Documentation de l'impact sonore des festivals Disco Park et Elektricpark

8 et 9 septembre 2017
Île des Impressionnistes, 78400 Chatou

Date de publication : Novembre 2017

32 Boulevard Ornano – 93200 SAINT-DENIS - téléphone : 01 83 65 40 40 - mél : contact@bruitparif.fr - www.bruitparif.fr

Association loi 1901, non assujettie à la TVA

Sommaire

1. Synthèse 3
2. Introduction 6
3. Dispositif de mesure 7
3.1. Mesures au sein du festival 7
3.2. Mesures effectuées dans le voisinage 8
4. Valeurs de références et évolution de la réglementation 10
4.1. Effets du bruit sur l'audition 10
4.2. Réglementations en vigueur 10
4.3. Recommandations de l'OMS 12
4.4. Récapitulatif des principales valeurs de référence applicables ou à venir pour les festivals 12
5. Résultats 12
5.1. Niveaux sonores dans le voisinage 13
5.2. Niveaux d'exposition sonore au sein du festival Elektricpark 21
6. Conclusion 24
7. Annexe : Rappels d'acoustique 25
7.1. Niveau de pression acoustique 25
7.2. Niveaux sonores et sensation auditive 25
7.3. Estimation de la contribution des basses fréquences 26

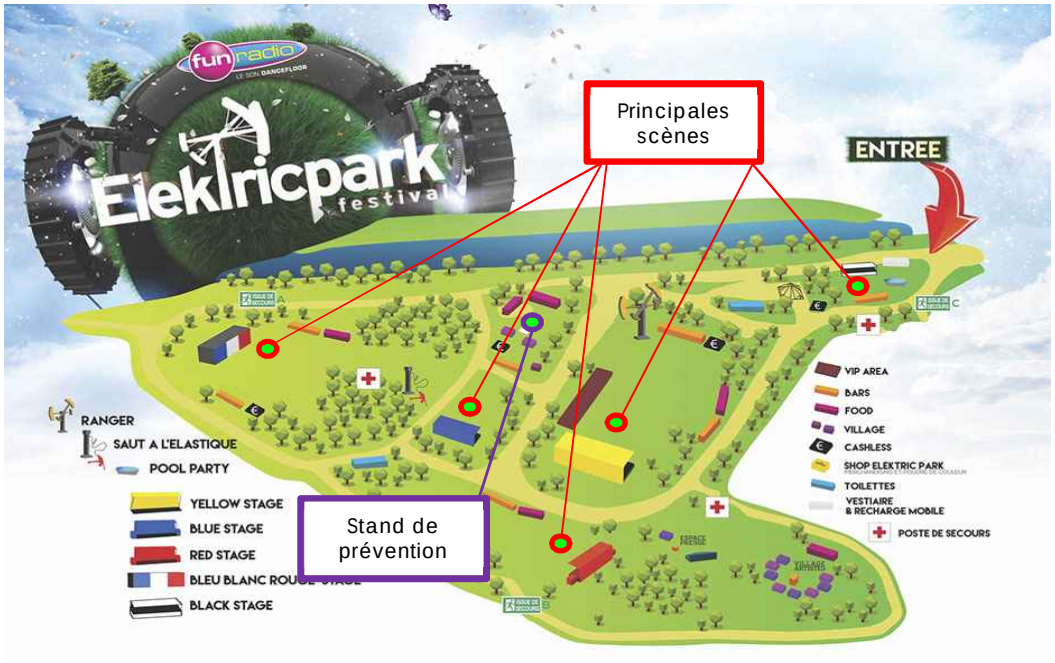
Remerciements aux villes de Rueil-Malmaison et de Chatou pour leur autorisation accordée vis-à-vis de l'installation du matériel de mesure sur des candélabres de la voie publique.

1. Synthèse

Les 8 et 9 Septembre 2017 se sont tenus sur l'Île des Impressionnistes à Chatou (78) deux festivals : la soirée Disco Park le vendredi 8 septembre entre 20h et 23h et le festival Elektricpark (nouveau nom donné à l'Inox Park) le samedi 9 septembre entre 11h et 24h.

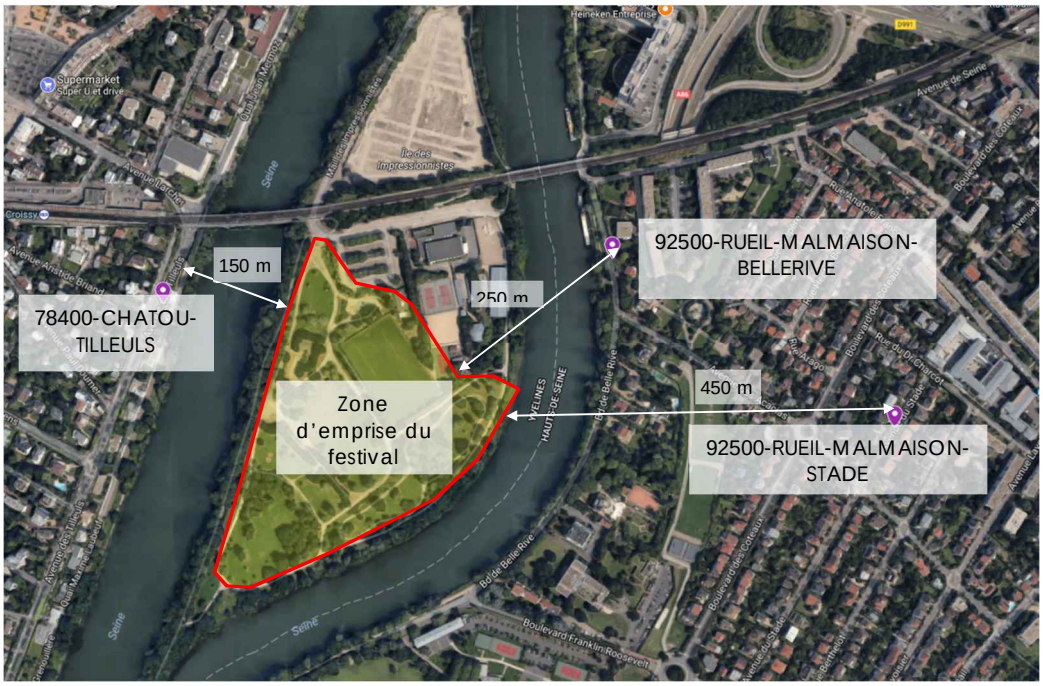
A l'heure où la réglementation sur les lieux musicaux est en passe de connaître une forte évolution (suite au décret publié le 7 août 2017), notamment avec l'entrée des festivals dans son champ d'application, Bruitparif a souhaité documenter l'impact sonore actuel de tels festivals que ce soit en matière d'exposition du public que d'émergence pour le voisinage.

Les moyens de documentation mis en œuvre ont plus particulièrement porté sur le festival Electricpark, du fait de l'envergure de ce festival qui rassemble chaque année près de 11 000 festivaliers et accueille, sur cinq scènes, les prestations d'une sélection de DJ's parmi les plus connus au monde. Pour ce faire, trois festivaliers ont été équipés de dosimètres afin d'évaluer leur exposition sonore tout au long de leur durée de présence au sein du festival.



Plan de situation avec localisation des principaux secteurs de mesure

Trois stations de mesures temporaires ont par ailleurs été installées sur les communes de Chatou et de Rueil-Malmaison, afin d'évaluer l'impact pour le voisinage.



Plan de situation avec localisation des secteurs de mesure

Durant le festival Elektricpark, Bruitparif s'est également associé à l'action de prévention mise en œuvre par Jean-Louis Horvilleur (audioprothésiste D.E, www.LesOreilles.com et président du conseil scientifique de Bruitparif) qui a été reconduite pour la sixième fois consécutive.

L'étude a permis de fournir des éléments objectifs de description de l'impact sonore des deux festivals et s'est attachée à mettre en regard les niveaux mesurés avec les exigences de la nouvelle réglementation qui entrera en vigueur au plus tard au 1er octobre 2018, et dont les principales caractéristiques sont rappelées ci-après :

Protection du public des festivals :

Valeurs limites de niveaux sonores en tout point accessible au public :
- 102 dB(A) en niveau sonore équivalent glissant sur 15 minutes,
- 118 dB(C) en niveau sonore équivalent glissant sur 15 minutes.

De nouvelles obligations apparaîtront également en matière d'information et de prévention du public. Il deviendra ainsi obligatoire :
- d'afficher en continu les niveaux sonores auxquels le public est exposé,
- d'informer le public sur les risques auditifs,
- de mettre à disposition à titre gratuit des protections auditives
- de créer des zones de repos auditif dans lesquelles le niveau sonore d'excédera pas 80 dB(A).

Il sera aussi nécessaire d'établir en amont une étude d'impact sur les nuisances sonores du festival prenant en compte les différentes configurations possibles d'aménagement du ou des systèmes de diffusion des sons amplifiés.

Protection du voisinage des festivals :

Respect des critères d'émergence globale de 5 décibels A en période diurne (de 7 heures à 22 heures) et de 3 dB (A) en période nocturne (de 22 heures à 7 heures), valeurs auxquelles s'ajoute un terme correctif en dB (A), fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier :
- 6 pour une durée inférieure ou égale à 1 minute ;
- 5 pour une durée supérieure à 1 minute et inférieure ou égale à 5 minutes ;
- 4 pour une durée supérieure à 5 minutes et inférieure ou égale à 20 minutes ;
- 3 pour une durée supérieure à 20 minutes et inférieure ou égale à 2 heures ;
- 2 pour une durée supérieure à 2 heures et inférieure ou égale à 4 heures ;
- 1 pour une durée supérieure à 4 heures et inférieure ou égale à 8 heures ;
- 0 pour une durée supérieure à 8 heures. »

Par ailleurs, l'atteinte à la tranquillité du voisinage est également caractérisée lorsqu'à l'intérieur des pièces principales de tout logement d'habitation, fenêtres ouvertes ou fermées, l'activité en cause génère des émergences spectrales supérieures à 7 dB dans les bandes d'octaves 125 et 250 Hz et/ou supérieures à 5 dB dans les bandes d'octaves 500, 1000, 2000 et 4000 Hz.

Dans le cas des événements Disco Park et Elektricpark et compte tenu de leurs horaires, les émergences corrigées maximales admissibles sont ainsi les suivantes :

	Valeurs limites des émergences						
	En cas de mesure à l'extérieur ou à l'intérieur	En cas de mesure à l'intérieur d'un logement					
	Global	Bandes d'octave[1]					
		125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
Vendredi période diurne durée d'apparition diurne du bruit lié à Disco Park de 2h (20 à 22h)	8	7	7	5	5	5	5
Vendredi à samedi période nocturne durée d'apparition nocturne du bruit lié à Disco Park de 1h (22 à 23h)	6						
Samedi période diurne durée d'apparition diurne du bruit lié à Elektricpark de 11h (de 11 à 22h)	5						
Samedi à dimanche période nocturne durée d'apparition nocturne du bruit lié à Elektricpark de 2h (de 22 à 24h)	6						

L'analyse des différentes mesures réalisées par Bruitparif a permis de dresser les constats suivants :

[1] Les émergences par bandes d'octave sont caractérisées uniquement à l'intérieur des logements, fenêtres ouvertes ou fermées selon les conditions d'occurrences. Elles ne bénéficient d'aucun facteur correctif.

Soirée Disco Park (vendredi 8 septembre 2017 de 20h à 23h)

Impact sonore pour le voisinage :

Cette soirée a généré des émergences relativement réduites en niveaux globaux pondérés A et C, ces dernières sont comprises entre 0,4 et 1,2 dB(A) et entre 2,9 et 6,7 dB(C). L'émergence la plus importante en niveau global pondéré A atteint 1,2 dB(A) sur le site Tilleuls à Chatou. L'émergence la plus importante en niveau global pondéré C (prenant mieux en compte les basses fréquences) atteint 6,7 dB(C) sur le site Bellerive à Rueil-Malmaison. De par son éloignement plus important, le site Stade à Rueil-Malmaison a été peu impacté.

Les émergences globales mesurées lors de la soirée Disco Park restent inférieures aux limites réglementaires fixées par le décret n°2006-1099 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage.

Festival Elektricpark (samedi 9 septembre 2017 de 11h à minuit)

Impact sonore pour le voisinage :

Les émergences occasionnées par la diffusion de sons amplifiés lors du festival Elektricpark sont bien plus importantes que pour la soirée Disco Park. Sur la durée de l'événement, les émergences globales sont comprises entre 7,8 et 14,6 dB(A) et entre 11,8 et 26,2 dB(C), selon les sites.

