

# CFA/VISHNO 2016

## Enjeux des observatoires de l'environnement sonore des agglomérations

B. Vincent<sup>a</sup>, X. Olny<sup>b</sup>, J. Vallet<sup>c</sup>, T. Philip<sup>a</sup>, C. Anselme<sup>a</sup> et Y. Halbwachs<sup>a</sup>

<sup>a</sup>ACOUCITE, 24 rue Saint-Michel, 69007 Lyon, France

<sup>b</sup>CEREMA - DTer Centre Est, 46 rue Saint-Théobald, BP 128, 38081 L'Isle D'Abeau Cedex, France

<sup>c</sup>Métropole de Lyon, 20, rue du Lac, CS 33569, 69505 Lyon, France  
bruno.vincent@acoucite.org



LE MANS

## RESUME

Depuis 20 ans, Acoucité, pôle de compétences bruit, développe sur les territoires partenaires, des observatoires de l'environnement sonore, en partenariat avec ses membres fondateurs. Cet article propose un retour d'expérience sur les objectifs, les enjeux, les moyens, et leurs évolutions, caractéristiques des missions d'observatoires des agglomérations. Les observatoires doivent répondre à une quadruple nécessité : décrire l'existant, suivre les changements, anticiper les évolutions, et enfin contribuer à la diffusion des connaissances et au développement d'outils et de solutions novatrices. Ils doivent aussi se démarquer d'une approche seulement métrologique afin d'intégrer des approches plus « sensibles » en terme de perception et d'attentes des publics (citoyens, décideurs, élus...). Au final, un observatoire du bruit (ou de l'environnement sonore) contribue à développer les outils et méthodes orientées vers l'accompagnement et le suivi des changements urbains, au travers des leviers d'action des politiques publiques (PLU, PDU, PRSE). L'absence de missions régaliennes permet alors plus de liberté d'innovation dans la façon de caractériser l'environnement sonore ; cet article propose une approche descriptive de ces pratiques. Les observatoires visent aussi une information transparente. Les évolutions technologiques (open-data...) doivent inciter à s'interroger sur les formes de diffusion d'une information pertinente et compréhensible pour tous. Enfin, tant dans un souci d'économie que de complémentarité, les observatoires doivent aussi s'interroger sur leur articulation avec d'autres observatoires, comme ceux pour l'air. Cet article propose une interrogation et une mise en perspective de ces enjeux multiples et pluridisciplinaires, au travers d'une approche autant que possible scientifique et technique, souvent pragmatique, mais aussi parfois empirique.

## 1. Introduction

Créée en 1996 à l'initiative du Grand Lyon et de centres publics techniques et de recherche<sup>1</sup>, l'association Acoucité œuvre pour le développement des observatoires du bruit de l'environnement à l'échelle des collectivités. En 2008, avec le soutien de l'Ademe et de la Mission bruit du MEDDE, Acoucité publie le premier guide méthodologique<sup>2</sup> pour les observatoires du bruit, actualisé et traduit en anglais en 2010. A l'issue de ces 20 années de fonctionnement, cet article propose une présentation des méthodes et outils, ainsi que leurs évolutions, développées dans le cadre des observatoires de l'environnement sonore du Grand Lyon et des agglomérations partenaires de l'association. A ce jour, outre le Grand Lyon, les agglomérations et métropoles de Grenoble, Saint-Etienne, Nice, Toulouse, Aix-en-Provence ainsi que la Principauté de Monaco se sont dotées d'observatoires en partenariat avec Acoucité. Plutôt que de proposer une présentation approfondie de chacune des actions ou méthodes développées dans le cadre des observatoires, le choix rédactionnel de cette contribution privilégie de présenter brièvement mais de la façon la plus exhaustive possible l'ensemble des outils, des méthodes et des actions mises en œuvre tout en orientant le lecteur vers des ressources et informations complémentaires et spécifiques sur d'autres supports (site web...).

