Impact acoustique du réaménagement des voies sur berges rive gauche à Paris

Rapport
de mesure du bruit

Novembre-Décembre 2012
Novembre-Décembre 2014

Publication : Mars 2015

Sommaire

1 Contexte 3

2 Protocole de mesure 3

3 Evolution temporelle du niveau sonore 5

3.1 Point 1 (Port de Solferino) 5

3.2 Point 2 (quai des Grands Augustins) 7

3.3 Point 3 (Port des Champs Elysées) 8

3.4 Point fixe (quai Anatole France) 9

4 Distributions des niveaux sonores LAeq 10

5 Indicateurs moyens 12

5.1 Point 1 (Port de Solferino) 12

5.2 Point 2 (quai des Grands Augustins) 13

5.3 Point 3 (Port des Champs Elysées) 14

5.4 Point fixe (quai Anatole France) 15

6 Indice Harmonica 16

6.1 Point 1 (port de Solferino) 16

6.2 Point 2 (quai des Grands Augustins) 17

6.3 Point 3 (Port des Champs Elysées) 18

6.4 Point fixe (quai Anatole France) 19

7 LAeq horaires moyens 20

7.1 Tous jours confondus 20

7.2 Jours ouvrables 21

7.3 Week-end 22

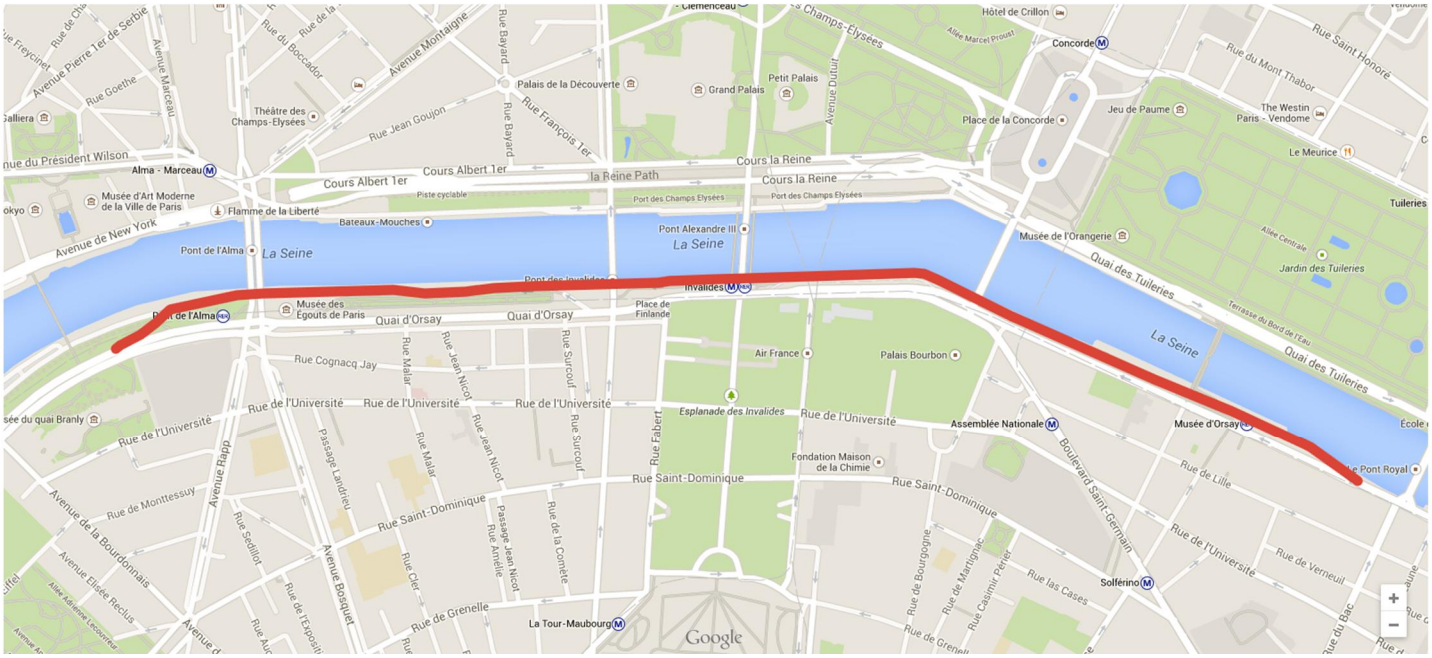
8 Conclusion 23

1 Contexte

Dans le cadre d'un projet de « reconquête des berges de Seine par les piétons », la ville de Paris a procédé à une série d'aménagements sur les deux rives de la Seine entre 2012 et 2013.

Ces aménagements ont notamment compris la fermeture à la circulation automobile des voies sur berges rive gauche entre le pont Royal et le pont de l'Alma (à partir du 28 janvier 2013). De nombreux aménagements destinés aux piétons ont également été réalisés (promenades, cafés,…).

La figure suivante met en évidence la section fermée à la circulation automobile en partie basse après le 28 janvier 2013.



Section fermée à la circulation automobile sur les Berges de Seine rive gauche (voies basses)

Afin de documenter l'évolution de l'environnement sonore suite au réaménagement des voies sur berges rive gauche, Bruitparif a procédé à deux campagnes de mesure du bruit, une fin 2012 avant la réalisation des principaux aménagements, notamment la fermeture à la circulation rive gauche, et une fin 2014, une fois les aménagements terminés.

2 Protocole de mesure

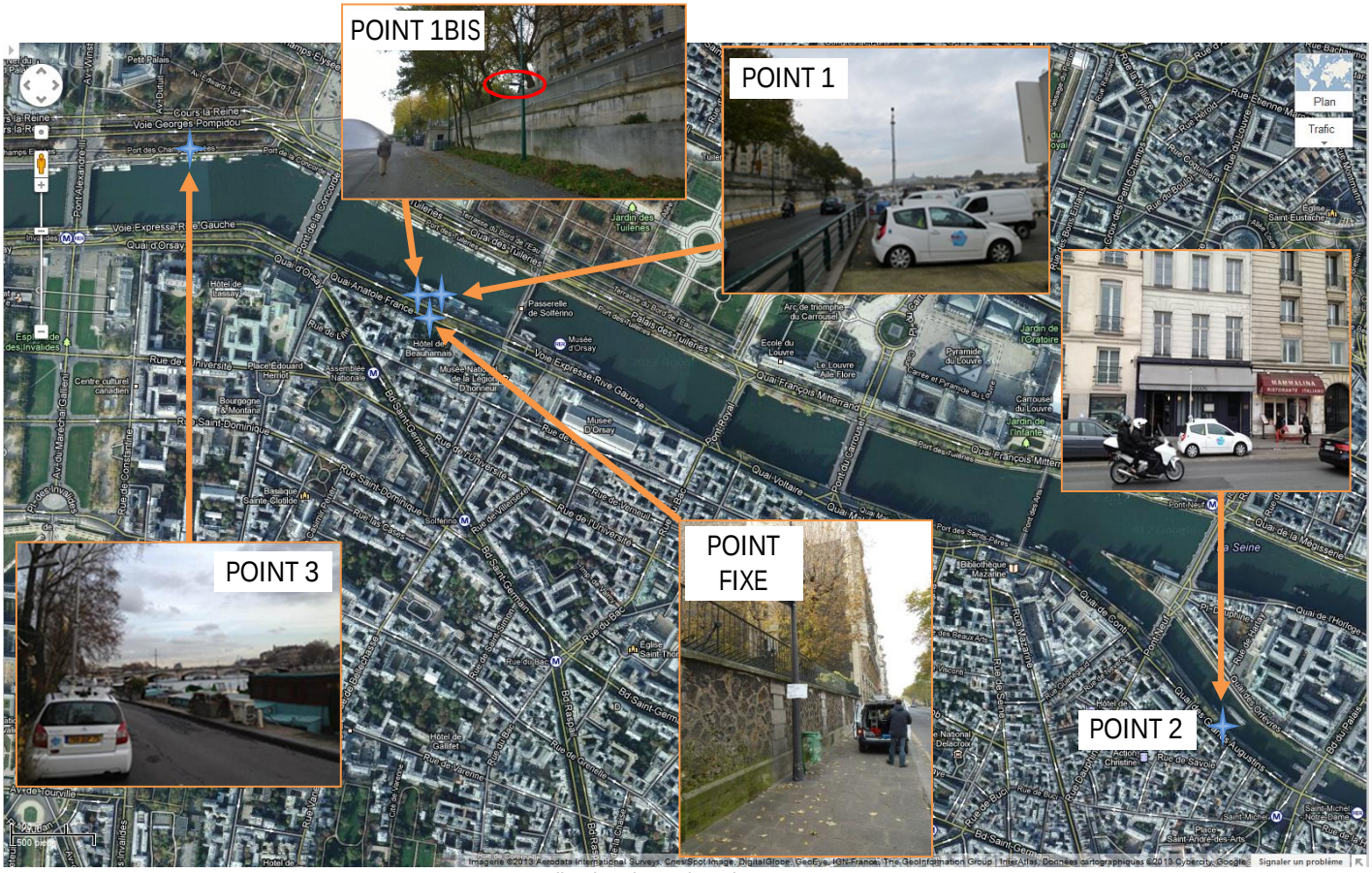
Le dispositif de mesure a compris 3 points de mesure de moyen terme d'une semaine chacun (points 1/1bis, 2 et 3) et un point fixe de référence. Tous les points sont situés au droit de la section où les voies sur berge rive gauche ont été fermées à la circulation à l'exception du point 2 qui est situé quai des Grands Augustins dans un secteur situé en amont du pont Royal (cf. plan de localisation ci-contre).

Les mesures de moyen terme ont été réalisées avec le véhicule laboratoire de Bruitparif équipé d'un sonomètre 01dB Blue Solo de classe 1. Pour le point 1, la mesure avec le véhicule laboratoire n'a pu être reconduite en raison des aménagements réalisés pour documenter la situation finale. De ce fait, la campagne 2014 a été réalisée au moyen d'une station autonome en énergie (station Azimut Monitoring Ladybird de classe 2) installée sur un poteau d'éclairage en partie basse des voies sur berges à proximité de l'emplacement d'origine. Un prélèvement additionnel a été réalisé à l'emplacement d'origine dans le but d'évaluer la différence dans les niveaux sonores observés entre les deux positions de mesure.

Le point fixe de référence, équipé également par une station autonome en énergie (station Azimut Monitoring Ladybird de classe 2) installée sur poteau d'éclairage, a été positionné le long du quai Anatole France en partie haute des voies sur berges. La station a été installée le 9 novembre 2012, elle est toujours en place. Le tableau ci-après récapitule les emplacements et périodes de mesure.

N° Point	Identifiant du site	Localisation	Coordonnées GPS	Dates mesures 2012	Dates mesures 2014
POINT FIXE	75-PAR07-ANATOLE_FRANCE	45 quai Anatole France	48.861708, 2.322203	du 10 novembre au 13 décembre 2012	du 10 novembre au 13 décembre 2014
POINT 1	75-PAR07-PARKING ORSAY	Voie expresse Rive Gauche	48.861918, 2.322316	du 9 au 16 novembre 2012	-
POINT 1BIS*	75007-PARIS-PORTSOLFERINO	Voie expresse Rive Gauche	48.861978, 2.321748	-	Du 15 au 21 novembre 2014
POINT 2	75-PAR06-GRANDS AUGUSTINS	45, quai des Grands Augustins	48.885984, 2.32638	du 16 au 23 novembre 2012	Du 24 novembre au 1er décembre 2014
POINT 3	75-PAR08-CHAMPS_ELYSEES	Port des Champs Elysées	48.864378, 2.315799	du 6 au 13 décembre 2012	Du 10 au 17 décembre 2014

**Pour une meilleure lisibilité le point 1 bis sera assimilé au point 1 dans la suite de ce document.*

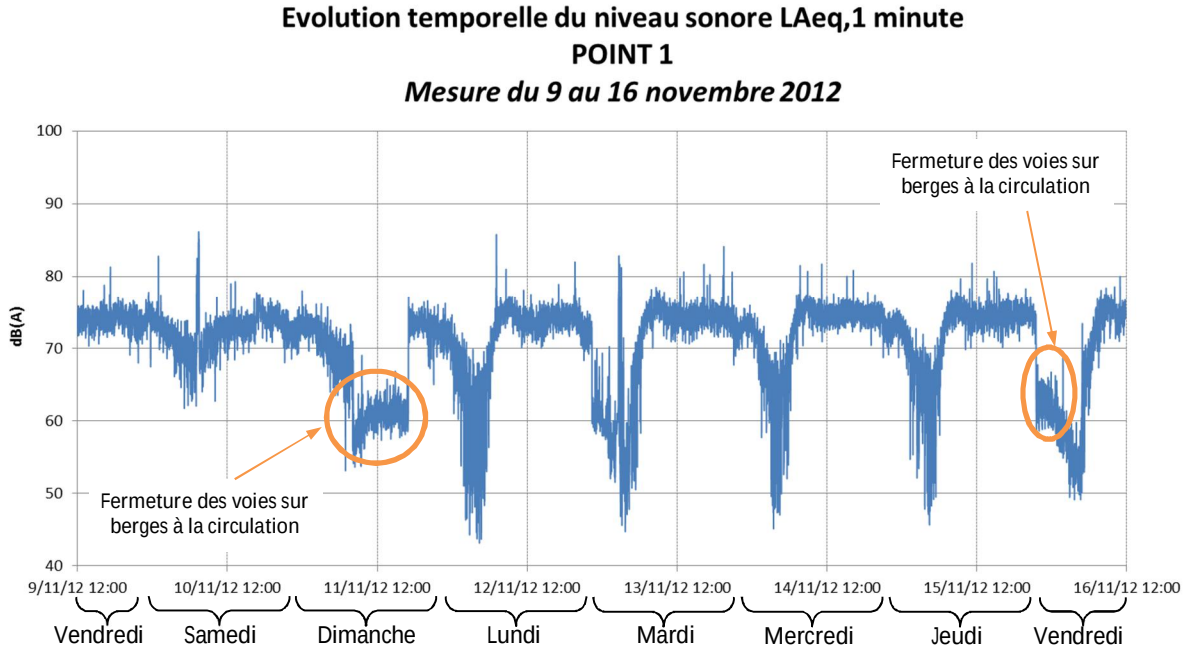


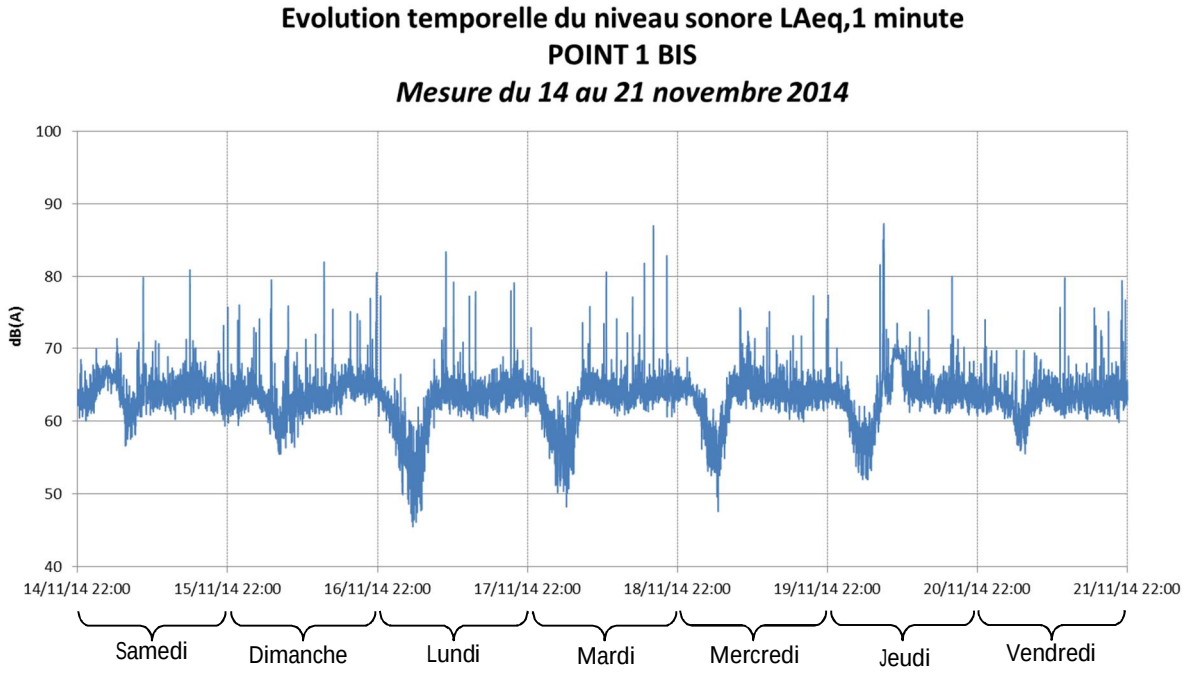
Localisation des points de mesure

3 Evolution temporelle du niveau sonore

Les graphiques suivants présentent les données brutes de niveau sonore en dB(A) observées pour chaque point de mesure pour les périodes avant et après aménagement des voies sur berge.