Les niveaux sonores moyens équivalents observés pendant la durée du festival Elecktricpark ont été plus importants sur le site Tilleuls à Chatou que sur le site Bellerive à Rueil-Malmaison (niveaux moyens autour de 78 dB(A) sur le site Tilleuls contre 71 dB(A) sur le site Bellerive), en raison de sa distance plus faible du lieu de l'événement (150 m contre 250 m). Toutefois, les émergences sur le site Bellerive à Rueil-Malmaison (valeurs de 14,6 en dB(A) et de 26,2 en dB(C)) sont plus élevées que sur le site Tilleuls à Chatou (où elles sont de 11,4 en dB(A) et de 18,1 en dB(C)). Ceci s'explique par un bruit résiduel lié à la circulation routière plus important sur le site Tilleuls que sur le site Bellerive en temps habituel.

Le site Stade à Rueil-Malmaison a été quant à lui relativement moins impacté par les nuisances sonores du festival en raison de son éloignement plus important par rapport au site (450 m). Le niveau moyen sur la durée du festival y a été de 57 dB(A) et les émergences ont été sensiblement réduites (7,8 en dB(A) et 11,8 en dB(C)) par rapport aux deux autres sites. Elles restent néanmoins significatives.

Les émergences globales induites par le festival Elektricpark dépassent largement les émergences maximales réglementaires fixées par le décret n°2006-1099 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage. Bien que celles-ci ne soient pas réglementaires, les mesures ayant été réalisées à l'extérieur des logements, les émergences spectrales observées dépassent les valeurs limites, et ce pour toutes les octaves allant de 125 Hz à 1 kHz.

Exposition sonore des festivaliers :

Les résultats des mesures individuelles d'exposition sonore ont mis en évidence les éléments suivants :

- Les niveaux sonores, sur les 15 minutes les plus bruyantes, dépassent largement les seuils de la réglementation à venir (102 dB(A) et 118 dB(C)), avec des niveaux maxima observés sur 15 minutes de 109 dB(A) et de 126 dB(C).
- Les dépassements du seuil réglementaire à venir de 102 dB(A) sur 15 minutes ont représenté de 13 à 31 % du temps total de présence sur le festival. Pour le seuil de 118 dB(C), les dépassements représentent de 14 à 19 % du temps total de présence sur le festival.
- Les doses de bruit mesurées sur l'intégralité de la période de présence sur le festival sont supérieures aux différentes valeurs seuils de la réglementation bruit au travail y compris pour les valeurs limites d'exposition.
- Avec de 96 % à 98 % de l'énergie acoustique attribuée aux basses fréquences, celles-ci contribuent majoritairement au bruit émis dans l'enceinte du festival et dans le voisinage.
- Le niveau sonore mesuré à l'emplacement du stand de prévention a été en moyenne de 88,5 dB(A), il n'est jamais descendu en-dessous de 80 dB(A). Aussi, il dépasse largement le niveau de 80 dB(A) recommandé pour les zones de repos auditif qui devront être créées pour respecter la future réglementation.

Cette analyse devrait être utile aux différents acteurs (organisateurs du festival, partenaires de l'opération de sensibilisation, collectivités territoriales) pour appréhender la situation et élaborer un dispositif de gestion sonore pour les éditions à venir qui puisse permettre de respecter les nouvelles dispositions de la réglementation portant sur les lieux diffusant des sons amplifiés.

2. Introduction

Les 8 et 9 Septembre 2017 se sont tenus sur l'Île des Impressionnistes à Chatou (78) deux festivals :

- la soirée Disco park le vendredi 8 septembre entre 20h et 23h,
- le festival Elektricpark (nouveau nom donné à l'Inox Park) le samedi 9 septembre entre 11h et 24h.

A l'heure où la réglementation sur les lieux musicaux est en passe de connaître une forte évolution (suite au décret publié le 7 août 2017), notamment avec l'entrée des festivals dans son champ d'application, Bruitparif a souhaité documenter l'impact sonore actuel de tels festivals que ce soit en matière d'exposition du public que d'émergence pour le voisinage.

Les moyens de documentation mis en œuvre ont plus particulièrement porté sur le festival Electricpark, notamment en ce qui concerne l'évaluation de l'exposition des festivaliers, du fait de l'envergure de ce festival. Celui-ci rassemble en effet chaque année près de 11 000 festivaliers autour de 4 scènes principales (yellow, blue, red et bleu-blanc-rouge) et une scène secondaire (black stage) entre 11 heures et minuit, qui accueillent les prestations d'une sélection de DJ's parmi les plus connus au monde.

Programme Electric Park 2017

Durant le festival Elektricpark, Bruitparif s'est également associé à l'action de prévention mise en œuvre par Jean-Louis Horvilleur (audioprothésiste D.E, www.LesOreilles.com et président du conseil scientifique de Bruitparif) qui a été reconduite pour la sixième fois consécutive, avec le soutien également de L'Ecole des DJs, de l'UCPA et de France Acouphènes. Un stand dédié à l'opération de sensibilisation a permis de diffuser les conseils de prévention ainsi que l'opération : « Ne me casse(z) pas les oreilles » destinée à faire réagir les membres du public des soirées, concerts le plus rapidement possible en cas de son excessif. Des bouchons d'oreille mis gratuitement à la disposition des festivaliers et des différents personnels intervenant sur site ont été distribués par des bénévoles à l'entrée du festival, au niveau du stand de prévention, ainsi qu'à proximité des différentes scènes.

Partenaires « risque auditif » - Electricpark 2017

Ce rapport fournit des éléments objectifs de description de l'impact sonore du festival et s'attache à mettre en regard les niveaux mesurés avec les exigences de la nouvelle réglementation qui entrera en vigueur au plus tard au 1er octobre 2018. Cette analyse sera, nous l'espérons, utile aux différents acteurs (organisateurs du festival, partenaires de l'opération de sensibilisation, collectivités territoriales) pour appréhender la situation et élaborer un dispositif de gestion sonore pour les éditions à venir qui permette de respecter les nouvelles dispositions de la réglementation portant sur les lieux diffusant des sons amplifiés.

3. Dispositif de mesure

Le dispositif de mesure mis en place par Bruitparif avait deux objectifs :

- fournir une évaluation de l'exposition des festivaliers,

- documenter l'impact sonore du festival pour le voisinage.

Ce chapitre fournit un descriptif des moyens de mesure mis en œuvre concernant ces deux volets.

3.1. Mesures au sein du festival

Afin d'évaluer l'exposition sonore des festivaliers, un jeune bénévole (festivalier 1), un personnel de Bruitparif (festivalier 2) ainsi qu'un acteur de prévention (stand) ont été équipés d'exposimètres acoustiques individuels (aussi appelés plus communément dosimètres).

Il s'agit de capteurs portatifs de classe 2 qui font l'objet de vérifications métrologiques périodiques assurées par un laboratoire accrédité COFRAC. Ils ont permis de mesurer les niveaux sonores en continu - seconde après seconde – auxquels étaient soumis chacune des quatre personnes durant le festival et de fournir trois indicateurs au pas de temps de la seconde :

- le niveau de pression acoustique pondéré A (LAeq),
- le niveau de pression acoustique pondéré C (LCeq),
- les niveaux « crêtes » pondérés C (LCpk ou LCrête).

Les personnes qui portaient les dosimètres se sont principalement déplacées sur les secteurs suivants :

- fréquentation libre du festival et passage sur les 5 scènes (*Yellow*, *Blue*, *Red*, *Bleu Blanc Rouge* et *Black*) avec une présence plus marquée au niveau des deux scènes principales (Yellow et Bleu Blanc Rouge) pour le festivalier bénévole (festivalier 1),
- à l'entrée du festival (distribution de bouchons d'oreille) et sur le stand de prévention au niveau du « village » pour l'acteur de prévention (stand),
- un mixte des deux profils précédents (sur le stand de prévention en première partie de journée puis fréquentation des scènes) pour le personnel de Bruitparif (festivalier 2).

La figure ci-dessous ainsi que les photographies présentées à la page suivante présentent la localisation de ces différents emplacements.

Plan de situation avec localisation des principaux secteurs de mesure

Les figures suivantes présentent des prises de vue de ces différents secteurs du festival.

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>Entrée du festival
Distribution de protections auditives (bouchons d'oreille) par les bénévoles</td><td>Village
Stand de prévention « risque auditif »</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>Scène « Yellow »</td><td>Scène « Bleu Blanc Rouge »</td></tr>
</table>

3.2. Mesures effectuées dans le voisinage

Afin de documenter l'impact des festivals « Disco park » et « Electricpark » sur l'environnement sonore pour les riverains de l'île des impressionnistes, trois stations de mesure du bruit ont été installées du vendredi 8 septembre au lundi 17 septembre 2017 sur les communes de Chatou et de Rueil-Malmaison, aux emplacements précisés ci-après.

Il s'agit de coffrets dotés de sonomètres de classe métrologique 1 de type Rion NL52. Ces matériels font l'objet d'étalonnages sous accréditation Cofrac réalisés tous les 24 mois au Laboratoire National d'Essais ainsi que d'auto-vérifications périodiques régulières complémentaires réalisées par le laboratoire de Bruitparif. Ces équipements, autonomes en énergie, ont été installés sur des poteaux d'éclairage public à environ 4 mètres de hauteur par rapport au sol sur les communes de Chatou (1 station) et de Rueil-Malmaison (2 stations).

Les niveaux sonores ont été mesurés en continu, seconde après seconde, et les indicateurs de bruit suivants stockés :

- le niveau de pression acoustique pondéré A toutes les secondes (LAeq,1s),
- le niveau de pression acoustique pondéré C toutes les secondes (LCeq,1s),
- les niveaux par bandes de tiers d'octave toutes les secondes.

Plan de situation avec localisation des secteurs de mesure

78400-CHATOU-TILLEULS

92500-RUEIL-MALMAISON-BELLERIVE

92500-RUEIL-MALMAISON-STADE

Vues des stations de mesure

4. Valeurs de références et évolution de la réglementation

4.1. Effets du bruit sur l'audition[1]

Les effets du bruit sur l'audition sont généralement le fait d'expositions en milieu professionnel ou lors des loisirs, à des doses de bruit qui dépassent un niveau équivalent de 80 dB(A) sur 8 heures. Les conséquences fonctionnelles d'une exposition excessive au bruit vont de la fatigue auditive réversible qui se traduit par une élévation temporaire du seuil de l'audition à la perte auditive définitive qui est quant à elle irréversible.

La surdité provoquée par le bruit en milieu professionnel ou lors des loisirs est une surdité de perception due à l'altération des cellules auditives de l'oreille interne. Celles-ci sont en effet fragiles et en nombre limité (nous n'en possédons qu'environ 15 000 par oreille). Une exposition prolongée à un niveau sonore élevé ou une exposition brève à un niveau sonore très élevé peut les altérer voire entraîner leur destruction définitive. Or, elles ne se renouvellent jamais !

Les facteurs influençant la survenue de ces conséquences fonctionnelles sont le niveau et la durée (effet cumulatif) ainsi que la fréquence du bruit et son caractère impulsionnel. C'est pourquoi les normes sont exprimées en iso-énergie, c'est à dire en niveau sonore continu équivalent pendant une durée donnée. A partir d'une exposition à un niveau de 70 dB(A) pendant plusieurs heures, des signes de fatigue auditive peuvent apparaître. Les dangers pour l'audition sont avérés pour des expositions chroniques à des niveaux atteignant ou excédant 80 dB(A) sur 8 heures. En outre, un son très intense, autour de 120 dB(A) génère de la douleur et entraîne immédiatement des lésions importantes et irréversibles pour les tympans et les structures ciliaires de l'oreille interne. Des ruptures ciliaires définitives peuvent notamment se produire avec des sons de durée très brève appelés sons impulsionnels et d'intensité supérieure à 130 dB. Il est important de noter que le seuil d'apparition de la douleur est très supérieur aux niveaux d'apparition des premiers risques pour l'oreille (70-80 dB(A)), d'où l'importance de la mise en place de mesures préventives.

Dans la vie de tous les jours, l'exposition à des sons intenses (musique amplifiée, explosions, tirs, sports motorisés…), même sur des courtes durées, peut provoquer des traumatismes sonores aigus (TSA) qui se manifestent par une perte auditive passagère ou définitive, généralement accompagnée d'acouphènes (bourdonnements ou sifflements ressentis dans l'oreille ou la tête sans aucun stimulus sonore extérieur), voire d'hyperacousie (seuil de tolérance au bruit anormalement bas, les sons étant ressentis à des niveaux bien supérieurs à ce qu'ils sont). Le port de protections auditives est vivement recommandé lors de telles expositions.

Interviennent également la vulnérabilité individuelle et la co-exposition à des substances chimiques. Ainsi l'âge (la détérioration de la fonction auditive due au vieillissement est nommée presbyacousie), les antécédents infectieux de la sphère ORL (otites), les antécédents de traumatisme crânien, la tension artérielle peuvent accroître les effets nocifs du bruit de même que l'alcool, l'exposition professionnelle (toluène, styrène, éthylbenzène) ou extra-professionnelle (certains antibiotiques, diurétiques, anti-tumoraux) à certaines substances toxiques appelées ototoxiques.