*L'empirisme n'est (...) pas le contraire de la science; c'est une période nécessaire qui précède la science et qui l'accompagne. Car toutes les sciences, même les plus avancées théoriquement, ont aussi des parties obscures et encore empiriques à côté des parties où la théorie brille de tout son éclat.*

C. Bernard, Principes de médecine expérimentale, 1878, p. 180.

## 2. Objectifs et missions des observatoires des agglomérations

### 2.1 Zones critiques, zones à enjeux et zones calmes ; du bruit à l'ambiance sonore

Le premier objectif d'un observatoire consiste certainement à proposer à différentes cibles (public, élus, techniciens) des éléments permettant de rendre compte des évolutions du bruit et des ambiances sonores. L'observation de ces évolutions inscrites dans la temporalité de la ville peut aussi être mise en œuvre dans le cadre des projets d'aménagements urbains. L'observation permet alors d'accompagner et de comprendre les actions visant à préserver ou à améliorer l'environnement sonore. En cohérence avec les différentes réglementations nationales et européennes, il s'avère souvent pertinent de catégoriser les zones faisant l'objet d'une observation, sur un pas de temps adapté aux enjeux, selon au minimum 3 catégories :

- Les espaces sur lesquels les impacts en termes sanitaires et sociaux peuvent être supposés importants, au regard d'une part de niveaux d'exposition au bruit élevés, d'autre part de densités de population significatives et enfin de la fragilité des populations exposées (bâtiments sensibles, populations captives...). Ces espaces correspondent aux zones de bruit critiques et/ou aux points noirs bruits.
- Les espaces sur lesquels, indépendamment des niveaux sonores initiaux, des évolutions des usages et des fonctions urbaines sont prévisibles. Il s'agit par exemple des créations/modifications de voiries, d'aménagements urbains (ZAC...), de changements d'affectation des espaces, de modifications des modes de déplacements... Ces espaces peuvent être classés en « zones à enjeux ».
- Enfin, les espaces offrant de bonnes propriétés environnementales concernant leur ambiance sonore. Il s'agit bien entendu d'espaces présentant des niveaux

sonores suffisamment faibles ET une bonne appropriation en termes d'usages. La plupart des travaux tendent, dans une approche systémique, à croiser la dimension sonore avec d'autres facteurs de qualité environnementale<sup>3</sup> (air, lumière, confort thermique, biodiversité, sécurité...) afin de décrire la qualité des espaces urbains apaisés et de proximité, accessibles à un large public. La directive européenne incite à une prise en compte de ces « zones calmes »<sup>4 5 6</sup>

Ces trois catégories rendent compte d'une certaine hiérarchie relativement naturelle et évidente qui tend à différencier les zones bruyantes (prioritaires en termes d'action publique) des zones en changements (nécessitant vigilance et volontarisme de la part des aménageurs) jusqu'à des espaces de qualité (relevant plus des concepts d'ambiance et de paysage sonore).

## 2.2 Suivre les changements et les évolutions sur des pas de temps variables (projets, long terme...)

La prise en compte de la diversité des typologies sonores à l'échelle du territoire doit aussi s'accompagner d'une prise en compte de la variabilité temporelle des territoires. Après avoir testé diverses catégorisations temporelles, le choix s'est porté sur au moins deux types de temporalité :

- Une temporalité de mesures permanentes, pour quelques sites urbains diversifiés et représentatifs de la diversité du territoire. Seule une évaluation permanente et continue est capable d'apporter une information fiable sur les tendances des évolutions acoustiques du territoire, en fonction de facteurs nombreux et randomisés (renouvellement du parc roulant sur des pas de temps longs, évolution des modes de déplacements, changements des comportements de conducteurs...).

- Une temporalité de mesures non permanentes à mesures répétées. Selon les enjeux, les changements et les aménagements mis en œuvre, une évaluation répétée sur un pas de temps de l'ordre de la semaine ou de quelques mois, intégrant notamment les variations liées aux facteurs saisonniers, peut répondre à l'objectif de l'observatoire : évaluer et suivre les changements.

## 3 Principaux outils et méthodes

Partant du principe que l'observatoire doit pouvoir rendre compte des variations et des évolutions de l'environnement sonore, il doit donc être en capacité de produire des indicateurs de ces évolutions en termes de :

- niveaux physiques et de leurs variations temporelles
- exposition des populations
- vécu et d'attentes des habitants

Afin d'apporter des indicateurs pour ces 3 catégories, différents outils et méthodes peuvent être mis en œuvre de façon complémentaire ; observer de façon transversale et longitudinale nécessite alors une analyse simultanée de ces différentes approches d'un même objet (le bruit)<sup>7</sup>.

