



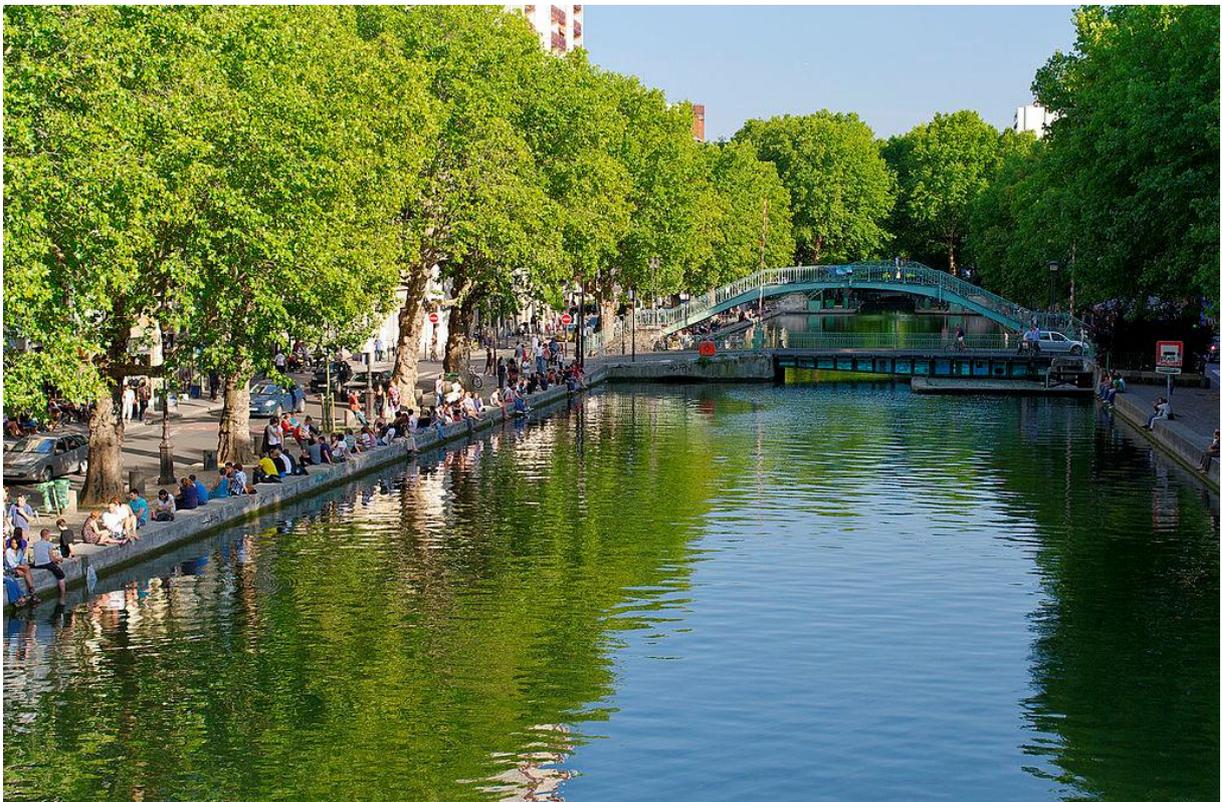
Rapport

de mesure de bruit

dans l'environnement

Quai de Jemmapes
Rue de Bichat
75010 PARIS

Campagne de mesure réalisée
entre le 19 mai et le 21 août 2015



Sommaire

| | |
|---|-----------|
| 1. Contexte | 1 |
| 2. L'essentiel à connaître pour appréhender les résultats. 2 | |
| 2.1. Niveau de pression acoustique..... | 2 |
| 2.2. Niveaux sonores et sensation auditive | 3 |
| 2.3. Indicateurs acoustiques utilisés dans le rapport | 4 |
| 2.4. Effets du bruit sur la santé..... | 5 |
| 2.5. Valeurs de référence en matière de prévention des risques auditifs..... | 6 |
| 2.6. Valeurs de référence en matière de prévention et de gestion des effets extra-auditifs du bruit | 7 |
| 2.7. Réglementation relative aux lieux diffusant de la musique amplifiée..... | 8 |
| 2.8. Réglementation relative aux bruits de voisinages..... | 8 |
| 2.9. Nuisances liées au comportement de personnes..... | 9 |
| 3. Présentation du dispositif de mesure | 10 |
| 3.1. Localisation des sites | 10 |
| 3.2. Vues des sites de mesure | 11 |
| 3.3. Matériels de mesure..... | 12 |
| 4. Résultats | 13 |
| 4.1. Vue globale des niveaux sonores moyens horaires..... | 13 |
| 4.2. Niveaux sonores moyens par périodes réglementaires | 14 |
| 4.2.1. <i>Périodes Jour / Soir / Nuit</i> | 14 |
| 4.2.2. <i>Indicateur Lden</i> | 16 |
| 4.2.3. <i>Période 22h-2h</i> | 16 |
| 4.3. Situation vis-à-vis d'autres contextes parisiens (sites permanents Bruitparif)..... | 17 |
| 4.4. Niveaux sonores moyens horaires par type de journée..... | 18 |
| 4.5. Niveaux de bruit de fond | 19 |
| 4.6. Analyse par bandes de fréquences..... | 20 |
| 4.6.1. <i>Spectrogrammes</i> | 20 |
| 4.6.2. <i>Niveau médian dans l'octave centrée sur 63 Hz</i> | 25 |
| 4.6.3. <i>Niveau moyen horaire dans l'octave 63 Hz</i> | 26 |
| 4.7. Contributions de gammes de fréquences particulières dans le signal global | 26 |
| 4.7.1. <i>Contribution de la gamme 400-2500 Hz</i> | 27 |
| 4.7.2. <i>Contribution de la gamme 25-160 Hz</i> | 28 |
| 4.8. Indice Harmonica..... | 29 |
| 5. Conclusion..... | 32 |

ANNEXES

Hebdoscoptes ($L_{Aeq,15\text{ minutes}}$)

Historique quotidien de l'indice Harmonica

1. Contexte

L'appropriation de l'espace public par la population conjuguée au développement d'établissements à vocation festive (bars, restaurants,...) a conduit ces dernières années à un accroissement des nuisances sonores potentielles au sein de certains quartiers parisiens.

Le quartier du canal Saint-Martin fait partie de ces secteurs. Les berges du canal ont vu leur attractivité croître de manière très importante ces dernières années et elles constituent désormais un lieu de rencontre particulièrement prisé des Parisiens. Lors des beaux jours ou en fin de semaine, les rives du canal peuvent ainsi recevoir plusieurs centaines voire plusieurs milliers de personnes.

Pour les riverains, ces rassemblements conduisent à de nombreuses nuisances notamment sonores.

Dans le cadre de cette problématique, et suite à une attente forte de la part des riverains du canal Saint-Martin, Bruitparif a procédé à une campagne de mesures acoustiques dans le secteur du quai de Jemmapes entre mai et août 2015.

Ces mesures ont visé à documenter l'environnement sonore sur trois sites potentiellement impactés par l'activité humaine au niveau du canal Saint-Martin mais aussi par l'activité d'un établissement, le Comptoir Général, enclavé au sein d'un ensemble de bâtiments. Il se trouve en effet implanté au centre d'un îlot d'immeubles donnant sur le quai de Jemmapes, l'avenue Richerand et la rue Bichat. L'accès à cet établissement se fait par un passage unique donnant sur le quai de Jemmapes. Un certain nombre de riverains se déclarent gênés par le bruit des clients de cet établissement lorsqu'ils empruntent le passage (voix, rires,...). D'autres se déclarent également gênés par le son rayonné au travers du bâtiment lui-même, son ayant à priori pour origine la diffusion de musique amplifiée au sein de l'établissement.

Trois sonomètres ont ainsi été déployés sur le secteur :

- Quai de Jemmapes, en façade d'un logement en vue directe du canal Saint-Martin, au 3^{ème} étage
- Quai de Jemmapes, en façade du même logement côté cour, à proximité de l'établissement Comptoir Général, au 3^{ème} étage
- Rue Bichat, en façade d'un logement sur cour, à proximité de l'établissement Comptoir Général, au 5^{ème} étage

Il est nécessaire de souligner que dans cette zone le tissu bâti au niveau du quai de Jemmapes n'est pas continu. Il existe donc une ouverture au travers de laquelle le bruit en provenance du canal et des quais est susceptible de « s'engouffrer » pour rayonner au centre de l'îlot formé par les immeubles du quai de Jemmapes, de la rue Bichat et de l'avenue Richerand.

Ces mesures permettent de fournir des éléments objectifs de description de l'environnement sonore qui seront, nous l'espérons, utiles aux discussions entre les différents acteurs du quartier (riverains, pouvoirs publics, commerçants).

2. L'essentiel à connaître pour appréhender les résultats

Le bruit produit par une infrastructure de transport ou une activité varie à chaque instant : on utilise donc différents indicateurs pour représenter les caractéristiques du bruit sur une période donnée.

2.1. 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 $p = 2 \cdot 10^{-5}$ 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. On a ainsi défini 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 $2 \cdot 10^{-5}$ Pa
 τ est la durée d'intégration

L'indicateur acoustique le plus connu car utilisé dans la réglementation française est le $L_{Aeq,T}$ 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 :

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

Où : $p(t)$ est la pression acoustique instantanée
 P_0 est la pression de référence égale au seuil d'audibilité soit $2 \cdot 10^{-5}$ 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 (par exemple le doublement du volume de trafic) ne représente qu'une augmentation de 3 dB.



Figure 1 : Addition des niveaux de bruit (en 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.



Figure 2 : Addition des niveaux de bruit et correspondances

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 masquage ».

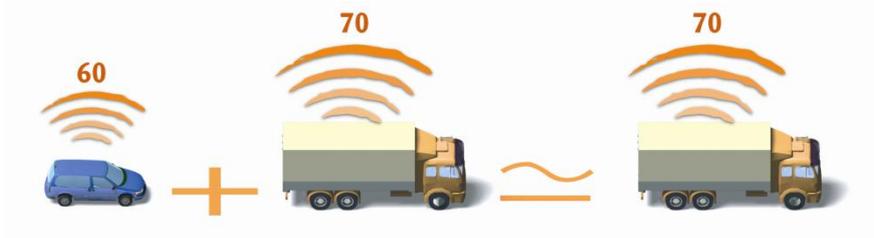


Figure 3 : Phénomène de masquage

2.2. 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.

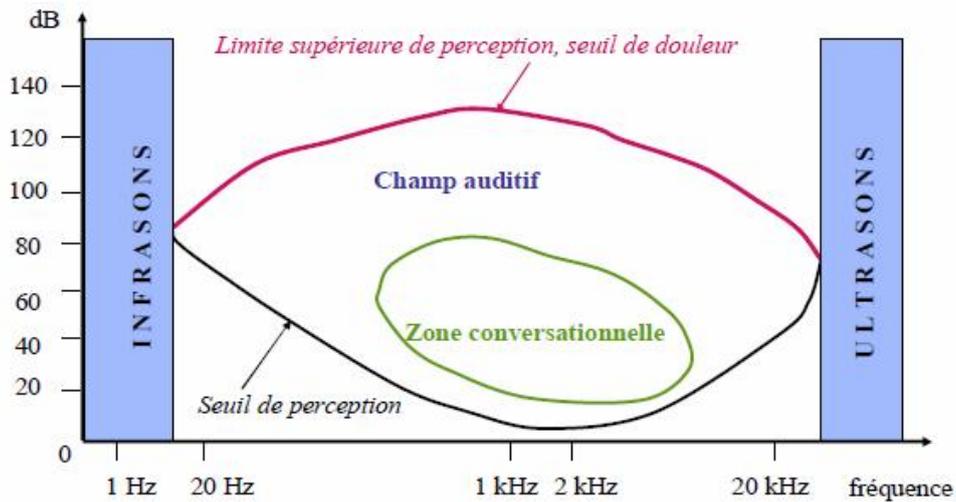


Figure 4 : Zones de perception auditive en fonction des fréquences

Pour tenir compte de ce facteur et pour pouvoir exprimer un niveau de bruit avec un seul terme, un filtre de pondération fréquentielle appelé filtre de pondération A est utilisé. Le niveau d'un bruit corrigé en utilisant ce filtre s'exprime alors en dB(A), décibel pondéré A.

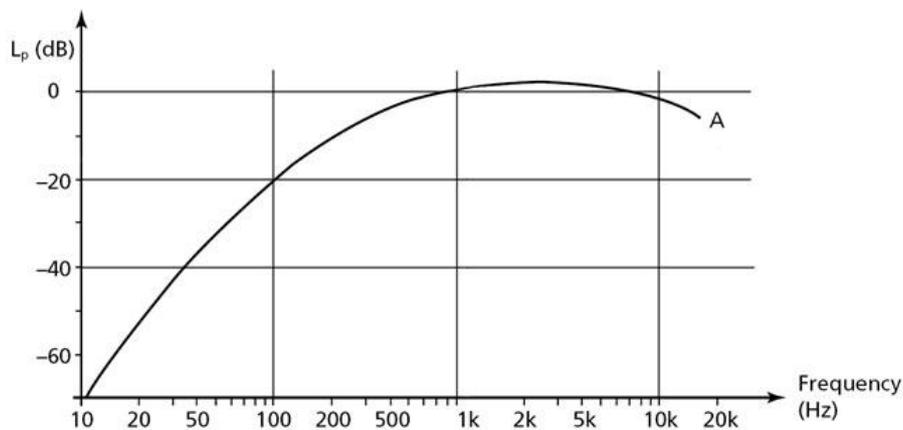


Figure 5 : Courbe de pondération fréquentielle A

Il est ainsi usuel de travailler en dB(A) dans le domaine des bruits environnementaux.

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.

La figure 6 illustre les relations existantes entre perception auditive, niveau sonore et énergie acoustique.

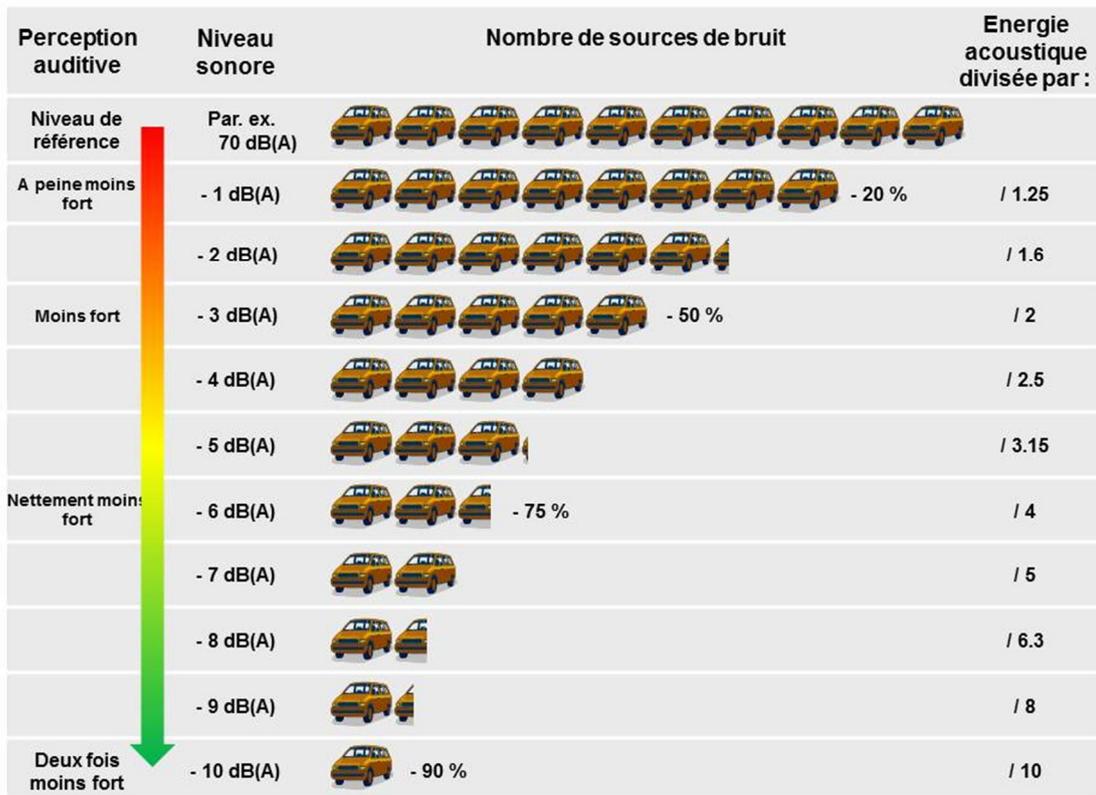


Figure 6 : Relations entre énergie acoustique, niveaux de bruit et perception auditive.

2.3. Indicateurs acoustiques utilisés dans le rapport

Différents indicateurs acoustiques ont été utilisés dans ce rapport :

- Le niveau de bruit instantané mesuré : LAeq1s.
- Le niveau de bruit moyen sur une période T : des moyennes LAeq(T) ont été calculées par périodes de la journée (période diurne 6-22h, période nocturne 22-6h, période entre 22h et 2h, moyennes par quart d'heure, par heure ou par intervalles de 5 minutes).
- A niveau équivalent, le même bruit est perçu plus gênant la nuit que le jour, il a donc été décidé de créer un indicateur global harmonisé à l'échelle européenne tenant compte de cette différence de perception : le Lden. Cet indicateur est calculé sur la base des niveaux équivalents sur les trois périodes de base : jour, soirée et nuit auxquels sont appliqués des termes correctifs, prenant en compte un critère de sensibilité accrue en fonction de la période. Ainsi, on ajoute 5 dB(A) le soir et 10 dB(A) la nuit.
- Le niveau par bandes de fréquences (octaves et tiers d'octaves) : Un signal acoustique peut être décomposé en différentes bandes de fréquences notamment en bandes d'octave ou de tiers d'octave. Il devient alors possible de déterminer la contribution des différentes fréquences (basses, moyennes, aigues) dans ce signal. Dans ce rapport nous présenterons par exemple les niveaux sonores dans l'octave 63 Hz correspondant aux sons très graves mais également le niveau par bandes de tiers d'octave.
- Indicateur de bruit de fond : LA95_{eq,1h}. Il s'agit du niveau équivalent de bruit de fond calculé par intervalles d'une heure, le bruit de fond étant évalué chaque seconde à partir du niveau dépassé pendant 95% du temps au cours des 10 minutes précédentes (LA95_{,10 minutes} glissant).

A noter que lors de la présentation de niveaux sonores sur des périodes réglementaires, la journée est bornée sur une période allant de 22h à 22h. Ainsi, la journée du 20 mai 2015 commence le 19 mai à 22h et se termine le 20 mai à 22h. Cette présentation permet d'éviter de « couper » la période de nuit réglementaire (22h-6h) en deux.

La figure 7 présente une illustration de ces différents indicateurs sur une mesure de bruit effectuée sur une heure :

- En bleu, il s'agit du niveau instantané LAeq(1s) qui varie seconde après seconde au cours de la période d'une heure. Les niveaux LAeq1s vont ainsi de 43 dB(A) à 80 dB(A) sur la période.
- En vert pointillé, il s'agit de la valeur du niveau de bruit moyen sur une heure LAeq1h qui s'établit à 63 dB(A).
- En rouge est indiqué le niveau instantané LA95,1s qui est dépassé pendant 95 % du temps au cours des 10 minutes précédant chaque seconde période.
- En orange pointillé est indiqué le niveau LA95eq1h qui correspond au niveau équivalent de bruit de fond au cours de l'heure et qui s'établit ici à 45 dB(A).

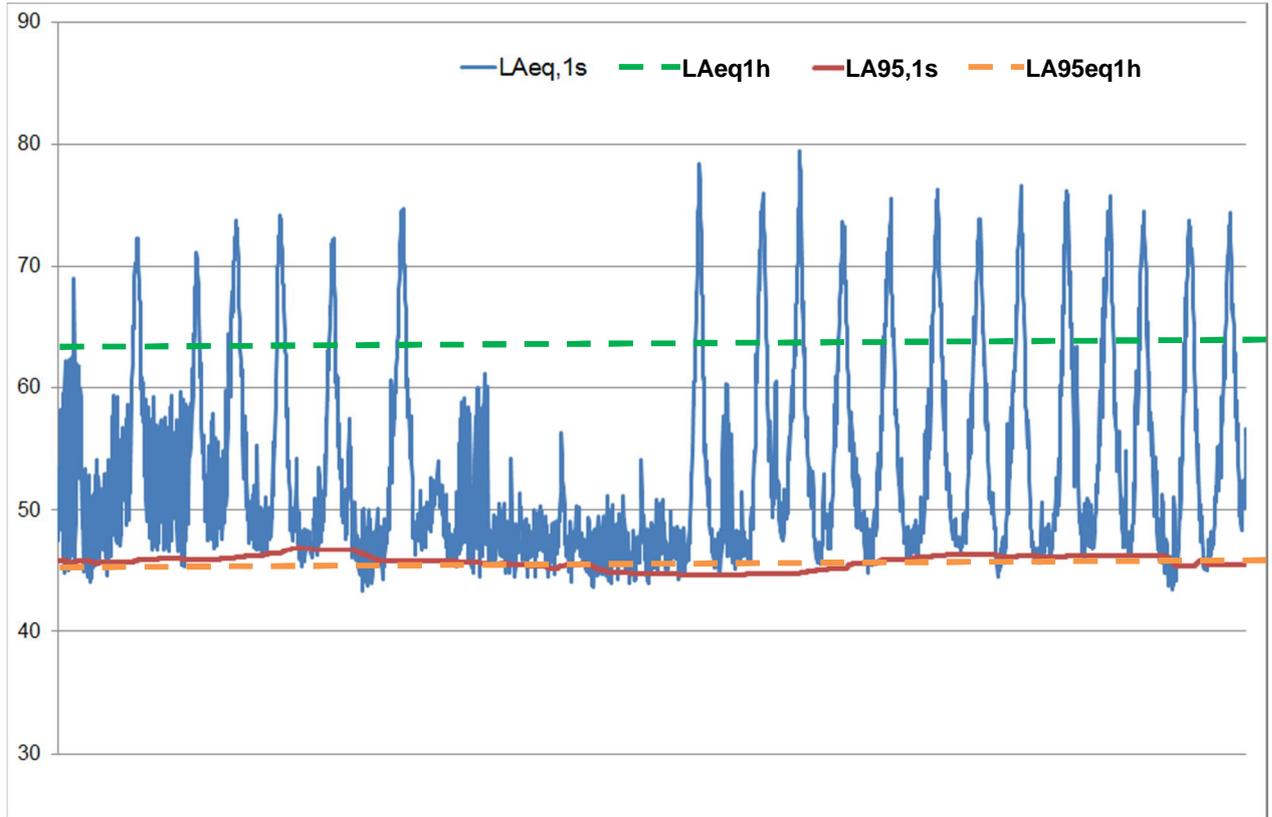


Figure 7 : Indicateurs acoustiques utilisés

2.4. Effets du bruit sur la santé

De nuit comme de jour, quelle que soit l'origine du bruit (transports, voisinage, milieu professionnel, loisirs), le bruit est susceptible d'engendrer des conséquences pour la santé : des effets sur l'audition pour des niveaux élevés d'exposition et de nombreux effets extra-auditifs non spécifiques.

Effets auditifs :

Les effets sur l'audition sont généralement le fait d'expositions, en milieu professionnel ou lors des loisirs, à des niveaux de bruit qui dépassent 85 dB(A), considéré comme le seuil de risque pour l'audition. Très peu rencontrés dans l'environnement extérieur, ces niveaux sonores élevés entraînent une altération du système auditif, peu adapté à les supporter durant de longues périodes. Il s'agit principalement de la dégradation d'une partie des cellules ciliées de l'oreille interne, cellules fragiles, peu nombreuses et ne se renouvelant pas, ce qui entraîne une perte irréversible de l'audition. Il est estimé que des troubles auditifs peuvent être observés suite à une exposition de plusieurs années à un niveau de 85 dB(A) (voie criée, rue animée à fort trafic). Plus le niveau sonore est élevé, plus le risque est grand et la dégradation rapide. Une exposition à un niveau proche de 100 dB(A) (discothèques, concerts) est ainsi susceptible d'entraîner des symptômes persistants et irréversibles : une baisse sensible de l'audition, des acouphènes et/ou une hyperacousie, en d'autres termes un traumatisme sonore aigu. Plus fréquemment, ce type d'exposition n'entraîne aucun trouble auditif ou des troubles temporaires, tels que des acouphènes, persistant quelques heures à quelques jours. Cependant, si ces troubles sont sans gravité immédiate, le système auditif subit un vieillissement prématuré, ce qui peut conduire à une perte d'audition précoce.

Effets extra-auditifs :

Les effets extra-auditifs quant à eux peuvent se manifester pour des expositions chroniques ou répétées à des niveaux beaucoup plus faibles, comme c'est généralement le cas avec le bruit dans l'environnement. Les mécanismes d'action sont toutefois complexes. D'une part, une stimulation acoustique constitue une agression de

l'organisme et engendre une réponse non spécifique, qui dépend des caractéristiques physiques du bruit (intensité, fréquence, durée). D'autre part, le bruit est une notion subjective et la réaction à une stimulation sonore est influencée par des représentations individuelles (utilité des sources, bruit choisi ou subi, contrôle des sources). Un des principaux effets extra-auditifs du bruit concerne les perturbations du sommeil. Ces perturbations engendrent une fatigue notable et renforcent des effets directement attribuables au bruit comme la diminution de la vigilance, de l'efficacité au travail ou de l'apprentissage durant l'enfance. Des effets sur le système nerveux autonome ont également été observés, les expositions au bruit générant un stress qui entraîne des réponses diverses de l'organisme, végétatives (notamment sur le système cardio-vasculaire) et endocriniennes (élévation des sécrétions de catécholamines, de cortisol). Le bruit est par ailleurs responsable de nombreux effets psychosociaux, avec en premier lieu une dégradation de la qualité de vie, mais aussi une modification des attitudes et du comportement social (agressivité et troubles du comportement, diminution de la sensibilité et de l'intérêt à l'égard d'autrui).

Les principaux effets extra-auditifs du bruit qui ont fait l'objet d'une reconnaissance par l'OMS à ce jour sont la gêne, les troubles du sommeil, les maladies cardiovasculaires et les retards dans les apprentissages.

Gêne :

Selon la définition de l'OMS, la gêne est « une sensation de désagrément, de déplaisir provoquée par un facteur de l'environnement (le bruit, par exemple) dont l'individu ou le groupe connaît ou imagine le pouvoir d'affecter sa santé ». Chaque individu a sa propre perception du bruit. La gêne qu'il ressent est donc le résultat de facteurs liés au bruit (intensité sonore, émergence par rapport au bruit de fond, répétitivité du bruit, signature fréquentielle) mais également de facteurs contextuels et individuels tels que la période de la journée pendant laquelle le bruit survient, le caractère subi ou choisi du bruit, l'image positive ou non que la personne a de la source sonore, son histoire personnelle, ses habitudes socio-culturelles, son âge, son mode de vie... La gêne est souvent associée à un ensemble de comportements négatifs tels que la colère, la déception, l'insatisfaction, le retrait, l'impuissance, la dépression, l'anxiété, l'égarment, l'agitation ou l'épuisement.

Perturbations du sommeil :

Un des principaux effets extra-auditifs du bruit concerne les perturbations du sommeil, qui peuvent apparaître dès 40 dB(A) en niveau moyen la nuit (rue résidentielle). Les troubles du sommeil peuvent se manifester par un retard à l'endormissement, une augmentation du nombre et de la durée des éveils nocturnes, la réduction de la durée totale du sommeil, des modifications des différentes phases du sommeil avec une diminution du sommeil profond et des phases de sommeil paradoxal. Le bruit entraîne ainsi une fragmentation du sommeil qui diminue considérablement sa qualité et donc son pouvoir récupérateur. Un sommeil de mauvaise qualité a de graves répercussions sur la vie quotidienne en entraînant somnolence, baisse de l'attention et des performances, ce qui augmente les risques d'avoir un accident de la route ou du travail et entraîne des baisses de productivité pour les entreprises. Un manque de sommeil est aussi un facteur de risque de surpoids.

Maladies cardio-vasculaires :

Les nuisances sonores peuvent provoquer des réactions non spécifiques de stress physiologique et être à l'origine de problèmes cardio-vasculaires chez les sujets exposés au bruit de manière chronique. Le stress peut augmenter la sécrétion de certaines hormones (adrénaline, catécholamines, cortisol...) pouvant entraîner divers effets intermédiaires comme l'hypertension artérielle. Sur une période d'exposition prolongée, ces effets peuvent à leur tour accroître le risque de maladie cardio-vasculaire et la survenue d'infarctus du myocarde.

Retard dans les apprentissages :

L'exposition des enfants au bruit entraîne des difficultés de concentration et affecte les fonctions cognitives des écoliers, entraînant ainsi retard dans l'apprentissage et problèmes de comportement.

2.5. Valeurs de référence en matière de prévention des risques auditifs

Afin de prévenir l'apparition de troubles auditifs, la **réglementation « bruit au travail »** (décret du 19 juillet 2006) a fixé un certain nombre de dispositions à respecter en termes d'exposition chronique au bruit en milieu professionnel :

- à partir de 8 heures d'exposition à un niveau sonore continu équivalent de 80 dB(A) ou 135 dB(C) en crête, il existe un risque auditif et des mesures de prévention doivent être prises.
- à partir de 8 heures d'exposition à un niveau sonore continu équivalent de 85 dB(A) ou 137 dB(C) en crête, il faut prendre des mesures techniques de réduction du bruit, d'organisation du travail. Le suivi médical est renforcé, l'employeur doit veiller au port des protecteurs auditifs...
- la valeur limite d'exposition quotidienne est de 87 dB(A) ou 140 dB(C) en crête, protections comprises.

Dans les établissements ou locaux recevant du public et diffusant habituellement de la musique amplifiée, la réglementation (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 en niveau crête.

Afin de prévenir les risques de traumatismes sonores aigus, 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 ou 110 dB(A) en L_{Amax}.

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 L_{Amax}.

2.6. Valeurs de référence en matière de prévention et de gestion des effets extra-auditifs du bruit

Des valeurs guides relatives aux effets spécifiques du bruit sur la santé en matière de gêne et d'effets sanitaires dans des environnements types ont été proposées par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS).

En 1999, l'Organisation mondiale de la santé (OMS) publiait ses valeurs guides, dans un document intitulé « Guidelines for Community Noise ». Les lignes directrices fixées par l'OMS constituent des objectifs dont il convient de se rapprocher, mais elles sont très difficiles à respecter en zone urbaine dense. Pour cet organisme, le seuil d'exposition diurne au-dessus duquel on peut craindre que des manifestations sanitaires ne commencent à se produire se situe aux alentours de 50/55 dB(A) pour le L_{Aeq,16h} : pendant la journée, peu de gens sont fortement gênés à des niveaux L_{Aeq} inférieurs à 55 dB(A), et peu sont modérément gênés pour des L_{Aeq} inférieurs à 50 dB(A).

Dans une publication de 2007 portant sur la seule période de la nuit, intitulée « Night Noise guidelines for Europe », l'OMS recommande de fixer à 40 dB(A) le niveau de bruit nocturne à l'extérieur pour la protection de la santé. L'OMS considère par ailleurs qu'être exposé la nuit, durant une longue période, à des niveaux extérieurs moyens supérieurs à 55 dB(A), peut faire monter la tension artérielle et être un facteur de risque accru pour la survenue d'infarctus du myocarde. Suivant ces considérations, les aménageurs devraient penser leurs actions de telle sorte que le niveau d'exposition de nuit reste en deçà de ce seuil. C'est d'ailleurs ce niveau nocturne de 55 dB(A) extérieur que l'OMS propose de considérer comme valeur cible d'intérêt.

Nous présentons ici (Figure 8) les valeurs préconisées qui correspondent aux zones extérieures des habitations.

| | Environnement spécifique | Effets critiques sur la santé | Niveau moyen L _{Aeq} | Base de temps (exposition en h) |
|------------|--------------------------------------|---|----------------------------------|---------------------------------|
| Habitation | Zone résidentielle extérieure | Gêne sérieuse pendant la journée ou en soirée | 55 | 16 |
| | | Gêne modérée pendant la journée ou en soirée | 50 | |
| | A l'extérieur des chambres à coucher | Perturbation du sommeil, fenêtre ouverte | 40 objectif de qualité | 8 |
| | | Perturbation du sommeil et risques cardiovasculaires accrus | 55 valeur cible intermédiaire | |

Figure 8 : Objectifs de qualité de l'OMS

Afin de gérer les situations d'exposition excessive au bruit des transports terrestres, la réglementation française a introduit la notion de zone de bruit critique et de point noir de bruit généré par les infrastructures. Une zone de bruit critique est une zone urbanisée relativement continue où les indicateurs de bruit, évalués en façade des bâtiments, dépassent, ou risquent de dépasser à terme, la valeur limite définie dans le tableau ci-après :

| Valeurs limites relatives aux contributions sonores en dB(A) Si une seule de ces valeurs est dépassée, le bâtiment peut être qualifié de point noir | | | |
|---|--|-----------------------------|---|
| Indicateurs de bruit | Route et/ou LGV (Ligne à Grande Vitesse) | Voie ferrée conventionnelle | Cumul route et/ou LGV + voie ferrée conventionnelle |
| L _{Aeq} (6h-22h) ¹ | 70 | 73 | 73 |
| L _{Aeq} (22h-6h) ¹ | 65 | 68 | 68 |

Figure 9 : Valeurs limites issues de la réglementation française pour le bruit des transports terrestres

(1) ¹ Il s'agit des indicateurs évalués à 2 mètres en avant des façades, fenêtres fermées, mesurables selon les normes NF S 31-085 (bruit routier) et NF S 31-088 (bruit ferroviaire)

Un point noir de bruit est un bâtiment sensible localisé dans une zone de bruit critique et qui répond aux critères acoustiques et d'antériorité. On entend par bâtiment sensible un bâtiment composé de locaux à usage d'habitation, d'enseignement, de soins, de santé ou d'action sociale. Un tel bâtiment sera considéré comme un point noir bruit s'il existait avant la création ou la modification de l'infrastructure.

Il convient de noter qu'il n'existe pas de valeur limite réglementaire pour le bruit ambiant résultant de l'ensemble des sources en présence.

2.7. Réglementation relative aux lieux diffusant de la musique amplifiée

Les prescriptions réglementaires concernant l'impact sonore des établissements diffusant de la musique amplifiée sont régies par le décret n°98-1143 du 15 décembre 1998 et par le décret n°2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique.

Cette réglementation poursuit deux objectifs :

- Limiter l'impact acoustique de l'établissement dans l'environnement en fixant un isolement acoustique minimal et en fixant des critères d'émergences à ne pas dépasser dans le voisinage.
- Protéger l'audition des clients de ces établissements en fixant un niveau sonore maximal à l'intérieur de l'établissement (cf. paragraphe 2.5).

Concernant la limitation du bruit dans l'environnement deux situations sont distinguées :

- 1) Les logements contigus ou situés dans le même bâtiment que l'établissement.
- 2) Les logements non contigus.

Dans le premier cas, la réglementation fixe un isolement acoustique minimal par bandes d'octave, de 125 à 4000 Hz entre le local d'émission et les locaux de réception. Cet isolement doit permettre de respecter des valeurs maximales d'émergence, dans ces bandes d'octave, ne pouvant être supérieures à 3 dB.

Dans le deuxième cas, la réglementation relative aux bruits de voisinage s'applique (voir chapitre suivant). Cette dernière fixe des seuils pour les émergences globales (en dB(A) et pour les émergences spectrales sur les bandes d'octaves de 125 à 4000 Hz (voir ci-après).

La bande d'octave normalisée centrée sur 63 Hz ne fait pas l'objet d'une valeur limite réglementaire. Il est néanmoins souvent recommandé de rechercher également les niveaux pour cette octave dans le cadre des études d'impact des nuisances sonores.