3.1 Point 1 (Port de Solferino)





Les niveaux de bruit $L_{Aeq,1\ minute}$ ont considérablement diminué du fait de la fermeture de la voie à la circulation routière.

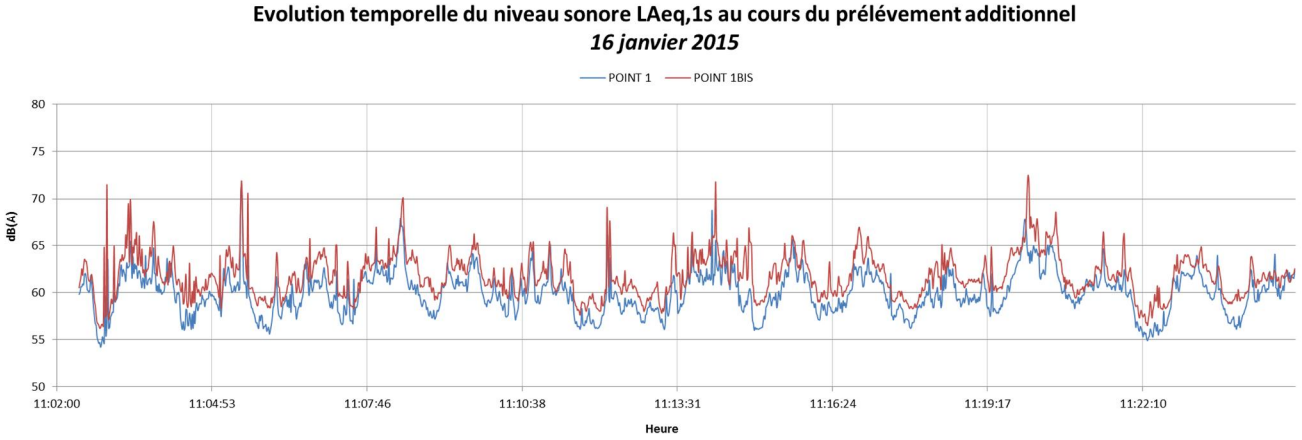
La diminution du niveau de bruit moyen sur la campagne 2014 met en évidence un nombre plus important de pics de bruit émergents auparavant masqués par le bruit permanent de la circulation.

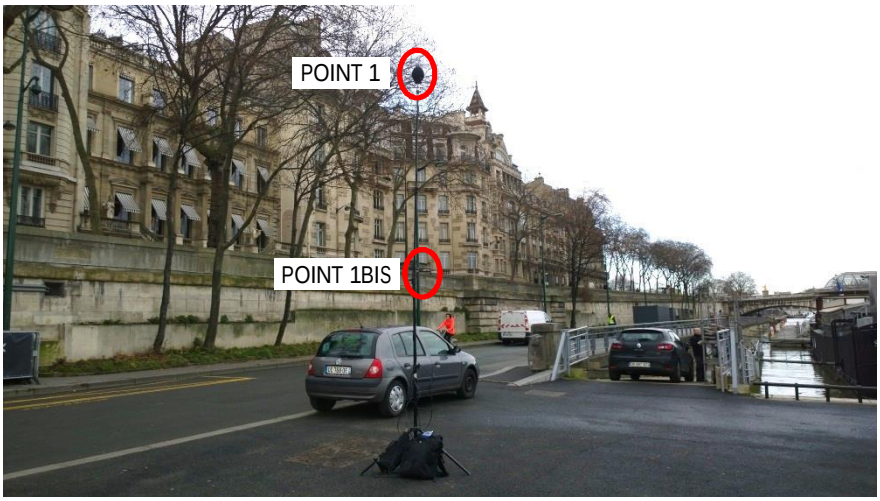
On observe également que les niveaux de bruit nocturnes sont plus importants sur la fin de semaine, de la nuit du jeudi au vendredi jusqu'à la nuit du samedi au dimanche.

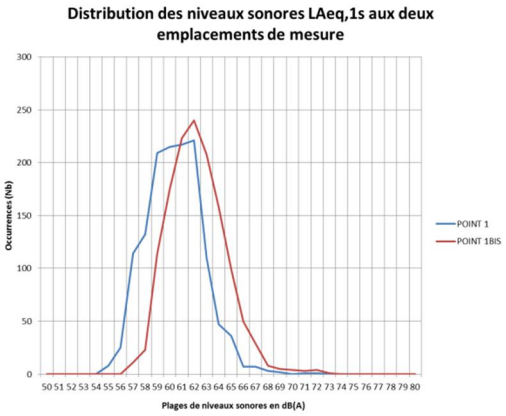
En complément de la mesure réalisée au moyen d'une station autonome au point 1bis, une mesure de courte durée a été effectuée à l'emplacement du point 1 d'origine de manière à déterminer la différence entre les deux emplacements d'un point de vue acoustique.

Le prélèvement a été réalisé à 4 m de hauteur par rapport au sol au moyen d'un sonomètre Rion NL52 de classe 1.

Les figures ci-dessous présentent l'évolution temporelle du niveau sonore LAeq,1s au cours de cette mesure, une vue des deux emplacements et la distribution des LAeq,1s.







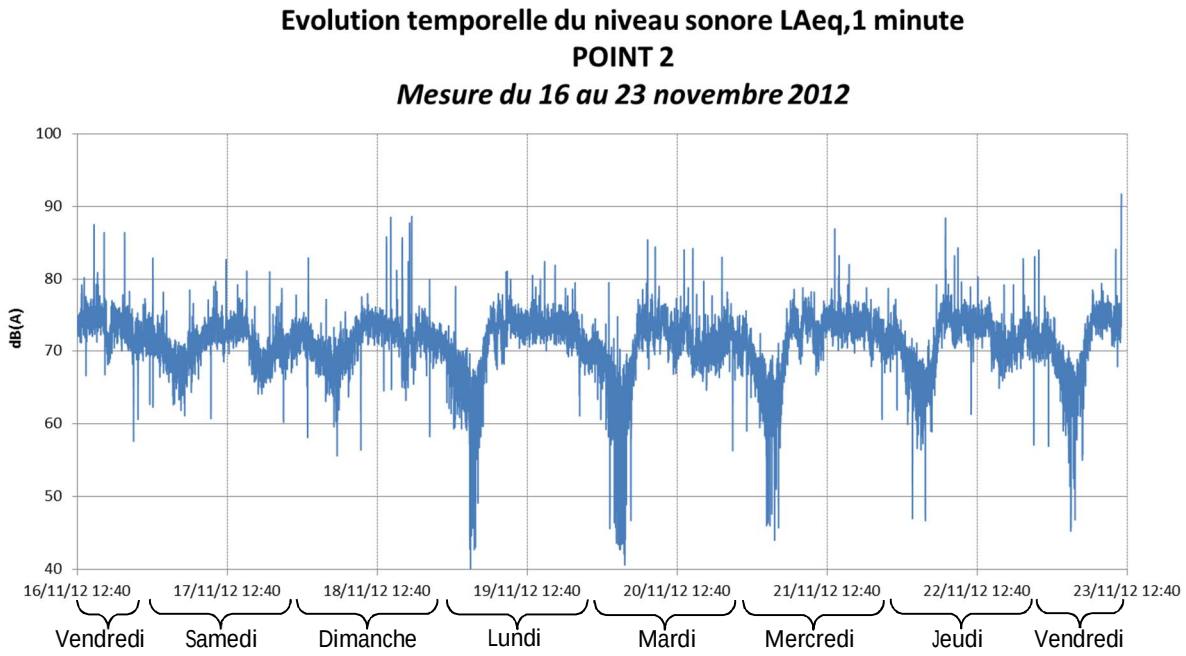
Vue des points 1 et 1bis

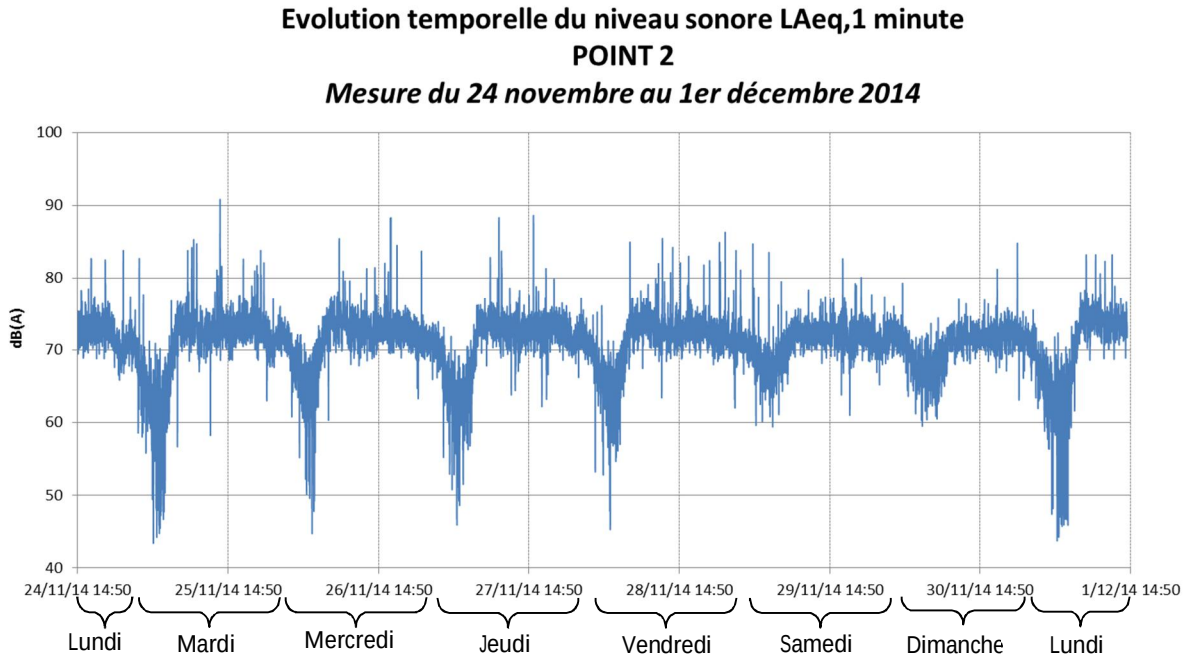
Les niveaux de bruit mesurés sont plus importants au niveau du point 1bis qu'au niveau du point 1 et ce essentiellement en raison de la plus grande proximité du point 1bis avec la circulation routière sur les quais en partie haute.

Le calcul du niveau moyen sur les deux séries de mesures montre un écart de 1,8 dB(A).

Aussi, il a été décidé d'appliquer cette correction (–1,8 dB(A)) à l'ensemble des mesures obtenues sur le point 1bis pour la période de mesure 2014 afin d'évaluer l'évolution probable qui aurait pu être obtenue si la mesure après réaménagement avait pu être réalisée exactement au même endroit que la mesure avant réaménagement.