4.2. Réglementations en vigueur

Des réglementations ont été mises en place en milieu professionnel ainsi que dans les établissements recevant du public et diffusant habituellement de la musique amplifiée.

Réglementation concernant l'exposition au bruit en milieu professionnel

En milieu professionnel, une exposition à des niveaux de 80 dB(A) pendant 8 heures par jour est considérée comme le seuil d'apparition de la fatigue auditive. En cas d'impossibilité d'éviter les risques dus à l'exposition au bruit par d'autres moyens, la réglementation prévoit alors la mise à disposition de protections individuelles (casque, bouchons d'oreille). Lorsque le niveau d'exposition dépasse 85 dB(A) pendant 8 heures, le travailleur a l'obligation de porter ces protections. Une valeur limite d'exposition de 87 dB(A) sur 8 heures a également été fixée : il s'agit du niveau d'exposition quotidienne, compte tenu de l'atténuation assurée par les protecteurs auditifs individuels, au-delà duquel un travailleur ne doit en aucun cas être exposé. Pour les sons impulsionnels (chute de tôle, tirs de mines, tirs,...), la mise à disposition de protecteurs est demandée à l'employeur à partir de 135 dB(C) et le port est obligatoire pour les travailleurs au-dessus de 137 dB(C). La valeur limite d'exposition professionnelle est quant à elle fixée à 140 dB(C).

[1] *D'après la brochure « Les effets sanitaires du bruit » réalisée par le Conseil National du Bruit – Commission Santé Environnement – Septembre 2017*

Réglementation relative aux lieux diffusant des sons amplifiés

Pour les activités impliquant la diffusion de sons amplifiés, la réglementation a également édicté des dispositions destinées à protéger l'audition du public.

Dans les établissements ou locaux recevant du public et diffusant habituellement de la musique amplifiée, la réglementation actuelle (décret du 15 décembre 1998) impose qu'en aucun endroit accessible au public, le niveau ne puisse dépasser 105 dB(A) en niveau moyen sur 15 minutes et 120 dB(C) en niveau crête.

Cette réglementation sera modifiée au plus tard au 1er octobre 2018 avec l'entrée en application du décret n°2017-1244 du 7 août 2017 relatif à la prévention des risques liés aux bruits et aux sons amplifiés.

Ce nouveau décret abaisse tout d'abord le niveau sonore maximal d'exposition du public à 102 dB(A) en niveau équivalent glissant sur 15 minutes et introduit un nouveau seuil en niveau global pondéré C, qui prend davantage en compte les basses fréquences, à 118 dB(C) sur 15 minutes. Afin de tenir compte de la fragilité de l'oreille des enfants, des valeurs spécifiques ont été fixées pour les événements et établissements destinés aux enfants âgés de six ans et moins : 94 décibels pondérés A sur 15 minutes et 104 décibels pondérés C sur 15 minutes.

Autre évolution significative, ce texte s'appliquera désormais à l'ensemble des lieux clos ou ouverts accueillant des activités impliquant la diffusion de sons amplifiés, qu'ils soient habituels ou non et concernera donc aussi les festivals.

De nouvelles obligations apparaissent également en matière d'information et de prévention du public. Il deviendra ainsi obligatoire, pour les festivals notamment, d'afficher en continu les niveaux sonores auxquels le public est exposé, d'informer le public sur les risques auditifs, de mettre à sa disposition à titre gratuit des protections auditives et de créer des zones de repos auditif dans lesquelles le niveau sonore d'excédera pas 80 dB(A).

Il sera aussi nécessaire, y compris pour les festivals, d'établir une étude d'impact sur les nuisances sonores de l'établissement et/ou de l'événement prenant en compte les différentes configurations possibles d'aménagement du ou des systèmes de diffusion des sons amplifiés.

Enfin, dans le but de protéger la tranquillité du voisinage, le décret précise que les bruits générés par les activités impliquant la diffusion de sons amplifiés à des niveaux sonores élevés dans les lieux ouverts au public ou recevant du public ne peuvent par leur durée, leur répétition ou leur intensité porter atteinte à la tranquillité ou à la santé du voisinage. Les émissions sonores des activités diffusant des sons amplifiés qui s'exercent dans un lieu clos ne devront par ailleurs pas engendrer dans les locaux à usage d'habitation ou destinés à un usage impliquant la présence prolongée de personnes, un dépassement des valeurs limites de l'émergence spectrale de 3 décibels dans les octaves normalisées de 125 hertz à 4 000 hertz ainsi qu'un dépassement de l'émergence globale de 3 décibels pondérés A.

Dans le cas des festivals, le cadre général de la réglementation relative aux bruits dits de voisinage s'applique, conformément à l'article R. 1334-31 du code de la santé publique qui prévoit qu'*« Aucun bruit particulier ne doit, par sa durée, sa répétition ou son intensité, porter atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme, dans un lieu public ou privé, qu'une personne en soit elle-même à l'origine ou que ce soit par l'intermédiaire d'une personne, d'une chose dont elle a la garde ou d'un animal placé sous sa responsabilité »*.

Le décret du 31 août 2006 détermine notamment les critères permettant d'apprécier si un bruit de voisinage généré par une activité porte atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme.

Les festivals sont assimilés à des manifestations culturelles organisées et donc soumises aux règles d'émergence définies à l'article R. 1334-33 et rappelées ci-dessous. Ces règles d'émergence sont fonction d'une part de la période durant laquelle se déroule la manifestation, et d'autre part de la durée cumulée d'apparition du bruit.

Art. R. 1334-33 du code de la santé publique :
« L'émergence globale dans un lieu donné est définie par la différence entre le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit particulier en cause, et le niveau du bruit résiduel constitué par l'ensemble des bruits habituels, extérieurs et intérieurs, correspondant à l'occupation normale des locaux et au fonctionnement habituel des équipements, en l'absence du bruit particulier en cause.
Les valeurs limites de l'émergence sont de 5 décibels A en période diurne (de 7 heures à 22 heures) et de 3 dB (A) en période nocturne (de 22 heures à 7 heures), valeurs auxquelles s'ajoute un terme correctif en dB (A), fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier :
6 pour une durée inférieure ou égale à 1 minute ;
5 pour une durée supérieure à 1 minute et inférieure ou égale à 5 minutes ;

4 pour une durée supérieure à 5 minutes et inférieure ou égale à 20 minutes ;
3 pour une durée supérieure à 20 minutes et inférieure ou égale à 2 heures ;
2 pour une durée supérieure à 2 heures et inférieure ou égale à 4 heures ;
1 pour une durée supérieure à 4 heures et inférieure ou égale à 8 heures ;
0 pour une durée supérieure à 8 heures. »

Par ailleurs l'article R. 1334-32 du code de la santé publique stipule que l'atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme est également caractérisée lorsqu'à l'intérieur des pièces principales de tout logement d'habitation, fenêtres ouvertes ou fermées, l'activité en cause génère des émergences spectrales supérieures à 7 dB dans les bandes d'octaves 125 et 250 Hz et/ou supérieures à 5 dB dans les bandes d'octaves 500, 1000, 2000 et 4000 Hz.

4.3. Recommandations de l'OMS

Afin de prévenir les risques de traumatismes sonores aigus, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) recommande par ailleurs de ne pas participer plus de quatre fois dans l'année à des cérémonies, festivals, divertissements dont les niveaux dépassent 100 dB(A) en moyenne sur 4 heures.

L'OMS recommande également de ne pas écouter de musique à l'aide d'écouteurs, de manière quotidienne, à des niveaux supérieurs à 85 dB(A) en moyenne sur 1 heure ou qui dépassent 110 dB(A) en LAmax.

4.4. Récapitulatif des principales valeurs de référence applicables ou à venir pour les festivals

Protection du public des festivals :

Valeurs limites de niveaux sonores en tout point accessible au public :
- 102 dB(A) en niveau sonore équivalent glissant sur 15 minutes,
- 118 dB(C) en niveau sonore équivalent glissant sur 15 minutes.

Recommandations OMS pour les festivaliers de ne pas participer plus de quatre fois dans l'année à des cérémonies, festivals, divertissements dont les niveaux dépassent 100 dB(A) en moyenne sur 4 heures.

Protection du voisinage des festivals :

Respect des critères d'émergence globale de 5 décibels A en période diurne (de 7 heures à 22 heures) et de 3 dB (A) en période nocturne (de 22 heures à 7 heures), valeurs auxquelles s'ajoute un terme correctif en dB (A), fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier :
- 6 pour une durée inférieure ou égale à 1 minute ;
- 5 pour une durée supérieure à 1 minute et inférieure ou égale à 5 minutes ;
- 4 pour une durée supérieure à 5 minutes et inférieure ou égale à 20 minutes ;
- 3 pour une durée supérieure à 20 minutes et inférieure ou égale à 2 heures ;
- 2 pour une durée supérieure à 2 heures et inférieure ou égale à 4 heures ;
- 1 pour une durée supérieure à 4 heures et inférieure ou égale à 8 heures ;
- 0 pour une durée supérieure à 8 heures. »

Dans le cas des événements Disco Park et Elektricpark et compte tenu de leurs horaires, les émergences corrigées maximales admissibles sont ainsi les suivantes :

	Valeurs limites des émergences						
	En cas de mesure à l'extérieur ou à l'intérieur	En cas de mesure à l'intérieur d'un logement					
	Global	Bandes d'octave[1]					
		125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
Vendredi période diurne durée d'apparition diurne du bruit lié à Disco Park de 2h (20 à 22h)	8	7	7	5	5	5	5
Vendredi à samedi période nocturne durée d'apparition nocturne du bruit lié à Disco Park de 1h (22 à 23h)	6						
Samedi période diurne durée d'apparition diurne du bruit lié à Elektricpark de 11h (de 11 à 22h)	5						
Samedi à dimanche période nocturne durée d'apparition nocturne du bruit lié à Elektricpark de 2h (de 22 à 24h)	6						

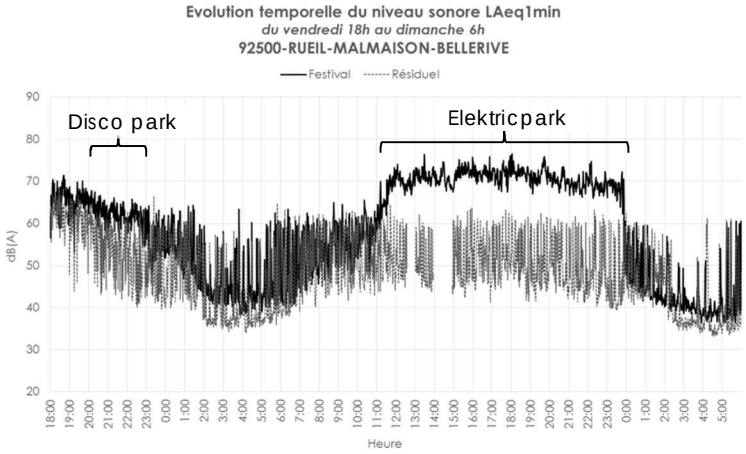
[1] Les émergences par bandes d'octave sont caractérisées uniquement à l'intérieur des logements, fenêtres ouvertes ou fermées selon les conditions d'occurrences. Elles ne bénéficient d'aucun facteur correctif.

5. Résultats

5.1. Niveaux sonores dans le voisinage

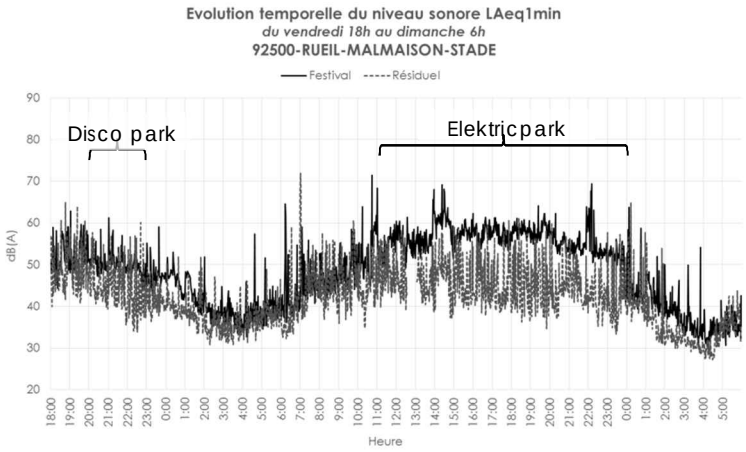
Variations temporelles des niveaux sonores

Les figures ci-dessous présentent les évolutions temporelles au niveau de chaque station de mesure pour la période comprise entre le vendredi 8 septembre 18h et le dimanche 10 septembre 6h (période englobant les festivals Disco Park et Elektricpark) et la période comprise entre le vendredi 15 septembre 18h et le dimanche 17 septembre 6h (résiduel hors festival).