## 3.1 Les cartographies calculées

Rendues obligatoires dans le cadre de la retranscription en droit français de la DE/CE-2002, les cartographies, malgré leurs incertitudes et les limites propres aux indicateurs générés (doses moyennes estimées à partir de données sources moyennes annualisées...) permettent néanmoins aujourd'hui de mieux connaître et faire connaître l'exposition moyenne des populations. Mais comme toute approche statistique, géo référencée ou non, elles ne peuvent rendre compte directement d'une situation individuelle et/ou ponctuelle de façon précise, si ce n'est pour un Individu/une situation moyen(ne) et au sens statistique du terme. L'observatoire d'une agglomération utilisera alors plutôt les données issues des cartographies pour alimenter, de façon macroscopique, la concertation, la réflexion et l'action au travers des grands leviers de politique publique.

## 3.2 Les approches sensibles, enquêtes

On désignera, de façon certes réductrice, par « approche sensible » toutes les méthodologies développées et utilisées pour rendre compte de l'expérience d'un sujet avec son environnement sonore, et de ses représentations et perceptions qui sont associées au dit environnement. De la même façon on parlera « d'enquête » pour toutes les méthodes issues des sciences humaines et sociales utilisées afin de recueillir, d'évaluer et éventuellement de quantifier les représentations et les perceptions produites par les interactions entre les sujets et leur environnement sonore perçu et/ou mesuré.

Dès lors, dans le cadre d'un observatoire, intégrer une évaluation et un suivi des perceptions et des représentations (et leurs variations temporelles, spatiales et soci(ét)ales), permettra de plus facilement « donner sens » à une dimension physique (le bruit mesuré en dB(A)) en fonction des attentes, et de l'expérience des habitants, en un espace et en un temps donnés.

Les enquêtes peuvent alors relever de méthodologies diversifiées, chacune comportant ses propres limites et avantages (coût, représentativité, richesse de l'information, incertitude...) comme toute méthode d'évaluation, et au même titre que les méthodes issues des sciences de l'ingénieur (incertitude métrologique, représentativité de la mesure...). Dans le cadre des observatoires les principaux outils mis en œuvre sont les suivants:

- Des enquêtes par questionnaires auto-administrés (lors de stands, conférences citoyennes...)
- Des enquêtes par entretiens individuels (dans le cadre de campagnes de mesure chez les riverains...)
- Des enquêtes téléphoniques (travaux plus orientés vers la recherche et la validation d'actions nécessitant une taille d'échantillon et une représentativité statistique satisfaisante)
- Des micro-enquêtes « trottoirs » (lors d'actions de caractérisation d'espaces publics en mutation, d'aménagements urbains afin d'en évaluer l'impact sur le paysage sonore et indirectement sur les usages)



- Des enquêtes par observation des usages et comportements, nécessitant la constitution de grilles d'observations
  - Enfin des enquêtes par questionnaires de groupe, notamment dans le cadre d'actions de formation, d'information et de sensibilisation en milieu scolaire.



Illustration 1 : situations d'enquêtes

Cette liste, non exhaustive, rend compte des possibilités offertes par les approches et méthodes issues des SHS, qui viennent s'articuler avec les approches issues des sciences de l'ingénieur et provoquer un enrichissement réciproque.

### 3.3 Enregistrements audio

À la croisée des approches physiques (la mesure et le calcul) et des approches sensibles (l'enquête et l'observation), la prise de son constitue une approche complémentaire de l'observatoire : il est effectivement nécessaire de garder trace de l'ambiance sonore entendue au travers d'un travail quasi patrimonial d'enregistrements audio. Trois finalités peuvent leur être associées :

- Illustrer, au même titre qu'une photo pour le visuel, ce qui est entendu et perçu.
- Garder une trace de l'ambiance sonore complémentaire du niveau de bruit.
- Constituer un média favorisant la prise en compte de l'environnement sonore.

À ce titre, Acoucité développe depuis 2002 des cartes postales sonores notamment en tant qu'outil pédagogique de sensibilisation et d'éducation citoyenne. D'autres approches basées sur l'audio telles que les maquettes sonores permettent de mieux décrire et percevoir les changements à venir en terme d'ambiances sonores dans le cadre de projets d'aménagements (par exemple voir <http://www.cstb.fr/recherche/?mot=maquettes+sonores&sites=1>).

