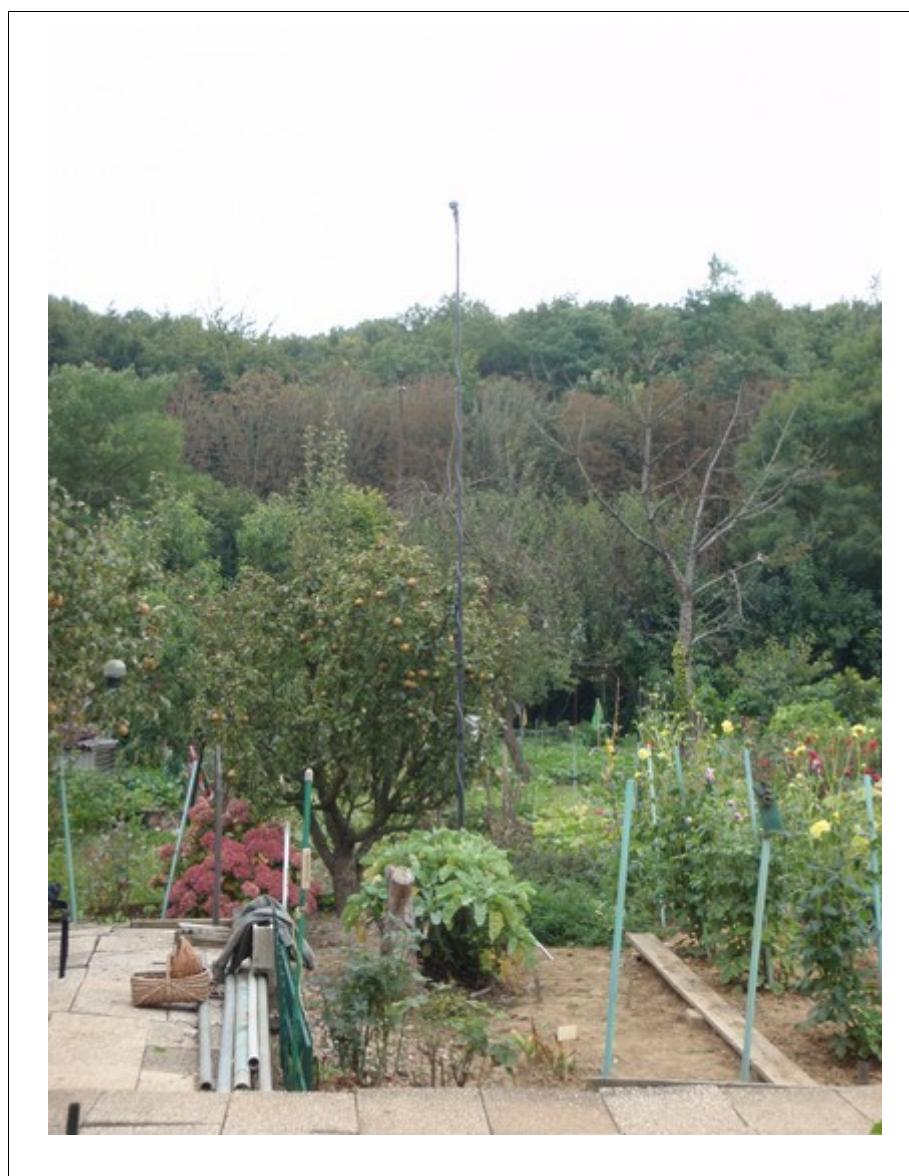


**La nature au bord de la route et de la voie ferrée  
Des jardins collectifs pour une conception  
« soutenable » des infrastructures de transports  
terrestres – Mesures acoustiques dans le jardin de  
Garches**

Octobre 2015



# La nature au bord de la route et de la voie ferrée

Des jardins collectifs pour une conception « soutenable » des infrastructures de transports terrestres – Mesures acoustiques dans le jardin de Garches

## Historique des versions du document

Version	Date	Commentaire
V1	02/10/2015	Première version du rapport

## Affaire suivie par

<b>Laure-Anne GILLE</b> - Département Ville Durable – Unité Acoustique du bâtiment et des transports
Tél. : 01 60 52 33 44
Courriel : laure-anne.gille@cerema.fr
<b>Site de Sourdun</b> : Cerema / Dter IdF – 120 route de Paris – BP 216 – Sourdun - 77487 PROVINS CEDEX

## Références

n° d'affaire : C14PV0014  
maître d'ouvrage : CGDD 92055

Rapport	Nom	Date	Visa
Établi par	Laure-Anne GILLE	02/10/2015	
Contrôlé par			
Validé par			

## Résumé de l'étude :

Des mesures acoustiques ont été réalisées au sein du jardin familial de Garches. En effet, ce jardin est enclavé entre une voie ferrée et une autoroute. Le jardin est sur un terrain légèrement pentu. La voie routière se situe en contrebas du jardin tandis que la voie ferrée surplombe le jardin. La situation acoustique de ce jardin est donc particulière, puisqu'elle résulte d'une situation de multi-exposition. Ce jardin a été instrumenté afin de pouvoir caractériser l'exposition sonore au sein de ce jardin. En effet, la répartition des niveaux sonores au sein du jardin peut s'avérer différente entre les moments sans passage de train et les moments qui coïncident avec les passages de train. Des enregistrements sonores ont également été réalisés afin de calculer des indices psycho-acoustiques, c'est-à-dire des indices qui permettent de mieux caractériser le ressenti des utilisateurs des jardins. L'analyse de l'exposition sonore du jardin sera donc à la fois physique (mesure du niveau sonore) et perceptive (analyse du ressenti des jardiniers).

# SOMMAIRE

<b>1 DESCRIPTION DU SITE.....</b>	<b>5</b>
<b>2 CARTOGRAPHIE SONORE.....</b>	<b>6</b>
2.1 Contexte des cartes de bruit.....	6
2.2 Cartes de bruits stratégiques réalisées sur le périmètre du jardin.....	6
<b>3 MESURE DE BRUIT.....</b>	<b>8</b>
3.1 Matériel utilisé et protocole de mesure.....	8
3.2 Définition des indices et représentations utilisés.....	10
3.2.1 La sonie.....	10
3.2.2 L'acuité.....	10
3.2.3 La rugosité et la force de fluctuation.....	10
3.2.4 Le spectrogramme auditif.....	11
<b>4 RÉSULTATS.....</b>	<b>11</b>
4.1 Analyse acoustiques.....	11
4.2 Analyse psycho-acoustique.....	13
<b>5 DISCUSSION ET CONCLUSIONS.....</b>	<b>16</b>
<b>6 BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>17</b>

## Index des tableaux

Tableau 1: Mesure du Lden aux trois points de mesure.....	12
Tableau 2: Niveau sonore et sonie calculés sur des enregistrements comprenant à la fois des bruits ferroviaires et des bruits routiers.....	13
Tableau 3 : Acuité, force de fluctuation et rugosité calculées sur des enregistrements comprenant à la fois des bruits ferroviaires et des bruits routiers.....	16

## Index des illustrations

Figure 1 : © Carte IGN 1/25 000e.....	5
Figure 2 : Échelle des niveaux de bruit pour les cartes de bruit stratégiques.....	6
Figure 3 : Carte de bruit stratégique pour le bruit routier.....	7
Figure 4 : Carte de bruit stratégique pour le bruit ferroviaire.....	7
Figure 5 : Rose des vents utilisée pour la réalisation des cartes de bruit.....	8
Figure 6 : Positionnement des sonomètres au sein du jardin. En rouge, les sonomètres SIP utilisés pour la mesure du niveau sonore. En vert, les sonomètres B&K utilisés pour la prise de son.....	9
Figure 7: Point de mesure proche de l'autoroute.....	9
Figure 8: Point de mesure au milieu du jardin.....	9
Figure 9: Point de mesure proche de la voie ferrée.....	9
Figure 10: Évolution temporelle du niveau sonore pondéré A aux trois points de mesure par pas de 10 minutes. En rouge, près de l'autoroute, en noir, au milieu du jardin, en bleu, près de la voie ferrée.....	11
Figure 11: Évolution du niveau sonore au cours du temps mesuré près de la voie ferrée le 12 septembre 2014 à 06h20.....	14
Figure 12: Spectrogramme auditif mesuré près de la voie ferrée le 12 septembre 2014 à 06h20.....	14
Figure 13: Évolution du niveau sonore au cours du temps mesuré près de l'autoroute le 12 septembre 2014 à 06h20.....	15
Figure 14: Spectrogramme auditif mesuré près de l'autoroute le 12 septembre 2014 à 06h20.....	15



