

CFA/VISHNO 2016

Méthodologie de Détermination des critères de niveaux sonores dans l'Environnement urbain, suburbain ou rural

A. Tisseyre

TISSEYRE + ASSOCIES, 16 ch manel, 31400 Toulouse, France
a.tisseyre@planete-acoustique.com



LE MANS

La réglementation acoustique en matière d'environnement est basée sur le droit « au silence ». L'objectif réglementaire est de ne pas **modifier** les composantes sonores du paysage sonore existant au préalable de la création de l'installation (loisirs, commerciale, ou industrielle). Aussi, tout se résume à devoir caractériser les composantes sonores des paysages sonores existants au préalable. La campagne de mesures répond à cette caractérisation. Mais les composantes sonores dans l'environnement fluctuent dans le temps (journée, semaine, mois) et dans l'espace en fonction des expositions aux **voies de transport et activités humaines**. Par expérience, nous avons constaté de fortes variabilités des composantes sonores des ambiances sonores, pouvant être égales à ± 5 dB(A) sur plusieurs jours, pour un même point et pour un même site, sur le seul indicateur de niveau continu équivalent. Cette variabilité est considérable en comparaison des objectifs de 3 dB(A) d'émergence et les conséquences associées sur les solutions d'insonorisation. Nous présentons une approche permettant de consolider la définition de ces critères de niveaux sonores.

1 Introduction

Les composantes sonores caractéristiques des paysages sonores urbains et périurbains sont issues de la sommation du bruit des transports terrestres et aériens et du bruit émis par les activités humaines. Les sources sont nombreuses et multiples. Il est difficile de déterminer leurs composantes et ce, n'importe quel jour de l'année. Pourtant, la connaissance des composantes sonores des paysages sonores de nos urbanismes permet de connaître si l'implantation d'une voie de transport ou l'implantation de telle ou telle industrie, zone artisanale ou zone de loisirs, va entraîner des modifications de ces composantes sonores et donc, est susceptible de générer une gêne du voisinage.

C'est pourquoi en 1992, le Législateur a établi, dans le cadre de l'élaboration de la loi *Cadre sur le bruit de 1992*, l'obligation pour toute activité industrielle ou de loisirs, de ne pas modifier les composantes des paysages sonores en présence. Aussi, il est nécessaire de connaître ces composantes de niveau sonore, afin de pouvoir déterminer les critères de niveaux sonores maximums admissibles dans l'environnement et ce, sur la totalité du territoire.

La gestion de l'urbanisme doit obligatoirement passer par l'intégration des activités artisanales et industrielles dans nos cités, comme par exemple la création de zones urbaines tout autour des centres commerciaux ou des centres artisanaux. De plus, les établissements de type loisirs, établissements publics, ne peuvent être dissociés des zones habitées sans poser des problèmes de transport ou de fréquentation.

Ainsi, l'évolution des urbanismes ne peut se faire que dans la recherche de la meilleure harmonie dans l'intégration des activités bruyantes des zones habitées.

2 Description de la recherche

2.1 Caractérisation des environnements sonores par mesurage

Afin de pouvoir définir les composantes sonores représentatives d'un environnement urbain, il est nécessaire de procéder par observation sur site.

Pour cela, nous procédons par application des normes applicables en la matière [1].

Prenons comme exemple un environnement urbain extrêmement pollué, comme VILLENEUVE ST GEORGES, cf. exemples de variations temporelles des événements sonores observés sur ce site.

La procédure visant à caractériser les événements sonores représentatifs d'une non augmentation des

événements sonores présents dans l'environnement consiste à extraire la demi heure la plus calme de jour et la demi heure la plus calme de nuit : ceci conduit à la définition des critères de niveau sonore maximum admissible de jour et de nuit.