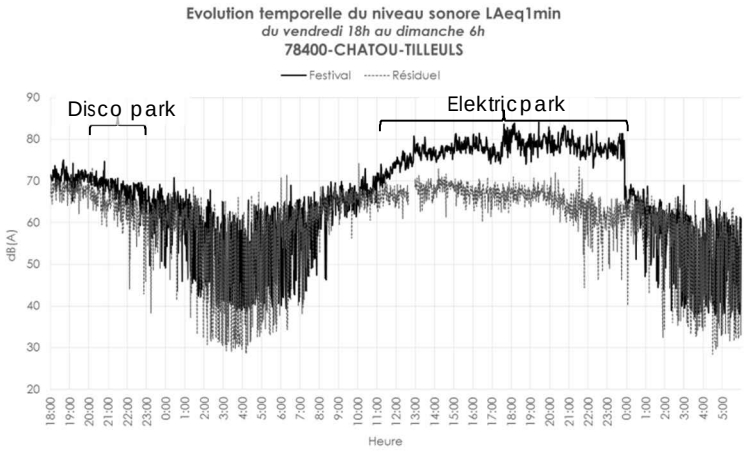
Sur le site Bellerive à Rueil-Malmaison, le niveau sonore augmente considérablement au cours de la journée du samedi sur la période du festival Elektricpark entre 11h et minuit, il est alors de l'ordre de 71 dB(A) en moyenne. Il redescend rapidement à partir de minuit.

Sur la période correspondant au Disco Park, le vendredi entre 20h et 23h, le niveau semble un peu plus élevé qu'un vendredi classique mais reste moins élevé que le samedi pendant le festival Elektricpark.



Sur le site Stade à Rueil-Malmaison, le niveau sonore augmente également au cours de la journée du samedi sur la période du festival Elektricpark entre 11h et minuit, il est alors de l'ordre de 57 dB(A) en moyenne. Il redescend assez rapidement à partir de minuit.

Sur la période correspondant au Disco Park, le vendredi entre 20h et 23h, le niveau semble légèrement plus élevé qu'un vendredi classique, mais cette différence est assez faible.



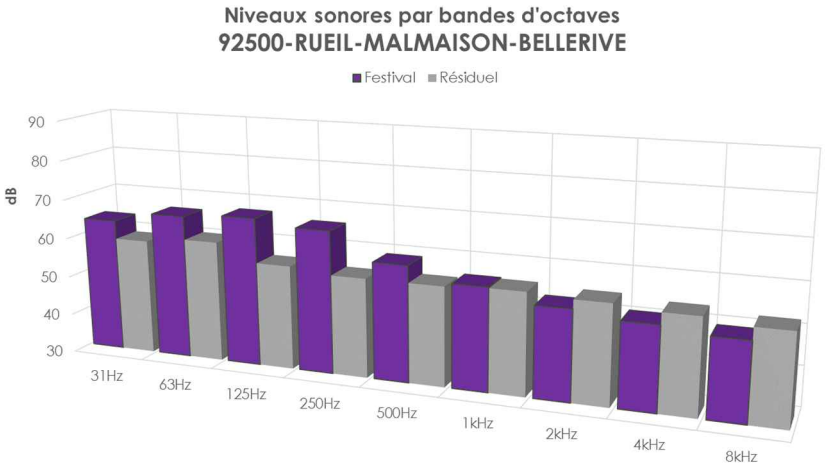
Sur le site Tilleuls à Chatou, le niveau sonore augmente considérablement au cours de la journée du samedi sur la période du festival Elektricpark entre 11h et minuit, il est alors de l'ordre de 78 dB(A) en moyenne. Il redescend rapidement à partir de minuit.

Sur la période correspondant au Disco Park, le vendredi entre 20h et 23h, le niveau semble un peu plus élevé qu'un vendredi classique, celui-ci restant toutefois moins élevé que le samedi pendant le festival Elektricpark.

Impact de la soirée Disco Park

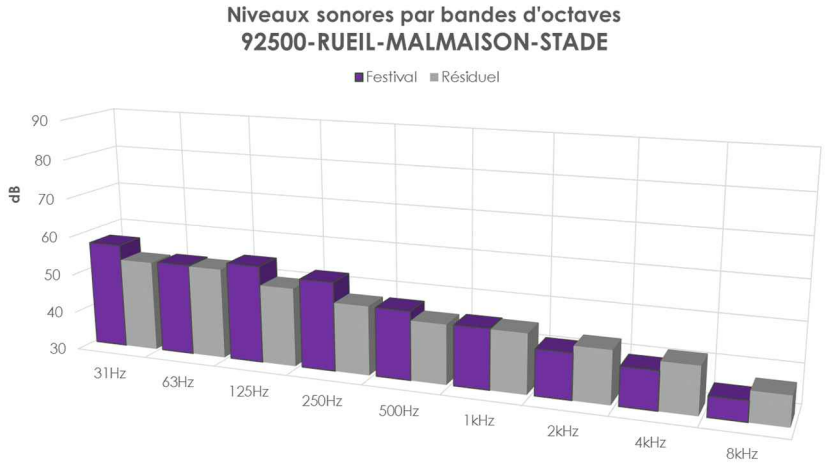
- Niveaux par bandes de fréquences

Les figures ci-dessous présentent les niveaux sonores par bandes d'octaves pour chaque station de mesure pour la période du vendredi 8 septembre comprise entre 20h et 23h (soirée Disco Park) et la période du mercredi 13 septembre de 20h à 23h (bruit résiduel). Cette dernière période a été choisie préférentiellement au vendredi 15 septembre car elle présente des conditions météorologiques plus proches (à savoir pluvieuses) de celles du vendredi 8 septembre.



Sur le site Bellerive à Rueil-Malmaison, les niveaux sonores en basses fréquences (de 31 à 250 Hz) apparaissent plus élevés au cours de la soirée Disco Park qu'au cours d'une soirée habituelle.

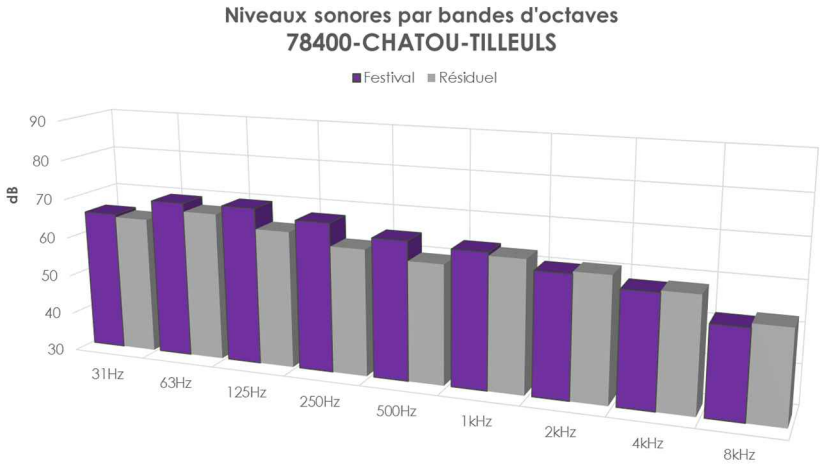
Au-delà de 1 kHz, les niveaux de bruit résiduels sont équivalents voire très légèrement supérieurs aux niveaux observés au cours de la soirée Disco Park.



Sur le site Stade à Rueil-Malmaison, les niveaux sonores sont quasiment identiques entre la soirée Disco Park et une soirée habituelle.

On note une très légère augmentation des niveaux sonores en basses fréquences (de 31 à 250 Hz) au cours de la soirée Disco Park par rapport à une soirée habituelle.

Au-delà de 1 kHz, les niveaux de bruit résiduels sont équivalents voire très légèrement supérieurs aux niveaux observés au cours de la soirée Disco Park.

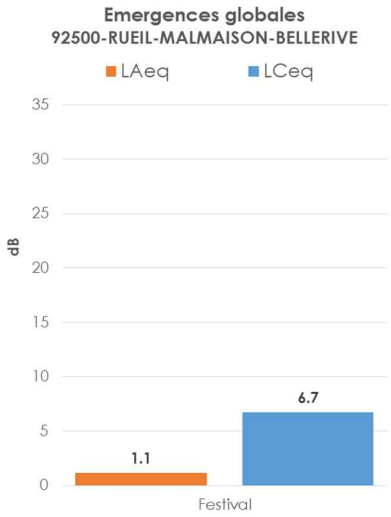


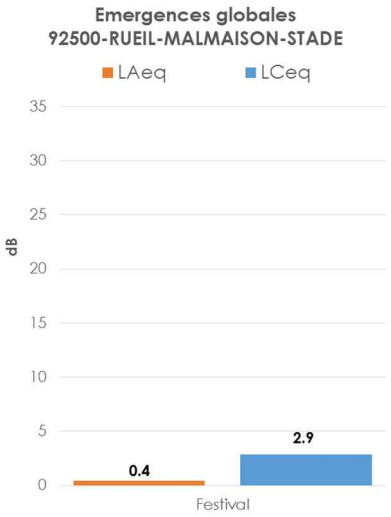
Sur le site Tilleuls à Chatou, les niveaux sonores entre 31 et 500 Hz apparaissent plus élevés au cours de la soirée Disco Park qu'au cours d'une soirée habituelle.

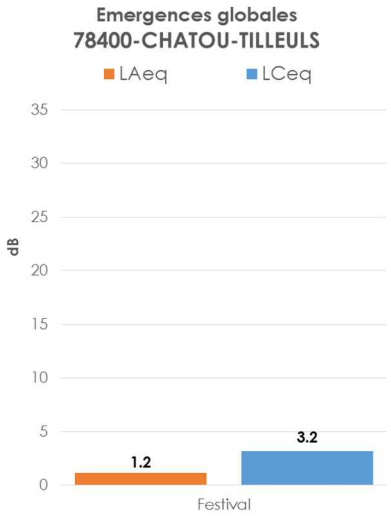
A partir de 1 kHz, les niveaux de bruit résiduels sont équivalents aux niveaux observés au cours de la soirée Disco Park.

➢ Emergences globales

Les figures ci-dessous présentent les différences entre les niveaux sonores LAeq et LCeq constatés pour chaque station de mesure entre la période du vendredi 8 septembre comprise entre 20h et 23h (soirée Disco Park) et la période du mercredi 13 septembre de 20h à 23h (bruit résiduel).



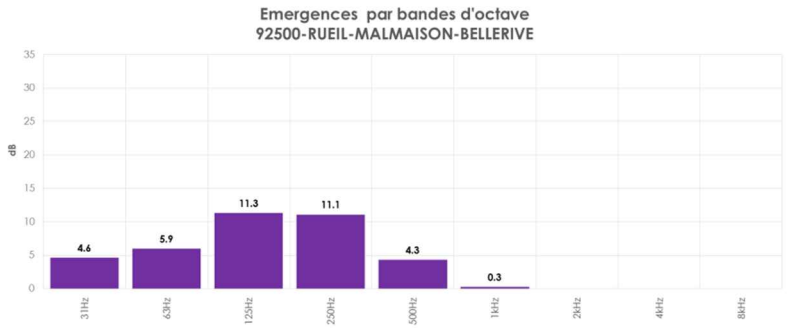




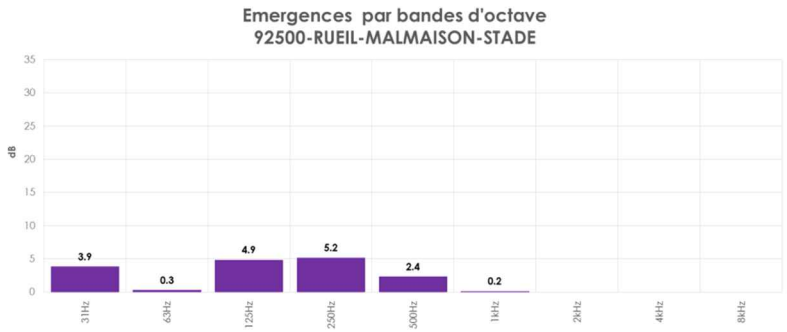
Les émergences en niveaux globaux pondérés A restent relativement faibles, elles sont comprises entre 0,4 et 1,2 dB(A). Elles sont un peu plus importantes avec l'indicateur LCeq, étant comprises entre 2,9 et 6,7 dB(C).