## 1 Description du site

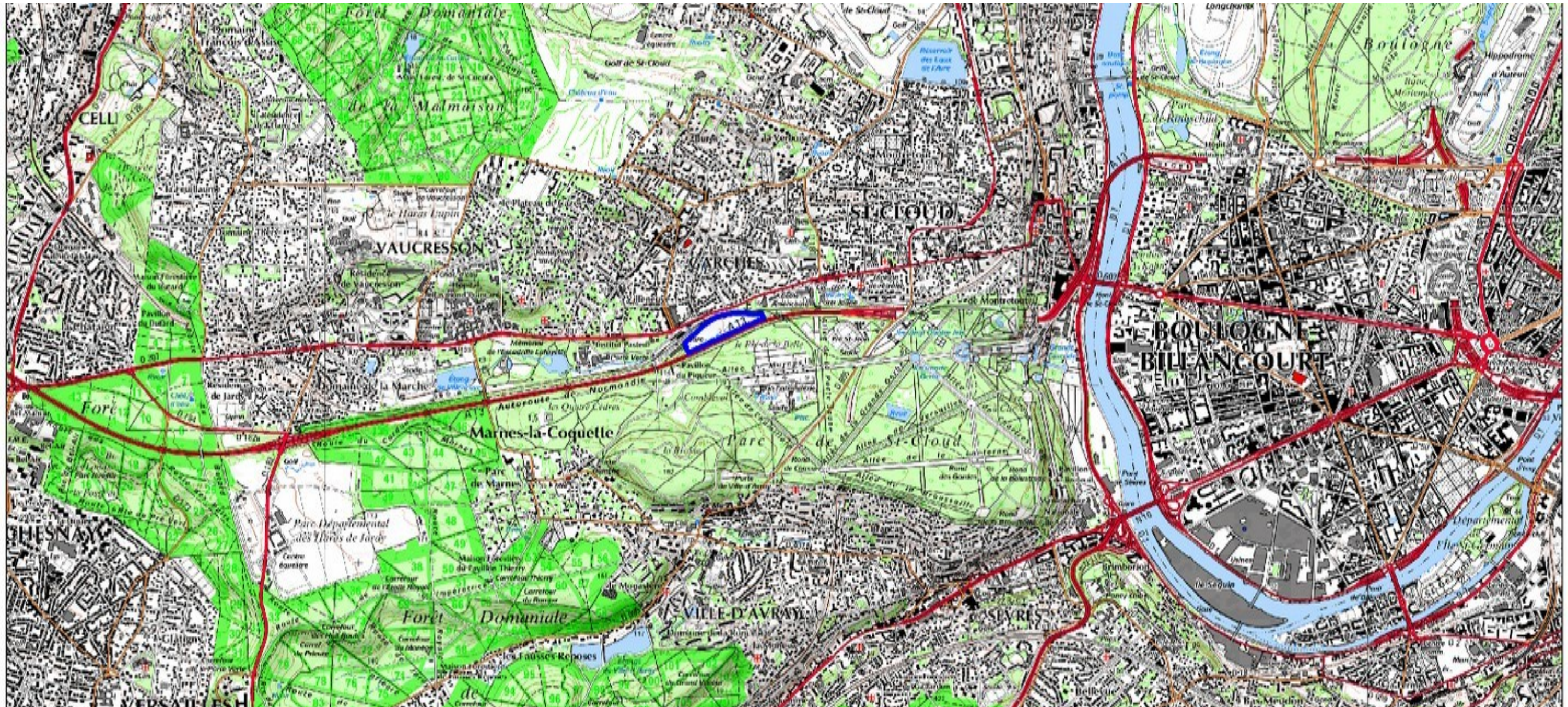


Figure 1 : © Carte IGN 1/25 000e

Le jardin familial étudié, délimité en bleu sur la figure 1, se situe dans le domaine national de St Cloud (92). Ce jardin est longé au sud par l'autoroute A13 et au nord par des voies ferrées, qui desservent notamment la gare de Garches – Marnes-la-coquette, attenante au jardin.

Le terrain du jardin est pentu dans le sens Nord-Sud : le point le plus haut se situe près des voies ferrées, le point le plus bas près de l'autoroute. De plus, par endroit, les voies ferrées sont surélevées par rapport au terrain du jardin, ce qui permet de créer un effet de masque acoustique. Le jardin est également isolé de l'autoroute par une rangée d'arbres.



## 2 Cartographie sonore

### 2.1 Contexte des cartes de bruit

Dans le cadre de la directive européenne 2002/49/CE, des cartes de bruit stratégiques doivent être réalisées, notamment :

- pour les infrastructures routières dont le trafic journalier moyen est supérieur à 8200 véhicules par jour ;
- et pour les infrastructures ferroviaires dont le trafic journalier moyen est supérieur à 82 trains par jour.

L'exposition sonore est caractérisée par l'indice  $L_{den}$  (Level day-evening-night – Niveau jour-soir-nuit) qui se calcule à partir de la formule suivante :

$$L_{den} = 10 * \log_{10} \left( \frac{12}{24} * 10^{\frac{L_{Aeq(6h-18h)}}{10}} + \frac{4}{24} * 10^{\frac{L_{Aeq(18h-22h)+5}}{10}} + \frac{8}{24} * 10^{\frac{L_{Aeq(22h-6h)+10}}{10}} \right)$$

avec :

- $L_{Aeq(6h-18h)}$  : le niveau sonore équivalent (c'est-à-dire la moyenne énergétique des niveaux sonores) entre 6h et 18h, c'est-à-dire le niveau jour ;
- $L_{Aeq(18h-22h)}$  : le niveau sonore équivalent entre 18h et 22h, c'est-à-dire le niveau soir ;
- et  $L_{Aeq(22h-6h)}$  : le niveau sonore équivalent entre 22h et 6h, c'est-à-dire le niveau nuit.

Des pénalités de 5 dB(A) le soir et de 10 dB(A) la nuit sont ajoutées aux niveaux sonores mesurés afin de rendre compte d'une gêne plus importante pendant ces périodes comparées à la période de jour, à niveau sonore équivalent.



Figure 2 : Échelle des niveaux de bruit pour les cartes de bruit stratégiques

### 2.2 Cartes de bruits stratégiques réalisées sur le périmètre du jardin

Le trafic journalier moyen sur l'A13, tous sens de circulation confondus, est de 145 300 véhicules par jour. Le trafic ferroviaire moyen journalier est de 108 trains par jour. Les cartes de bruit ont donc été réalisées pour le bruit routier et pour le bruit ferroviaire.