Villeneuve Saint Georges

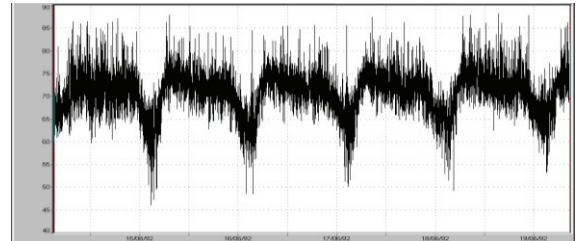


Figure 1 : Variation du niveau ambiant sur 6 jours

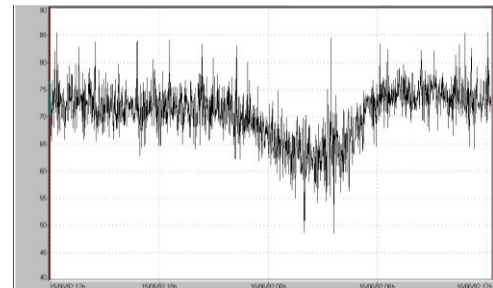


Figure 2 : Variation du niveau ambiant sur 24h

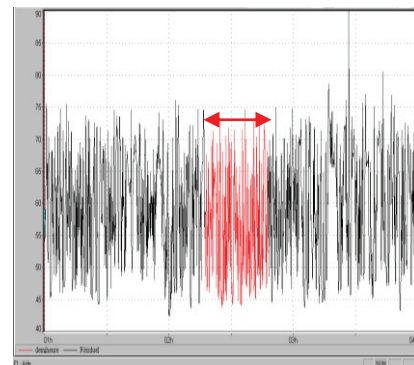


Figure 3 : Période de nuit - Extraction de la 1/2h la plus calme

Nous pouvons voir à travers ce simple exemple, que même dans un site aussi pollué, et donc susceptible de présenter des évolutions de niveaux sonores et des composantes de niveaux sonores répétables d'un jour sur l'autre, nous avons de fortes variations des événements sonores constatés : ceci conduit à des variations extrêmement importantes des différents indicateurs et dont notamment les indicateurs de demi-heures les moins bruyantes de jour et de nuit et par conséquent les critères de niveau sonore de jour et de nuit.

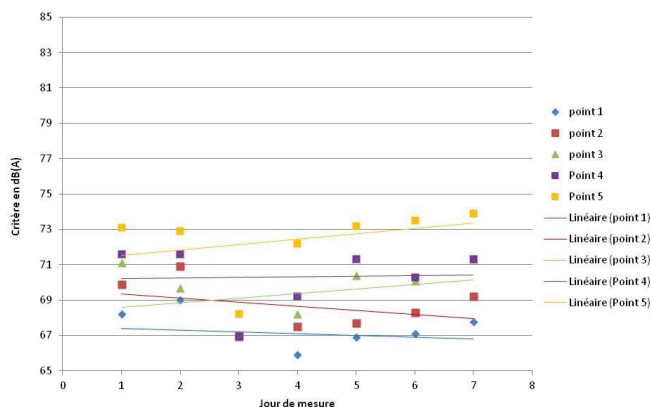


Figure 4 : Critère de nuit (22h-7h)

2.2 Corrélation structure urbaine - paysages sonores

Devant la complexité des paysages sonores, et vu l'impossibilité de procéder à des cartographies prévisionnelles de bruit dues à la totalité des sources sonores urbaines, voies de transports et l'ensemble des activités humaines, il est apparu nécessaire d'avoir une approche globale et statistique du sujet.

Notre métier nous a amené à effectuer des mesures sur sites urbains : la mesure d'information représente ce jour un millier de sites et deux mille jours de mesures en continu.

L'objet du présent travail a donc consisté à se servir de cette masse d'informations, sur les composantes sonores des paysages sonores et de voir quels étaient leurs corollaires avec les morphologies des urbanismes (voies de transport - tissus urbains) [2].

Cette recherche croisée de corrélation entre les valeurs des grandeurs acoustiques (Leq et indices statistiques mesurés), en regard des configurations urbaines rencontrées, ainsi que la mise en place d'une classification urbaine, nous a permis ainsi de déterminer les critères de niveaux sonores maximum admissibles dans l'environnement, en fonction de l'urbanisme dans lequel on se trouve et ce, de jour comme de nuit.

Les composantes d'un paysage sonore sont caractérisées par les grandeurs acoustiques classiques qui permettent ainsi d'appréhender :

- Le niveau continu équivalent (Leq), comme son nom l'indique c'est le niveau sonore énergétiquement équivalent (sur la même période d'observation) au niveau sonore réellement observé avec toute sa variation.

- La dynamique du phénomène acoustique observé, nous nous servons pour cela des grandeurs classiques Indices Statistiques. Les indices statistiques les plus couramment utilisés sont le L1, L10, L50, L90, L95. L'ensemble de ces indices correspond aux pourcentages des valeurs de niveau sonore atteintes ou dépassées pendant 1, 10, 50, 90 ou 95 % du temps.

L'objectif essentiel ici est de connaître et de caractériser la dimension acoustique qui permet de définir la frontière au-delà de laquelle les populations exposées vont exprimer une gêne. Pour cela, le législateur définit la logique de "droit au bruit" qui existe dans les années 70 qui a été modifiée en logique de "droit au silence". Ceci veut dire en substance que toute activité, quelle qu'elle soit, ne peut modifier de manière substantielle le paysage sonore existant au préalable.

Les principales étapes suivies dans cette recherche et développement sont :

- Procéder à une classification urbanistique des sites que nous avons caractérisés d'un point de vue acoustique,
- Calculer les critères de niveaux sonores maximums admissibles de jour et de nuit, conformément à l'application des normes en la matière,
- Rechercher les corrélations entre les typologies urbanistiques et ces critères de niveaux sonores

Consécutivement à cette corrélation, nous pouvons relier les valeurs de niveaux sonores obtenues pour chaque critère aux autres composantes acoustiques de la configuration rencontrée. Ainsi, nous pouvons déterminer pour les mêmes sites les principaux indicateurs de pollution sonore qui sont les niveaux continus équivalents de jour et de nuit tels que définis dans les réglementations de bruit des transports (Leq 8h00-20h00 / 6h00-22h00 / 0h00-5h00 / 22h00-6h00).

2.3 Mise en place d'une classification urbaine

Nous avons réalisé une classification à partir des travaux de normalisation et des travaux de la communauté Européenne [3].

Il est nécessaire en supplément de cette classification d'identifier le **positionnement de l'observateur** du paysage sonore :

- p comme proche,
- l comme loin,
- i comme position intermédiaire.

Cette distance, est celle prise en compte vis-à-vis de la voie de transport principale considérée, et influençant le paysage sonore dans l'urbanisme, au point d'observation.

Cette classification est récapitulée dans le tableau ci-après.

Tableau 1: classification

Tissus	Voie de transport	Distance à la voie influençant le paysage sonore
1 Tissu urbain continu	A Autoroute	P (proche) : exposition directe et distance inférieure à la fourchette de valeurs ci-dessous
	B Voie nationale, voie rapide urbaine, voie artérielle	
2 Tissu urbain discontinu : densité de 80% à 40%	C Boulevard et avenue	I (intermédiaire) : distance comprise dans la fourchette de valeurs ci-dessous
	D Départementale	
3 Tissu suburbain : densité de 40% à 10%	E Rue, voie de distribution	L (loin) : exposition directe et distance supérieure à la fourchette de valeurs ci-dessous ou exposition indirecte
	F Voie de desserte, petite rue, passage, impasse	
4 Tissu rural		Tissu 1 ≈ 10-30 m.
		Tissu 2 ≈ 20-100 m.
		Tissu 3 ≈ 30-100 m.
		Tissu 4 ≈ 50-200 m.

2.4 Conclusion

Pour vérifier la corrélation entre les indicateurs Leq et Lx obtenus pour la grille de situation urbaine, nous avons analysé chaque classe urbaine en regard des indicateurs bruit. Nous présentons ci-dessous la corrélation du tissu 3 entre le L10 et le critère de niveau sonore maximum admissible.

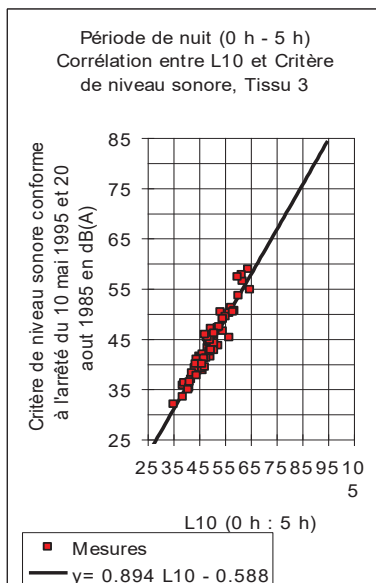


Figure 5 : corrélation composante temporelle critère de nuit

Nous présentons ci-dessous les résultats obtenus pour tous les tissus du critère maximum admissible de nuit pour un observateur proche des voies de transport [4].

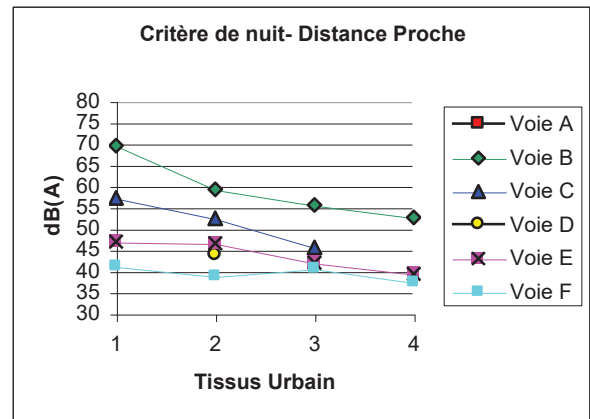


Figure 6 : distance proche

3. Aide à l'interprétation de relevés sonométriques ponctuels

Il est totalement utopique et surtout extrêmement dangereux pour la suite de l'exploitation pouvant être faite des résultats, de procéder à une caractérisation de niveaux sonores ambiants par un mesurage ponctuel éventuellement de nuit de 2h00 à 3h00 du matin, comme cela est souvent le cas. En effet une procédure visant à caractériser les niveaux sonores ambiants de cette manière, ne prend pas en compte l'intégralité des composantes du paysage sonore en présence et donc conduit à identifier le niveau sonore ambiant au niveau sonore du bruit de fond.

Nous pouvons dire que le mesurage est alors totalement inutile puisque les bruits de fond quelles que soient les typologies urbaines sont compris entre 30 et 40 dB(A).

Le danger d'une telle classification de zone basée sur le bruit de fond est de surestimer de 5 à 20 dB(A) l'émergence potentielle du bruit émis par l'exploitation de l'installation concernée en regard de ce critère de niveau sonore. Ceci peut conduire à une non-faisabilité d'exploitation ou non-faisabilité de l'insonorisation de l'installation et donc conclure à une non-possibilité de fonctionnement et d'exploitation de l'installation.

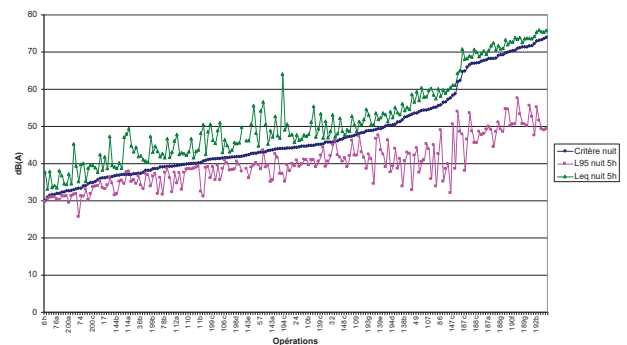


Figure 7 : comparatif critère nuit - L95 - Leq

4 Exemple : quartier de Paris la Défense



Figure 7 : plan

Les critères de niveaux sonores maximums admissibles sont à déterminer sur l'ensemble des avoisinants. Vu le tissu urbain, il est indispensable de visualiser ces objectifs sur l'ensemble des façades : les écarts d'objectifs en fonction de la hauteur sont très élevés.