➢ Emergences par bandes d'octaves

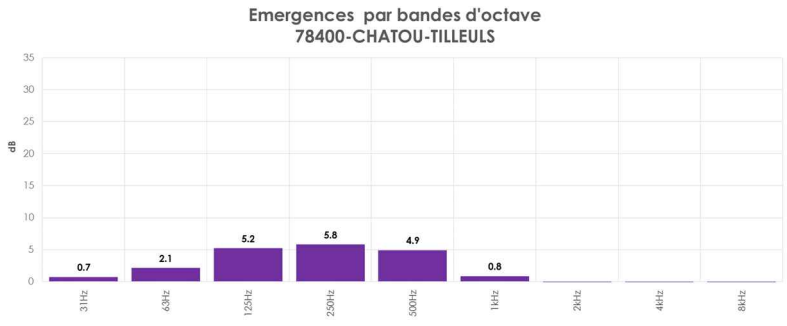
Les figures ci-dessous présentent les différences entre les niveaux sonores par bandes d'octaves constatés pour chaque station de mesure entre la période du vendredi 8 septembre comprise entre 20h et 23h (soirée Disco Park) et la période du mercredi 13 septembre de 20h à 23h (résiduel).



Sur le site Bellerive à Rueil-Malmaison, les émergences maximales sont atteintes pour les bandes d'octaves 125 et 250 Hz, avec des valeurs respectives de 11,3 et 11,1 dB.



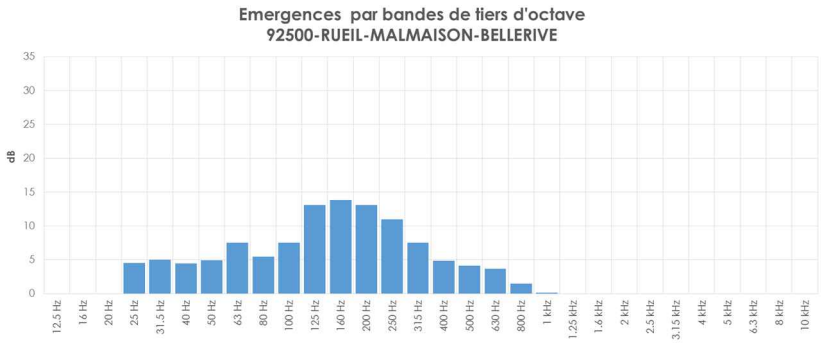
Sur le site Stade à Rueil-Malmaison, l'émergence maximale est atteinte pour l'octave 250 Hz. Elle est alors de 5,2 dB.



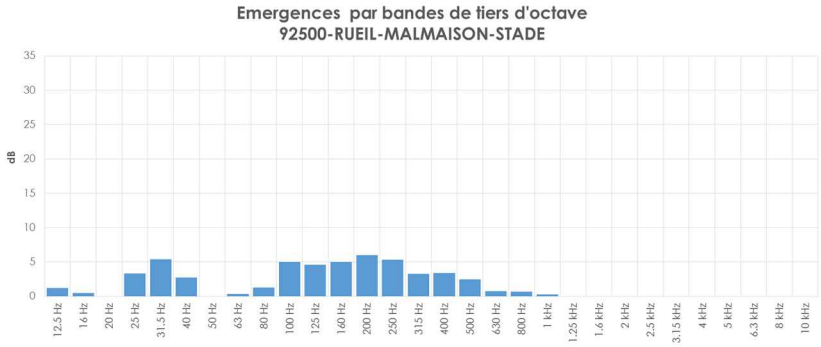
Sur le site Tilleuls à Chatou, les émergences maximales sont atteintes pour les bandes d'octaves de 125 à 500 Hz. Elles sont alors comprises entre 4,9 et 5,8 dB.

➢ Emergences par bandes de tiers d'octaves

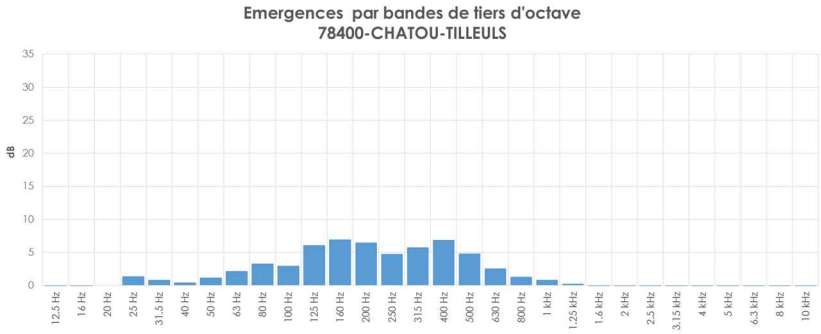
Les figures ci-dessous présentent les différences entre les niveaux sonores par bandes de tiers d'octaves constatés pour chaque station de mesure entre la période du vendredi 8 septembre comprise entre 20h et 23h (soirée Disco Park) et la période du mercredi 13 septembre de 20h à 23h (résiduel).



Sur le site Bellerive à Rueil-Malmaison, les émergences maximales sont atteintes pour les bandes de tiers d'octave 125 à 200 Hz. Elles sont alors comprises entre 11 et 14 dB.



Sur le site Stade à Rueil-Malmaison, l'émergence maximale est atteinte pour la bande de tiers d'octave 200 Hz. Elle est alors d'environ 6 dB.

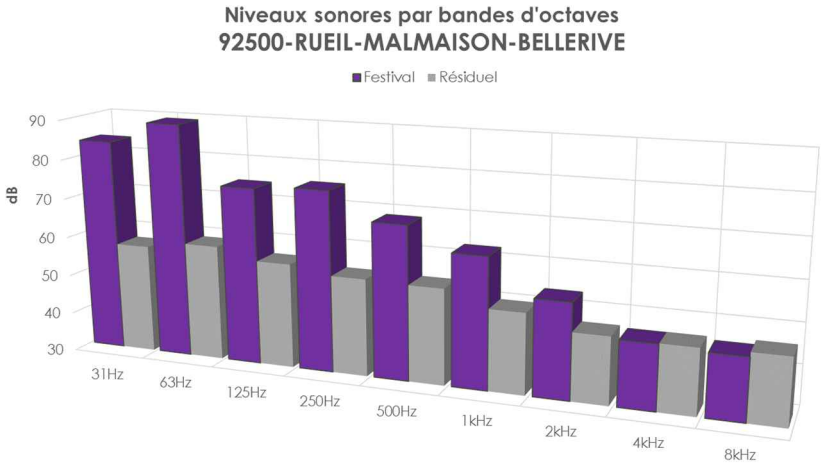


Sur le site Tilleuls à Chatou, les émergences maximales sont atteintes pour les bandes de tiers d'octave 125 à 400 Hz. Elles sont alors comprises entre 4 et 7 dB.

Impact du festival Elektricpark

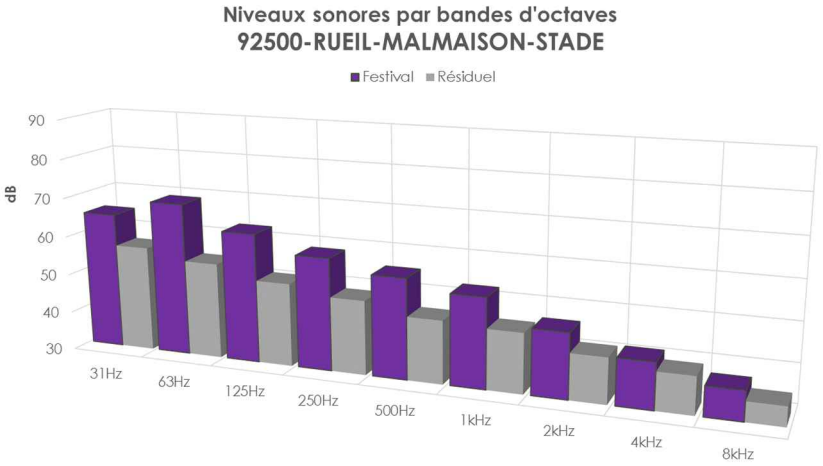
- Niveaux par bandes de fréquences

Les figures ci-dessous présentent les niveaux sonores par bandes d'octaves pour chaque station de mesure pour la période du samedi 9 septembre comprise entre 11h et minuit (festival Elektricpark) et la période du samedi 16 septembre de 11h à minuit (bruit résiduel hors festival).



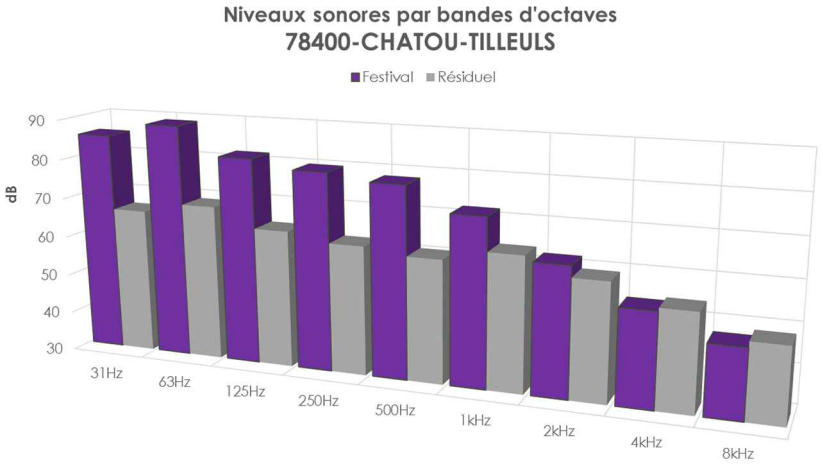
Sur le site Bellerive à Rueil-Malmaison, les niveaux sonores sur les octaves 31 et 63 Hz sont particulièrement élevés au cours du festival Elektricpark. Ils sont compris entre 85 et 88 dB.

Les niveaux dans les autres bandes d'octaves, de 125 Hz à 2 kHz sont également significativement supérieurs aux niveaux mesurés un samedi « classique ».



Sur le site Stade à Rueil-Malmaison, les niveaux sonores sur les octaves 31 et 63 Hz sont plus élevés au cours du festival Elektricpark que lors d'un samedi « classique ». Ils sont alors compris entre 65 et 69 dB.

Les niveaux dans les autres bandes d'octaves, de 125 Hz à 2 kHz sont également supérieurs aux niveaux mesurés un samedi « classique » mais dans des proportions un peu plus faibles.

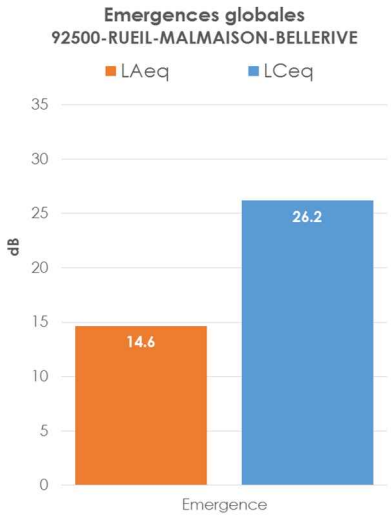


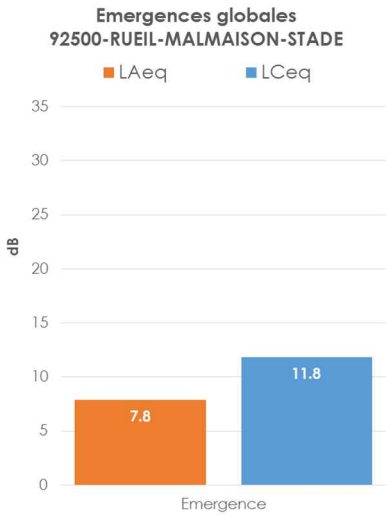
Sur le site Tilleuls à Chatou, les niveaux sonores sur les octaves comprises entre 31 Hz et 1 kHz apparaissent considérablement plus élevés au cours du festival Elektricpark qu'au cours d'un samedi habituel.

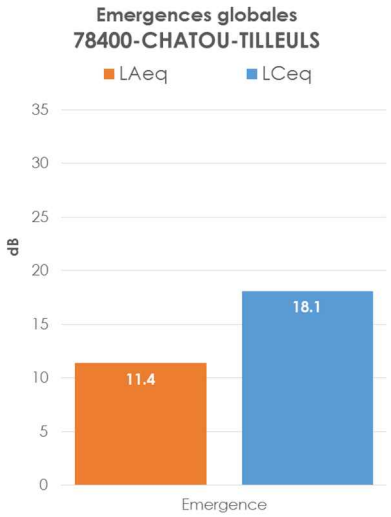
Les niveaux sur les bandes d'octaves comprises entre 31 et 125 Hz sont notamment très élevés, dépassant 80 dB.

➢ Emergences globales

Les figures ci-dessous présentent les différences entre les niveaux sonores LAeq et LCeq constatés pour chaque station de mesure entre la période du samedi 9 septembre comprise entre 11h et minuit (festival Elektricpark) et la période du samedi 16 septembre de 11h à minuit (bruit résiduel hors festival).