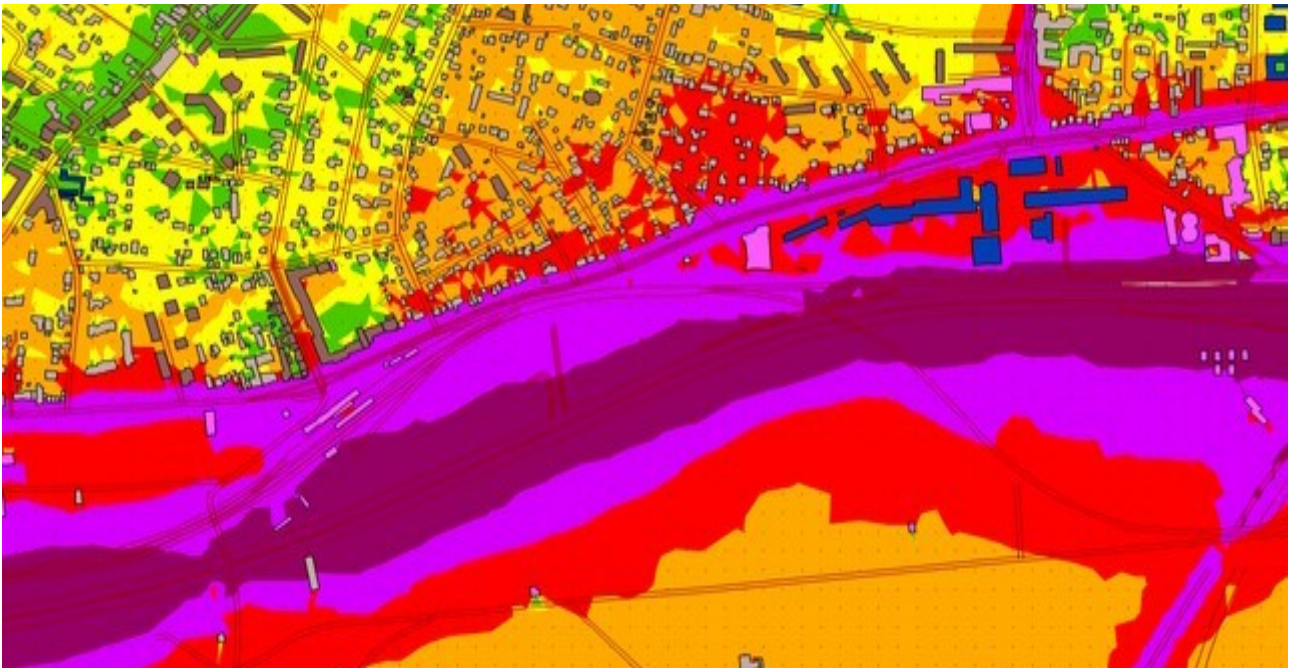


Figure 3 : Carte de bruit stratégique pour le bruit routier

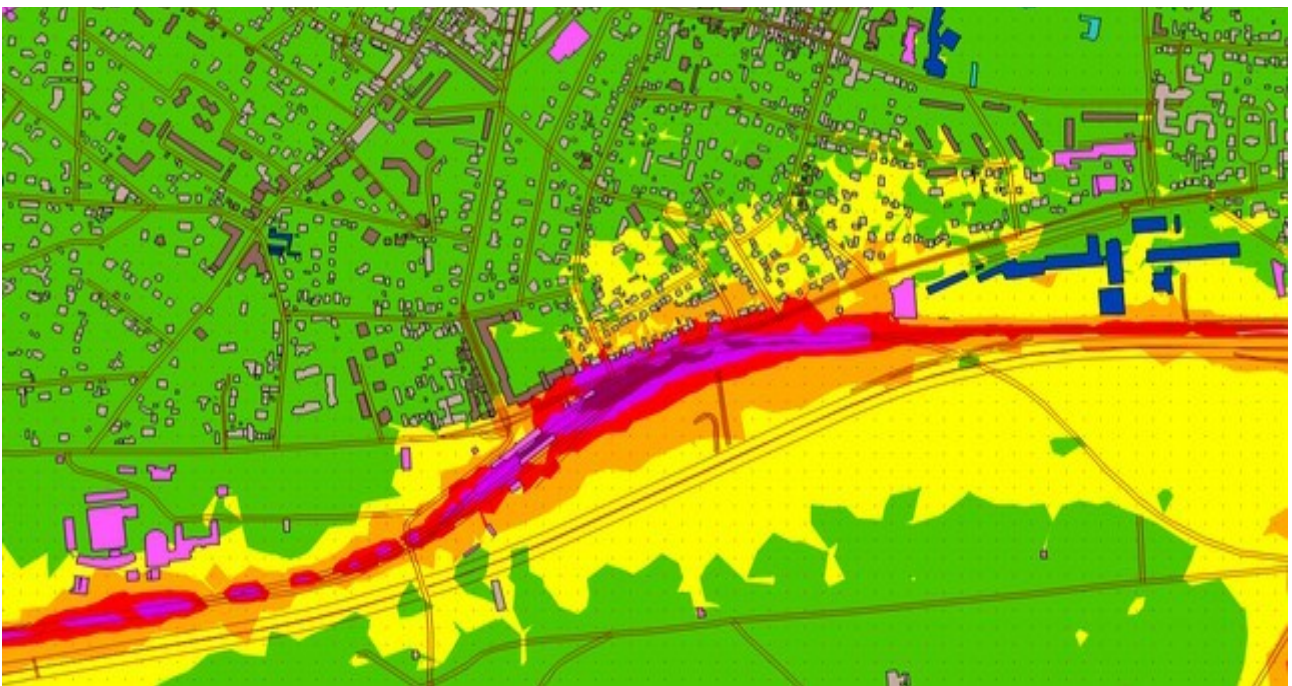


Figure 4 : Carte de bruit stratégique pour le bruit ferroviaire

Pour le bruit routier, l'exposition sonore se divise en deux isophones sur le terrain du jardin : l'isophone de 70 à 75 dB(A) près de la voie ferrée et l'isophone supérieur à 75 dB(A) près de l'autoroute. Pour le bruit ferroviaire, l'exposition sonore se divise en 5 des 6 isophones des cartes de bruit. La propagation acoustique est donc plus favorable au bruit routier qu'au bruit ferroviaire. Cette différence peut s'expliquer notamment par la topographie et la météorologie du terrain.

En effet, la route est située plus bas que ses alentours, contrairement à la voie ferrée qui surplombe ses alentours. Le bruit venant de la route se reflète donc sur les pentes des

terrains adjacents, ce qui conduit au sein du jardin à des niveaux sonores pour le bruit routier plus élevés que pour le bruit ferroviaire.

En ce qui concerne les effets météorologiques, la rose des vents (Figure 5) montre que la propagation est plus favorable vers le nord (ici, de la route vers le jardin) que vers le sud (ici, de la voie ferrée vers le jardin).

