impact d'actions de lutte contre le bruit en termes de diminution de nombre de personnes exposées au-dessus des valeurs limites (indicateur Ln en haut, indicateur Lden : en bas)*

Ces travaux complémentaires menés par Bruitparif au cours des années 2010 et 2011 ont permis de contribuer efficacement à alimenter les réflexions dans le cadre du groupe de travail sur le boulevard périphérique organisé par la Ville de Paris dans le cadre de l'élaboration de son PPBE (Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement).

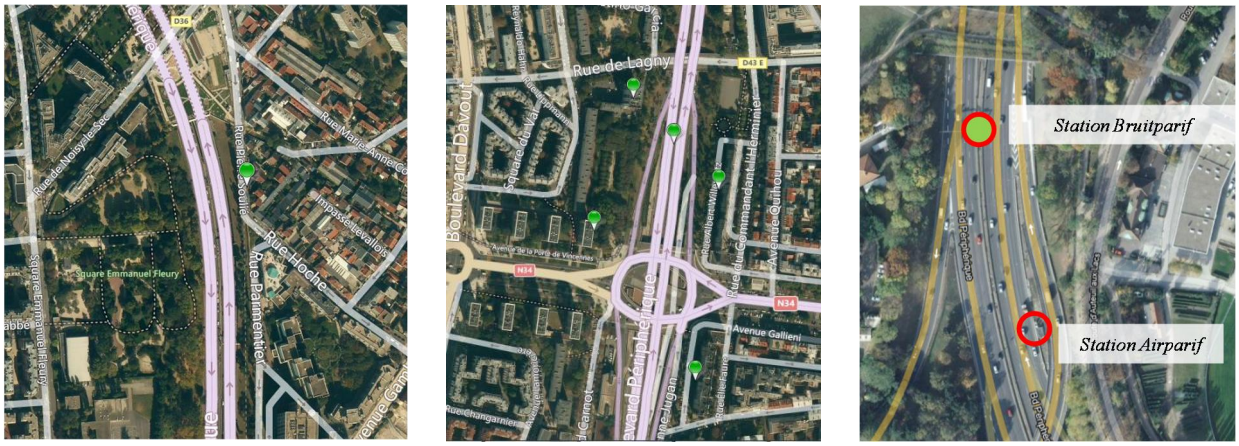
## IV. Déploiement de stations de mesure permanente du bruit

Afin de disposer d'un suivi dans le temps de l'évolution des niveaux de bruit généré par la circulation sur le boulevard périphérique, en relation notamment avec les actions de réduction du bruit qui seront mises en œuvre, Bruitparif a décidé de déployer plusieurs stations permanentes de mesure.

La première station a été installée en mars 2011 en situation d'exposition des riverains devant l'immeuble du 70 rue Pierre Soulié, dans le XXème arrondissement, du côté extérieur du boulevard périphérique. Ce site avait été retenu suite aux résultats de la campagne de mesure réalisée en 2009, car il s'agissait du site où les niveaux les plus importants avaient été relevés.