Les approches « techniques », issues des sciences de l'ingénieur, se doivent (le bruit étant avant tout une perception, bien plus qu'une dimension physique) d'être complétés par des outils d'évaluation de la perception du bruit, des méthodes de sensibilisation et de formation mais aussi de démarches plus patrimoniales d'enregistrements sonores, seules traces susceptibles de réellement rendre compte des évolutions à long terme des ambiances sonores urbaines.

### 3.4 Mesures permanentes et ponctuelles

Comme précédemment évoqué (2.2), un observatoire ne pourrait que difficilement faire l'impasse sur une approche métrologique du bruit, quand bien même (dans une approche telle que celle des observatoires, centrée sur l'impact du bruit sur les populations) la littérature est somme toute sans ambiguïté sur l'incapacité de la mesure physique du bruit à rendre compte de façon exhaustive à elle seule de la réalité sonore vécue par les habitants. Partant de cette réalité, la mesure du bruit devient une brique, un argument, parmi d'autres, qui vient alimenter l'observation.

### 3.5 Le réseau structurant de stations de mesures

Un observatoire doit au minimum permettre de rendre compte des variations spatiales et temporelles grâce à ses outils (mesures, calculs, enquêtes...) sur des échelles de temps plus ou moins longs. Cette démarche, proche de celle initiée depuis plus de 50 ans par les réseaux de surveillance de la qualité de l'air, permettrait d'apporter une certaine assurance de fidélité au contexte.

Afin de répondre à cet objectif, l'observatoire devra s'assurer de bénéficier d'un nombre suffisant (représentatif des situations sonores de son territoire) et de points de mesures permanentes permettant la comparaison sur le long terme tout en minimisant les incertitudes métrologiques, météorologiques et méthodologiques. Le nombre « idéal » de station de mesures est difficile à apprécier, mais un réseau compris entre 10 et 20 stations permanentes permet de couvrir une part importante de la diversité des situations acoustiques à l'échelle d'un territoire. Le choix raisonné d'implantation intégrera alors des critères de variabilité des configurations des territoires, de représentativité de l'exposition des populations et enfin de diversité des sources sonores en présence (routières, ferroviaires, aériennes...)



Illustration 2 : Stations de Mesure et publication web

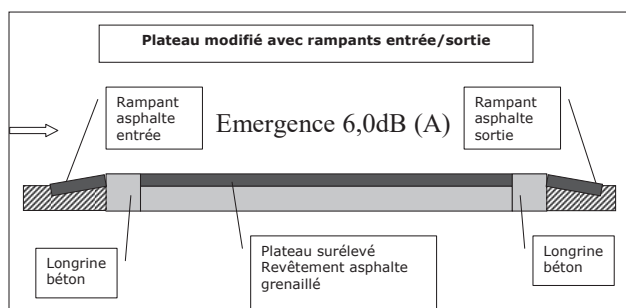
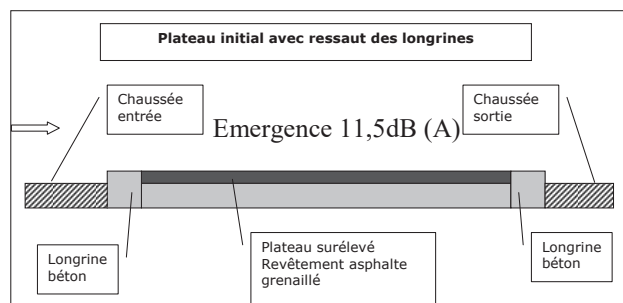
### 3.6 Les suivis d'actions et d'aménagements

Le second objectif fixé à l'observatoire consiste à pouvoir apporter des éléments de connaissance et de capitalisation des actions menées à l'échelle du territoire. Il s'agit plus particulièrement de suivre et d'évaluer des actions localisées tel l'impact d'aménagements urbains et de voiries susceptibles d'avoir une incidence sur l'exposition au bruit des habitants, mais aussi des actions plus globales, telles les orientations prises dans le cadre d'un Plan de Déplacement Urbain ou un Plan Local d'Urbanisme. Ces évaluations peuvent alors aussi bien contribuer à alimenter le débat public qu'à capitaliser des retours d'expériences permettant leur reproductibilité ou au contraire leur adaptation.