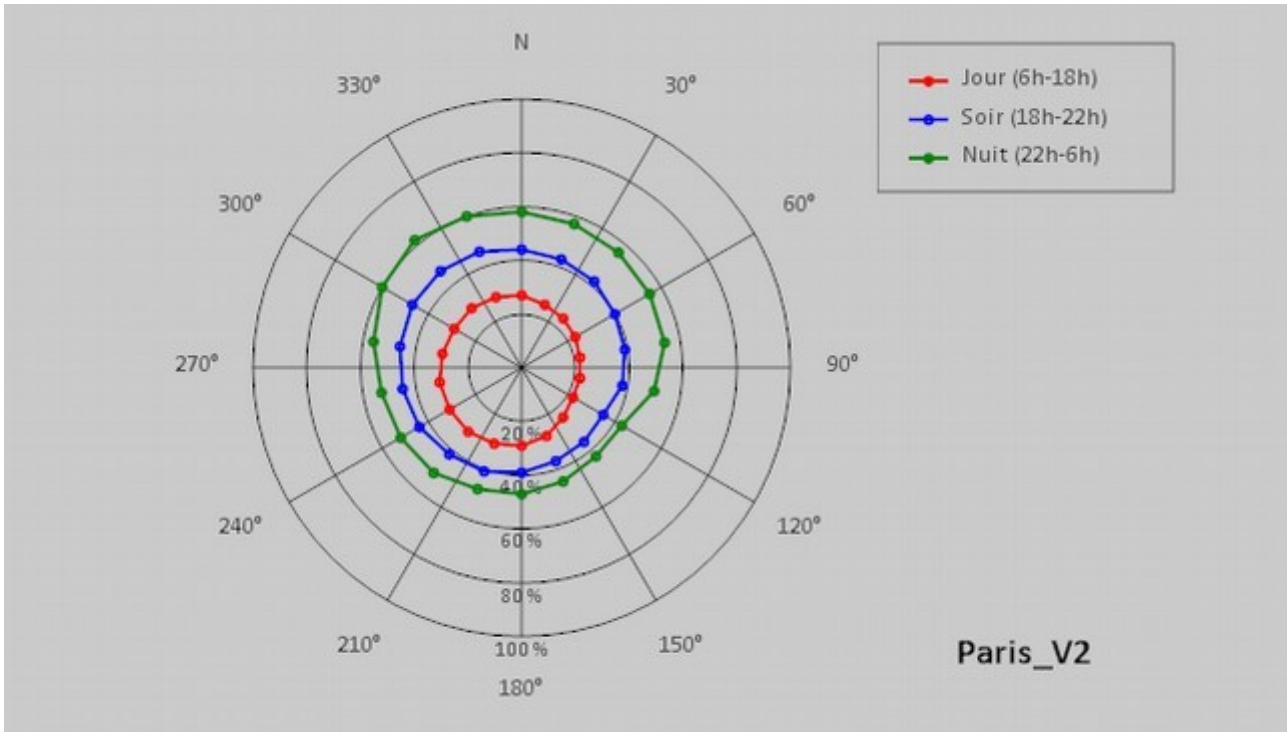


Figure 5 : Rose des vents utilisée pour la réalisation des cartes de bruit

### 3 Mesure de bruit

#### 3.1 Matériel utilisé et protocole de mesure

L'objectif de cette mesure étant de caractériser l'exposition sonore au sein du jardin, deux types de mesure ont été réalisées.

Le premier type de mesure consiste en une mesure continue sur 5 jours du niveau sonore en différents points du jardin. Pour cela, trois sonomètres de type SIP approuvés de classe 1 ont été disposés sur le jardin : le premier proche de l'A13, le deuxième proche des voies ferrées et le troisième entre les deux précédents. Ils sont représentés par des points rouges sur la figure 6.

Le deuxième type de mesure consiste en un enregistrement audio de l'ambiance du jardin. Ce type de mesure a été réalisé de façon automatique pendant 3 minutes toutes les heures pendant les 5 jours de mesure. Pour cela, deux sonomètres de type B&K 2250 approuvé de classe 1 ont été disposés sur le jardin, à proximité des autres sonomètres : un premier proche de l'A13 et le deuxième proche des voies ferrées. Ils sont représentés par des points verts sur la figure 6.





Figure 6 : Positionnement des sonomètres au sein du jardin. En rouge, les sonomètres SIP utilisés pour la mesure du niveau sonore. En vert, les sonomètres B&K utilisés pour la prise de son.

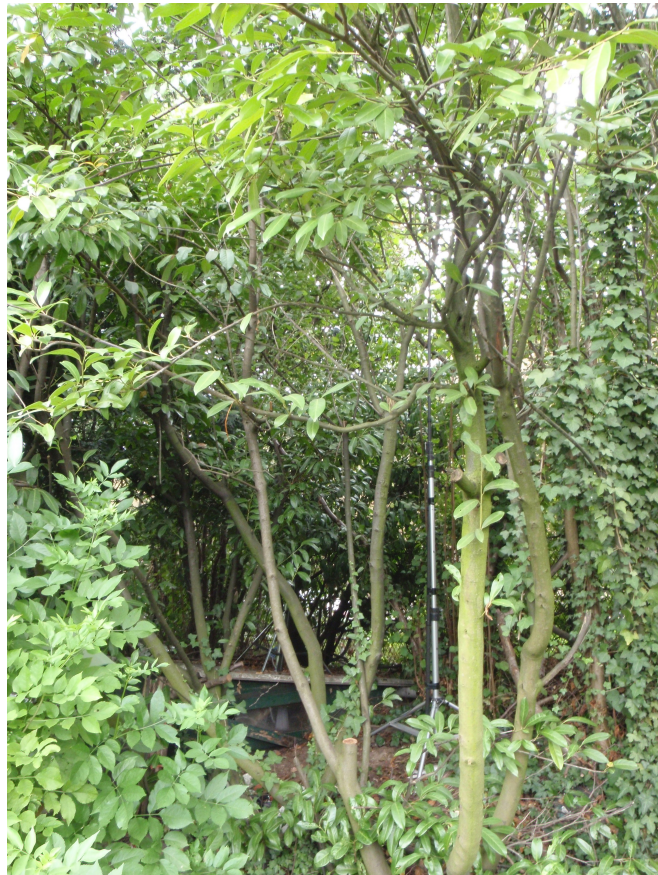


Figure 7: Point de mesure proche de l'autoroute



Figure 8: Point de mesure au milieu du jardin



Figure 9: Point de mesure proche de la voie ferrée



## 3.2 Définition des indices et représentations utilisés

### 3.2.1 La sonie

La sonie est une grandeur subjective qui traduit la sensation de l'intensité perçue. Elle s'exprime en sone, la référence d'un sone ayant été définie comme la sonie d'un bruit pur à 1000 Hz et 40 dB et d'une durée supérieure à 500 ms. La sonie dépend essentiellement du niveau sonore du bruit considéré, mais aussi de sa durée, de son contenu spectral et de son évolution temporelle.

Les modèles existants de calcul de la sonie reposent sur le calcul de l'excitation de la membrane basilaire par le bruit. Le domaine fréquentiel d'audition est découpé en 24 bandes de Bark pour le modèle de [Fastl et Zwicker, 1999]. Sur chaque bande, à partir de l'excitation de la membrane basilaire, la sonie dite spécifique est calculée. La sonie spécifique, notée  $N'$ , s'exprime en sone/Bark. La sonie totale se calcule enfin par intégration des sonies spécifiques sur les 24 bandes de Bark :

$$N = \int_0^{24 \text{ Barks}} N' dz (\text{sone})$$

### 3.2.2 L'acuité

L'acuité est une mesure de la densité spectrale d'un son. Elle représente l'équilibre entre les basses et les hautes fréquences, est notée  $S$  et s'exprime en acum. [Aures, 1985] propose de la calculer comme suit :

$$S = 0,11 \frac{\int_0^{24 \text{ Barks}} N' * g(z) * z * dz}{\ln\left(\frac{N+20}{20}\right)} (\text{acum})$$

où  $N'$  est la sonie spécifique en sone/Bark,  $N$  est la sonie en sone et  $g'(z)$  est définie par  $g'(z) = 0,066 * \exp(0,171 * z)$  où  $z$  est la fréquence exprimée en Barks.

L'acuité de 1 acum correspond à l'acuité d'un bruit à bande étroite à 60 dB, de fréquence centrale 1000 Hz et de largeur de bande inférieure à 150 Hz.

### 3.2.3 La rugosité et la force de fluctuation

La rugosité et la force de fluctuation permettent de décrire la sensation engendrée par un bruit modulé en amplitude. Si la fréquence de modulation est inférieure à 20 Hz, la force de fluctuation est ressentie. Au-delà, la rugosité est ressentie. Le maximum de rugosité est ressenti pour une fréquence de modulation de 70 Hz.

La force de fluctuation, notée  $F$  et exprimée en vacil, est approximée par la relation suivante (cf. [Fastl et Zwicker, 1999]) :

$$F \sim \frac{\Delta L}{\frac{f_{mod}}{4} + \frac{4}{f_{mod}}} (\text{vacil})$$



La rugosité, notée  $R$ , exprimé en asper, est approximé par la relation suivante (cf. [Fastl et Zwicker, 1999]) :

$$R \sim f_{mod} \Delta L(asper)$$

D'autres modèles de force de fluctuation et de rugosité existent, notamment ceux d'[Aures, 1985 a] et de [Daniel et Weber, 1997].