3.2 Point 2 (quai des Grands Augustins)

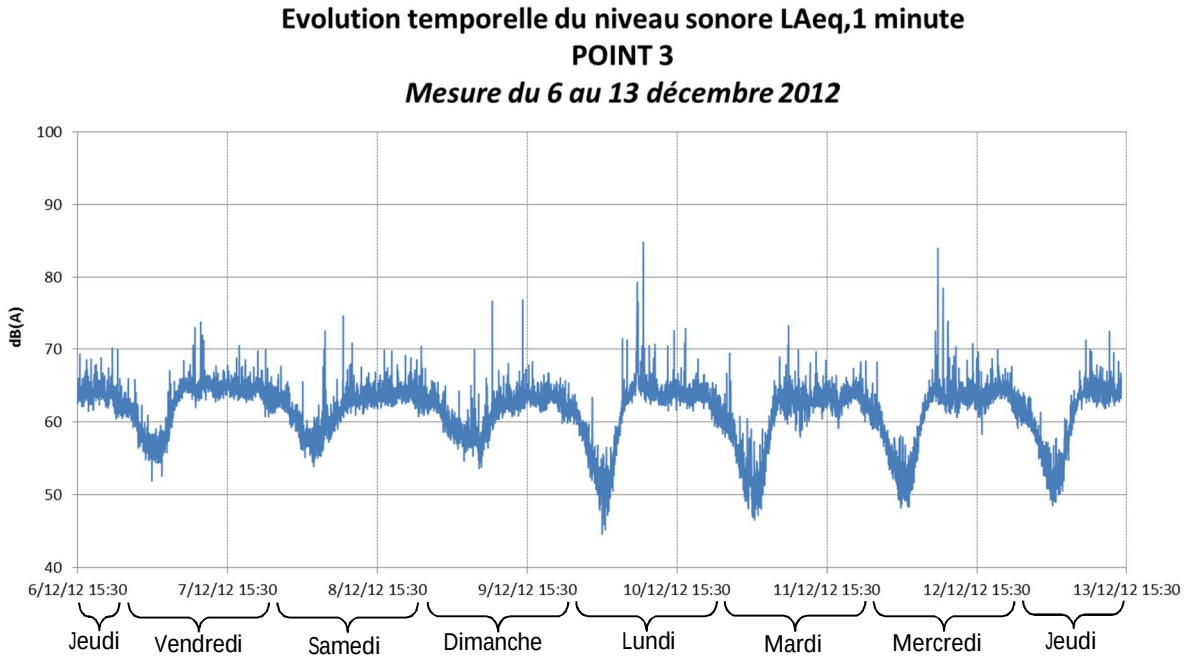


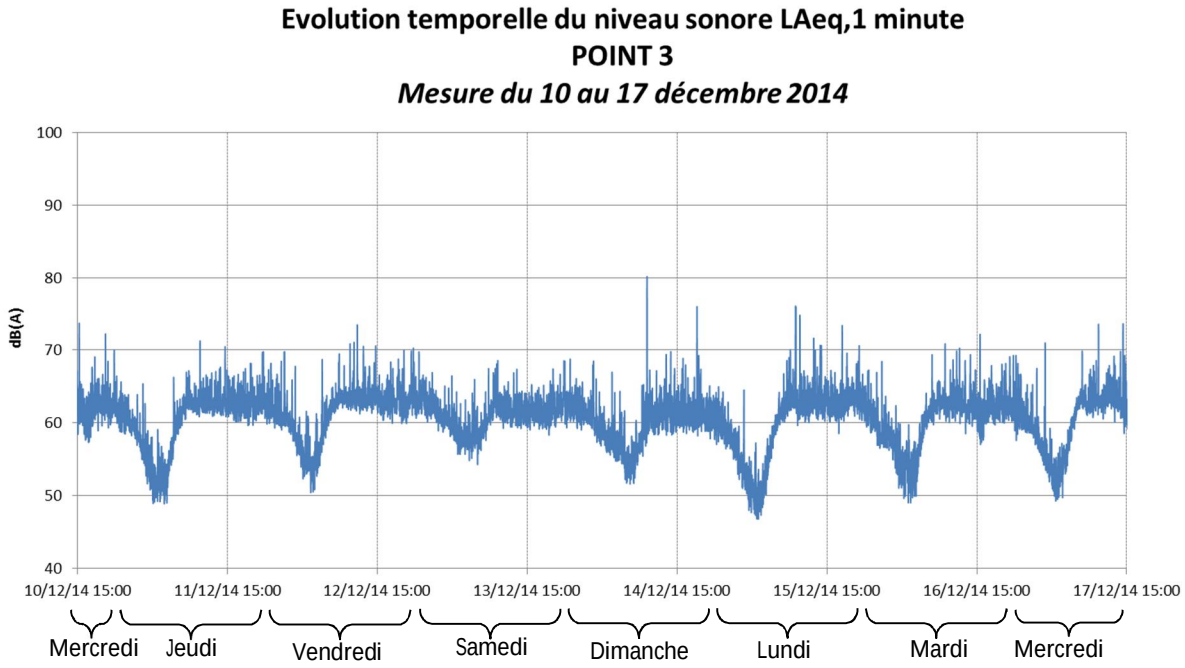


Les profils temporels ont des allures relativement similaires.

Comme pour les autres points, les nuits de fins de semaines (vendredi et samedi) présentent des niveaux de bruit plus importants que le reste de la semaine.

3.3 Point 3 (Port des Champs Elysées)





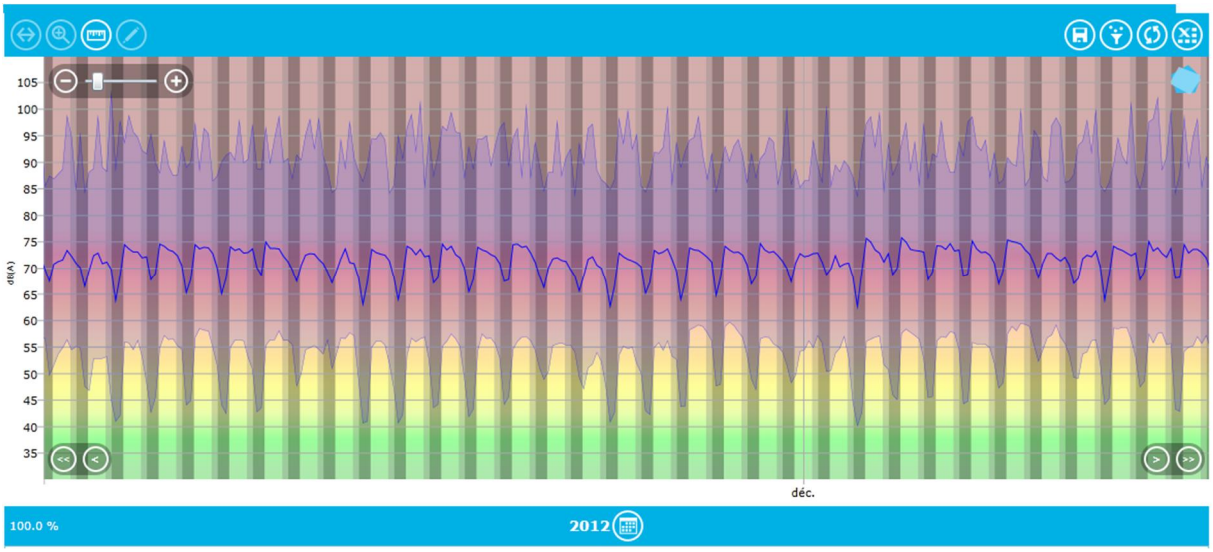
Les profils temporels ont des allures relativement similaires.

Comme sur les autres points, les nuits de fins de semaines (vendredi et samedi) présentent des niveaux de bruit plus importants que le reste de la semaine.

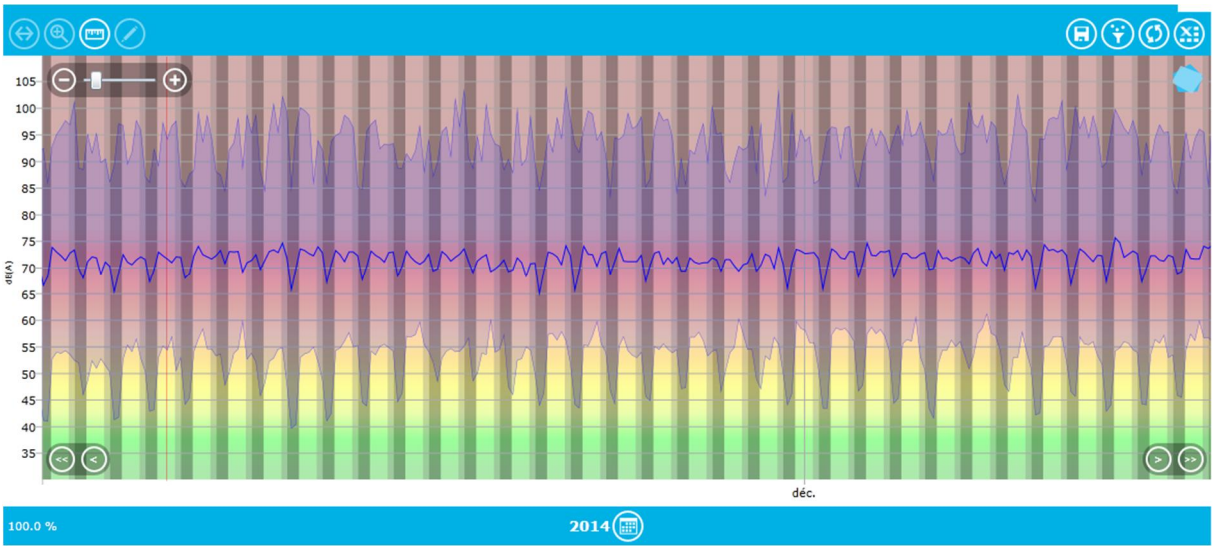
3.4 Point fixe (quai Anatole France)

Les figures suivantes représentent l'évolution temporelle du niveau sonore LAeq par pas de 3 heures (courbe en bleu foncé), la trame en bleu clair permet, elle, de visualiser l'enveloppe des variations du LAeq,1s au sein de ces périodes de 3 heures.

Du 10 novembre au 13 décembre 2012



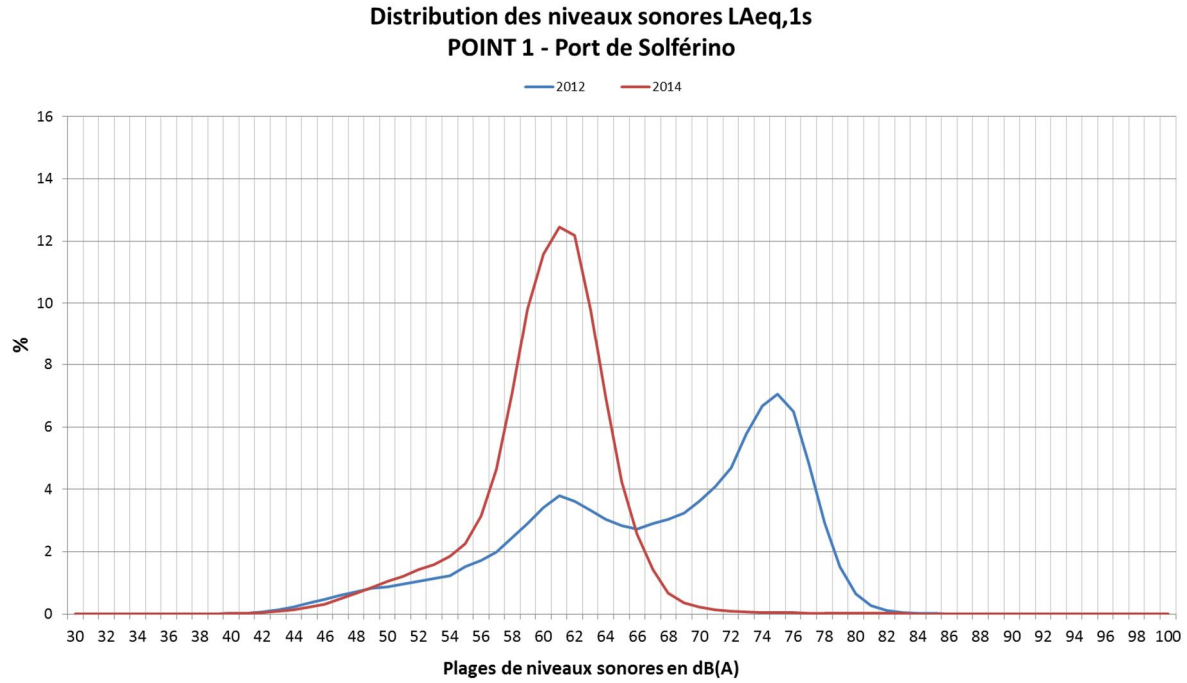
Du 10 novembre au 13 décembre 2014



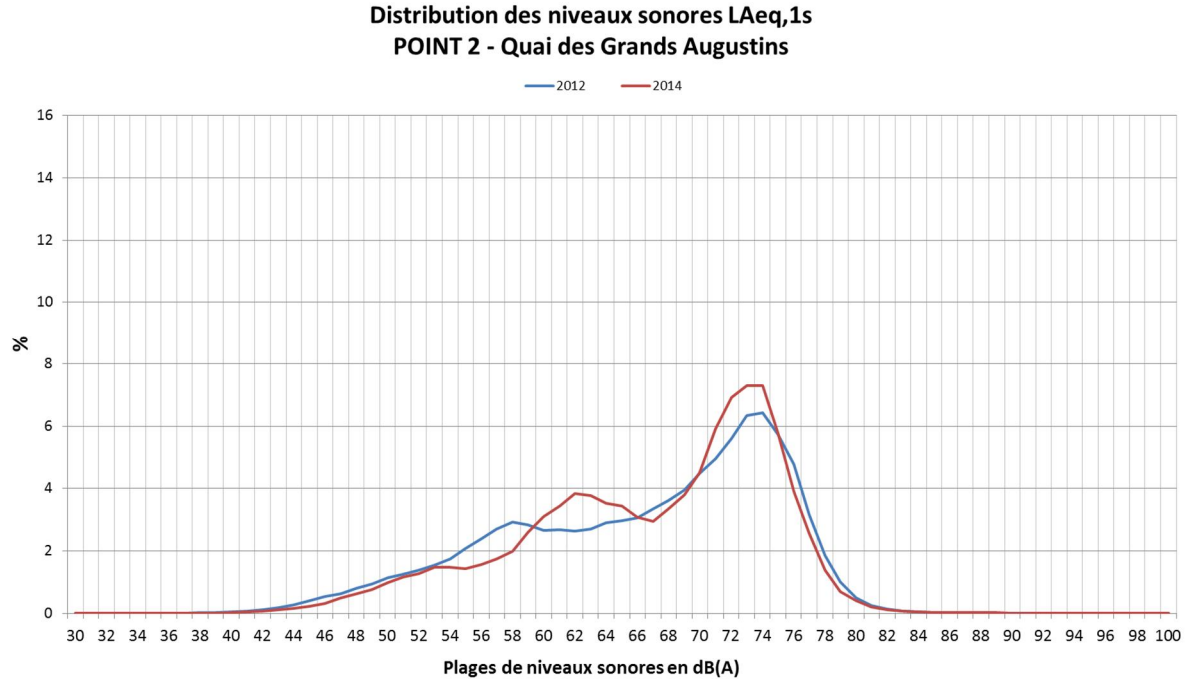
Ces vues sont extraites de la plateforme Rumeur (http://rumeur.bruitparif.fr/).

4 Distributions des niveaux sonores LAeq

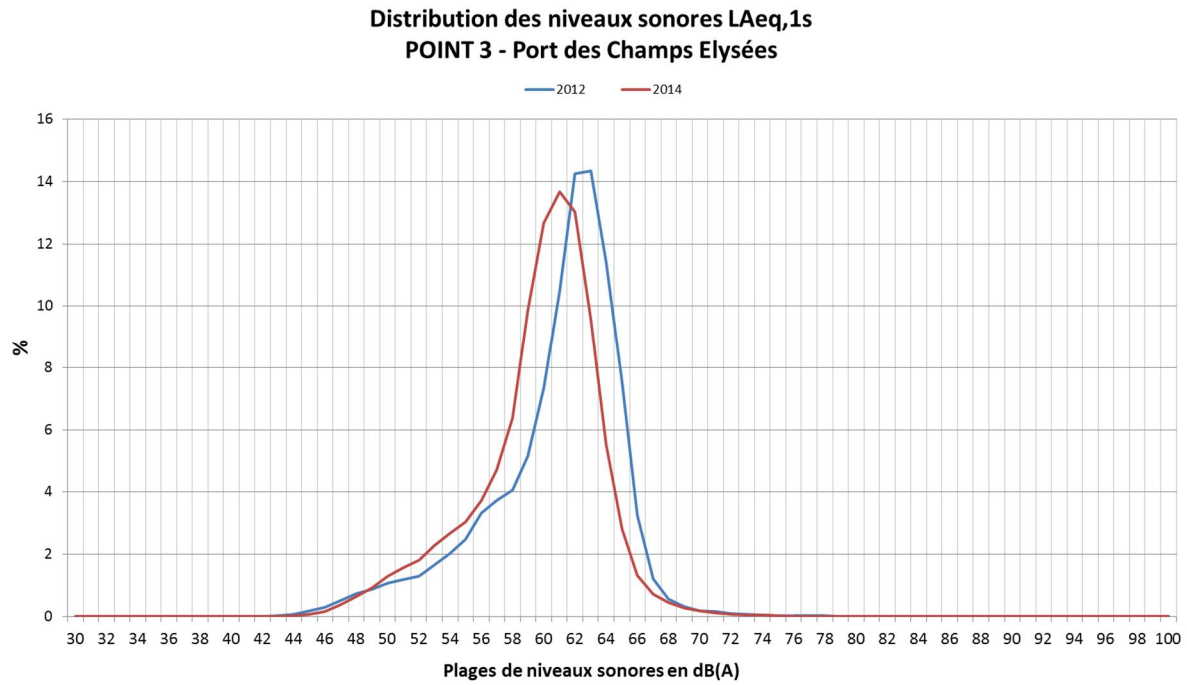
Afin d'avoir une première comparaison de l'évolution des niveaux de bruit entre les deux périodes (avant et après réaménagement des voies sur berges rive gauche), la distribution des niveaux sonores LAeq,1s a été représentée pour chaque série de mesure.