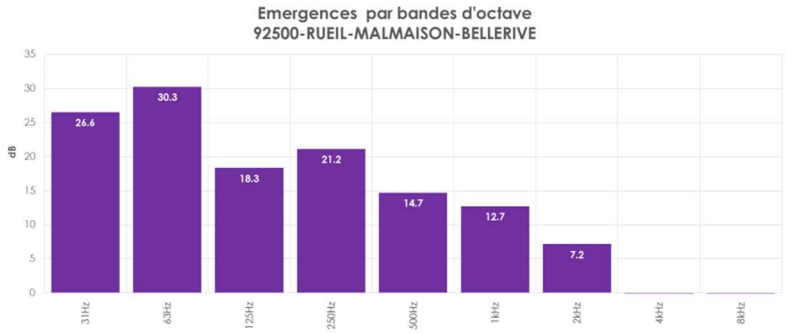




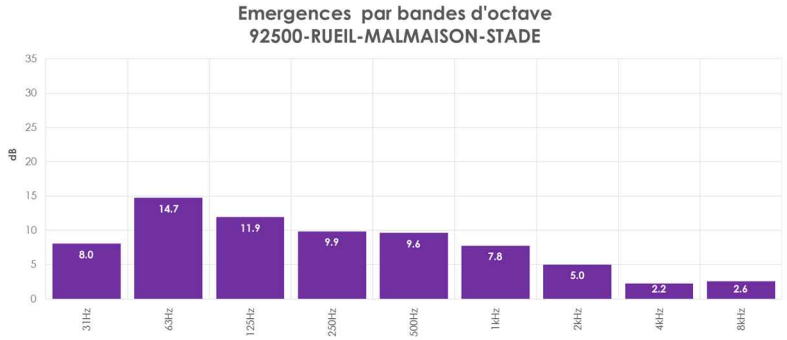
Les émergences en niveaux globaux pondérés A et C sont importantes, elles sont comprises entre 7,8 et 14,6 dB(A) et entre 11,8 et 26,2 dB(C).

➢ Emergences par bandes d'octaves

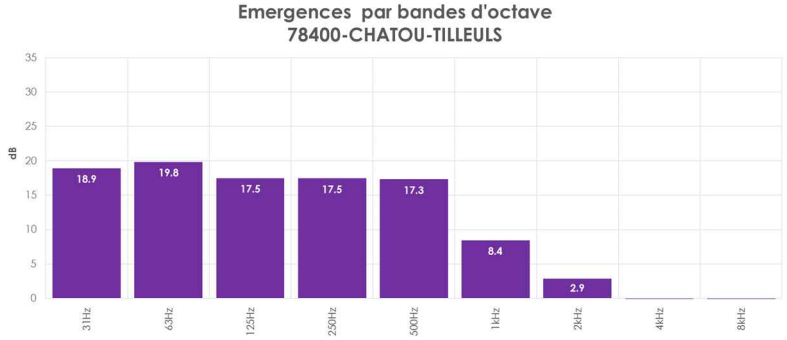
Les figures ci-dessous présentent les différences entre les niveaux sonores par bandes d'octaves constatés pour chaque station de mesure entre la période du samedi 9 septembre comprise entre 11h et minuit (festival Elektricpark) et la période du samedi 16 septembre de 11h à minuit (bruit résiduel hors festival).



Sur le site Bellerive à Rueil-Malmaison, les émergences maximales sont atteintes pour les bandes d'octaves 31 à 63 Hz. Elles sont alors comprises entre 27 et 30 dB. Les émergences dans les bandes allant de 125 à 500 Hz sont également élevées avec des valeurs comprises entre 15 et 21 dB. Ce site est celui qui subit les plus fortes émergences, se trouvant directement dans l'axe d'une des scènes principales (scène Bleu Blanc Rouge).



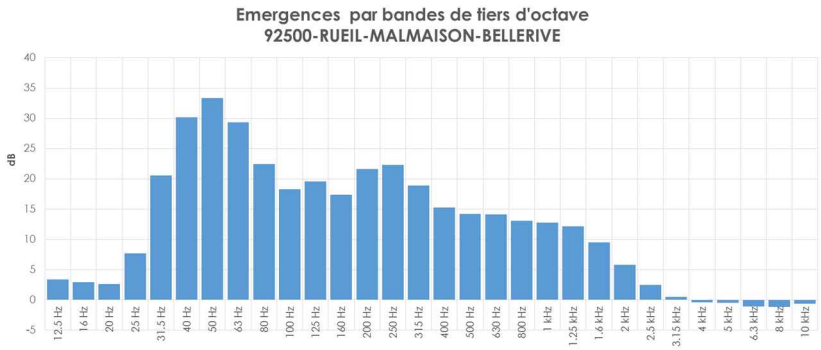
Sur le site Stade à Rueil-Malmaison, l'émergence maximale est atteinte pour l'octave 63 Hz. Elle est alors d'environ 15 dB.



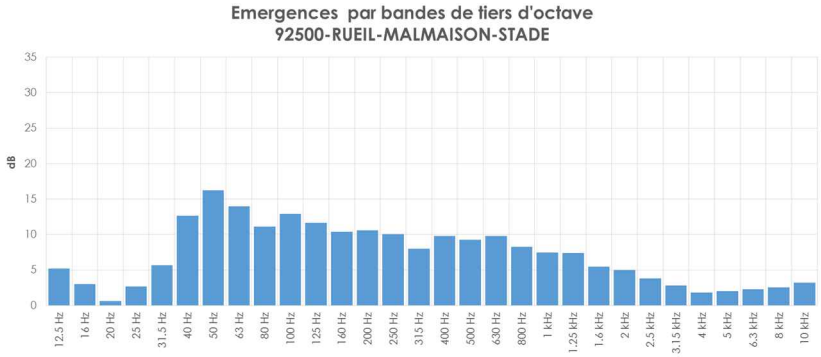
Sur le site Tilleuls à Chatou, les émergences maximales sont atteintes pour les bandes d'octaves 31 et 63 Hz. Elles sont alors comprises entre 19 et 20 dB. Les émergences entre 125 et 500Hz sont également importantes avec des valeurs de l'ordre de 17,5 dB. Ces fortes émergences s'expliquent par la position du point de mesure situé dans l'axe de la sonorisation de la plus grande scène du festival (scène Yellow).

➢ Emergences par bandes de tiers d'octaves

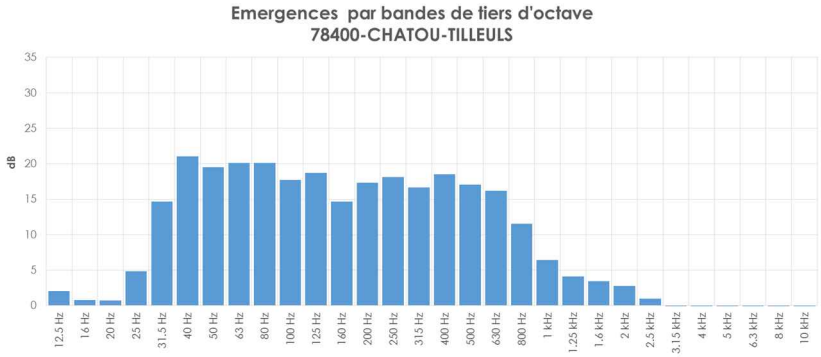
Les figures ci-dessous présentent les différences entre les niveaux sonores par bandes de tiers d'octaves constatés pour chaque station de mesure entre la période du samedi 9 septembre comprise entre 11h et minuit (festival Elektricpark) et la période du samedi 16 septembre de 11h à minuit (résiduel hors festival).



Sur le site Bellerive à Rueil-Malmaison, les émergences maximales sont atteintes pour les bandes de tiers d'octave 40 à 63 Hz. Elles sont alors comprises entre 29 et 33 dB.



Sur le site Stade à Rueil-Malmaison, les émergences maximales sont atteintes pour les bandes de tiers d'octave 40 à 63 Hz. Elles sont alors comprises entre 13 et 17 dB.



Sur le site Tilleuls à Chatou, les émergences maximales sont atteintes pour les bandes de tiers d'octave 40 à 80 Hz. Elles sont alors comprises entre 19 et 21 dB.

Sur ce site les émergences en basses/moyennes fréquences sont plus importantes que sur les deux autres sites. Ainsi entre 100 et 800Hz elles sont comprises entre 12 et 20 dB.

Interprétation des valeurs d'émergence vis-à-vis de la réglementation

Les différentes valeurs d'émergences ont été calculées sur les périodes diurnes et nocturnes afin d'être comparées aux valeurs limites réglementaires. Les valeurs d'émergence par bandes d'octave sont fournies à titre d'information, sachant que les mesures ont été réalisées à l'extérieur de logements et que le respect des valeurs limites des émergences spectrales ne peut être recherché que dans le cas de mesures faites à l'intérieur de logements.

Les tableaux ci-dessous indiquent les valeurs d'émergences mesurées dans l'environnement pour les deux festivals et leur comparaison aux valeurs réglementaires issues du décret n°2006-1099 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage. Les situations de dépassement sont tramées en rouge.

Emergences dans l'environnement lors du festival Disco Park

		Global A	Bandes d'octave[1]					
			125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
Vendredi période diurne (durée d'apparition diurne du bruit lié à Disco Park de 2h)	Seuil réglementaire	*8*	-	-	-	-	-	-
	92500-RUEIL-MALMAISON-BELLERIVE	1.3	11.2	11.6	4.5	0.2	-	-
	92500-RUEIL-MALMAISON-STADE	1.1	5.0	5.4	2.6	0.6	-	-
	78400-CHATOU-TILLEULS	0.9	4.9	5.3	4.5	0.5	-0.8	-0.5
Vendredi à samedi période nocturne (durée d'apparition nocturne du bruit lié à Disco Park de 1h)	Seuil réglementaire	*6*	-	-	-	-	-	-
	92500-RUEIL-MALMAISON-BELLERIVE	0.7	11.6	9.4	3.9	0.5	-	-
	92500-RUEIL-MALMAISON-STADE	-	4.2	4.4	1.8	-	-	-
	78400-CHATOU-TILLEULS	2.1	7.0	7.6	6.1	1.9	0.1	-
Sur la période totale du festival	Seuil réglementaire	-	*7*	*7*	*5*	*5*	*5*	*5*
	92500-RUEIL-MALMAISON-BELLERIVE	1.1	11.3	11.1	4.3	0.3	-	-
	92500-RUEIL-MALMAISON-STADE	0.4	4.9	5.2	2.4	0.2	-	-
	78400-CHATOU-TILLEULS	1.2	5.2	5.8	4.9	0.8	-	-

Pour le festival Disco Park, les émergences en niveau global A ne dépassent pas les valeurs limites réglementaires. En revanche les émergences spectrales seraient probablement dépassées pour les octaves 125 et 250 Hz pour le site de Bellerive à Rueil-Malmaison, si les mesures avaient été faites à l'intérieur d'un logement.

Emergences dans l'environnement lors du festival Elektricpark

		Global A	Bandes d'octave[1]					
			125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
Samedi période diurne (durée d'apparition diurne du bruit lié à Elektricpark de 11h)	Seuil réglementaire	5	-	-	-	-	-	-
	92500-RUEIL-MALMAISON-BELLERIVE	14.5	18.3	21.3	14.7	12.9	7.1	-
	92500-RUEIL-MALMAISON-STADE	7.6	12.0	9.6	9.3	7.7	4.8	2.2
	78400-CHATOU-TILLEULS	10.9	17.0	17.0	16.9	8.0	2.7	-
Samedi à dimanche période nocturne (durée d'apparition nocturne du bruit lié à Elektricpark de 2h)	Seuil réglementaire	6	-	-	-	-	-	-
	92500-RUEIL-MALMAISON-BELLERIVE	15.6	19.4	20.2	14.6	10.8	8.2	6.1
	92500-RUEIL-MALMAISON-STADE	10.2	11.0	11.3	12.0	8.1	8.2	6.5
	78400-CHATOU-TILLEULS	15.7	22.6	20.6	21.1	12.6	5.6	2.8
Sur la période totale du festival	Seuil réglementaire	-	*7*	*7*	*5*	*5*	*5*	*5*
	92500-RUEIL-MALMAISON-BELLERIVE	14.6	18.3	21.2	14.7	12.7	7.2	-
	92500-RUEIL-MALMAISON-STADE	7.8	11.9	9.9	9.6	7.8	5.0	2.2
	78400-CHATOU-TILLEULS	11.4	17.5	17.5	17.3	8.4	2.9	-

Pour le festival Elektricpark, les émergences en niveau global A dépassent les limites réglementaires pour tous les sites en période diurne comme en période nocturne. Les émergences spectrales seraient également probablement largement dépassées, si les mesures avaient été faites à l'intérieur d'un logement, à l'exception des octaves supérieures (4 kHz pour les sites de Rueil-Bellerive et Rueil-Stade, 2 et 4 kHz pour le site de Chatou-Tilleuls).

[1] Les émergences par bandes d'octave sont normalement caractérisées à l'intérieur des logements, fenêtres ouvertes ou fermées selon les conditions d'occurrences. Elles ne bénéficient d'aucun facteur correctif.