### 3.2.4 Le spectrogramme auditif

Le spectrogramme auditif (ASP pour Auditory spectrogramm) est une représentation temps-fréquence du signal qui tient compte du filtrage du système auditif. Le spectrogramme est représenté en dB/Bark, afin de tenir compte des filtres fréquentiels de l'oreille. Cette représentation est donc plus proche du signal réellement perçu par l'oreille humaine qu'une transformée de Fourier sans filtrage.

## 4 Résultats

### 4.1 Analyse acoustiques

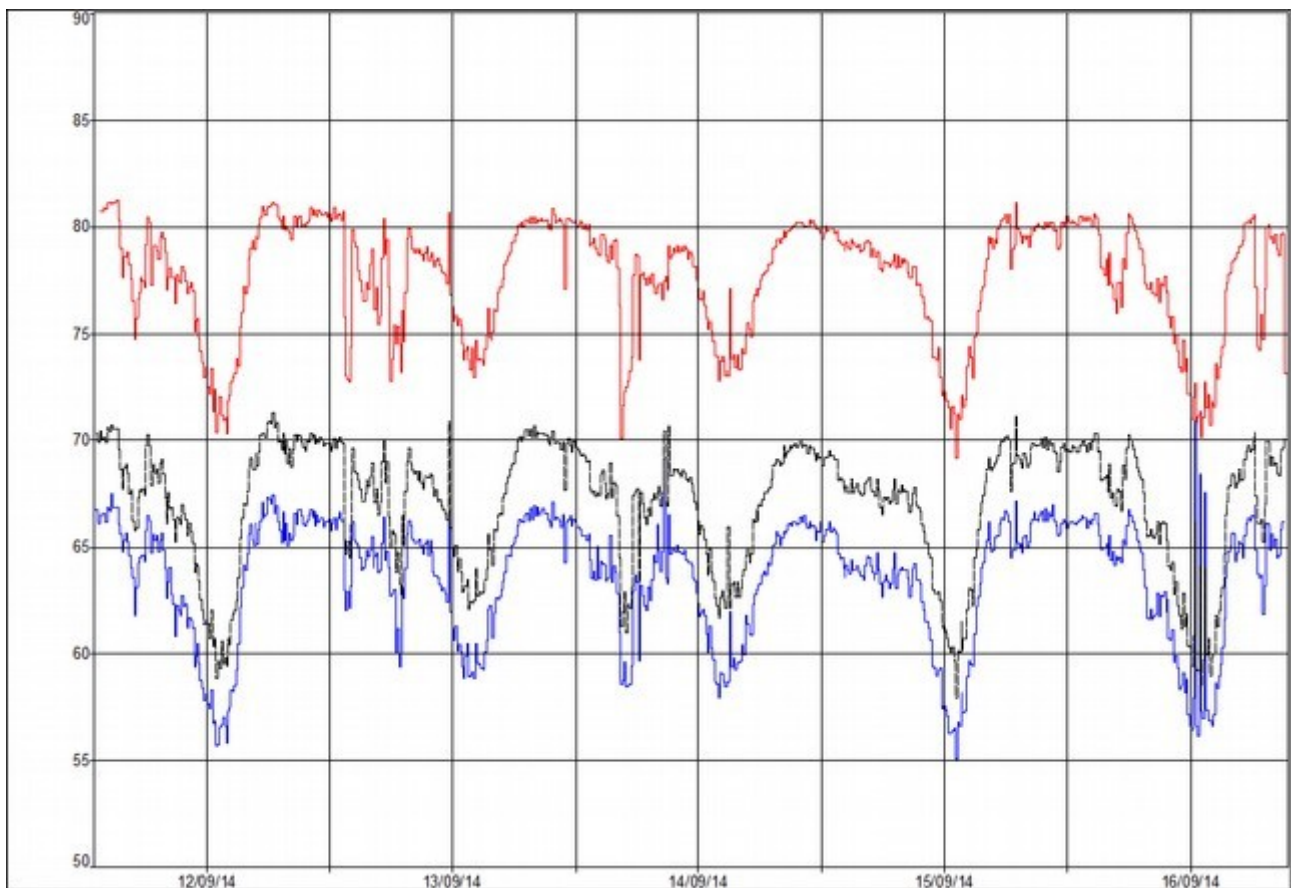


Figure 10: Évolution temporelle du niveau sonore pondéré A aux trois points de mesure par pas de 10 minutes. En rouge, près de l'autoroute, en noir, au milieu du jardin, en bleu, près de la voie ferrée.

Les niveaux sonores au sein du jardin sont élevés, compris entre 55 et 81 dB(A). De plus, de grandes différences sont observables, malgré la faible largeur du jardin (environ 130 m). L'écart moyen mesuré entre les niveaux près de la voie et ceux mesurés au milieu du jardin est d'environ 3,5 dB(A) tandis que celui mesuré entre les niveaux sonores au milieu du jardin et ceux près de la voie ferrée est d'environ 10,5 dB(A). Il y a donc un écart moyen de 14 dB(A) entre le bas du jardin, près de l'autoroute, et le haut du jardin, près des voies ferrées.

En étudiant de manière plus fine les mesures, des niveaux acoustiques particulièrement bas peuvent être observés en journée :

- le jeudi entre 17h et 20h ;
- le vendredi entre 15h et 22h ;
- le samedi entre 17h30 et 21h ;
- et le lundi entre 16h30 et 20h30.

Ces résultats sont surprenants, car ils correspondent à des périodes de pointe en termes de trafic routier. Cela peut peut-être s'expliquer par la formation de bouchons : les véhicules circulant à une vitesse moins élevée sont moins bruyants. Cependant, même durant ces périodes silencieuses et pendant la nuit, les niveaux observés proches de l'autoroute restent globalement supérieurs à ceux observés proches des voies ferrées. Il y a donc une différence d'ambiance acoustique entre les deux parties du jardin.

Afin de pouvoir comparer les prédictions des cartes de bruit stratégiques avec les résultats de la mesure, l'indice  $L_{den}$  est calculé à partir des mesures. Les résultats pour les trois points de mesure sont donnés dans le tableau 1.

*Tableau 1: Mesure du  $L_{den}$  aux trois points de mesure*

	Côté voie ferrée	Milieu du jardin	Côté autoroute
$L_{den}$	69,3 dB(A)	72,7 dB(A)	83,3 dB(A)

Les résultats de mesure du  $L_{den}$  semblent être en accord avec les niveaux prédits par la carte de bruit stratégique établie pour le bruit routier. En effet, les points de mesure réalisés à côté voie ferrée et au milieu du jardin semblent appartenir à l'isophone de 70 à 75 dB(A) sur la figure 2 et le point de mesure réalisé à côté de l'autoroute appartient à l'isophone supérieur à 75 dB(A). Les niveaux mesurés sont très proches de ces valeurs, validant ainsi la carte de bruit stratégique établie pour le bruit routier. Par contre, en ce qui concerne le bruit ferroviaire (cf. Figure 3), les niveaux prédits sont très différents de ceux observés. Cela peut s'expliquer par la situation de multi-exposition aux bruits routier et ferroviaire du jardin : les niveaux élevés de bruit routier viennent masquer le bruit ferroviaire.

Il convient également de noter que compte tenu des niveaux sonores mesurés, si un bâtiment sensible (habitation, établissement de santé, d'enseignement) était présent sur le site, il serait considéré comme un point noir bruit. La forte exposition du site la rend donc inappropriée pour en faire du logement, ce qui en permet son utilisation comme jardin.