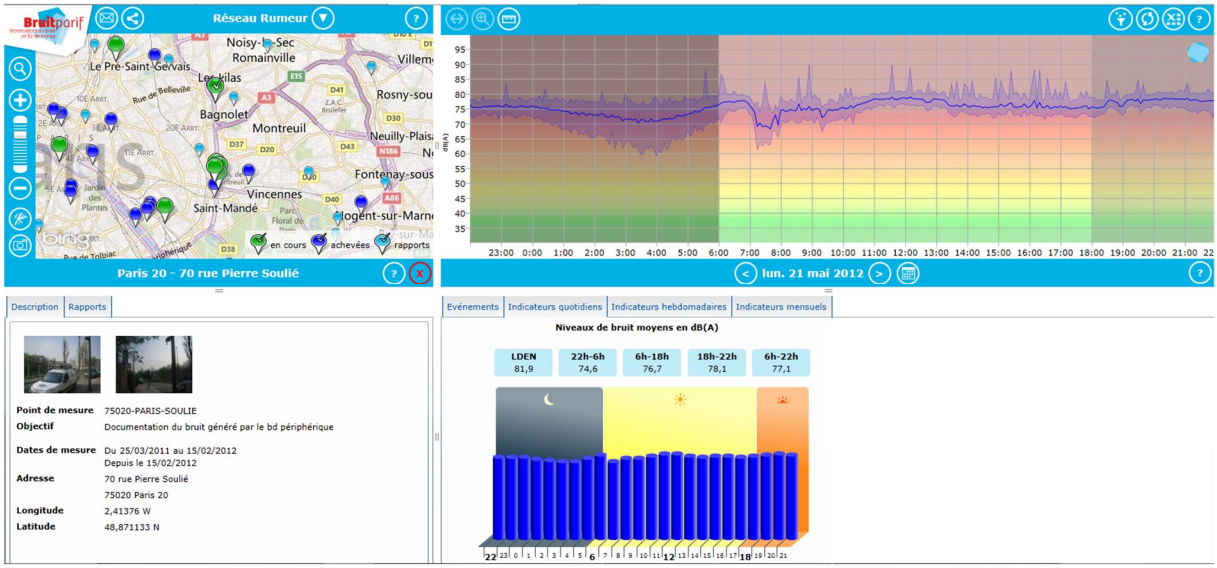
Un deuxième secteur fait l'objet depuis début mai 2012 d'une surveillance du bruit à l'aide de 5 stations disposées pour la première au niveau du terre-plein central (proximité de la source automobile) et pour les 4 autres en façade d'immeubles riverains du boulevard périphérique. Il s'agit de la section comprise entre la Porte de Vincennes et le pont de Lagny. Ce secteur a été retenu pour faire l'objet d'une documentation fine des niveaux de bruit car il s'agit d'un secteur qui fait l'objet de la part de la ville de Paris d'un grand projet de renouvellement urbain (GPRU) et d'actions pilotes en matière de lutte contre le bruit (expérimentation d'un revêtement anti-bruit depuis fin juin 2012). Il s'agit ainsi à travers les relevés délivrés par les stations de mesure de Bruitparif de mettre en évidence les impacts des différentes mesures et des aménagements qui seront mis en place en termes d'amélioration de l'environnement sonore des riverains.

Enfin, une station de mesure vient d'être installée au niveau de la Pte d'Auteuil en situation de terre-plein central et à proximité de la station de mesure de la qualité de l'air exploitée par Airparif. Cette station sera opérationnelle dès la mi-octobre et permettra de documenter de manière fine les relations existantes entre conditions de trafic, niveaux de polluants et niveaux de bruit et de mettre ainsi en évidence les impacts combinés des évolutions qui pourraient survenir en termes de conditions de trafic (baisse des vitesses, modification de la composition du parc roulant…) quant à ces deux enjeux environnementaux.




*Localisation des stations permanentes de mesure du bruit du boulevard périphérique (à gauche : rue Pierre Soulié Paris20è, au centre : pte de Vincennes Paris12è/20è, à droite : pte d'Auteuil Paris16è)*

Les données de ces stations de mesures sont accessibles en temps réel au sein de la plateforme de diffusion des résultats du réseau de mesure de Bruitparif, le site rumeur, accessible sur internet à l'adresse http://rumeur.bruitparif.fr ou directement via la page d'accueil du site de Bruitparif (www.bruitparif.fr puis site rumeur).




## V. Pour aller plus loin

Les résultats plus détaillés des travaux menés par Bruitparif sur la problématique du bruit du boulevard périphérique et plus généralement des actions de lutte contre le bruit routier sont téléchargeables sur le site internet de Bruitparif http://www.bruitparif.fr dans l'espace Ressources :

### Rapports d'étude Bruitparif :

- *Campagne de mesure du bruit autour du boulevard périphérique parisien – janvier 2010*
- *Lutter contre le bruit routier : exemples d'actions possibles – avril 2011*
- *Périphérique parisien : étude complémentaire – avril 2011*
- *Dossier pédagogique et technique « Etat des lieux des performances acoustiques des revêtements de chaussée » - décembre 2011*

### Evénements Bruitparif / Actes de colloque :

- *Colloque du 21 septembre 2011 : solutions de réduction du bruit routier – décembre 2011*