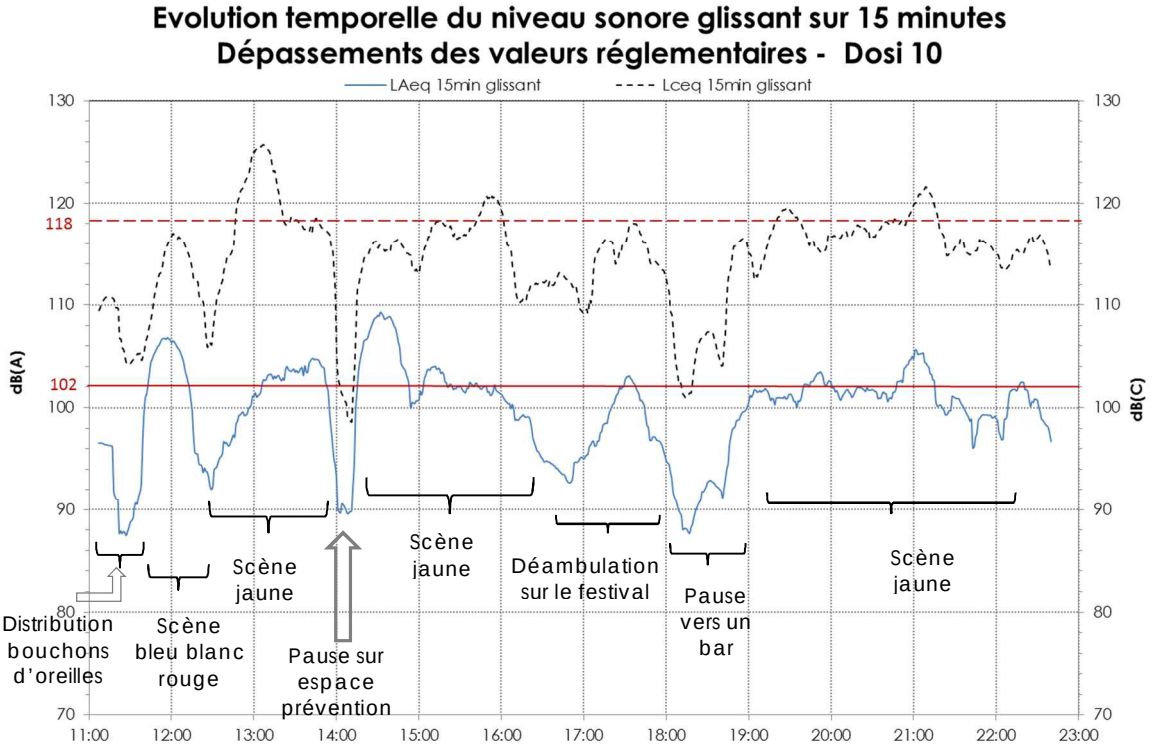
Les niveaux sonores absolus observés sur la durée du festival Elecktricpark ont été plus importants sur le site Tilleuls à Chatou que sur le site Bellerive à Rueil-Malmaison (niveaux moyens autour de 78 dB(A) sur le site Tilleuls contre 71 dB(A) sur le site Bellerive - cf. page 10). Toutefois, les émergences sur le site Bellerive à Rueil-Malmaison sont plus élevées que sur le site Tilleuls à Chatou. Ceci s'explique par un bruit résiduel lié à la circulation routière plus important sur le site Tilleuls que sur le site Bellerive en temps habituel.

Le site Stade à Rueil-Malmaison a été quant à lui relativement moins impacté par les nuisances sonores du festival en raison de son éloignement plus important par rapport au site. Le niveau moyen sur la durée du festival a été de 57 dB(A) et les émergences ont été plus réduites que sur les deux autres sites. Elles sont néanmoins au-dessus des limites réglementaires.

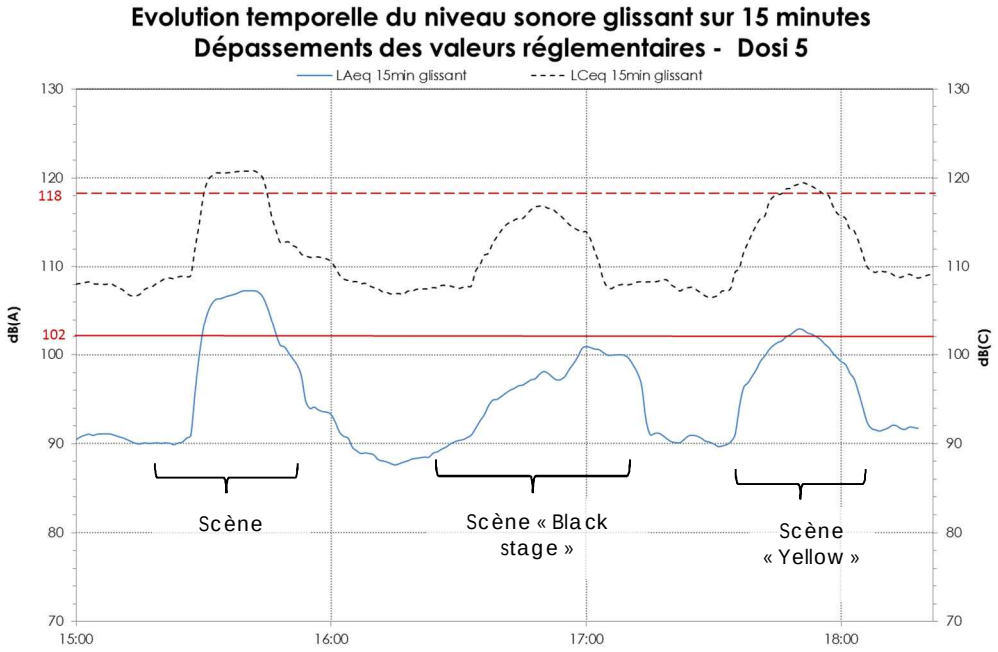
5.2. Niveaux d'exposition sonore au sein du festival Elektricpark

Evolutions temporelles des niveaux LAeq15min glissant

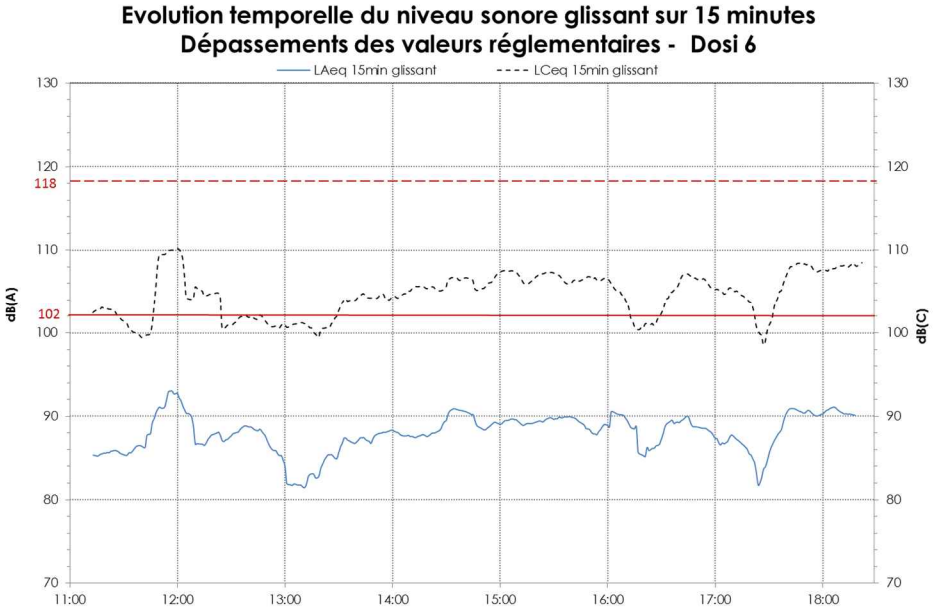
- Festivalier 1 (jeune bénévole)



- Festivalier 2 (personnel de Bruitparif)



- Acteur de prévention (étant resté majoritairement à proximité du stand de prévention)



Au niveau du stand de prévention, il convient de noter que le niveau sonore sur 15 minutes n'est jamais descendu en-dessous de 80 dB(A), valeur qui ne devra pas être dépassée pour les futures zones de repos auditif.

Indicateurs d'exposition durant le festival

Le tableau ci-dessous fournit une synthèse des principaux indicateurs d'exposition sonore durant le temps de présence sur le festival. Les valeurs en rouge correspondent à des dépassements des seuils réglementaires à venir (décret 2017-1244).

		Festivalier 1	Festivalier 2	Stand de prévention
Niveaux moyens équivalents	LAeq moyen	101	96	88
	LCeq moyen	117	111	105
	Différence (dB)	16	15	17
	%BF[1]	97%	97%	98%
Niveaux maxi sur 15 minutes	LAeq15min max	109	107	93
	LCeq15min max	126	121	110
	Différence (dB)	17	14	17
	%BF	98%	96%	98%
Durée cumulée de dépassement du seuil de 105 dB(A) sur 15 minutes	En cumul (hh:mm)	00:57	00:14	00:00
	En % du temps total	8 %	7 %	0 %
Durée cumulée de dépassement du seuil de 102 dB(A) sur 15 minutes	En cumul (hh:mm)	03:32	00:26	00:00
	En % du temps total	31 %	13 %	0 %
Durée cumulée de dépassement du seuil de 118 dB(C) sur 15 minutes)	En cumul (hh:mm)	02:11	00:29	00:00
	En % du temps total	19 %	14 %	0 %
Durée totale de présence	En cumul (hh:mm)	11:34	03:23	07:10

Doses de bruit calculées sur l'intégralité de la période de présence au festival

[1] *L'indicateur %BF utilisé par Bruitparif pour estimer la contribution des basses fréquences au signal sonore est présenté en annexe de ce document.*

On peut tirer plusieurs enseignements des résultats synthétisés au sein du tableau précédent :

- Sur leur période de présence au sein du festival, les deux festivaliers ont reçu un niveau global équivalent en dB(A) s'établissant entre 96 dB(A) et 101 dB(A). Les doses globales en dB(C) varient quant à elles entre 111 dB(C) et 117 dB(C).

- Les niveaux pondérés C sont supérieurs d'environ 15 dB aux niveaux exprimés en dB(A), que ce soit en niveau moyen sur la période d'exposition ou sur les 15 minutes les plus bruyantes. Cette différence importante entre les niveaux exprimés en dB(A) et dB(C) est caractéristique d'un contenu fréquentiel du bruit majoritairement composé de basses fréquences (< 250 Hz). Avec de 96% à 98% de l'énergie acoustique attribuée aux basses fréquences, celles-ci contribuent majoritairement au bruit émis dans l'enceinte du festival et dans le voisinage.

- Les niveaux sonores, sur les 15 minutes les plus bruyantes, sont très nettement supérieurs aux seuils de la réglementation actuelle pour les lieux diffusant habituellement de la musique amplifiée (105 dB(A)) ainsi qu'aux seuils de la réglementation à venir (102 dB(A) et 118 dB(C)). Les dépassements vont de 5 à 8 dB par rapport à ces nouveaux seuils.

- Les dépassements du seuil réglementaire actuel de 105 dB(A) sur 15 minutes représentent de 7 à 8 % du temps total de présence sur le festival.

- Les dépassements du seuil réglementaire à venir de 102 dB(A) sur 15 minutes représentent de 13 à 31 % du temps total de présence sur le festival, les dépassements du seuil réglementaire également à venir de 118 dB(C) représentent de 14 à 19 % du temps total de présence sur le festival.

- Les doses de bruit enregistrées sur l'intégralité de la période de présence au festival sont largement supérieures aux différentes valeurs seuils de la réglementation bruit au travail exprimées en dB(A) (VAI[1] de 80 dB(A) sur 8 heures, VAS[2] de 85 dB(A) sur 8 heures, VLE[3] de 87 dB(A) sur 8 heures).

- Elles sont également supérieures au niveau équivalent de 100 dB(A) sur 4 heures pour le festivalier 1. Pour rappel, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) recommande de ne pas participer plus de quatre fois dans l'année à des cérémonies, festivals, divertissements dont les niveaux dépassent 100 dB(A) en moyenne sur 4 heures.

- Le niveau sonore moyen à l'emplacement du stand de prévention est de 88 dB(A), il dépasse largement le niveau de 80 dB(A) recommandé pour les zones de repos auditif qui devront être créées pour respecter la future réglementation.

[1] *VAI : valeur d'exposition inférieure déclenchant l'action*
[2] *VAS : valeur d'exposition supérieure déclenchant l'action*
[3] *VLE : valeur limite d'exposition (compte tenu de l'atténuation des protections individuelles)*

6. Conclusion

Au cours de l'édition 2017 du festival Elektricpark (anciennement Inox Park), Bruitparif a pu documenter l'exposition au bruit de trois festivaliers à l'aide de dosimètres, ainsi que l'impact du festival dans l'environnement au moyen de trois stations de mesures temporaires installées sur les communes de Chatou et de Rueil-Malmaison. Le festival ayant été précédé d'une soirée Disco Park le vendredi soir, il a également été possible de documenter l'impact sonore de cette soirée pour le voisinage. Voici la synthèse des principaux résultats.

Soirée Disco Park (vendredi 8 septembre 2017 de 20h à 23h)

Impact sonore pour le voisinage :

Cette soirée a généré des émergences relativement réduites en niveaux globaux pondérés A et C, ces dernières sont comprises entre 0,4 et 1,2 dB(A) et entre 2,9 et 6,7 dB(C). L'émergence la plus importante en niveau global pondéré A atteint 1,2 dB(A) sur le site Tilleuls à Chatou. L'émergence la plus importante en niveau global pondéré C atteint 6,7 dB(C) sur le site Bellerive à Rueil-Malmaison. De par son éloignement, le site Stade à Rueil-Malmaison a été peu impacté.
Les émergences globales mesurées restent inférieures aux limites réglementaires fixées par le décret n°2006-1099 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage.

Festival Elektricpark (samedi 9 septembre 2017 de 11h à minuit)

Impact sonore pour le voisinage :

Les émergences occasionnées par la diffusion de sons amplifiés lors du festival Elektricpark sont bien plus importantes que pour la soirée Disco Park. Sur la durée de l'événement, les émergences globales sont comprises entre 7,8 et 14,6 dB(A) et entre 11,8 et 26,2 dB(C), selon les sites.
Les niveaux sonores moyens équivalents observés pendant la durée du festival Elecktricpark ont été plus importants sur le site Tilleuls à Chatou que sur le site Bellerive à Rueil-Malmaison (niveaux moyens autour de 78 dB(A) sur le site Tilleuls contre 71 dB(A) sur le site Bellerive), en raison de sa distance plus faible du lieu de l'événement (150 m contre 250 m). Toutefois, les émergences sur le site Bellerive à Rueil-Malmaison (valeurs de 14,6 en dB(A) et de 26,2 en dB(C)) sont plus élevées que sur le site Tilleuls à Chatou (où elles sont de 11,4 en dB(A) et de 18,1 en dB(C)). Ceci s'explique par un bruit résiduel lié à la circulation routière plus important sur le site Tilleuls que sur le site Bellerive en temps habituel.
Le site Stade à Rueil-Malmaison a été quant à lui relativement moins impacté par les nuisances sonores du festival en raison de son éloignement plus important par rapport au site (450 m). Le niveau moyen sur la durée du festival y a été de 57 dB(A) et les émergences ont été sensiblement réduites (7,8 en dB(A) et 11,8 en dB(C)) par rapport aux deux autres sites. Elles restent néanmoins significatives.
Pour les trois sites documentés, les émergences globales induites par le festival Elektricpark dépassent largement les émergences maximales réglementaires fixées par le décret n°2006-1099 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage. Bien que celles-ci ne soient pas réglementaires, les mesures ayant été réalisées à l'extérieur des logements dans le cadre de cette étude, les émergences spectrales observées dépassent les valeurs limites, et ce pour toutes les octaves allant de 125 Hz à 1 kHz.

Exposition sonore des festivaliers :

Les résultats des mesures individuelles d'exposition sonore ont mis en évidence les éléments suivants :

- Les niveaux sonores, sur les 15 minutes les plus bruyantes, dépassent largement les seuils de la réglementation à venir (102 dB(A) et 118 dB(C)), avec des niveaux maxima observés sur 15 minutes de 109 dB(A) et de 126 dB(C).
- Les dépassements du seuil réglementaire à venir de 102 dB(A) sur 15 minutes ont représenté de 13 à 31 % du temps total de présence sur le festival. Pour le seuil de 118 dB(C), les dépassements représentent de 14 à 19 % du temps total de présence sur le festival.
- Les doses de bruit enregistrées sur l'intégralité de la période de présence au festival sont supérieures aux différentes valeurs seuils de la réglementation bruit au travail y compris pour les valeurs limites d'exposition.
- Avec de 96 % à 98 % de l'énergie acoustique attribuée aux basses fréquences, celles-ci contribuent majoritairement au bruit émis dans l'enceinte du festival et dans le voisinage.
- Le niveau sonore moyen mesuré à l'emplacement du stand de prévention a été de 88,5 dB(A), il n'est jamais descendu en-dessous de 80 dB(A) au cours du festival. Aussi, il dépasse largement le niveau de 80 dB(A) recommandé pour les zones de repos auditif qui devront être créées pour respecter la future réglementation.

7. Annexe : Rappels d'acoustique

7.1. Niveau de pression acoustique

Une onde acoustique est une succession de variations de pression dans l'air. Les valeurs de la pression acoustique peuvent s'étendre sur une plage considérable. Entre le plus faible bruit audible d'amplitude p = 2.10^{-5} Pa et le seuil de la douleur d'approximativement 20 Pa, la pression acoustique est multipliée par un million. L'échelle des pressions a rapidement été jugée peu pratique et des valeurs logarithmiques ont été utilisées. Ont ainsi été définis le Bel et son sous-multiple le décibel noté dB. L'échelle des bruits entre le seuil d'audibilité et la douleur a ainsi été ramenée à des valeurs comprises entre 0 et 120 dB.

L'autre intérêt de ce changement d'échelle est de se rapprocher beaucoup plus de la progression des sensations auditives par l'intermédiaire des décibels que par celui des pressions acoustiques, la sensation auditive variant comme le logarithme de l'excitation auditive produite. Le niveau de pression acoustique s'exprime alors de la manière suivante :

$$Lp(t) = 10\log_{10}\left(\frac{1}{\tau}\int_{-\frac{\tau}{2}}^{+\frac{\tau}{2}}\frac{P^2}{P_0{}^2}.d\theta\right)$$

Où : P est la pression acoustique
P_0 est la pression de référence égale au seuil d'audibilité soit 2.10^{-5} Pa
τ est la durée d'intégration

L'indicateur acoustique le plus connu car utilisé dans la réglementation française est le LAeq,T qui représente le niveau de bruit constant qui aurait été produit avec la même énergie que le bruit existant réellement pendant la période T considérée. Il exprime la moyenne de l'énergie reçue :

$$LAeq(T) = 10\log_{10}\left(\frac{1}{\tau}\int_{T}\frac{P^2(t)}{P_0{}^2}.dt\right)$$

Où : p(t) est la pression acoustique instantanée
P_0 est la pression de référence égale au seuil d'audibilité soit 2.10^{-5} Pa

C'est le niveau de pression acoustique directement fourni par les appareils de mesures tels que les sonomètres. En général, la durée d'intégration utilisée par les sonomètres est d'une seconde.

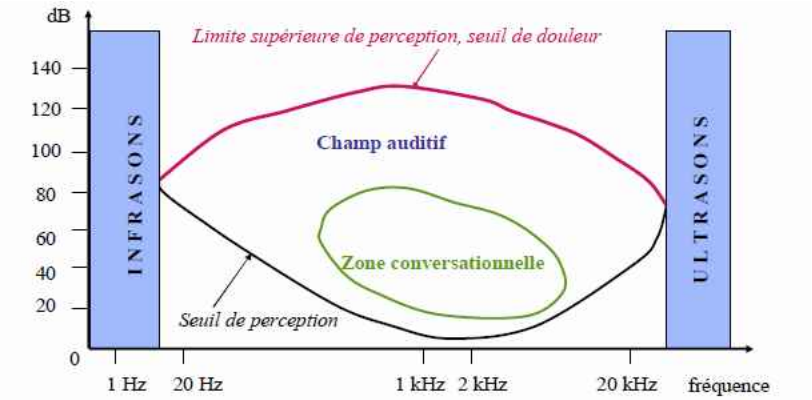
Du fait de l'utilisation d'une échelle logarithmique, un doublement de niveau de bruit ne représente qu'une augmentation de 3 dB.

Il faut donc des variations très fortes de l'intensité d'une source de bruit pour faire évoluer de manière significative les nuisances sonores qu'elle engendre. Ainsi multiplier par 10 la source de bruit revient à augmenter le niveau sonore de 10 dB.

Par conséquent, si deux sources d'intensité très inégale sont en présence (écart d'au moins 10 dB), la moins intense sera quasiment masquée par la plus intense (à condition toutefois que leur signature fréquentielle soit assez semblable). C'est ce qu'on appelle « l'effet de masque ».

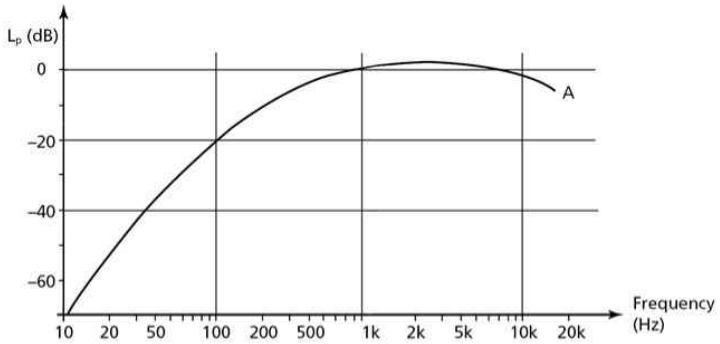
7.2. Niveaux sonores et sensation auditive

L'oreille humaine n'est pas sensible de la même manière à toutes les fréquences. A niveau équivalent, un son grave sera perçu moins fort qu'un son aigu.



Zones de perception auditive en fonction des fréquences

Pour tenir compte de ce facteur et pour pouvoir exprimer un niveau de bruit avec un seul terme, des filtres de pondération fréquentiels sont utilisés. Le filtre de pondération A est le plus connu et est utilisé pour les bruits rencontrés dans l'environnement. Le niveau d'un bruit corrigé en utilisant ce filtre s'exprime alors en dB(A), décibel pondéré A.



Courbe de pondération fréquentielle A

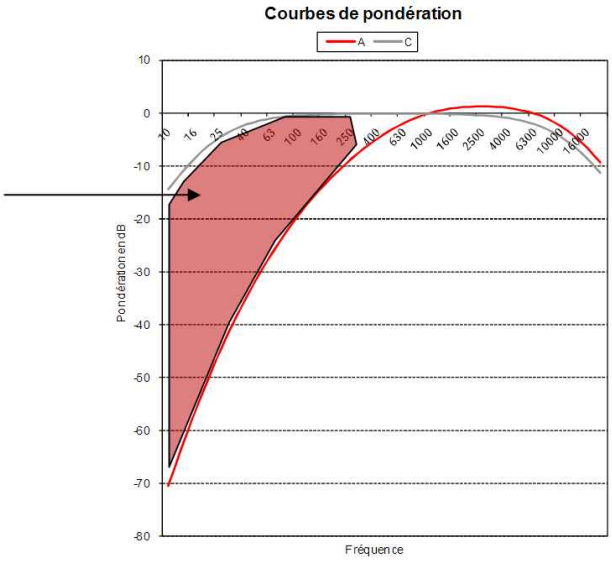
D'autres filtres de pondération peuvent être utilisés comme le filtre C qui est plus adapté pour les niveaux sonores plus élevés.

Par ailleurs, la sensation auditive ne varie pas de manière linéaire avec les variations d'énergie acoustique. Ainsi lorsqu'on divise l'énergie acoustique par 2 (source de bruit réduite de moitié), les niveaux sonores diminuent de 3 dB(A), ce qui représente une diminution perceptible à l'oreille humaine mais qui est loin de représenter une sensation divisée par deux. Pour avoir l'impression que le bruit est divisé par deux, il faut plutôt atteindre des diminutions de 10 dB(A), ce qui correspond à une division par 10 de l'énergie sonore. Ceci s'explique par le fait que la sensation de l'oreille humaine évolue comme le logarithme de l'énergie sonore.

7.3. Estimation de la contribution des basses fréquences

Dans l'enceinte des festivals de musique en plein air, le recours au filtre de pondération C peut être motivé par les forts niveaux sonores et leur contenu élevé en basses fréquences.

Plage fréquentielle correspondant à une différence significative entre les niveaux sonores globaux exprimés en dB(A) et dB(C).



Représentation de la différence énergétique entre pondération A et pondération C.

Sur la figure 6.3, on constate aisément que la différence entre les deux niveaux exprimés en dB(A) et en dB(C) est principalement attribuable à l'énergie sonore portée par les fréquences inférieures à 250 Hz. Il est ainsi possible de construire un indicateur permettant d'estimer en pourcentage la contribution réelle des basses fréquences au signal sonore diffusé.

$$\%BF = \frac{P_C^2 - P_A^2}{P_C^2}$$

Où $P_A^2 = P_0^2 . 10^{LAeq/10}$ et $P_C^2 = P_0^2 . 10^{LCeq/10}$

$$P_0 = 2^{-5} Pa$$