		LJour	LSoirée	LNuit
Semaine	2013*	68	66	61
	2015*	65,5	65	59
Samedi	2013*	66	66	61
	2015*	64	64	59
Dimanche et fériés	2013*	63	64	59
	2015*	63	63	57



Exemple 1 : requalification d'un espace public à Lyon



Exemple 2 : adaptation de ralentisseurs

Une approche similaire a été développée dans le cadre de HARMONICA<sup>8</sup>, projet européen du programme LIFE, dont Acoucité était partenaire avec Bruitparif. Une trentaine de fiches actions ont ainsi été mises en ligne. <http://www.noiseineu.eu/fr/>

Afin de renforcer la réactivité de l'observatoire, un laboratoire mobile a été implanté sur un véhicule

électrique entièrement autonome et communiquant (4G, GPS, panneau solaire, perche 4 mètres...). Il permet de s'affranchir des contraintes habituelles (alimentation électrique, réseau téléphonique filaire, autorisations d'implantation) et de répondre à des besoins spécifiques et urgents, ou encore de renforcer l'approche métrologique de l'observatoire (écarts mesures/cartographies, influence paramètres météorologiques...).



## 4 Un outil d'information au service de tous les publics

Au-delà de l'approche métrologique, un observatoire doit porter à la connaissance du plus grand nombre une information exhaustive fiable et indépendante. De ce fait, tous les travaux conduits dans le cadre de l'observatoire du bruit du Grand Lyon sont portés à connaissance du public, sous différentes formes et différents supports (<http://www.acoucite.org/>) et pour différents publics :

- **Le grand public, les citoyens, les habitants.** Selon les demandes, l'observatoire apporte une information aux habitants, à titre individuel ou collectif (association de quartiers).
- **Les Elus, les grands outils de politique publique.** L'observatoire contribue à l'action publique en apport de connaissances mais aussi en terme de suivi de son évolution acoustique, dans le cadre des grands leviers de la politique de la ville (PDU, PLU, SCOT, PPA, AVAP, ZPPAUP... (voir index sigles)).
- **Les techniciens et aménageurs de la ville de demain.** De même les projets urbains peuvent faire l'objet d'un suivi acoustique environnemental dans le cadre de projets urbains ou de voirie, dans le cadre d'une participation citoyenne.

### 4.1 Alimenter une sensibilisation citoyenne, dès le plus jeune âge et auprès des publics fragiles

L'observatoire de l'environnement sonore a permis depuis sa création d'alimenter et de renforcer le rôle pédagogique de l'association. Acoucité, en partenariat avec 4 autres associations, participe et développe des projets pédagogiques et gère une plateforme d'échange (<http://educoson.acoucite.org/>). L'approche pédagogique et culturelle a aussi permis de développer dès 2002 les premières cartes postales sonores qui sont aujourd'hui mises en œuvre avec les scolaires de l'agglomération lyonnaise (<http://cartes-sonores.acoucite.org/>).

## 4.2 Porter à la connaissance du public et des professionnels (web, open data)

Conformément aux orientations fixées par l'objet associatif d'Acoucity, et à celles de la directive européenne 2007/2/CE du 14 mars 2007, dite directive Inspire, l'ensemble des données collectées sont mises à disposition du public et des acteurs, soit sur le site d'Acoucity, soit sur les open data existants des agglomérations partenaires, dans des formats permettant l'analyse, l'exploitation et le post traitement des données physiques acoustiques géo-référencées.

A titre d'exemple, la plateforme DATA de l'agglomération Lyonnaise permet d'accéder aux données du réseau de mesure et aux rasters des cartes de bruit (<http://data.grandlyon.com/environnement/rfseau-permanent-de-mesure-de-bruit-du-grand-lyon/>).

Cet accès aux informations permet aux initiatives de développements d'outils numériques à destination des citoyens (web, tablettes, smartphones...) de se développer sur des bases de données robustes. Dans une démarche participative et citoyenne, le crowdsourcing (production participative de données) peut contribuer à une nouvelle approche de collecte et de partage des données, donc d'une meilleure connaissance du bruit dans l'environnement, voire à des changements de comportements pour soi-même ou pour la collectivité.

## 5 Intégrer la dimension sonore dans une approche élargie de l'environnement

### 5.1 Un enjeu de qualité de vie mais aussi de santé publique

Prendre en compte l'impact sanitaire des bruits de l'environnement sur les populations exposées nécessite de définir préalablement ce qu'est la santé.