2.8. Réglementation relative aux bruits de voisinages

Les dispositions réglementaires relatives à la lutte contre les bruits de voisinages sont régies par le décret n°2006-1099 du 31 août 2006 modifiant le code de la santé publique (articles R1334-30 à R1337-10).

Cette réglementation a pour but de protéger la tranquillité et la santé des individus. Aucun bruit 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.

Pour un bruit particulier ayant pour origine une activité professionnelle, sportive, culturelle ou de loisir, organisée de façon habituelle, l'atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme est caractérisée si l'émergence globale de bruit perçu par autrui est supérieure aux valeurs limites fixées par le décret.

Lorsque le bruit perçu à l'intérieur des pièces principales de tout logement d'habitation, fenêtres ouvertes ou fermées, est engendrée par des équipements d'activités professionnelles, l'atteinte est également caractérisée si l'émergence spectrale de ce bruit est supérieure aux valeurs limites fixées par le décret.

Les valeurs limites d'émergences sont les suivantes :

Emergence globale

Les valeurs limites de l'émergence sont de **5 dB(A) en période diurne (7h-22h) et de 3 dB(A) en période nocturne (22h-7h)**, valeurs auxquelles s'ajoute un **terme correctif en dB(A), fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier** :

| Durée cumulée d'apparition du bruit | Terme correctif en dB(A) |
|-------------------------------------|--------------------------|
| Entre 10s et 1 min | +6 |
| Entre 1 et 5 min | +5 |
| Entre 5 et 20 min | +4 |
| Entre 20 min et 2h | +3 |
| Entre 2 et 4h | +2 |
| Entre 4 et 8h | +1 |
| Plus de 8h | 0 |

A titre d'exemple, pour une activité d'une durée cumulée quotidienne comprise entre 2 et 4h et survenant uniquement la nuit, l'émergence globale nocturne ne doit pas dépasser 5 dB(A).

Emergence spectrale

L'émergence spectrale est définie par la différence entre le niveau de bruit ambiant dans une bande d'octave, avec le bruit particulier, et le niveau de bruit résiduel dans la même bande d'octave en l'absence de ce bruit particulier. Les valeurs limites de l'émergence spectrale sont les suivantes :

| Bandes d'octave normalisées | Valeur limite d'émergence en dB |
|-----------------------------|---------------------------------|
| 125 Hz | 7 |
| 250 Hz | 7 |
| 500 Hz | 5 |
| 1000 Hz | 5 |
| 2000 Hz | 5 |
| 4000 Hz | 5 |

L'émergence globale et l'émergence spectrale ne sont recherchées que lorsque le bruit ambiant mesuré, avec le bruit particulier, est supérieur à 25 dB(A) si la mesure est effectuée à l'intérieur des pièces principales d'un logement d'habitation, fenêtres ouvertes ou fermées, ou à 30 dB(A) dans les autres cas.

Dans le cas d'un lieu diffusant de la musique amplifiée, l'atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme est caractérisée en cas de dépassement, au sein d'un logement non contigu, d'une des valeurs d'émergence spectrale indiquée dans le tableau ci-dessus.

2.9. Nuisances liées au comportement de personnes

Les nuisances sonores liées au comportement de la clientèle dans les établissements et sur la voie publique sont dissociées des nuisances occasionnées par la diffusion musicale (cf. circulaire interministérielle du 23 décembre 2011 relative à la réglementation applicable aux établissements diffusant de la musique amplifiée). Cette circulaire cite au chapitre 4 :

« L'article L. 2212-2 du code général des collectivités territoriales définit les pouvoirs de police municipale générale exercés par le maire. Y figure notamment : « Le soin de réprimer les atteintes à la tranquillité publique telles que les rixes et disputes accompagnées d'ameutement dans les rues, le tumulte excité dans les lieux d'assemblée publique, les attroupements, les bruits, les troubles de voisinage, les rassemblements nocturnes qui troublent le repos des habitants et tous actes de nature à compromettre la tranquillité publique ». A ce titre, la police municipale a pour compétence de réprimer les atteintes à la tranquillité publique, notamment les nuisances sonores dues à la clientèle ou aux attroupements à l'extérieur des établissements diffusant à titre habituel de la musique amplifiée. Les agents de police municipale, les agents de la police nationale et de la gendarmerie sont compétents pour l'application de cet article. Les nuisances sonores liées aux comportements peuvent être constatées sans obligation de mesurage.

En parallèle, le code de la santé publique et le code général des collectivités territoriales permettent au préfet de prévenir les atteintes à la tranquillité publique par la mise en œuvre de la fermeture administrative :

- Pour une durée n'excédant pas 3 mois pour les établissements diffusant de la musique dans le cas où l'activité de l'établissement cause un trouble à l'ordre, la sécurité ou la tranquillité publics (articles L. 2215-7 et L. 2512-14-2 du code général des collectivités territoriales),
- Pour une durée n'excédant pas, selon le cas, deux mois ou six mois pour les débits de boissons (article L. 3332-15 du code de la santé publique).

En tout état de cause il n'existe pas de réglementation spécifique aux nuisances sonores liées au comportement des personnes sur la voie publique. S'agissant de troubles sur la voie publique, ce sont donc les pouvoirs de police qui sont en charge d'assurer le bon ordre, la sûreté, la sécurité et la salubrité publics.

3. Présentation du dispositif de mesure

3.1. Localisation des sites

Les mesures ont été réalisées au moyen de sonomètres installés chez des particuliers. Les microphones ont été placés à l'extérieur des bâtiments en façade de ces derniers.

La figure suivante présente la localisation des points de mesure.

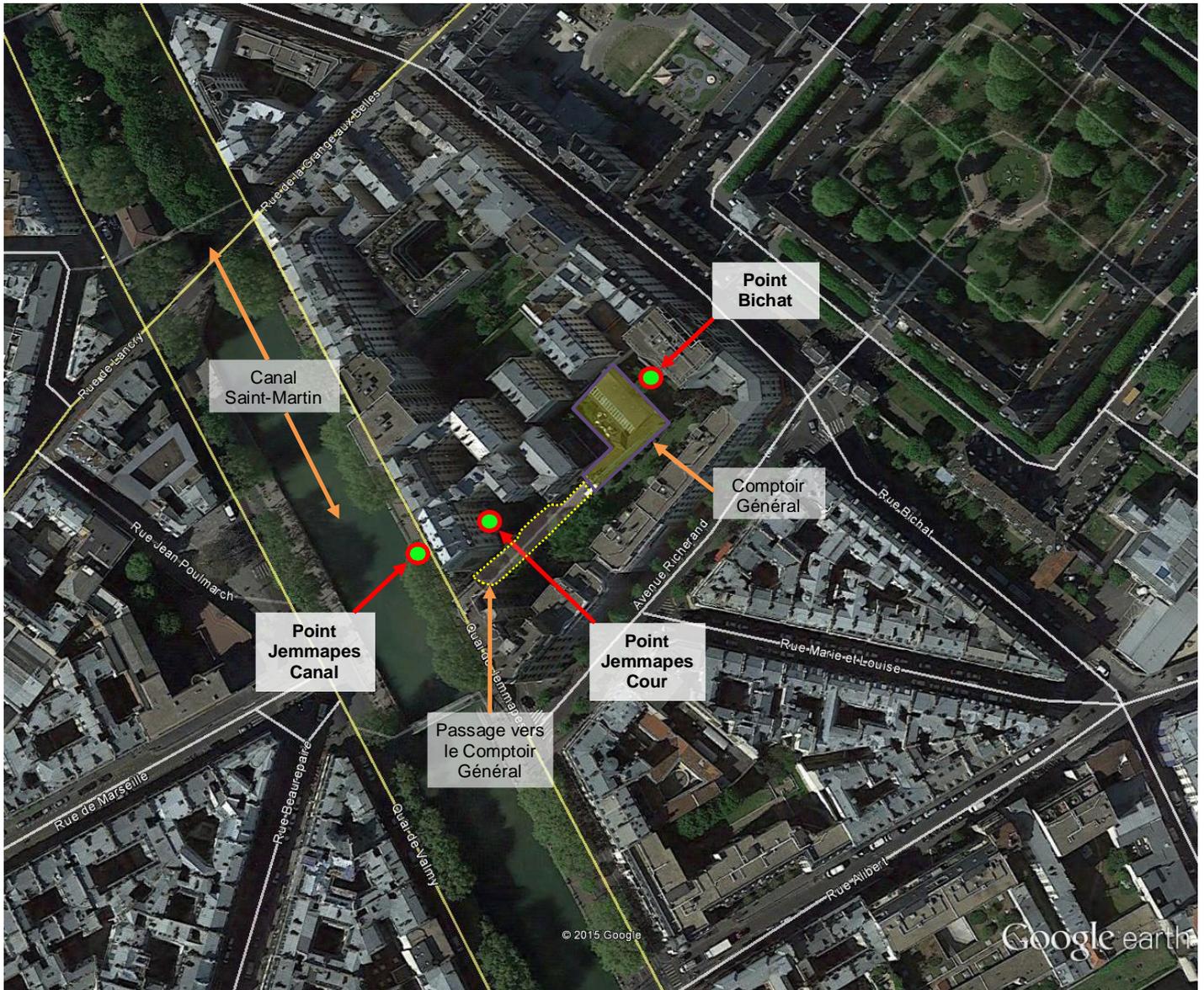


Figure 10 : Plan de situation avec localisation des stations de mesure

3.2. Vues des sites de mesure

Les figures suivantes présentent différentes prises de vue des stations de mesure.

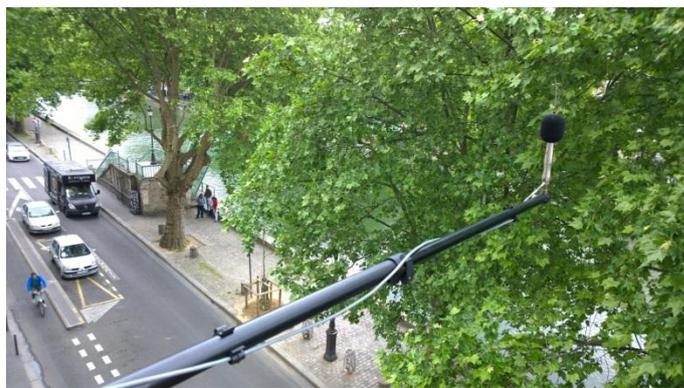
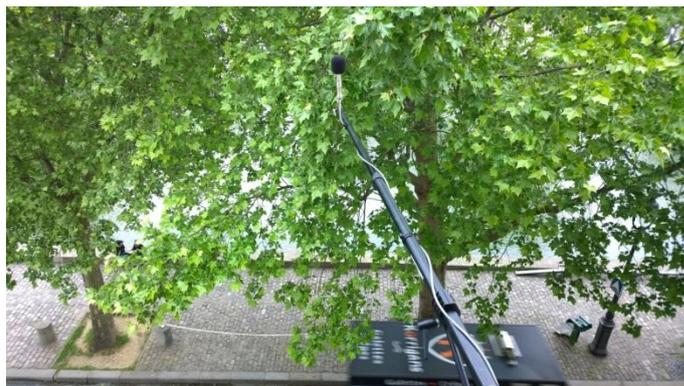


Figure 11 : Vues du site quai de Jemmapes – côté canal Saint-Martin



Figure 12 : Vues du site quai de Jemmapes – côté Cour



Figure 13 : Vues du site rue de Bichat – côté Cour

3.3. Matériels de mesure

Les mesures ont été réalisées au moyen de sonomètres classe 1, modèle Blue Solo de 01dB pour les deux points situés Quai de Jemmapes (côté canal et côté cour) et modèle 2250 de Bruel et Kjaer pour le point côté rue Bichat.

Les grandeurs mesurées comprennent le LAeq,1s ainsi que le spectre par bandes de tiers d'octave également par intervalles d'une seconde.

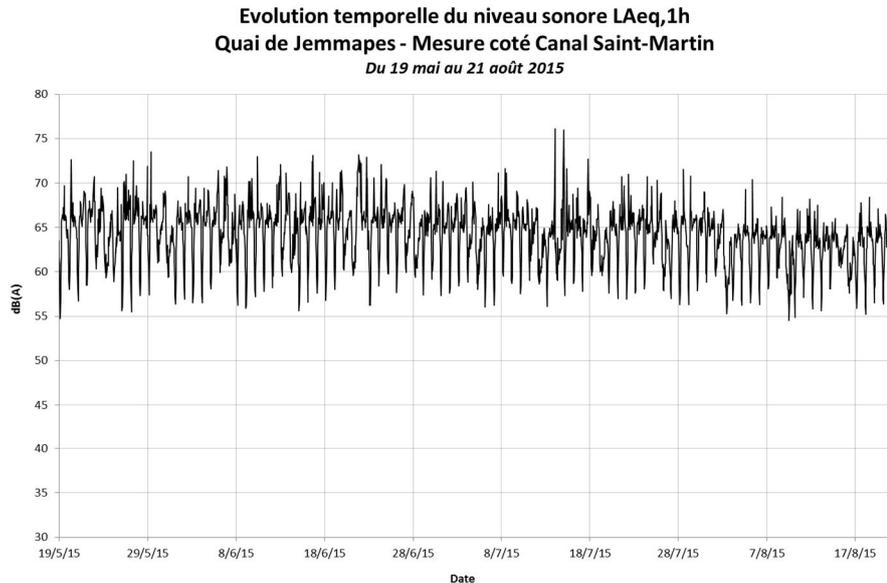
Les mesures ont été réalisées au cours d'une période d'environ trois mois allant de mai à août 2015 :

| Site | Dates de début et de fin de mesure | Etage |
|-------------------------------|---|-------|
| Quai de Jemmapes – côté Canal | Du 19 mai au 21 août 2015 | R+3 |
| Quai de Jemmapes – côté Cour | Du 19 mai au 21 août 2015 | R+3 |
| Rue de Bichat | Du 1 ^{er} juin au 20 août 2015 | R+5 |

4. Résultats

4.1. Vue globale des niveaux sonores moyens horaires

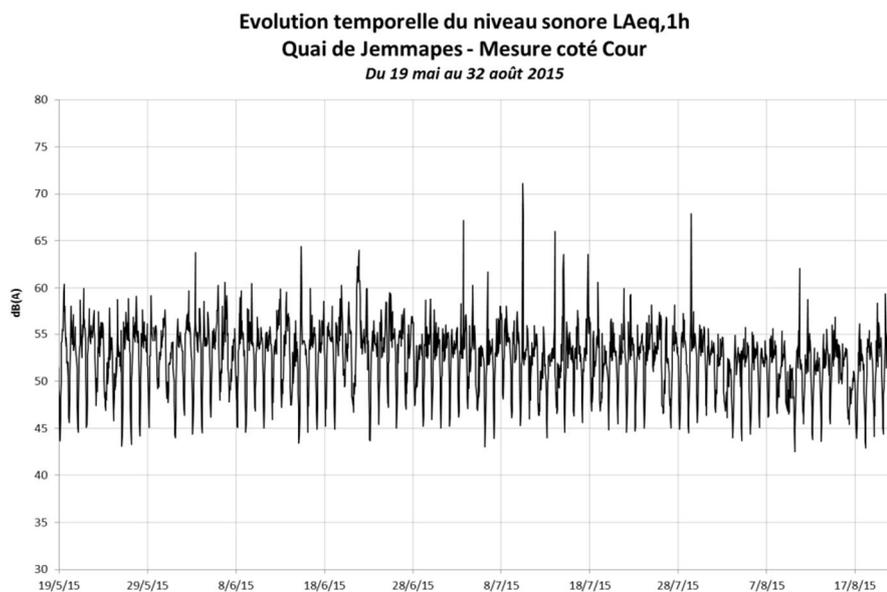
En première approche les figures suivantes montrent l'évolution temporelle du niveau sonore LAeq,1 heure pour l'ensemble des données disponibles et pour chaque point de mesure.



On observe, sur ce profil temporel, une évolution cyclique du niveau sonore correspondant à la succession des périodes diurnes et nocturnes.

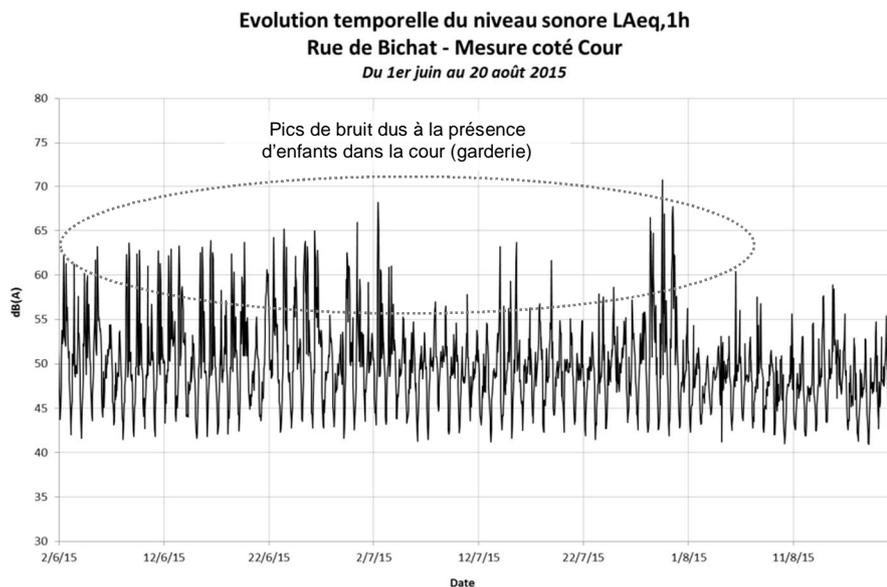
On note la présence, sous forme de « pics », de quelques périodes bruyantes où le niveau de bruit horaire dépasse alors 70 dB(A).

Une légère tendance à la diminution globale des niveaux de bruit est observable à partir de début août.



Les observations sont les mêmes que pour le site précédent avec des niveaux de bruit globalement plus faibles.

L'amplitude des pics de bruit émergents est plus importante du fait notamment d'un niveau de bruit moyen plus faible.



Le profil temporel est marqué par des « pics » de bruit réguliers émergeant significativement du bruit ambiant.

Il s'agit du bruit produit par les enfants au niveau de la crèche parentale associative située en rez-de-chaussée de l'immeuble. En effet les jours de beau temps les enfants restent souvent dehors entre 10h30 et 12h30 puis entre 16h30 et 18h.

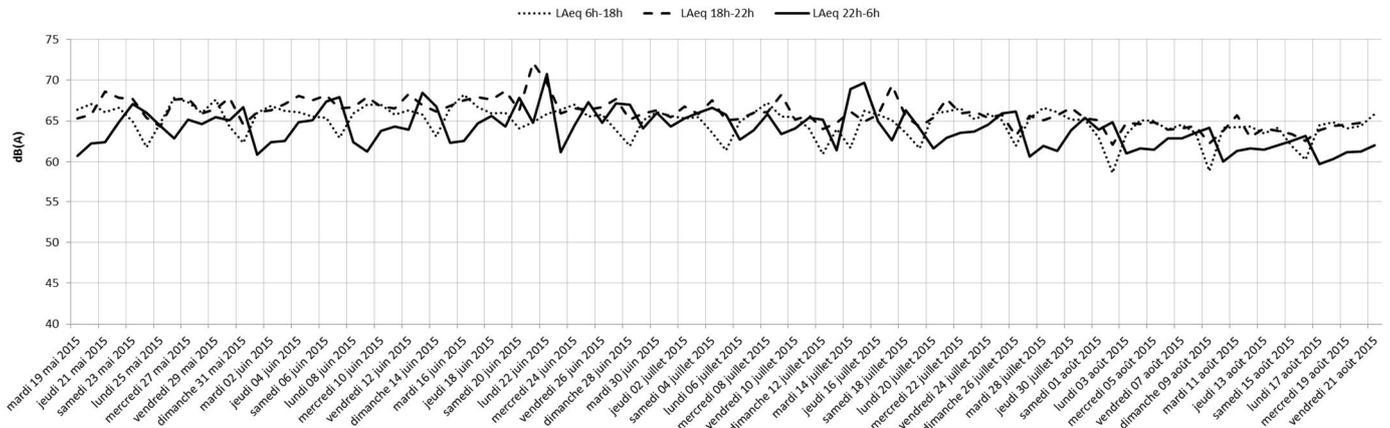
Cette activité cesse à partir de début juillet.

4.2. Niveaux sonores moyens par périodes réglementaires

4.2.1. Périodes Jour / Soir / Nuit

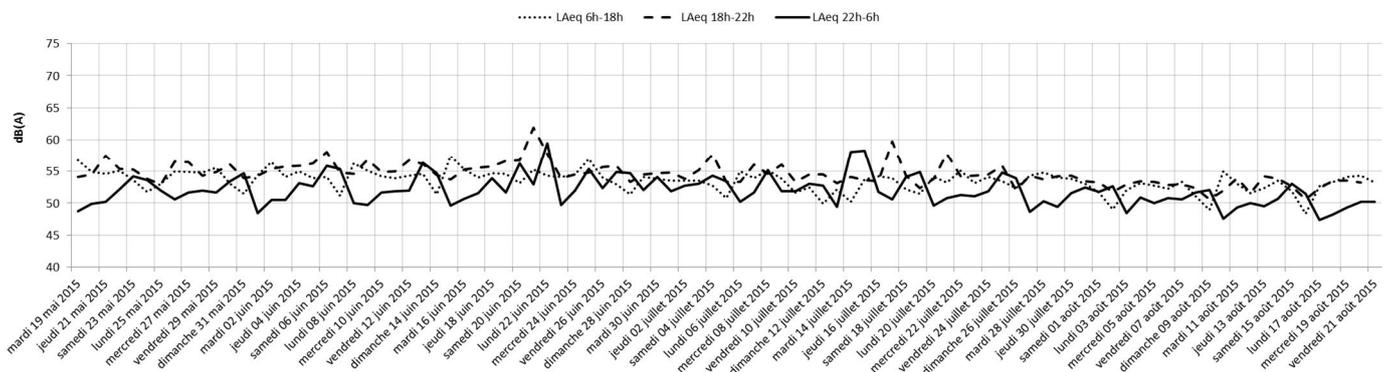
D'un point de vue réglementaire, la journée est séparée en trois périodes « jour / soir / nuit » correspondant respectivement aux périodes comprises entre 6h et 18h, 18h et 22h et entre 22h et 6h. Les figures suivantes présentent l'évolution des niveaux sonores moyens sur ces périodes pour l'ensemble des données disponibles.

Evolution des niveaux sonores moyens par périodes réglementaires
Quai de Jemmapes - Mesure côté Canal Saint-Martin



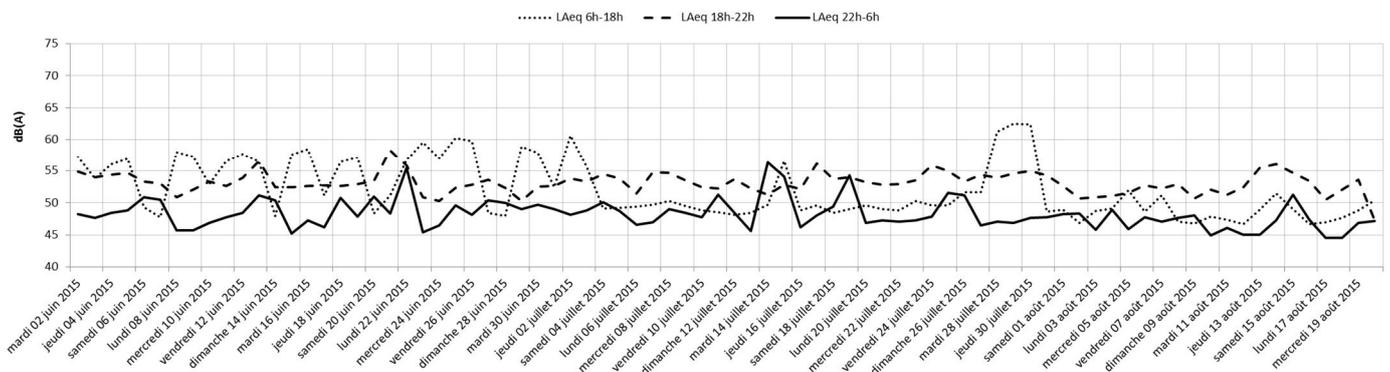
Les niveaux sonores moyens sur les périodes 18h-22h et 22h-6h ont tendance à être proches voire supérieurs à ceux de la période 6h-18h. L'ensemble des niveaux de bruit moyens, sur les différentes périodes, présente une légère tendance à la baisse à partir de fin juillet.

Evolution des niveaux sonores moyens par périodes réglementaires
Quai de Jemmapes - Mesure côté Cour



Les observations sont identiques à celles du point précédent. Les niveaux moyens sur la période 18h-22h ont tendance à être supérieurs à ceux de la période 6h-18h. On note également une tendance à la baisse des niveaux sonores à partir de fin juillet.

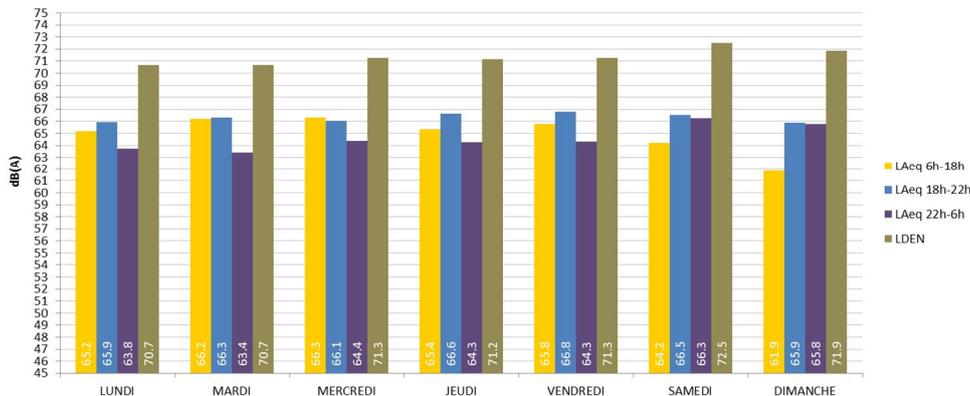
Evolution des niveaux sonores moyens par périodes réglementaires
Rue de Bichat - Mesure côté Cour



La présence d'enfants dans la cour en journée contribue de manière importante au LAeq,6h-18h jusqu'à fin juin. L'arrêt de la garderie se traduit par une diminution notable du niveau moyen sur cette période à partir de début juillet. Le niveau sonore moyen en soirée LAeq,18h-22h devient ensuite globalement supérieur aux niveaux sonores de journée et de nuit.

La moyenne des niveaux sonores par périodes réglementaires ainsi que la moyenne selon l'indicateur LDEN a été calculée pour chaque type de journée et pour chaque site comme le montrent les figures ci-dessous.

Répartition journalière des niveaux sonores en dB(A)
Quai de Jemmapes - mesure coté Canal

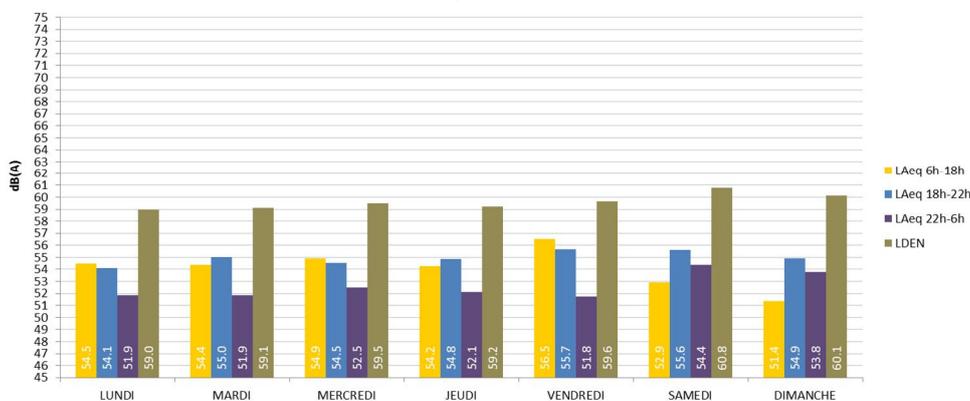


Dans les 3 cas, les niveaux sonores nocturnes du week-end sont plus élevés qu'en semaine.

L'équilibre entre les différentes périodes (jour / soir / nuit) est différent selon les sites.

Côté canal, la période de soirée (18h-22h) est globalement la plus bruyante.

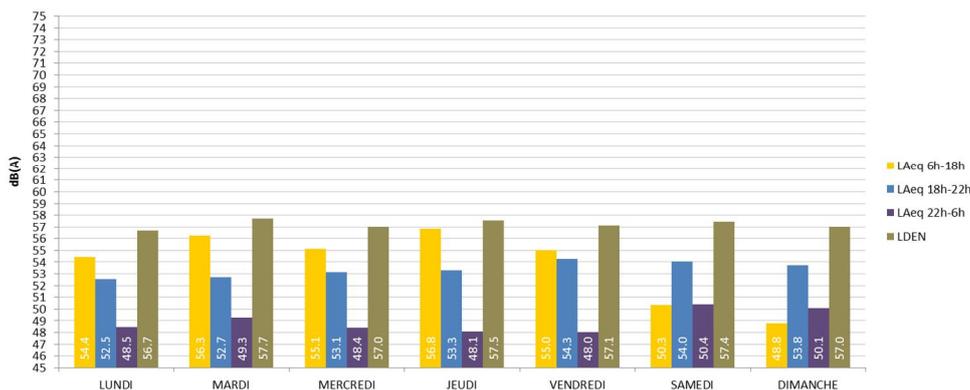
Répartition journalière des niveaux sonores en dB(A)
Quai de Jemmapes - mesure coté Cour



Le niveau en journée (6h-18h) diminue significativement le week-end au profit de la période nocturne qui présente alors un niveau moyen quasiment équivalent à la période de soirée.

Le point Jemmapes côté Cour présente la même tendance.

Répartition journalière des niveaux sonores en dB(A)
Rue Bichat - mesure coté Cour



Rue Bichat, les niveaux de bruit de la période jour (6h-18h) sont plus importants en semaine que le week-end.

Le niveau de bruit en période de soirée reste relativement constant quel que soit le jour de la semaine.

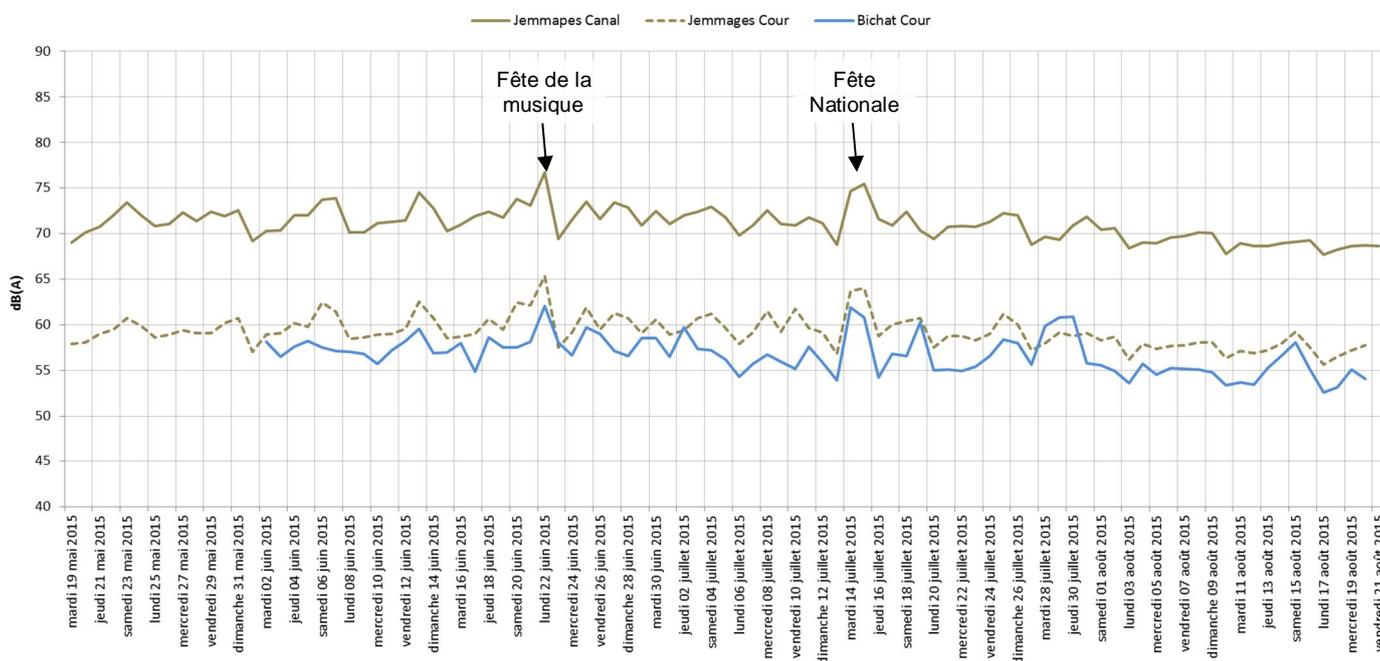
Comme pour les deux points précédents, les nuits de fin de semaine présentent des niveaux de bruit supérieurs à ceux observés les autres jours de la semaine.

Les niveaux sonores nocturnes des trois sites de mesure dépassent l'objectif de qualité de l'OMS de 40 dB(A) au-delà duquel il peut exister des perturbations du sommeil fenêtre ouverte.

4.2.2. Indicateur Lden

Comme présenté en préambule de ce rapport, l'indicateur Lden prend en compte la différence de ressenti entre les différentes périodes en pondérant les niveaux de bruit de soirée et de nuit (respectivement de 5 et de 10 dB(A)). L'indicateur Lden est donc d'autant plus élevé que le niveau de bruit sur ces périodes est important. Il est représenté ci-dessous pour les trois points de mesure.

Evolution du niveau Lden sur chaque point de mesure Du 19 mai au 21 août 2015

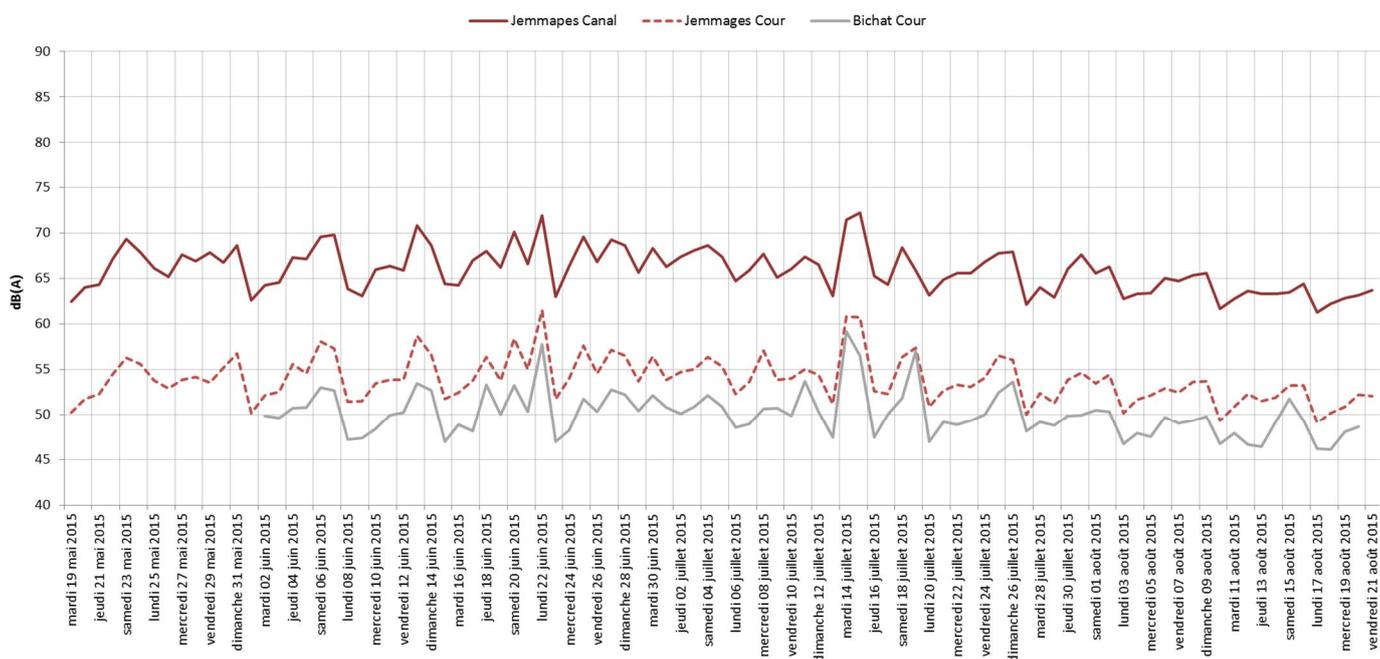


Les évolutions temporelles des niveaux Lden sur les deux points « Jemmapes » ont des allures très proches. Le point situé rue Bichat présente des « décrochages » par rapport aux deux autres courbes à l'exception des périodes particulières comme la fête de la musique (21 juin) et le 14 juillet.