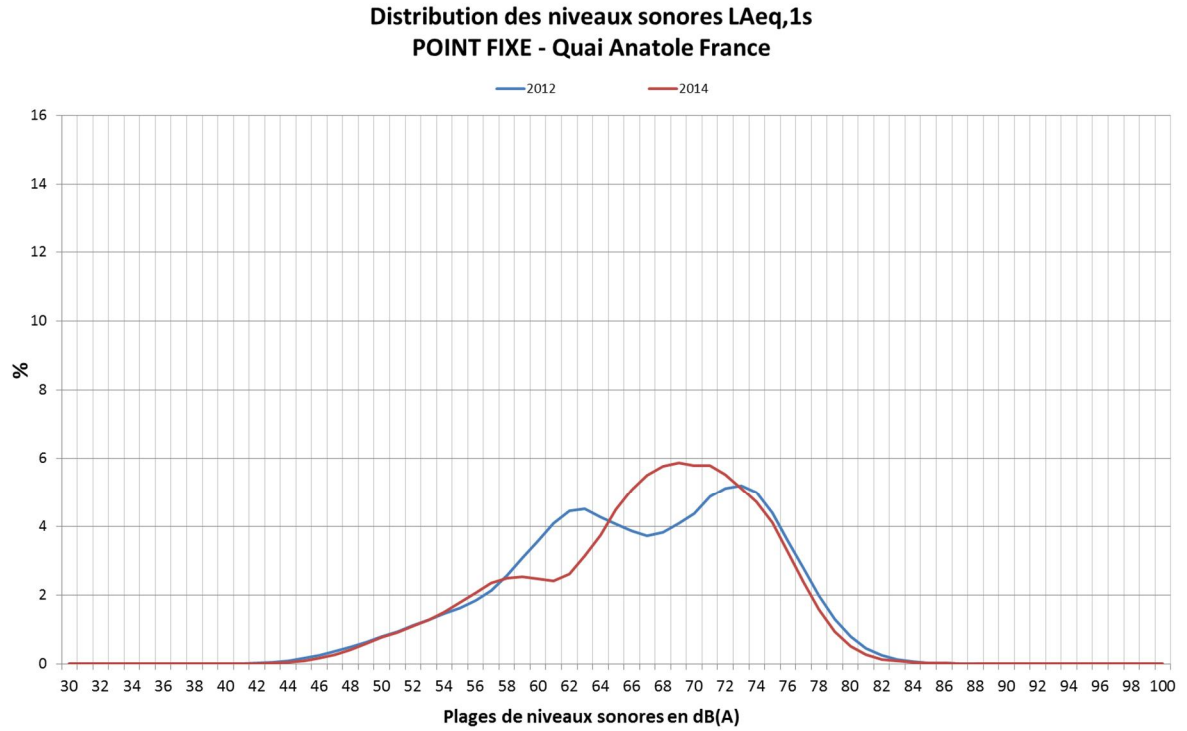
Au niveau du point 1, la fermeture des voies sur berges (en partie basse) a logiquement entraîné une nette diminution des niveaux de bruit. En 2012 deux modes étaient clairement identifiables sur la courbe, à 75 dB(A) (mode principal) et 61 dB(A). Cette caractéristique de l'exposition sonore est modifiée en 2014 et la répartition des niveaux sonores est plus régulière, centrée autour d'un mode à 61 dB(A).



Au niveau du quai des Grands Augustins, la distribution des niveaux sonores n'a pas changé significativement. Les courbes sont relativement proches l'une de l'autre. Leur allure témoigne d'un trafic plutôt pulsé. Les distributions font apparaître un mode secondaire, vers 58 dB(A) sur la courbe de 2012, se déplaçant vers 62 dB(A) sur la courbe de 2014.



Au niveau du port des Champs Elysées, situé rive droite, la distribution des niveaux sonores garde la même forme entre 2012 et 2014 avec une tendance à l'abaissement global des niveaux. Ainsi le mode de chaque distribution passe d'environ 63 dB(A) en 2012 à 61 dB(A) en 2014.

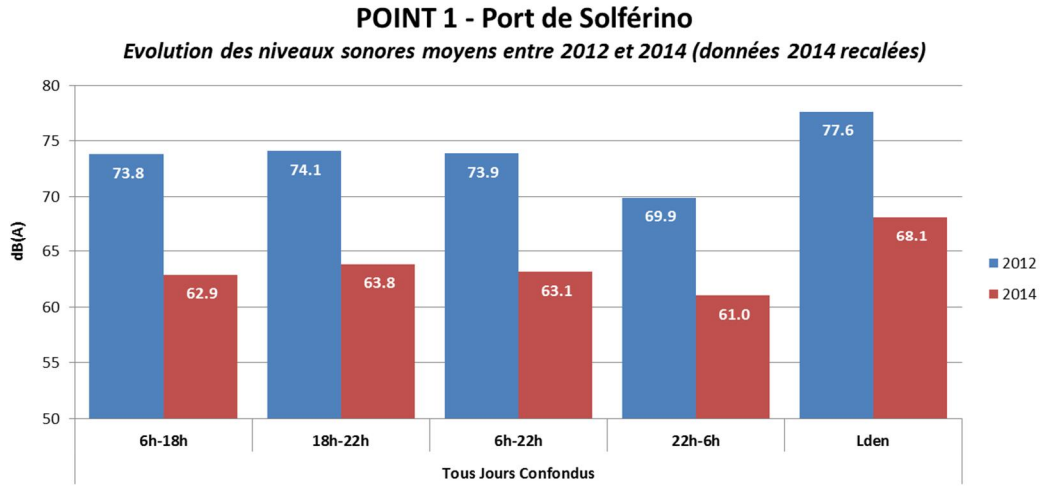


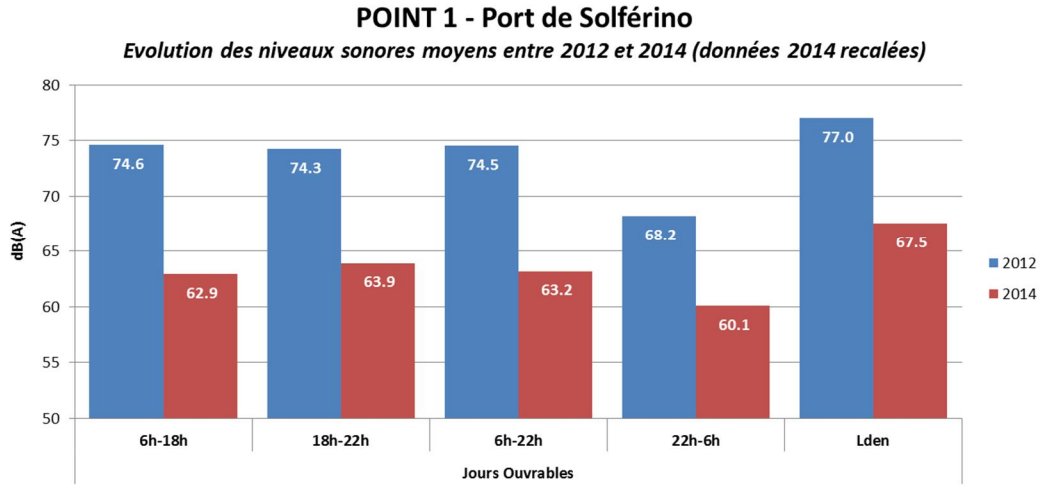
En ce qui concerne la mesure réalisée quai Anatole France, les deux courbes ont des allures différentes. La distribution de 2012 présente deux modes, le premier vers 63 dB(A) et le second vers 73 dB(A), cela témoigne d'un bruit de trafic pulsé. La distribution de 2014 est plus régulière avec un mode principal vers 70 dB(A) et un second plus léger aux alentours de 59 dB(A).

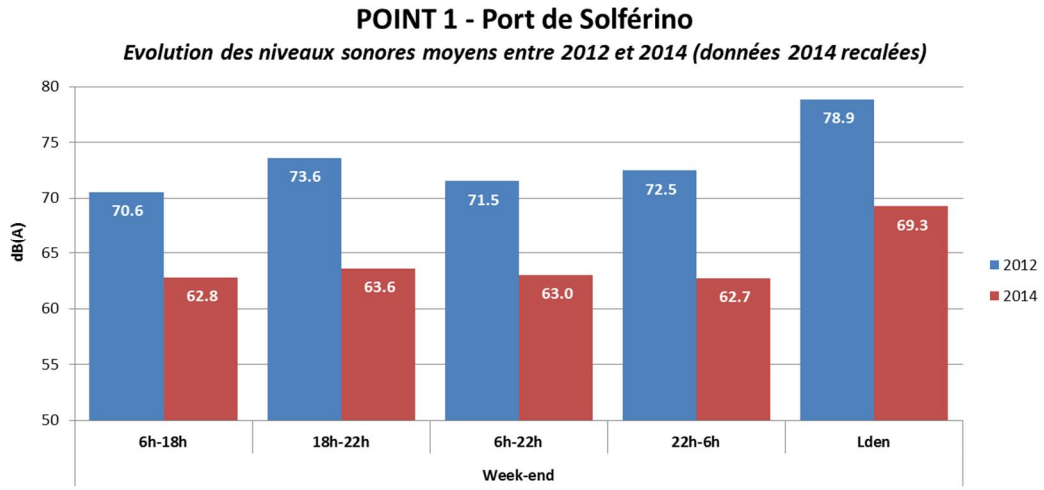
5 Indicateurs moyens

Ce chapitre présente les évolutions observées des niveaux moyens de bruit par période (jour 6-18h, soirée 18-22h, diurne 6-22h, nocturne 22-6h et selon l'indicateur moyen pondéré sur 24h Lden) pour les différents points de mesure, et par type de jour (tous les jours confondus, jours ouvrables, jours de week-end), entre les situations avant et après réaménagement des voies sur berges.

5.1 Point 1 (Port de Solferino)



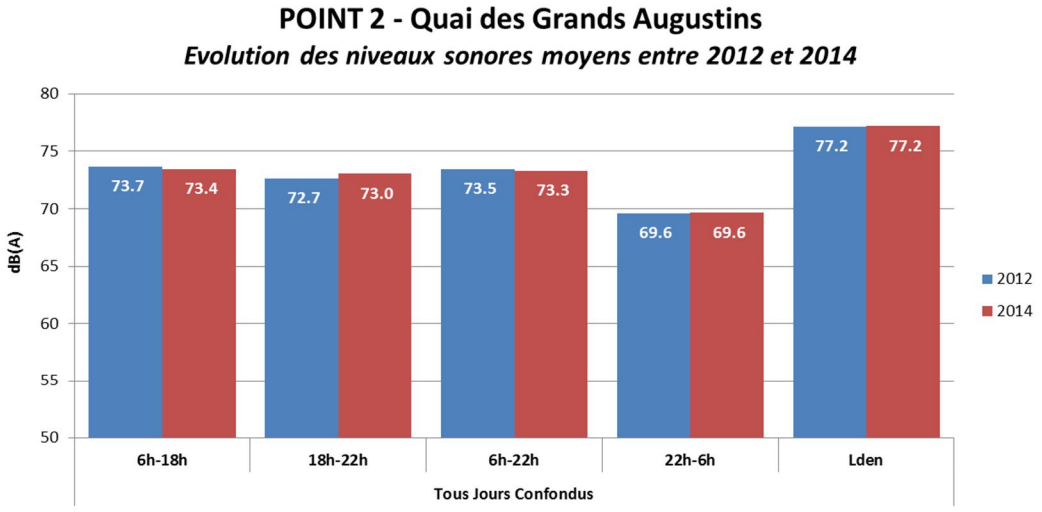


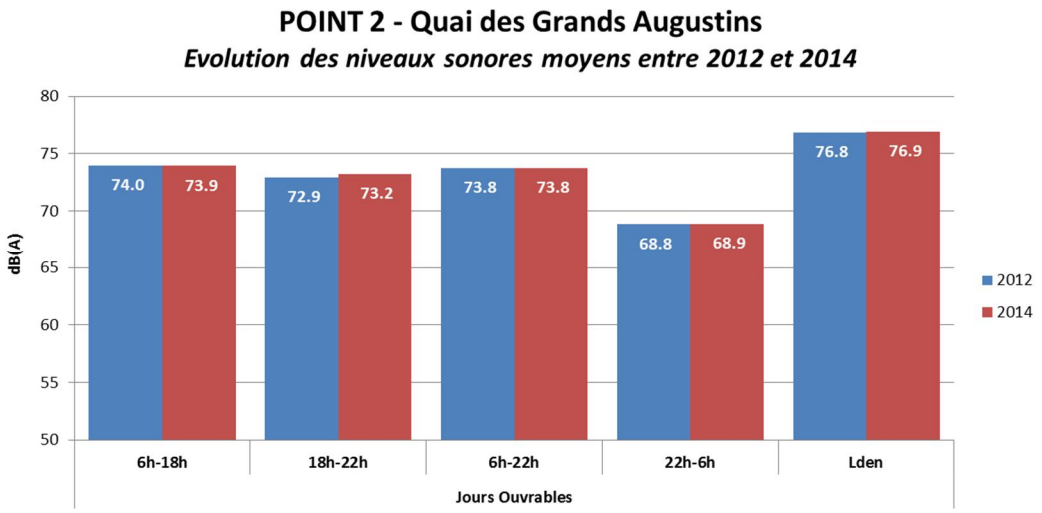


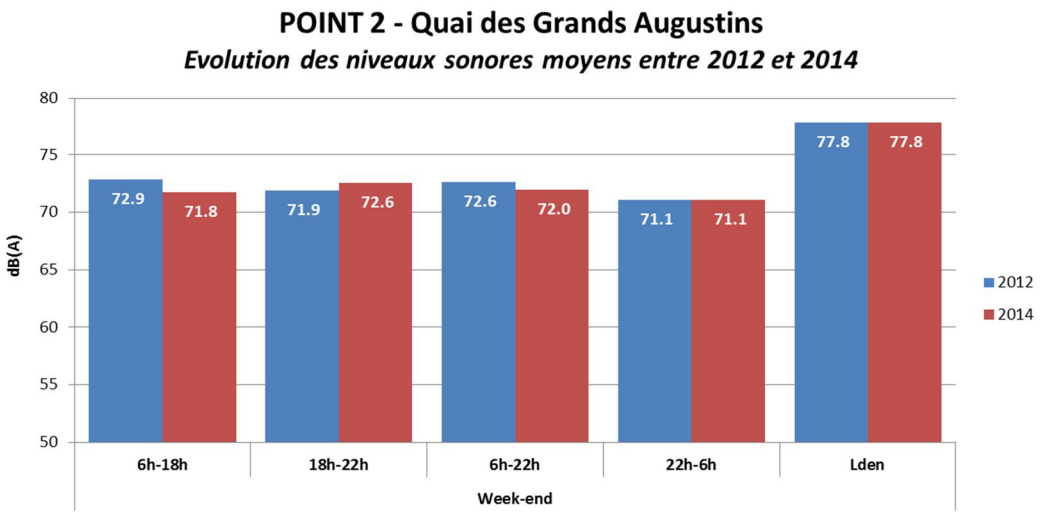
La fermeture à la circulation des voies sur berges en partie basse a eu pour conséquence une diminution importante des niveaux de bruit, aussi bien en jours ouvrables que le week-end.