En se référant à la définition de l'OMS<sup>9</sup> de 1948, la gêne due au bruit contribue indéniablement à une dégradation de la qualité de vie et donc à un impact sanitaire. L'Agence Européenne de l'Environnement a d'autre part très récemment rappelé que le bruit a un impact sur la santé notamment en termes de gêne, mais aussi de troubles du sommeil et d'augmentation des risques cardio-vasculaires. Ces effets peuvent alors être quantifiés sous forme d'années de vie perdues en bonne santé<sup>10</sup>. Cette approche vient alors renforcer la nécessité de traiter les situations critiques existantes et de prévenir celles à venir.

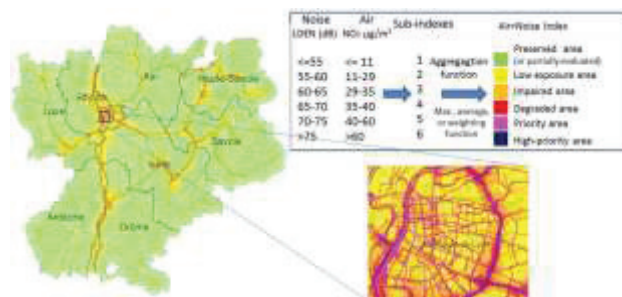
### 5.2 Rapprochement avec les réseaux de surveillance de l'air

Au niveau Français et National, les Plan National Santé Environnement et ses déclinaisons régionales (P. Régionaux S.E.) ont mis l'accent sur la nécessité de se doter d'outils de diagnostic et de suivi des situations de co-exposition. De plus, les approches, les outils et les méthodes développées pour le suivi de la qualité de l'air partagent de nombreux points communs avec ceux développés pour le suivi du bruit. Dès 2004, Acoucity et l'Association de Surveillance de la Qualité de l'Air ont

souhaité collaborer sur des méthodes et outils convergents. En 2010, une convention de partenariat a été signée entre les deux associations pour faciliter les échanges d'informations et développer des approches synergiques (stations de mesures communes, partages de données liées aux sources de trafic, à l'industrie, à la localisation de populations y compris sensibles...)

### 5.3 Expérimentation à l'échelle d'une région : le projet ORHANE

Dans le cadre d'un partenariat avec le Cerema Centre-Est et Air Rhône Alpes, et avec le soutien de la DREAL-RA et de la Région Rhône-Alpes, la plateforme commune de co-exposition air et bruit « ORHANE »<sup>11</sup> est développée à l'échelle régionale depuis 2012. Elle permettra de faciliter des approches sanitaires grâce à une meilleure connaissance des zones de co-exposition, et de hiérarchisation des points noirs environnementaux, en vue de leur résorption. La version 2 de cette plateforme sera mise en ligne en mai 2016 et accessible au public. Dans un premier temps, un indicateur agrégé de co-exposition sera proposé. Il est construit pour un maillage de 10 mètres. En complément, des indicateurs communaux, synthétisant les informations d'exposition et de co-exposition, seront proposés de façon à enrichir le profil environnemental local. Ces travaux réalisés, dans le cadre du PRSE2 (Plan Régional Santé Environnement), sont aujourd'hui utilisés pour alimenter le diagnostic santé-environnement du PRSE3 en cours d'élaboration.



Carte ORHANE V-1

### 5.4 Nature en ville et bruit, exemple du projet HOSANNA

Enfin, dans une même logique d'inscrire l'environnement sonore dans une approche croisée et multi critères, Acoucity a participé pendant 3 ans au projet européen Hosanna (<http://www.greener-cities.eu/>). La prise en compte des ambiances sonores, et donc le traitement du bruit, en milieu urbain nécessite forcément de penser son intégration dans des approches différentes de celles qui ont été développées pour le milieu péri-urbain ou rural. Effectivement les disponibilités foncières, de même que les paramètres de circulation ou les formes d'habitat et de densification sont différentes. Une approche basée sur les formes urbaines, sur les mobiliers, et sur les écrans bas (intégrant aussi la nécessité de maîtriser les élévations thermiques en milieu urbain avec des matériaux naturels et absorbants) pourrait permettre d'améliorer le confort acoustique et de favoriser une végétalisation urbaine propice à limiter l'impact des îlots de chaleur.