4.2.3. Période 22h-2h

Le secteur étudié présente une activité potentiellement importante sur la période de début de nuit. Le niveau sonore moyen a été calculé sur la période 22h-2h dans le but d'observer son évolution au cours du temps. Le graphique ci-dessous présente cette évolution pour les trois sites.

Evolution du niveau LAeq, 22h-2h sur chaque point de mesure Du 19 mai au 21 août 2015



L'évolution du niveau sonore moyen sur la période 22h-2h présente la même allure aux trois emplacements de mesure.

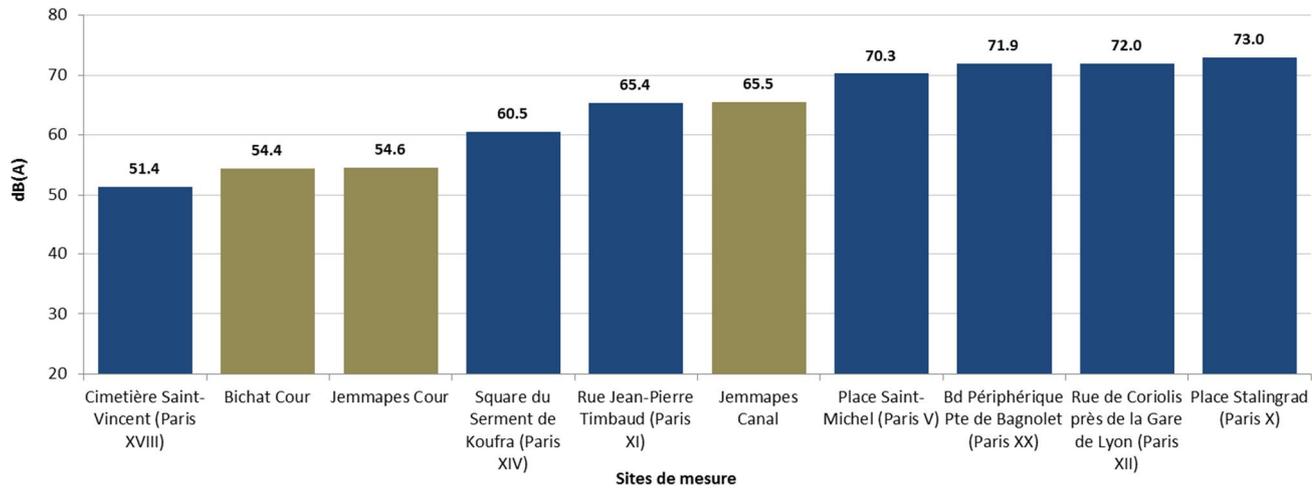
4.3. Situation vis-à-vis d'autres contextes parisiens (sites permanents Bruitparif)

Bruitparif dispose d'un certain nombre de stations permanentes de mesure du bruit à Paris. Ces stations sont destinées, pour la plupart, à documenter des situations d'exposition au bruit des transports. Afin de situer les niveaux de bruit mesurés dans le secteur du quai de Jemmapes par rapport aux autres sites parisiens de Bruitparif, nous avons calculé, sur la même période, les niveaux sonores moyens diurnes et nocturnes (respectivement 6h-22h et 22h-6h) auxquels ont été ajoutés les résultats d'une campagne de mesure réalisée en 2012 dans un contexte d'exposition à du bruit festif rue Jean-Pierre Timbaud à Paris.

Les figures ci-dessous présentent ces niveaux sonores.

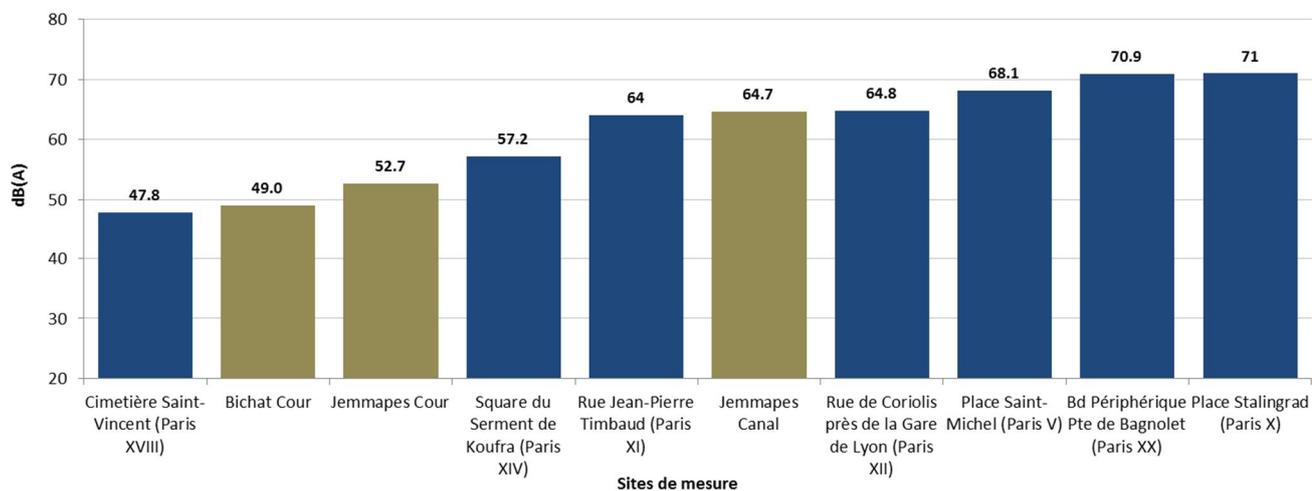
Niveaux sonores moyens diurnes (L_{Aeq} 6h-22h)

Période du 19 mai au 21 août 2015



Niveaux sonores moyens nocturnes (L_{Aeq} 22h-6h)

Période du 19 mai au 21 août 2015



Nota : Les niveaux sonores sur le point Bichat Cour ont été calculés sur la base de la période comprise entre le 2 juin et le 20 août (données disponibles). Les niveaux rue Jean-Pierre Timbaud ont été évalués sur la période comprise entre le 19 mai et le 21 août 2012.

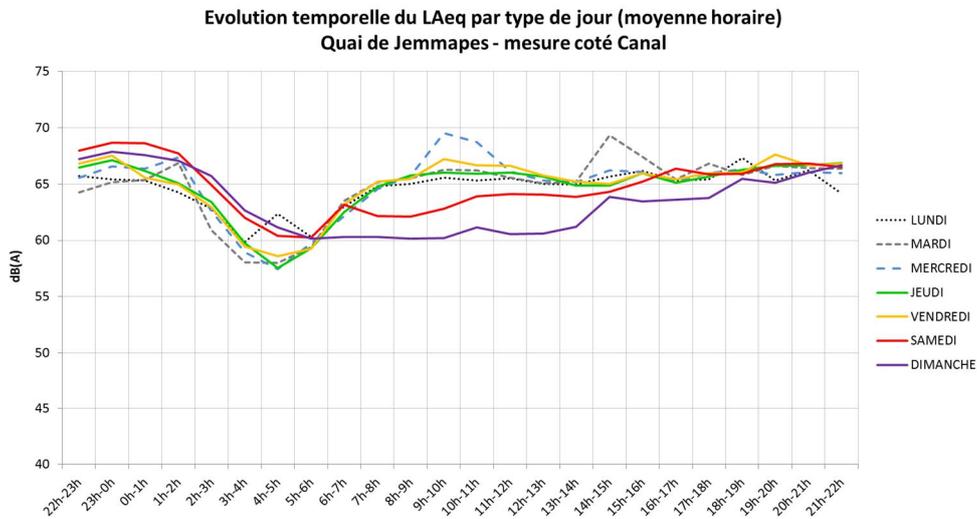
Le site exposé côté canal se situe, en termes de niveaux sonores, dans une gamme intermédiaire par rapport aux différentes stations parisiennes de Bruitparif (proche du niveau médian).

Les sites côté cour sont dans les niveaux sonores parmi les plus faibles, ce qui s'explique par la situation des stations permanentes de Bruitparif généralement installées dans des zones bruyantes, souvent à proximité d'axes présentant un fort trafic routier.

Les niveaux sonores mesurés quai de Jemmapes (côté canal) sont très proches de ceux qui avaient été mesurés rue Jean-Pierre Timbaud. On peut noter que dans ces deux cas le niveau de bruit moyen diurne est quasiment identique au niveau de bruit moyen nocturne (de l'ordre de 1 dBA d'écart entre le jour et la nuit).

4.4. Niveaux sonores moyens horaires par type de journée

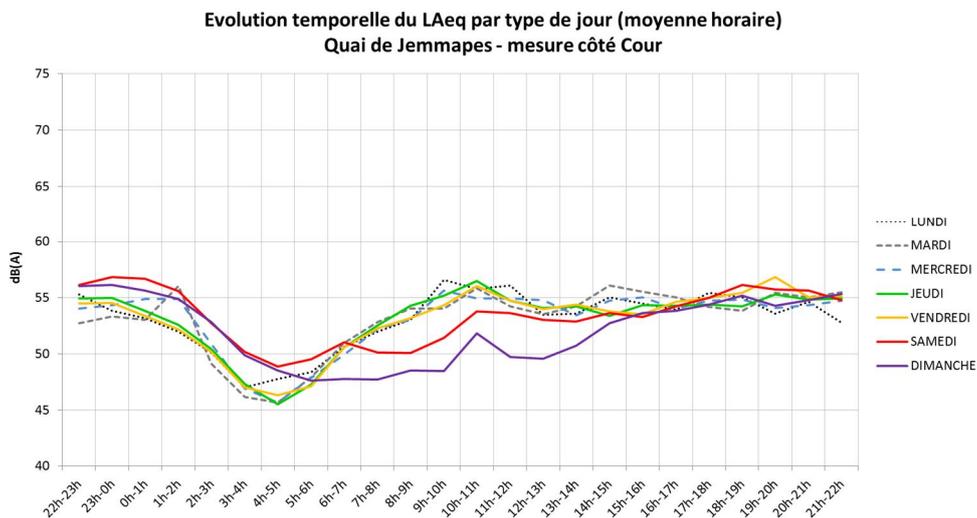
Les figures ci-dessous représentent l'évolution du niveau sonore horaire moyen pour chaque type de journée. A noter que les journées débutent et se terminent à 22h. Par exemple la journée du samedi débute ici le vendredi à 22h et se termine le samedi à 22h.



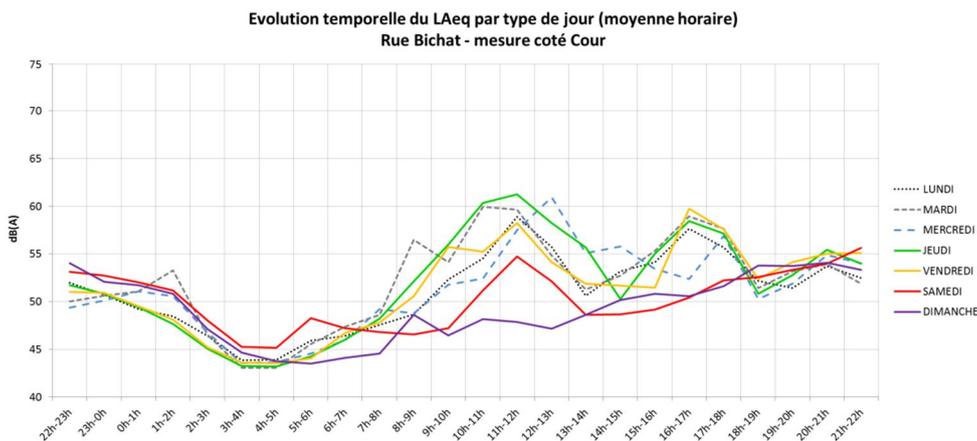
Pour les deux sites du quai de Jemmapes (canal et cour), les niveaux de bruit horaires maxima sont atteints le week-end en début de nuit, entre 23h et 1h.

A contrario les niveaux sonores en journée (entre 6h et 18h) sont plus faibles le week-end qu'en semaine.

On note aussi deux périodes particulières avec un niveau plus important le mardi (9h-10h) et le mercredi (14h-15h).



Quai de Jemmapes côté cour, les profils temporels sont relativement proches du point situé côté canal.



Les niveaux sonores horaires présentent sur ce point une plus grande variabilité notamment en journée.

La présence d'enfants dans la cour de l'immeuble est bien visible en semaine vers 11h et vers 16h.

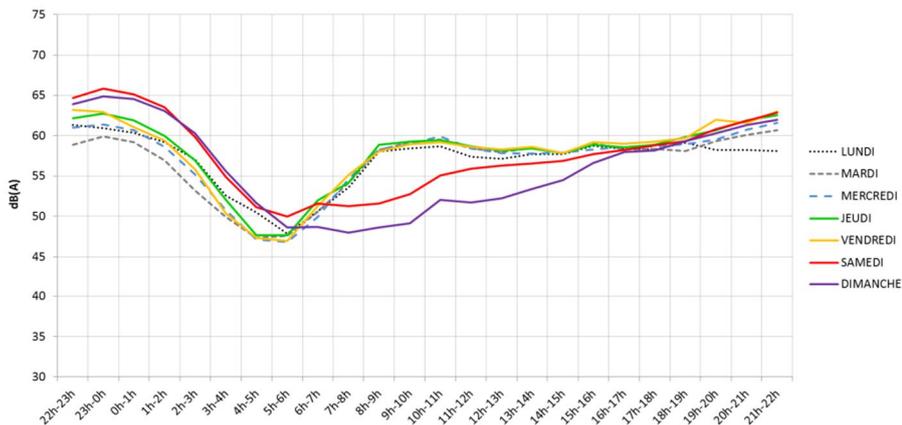
Le week-end, le niveau sonore tend à augmenter progressivement en fin d'après-midi pour ne redescendre que vers 2h du matin.

4.5. Niveaux de bruit de fond

Dans des contextes sonores comme celui du quartier du canal Saint-Martin, l'activité humaine (voix) tend à augmenter le bruit de fond (effet « brouhaha », aussi appelé effet « cocktail »). L'évaluation du niveau de bruit de fond peut être réalisée au moyen d'un indicateur acoustique basé sur l'utilisation de niveaux fractiles, il s'agit ici du LA95_{eq}. Ce dernier correspond au niveau équivalent de bruit de fond au cours de l'heure considérée, le bruit de fond étant évalué chaque seconde à partir du niveau dépassé pendant 95% du temps au cours des 10 minutes précédentes. A noter que cet indicateur est utilisé dans le calcul de l'indice Harmonica.

Les figures ci-dessous représentent ainsi l'évolution horaire de cet indicateur de bruit de fond par type de journée et pour chaque point de mesure.

Evolution temporelle du LA95,eq,H par type de jour (moyenne horaire)
Quai de Jemmapes - mesure côté Canal

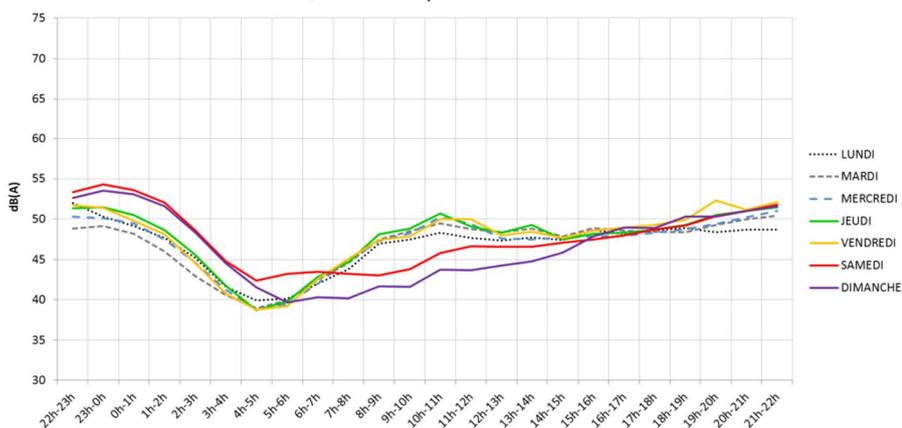


Quel que soit le jour de la semaine, le niveau de bruit de fond commence à augmenter progressivement à partir de 18h. Il devient particulièrement important en début de nuit (entre 22h et 2h). Ainsi le week-end, il atteint jusqu'à 65 dB(A) entre 23h et minuit.

Le niveau de bruit de fond nocturne tend à augmenter au fur et à mesure que l'on avance dans la semaine.

Le week-end, le bruit de fond en journée (entre 6h et 18h) est plus faible que les autres jours de la semaine, principalement en raison d'un trafic routier moindre.

Evolution temporelle du LA95,eq,H par type de jour (moyenne horaire)
Quai de Jemmapes - mesure côté Cour



Les observations sont les mêmes que pour le point précédent avec toutefois des niveaux sonores moindres, de l'ordre d'une dizaine de décibels de moins par rapport à ceux observés sur le site côté canal.

Evolution temporelle du LA95,eq,H par type de jour (moyenne horaire)
Rue de Bichat - mesure côté Cour



Sur ce point encore on peut observer une augmentation progressive du bruit de fond à partir de 18h.

On note également des augmentations plus ponctuelles :

- le dimanche vers 8h30 et vers 18h30
- les jours de semaine entre 10h et 12h et entre 16h et 18h (vraisemblablement en lien avec la présence d'enfants dans la cour)

4.6. Analyse par bandes de fréquences

4.6.1. Spectrogrammes

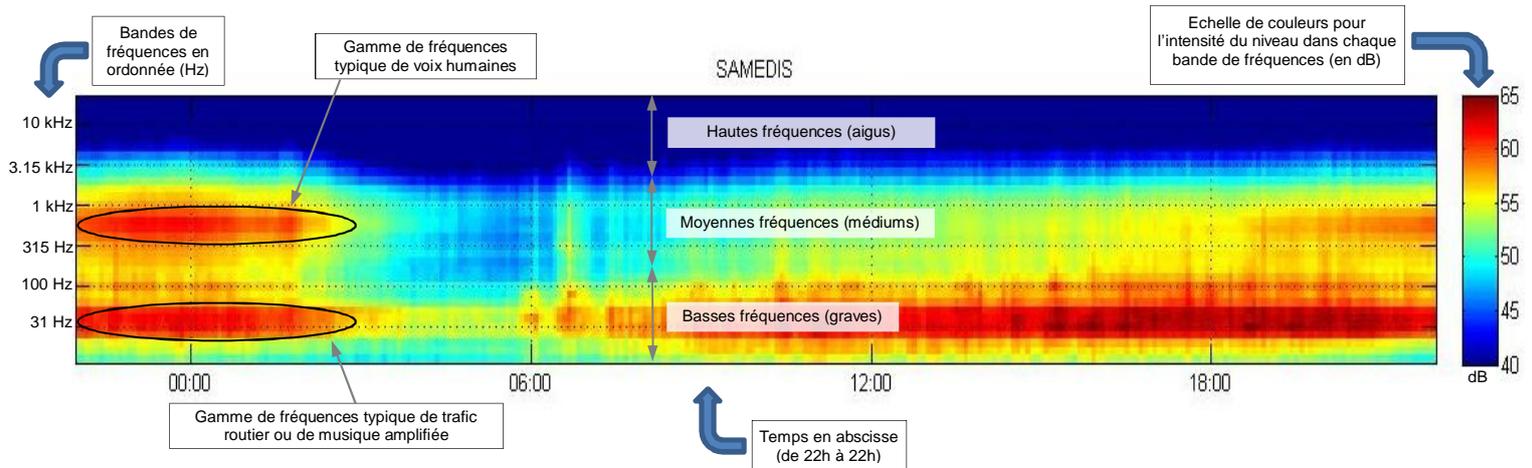
Afin d'apporter une information plus fine sur la nature de l'environnement sonore, il est possible d'utiliser les données mesurées par bandes de fréquences.

Dans le cas des mesures effectuées ici, les niveaux par bandes de tiers d'octave ont été stockés au pas de temps de la seconde. Il est ainsi possible de disposer d'une information sur les niveaux sonores (en dB) des différentes bandes de fréquences (graves, médiums, aigus) (spectre) et sur leur contribution au signal global. Leur importance peut témoigner de la présence plus ou moins prégnante de certaines sources sonores, par exemple :

- Présence de voix humaines : contribution plus forte des bandes de tiers d'octaves comprises entre 400 et 2500 Hz (soient les bandes d'octave centrées sur 500, 1000 et 2000 Hz).
- Trafic routier : contribution importante des basses fréquences correspondant aux bandes de tiers d'octave comprises entre 25 et 160 Hz (soient les bandes d'octave centrées sur 31.5, 63 et 125 Hz).
- Musique amplifiée : basses fréquences correspondant aux bandes de tiers d'octave comprises entre 25 et 160 Hz (soient les bandes d'octave centrées sur 31.5, 63 et 125 Hz). Il s'agit ici du rayonnement d'un système de sonorisation depuis un espace clos. La gamme de fréquences est assez semblable au bruit routier mais il est possible de les discerner du fait que ces deux types de sources n'apparaissent pas aux mêmes périodes de la journée.

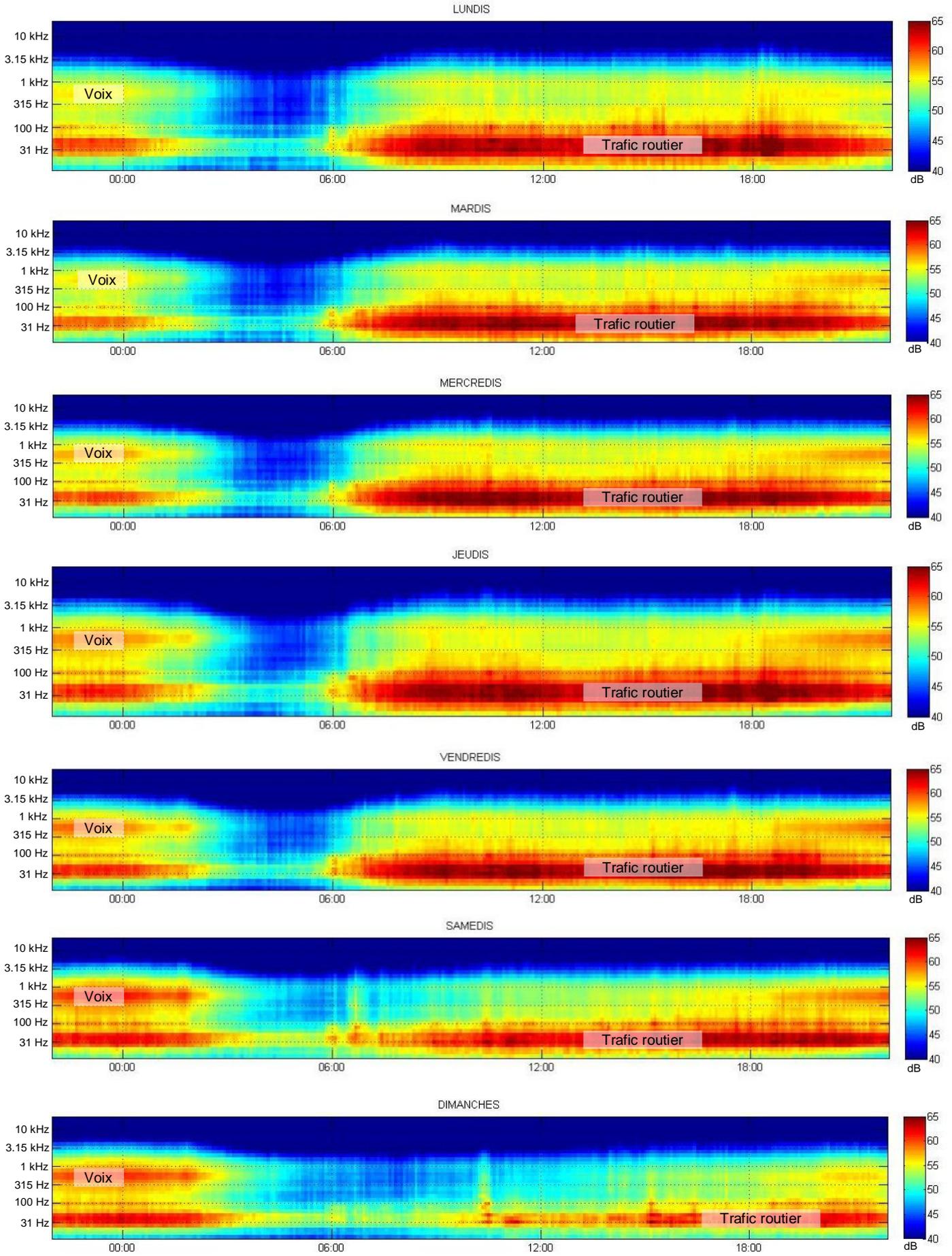
La moyenne arithmétique des spectres agrégés par intervalles de 5 minutes a été calculée pour chaque type de journée du lundi au dimanche. Les figures qui suivent, appelées spectrogrammes ou représentations Temps-Fréquences, représentent l'évolution temporelle moyenne de ces spectres sur les trois sites de mesure.

Ce type de figure se lit de la manière suivante :

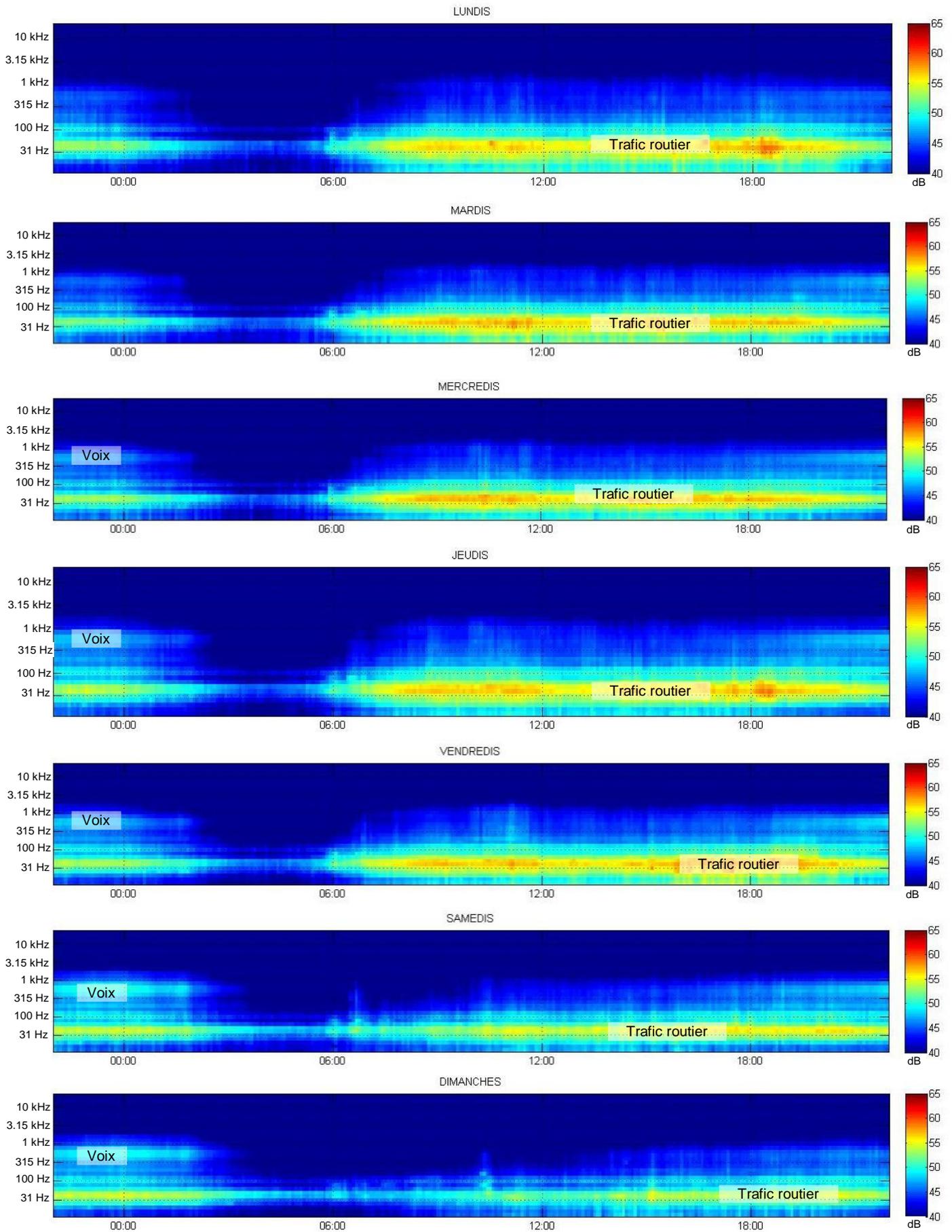


Les commentaires sont indiqués directement sur les figures.

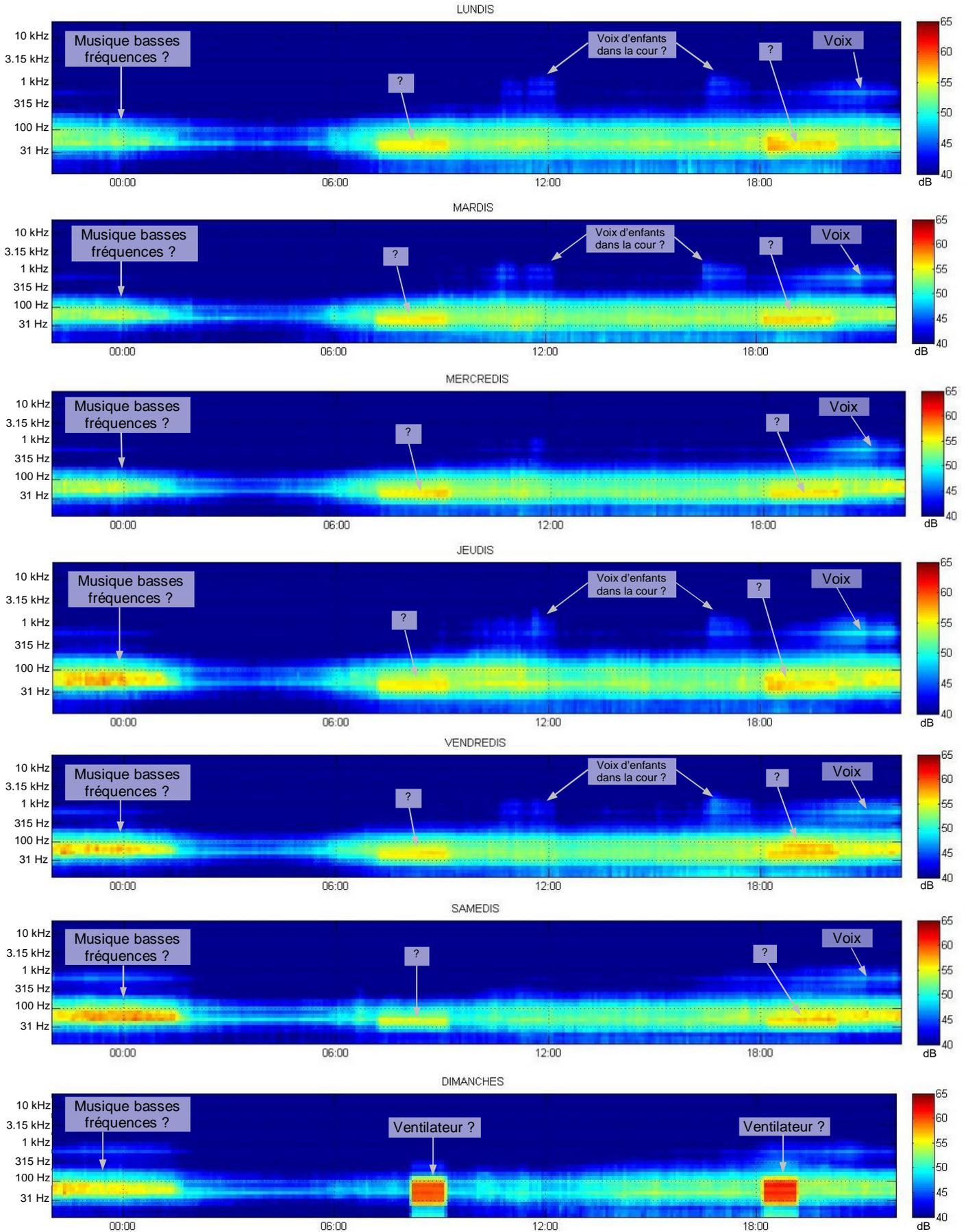
Quai de Jemmapes – Côté canal



Quai de Jemmapes - Côté cour



Rue Bichat - Côté cour



Les spectrogrammes ci-dessus appellent les commentaires suivants.

Quai de Jemmapes - Côté canal :

Deux gammes de fréquences ressortent particulièrement :

- 1) Fréquences comprises entre 25 et 160 Hz.
Elles correspondent ici principalement au trafic routier. Leur contribution est forte en journée surtout en semaine entre 8h et 20h. Elle est plus faible la nuit et le dimanche.
- 2) Fréquences comprises entre 400 et 2500 Hz.
Cette gamme de fréquences correspond ici aux voix. Sa contribution augmente à partir de 19h, elle est particulièrement importante entre 21h et 2h du matin notamment le week-end.

Quai de Jemmapes - Côté cour :

Les observations sont sensiblement les mêmes que pour le point précédent.

Deux gammes de fréquences ressortent particulièrement :

- 1) Fréquences comprises entre 25 et 160 Hz (typique du trafic routier).
Leur contribution au signal global est forte en journée et particulièrement en semaine entre 8h et 20h. Elle est plus faible la nuit et le dimanche.
- 2) Fréquences comprises entre 400 et 2500 Hz (voix).
Comme du côté Canal, leur contribution augmente à partir de 19h pour atteindre son niveau maximal entre 21h et 2h du matin, ce phénomène étant d'autant plus marqué le week-end.

Rue de Bichat - Côté cour :

Pour ce site, différents éléments ressortent des spectrogrammes :

- 1) Fréquences comprises entre 25 et 160 Hz.

Leur évolution au cours de la journée est différente des deux points précédents. Leur contribution au signal global augmente au cours de la période 20h-2h, et plus particulièrement les soirs de fin de semaine. Contrairement aux observations faites sur les sites du canal Saint-Martin, le niveau dans cette gamme de fréquences n'évolue pas de manière corrélée avec le trafic routier. Il s'agit là, très probablement, de musique amplifiée rayonnée au travers d'un bâtiment. L'environnement proche du site de mesure laisse présager qu'il s'agit de musique amplifiée provenant du Comptoir Général.

On observe également une forte contribution de cette bande de fréquences le dimanche entre 8h15 et 9h15 ainsi qu'entre 18h15 et 19h15. Etant donné le caractère très stable de ce bruit, il s'agit très certainement du déclenchement d'un extracteur de ventilation ou d'un dispositif du même ordre. Ce phénomène est également observable, mais avec un niveau de bruit plus faible, les autres jours de la semaine entre 7h15 et 9h15 ainsi qu'entre 18h15 et 20h, l'origine de ce phénomène restant à déterminer.