De même, si le jardin était un lieu de travail, l'employeur devrait prendre des dispositions afin de protéger les travailleurs. En effet, à proximité de l'autoroute, l'exposition moyenne quotidienne sur 8h est supérieur à 80 dB(A) et inférieure à 85 dB(A). Conformément au décret n° 2006-892 du 19 juillet 2006, si le jardin était un lieu de travail, des protections



individuelles contre le bruit devraient être mis à disposition des travailleurs, ces derniers devraient être informés sur les risques liés au bruit et se voir proposer des examens auditifs préventifs.

Ces résultats montrent donc que l'exposition au sein du jardin est très élevée et pourrait s'avérer dangereuse pour ses utilisateurs.

## 4.2 Analyse psycho-acoustique

Afin d'analyser l'ambiance acoustique qui règne au sein des jardins, des indices psycho-acoustiques ont été calculés à partir des enregistrements sonores réalisés près de la voie ferrée et près de l'autoroute au même moment. Les enregistrements sélectionnés comprennent à la fois des bruits issus de la route et des bruits de train.

*Tableau 2: Niveau sonore et sonie calculés sur des enregistrements comprenant à la fois des bruits ferroviaires et des bruits routiers*

Jour	Heure	Lmax dB(A)		Lmean dB(A)		Nmax (sone)		Nmean (sone)	
		voie ferrée	Autoroute	voie ferrée	Autoroute	voie ferrée	Autoroute	voie ferrée	Autoroute
12/09/2014	06:20	69,6	85,2	66,9	78,4	21,8	66,4	15,7	35,8
12/09/2014	08:20	70,6	86,7	67,7	79,9	24,4	68,2	17	40,7
12/09/2014	12:20	69,3	85,8	66,2	79,2	21,2	74,3	14,8	38,2
12/09/2014	20:20	70,5	82,3	64,2	74,8	22,8	63,1	13,7	30,9
13/09/2014	11:20	69,9	83,1	66,9	79	23,1	57,7	15	37,3
15/09/2014	07:20	68,7	86,4	65,9	78,5	20,8	69,7	15	36,6
15/09/2014	08:20	73,2	84,8	66,7	79,4	27,7	59,9	15,7	39,5

La différence moyenne en niveau sonore entre les deux points d'enregistrement est de 12 dB(A), ce qui correspond à 16 fois plus de pression acoustique près de l'autoroute que près de la voie ferrée. Par contre, la sonie près de l'autoroute est en moyenne 2,4 fois plus élevée que la sonie près de la voie ferrée. Cela signifie que les utilisateurs du jardin ont l'impression près de l'autoroute d'avoir 2,4 fois plus de bruit que près de l'autoroute, bien qu'il y ait en réalité 16 fois plus d'énergie acoustique entre les deux points de mesure.

De plus, l'écart moyen entre les niveaux maximum et moyen près de la voie ferrée est d'environ 4 dB(A) alors qu'il est d'environ 6,5 dB(A) près de l'autoroute. Les bruits des trains qui arrivent en gare, et qui ne correspondent pas systématiquement au niveau sonore maximal observé lors de l'enregistrement, émergent donc de manière moins marquée près de la voie ferrée que certains bruits de passage de véhicules marquants, comme les deux-roues motorisés ou les poids lourds, près de l'autoroute.

Ainsi, sur la Figure 11 qui représente l'évolution temporelle du niveau sonore près de la voie ferrée, le niveau maximum de l'enregistrement est pointé à l'aide d'une flèche rouge. Sur la Figure 12 qui représente le spectrogramme auditif du même enregistrement, le bruit de train est identifiable au contenu énergétique élevé autour de 18 Barks en début d'enregistrement (confirmé par l'écoute de l'enregistrement et entouré en rouge sur la Figure 12), dû au bruit de freinage dans la gare à proximité du jardin. Par contre, sur toute la durée de l'enregistrement, le spectrogramme auditif présente un bruit large bande entre 2 et 16 Barks. Cette partie du signal auditif est imputable au bruit de l'autoroute. La comparaison de la Figure 11 avec la Figure 12 montre que le passage du train ne coïncide pas avec le niveau sonore maximal enregistré sur la durée de l'enregistrement. Le passage de train peut donc être identifiée grâce à l'émergence fréquentielle et non grâce à

la mesure de niveau sonore, dominée par la présence du bruit routier.

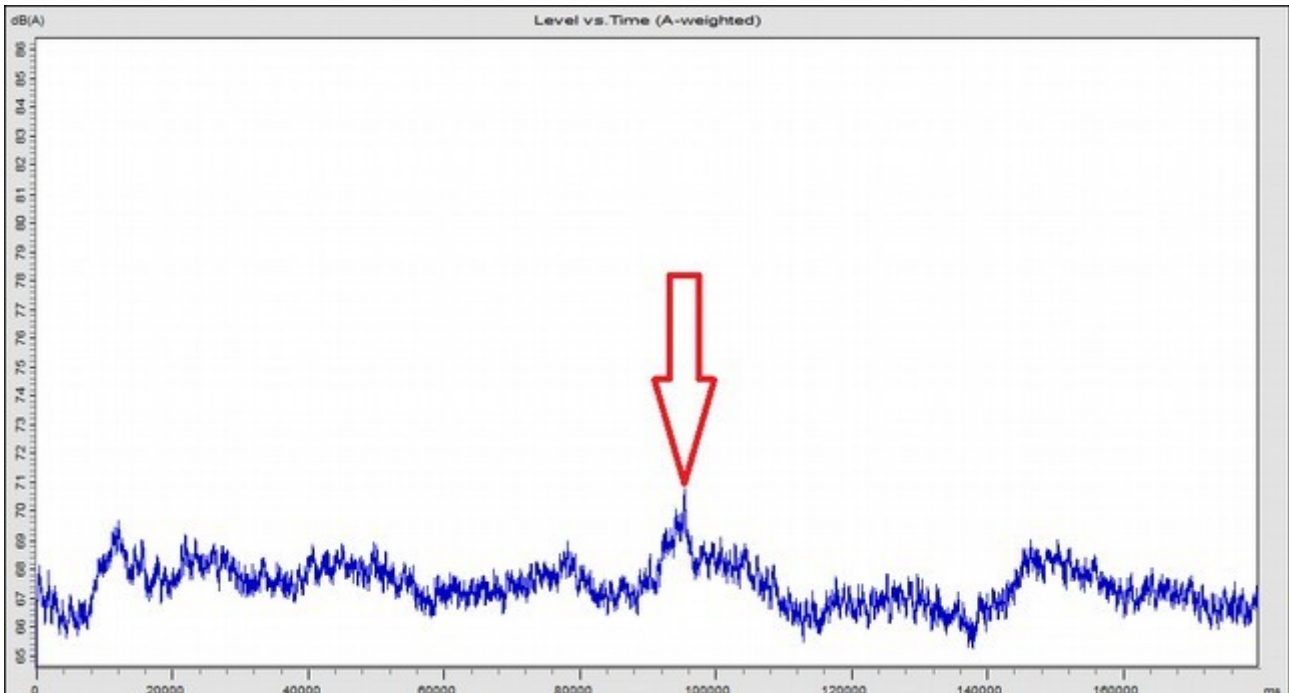


Figure 11: Évolution du niveau sonore au cours du temps mesuré près de la voie ferrée le 12 septembre 2014 à 06h20

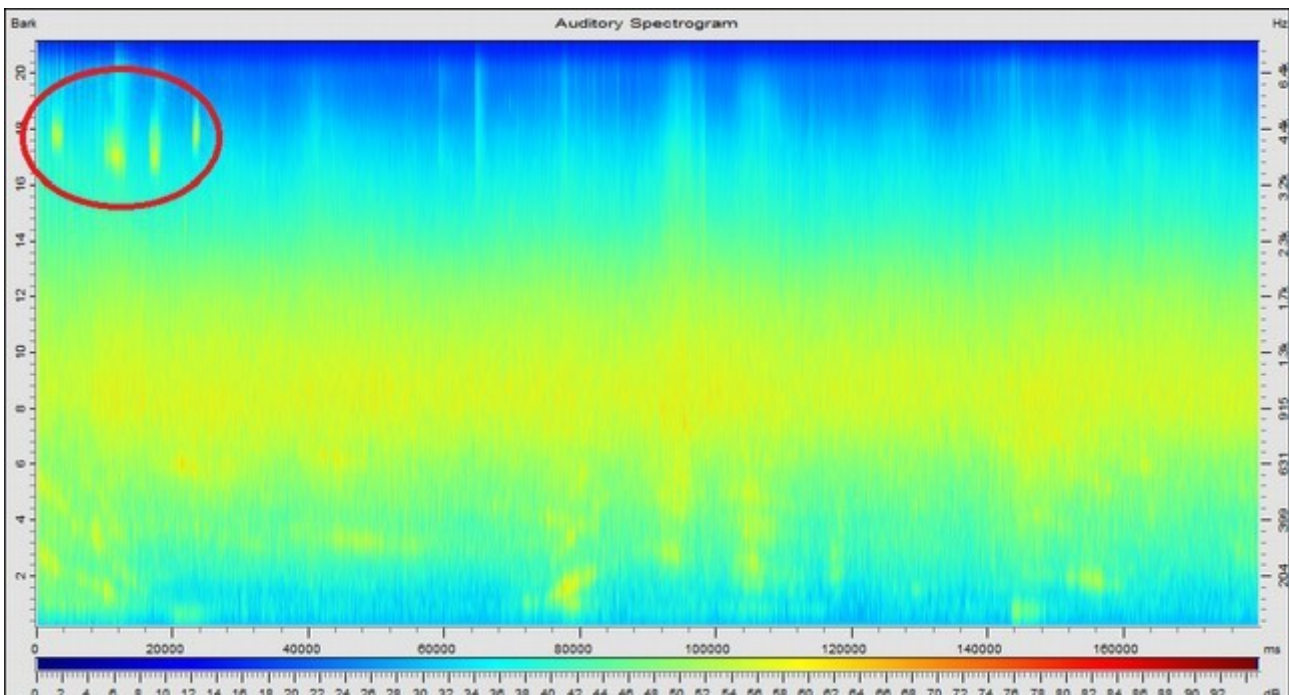


Figure 12: Spectrogramme auditif mesuré près de la voie ferrée le 12 septembre 2014 à 06h20

Sur la Figure 13 qui correspond à l'évolution du niveau sonore à proximité de l'autoroute sur la période considérée pour les Figures 11 et 12 de plus nombreux pics de bruit peuvent être observés. La comparaison des Figures 13 et 14 montre que ces pics de bruit coïncident avec un fort contenu spectral entre 2 et 6 Barks (entouré en vert sur la Figure 14). Cet important contenu spectral associé à un niveau sonore élevé est dû aux passages de véhicules particulièrement bruyants : les poids-lourds et les deux-roues



motorisés (confirmé par l'écoute des enregistrements).

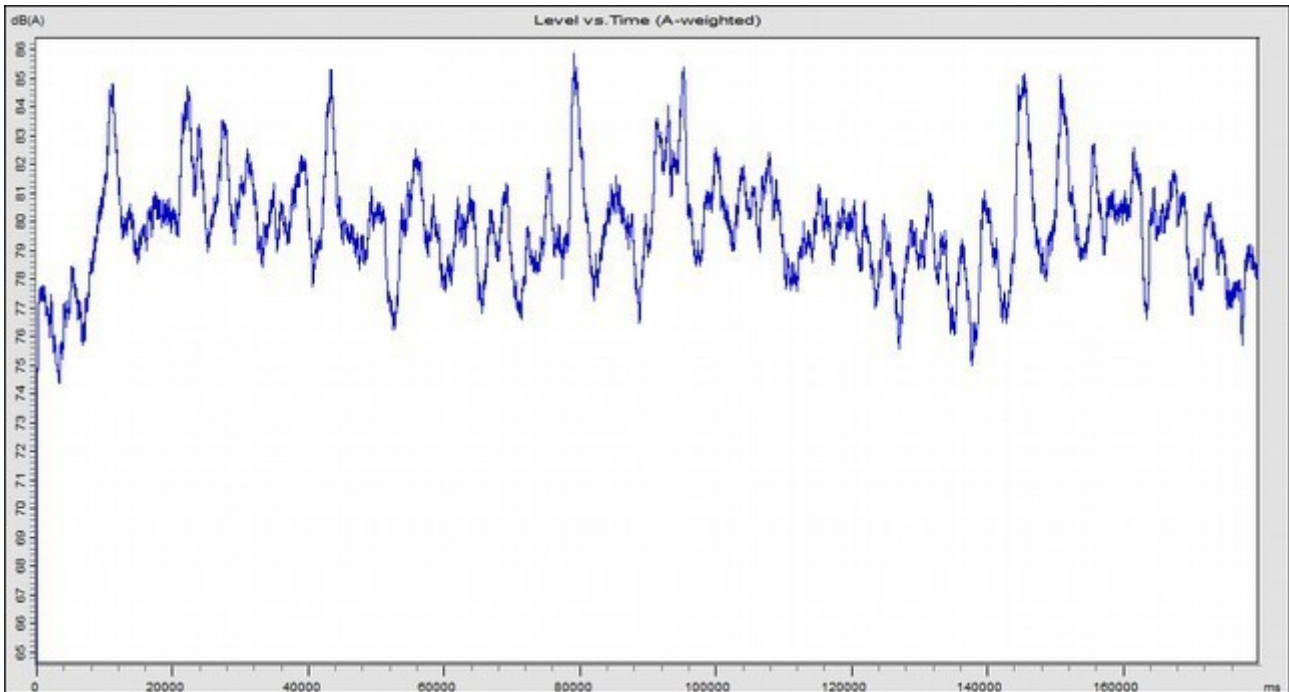


Figure 13: Évolution du niveau sonore au cours du temps mesuré près de l'autoroute le 12 septembre 2014 à 06h20

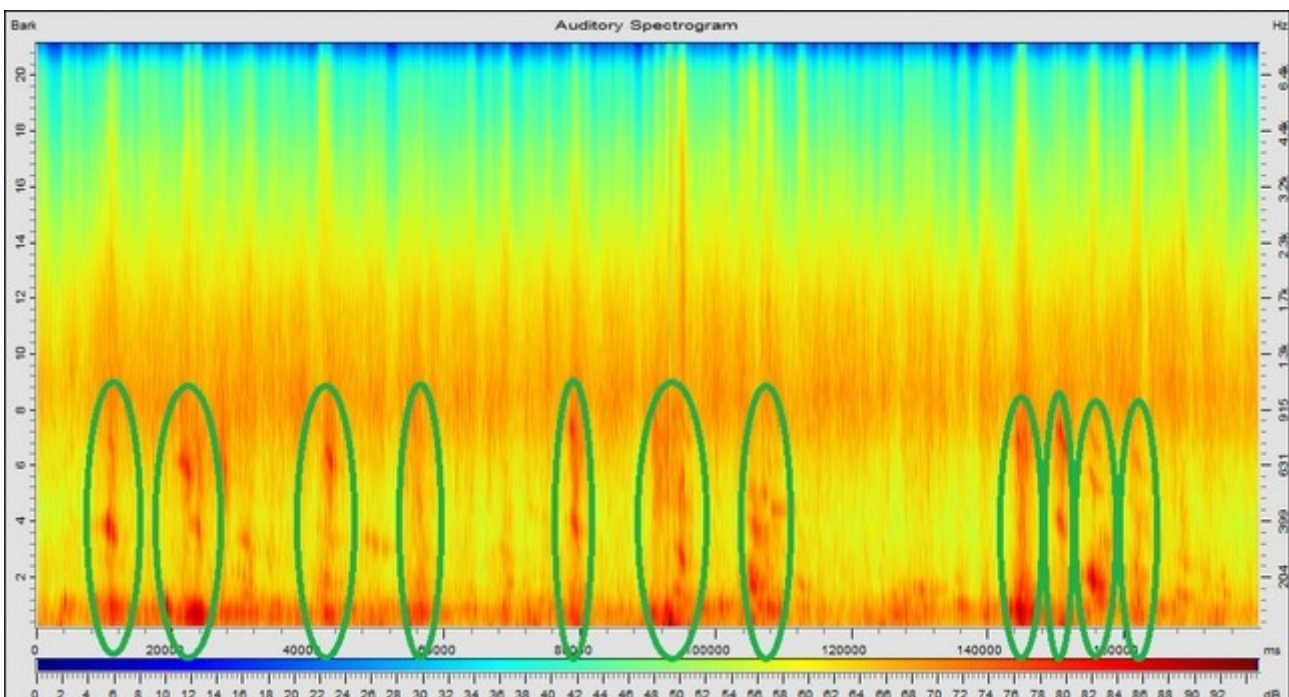


Figure 14: Spectrogramme auditif mesuré près de l'autoroute le 12 septembre 2014 à 06h20