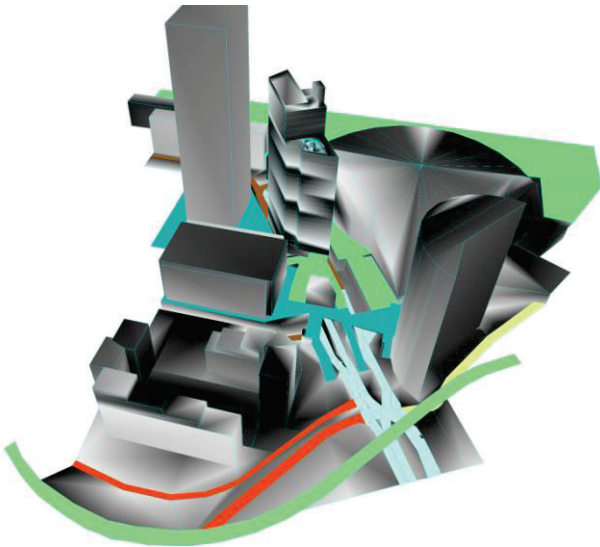


Figure 8 : infrastructures routières

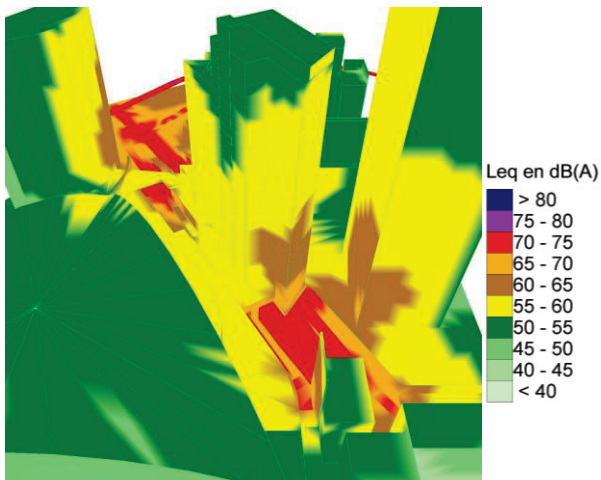


Figure 9 : critères de niveaux sonores maximums admissibles de jour

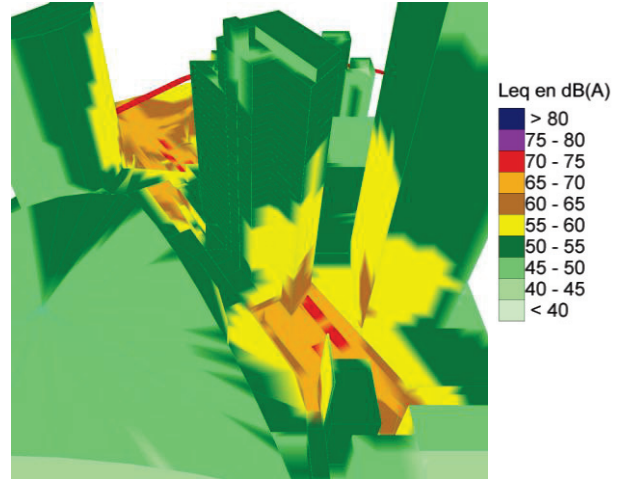


Figure 10 : critères de niveaux sonores maximums admissibles de nuit

5 Conclusion

Devant la complexité des paysages sonores, et vu l'impossibilité de procéder à des cartographies prévisionnelles du bruit dues à la totalité des sources sonores urbaines, des voies de transports et des activités humaines, il est apparu nécessaire d'avoir une approche globale et statistique du sujet grâce à Urbanistic Noise Map [5].

De l'identification de l'urbanisme découlent immédiatement les critères de niveaux sonores maximums admissibles dans l'environnement dans lequel se trouve l'observateur et ce, de jour comme de nuit.

La modélisation 3D et 4D permet de connaître l'évolution horaire des niveaux sonores ambiants induits par la pollution des voies de transports et les activités humaines. Cela permet ainsi d'identifier les niveaux sonores de l'heure la moins bruyante de jour et de nuit.

Cette approche permet de comparer et ainsi de consolider l'approche statistique UNM [4].

Références

- [1] Norme NF 31-010 de novembre 1987 « Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement. – Instruction de plaintes contre le bruit dans une zone habitée. »
- Norme NF 31-110 de février 1985 « Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement. – Grandeurs fondamentales et méthode générale d'évaluation. »
- [2] A. Tisseyre, Composition of urban soundscapes – environmental 3D modeling, 1st Mediterranean Congress on Acoustics, Salé (Maroc), (2010 of october)
- [3] A. Tisseyre, Forecast of the criteria of maximum acceptable noise levels in environment Urbanistic Noise Map Method, Congress IBPSA, (2002)
- [4] A. TISSEYRE, “URBANISTIC NOISEMAP : ENVIRONMENTAL 3D AND 4D MODELLING”, The 21st international congress on sound and vibration - Beijing/China, 13-17 july, 2014, , Sino-France IPPR-Tisseyre Acoustique Studio
- [5] Convention de recherche n° 96-04-131 ADEME - TISSEYRE & Associés : « Aide à la mise au point d'une méthodologie d'identification des paysages sonores en fonction des typologies urbaines »