On peut ainsi estimer que la fermeture des voies sur berges rive gauche a entraîné une baisse de l'ordre de 10 dB(A) en moyenne sur les niveaux sonores :
-10,8 dB(A) sur la période diurne 6-22h (tous jours confondus)
-8,9 dB(A) sur la période nocturne 22-6h
-9,5 dB(A) selon l'indicateur Lden
Cette diminution est encore plus importante sur la période 6h-18h les jours ouvrables où elle atteint alors 11,7 dB(A). Elle est par contre plus faible sur la période 6h-18h le week-end (-7,8 dB(A)).

5.2 Point 2 (quai des Grands Augustins)

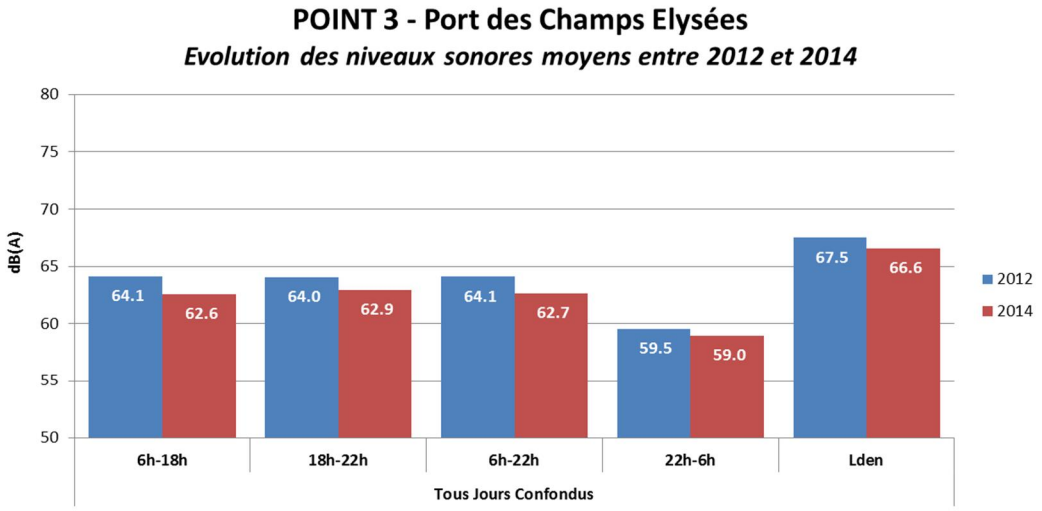


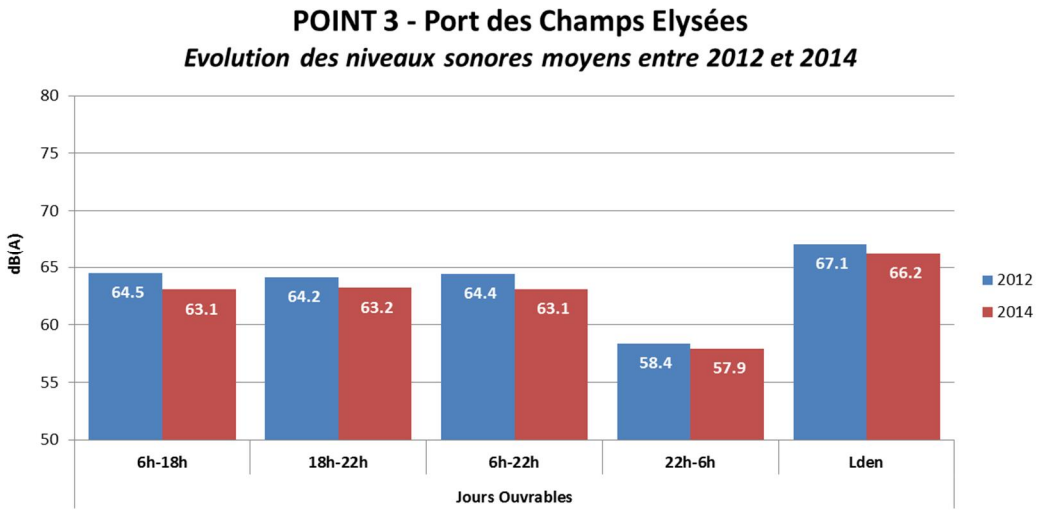


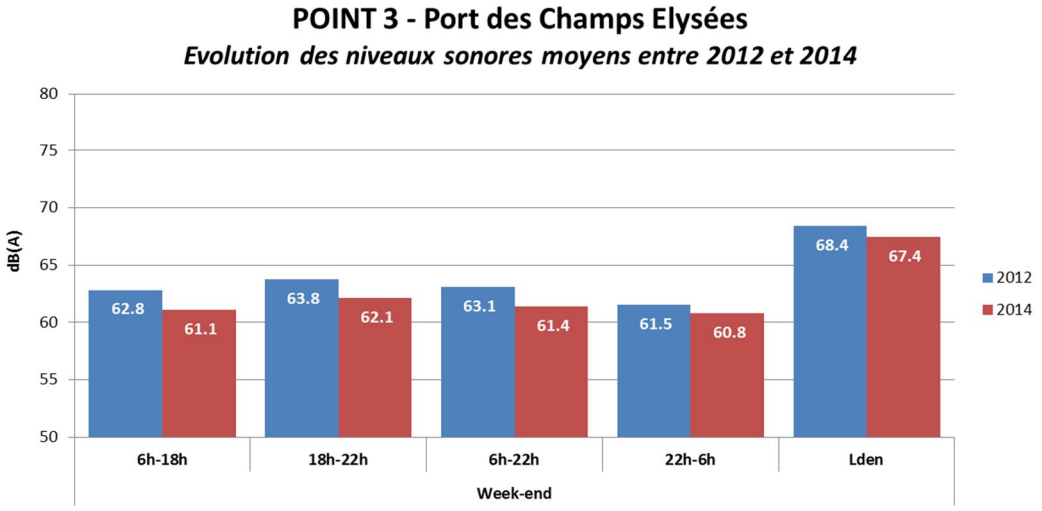


Au niveau du quai des Grands Augustins, au droit duquel aucun aménagement particulier n'a été réalisé en voirie, les niveaux de bruit moyens sont restés sensiblement identiques. Les variations potentielles de trafic n'ont pas eu de répercussion significative sur les niveaux sonores moyens par périodes réglementaires.

5.3 Point 3 (Port des Champs Elysées)

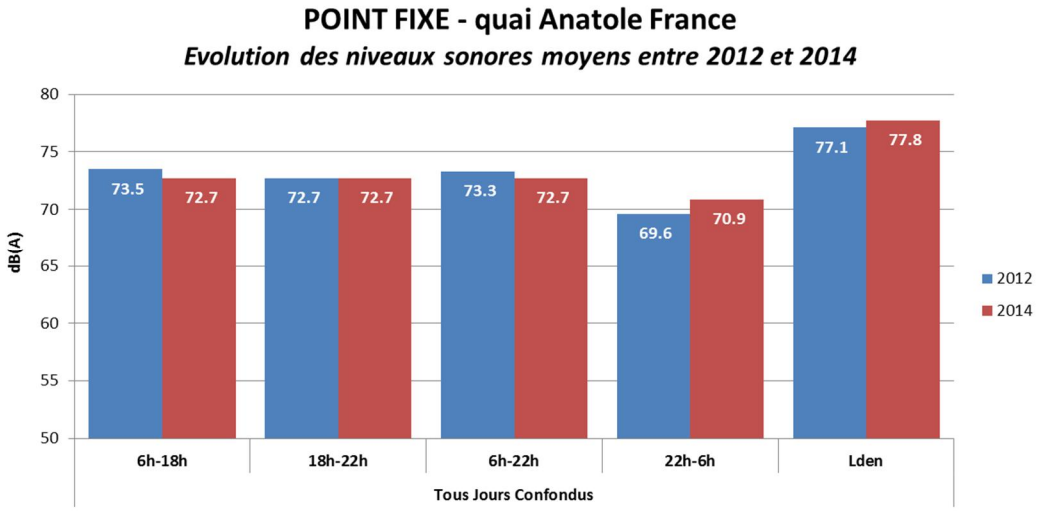


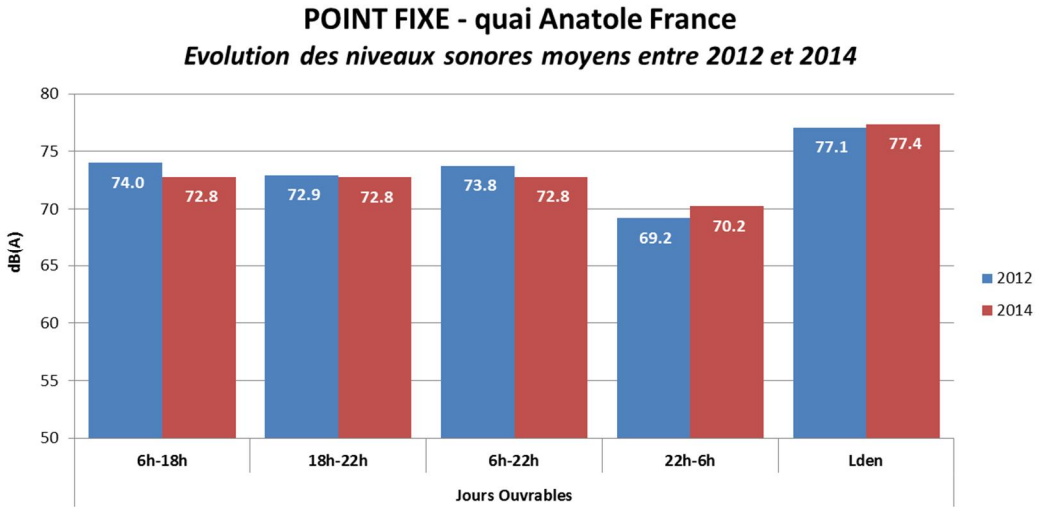


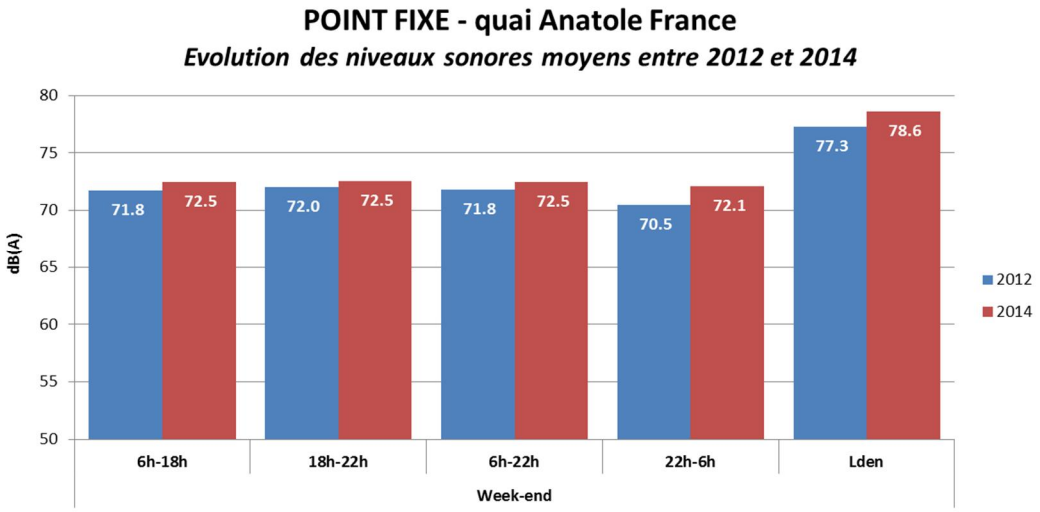


Sur ce secteur situé rive droite en face de la section rive gauche fermée à la circulation, les niveaux de bruit ont légèrement diminué, entre -0,5 et -1,8 dB(A) selon les périodes et le type de jour. L'indicateur Lden tous jours confondus est ainsi passé de 67,5 à 66,6 dB(A) (-0,9 dB(A)).

5.4 Point fixe (quai Anatole France)







Au niveau des quais hauts rive gauche, la mesure au point fixe met en évidence une évolution des niveaux de bruit différente selon les périodes de la journée et selon le type de jour. Ainsi, les jours ouvrables l'évolution des niveaux de bruit présente une légère tendance à la baisse, de l'ordre de – 1,2 dB(A) sur la période 6h-18h, alors que la nuit la tendance est plutôt à la hausse d'environ 1,3 dB(A). Le week-end, en revanche, la tendance est plutôt à la hausse quelle que soit la période considérée. Cette hausse est d'environ 0,7 dB(A) en période diurne (6h-22h) et de 1,6 dB(A) en période nocturne.

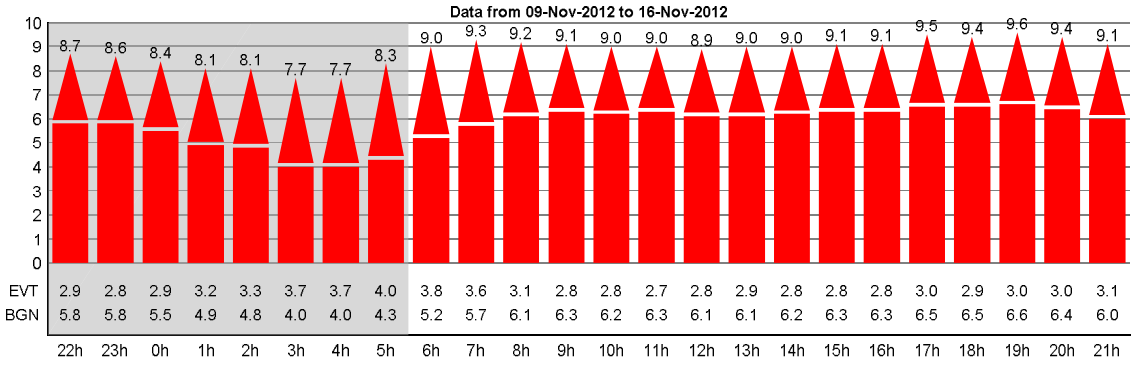
6 Indice Harmonica

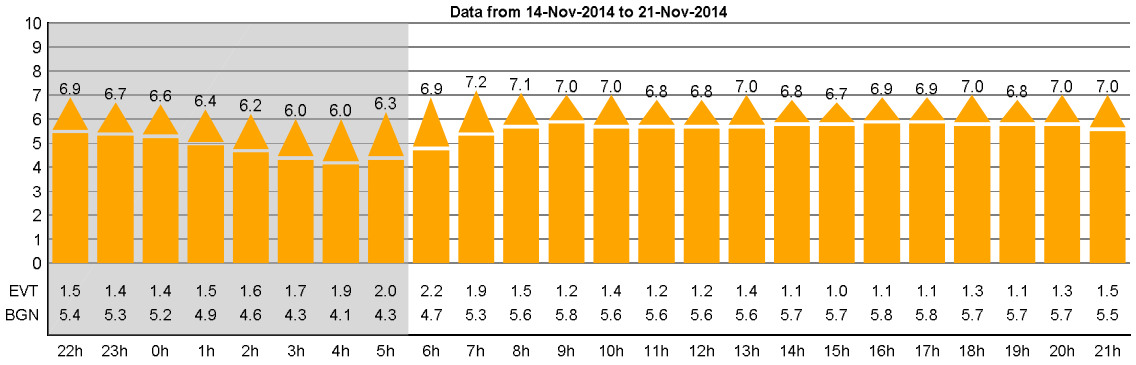
Dans le cadre du projet Life Harmonica, un indice synthétique sur l'environnement sonore a été élaboré. Cet indice, aisé à comprendre par le public, évolue sur une échelle de 0 à 10 et traduit physiquement deux composantes principales de l'environnement sonore, le bruit de fond ambiant et les événements sonores émergents. Il fait l'objet d'une représentation graphique spécifique permettant de visualiser les deux composantes du bruit. Cette représentation associe également un code couleurs calé sur les différentes valeurs de référence.

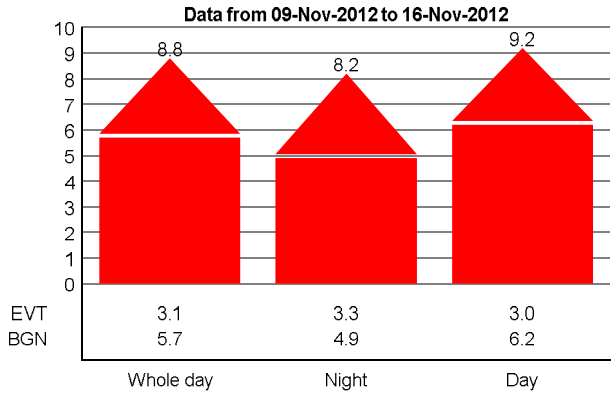
Ce chapitre présente les résultats de calcul de cet indice pour l'ensemble des mesures réalisées.

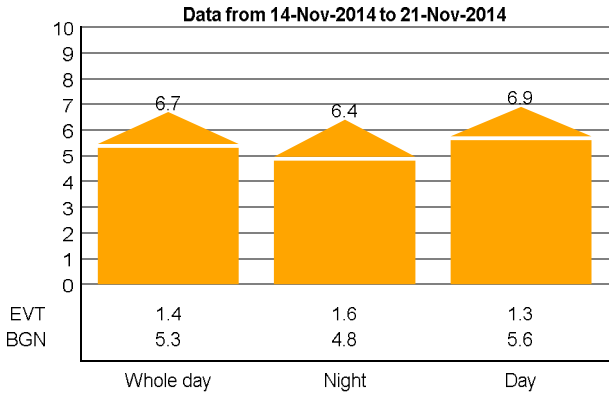
Pour plus d'informations sur l'indice Harmonica, rendez-vous sur http://www.noiseineu.eu.

6.1 Point 1 (port de Solferino)



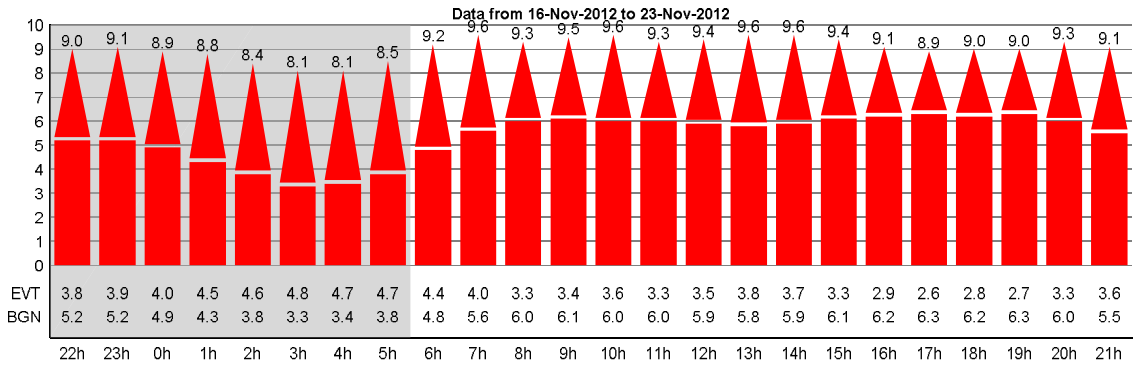


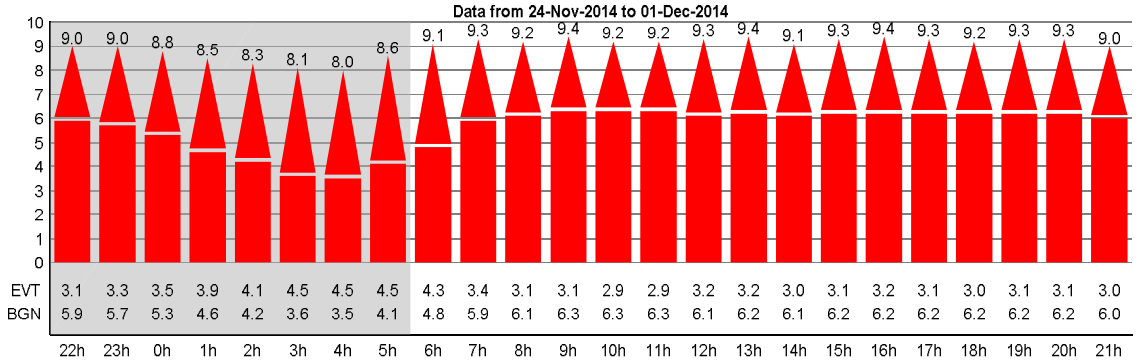


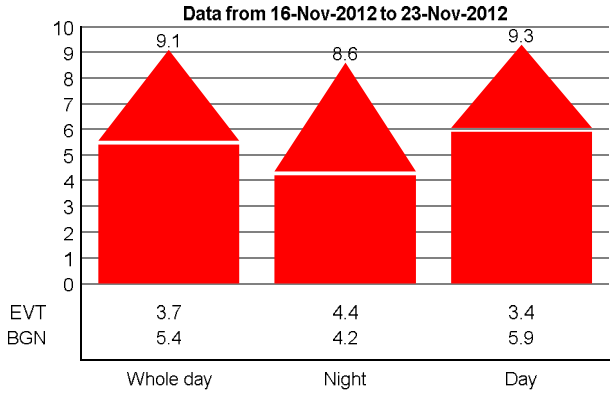


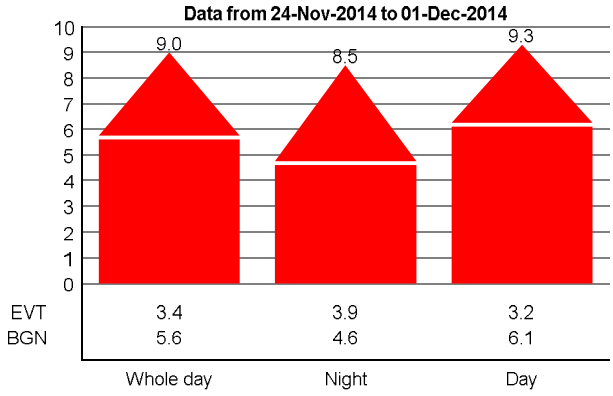
L'évolution de l'indice Harmonica au niveau du point 1 entre les périodes 2012 et 2014 est significative. On note une nette diminution de l'indice quelle que soit la période de la journée, ce dernier passe même sous la valeur critique (8 en journée et 7 la nuit) pour la totalité de la journée. En moyenne, l'indice a diminué de 1,8 point la nuit et de 2,3 points en journée. Avec une division par deux, le sous-indice événementiel a particulièrement diminué.

6.2 Point 2 (quai des Grands Augustins)



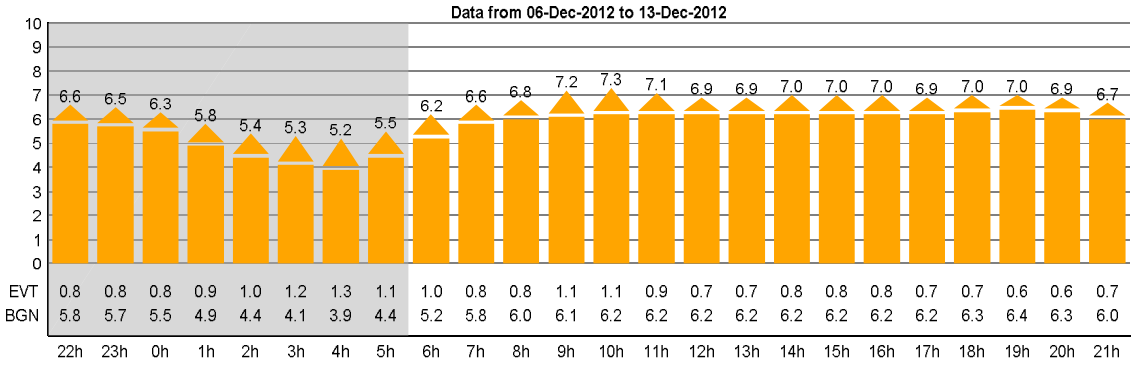


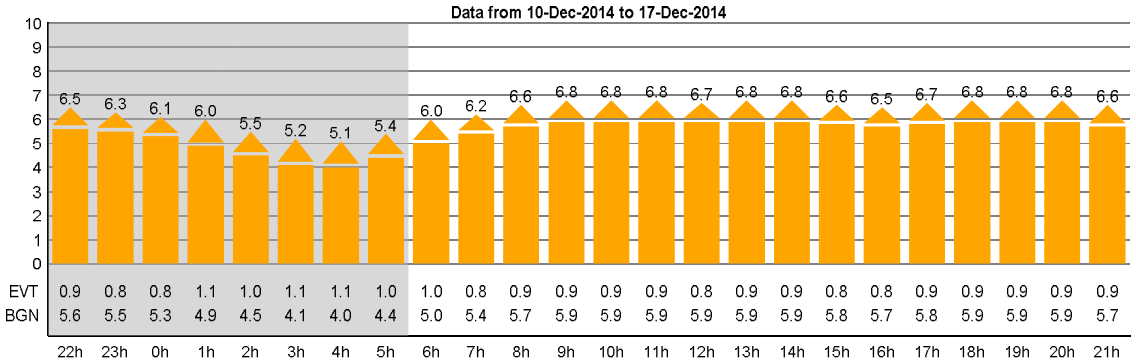


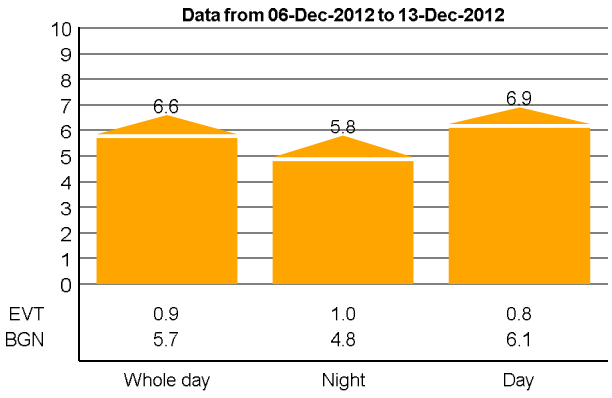


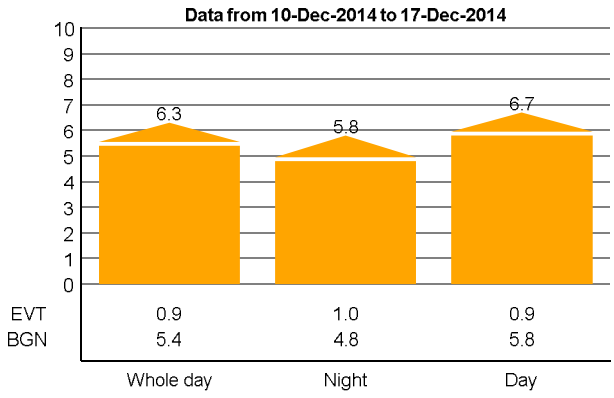
Au niveau du quai des Grands Augustins, les valeurs de l'indice Harmonica n'ont quasiment pas évolué.

6.3 Point 3 (Port des Champs Elysées)



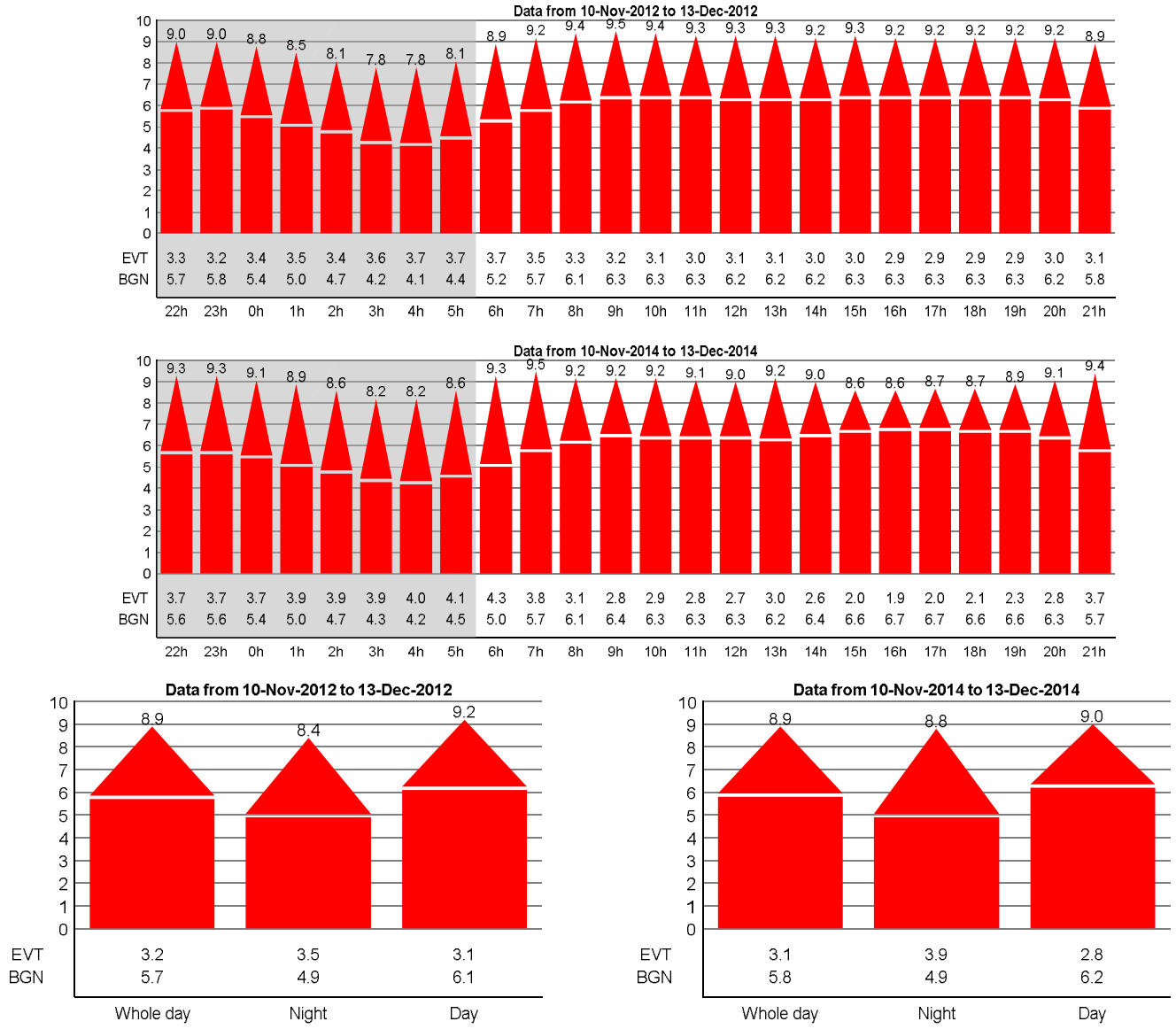






Au niveau du port des Champs Elysées, les valeurs de l'indice Harmonica ont légèrement évolué à la baisse entre les périodes 2012 et 2014 : -0,3 point d'indice au global lié essentiellement à une baisse de la valeur d'indice diurne (-0,2 point). C'est la composante bruit de fond qui est responsable essentiellement de cette baisse (-0,3 point pour le sous-indice de bruit de fond), témoignant ainsi de la contribution plus faible du bruit routier en provenance de la rive gauche dans l'environnement sonore du port des Champs-Elysées.

6.4 *Point fixe (quai Anatole France)*

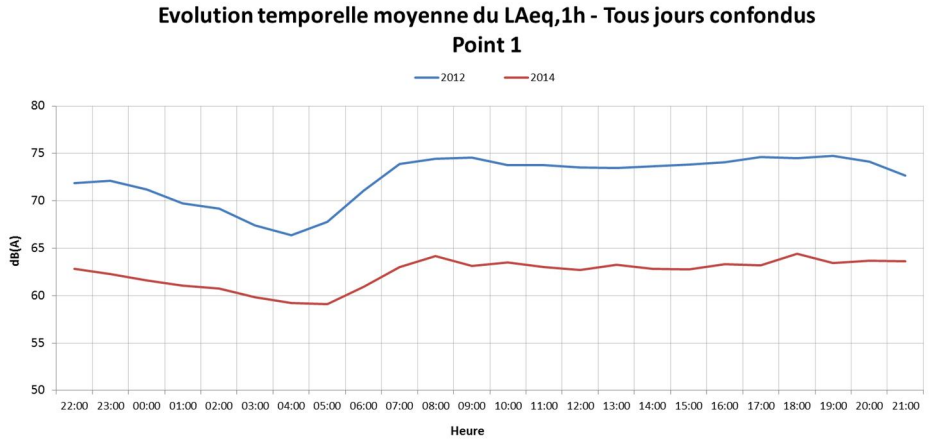


Au niveau du quai Anatole France (point fixe), les valeurs de l'indice Harmonica ont peu évolué. On note une tendance à la hausse sur la période de nuit (+0,4 point d'indice) due à une augmentation du sous-indice événementiel (+0,4 point) et une tendance à la baisse de l'indice sur la période jour (– 0,2 point).

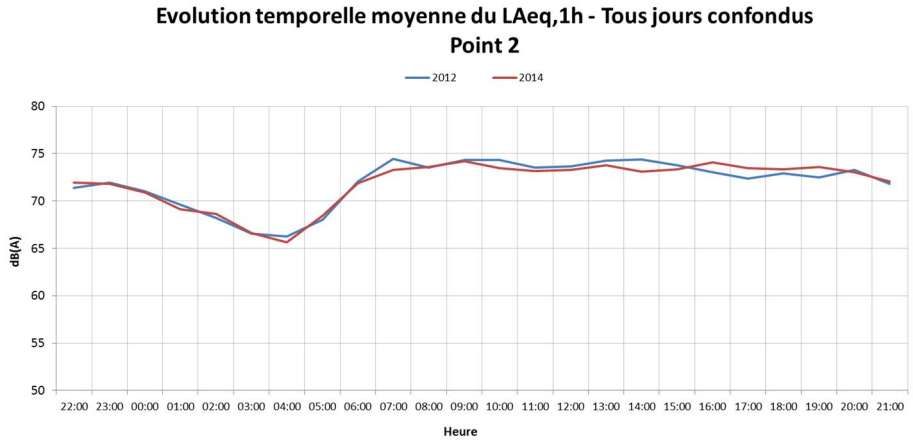
7 LAeq horaires moyens

Les figures suivantes représentent l'évolution moyenne du LAeq horaire par point et par type de jour.

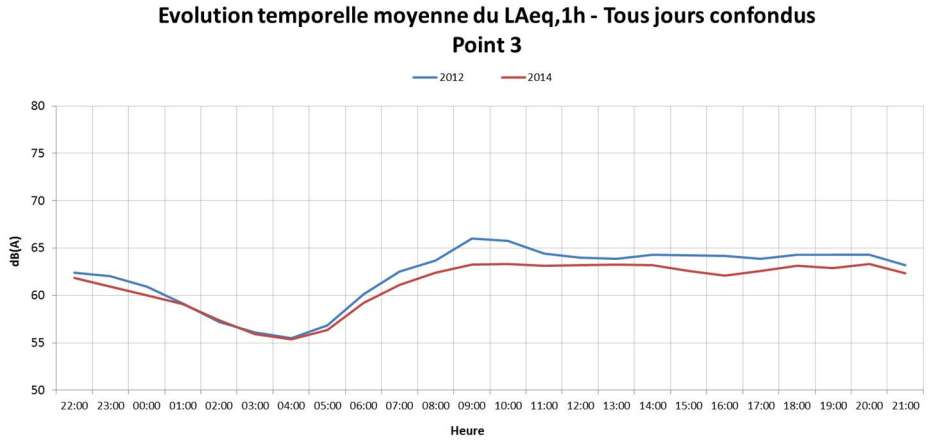
7.1 Tous jours confondus



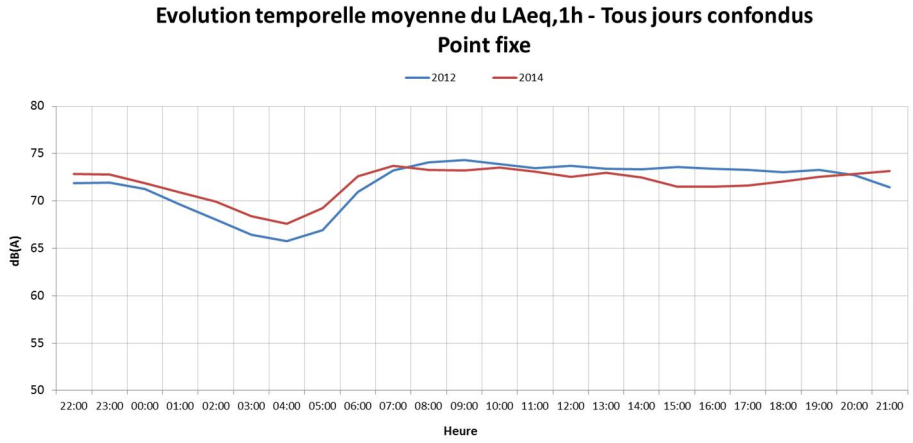
La diminution du niveau de bruit est nette du fait de la fermeture à la circulation des voies sur berges en partie basse.
L'écart entre le jour et la nuit, et notamment le cœur de nuit entre 0h et 5h, est plus réduit sur les mesures 2014 que sur les mesures 2012.



L'évolution du LAeq horaire reste sensiblement la même sur les deux campagnes.

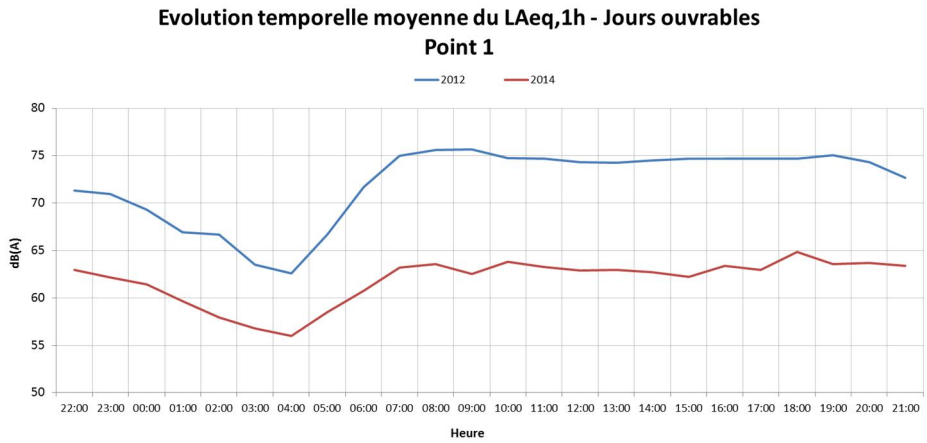


Au niveau du port des Champs Elysées, en rive droite, une légère diminution du niveau de bruit est observable notamment sur la période comprise entre 7h et 20h.

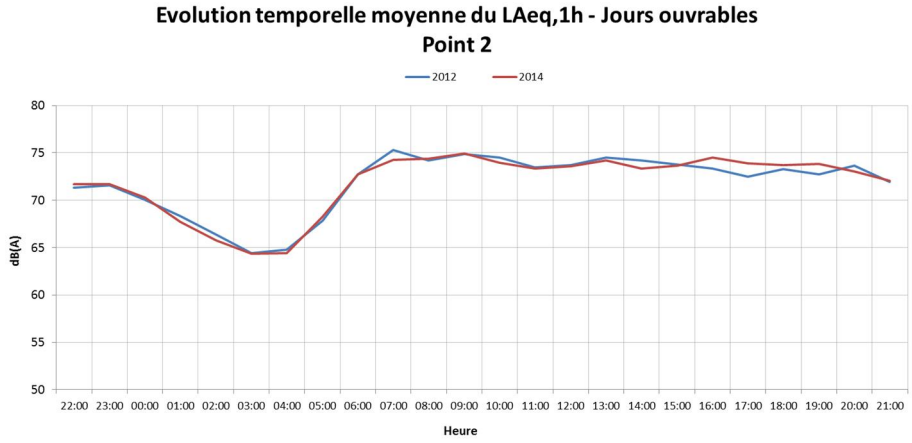


Au niveau du quai Anatole France, en partie haute, deux tendances peuvent être mises en évidence.
En journée, entre 7h et 20h, les niveaux de bruit ont eu tendance à diminuer.
En revanche la nuit, entre 21h et 6h, ces niveaux ont eu tendance à légèrement augmenter.

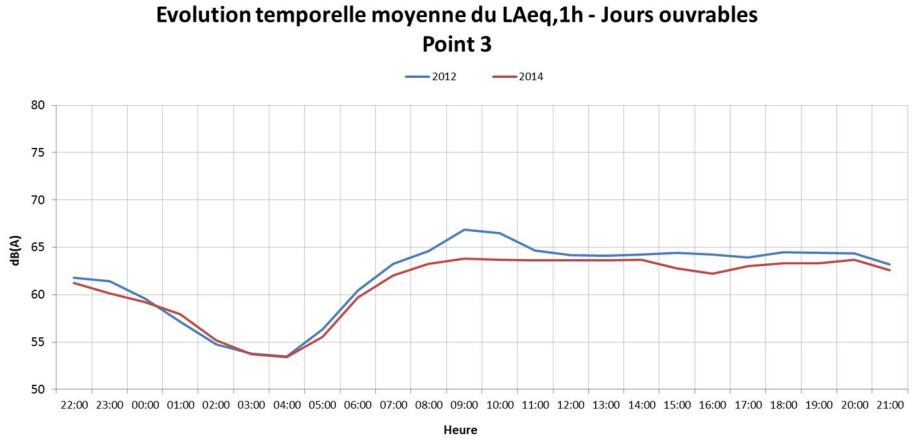
7.2 Jours ouvrables



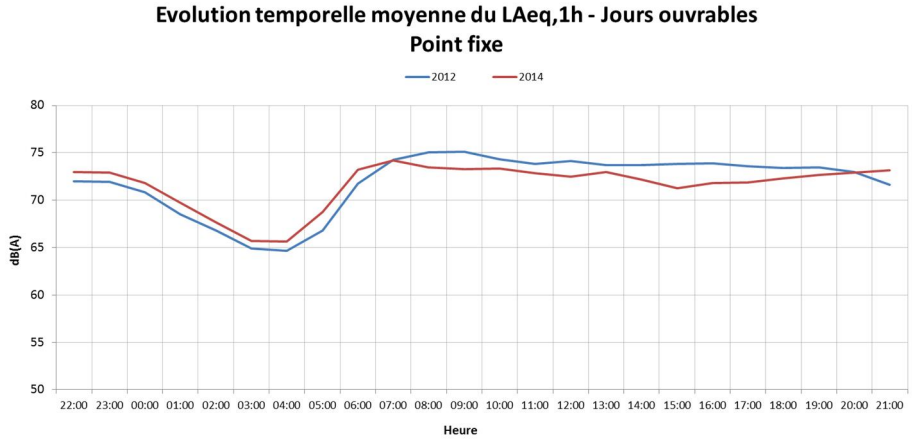
En jours ouvrables la diminution des niveaux de bruit est particulièrement marquée sur la période comprise entre 7h et 20h, elle est alors comprise entre 10 et 13 dB(A).
Cette diminution est plus réduite la nuit puisqu'elle est alors comprise entre 6 et 9 dB(A).



L'évolution moyenne du LAeq horaire reste identique entre les deux campagnes, comme c'était le cas dans la configuration tous jours confondus.

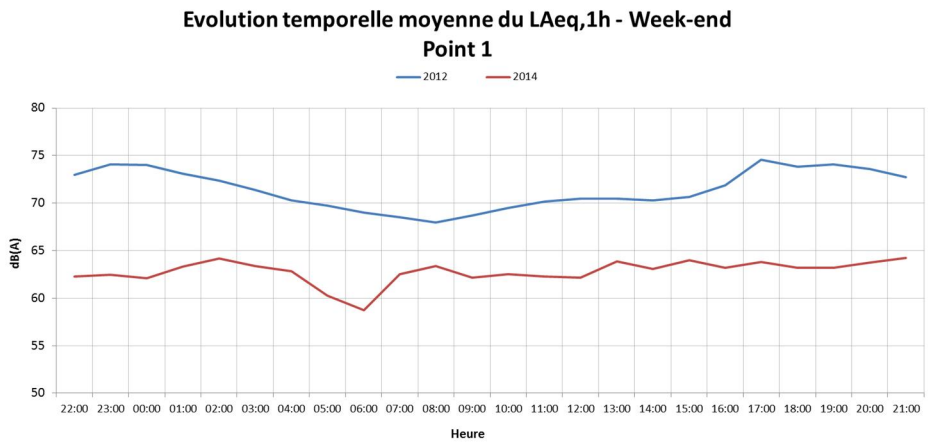


L'évolution moyenne du LAeq horaire est identique à la configuration tous jours confondus.

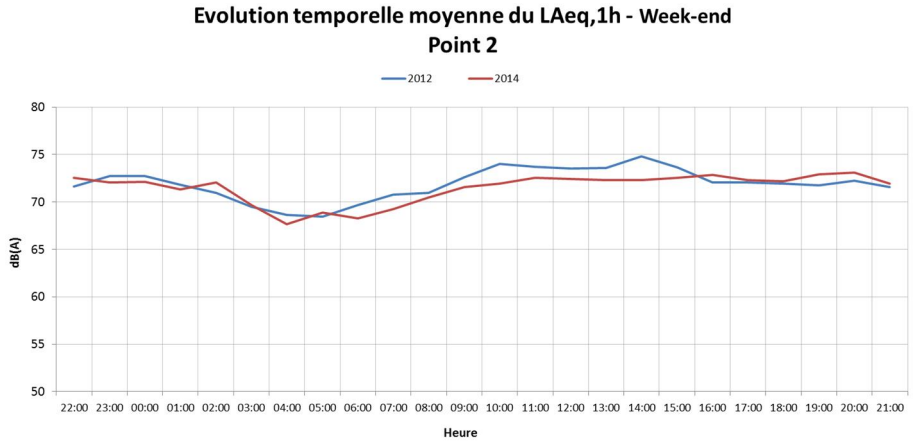


Là encore, l'évolution moyenne du LAeq horaire est identique à la configuration tous jours confondus.

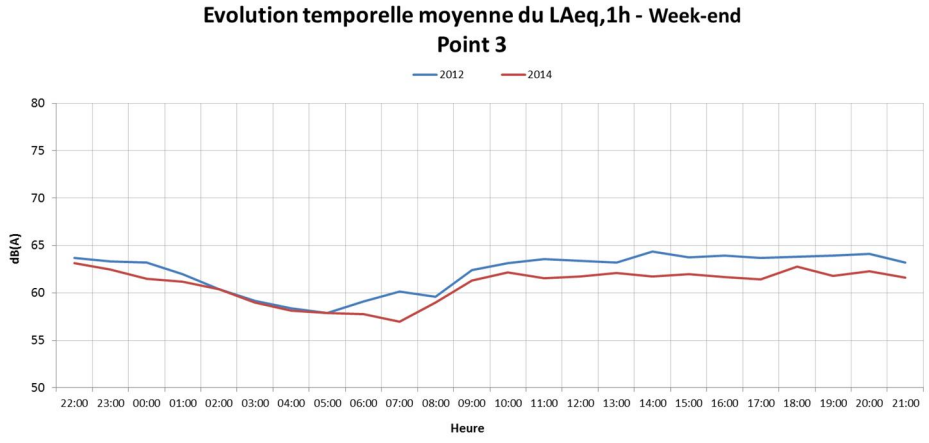
7.3 Week-end



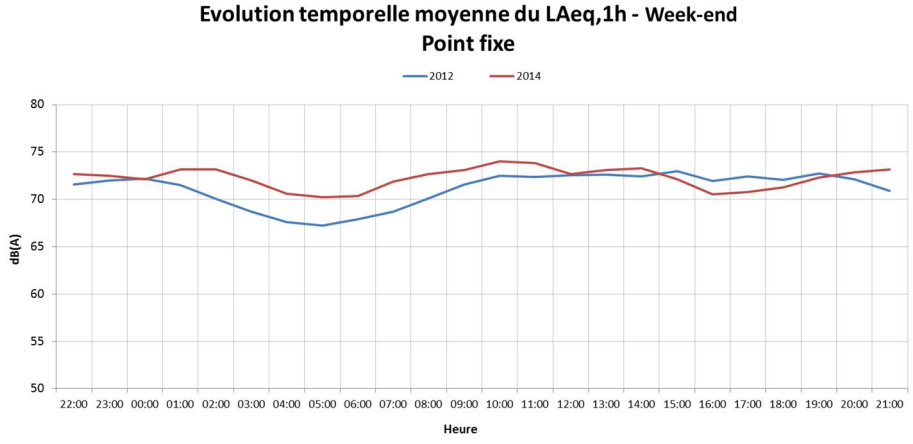
Le week-end aussi, les niveaux sonores sur le port de Solférino ont baissé entre 2012 et 2014, du moins pour la période de l'année étudiée à savoir le mois de novembre. Cette diminution est de l'ordre d'une dizaine de dB(A) sur la période diurne et est plus réduite la nuit (de l'ordre de 5 à 7 dB(A) de moins en 2014 par rapport à 2012). En 2014, il peut être constaté un profil de variations moins marquées entre jour et nuit qu'en 2012, du fait de l'activité nocturne festive sur le port Solférino qui a eu tendance à augmenter. Il est probable que cette tendance soit renforcée aux périodes de printemps et d'été ;



Entre les campagnes de 2012 et 2014, l'évolution moyenne du LAeq horaire reste sensiblement identique.
On note simplement une légère diminution des niveaux sonores entre 7h et 15h.



Une légère tendance à la baisse peut être observée au niveau du port des Champs Elysées sur la quasi-totalité de la journée à l'exception de la période comprise entre 2h et 6h, où les niveaux restent similaires.



Au droit du quai Anatole France, le week-end, les niveaux sonores ont eu tendance à augmenter sur la période comprise entre 1h et 12h.
En dehors de cette période les niveaux de bruit sont restés plus ou moins similaires avec une légère tendance à la baisse (entre -1 et -2 dB(A)) entre 16h et 19h.

8 Conclusion

Afin de documenter l'impact acoustique du réaménagement des voies sur berges rive gauche à Paris, Bruitparif a réalisé en 2012 et en 2014 deux campagnes de mesures du bruit. La 1ère campagne de mesures a été réalisée entre le 9 novembre et le 13 décembre 2012, la seconde a, quant à elle, été réalisée entre le 10 novembre et le 17 décembre 2014.

Le dispositif mis en place comprenait trois mesures de moyen terme (une semaine chacune) et un point fixe. Ces mesures ont été réalisées au moyen du véhicule laboratoire de Bruitparif et de stations autonomes installées sur poteau d'éclairage public. Les emplacements de mesure furent les suivants :

- Point 1 : Port de Solferino, voies sur berges en partie basse, rive gauche
- Point 2 : Quai des Grands Augustins, voies sur berges en partie haute, rive gauche
- Point 3 : Port des Champs Elysées, voies sur berges en partie basse, rive droite
- Point fixe : Quai Anatole France, voies sur berges en partie haute, rive gauche

La transformation la plus significative entre les deux situations a été la fermeture à la circulation routière sur les voies sur berges en partie basse rive gauche entre le pont Royal et le pont de l'Alma.

La comparaison des mesures observées avant et après réaménagement des voies sur berges rive gauche a permis de mettre en évidence :

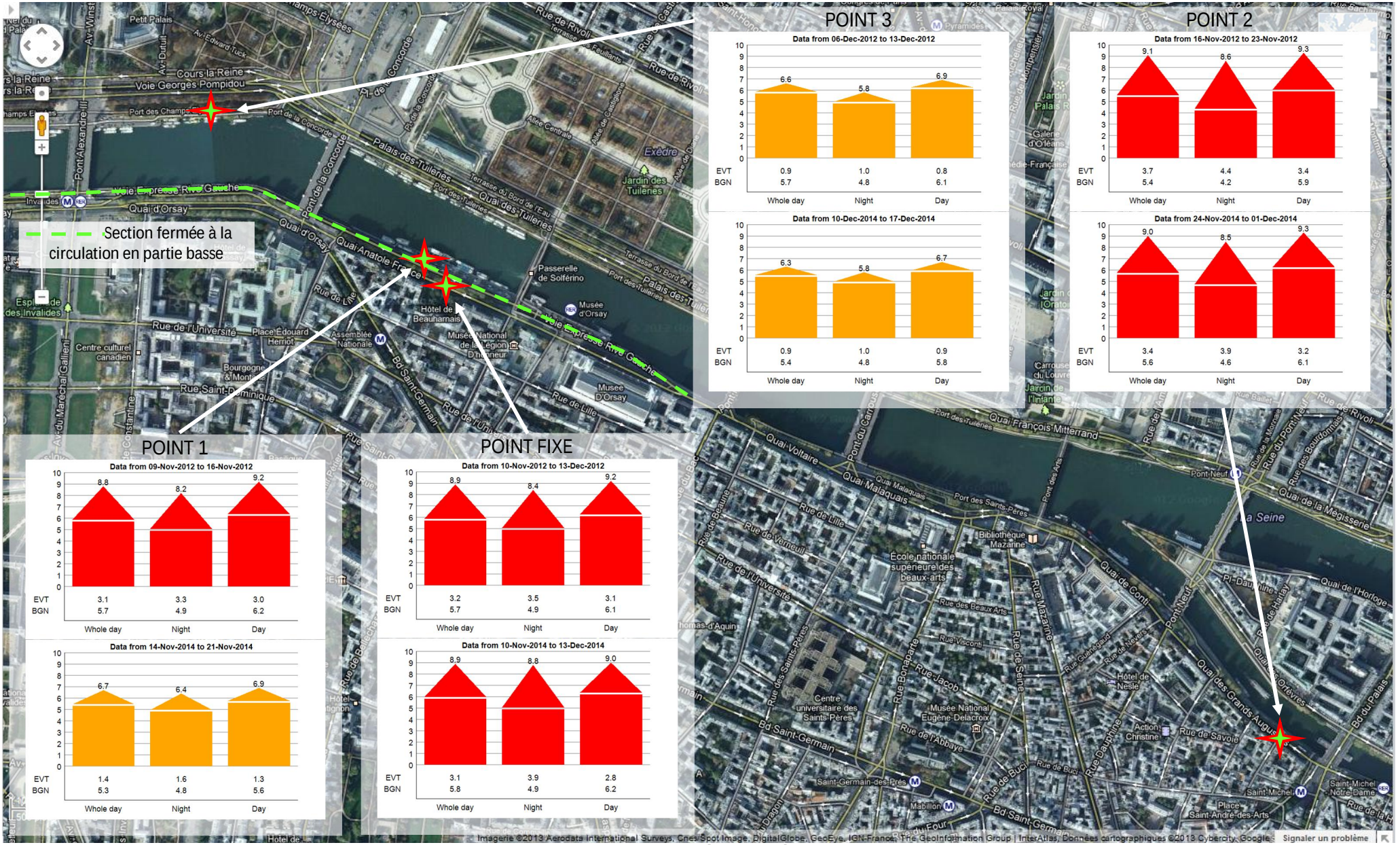
- Une forte diminution des niveaux de bruit entre 2012 et 2014 au niveau des voies sur berges rive gauche (partie basse) qui ont été fermées à la circulation. Ainsi, les niveaux sonores ont diminué en moyenne de 10 dB(A) au niveau du point 1 situé port de Solférino. La diminution a été constatée de jour comme de nuit, avec néanmoins une diminution plus forte en journée par rapport à la nuit, notamment en ce qui concerne les nuits de week-ends marquées par une fréquentation plus importante des lieux de détente et de loisirs installés sur la partie basse des voies sur berges. Sur ce site, l'indice Harmonica a diminué de 2,3 points en journée et de 1,8 point la nuit, et est passé de la couleur rouge (environnement sonore critique) à orange (situation modérée).

- Une légère diminution des niveaux de bruit entre 2012 et 2014, au niveau des voies sur berges rive droite (partie basse) situées en face de la section rive gauche fermée à la circulation. Ainsi, les niveaux de bruit ont diminué entre -0,5 et -1,8 dB(A) selon les périodes et le type de jour au niveau du point 3 situé port des Champs Elysées. Cette baisse de niveaux a surtout eu lieu en période de journée et est liée à la diminution de la contribution du bruit de la circulation routière en provenance de l'autre rive de la Seine. L'indice Harmonica a ainsi connu une baisse de 0,3 point, liée essentiellement à la diminution de la composante bruit de fond sur la période diurne.

- Au niveau du point fixe situé quai Anatole France, en partie haute des voies sur berge rive gauche fermées à la circulation, il a été observé une légère tendance à la baisse des niveaux de bruit en journée d'environ -0,6 dB(A) et une tendance à la hausse la nuit d'environ 1,2 dB(A). L'indice Harmonica a ainsi varié de -0,2 point en journée et de +0,4 point la nuit sur ce site entre 2012 et 2014. Il est probable que ces variations soient liées d'une part à une congestion plus importante en journée qui s'accompagne d'une baisse de la vitesse moyenne de circulation (et donc d'une tendance à la baisse des niveaux sonores diurnes) et d'autre part à une hausse du volume de trafic la nuit (augmentation des passages isolés de véhicules et donc de la composante événementielle de l'indice Harmonica la nuit).

- Sur le quai des Grands Augustins (point 2) situé en partie haute des voies sur berge rive gauche restées ouvertes à la circulation, il n'a pas été observé de changement significatif sur le plan acoustique.

Les résultats obtenus permettent donc de dresser un bilan positif de l'impact sur le plan acoustique du réaménagement des voies sur berge rive gauche à Paris. Une attention particulière devra néanmoins être portée à la gestion sonore des lieux de loisirs créés dans le cadre du réaménagement des voies sur berges, et ce spécifiquement les nuits de fin de semaine et de week-end lors des beaux jours, où la fréquentation plus importante des lieux est susceptible de générer des nuisances sonores pour les plus proches riverains.



Indice Harmonica par périodes réglementaires