- 2) Fréquences comprises entre 400 et 2500 Hz (voix).

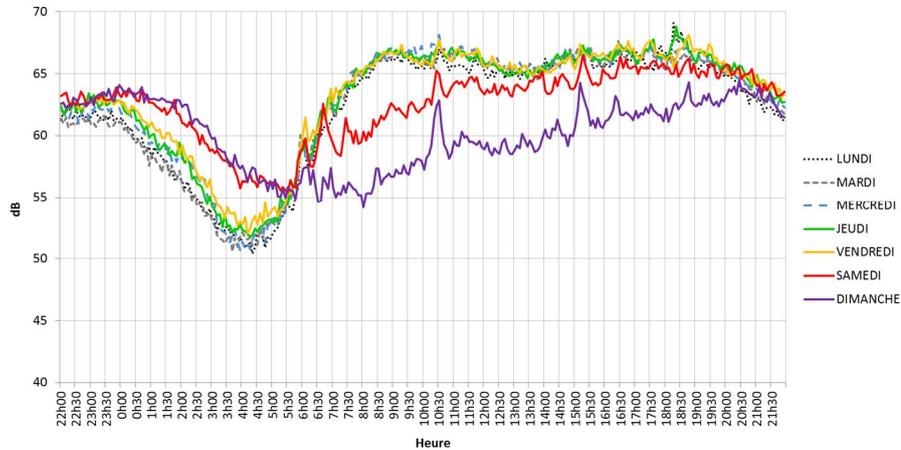
A l'instar des sites côté canal, leur contribution augmente entre 21h et 2h et plus particulièrement les jeudis soirs et vendredis soirs entre 20h et 22h. Au cours de ces périodes particulières, le niveau dans cette gamme de fréquences semble supérieur à celui observé au niveau du site quai de Jemmapes côté cour.

On observe enfin une légère augmentation du niveau dans cette bande sur les périodes comprises entre 10h30 et 12h30 et entre 16h30 et 18h les lundis, mardis, jeudis et vendredis. Il s'agit très probablement des enfants de la crèche parentale lorsqu'ils sont à l'extérieur, dans la cour de l'immeuble.

4.6.2. Niveau médian dans l'octave centrée sur 63 Hz

L'analyse des niveaux par bandes de fréquences fait apparaître dans certains cas une contribution importante de l'énergie acoustique dans l'octave centrée sur 63 Hz. Le niveau médian dans cette bande d'octave particulière a été calculé par pas de 5 minutes pour chaque type de journée afin de visualiser plus finement l'impact de ces basses fréquences. L'utilisation de la médiane permet de lisser les courbes et d'atténuer l'importance d'événements ponctuels de fort niveau.

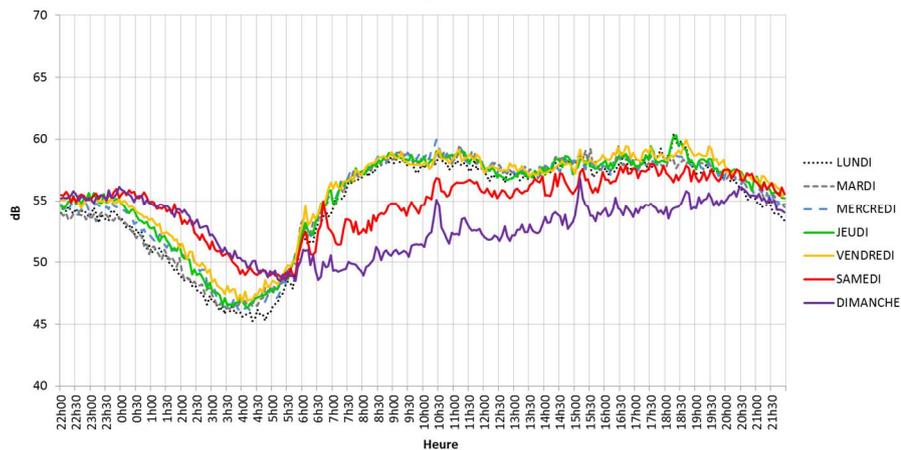
Evolution temporelle du niveau médian sur la bande d'octave 63 Hz par intervalles de 5 min
Quai de Jemmapes - mesure côté Canal



Les nuits de fin de semaine (entre 0h et 5h) présentent un plus fort niveau dans les basses fréquences que les nuits de semaine sur le même créneau.

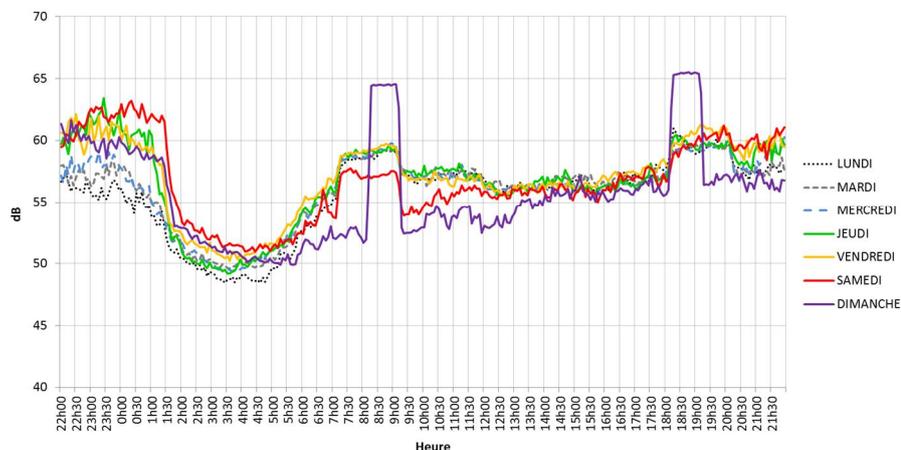
Au contraire en journée (entre 7h et 18h) ce niveau est plus faible le week-end qu'en semaine.

Evolution temporelle du niveau médian sur la bande d'octave 63 Hz par intervalles de 5 min
Quai de Jemmapes - mesure côté Cour



Les profils temporels ont une allure très proche des courbes « côté Canal ».

Evolution temporelle du niveau médian sur la bande d'octave 63 Hz par intervalles de 5 min
Rue Bichat - mesure côté Cour



Les débuts des nuits de fin de semaine (du mercredi soir au dimanche soir) présentent un niveau important dans l'octave 63 Hz, de l'ordre de 60 à 63 dB.

Le niveau est alors supérieur à celui observé quai de Jemmapes côté cour et peut se rapprocher du niveau en basses fréquences observé côté canal.

Ainsi la nuit du vendredi au samedi (courbe rouge) le niveau médian dans l'octave 63 Hz rue Bichat est proche de celui observé côté canal (de l'ordre de 63 dB).

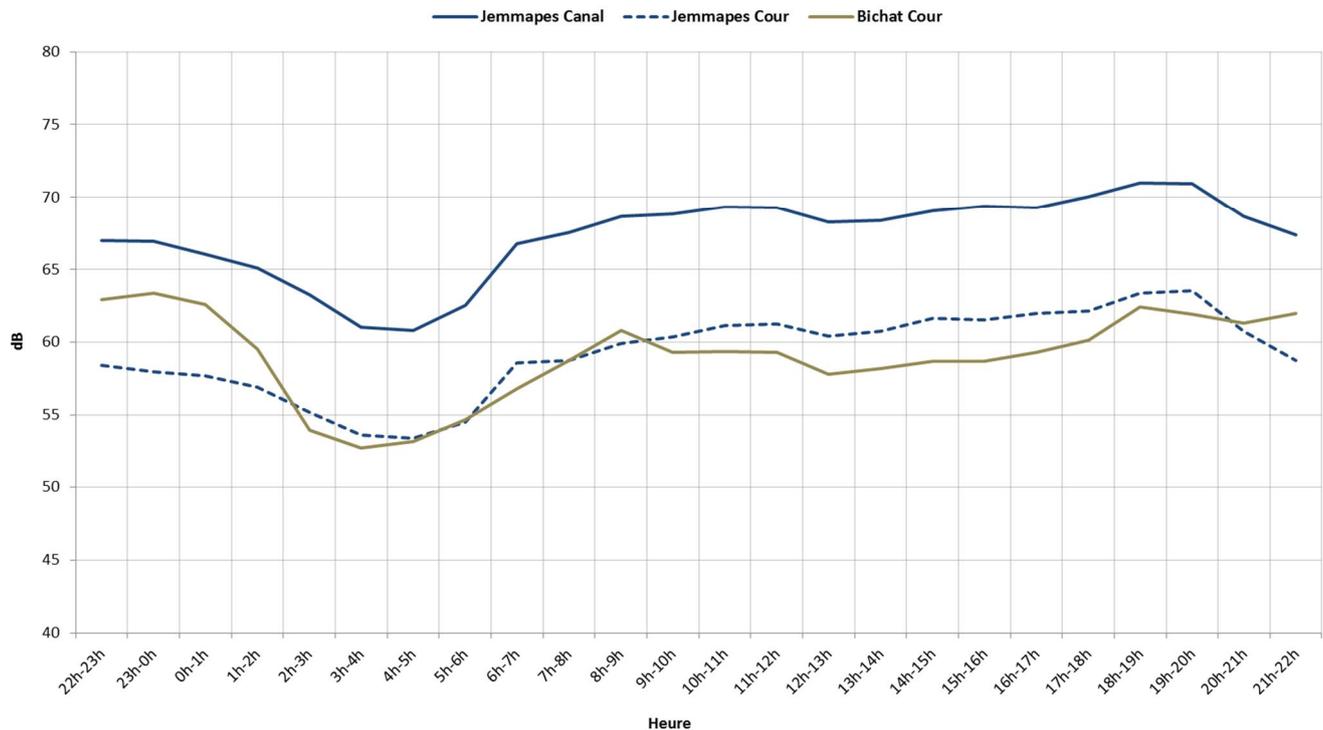
Le niveau diminue brusquement vers 1h30. Cette diminution brusque et systématique tend à étayer l'hypothèse d'une exposition à de la musique amplifiée en provenance du Comptoir Général.

Enfin le déclenchement d'une source de bruit basses fréquences est visible tous les jours de la semaine. Elle est particulièrement marquée le dimanche car matérialisée par des « créneaux » sur la courbe violette.

4.6.3. Niveau moyen horaire dans l'octave 63 Hz

Le niveau moyen horaire dans la bande d'octave centrée sur 63 Hz a été calculé pour les trois sites de mesure. Les figures ci-dessous représentent ces niveaux moyens.

Niveaux horaires moyens (tous jours confondus) dans l'octave 63 Hz



De par sa proximité avec le trafic routier sur le quai, le point Jemmapes Canal présente un niveau sonore dans l'octave 63 Hz supérieur aux deux autres sites.

Comme nous avons pu l'observer dans les chapitres précédents le site de la rue Bichat présente une exposition particulière aux niveaux sonores dans la bande d'octave 63 Hz. A partir de 20h le niveau augmente alors qu'il diminue sur Jemmapes Canal et Jemmapes Cour. Il atteint sa valeur maximale (63 dB) sur le créneau 23h-0h. Il est alors supérieur de 5 dB au niveau observé sur Jemmapes Cour pour la même heure. Le niveau moyen 63 Hz diminue ensuite à partir de 1h-2h du matin et atteint sa valeur minimale entre 3 et 4h du matin avec un niveau moyen de 53 dB(A). L'écart entre l'heure la plus chargée et la moins chargée en basses fréquences dans l'octave 63 Hz est donc de 10 dB.

4.7. Contributions de gammes de fréquences particulières dans le signal global

Les analyses fréquentielles ont mis en évidence la présence marquée des deux gammes de fréquences suivantes :

- Entre 400 et 2500 Hz : gamme correspondante à la voix humaine
- Entre 25 et 160 Hz : gamme correspondante à du trafic routier ou à un signal musical basses fréquences (rayonné au travers d'un bâtiment par exemple)

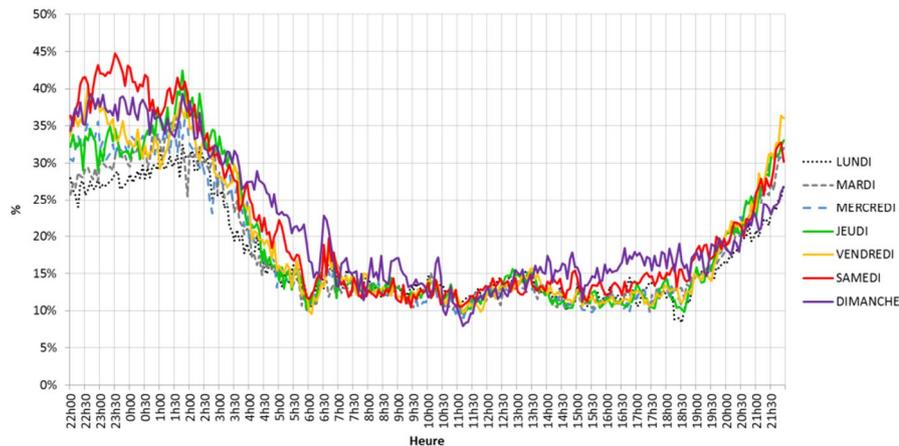
Afin de mieux visualiser la contribution de ces deux gammes de fréquences, deux indicateurs basés sur le rapport entre le niveau dans ces gammes et le niveau global a été calculé :

| | |
|---|---|
| $\%400 - 2500\text{Hz} = \frac{p_{400-2500\text{Hz}}^2}{p_{\text{global}}^2}$ | $\%25 - 160\text{Hz} = \frac{p_{25-160\text{Hz}}^2}{p_{\text{global}}^2}$ |
|---|---|

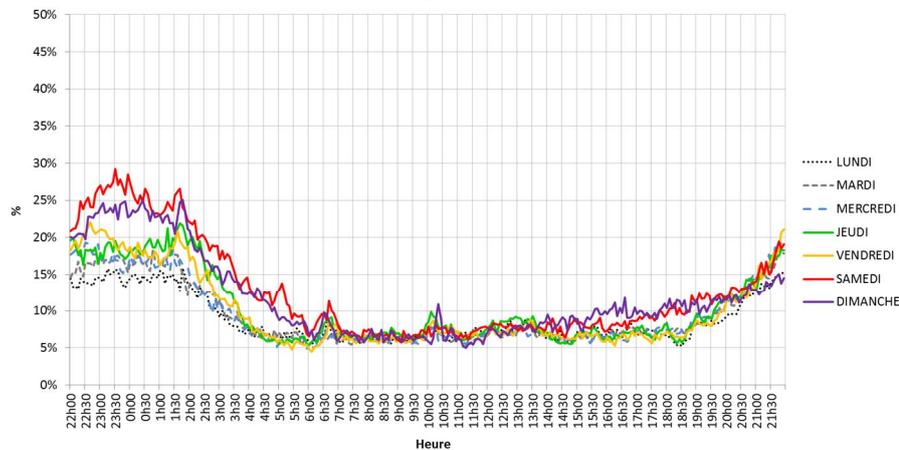
Dans les deux cas le calcul est basé sur la médiane des niveaux par bandes de tiers d'octaves par type de jour. L'utilisation de la médiane permet de lisser les courbes et d'atténuer l'importance d'événements ponctuels de fort niveau.

4.7.1. Contribution de la gamme 400-2500 Hz

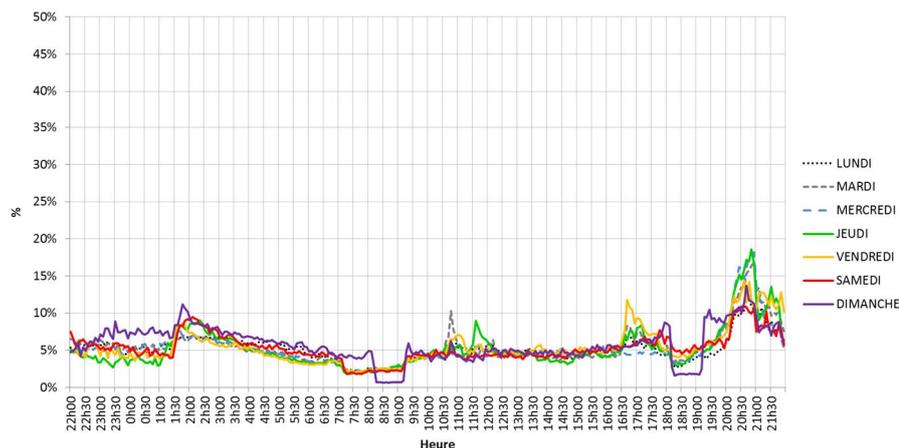
Evolution temporelle de la contribution 400-2500 Hz dans le signal global
Quai de Jemmapes - mesure côté Canal



Evolution temporelle de la contribution 400-2500 Hz dans le signal global
Quai de Jemmapes - mesure côté Cour



Evolution temporelle de la contribution 400-2500 Hz dans le signal global
Rue Bichat - mesure côté Cour



La gamme de fréquences comprises entre 400 et 2500 Hz correspond en partie aux voix humaines. Le calcul de sa contribution par rapport au signal global permet d'évaluer son importance dans le bruit global.

Ainsi les figures ci-contre mettent en évidence une contribution importante de cette gamme en début de soirée et jusqu'à 2 ou 3 h du matin pour les deux points de mesure situés quai de Jemmapes.

Cela conforte l'hypothèse d'une forte exposition aux bruits de voix sur cette période. Cette contribution est d'autant plus forte que l'on avance dans la semaine.

Rue Bichat, la contribution de la gamme 400-2500 Hz est bien plus faible que pour les deux sites précédents. On notera simplement une légère augmentation de sa contribution entre 20h et 22h surtout les jeudis soirs et vendredis soirs.

La courbe présente une allure particulière avec plusieurs décrochages. Ces derniers sont dus à une forte contribution des basses fréquences au cours de certaines périodes. De ce fait, le rapport entre la gamme 400-2500 Hz et le signal global baisse brusquement puisque l'énergie sonore se retrouve principalement concentrée sur les basses fréquences.

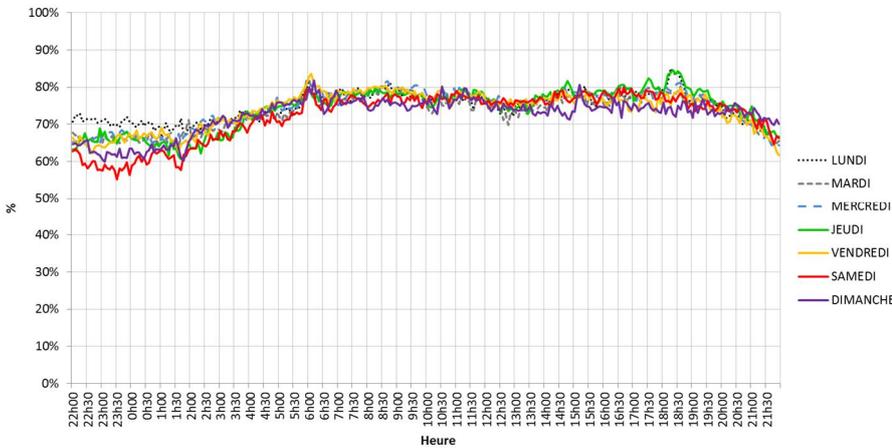
4.7.2. Contribution de la gamme 25-160 Hz

Evolution temporelle de la contribution 25-160 Hz (basses fréquences) dans le signal global
Quai de Jemmapes - mesure côté Canal



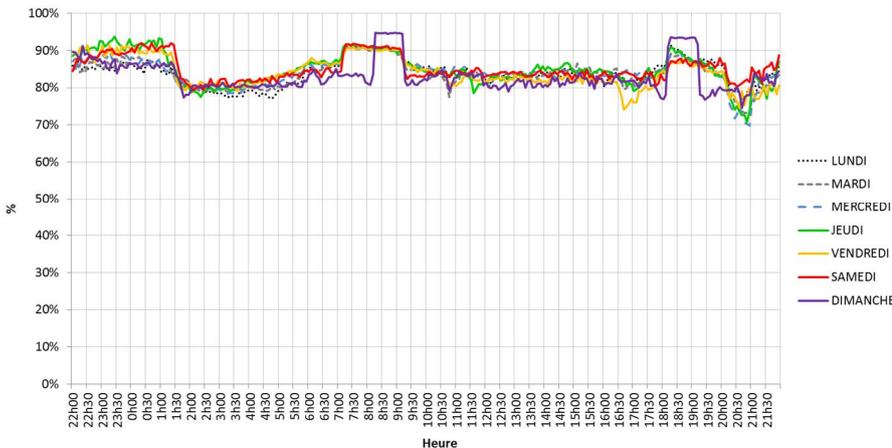
Pour les sites quai de Jemmapes (sur canal et sur cour), l'évolution dans le temps de la contribution des basses fréquences semble suivre l'évolution typique du trafic routier avec une diminution significative la nuit.

Evolution temporelle de la contribution 25-160 Hz (basses fréquences) dans le signal global
Quai de Jemmapes - mesure côté Cour



La proportion de basses fréquences dans le signal global reste assez similaire d'une journée à l'autre. Seules les périodes de début de nuit en fin de semaine (courbes rouges et violettes) présente une contribution des basses fréquences légèrement plus faible.

Evolution temporelle de la contribution 25-160 Hz (basses fréquences) dans le signal global
Rue Bichat - mesure côté Cour



Rue Bichat la contribution des basses fréquences dans le signal global est plus importante.

Ceci est lié, d'une part, à l'éloignement de ce site du quai de Jemmapes qui renforce la proportion de basses fréquences dans le signal, les fréquences moyennes s'atténuant plus rapidement avec la distance et la présence d'obstacles.

D'autre part, le site est impacté par des basses fréquences provenant de la diffusion de musique amplifiée qui a lieu principalement entre 22h et 1h30. Sur cette période, la gamme 25-160 Hz représente alors entre 85 et 94 % du signal global. Cette contribution diminue significativement à 1h30 du matin, et ce, quel que soit le jour de la semaine.

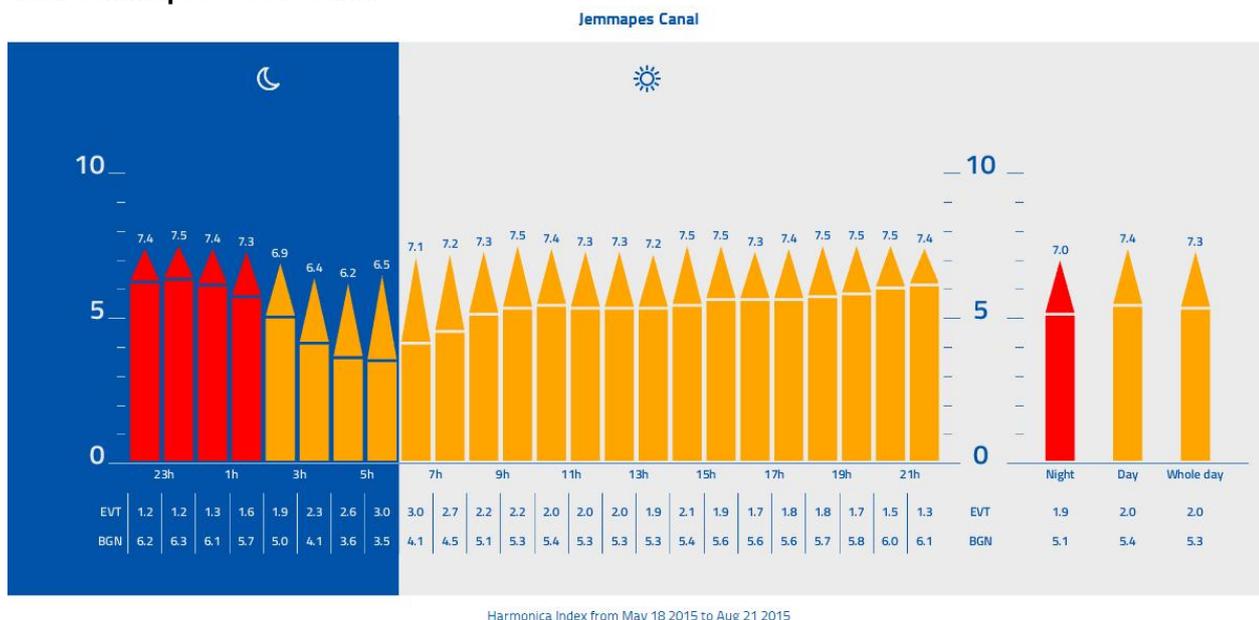
En outre, un bruit particulier basse fréquence, d'origine probablement mécanique, apparaît entre 7h15 et 9h15 ainsi qu'entre 18h15 et 20h. La contribution 25-160 Hz peut alors atteindre 95 % du signal global sur ces créneaux.

4.8. Indice Harmonica

Dans le cadre du projet Life Harmonica, un indice synthétique sur l'environnement sonore a été élaboré. Cet indice, aisé à comprendre par le public, évolue sur une échelle de 0 à 10 et traduit physiquement deux composantes principales de l'environnement sonore, le bruit de fond et les événements sonores qui émergent de ce bruit de fond. Il fait l'objet d'une représentation graphique spécifique permettant de visualiser les deux composantes du bruit. Cette représentation associe également un code de couleurs qui tient compte des différentes valeurs de référence. Pour plus d'informations sur l'indice Harmonica, nous renvoyons le lecteur au site <http://www.noiseineu.eu>.

Ce chapitre présente les résultats de calcul de cet indice pour l'ensemble des mesures réalisées. Les figures ci-dessous représentent la moyenne horaire de l'indice Harmonica et de ses deux composantes pour l'ensemble des données disponibles et pour chacun des sites.

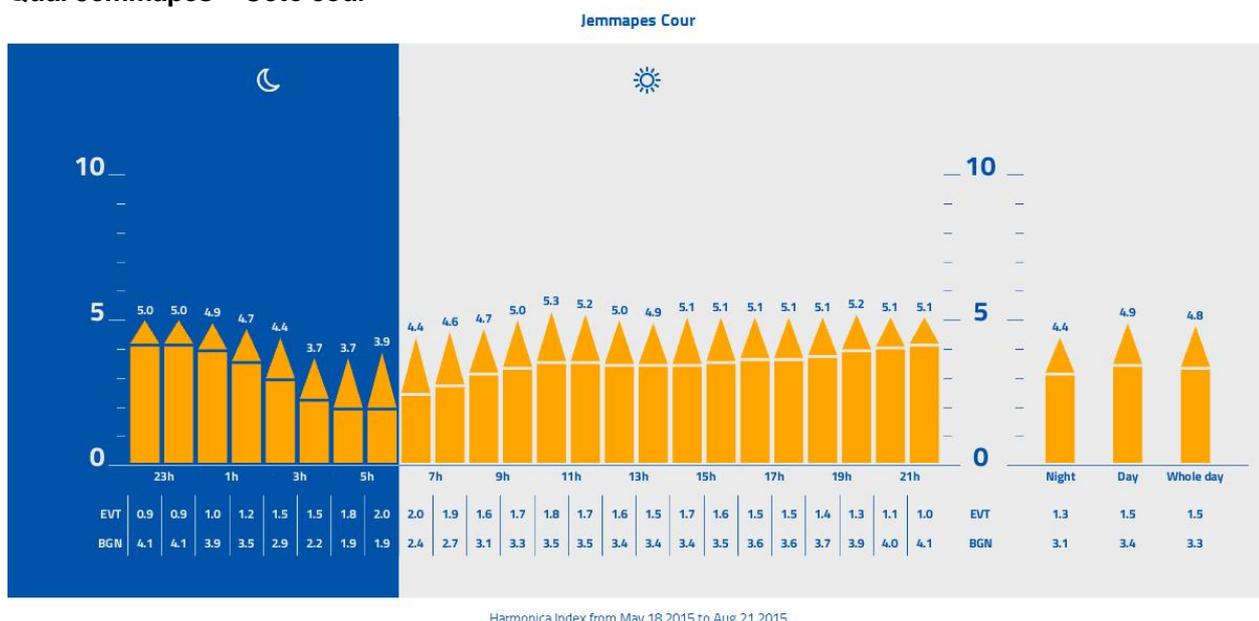
Quai Jemmapes – Côté canal



L'indice Harmonica varie, entre 6h et 22h, entre 7.1 et 7.5 points d'indice et est orange. Il passe au rouge entre 22h et 2h, s'établissant alors à environ 7.4 points d'indice. En moyenne, l'indice global s'établit à 7.0 points d'indice la nuit (22h-6h) et à 7.4 points d'indice la journée (6h-22h), un indice supérieur à 7 étant considéré critique la nuit.

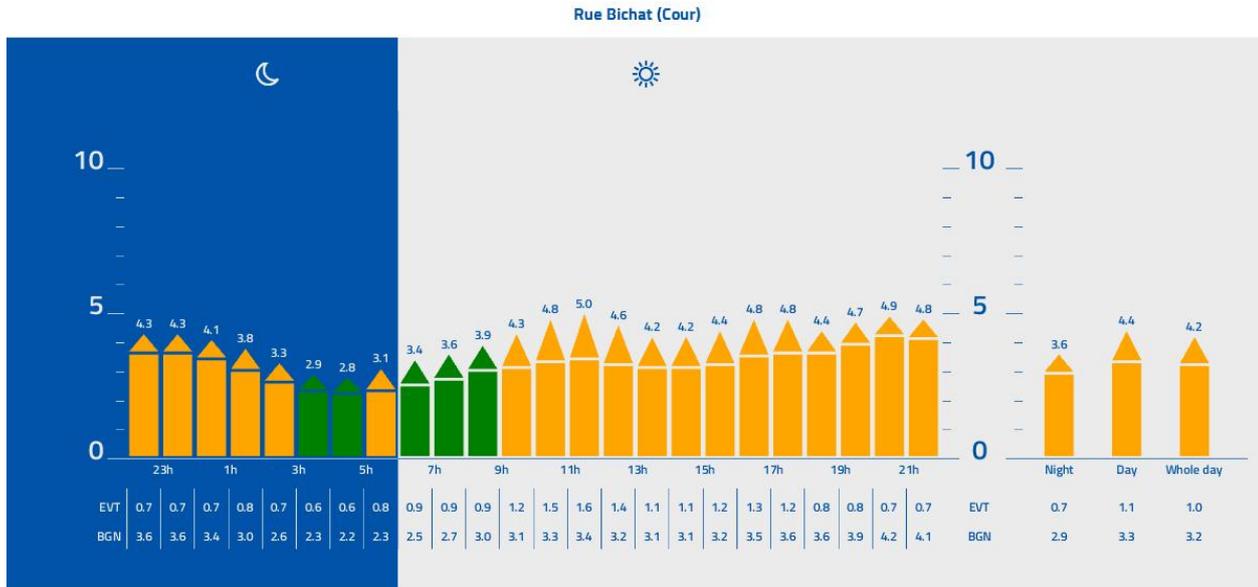
C'est essentiellement la composante de bruit de fond (BGN) qui contribue à l'indice global. Celle-ci augmente progressivement à partir de 18-19h pour atteindre son niveau le plus important (6.3 points d'indice) entre 23h et minuit. Il diminue ensuite à partir de 2h pour atteindre sa valeur minimale vers 5h du matin. Cette contribution importante du bruit de fond en début de nuit correspond à l'effet « brouhaha » plus ou moins continu des usagers du canal.

Quai Jemmapes – Côté cour



En moyenne l'indice Harmonica s'établit à 4.4 points d'indice en période nocturne et à 4.9 points d'indice en période diurne. Là encore c'est essentiellement la composante de bruit de fond (BGN) qui contribue le plus à l'indice global. Cette dernière augmente progressivement à partir de 17-18h puis reste stable, à environ 4 points d'indice, jusqu'à 1h du matin. Elle diminue ensuite assez rapidement pour atteindre sa valeur minimale vers 5h du matin.

Rue Bichat – Côté cour



Harmonica Index from Jun 1 2015 to Aug 20 2015

En moyenne l'indice Harmonica s'établit à 3.6 points d'indice la nuit et à 4.4 points d'indice en journée. L'écart entre l'indice global de nuit et de jour est un peu plus important que pour les deux sites précédents.

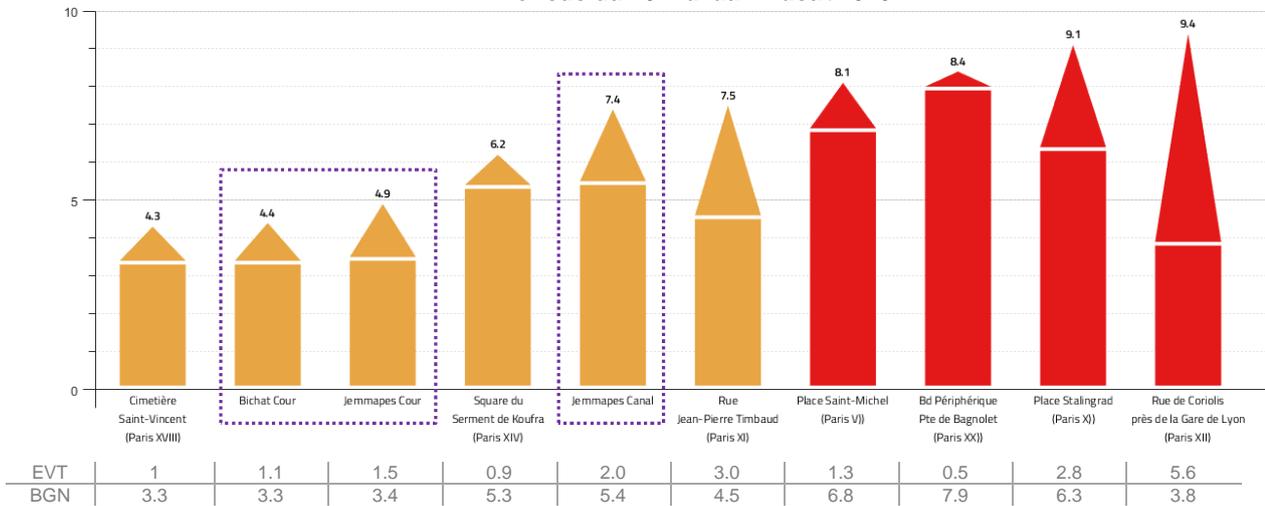
Comme pour les deux autres points, c'est essentiellement la composante de bruit de fond qui contribue à l'indice global. Ce dernier tend à augmenter en début de soirée vers 19h, s'établit à environ 4.2 points d'indice entre 20h et 22h, redescend à environ 3.5 points d'indice entre 22h et 1h puis diminue à partir de 2h du matin pour atteindre sa valeur minimale (2.2) vers 4h du matin.

L'historique quotidien de l'indice Harmonica est disponible pour l'ensemble des sites de mesure et de la période de mesure en annexe du présent document.

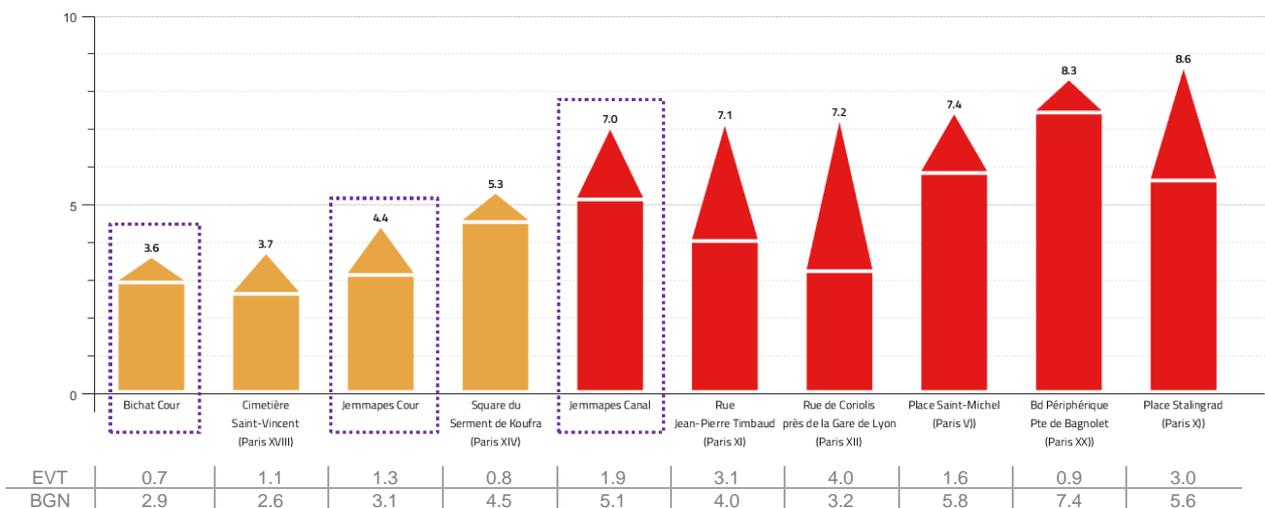
Comme cela a été exposé au chapitre 4.3, il est intéressant de comparer les résultats obtenus sur les trois sites avec les résultats des autres sites parisiens de mesure de Bruitparif.

Ainsi, les figures qui suivent présentent l'indice Harmonica moyen pour les périodes de jour (6h-22) et de nuit (22h-6h) pour l'ensemble des sites parisiens de Bruitparif.

INDICE HARMONICA – JOUR Période du 19 mai au 21 août 2015



INDICE HARMONICA – NUIT Période du 19 mai au 21 août 2015



Comme pour la comparaison des niveaux sonores en LAeq, le site exposé côté canal se situe dans une gamme intermédiaire par rapport aux différentes stations parisiennes de Bruitparif (proche du niveau médian).

Les sites côté cour présentent les indices parmi les plus faibles, ce qui s'explique par la situation des stations permanentes de Bruitparif généralement installées dans des zones bruyantes, souvent à proximité d'axes présentant un fort trafic routier.

Les indices quai de Jemmapes (côté canal) sont très proches de ceux de la station rue Jean-Pierre Timbaud (0.1 point d'indice d'écart). En revanche les contributions des sous-indices sont différentes : contribution plus importante de la composante bruit de fond (BGN) au niveau du Quai de Jemmapes, contribution plus importante de la composante événementielle au niveau de la rue Jean-Pierre Timbaud.

5. Conclusion

Le quartier du canal Saint-Martin a vu sa fréquentation augmenter considérablement ces dernières années. Lors des beaux jours notamment, le canal attire un nombre important de personnes sur ses berges. Cette attractivité a encouragé le développement de l'activité commerciale et touristique du quartier mais a également eu comme conséquences, selon le ressenti de nombreux riverains, d'augmenter significativement les nuisances sonores.

Malgré cela, peu de données de mesures acoustiques sont disponibles pour évaluer objectivement la situation.

Face à cette problématique et face aux attentes des habitants, Bruitparif a réalisé une campagne de documentation de l'environnement sonore sur trois sites de ce secteur entre mai et août 2015.

L'objectif de ces mesures était d'apporter des éléments objectifs d'évaluation du bruit au sein du quartier. Pour cela des sonomètres ont été installés :

- En façade d'un immeuble sur le quai de Jemmapes exposé directement au canal Saint-Martin.
- En façade du même logement mais côté cour de l'immeuble, au droit du passage permettant l'accès à un établissement (le Comptoir Général).
- En façade d'un immeuble de la rue Bichat, côté cour, au droit du même établissement.

Les mesures ont été réalisées sur environ trois mois, entre le 19 mai et le 21 août 2015.

Les mesures ont clairement mis en évidence un fort impact sonore de l'activité humaine sur les berges du canal Saint-Martin (voix, cris, rires,...). Cette activité, cumulée aux bruits ambiants de circulation routière, génère des niveaux sonores élevés en façade des bâtiments riverains du canal. Le niveau moyen sur la période nocturne (22h-6h) dépasse très souvent 65 dB(A), niveau considéré comme critique la nuit. Sur la période 22h-2h, ces niveaux moyens peuvent même atteindre 70 dB(A) certains soirs. Le week-end notamment, les niveaux de bruit sont plus importants en soirée et la nuit qu'en journée.

A partir du début de soirée (19h), c'est essentiellement le bruit de fond qui augmente en lien avec l'apparition d'un « brouhaha » dans la rue. Cela a pu être mis en évidence avec l'indice Harmonica qui retranscrit particulièrement bien ce phénomène. Cela implique pour les riverains une absence de temps de pause avant ce que l'on pourrait qualifier « d'endormissement de la rue », variable selon les jours, mais n'intervenant souvent qu'à partir de 2h du matin, voire seulement vers 3h ou 4h du matin les nuits de fin de semaine.

Quai de Jemmapes, côté cour, le bruit particulier généré par les clients du Comptoir Général au niveau du passage donnant sur le quai de Jemmapes n'a pas pu être quantifié, ce dernier étant de nature identique au bruit généré par les usagers des berges du canal. La réalisation de mesures en hiver, avec une fréquentation plus faible des berges du canal, devrait permettre de pouvoir caractériser ce bruit si ce dernier émerge significativement du bruit résiduel.

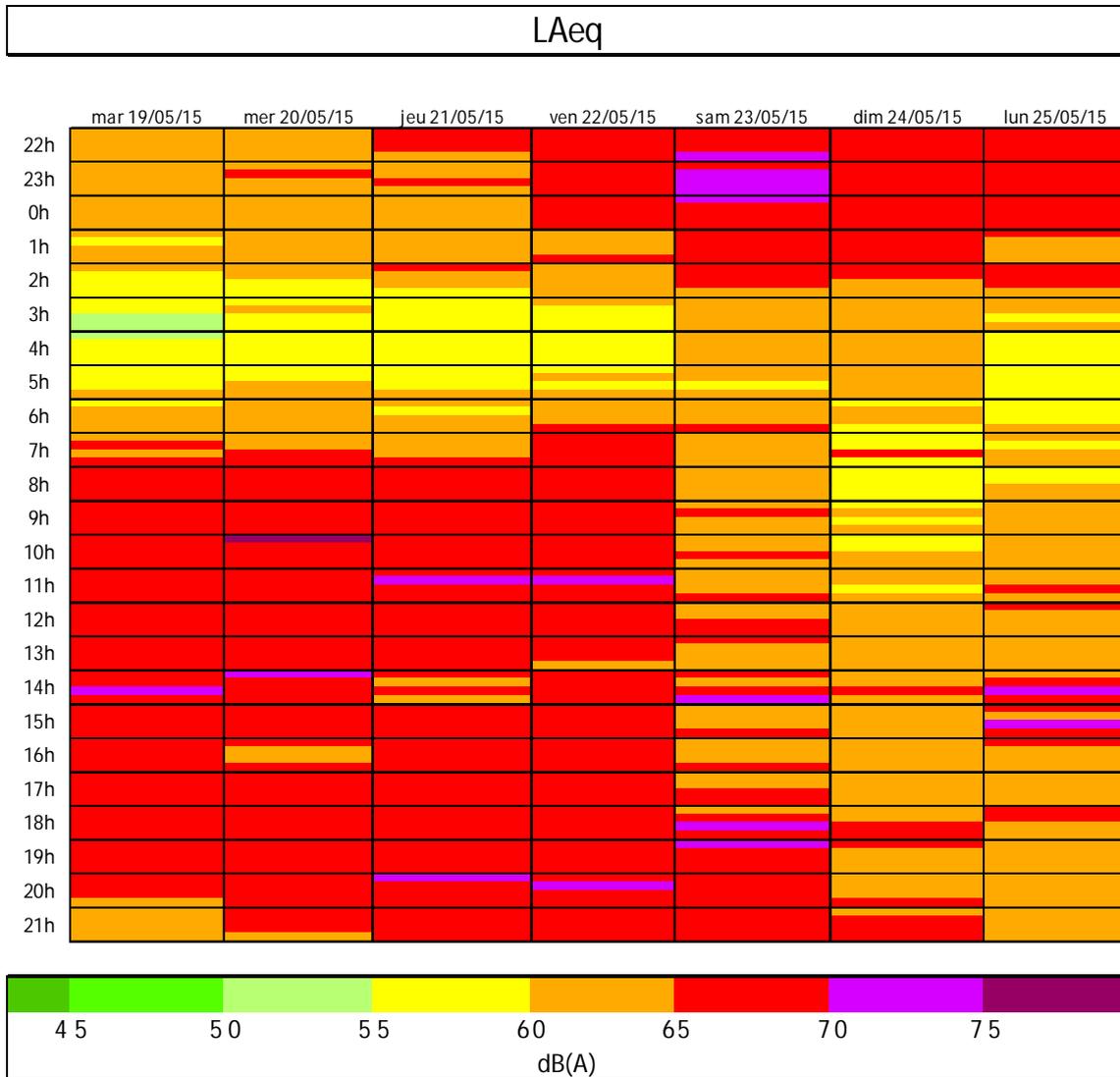
En marge de l'évaluation du bruit le long des berges du canal, l'impact sonore des basses fréquences a également été mis en évidence au niveau du site rue Bichat côté cour. Sur ce site, a été observée une exposition particulière aux niveaux sonores en très basses fréquences (octave 63 Hz) sur la période 20h-1h30 et plus particulièrement du mercredi soir au samedi soir. C'est entre minuit et 1 heure du matin que les niveaux observés dans cette bande d'octave sont les plus forts, s'établissant en moyenne à 63 dB, soit de l'ordre de 10 dB de plus que lors de l'heure la plus calme entre 3 et 4h du matin. Dans la mesure où le niveau dans cette bande de fréquences n'évolue pas de manière corrélée avec l'évolution du trafic routier, où il dépasse le niveau atteint quai de Jemmapes côté cour et qu'il diminue rapidement entre 1h30 et 2h du matin, il est fort probable qu'il s'agisse de musique amplifiée diffusée au sein du Comptoir Général. Cette présence importante de basses fréquences, dans un environnement calme par ailleurs la nuit, est susceptible de générer de la gêne et une perturbation du sommeil pour les riverains. Les mesures réalisées par Bruitparif pendant près de 3 mois en façade d'un logement de la rue Bichat côté cour pourraient ainsi être utilisées pour rechercher des solutions techniques pour limiter à la source ou dans leur propagation les basses fréquences issues de la musique amplifiée diffusée par le Comptoir général. Il pourrait également en complément être procédé à des mesures à l'intérieur des pièces principales des logements les plus exposés permettant le calcul des émergences réglementaires conformément aux exigences du décret n°2006-1099 du 31 août 2006 modifiant le code de la santé publique (articles R1334-30 à R1337-10), y compris sur la bande d'octave 63 Hz qui n'est pas obligatoire dans la réglementation.

Afin d'améliorer l'environnement sonore du quartier et de ménager la tranquillité des riverains, il serait également possible de mettre en place un système de gestion sonore en temps réel. Ce système pourrait se composer de stations permanentes de mesure du bruit couplées à un dispositif de consultation des données et de gestion d'alertes sonores diffusées aux différents acteurs concernés (pouvoirs publics, gérants d'établissements, riverains,...). Ce type de dispositif a déjà été en partie exploré par Bruitparif dans d'autres contextes (Soirée Unighted au Stade de France, expérimentation rue Jean-Pierre Timbaud à Paris). Il nécessite une adhésion et une collaboration des différents acteurs pour fonctionner. Néanmoins, dans un contexte de tension accrue entre riverains, pouvoirs publics et commerçants, il serait intéressant d'explorer cette voie qui permettrait à terme une gestion rationalisée des nuisances sonores.

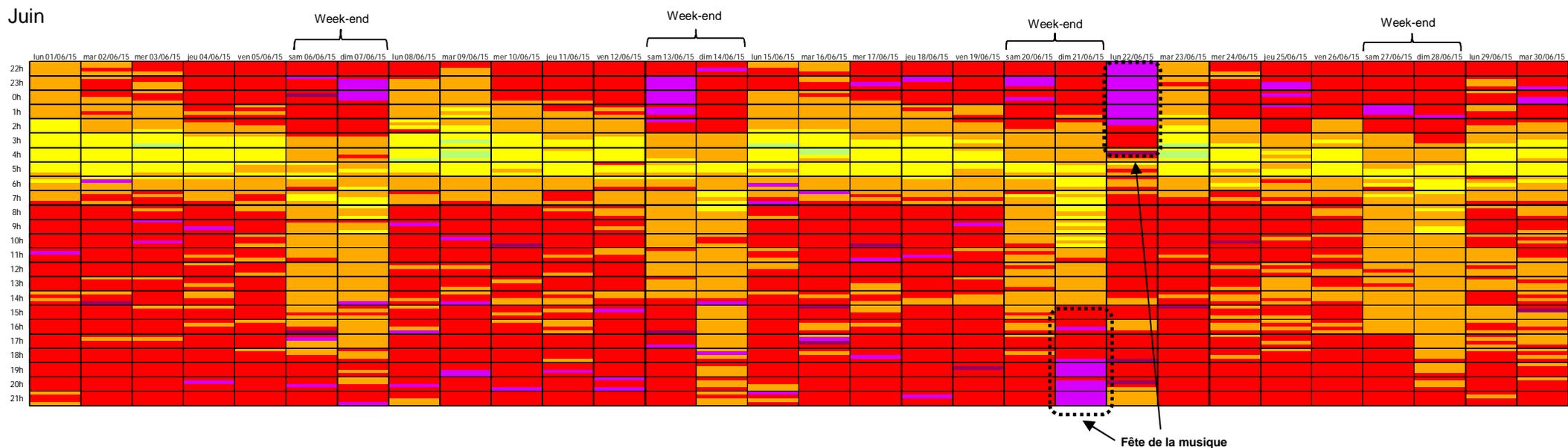
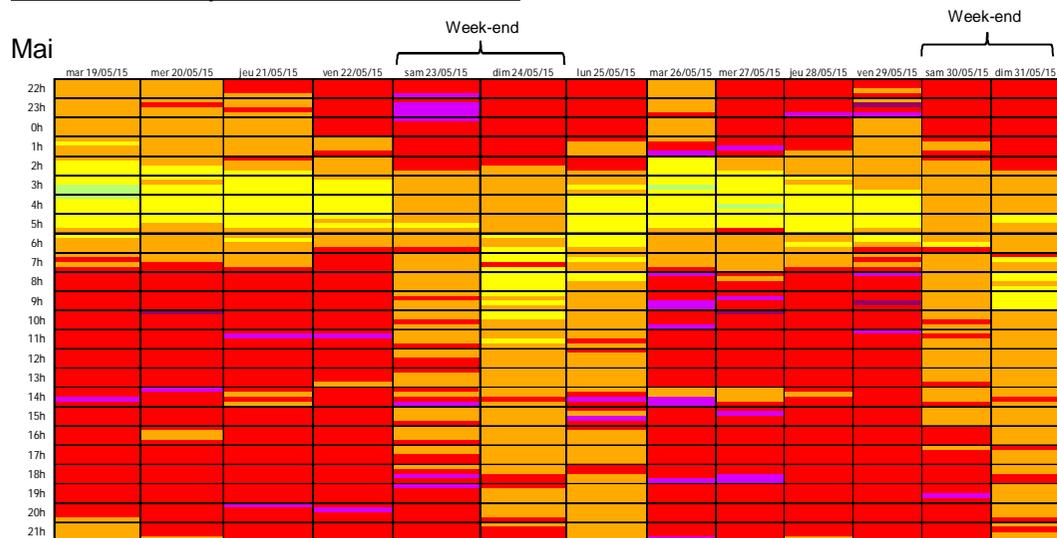
ANNEXES

Représentation des LAeq,15 minutes (hebdomoscopes)

Les figures suivantes représentent les niveaux sonores moyens par plages de 5 dB(A) et par intervalles de 15 minutes. Elles permettent de visualiser d'un seul coup d'œil la répartition des niveaux sonores au cours du temps pour plusieurs jours consécutifs.

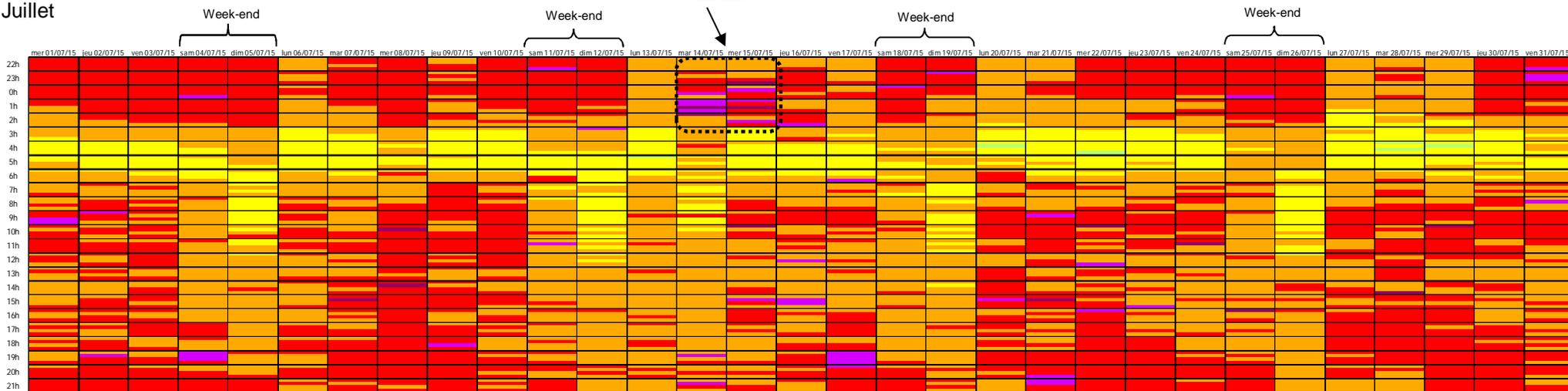


Quai de Jemmapes – mesure côté Canal

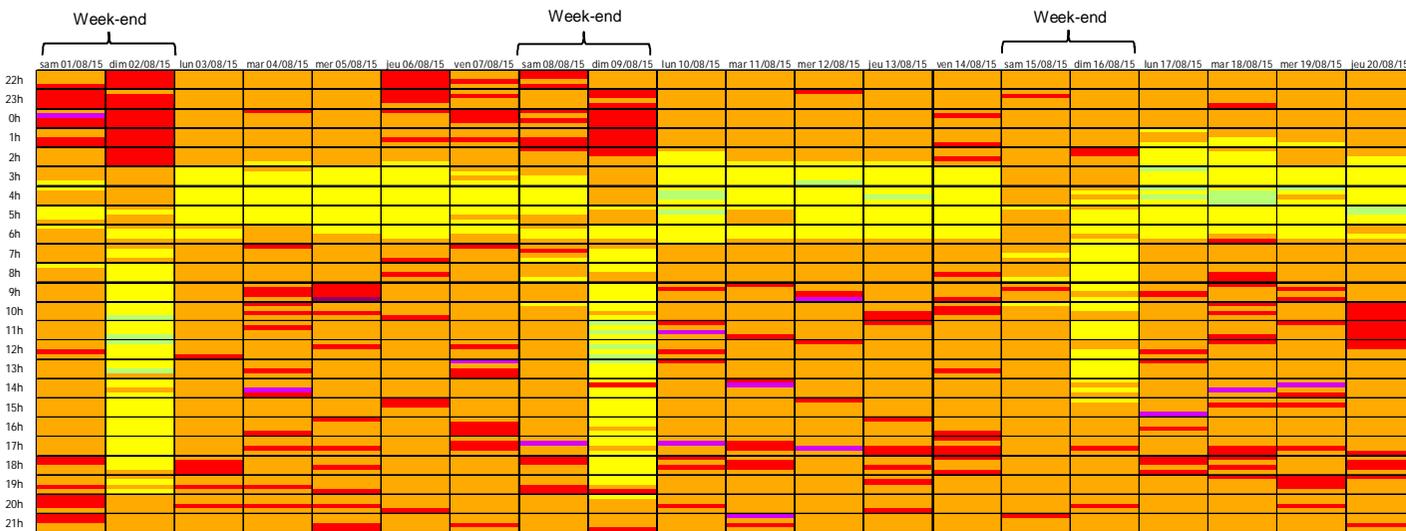


Juillet

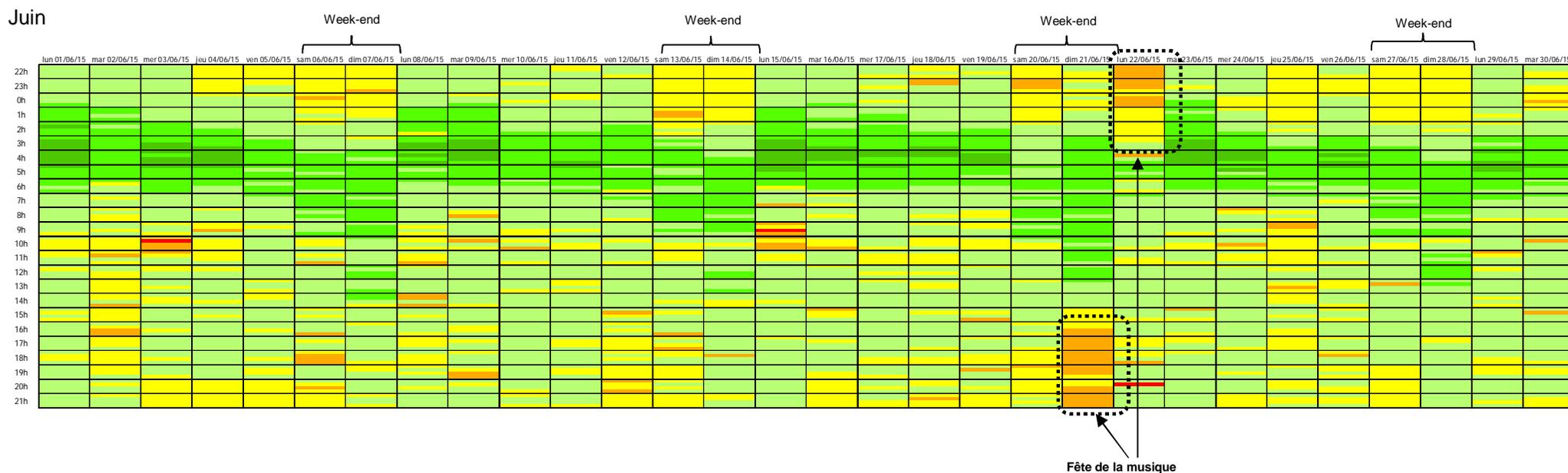
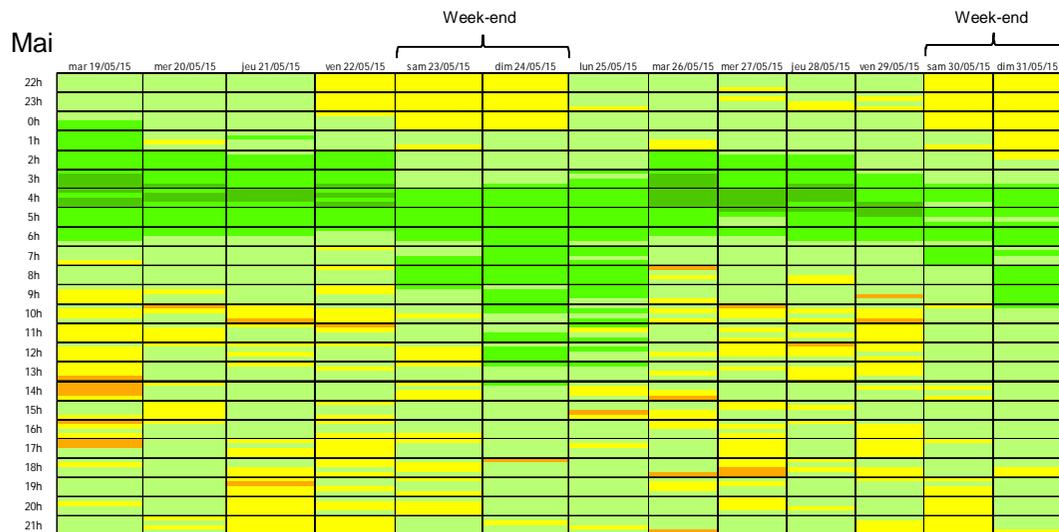
Fête Nationale



Août

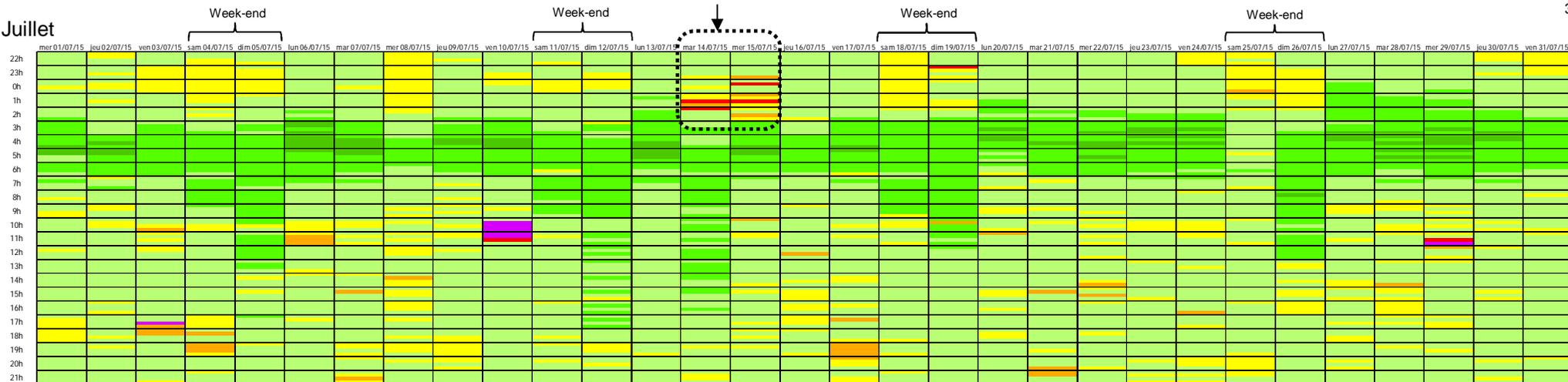


Quai de Jemmapes – mesure côté Cour

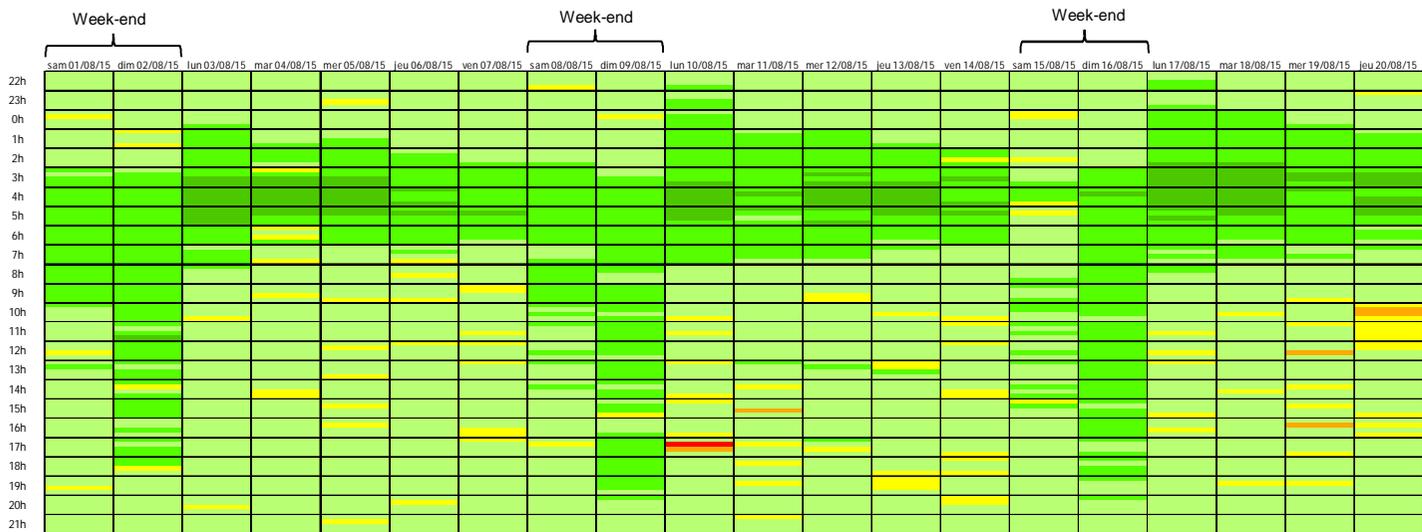


Juillet

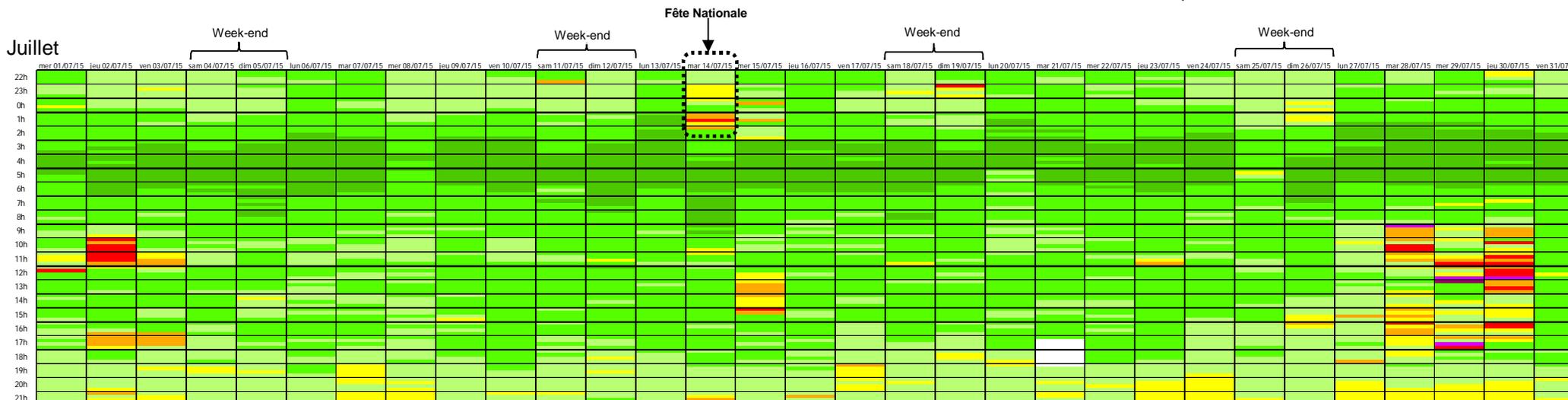
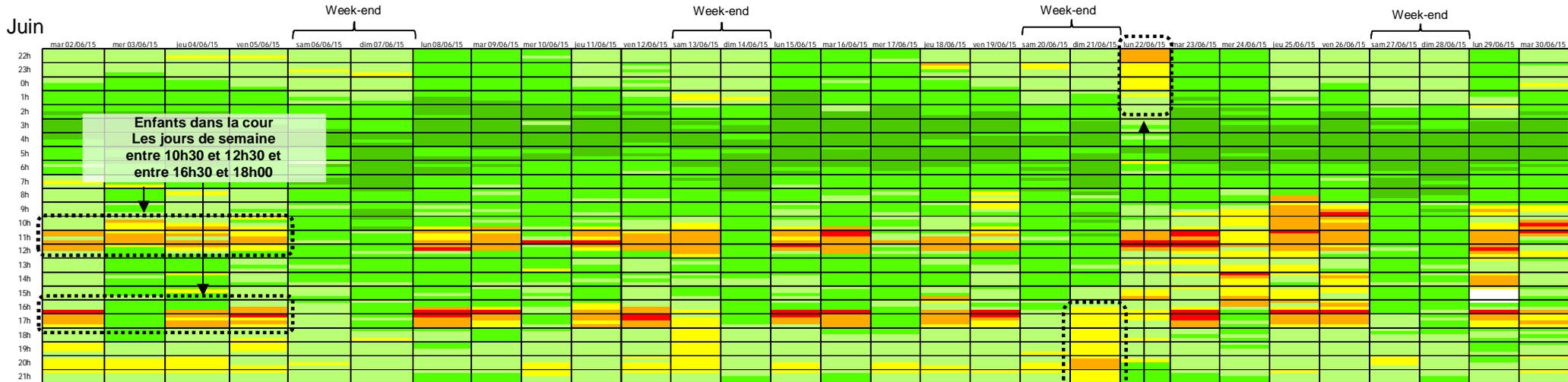
Fête Nationale



Août

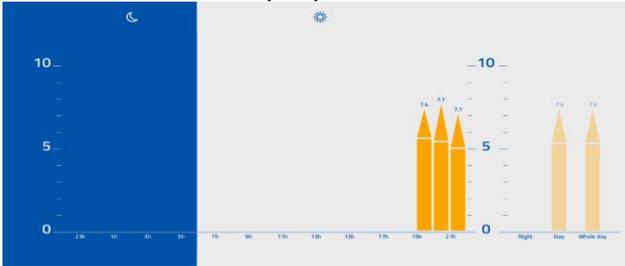


Rue Bichat – mesure côté Cour

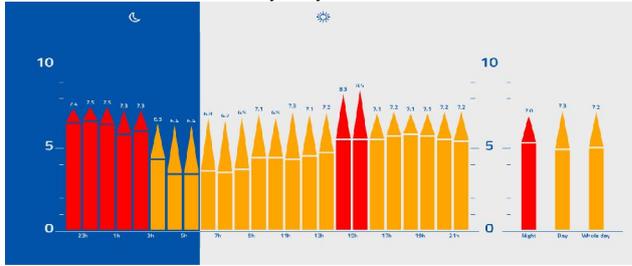


HISTORIQUE QUOTIDIEN DE L'INDICE HARMONICA
MESURE QUAI DE JEMMAPES – COTE CANAL SAINT-MARTIN

Harmonica Index for Monday May 18 2015



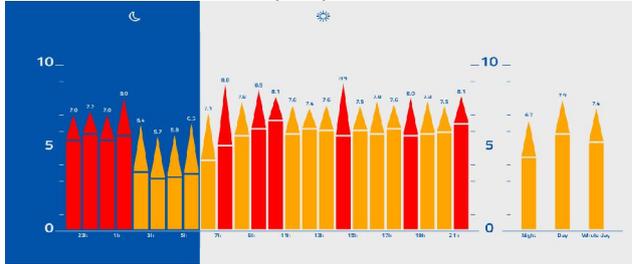
Harmonica Index for Monday May 25 2015



Harmonica Index for Tuesday May 19 2015



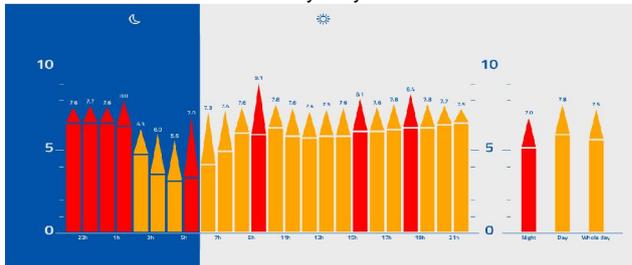
Harmonica Index for Tuesday May 26 2015



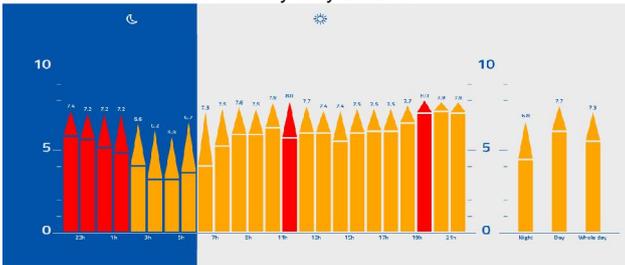
Harmonica Index for Wednesday May 20 2015



Harmonica Index for Wednesday May 27 2015



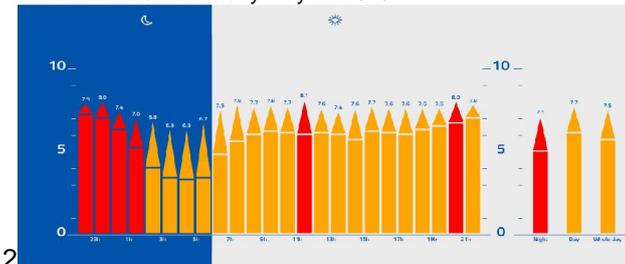
Harmonica Index for Thursday May 21 2015



Harmonica Index for Thursday May 28 2015



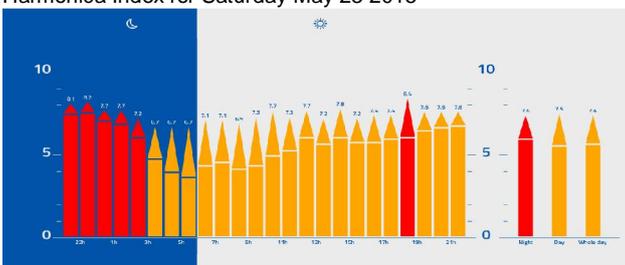
Harmonica Index for Friday May 22 2015



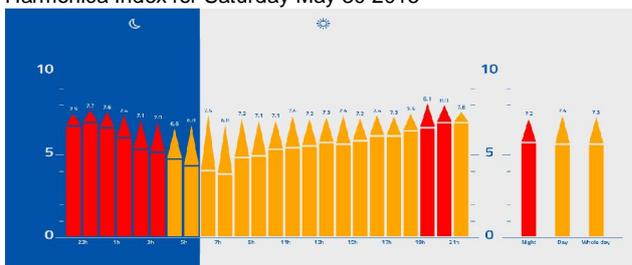
Harmonica Index for Friday May 29 2015



Harmonica Index for Saturday May 23 2015



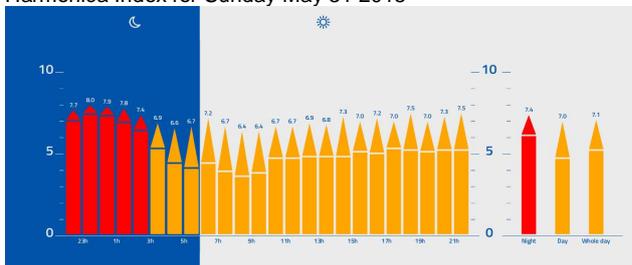
Harmonica Index for Saturday May 30 2015



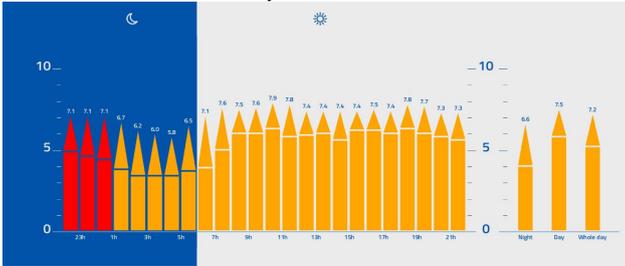
Harmonica Index for Sunday May 24 2015



Harmonica Index for Sunday May 31 2015



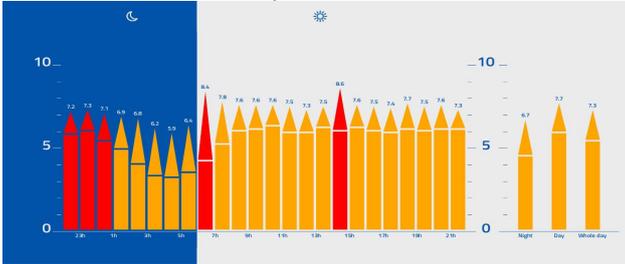
Harmonica Index for Monday Jun 1 2015



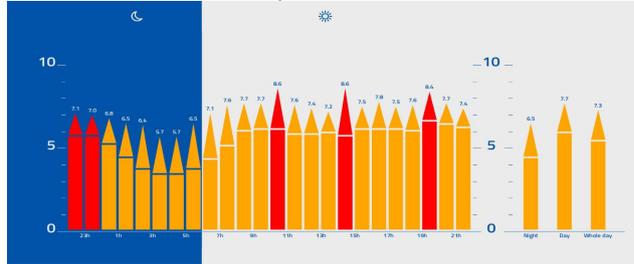
Harmonica Index for Monday Jun 8 2015



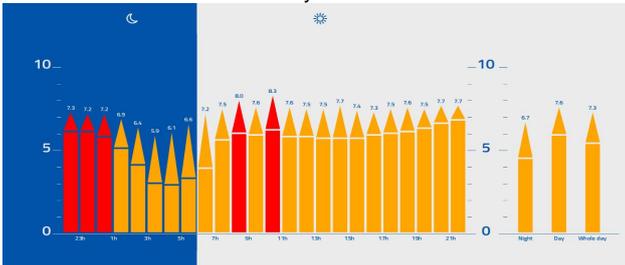
Harmonica Index for Tuesday Jun 2 2015



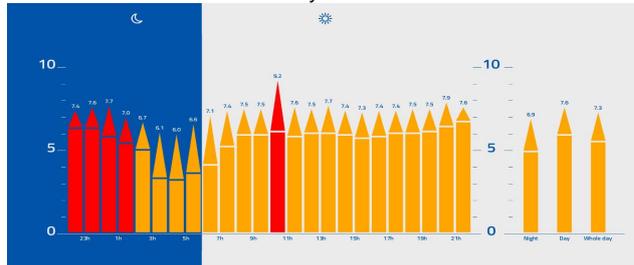
Harmonica Index for Tuesday Jun 9 2015



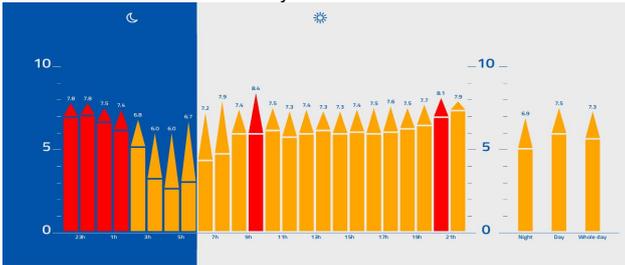
Harmonica Index for Wednesday Jun 3 2015



Harmonica Index for Wednesday Jun 10 2015



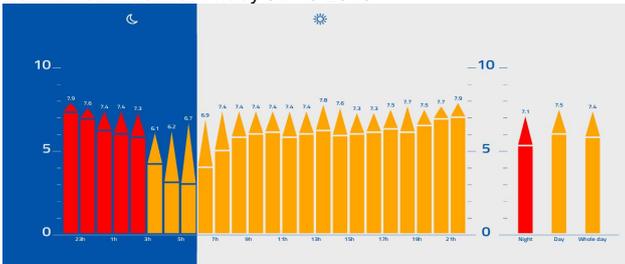
Harmonica Index for Thursday Jun 4 2015



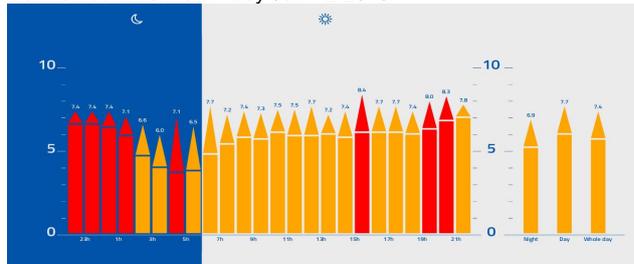
Harmonica Index for Thursday Jun 11 2015



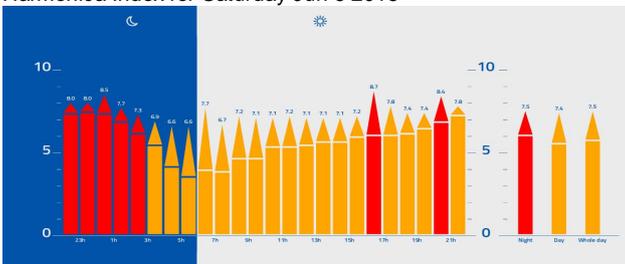
Harmonica Index for Friday Jun 5 2015



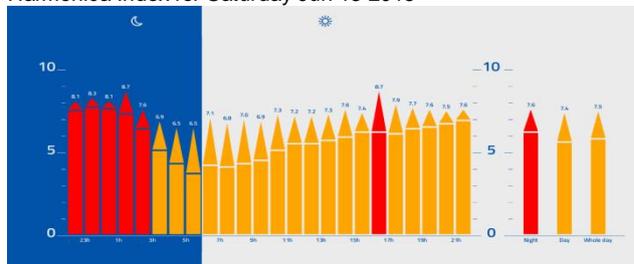
Harmonica Index for Friday Jun 12 2015



Harmonica Index for Saturday Jun 6 2015



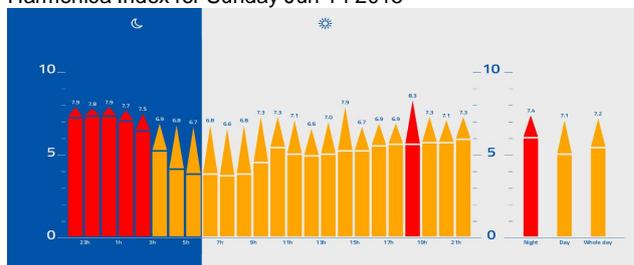
Harmonica Index for Saturday Jun 13 2015



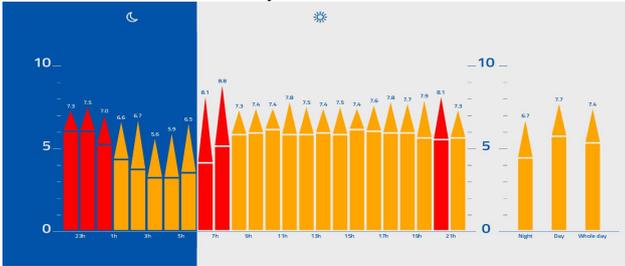
Harmonica Index for Sunday Jun 7 2015



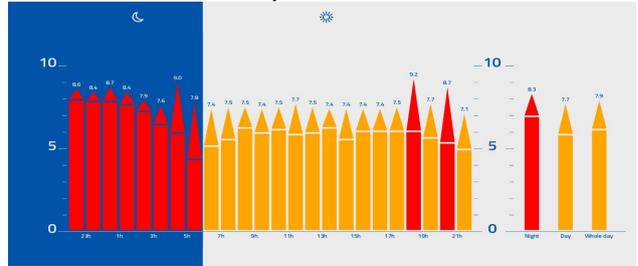
Harmonica Index for Sunday Jun 14 2015



Harmonica Index for Monday Jun 15 2015



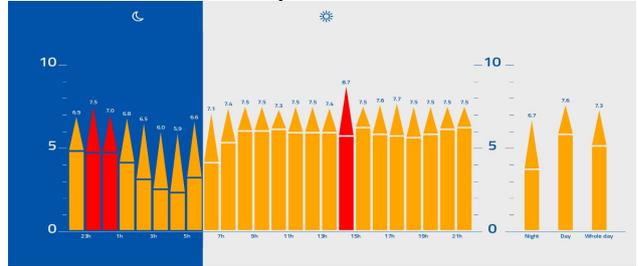
Harmonica Index for Monday Jun 22 2015



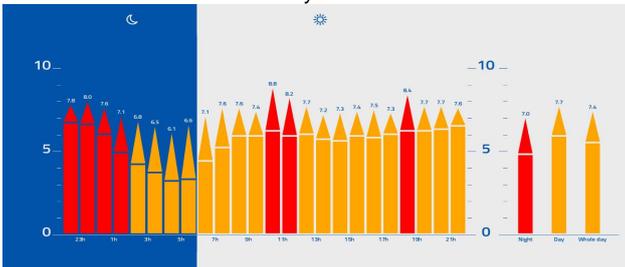
Harmonica Index for Tuesday Jun 16 2015



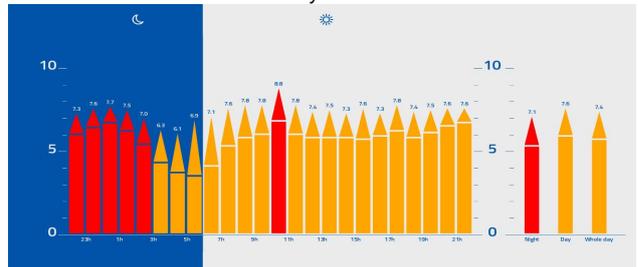
Harmonica Index for Tuesday Jun 23 2015



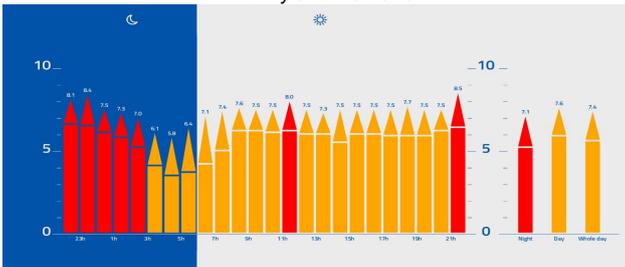
Harmonica Index for Wednesday Jun 17 2015



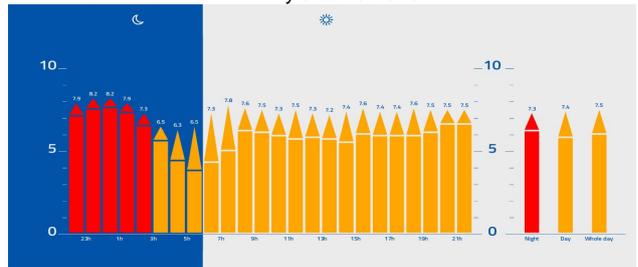
Harmonica Index for Wednesday Jun 24 2015



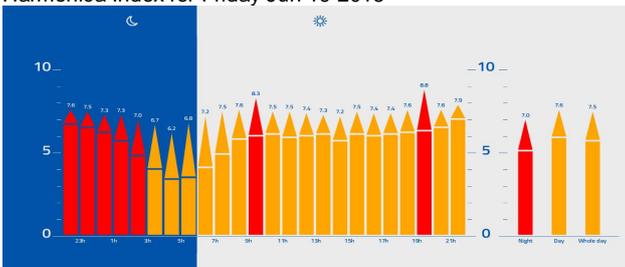
Harmonica Index for Thursday Jun 18 2015



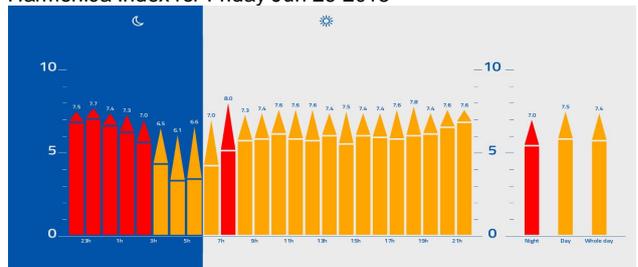
Harmonica Index for Thursday Jun 25 2015



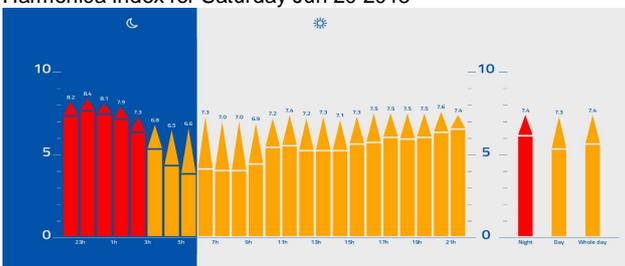
Harmonica Index for Friday Jun 19 2015



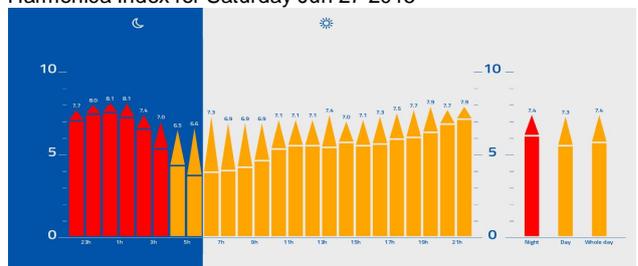
Harmonica Index for Friday Jun 26 2015



Harmonica Index for Saturday Jun 20 2015



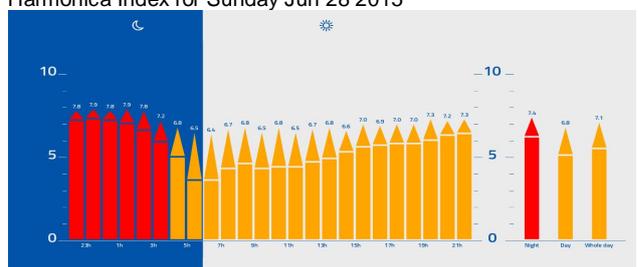
Harmonica Index for Saturday Jun 27 2015



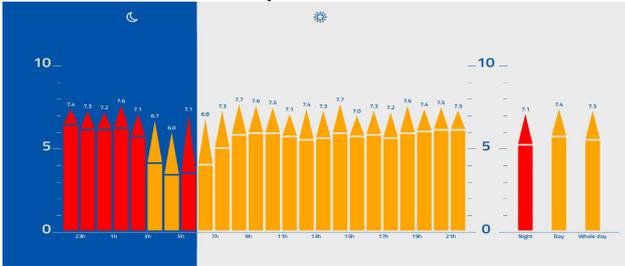
Harmonica Index for Sunday Jun 21 2015



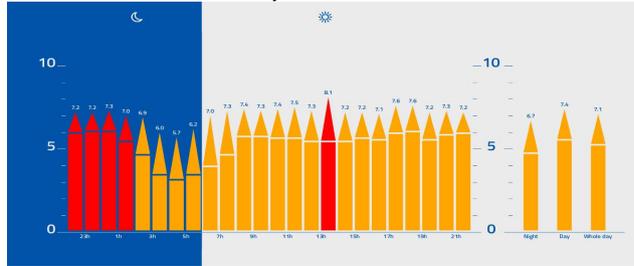
Harmonica Index for Sunday Jun 28 2015



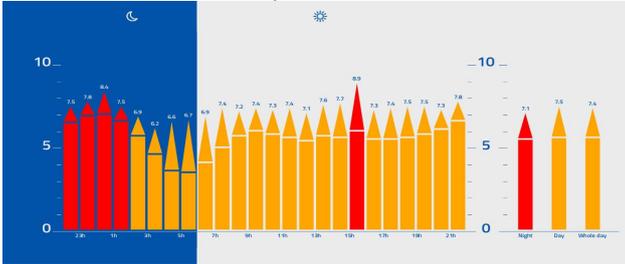
Harmonica Index for Monday Jun 29 2015



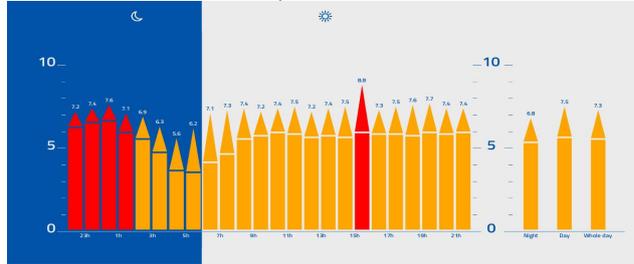
Harmonica Index for Monday Jul 6 2015



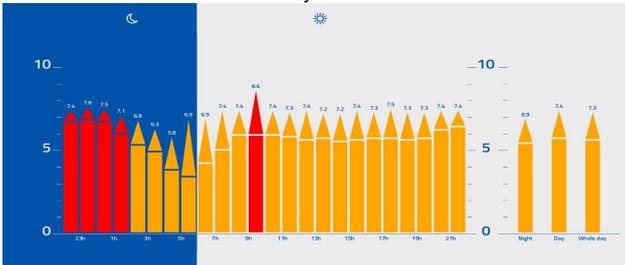
Harmonica Index for Tuesday Jun 30 2015



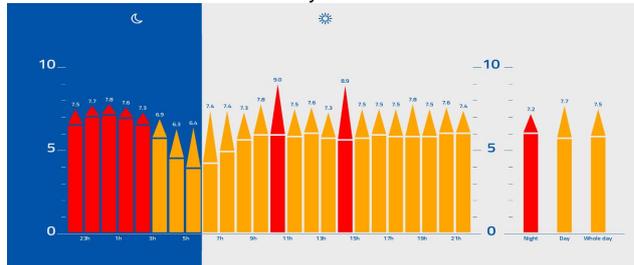
Harmonica Index for Tuesday Jul 7 2015



Harmonica Index for Wednesday Jul 1 2015



Harmonica Index for Wednesday Jul 8 2015



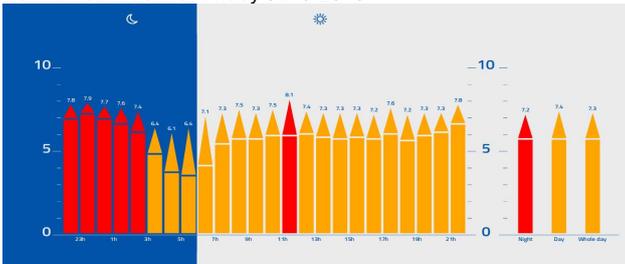
Harmonica Index for Thursday Jul 2 2015



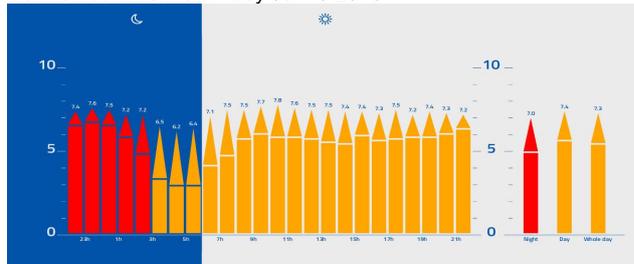
Harmonica Index for Thursday Jul 9 2015



Harmonica Index for Friday Jul 3 2015



Harmonica Index for Friday Jul 10 2015



Harmonica Index for Saturday Jul 4 2015



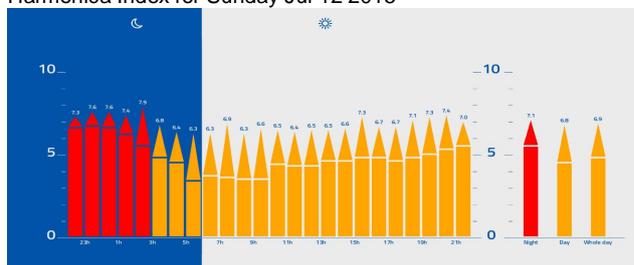
Harmonica Index for Saturday Jul 11 2015



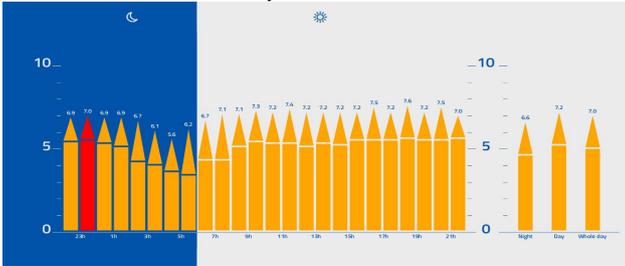
Harmonica Index for Sunday Jul 5 2015



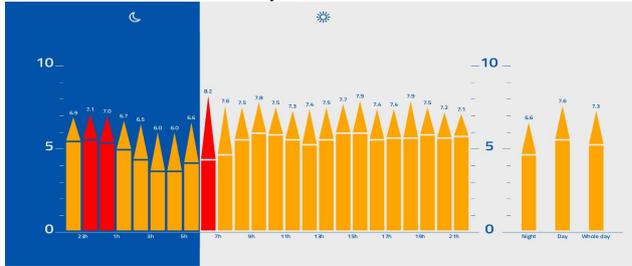
Harmonica Index for Sunday Jul 12 2015



Harmonica Index for Monday Jul 13 2015



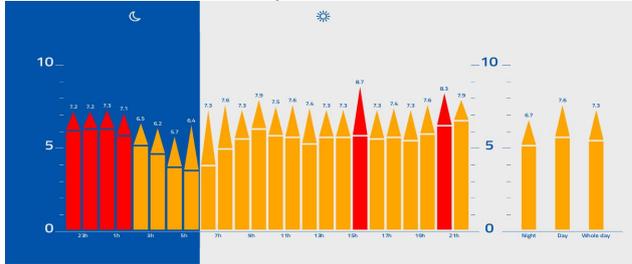
Harmonica Index for Monday Jul 20 2015



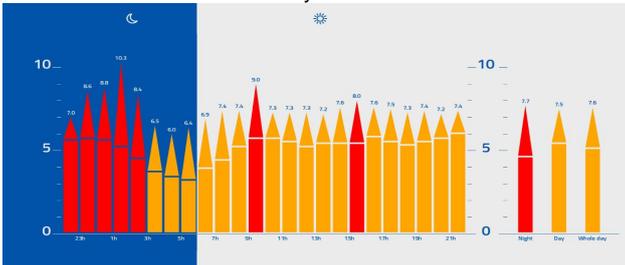
Harmonica Index for Tuesday Jul 14 2015



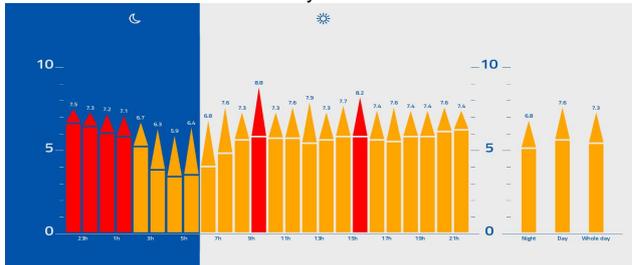
Harmonica Index for Tuesday Jul 21 2015



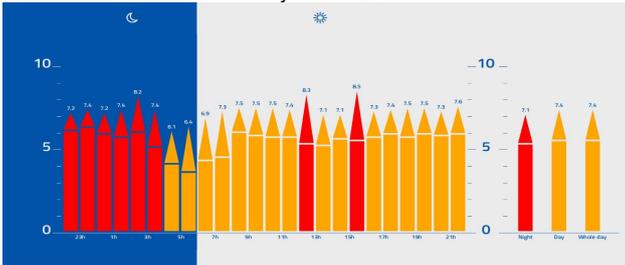
Harmonica Index for Wednesday Jul 15 2015



Harmonica Index for Wednesday Jul 22 2015



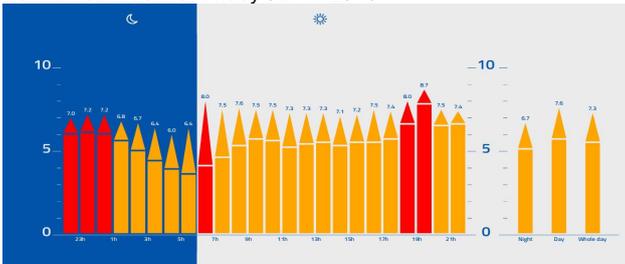
Harmonica Index for Thursday Jul 16 2015



Harmonica Index for Thursday Jul 23 2015



Harmonica Index for Friday Jul 17 2015



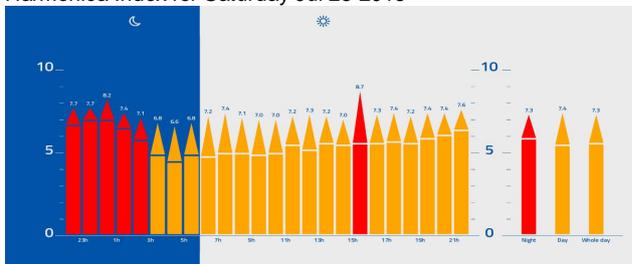
Harmonica Index for Friday Jul 24 2015



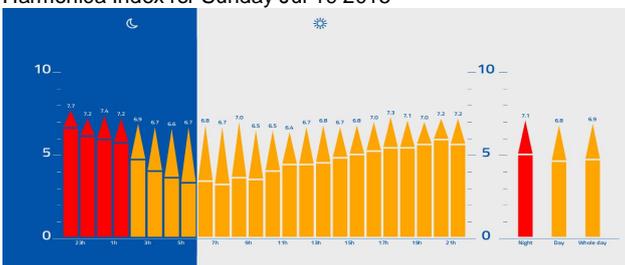
Harmonica Index for Saturday Jul 18 2015



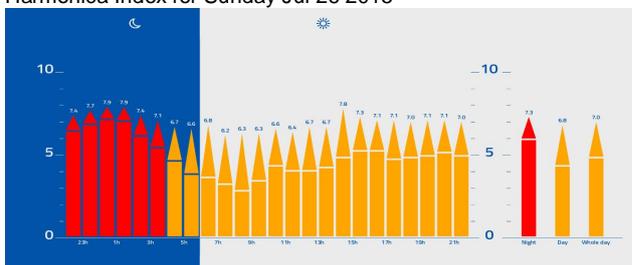
Harmonica Index for Saturday Jul 25 2015



Harmonica Index for Sunday Jul 19 2015



Harmonica Index for Sunday Jul 26 2015



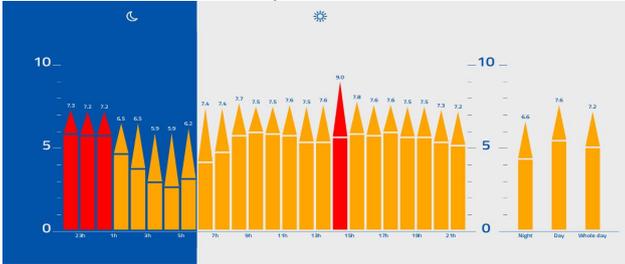
Harmonica Index for Monday Jul 27 2015



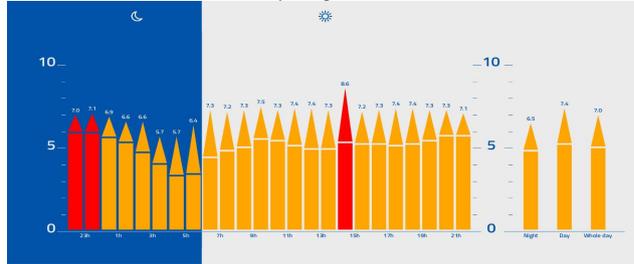
Harmonica Index for Monday Aug 3 2015



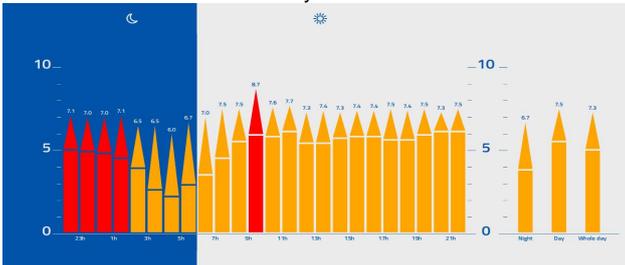
Harmonica Index for Tuesday Jul 28 2015



Harmonica Index for Tuesday Aug 4 2015



Harmonica Index for Wednesday Jul 29 2015



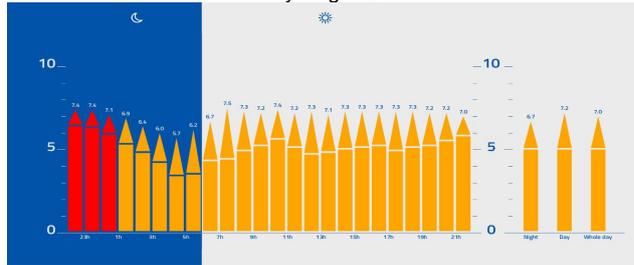
Harmonica Index for Wednesday Aug 5 2015



Harmonica Index for Thursday Jul 30 2015



Harmonica Index for Thursday Aug 6 2015



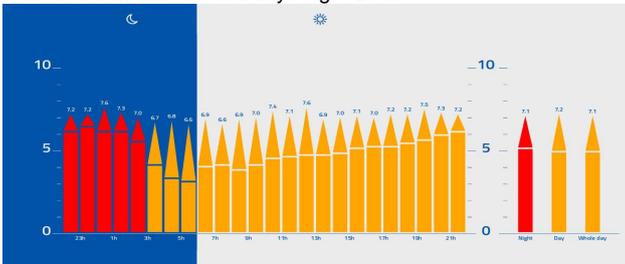
Harmonica Index for Friday Jul 31 2015



Harmonica Index for Friday Aug 7 2015



Harmonica Index for Saturday Aug 1 2015



Harmonica Index for Saturday Aug 8 2015



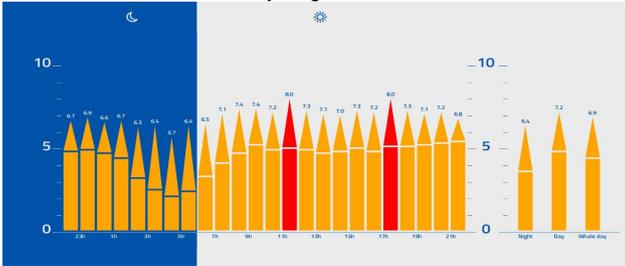
Harmonica Index for Sunday Aug 2 2015



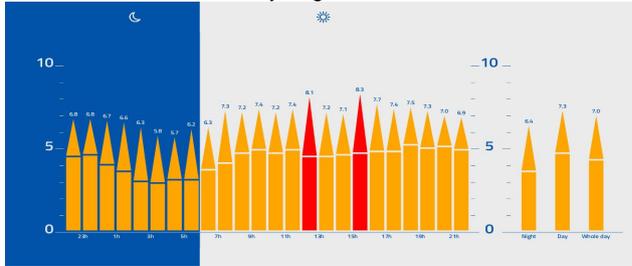
Harmonica Index for Sunday Aug 9 2015



Harmonica Index for Monday Aug 10 2015



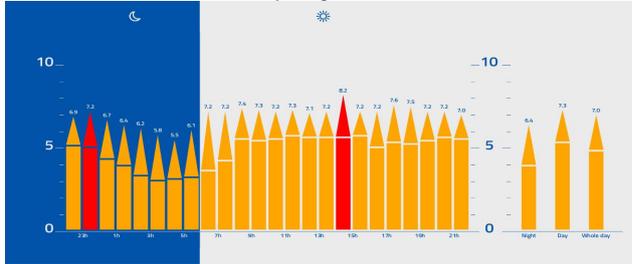
Harmonica Index for Monday Aug 17 2015



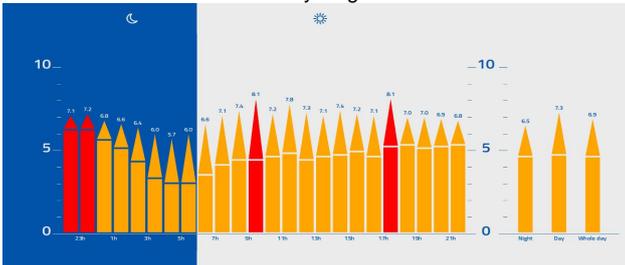
Harmonica Index for Tuesday Aug 11 2015



Harmonica Index for Tuesday Aug 18 2015



Harmonica Index for Wednesday Aug 12 2015



Harmonica Index for Wednesday Aug 19 2015



Harmonica Index for Thursday Aug 13 2015



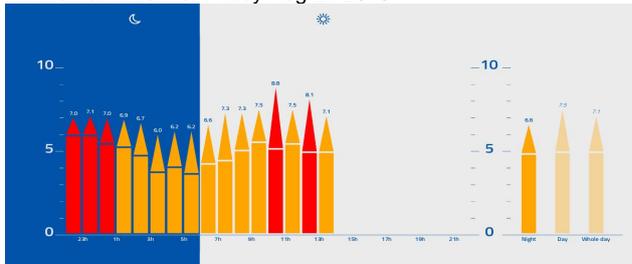
Harmonica Index for Thursday Aug 20 2015



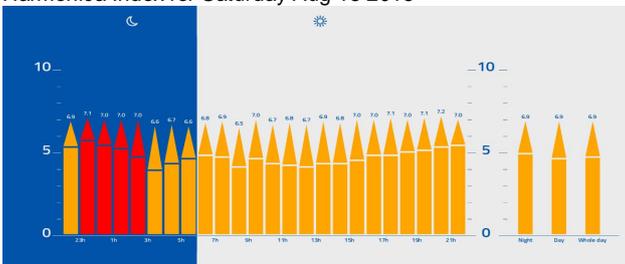
Harmonica Index for Friday Aug 14 2015



Harmonica Index for Friday Aug 21 2015



Harmonica Index for Saturday Aug 15 2015

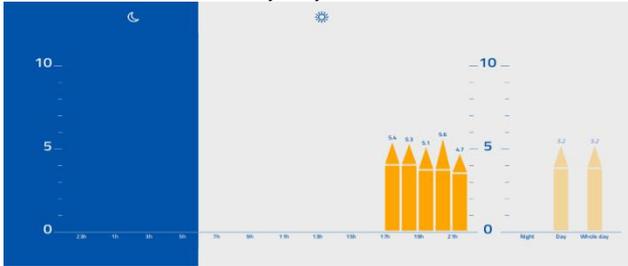


Harmonica Index for Sunday Aug 16 2015



HISTORIQUE QUOTIDIEN DE L'INDICE HARMONICA
MESURE QUAI DE JEMMAPES – COTE COUR DE L'IMMEUBLE

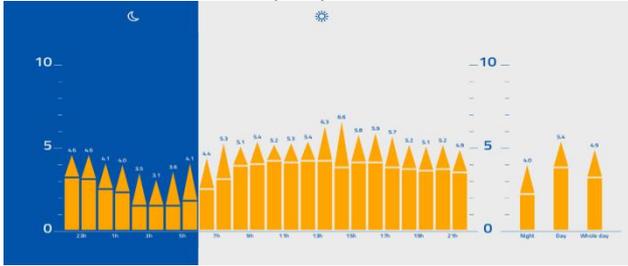
Harmonica Index for Monday May 18 2015



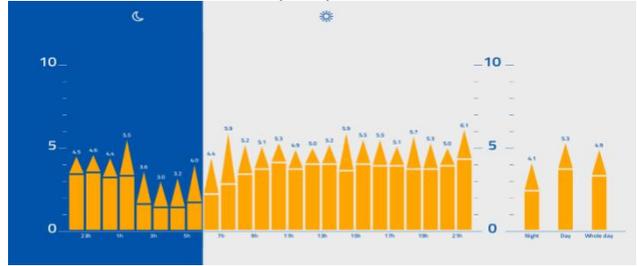
Harmonica Index for Monday May 25 2015



Harmonica Index for Tuesday May 19 2015



Harmonica Index for Tuesday May 26 2015



Harmonica Index for Wednesday May 20 2015



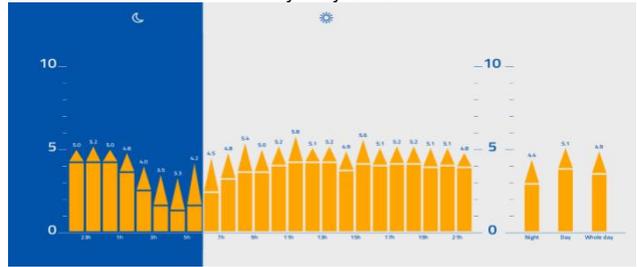
Harmonica Index for Wednesday May 27 2015



Harmonica Index for Thursday May 21 2015



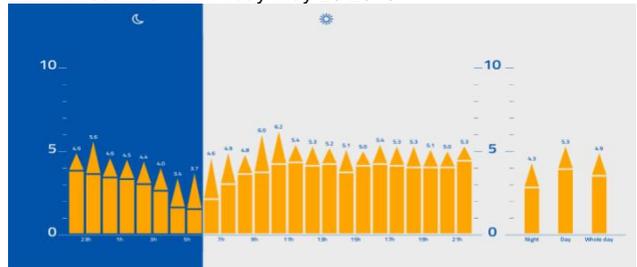
Harmonica Index for Thursday May 28 2015



Harmonica Index for Friday May 22 2015



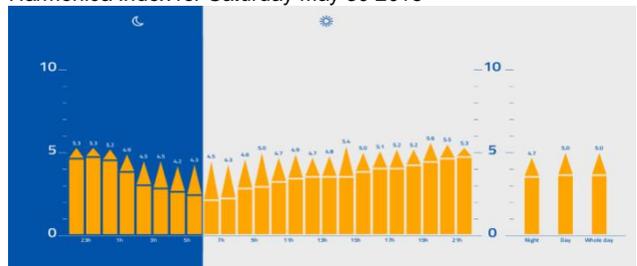
Harmonica Index for Friday May 29 2015



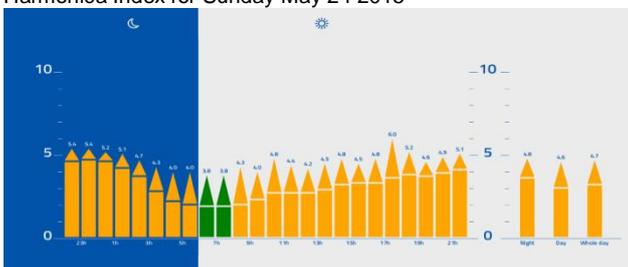
Harmonica Index for Saturday May 23 2015



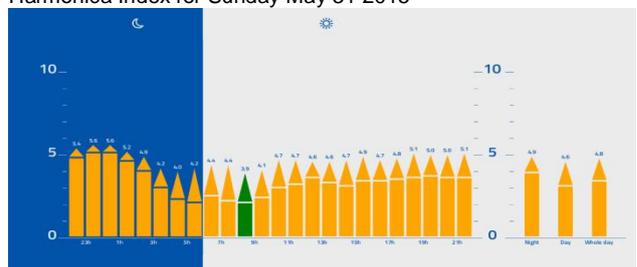
Harmonica Index for Saturday May 30 2015



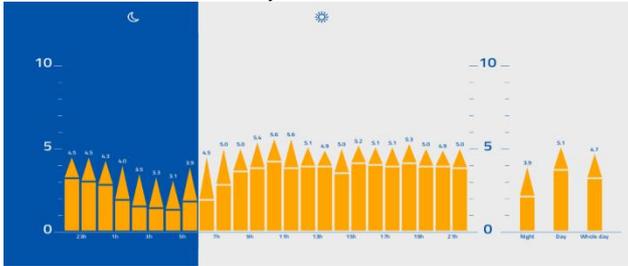
Harmonica Index for Sunday May 24 2015



Harmonica Index for Sunday May 31 2015



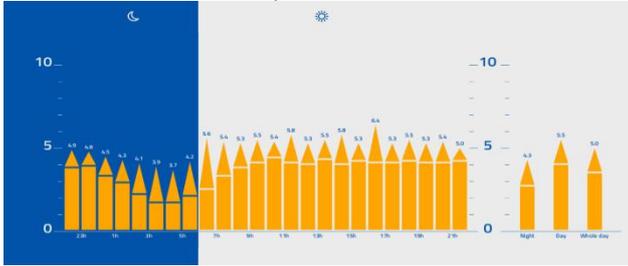
Harmonica Index for Monday Jun 1 2015



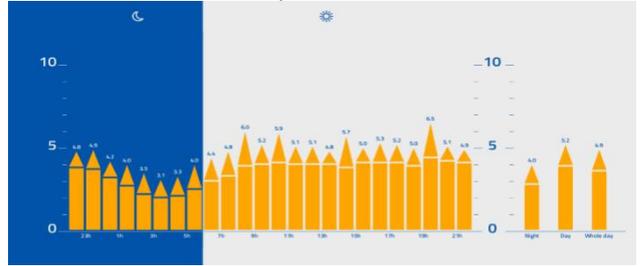
Harmonica Index for Monday Jun 8 2015



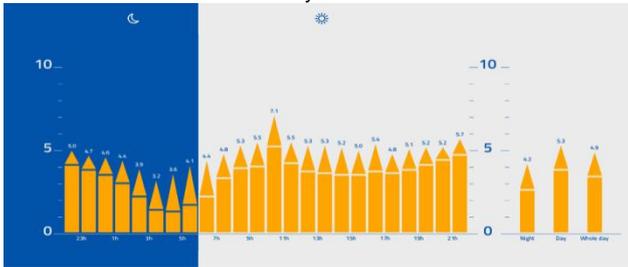
Harmonica Index for Tuesday Jun 2 2015



Harmonica Index for Tuesday Jun 9 2015



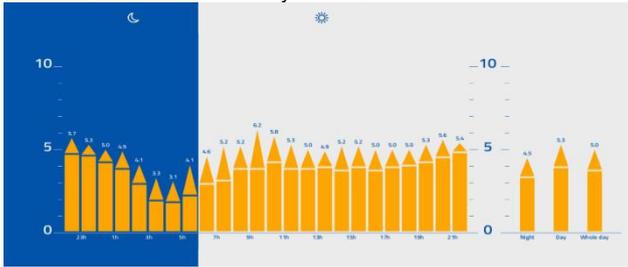
Harmonica Index for Wednesday Jun 3 2015



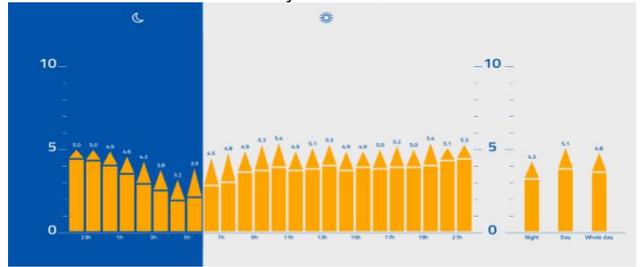
Harmonica Index for Wednesday Jun 10 2015



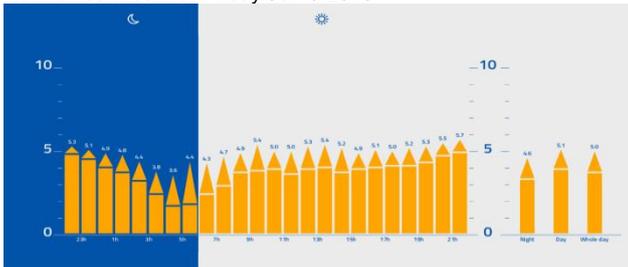
Harmonica Index for Thursday Jun 4 2015



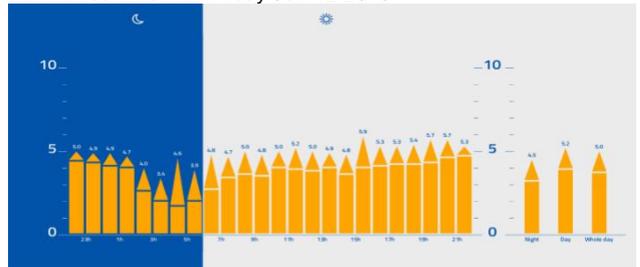
Harmonica Index for Thursday Jun 11 2015



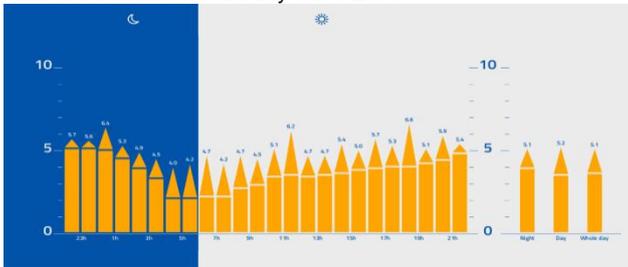
Harmonica Index for Friday Jun 5 2015



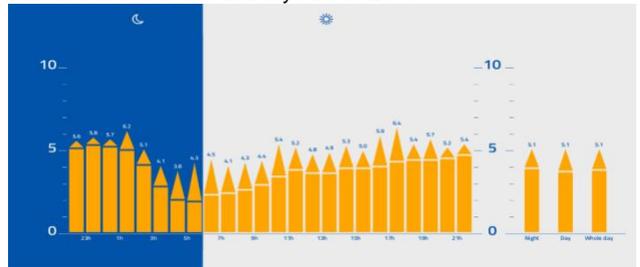
Harmonica Index for Friday Jun 12 2015



Harmonica Index for Saturday Jun 6 2015



Harmonica Index for Saturday Jun 13 2015



Harmonica Index for Sunday Jun 7 2015



Harmonica Index for Sunday Jun 14 2015



Harmonica Index for Monday Jun 15 2015



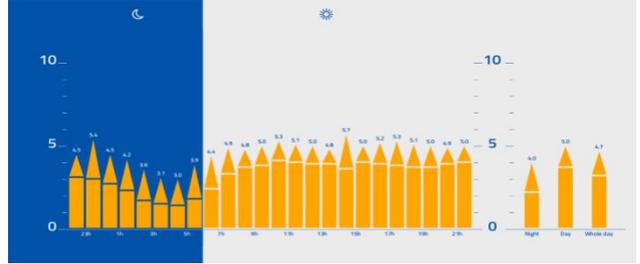
Harmonica Index for Monday Jun 22 2015



Harmonica Index for Tuesday Jun 16 2015



Harmonica Index for Tuesday Jun 23 2015



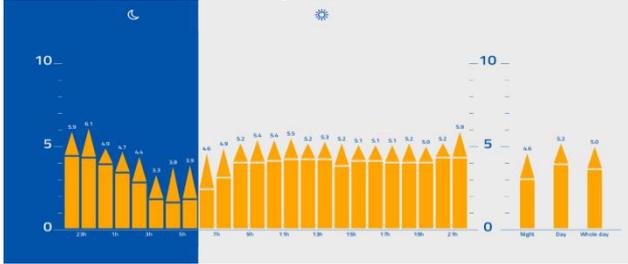
Harmonica Index for Wednesday Jun 17 2015



Harmonica Index for Wednesday Jun 24 2015



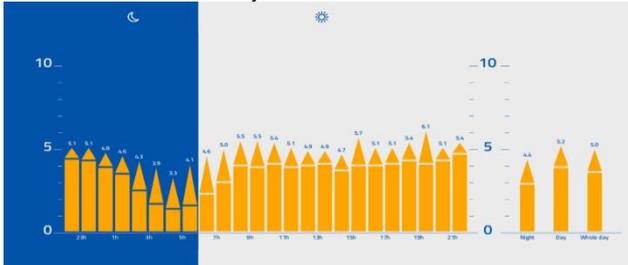
Harmonica Index for Thursday Jun 18 2015



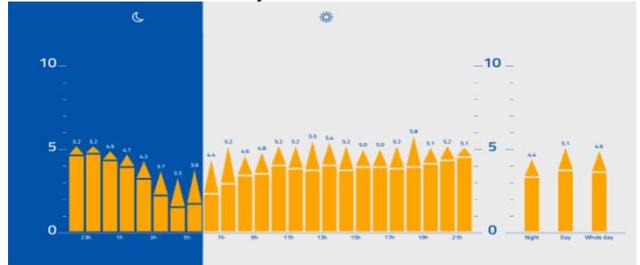
Harmonica Index for Thursday Jun 25 2015



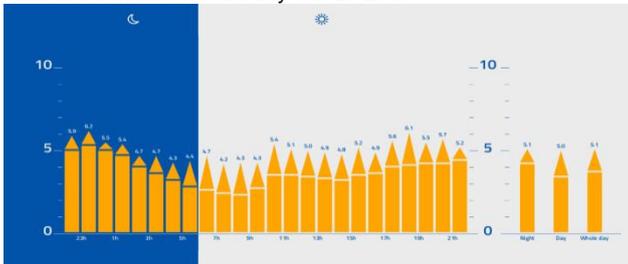
Harmonica Index for Friday Jun 19 2015



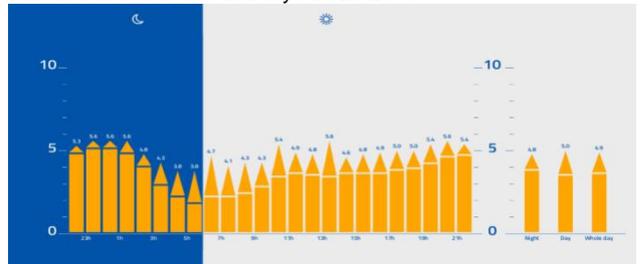
Harmonica Index for Friday Jun 26 2015



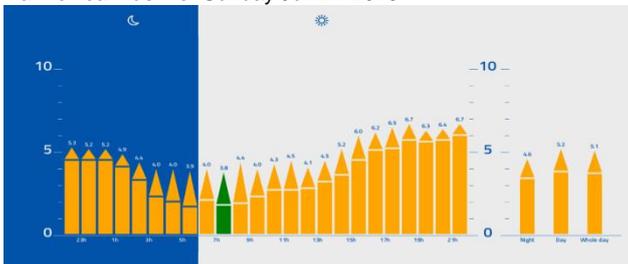
Harmonica Index for Saturday Jun 20 2015



Harmonica Index for Saturday Jun 27 2015



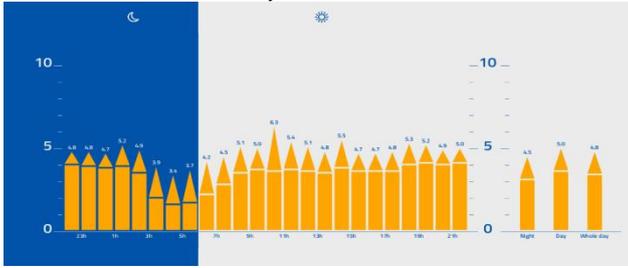
Harmonica Index for Sunday Jun 21 2015



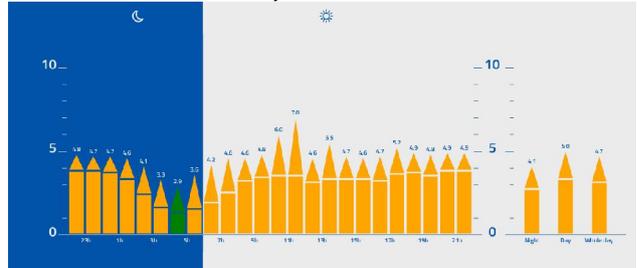
Harmonica Index for Sunday Jun 28 2015



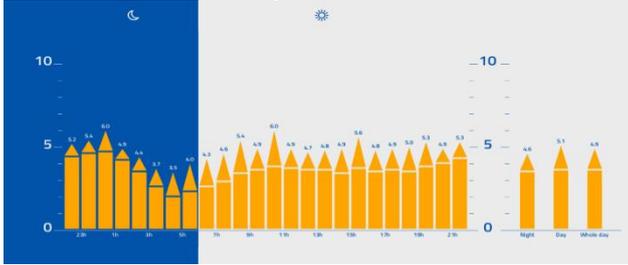
Harmonica Index for Monday Jun 29 2015



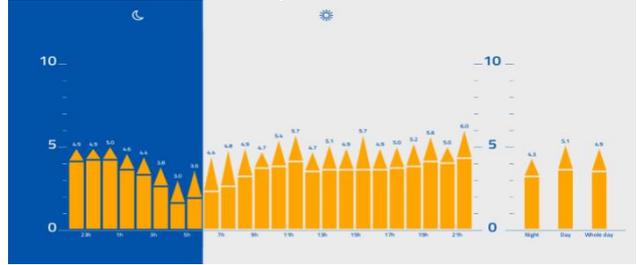
Harmonica Index for Monday Jul 6 2015



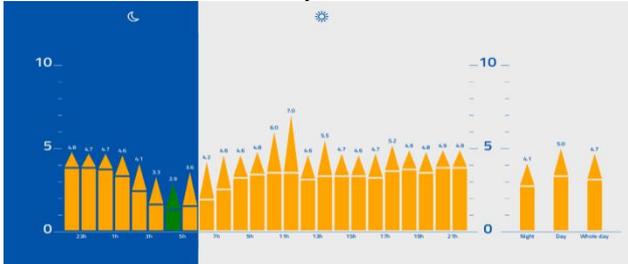
Harmonica Index for Tuesday Jun 30 2015



Harmonica Index for Tuesday Jul 7 2015



Harmonica Index for Wednesday Jul 1 2015



Harmonica Index for Wednesday Jul 8 2015



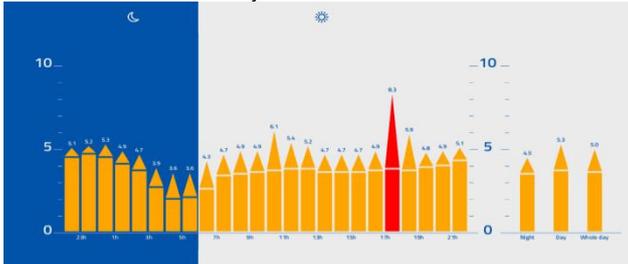
Harmonica Index for Thursday Jul 2 2015



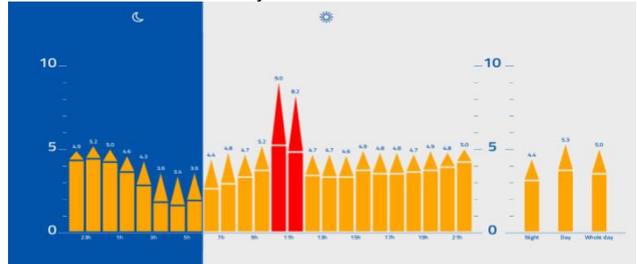
Harmonica Index for Thursday Jul 9 2015



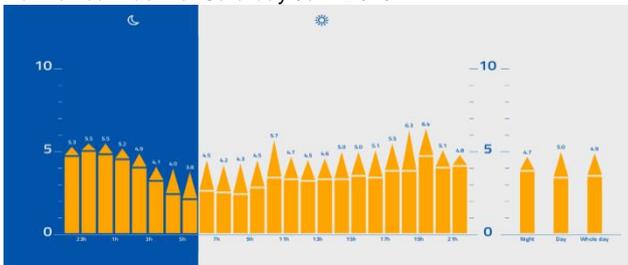
Harmonica Index for Friday Jul 3 2015



Harmonica Index for Friday Jul 10 2015



Harmonica Index for Saturday Jul 4 2015



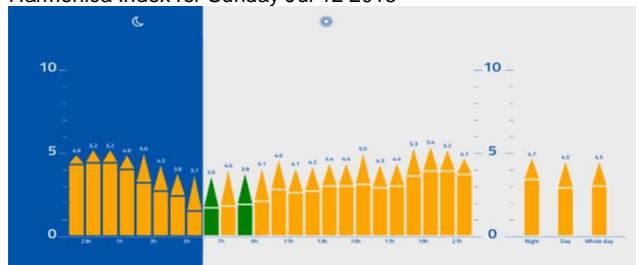
Harmonica Index for Saturday Jul 11 2015



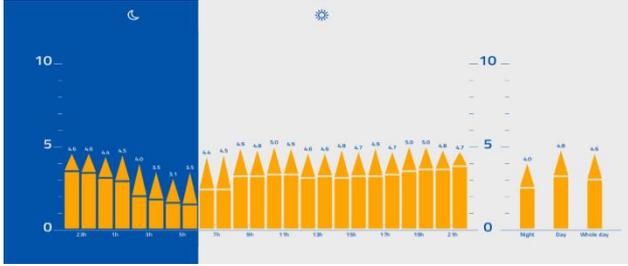
Harmonica Index for Sunday Jul 5 2015



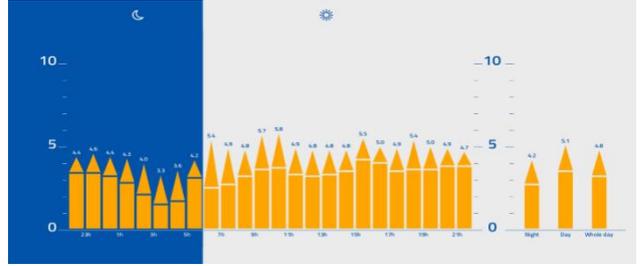
Harmonica Index for Sunday Jul 12 2015



Harmonica Index for Monday Jul 13 2015



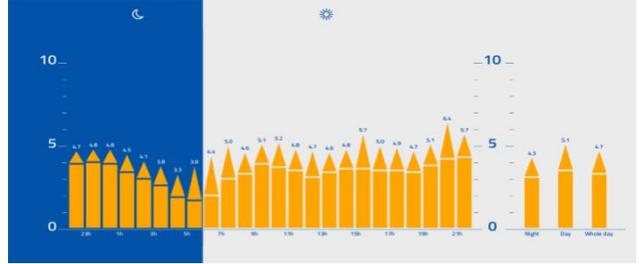
Harmonica Index for Monday Jul 20 2015



Harmonica Index for Tuesday Jul 14 2015



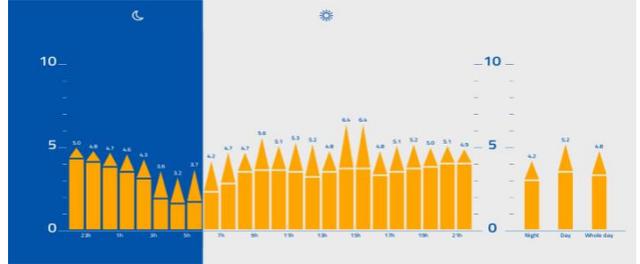
Harmonica Index for Tuesday Jul 21 2015



Harmonica Index for Wednesday Jul 15 2015



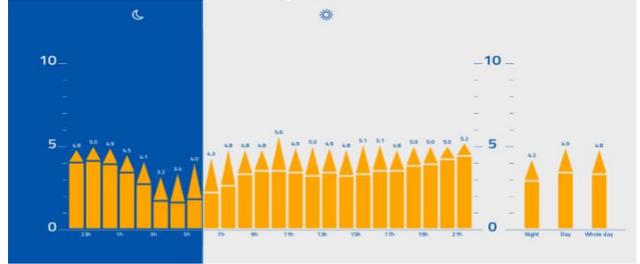
Harmonica Index for Wednesday Jul 22 2015



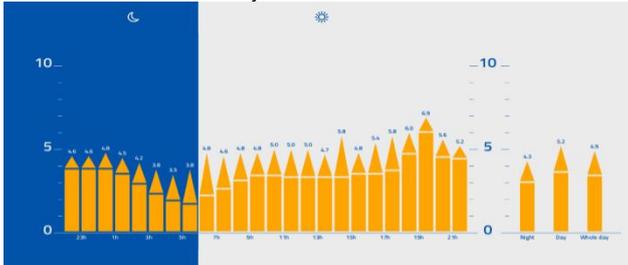
Harmonica Index for Thursday Jul 16 2015



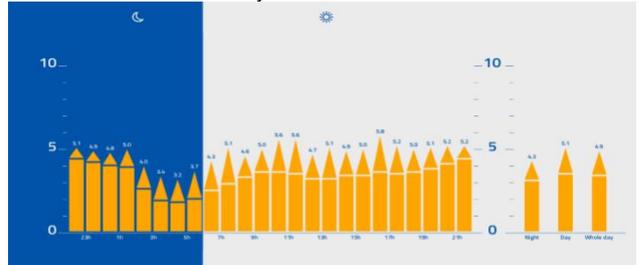
Harmonica Index for Thursday Jul 23 2015



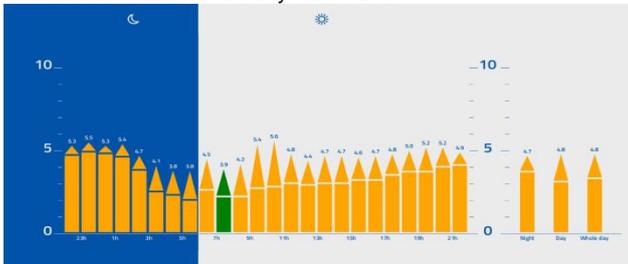
Harmonica Index for Friday Jul 17 2015



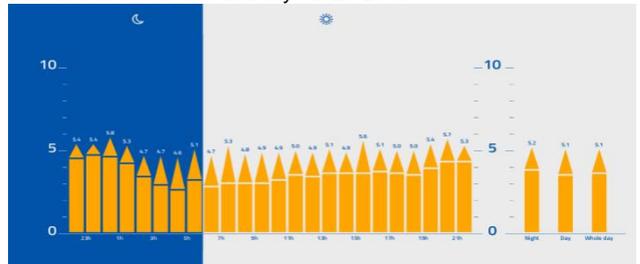
Harmonica Index for Friday Jul 24 2015



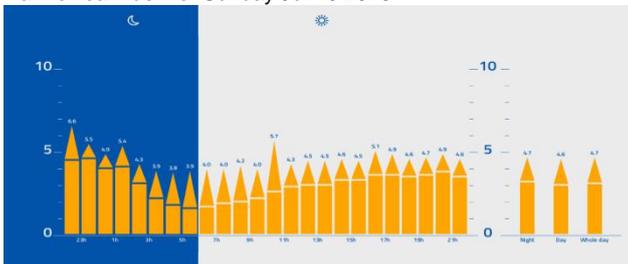
Harmonica Index for Saturday Jul 18 2015



Harmonica Index for Saturday Jul 25 2015



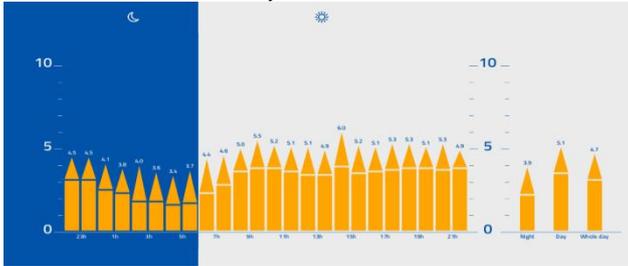
Harmonica Index for Sunday Jul 19 2015



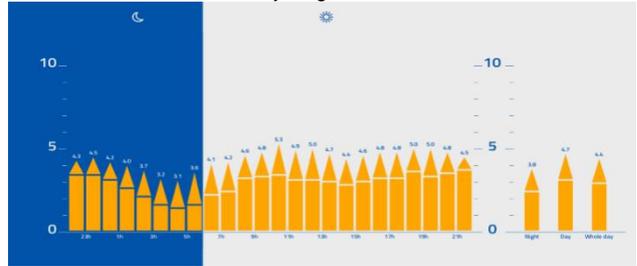
Harmonica Index for Sunday Jul 26 2015



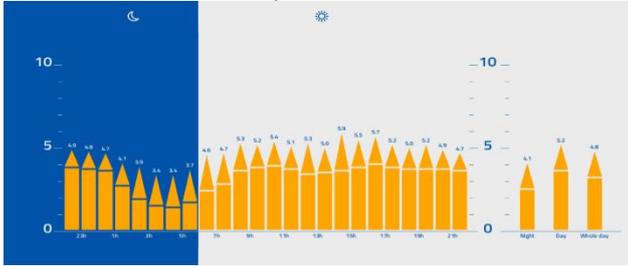
Harmonica Index for Monday Jul 27 2015



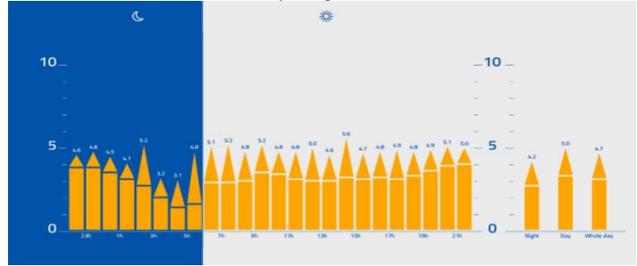
Harmonica Index for Monday Aug 3 2015



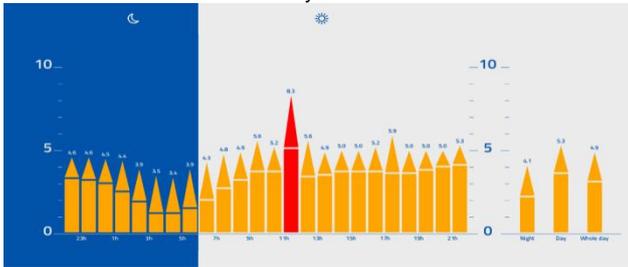
Harmonica Index for Tuesday Jul 28 2015



Harmonica Index for Tuesday Aug 4 2015



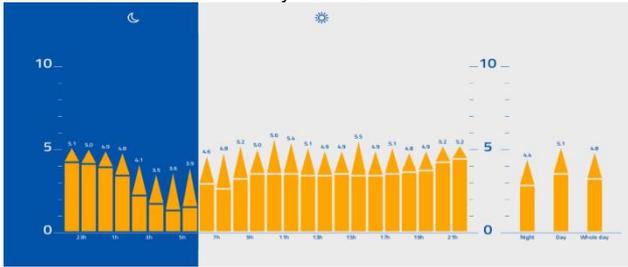
Harmonica Index for Wednesday Jul 29 2015



Harmonica Index for Wednesday Aug 5 2015



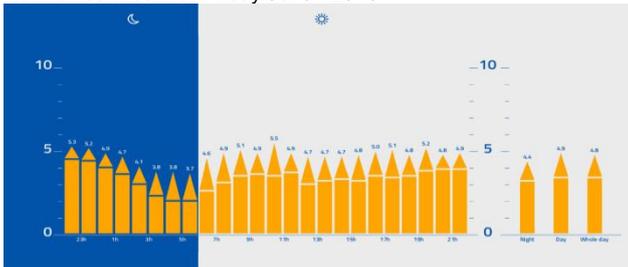
Harmonica Index for Thursday Jul 30 2015



Harmonica Index for Thursday Aug 6 2015



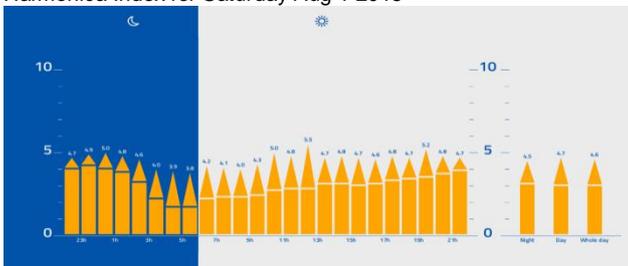
Harmonica Index for Friday Jul 31 2015



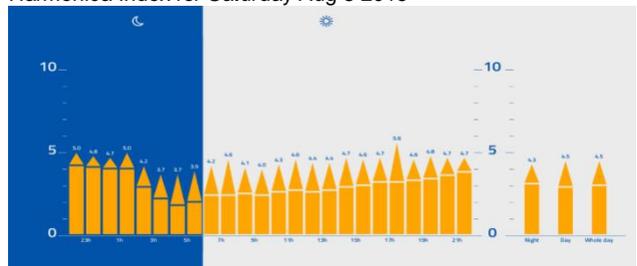
Harmonica Index for Friday Aug 7 2015



Harmonica Index for Saturday Aug 1 2015



Harmonica Index for Saturday Aug 8 2015



Harmonica Index for Sunday Aug 2 2015



Harmonica Index for Sunday Aug 9 2015



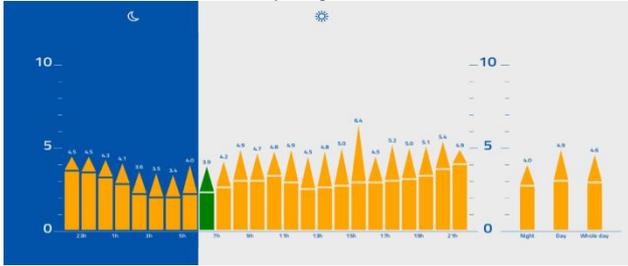
Harmonica Index for Monday Aug 10 2015



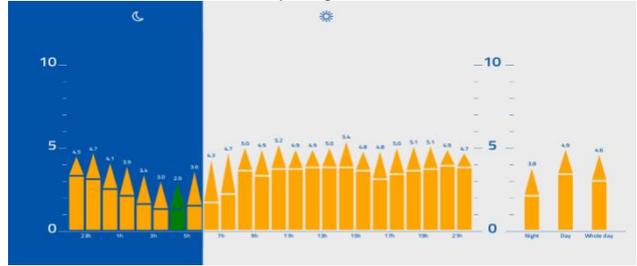
Harmonica Index for Monday Aug 17 2015



Harmonica Index for Tuesday Aug 11 2015



Harmonica Index for Tuesday Aug 18 2015



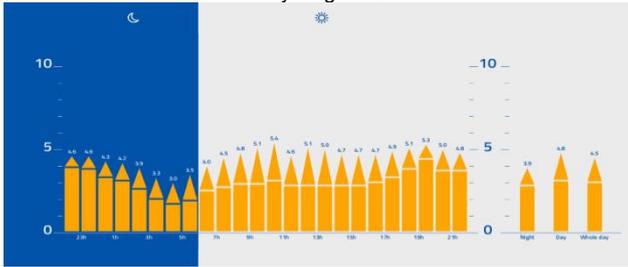
Harmonica Index for Wednesday Aug 12 2015



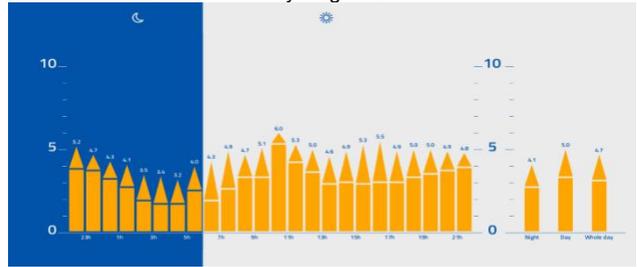
Harmonica Index for Wednesday Aug 19 2015



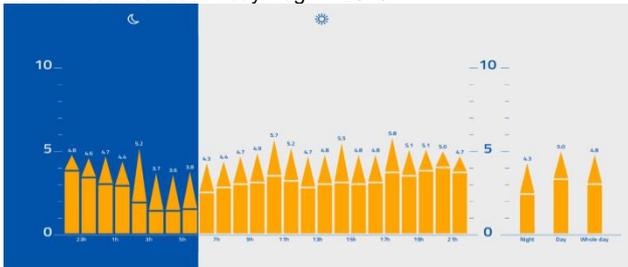
Harmonica Index for Thursday Aug 13 2015



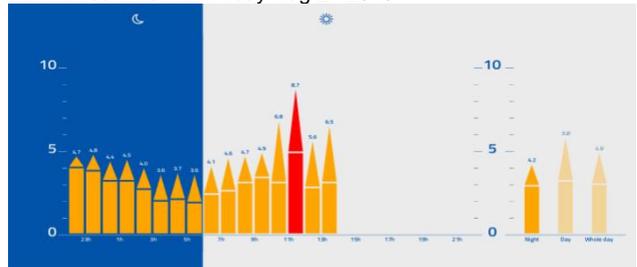
Harmonica Index for Thursday Aug 20 2015



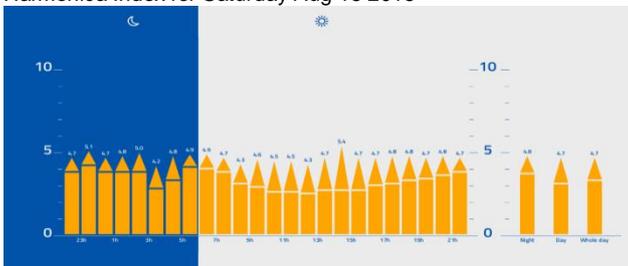
Harmonica Index for Friday Aug 14 2015



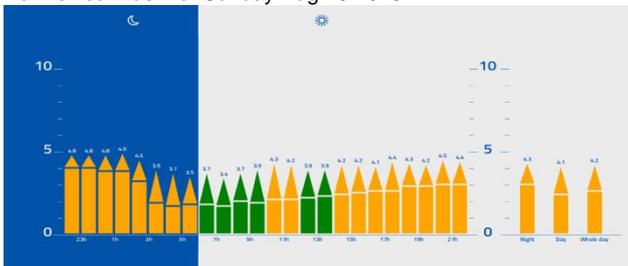
Harmonica Index for Friday Aug 21 2015



Harmonica Index for Saturday Aug 15 2015

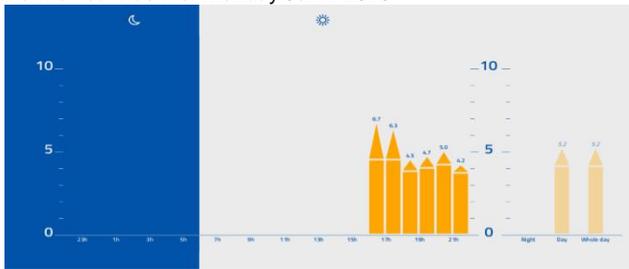


Harmonica Index for Sunday Aug 16 2015



**HISTORIQUE QUOTIDIEN DE L'INDICE HARMONICA
MESURE RUE DE BICHAT – COTE COUR DE L'IMMEUBLE**

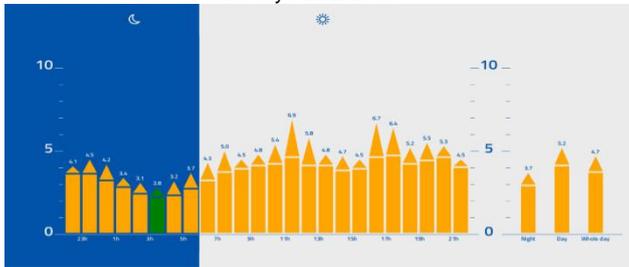
Harmonica Index for Monday Jun 1 2015



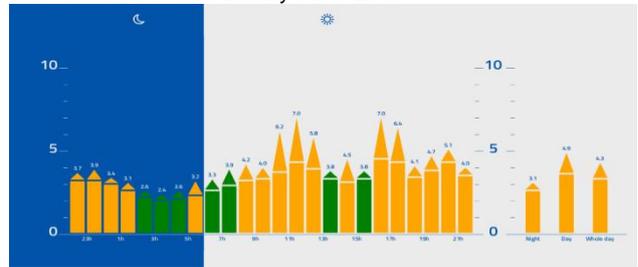
Harmonica Index for Monday Jun 8 2015



Harmonica Index for Tuesday Jun 2 2015



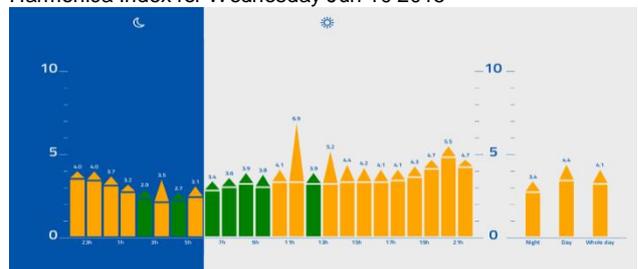
Harmonica Index for Tuesday Jun 9 2015



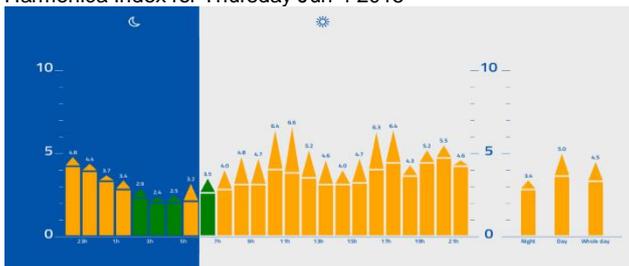
Harmonica Index for Wednesday Jun 3 2015



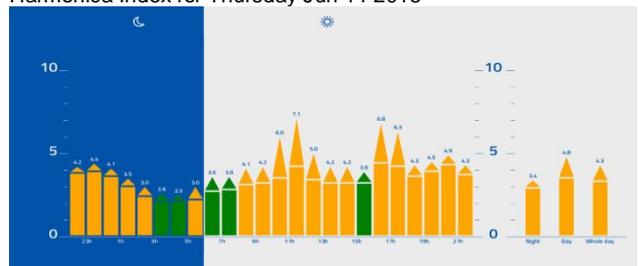
Harmonica Index for Wednesday Jun 10 2015



Harmonica Index for Thursday Jun 4 2015



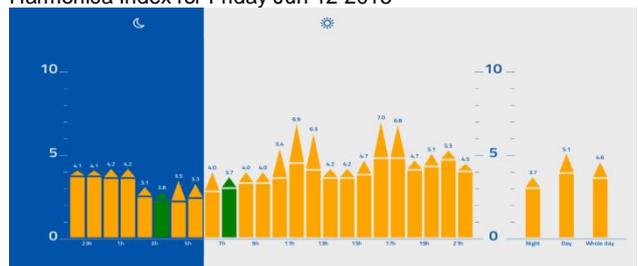
Harmonica Index for Thursday Jun 11 2015



Harmonica Index for Friday Jun 5 2015



Harmonica Index for Friday Jun 12 2015



Harmonica Index for Saturday Jun 6 2015



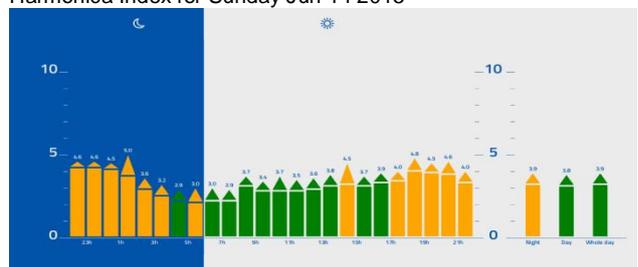
Harmonica Index for Saturday Jun 13 2015



Harmonica Index for Sunday Jun 7 2015



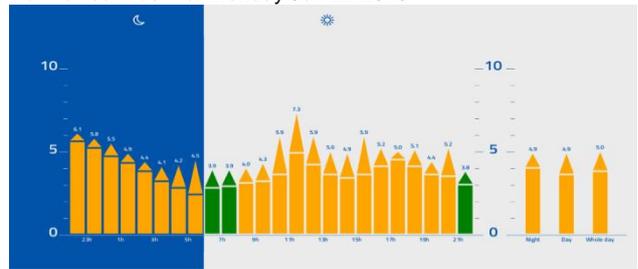
Harmonica Index for Sunday Jun 14 2015



Harmonica Index for Monday Jun 15 2015



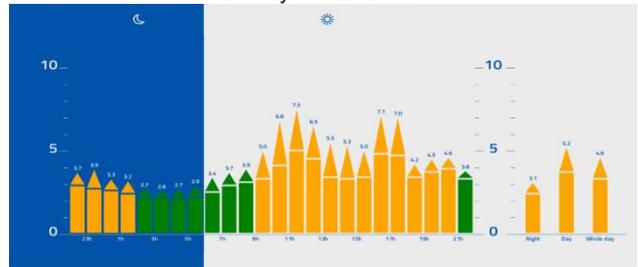
Harmonica Index for Monday Jun 22 2015



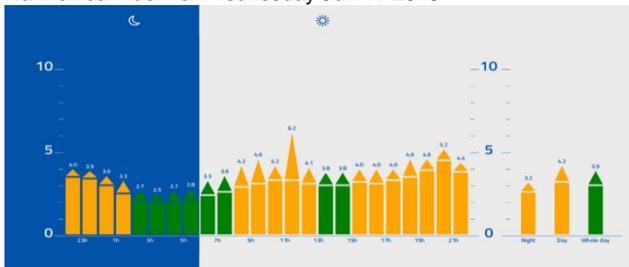
Harmonica Index for Tuesday Jun 16 2015



Harmonica Index for Tuesday Jun 23 2015



Harmonica Index for Wednesday Jun 17 2015



Harmonica Index for Wednesday Jun 24 2015



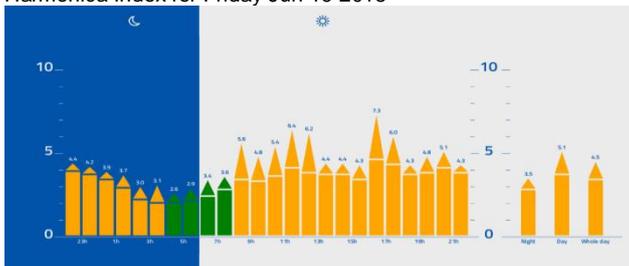
Harmonica Index for Thursday Jun 18 2015



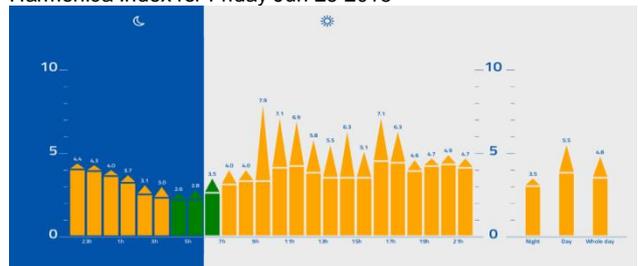
Harmonica Index for Thursday Jun 25 2015



Harmonica Index for Friday Jun 19 2015



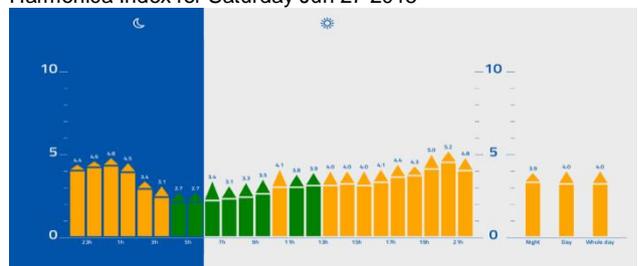
Harmonica Index for Friday Jun 26 2015



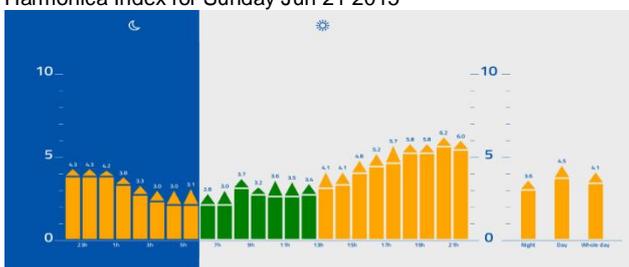
Harmonica Index for Saturday Jun 20 2015



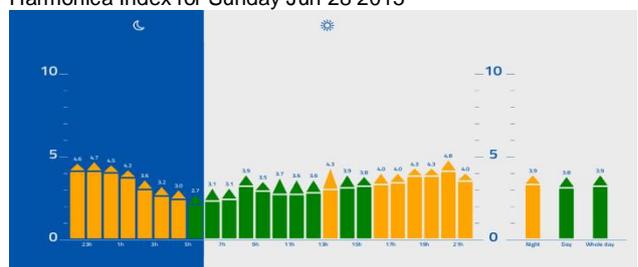
Harmonica Index for Saturday Jun 27 2015



Harmonica Index for Sunday Jun 21 2015



Harmonica Index for Sunday Jun 28 2015



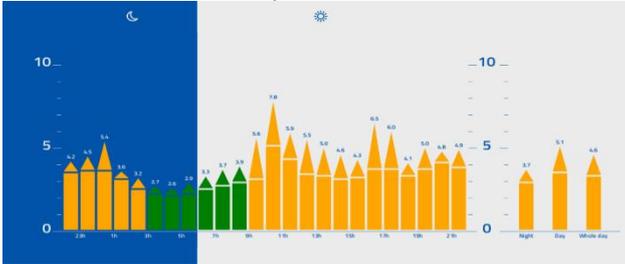
Harmonica Index for Monday Jun 29 2015



Harmonica Index for Monday Jul 6 2015



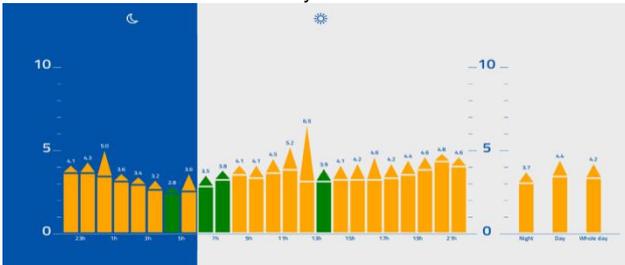
Harmonica Index for Tuesday Jun 30 2015



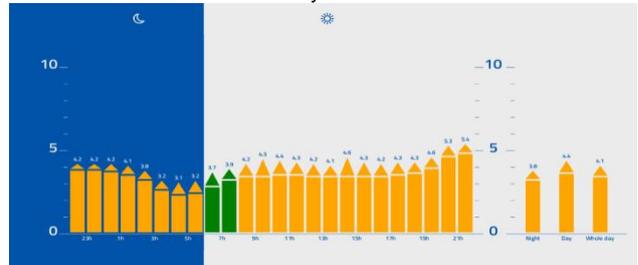
Harmonica Index for Tuesday Jul 7 2015



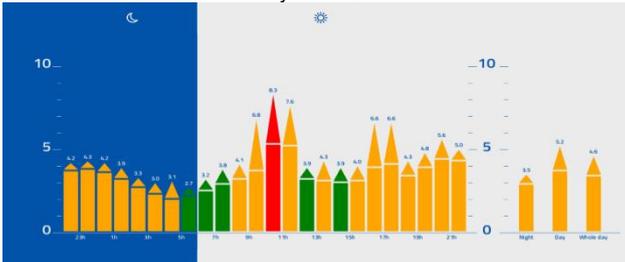
Harmonica Index for Wednesday Jul 1 2015



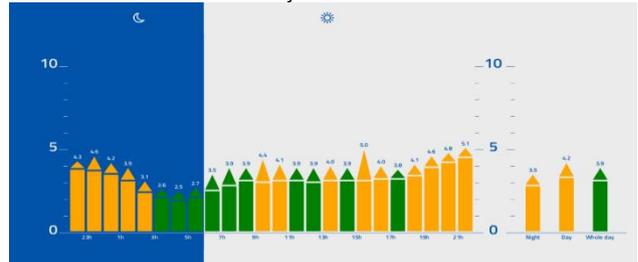
Harmonica Index for Wednesday Jul 8 2015



Harmonica Index for Thursday Jul 2 2015



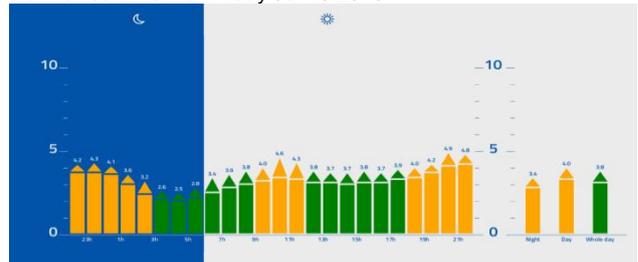
Harmonica Index for Thursday Jul 9 2015



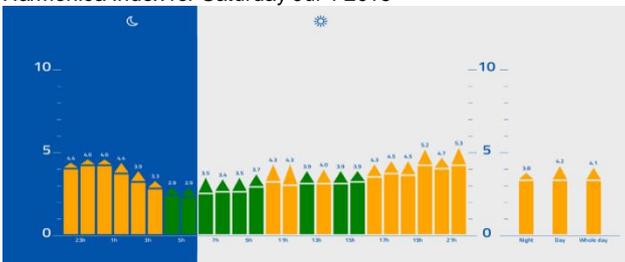
Harmonica Index for Friday Jul 3 2015



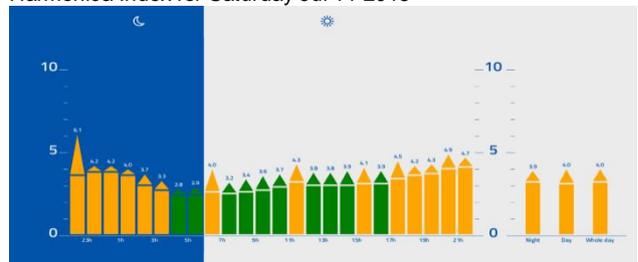
Harmonica Index for Friday Jul 10 2015



Harmonica Index for Saturday Jul 4 2015



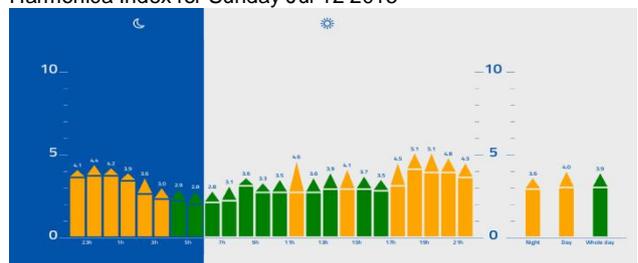
Harmonica Index for Saturday Jul 11 2015



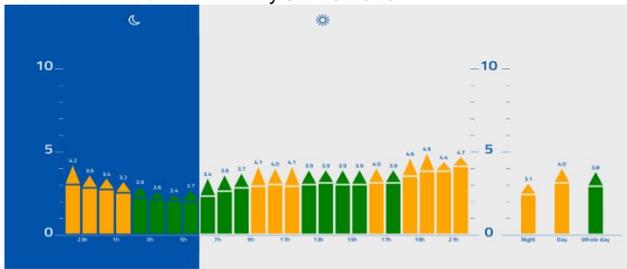
Harmonica Index for Sunday Jul 5 2015



Harmonica Index for Sunday Jul 12 2015



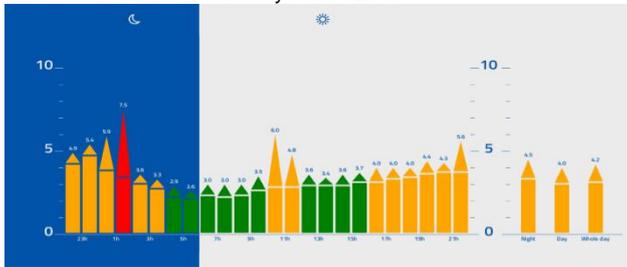
Harmonica Index for Monday Jul 13 2015



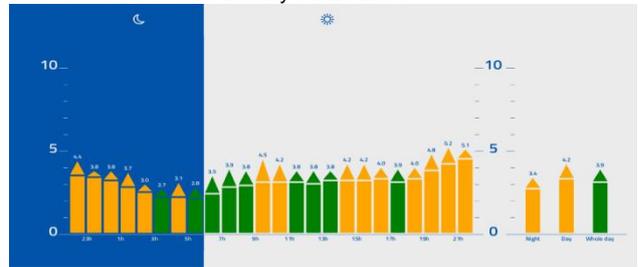
Harmonica Index for Monday Jul 20 2015



Harmonica Index for Tuesday Jul 14 2015



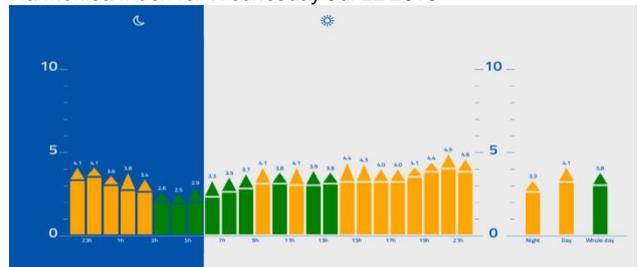
Harmonica Index for Tuesday Jul 21 2015



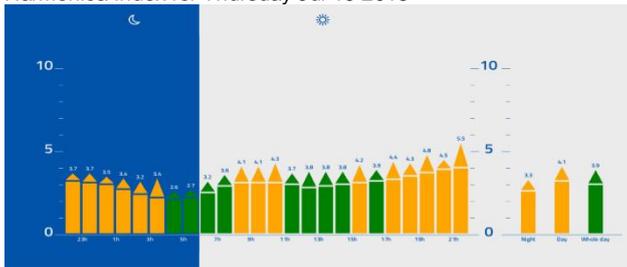
Harmonica Index for Wednesday Jul 15 2015



Harmonica Index for Wednesday Jul 22 2015



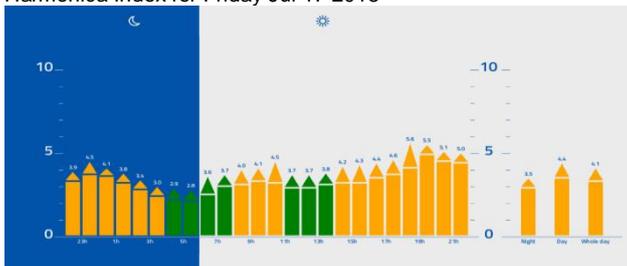
Harmonica Index for Thursday Jul 16 2015



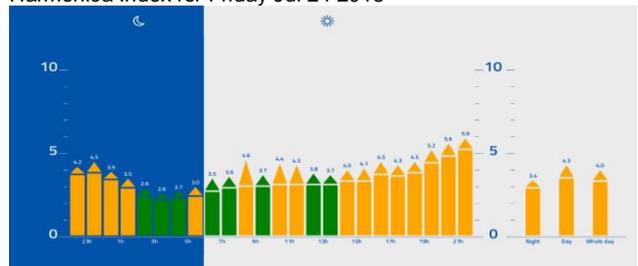
Harmonica Index for Thursday Jul 23 2015



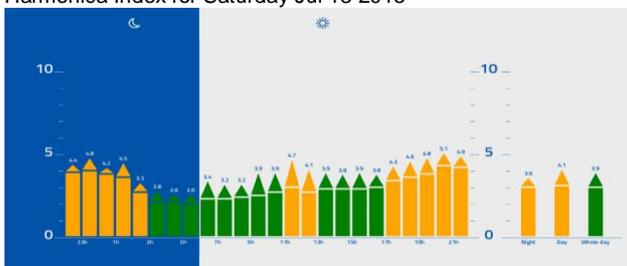
Harmonica Index for Friday Jul 17 2015



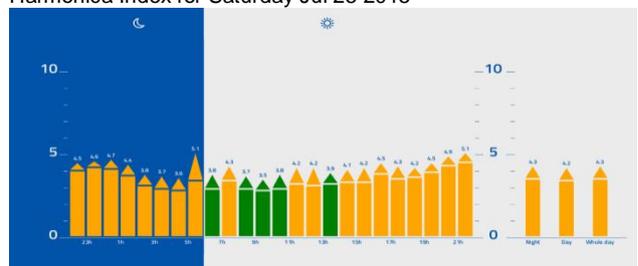
Harmonica Index for Friday Jul 24 2015



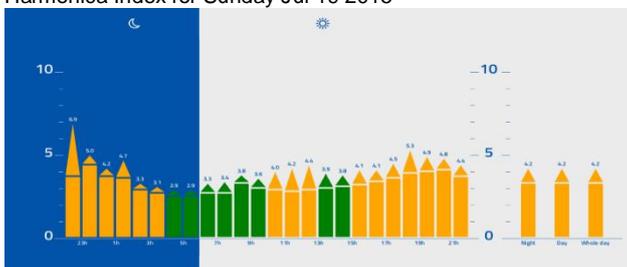
Harmonica Index for Saturday Jul 18 2015



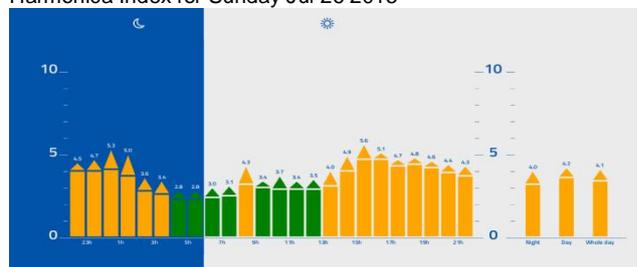
Harmonica Index for Saturday Jul 25 2015



Harmonica Index for Sunday Jul 19 2015



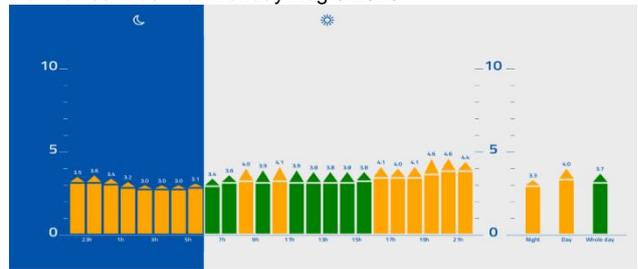
Harmonica Index for Sunday Jul 26 2015



Harmonica Index for Monday Jul 27 2015



Harmonica Index for Monday Aug 3 2015



Harmonica Index for Tuesday Jul 28 2015



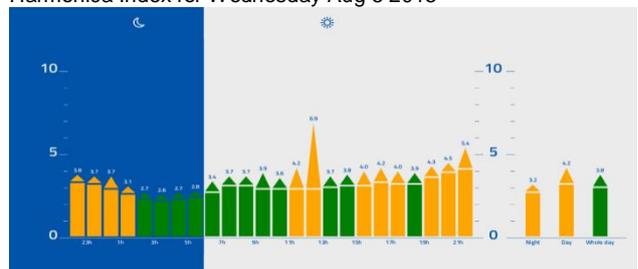
Harmonica Index for Tuesday Aug 4 2015



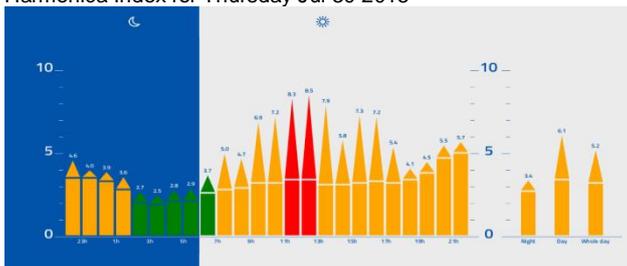
Harmonica Index for Wednesday Jul 29 2015



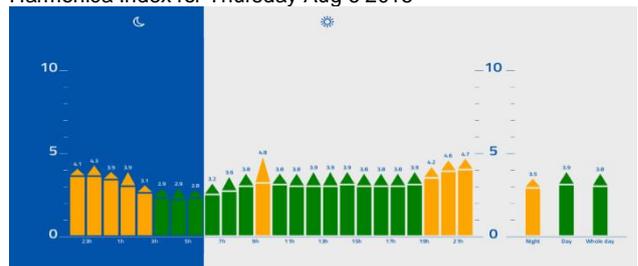
Harmonica Index for Wednesday Aug 5 2015



Harmonica Index for Thursday Jul 30 2015



Harmonica Index for Thursday Aug 6 2015



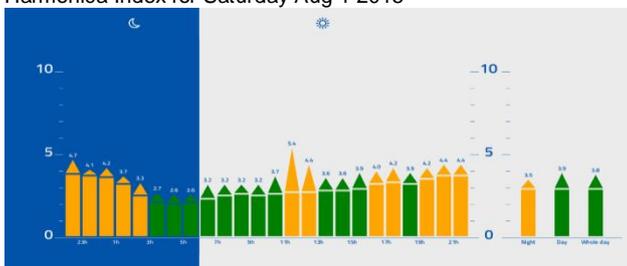
Harmonica Index for Friday Jul 31 2015



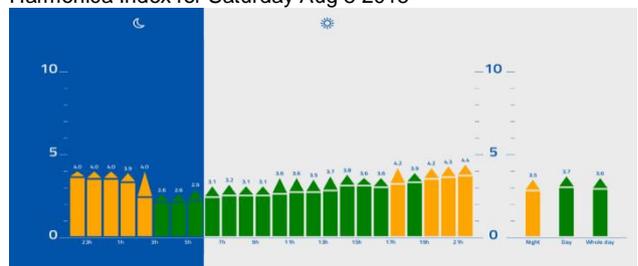
Harmonica Index for Friday Aug 7 2015



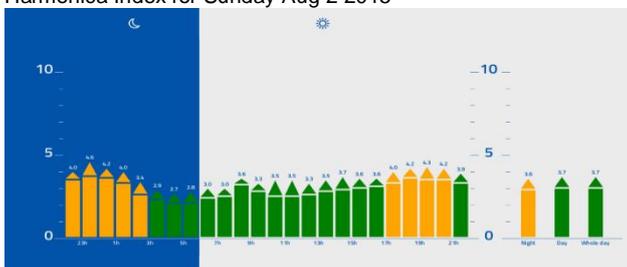
Harmonica Index for Saturday Aug 1 2015



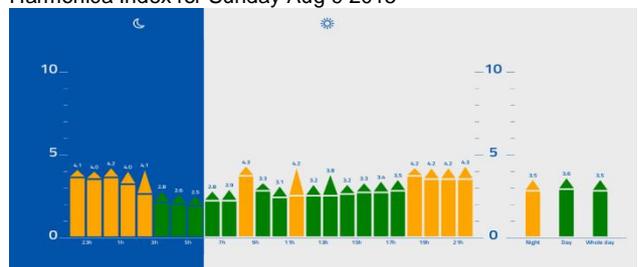
Harmonica Index for Saturday Aug 8 2015



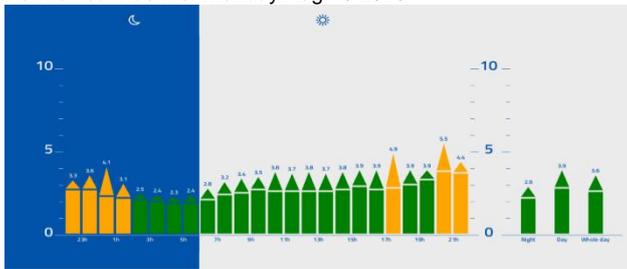
Harmonica Index for Sunday Aug 2 2015



Harmonica Index for Sunday Aug 9 2015



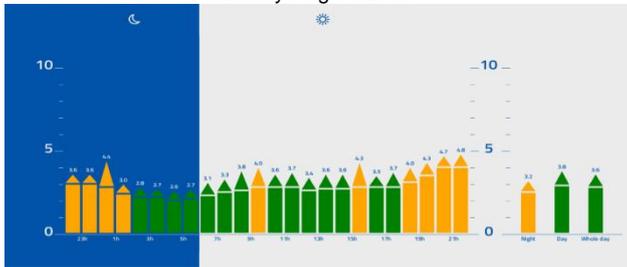
Harmonica Index for Monday Aug 10 2015



Harmonica Index for Monday Aug 17 2015



Harmonica Index for Tuesday Aug 11 2015



Harmonica Index for Tuesday Aug 18 2015



Harmonica Index for Wednesday Aug 12 2015



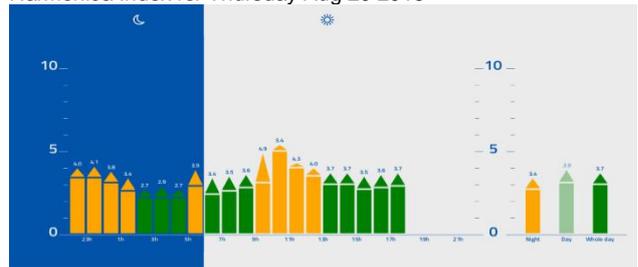
Harmonica Index for Wednesday Aug 19 2015



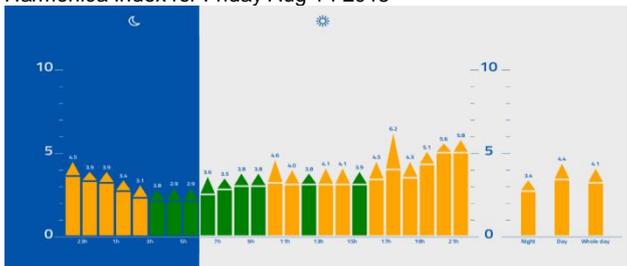
Harmonica Index for Thursday Aug 13 2015



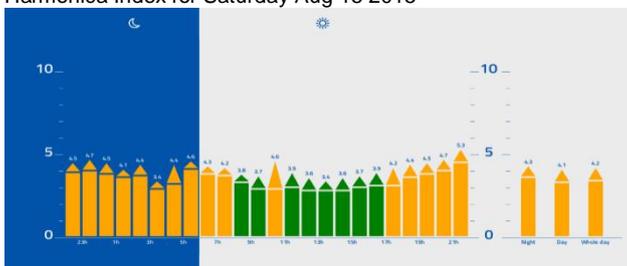
Harmonica Index for Thursday Aug 20 2015



Harmonica Index for Friday Aug 14 2015



Harmonica Index for Saturday Aug 15 2015



Harmonica Index for Sunday Aug 16 2015