Enfin, il n'est pas possible de distinguer sur la Figure 14 le passage de train identifié sur la Figure 12. En effet, il n'y a pas d'émergence spectrale autour de 18 Barks, en dehors des passages de véhicules routiers identifiés. Cela s'explique par les importants niveaux sonores enregistrés à proximité de l'autoroute, qui masquent donc le signal sonore du

passage de train.

Ainsi, alors que l'ambiance du jardin à proximité des voies ferrées est caractérisée par une exposition sonore aux bruits routiers combinés aux bruits ferroviaires, l'exposition sonore du jardin au bord de l'autoroute n'est due qu'aux bruits routiers. Cependant, les différences de valeurs d'indices psycho-acoustiques ne permettent pas de rendre compte de ces ambiances différentes. En effet, l'acuité ne varie pas significativement entre les deux parties du jardin. Or, cet indice qui représente l'équilibre entre les hautes et les basses fréquences devraient permettre de distinguer ces deux ambiances, puisque le bruit ferroviaire est caractérisé dans les enregistrements par un contenu hautes fréquences. De même, les faibles différences observables dans les valeurs de rugosité et de force de fluctuations semblent pouvoir être imputées aux différences de niveau sonore : plus le niveau sonore d'un bruit est élevé, plus les sensations, notamment les sensations de modulation, dues à ce bruit sont présentes. Ces indices ne permettent donc pas de distinguer les ambiances au sein du jardin.

*Tableau 3 : Acuité, force de fluctuation et rugosité calculées sur des enregistrements comprenant à la fois des bruits ferroviaires et des bruits routiers*

Jour	Heure	Smean (acum)		Fmean (cVacil)		Rmean (cAsper)	
		voie ferrée	Autoroute	voie ferrée	Autoroute	voie ferrée	Autoroute
12/09/2014	06:20	1,15	1,11	4,3	8,4	30,1	37,4
12/09/2014	08:20	1,16	1,1	5,4	8	30,8	39,1
12/09/2014	12:20	1,12	1,09	2,7	8,3	29,5	38,3
12/09/2014	20:20	1,14	1,05	3,8	6,6	29,2	34,7
13/09/2014	11:20	1,14	1,09	5,2	6,5	30,1	37,9
15/09/2014	07:20	1,14	1,09	4,1	7,8	30,1	37,8
15/09/2014	08:20	1,17	1,1	8,2	7,5	30,5	38,7

## 5 Discussion et conclusions

Il est intéressant de noter que malgré les expositions sonores très élevées au sein du jardin, le bruit n'est pas spontanément évoqué par les jardiniers lorsqu'ils sont interviewés sur l'usage des jardins. Plusieurs raisons peuvent expliquer ce silence :

- Tout d'abord, les sources de bruit ne sont pas visibles depuis le jardin. L'autoroute et la voie ferrée sont masquées par une rangée d'arbre (cf. Figures 7 et 9). Or, des études ont montré que la gêne due au bruit est plus faible quand la source n'est pas visible que quand la source peut être vue et entendue (cf. [Preis, 2015], [Bangjun, 2003]). D'autres études ont quant à elles montré que au plus l'environnement visuel est urbain, au plus le jugement de l'environnement sonore est négatif. Ce phénomène est particulièrement marqué pour le bruit routier (cf. [Viollon, 2002]). L'environnement visuel très naturel du jardin et l'absence de vue directe sur les infrastructures de transport peuvent donc en partie expliquer que les jardiniers ne se plaignent pas de l'ambiance acoustique dans le jardin, malgré les niveaux sonores très élevés.
- Le fait de pouvoir exploiter une parcelle du jardin est considéré par les jardiniers comme un privilège. Ils ont parfois dû attendre plusieurs années avant de pouvoir



bénéficier d'une parcelle. L'avantage de pouvoir exploiter cet espace et de se l'approprier peut donc occulter les différents inconvénients du jardin, comme ici le bruit, par exemple.

- La proximité de l'autoroute et de la voie ferrée ne permet pas l'utilisation du terrain pour du logement, d'après l'article 111-1-4 du code de l'urbanisme. Les jardiniers sont donc conscients que la présence de l'autoroute et de la voie ferrée participe à l'existence du jardin, ce qui peut peut-être expliquer la tolérance des jardiniers vis-à-vis des nuisances dues à ces infrastructures de transport.
- Enfin, les jardiniers craignent de voir le jardin fermer. En vue de protéger le jardin et de pouvoir continuer à bénéficier de cet espace, ils ne souhaitent donc pas évoquer les désagréments liés à l'utilisation du jardin et les minimisent lorsque le sujet est abordé.

## 6 Bibliographie

[Aures, 1985] Aures, W. (1985) « Berechnungsverfahren für den sensorischen wohlklang beliebiger schallsignale », *Acustica*, **59** (2), 130 – 141.

[Aures, 1985 a] Aures, W. (1985) « Ein Berechnungsverfahren der Rauigkeit », *Acustica*, **66** (1), 268 – 281.

[Bangjun, 2003] Bangjun, Z., Lili, S. et Guoqing, D., (2003) “The influence of the visibility of the source on the subjective annoyance due to its noise”, *Applied Acoustics*, **64**(12), 1205 – 1215.

[Daniel et Weber, 1997] Daniel, P. et Weber, P. (1997) « Psychoacoustical roughness : Implementation of an optimized model », *Acta Acustica united with Acustica*, **83** (1), 113 – 123.

[Fastl, 1999] Fastl, H. et Zwicker, E., (1999), « Psychoacoustics », Springer, ISBN 9783540688884.

[Glasberg, 2002] Glasberg, B. R. et Moore, B. C. J., (2002), « A Model of Loudness Applicable to Time-Varying Sounds », *Journal of the Audio Engineering Society*, **50** (5), 331 – 342.

[Preis, 2015] Preis, A., Hafke- Dys, H., Szychowska, M. et Kociński, J., (2015), « Audio-visual interaction of environmental noise in daily life », *Internoise*, 11 p.

[Viollon, 2002] Viollon, S., Lavandier, C. et Drake, C., (2002) “Influence of visual setting on sound ratings in an urban environment”, *Applied Acoustics*, **63** (5), 493 – 511.



Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement

Direction territoriale Ile-de-France – 12 rue Teisserenc de Bort – 78190 Trappes-en-Yvelines  
Tel : 01 34 82 12 34 – Fax : 01 30 50 83 69 – mel : dteridf.cerema@cerema.fr

Siège social : Cité des Mobilités - 25, avenue François Mitterrand - CS 92 803 - F-69674 Bron Cedex - Tél : +33 (0)4 72 14 30 30  
Établissement public - Siret : 130 018 310 00313 - TVA Intracommunautaire : FR 94 130018310 - [www.cerema.fr](http://www.cerema.fr)