## Conclusion

Au regard des 20 années passées, il est tentant d'affirmer qu'un observatoire du bruit nécessite de fait une double exigence de rigueur méthodologique et de pragmatisme. Ces deux exigences s'avèrent nécessaires afin de répondre d'une part à un besoin de robustesse des résultats, garanti par une approche scientifique basée sur des connaissances et des théories et d'autre part à un besoin d'action, garanti par un traitement opérationnel des enjeux. Les sciences humaines (notamment la psychologie...) mais aussi les sciences du vivant (particulièrement la médecine) ont souvent dû dans leurs applications cliniques nouvelles faire face à cette problématique double qui ne va pas sans une part d'empirisme<sup>12</sup>. Néanmoins, à ce jour, les différents observatoires développés sur le territoire national constituent un corpus de pratiques suffisamment larges et diversifiées pour dégager des pratiques et des approches relativement consensuelles et consolidées.

## Remerciements

Les auteurs remercient la Métropole de Lyon, la Mission Bruit du Ministère de l'Environnement, l'Ademe, la commission Européenne, la Région Rhône-Alpes et la DREAL Rhône-Alpes ainsi que toutes les agglomérations partenaires de leurs projets.

## Références bibliographiques et notes

- [1] Cerema, CSTB, ENTPE, IFSTTAR. 555
- [2] Vincent B., Fradet F. et collectif. *Développement d'un réseau permanent de mesure des bruits de l'environnement à l'échelle des agglomérations*. Guide opérationnel version 2. Publié avec le soutien de l'Ademe et du MEEDDEM, Lyon, mars 2009
- [3] Mats E. Nilsson, and coll. *A soundwalk study on the relationship between soundscape and overall quality of urban outdoor places* Conference paper (acoustic 2012- Hong Kong) in The journal of the acoustical society of America. April 2012.
- [4] Faburel G. et Gourlot N. *Référentiel national pour la définition et la création des zones calmes*. Rapport final, Université de Paris XII Créteil, pour la mission Bruit du MEEDAT, mai 2008, 207 p.
- [5] Acoucity, collectif, *Étude sur les zones calmes en lien avec la directive 2002/42/CE relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement*. Lyon, 2006.
- [6] Vallet J., Vincent B., Fradet F. *Quiet areas management in greater Lyon: from local*

*consultation meeting to agglomeration policy*. Internoise, Lisbon, Portugal, 2010

- [7] Vincent B., Lambert J. *Complementarity between noise monitoring, noise mapping, noise recording and perception survey*. International journey of mobility acoustics, 28-28 august 2008, Escola politecnica, Sao Paulo, Brasil.
- [8] Vincent B., Gissinger V., Vallet J., Mietlicky F., Champelovier P., Anselme C. *How to characterize environmental noise closer to people's expectations*. Internoise, Innsbruck, Austria, 2013.
- [9] « *La santé est un état de complet bien-être physique, mental et social, et ne consiste pas seulement en une absence de maladie ou d'infirmité.* »
- Préambule à la Constitution de l'Organisation mondiale de la Santé, Conférence internationale sur la Santé, New York, 19-22 juin 1946; signé le 22 juillet 1946; (Actes officiels de l'Organisation mondiale de la Santé, n°. 2, p. 100) et entré en vigueur le 7 avril 1948.
- [10] Agence Européenne de l'Environnement, Noise in Europe 2014. EEA Report No 10/2014  
[http://glossary.eea.europa.eu/terminology/concept\\_html?term=health%20effect%20of%20noise](http://glossary.eea.europa.eu/terminology/concept_html?term=health%20effect%20of%20noise)
- [11] Olny X., Vincent B., Carra S., Miège B., Vittoz T., Reydellet F., Vallet J. *From regional "strategic" maps to microscopic scale models: multi-scales approaches to improve the assessment exposure to pollutants associated with transportation*.
- [12] <http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/empirisme/28947>

Empirisme :

- *Théorie philosophique selon laquelle la connaissance que nous avons des choses dérive de l'expérience*
- *Méthode reposant exclusivement sur l'expérience, sur les données et excluant les systèmes a priori.*
- *Manière de se comporter en tenant compte surtout des circonstances et sans principes arrêtés ; pragmatisme.*

## Index sigles

<b>ZAC</b>	Zone d'Aménagement concerté
<b>PDU</b>	Plan de Déplacement Urbain
<b>PLU</b>	Plan Local d'Urbanisme
<b>SCoT</b>	Schémas de Cohérence du Territoire
<b>AVAP</b>	Aire de Valorisation de l'Architecture et du Patrimoine
<b>ZPPAUP</b>	Zones de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager