

Exploitation de la mesure acoustique pour la production d'une carte

Bruno VINCENT

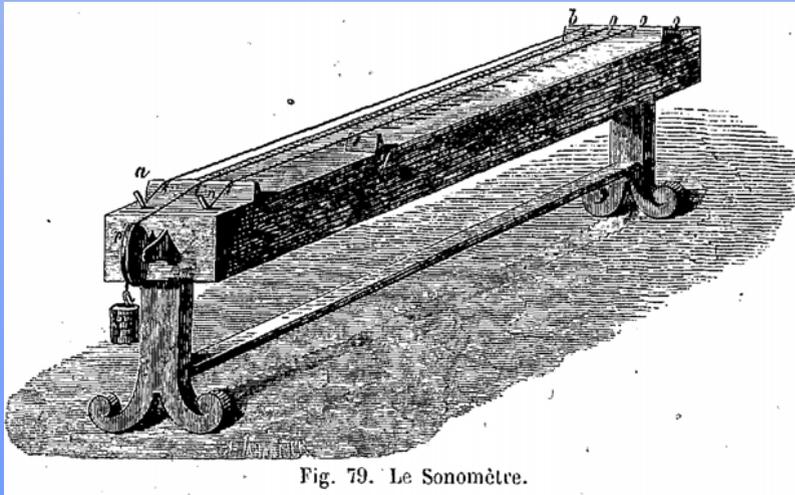
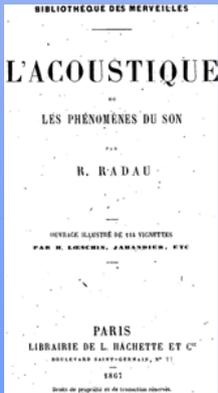


Fig. 79. Le Sonomètre.

Sonomètre : « instrument très utile pour déterminer approximativement la hauteur d'un son »

A partir de « guide méthodologique pour le développement d'un observatoire météorologique permanent du bruit des transports terrestres en milieu urbain »

Soutien : Ademe, Grand Lyon



Ont participé à la rédaction du guide :

Pierre CREPEAUX, Mission Ecologie, Grand Lyon

Patrick BLAISE et Vincent PLANTIER, DSIT, Grand Lyon



Experts (apports, relectures)

Jacques LAMBERT, D.R., INRETS, Bron

Michel RUMEAU, L C P P Paris

Pascal THOMAS, Lille Métropole

***Membres des Groupes de travail
Environ 30 personnes***

On International Noise Awareness Day 1999 two hundred students walked through the city and did nothing but listen.

Soundscape, The Journal of Acoustic Ecology

Volume 1, Number 1, Spring 2000

Introduction

Le bruit, première préoccupation qualité de vie,

- ➡ Un observatoire à la hauteur des attentes
- ➡ Directive Européenne juin 2002.

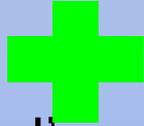
Recommandations Groupe de Travail : Evaluation de l'exposition au Bruit

- ...il serait inapproprié que le WG-AEN recommande que la mesure sonore ne soit pas employée à cette fin.
- ...WG-AEN a aussi conscience que des mesures sonores sont essentielles au développement et la validation des méthodes de calcul...ainsi que pour le développement des plans locaux d'action et l'évaluation de l'efficacité des plans d'action.

Pourquoi un observatoire basé sur la mesure

- **objectiver et suivre les évolutions environnementales et sonores** en relation avec l'évolution des attentes, technologies, déplacements ;
- **meilleure connaissance des phénomènes liés au contexte** (vitesse, météo, tissu urbain...) auxquels les habitants sont sensibles ;
- **apporter une information** et une quantification de l'exposition au bruit plus précises et plus ciblées que celle calculée ;
- **connaître, évaluer l'efficacité, l'impact d'actions** prolongée, ponctuelle ;
- **favoriser la prise en compte du bruit lors d'opérations d'urbanisme** au-delà des exigences réglementaires ;
- **compléter la cartographie calculée**
- **Outil complémentaire aux exigences de la Directive Européenne** (évaluation plan d'action) ;
- **centraliser les informations et les données** (trafic, météo...)
- **sauvegarder le patrimoine sonore** de l'identité des villes et quartiers ;
- **études épidémiologiques à long terme.**

Cartographie sonore calculée et exigences de l'ordonnance



- Couverture d'un grand territoire,
- Présentation intuitive (cartes),
- Simulation, comparaison (tps, espace)



- trafic moyen, pas 2 roues
- variabilité temporelle
- Vitesses, % PL estimées,
- météo, événements....

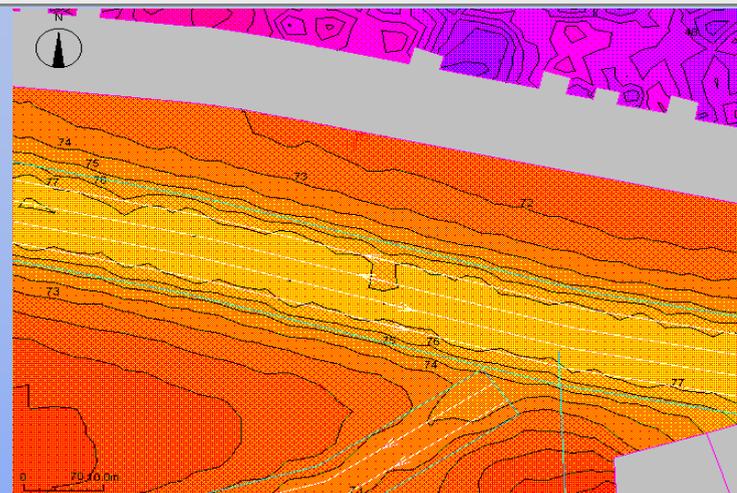
Vision synthétique, outil de planification (écarts, hypothèses)

Confiance relative population vis-à-vis de la simulation

Difficulté à appréhender le caractère variable, temporel et environnemental, du bruit

Illustration écarts mesure - modélisation

	Mesures
LAeq JOUR	67.9 dB (A)



Modifications apportées dans la modélisation

Scénario	N°1	N°2	N°3	N°4	N°5	N°6	N°7	N°8
Nature de la chaussée	Bitumée	Drainant	Bitumée	Bitumée	Bitumée	Bitumée	Bitumée	Bitumée
Part des P.L.	5%	5%	5%	5%	3%	3%	3%	3%
Vitesse (Km/h)	60	60	50	40	40	40	50	40
Nature du flux	Fluide	Fluide	Fluide	Fluide	Fluide	Fluide	Fluide	Pulsé
Dist.propagation mètres	1000	1000	1000	1000	300	150	50	50
LAeq (6h-22h) calculés en dB(A)	72	71.3	70.6	68.9	68.4	68	68	68

En l'absence d'hypothèses fortes, l'amplitude peut atteindre 4dB (A).

Mesures et calculs : 2 indicateurs de nature différente d'une même dimension

Avantages/limites des différentes méthodes

- **La mesure (réseau de capteurs)**
 - **Avantages** : moins d'incertitudes, facile à comprendre. complet.
 - **Inconvénients** : ne couvre pas un territoire, complète la D. E.
 - **Charges** : investissement initial important, maintenance et traitement.
- **Le calcul (cartographies, modèles de simulation)**
 - **Avantages** : couverture du territoire, répond à la Directive Européenne.
 - **Inconvénients** : incertitude, réfutation des modèles. Information plus pauvre. Données d'entrée (population, trafic...).
 - **Charges** : investissement plus faible, coût très élevé au début, maintenance plus légère.
- **Evaluations de la perception (enquêtes, prises de son...)**
 - **Avantages** : diagnostic très fin (enquêtes, tables rondes, réunions publiques et pédagogiques et enregistrements audio).
 - **Inconvénients** : temps d'étude long, réservé à de petits territoires.
 - **Charges** : démarche d'étude, territoire par territoire, complète les autres.

Madrid, Espagne

- Réseau permanent de 30 stations fixes.
- centre de l'agglomération.
- Développé avec la qualité de l'air.
- Implantation domaine public proche bâtiments publics.
- Trois laboratoires mobiles (équipés GPS, GPRS...).
- Données centralisées et intégrées au SIG de la ville.
- Rapport annuel (Internet et presse locale).
- Mesures exploitées en fonction de :

- Calage des cartographies et suivi des évolutions.
- Information du public.
- Pédagogie.
- Urbanisme, planification (suivi avant/après).
- Evénements bruyants, manifestations publiques.



En France...

Lille Métropole

- Demande locale très forte (aménageurs et public).
- Depuis 3 ans, des mesures temporaires de bruit
- Mesurer le bruit des principales infrastructures de transport.
- Communication sans fil GSM DATA pour transfère LAeq 15mn.
- Données intégrées à l'observatoire de la circulation
- Documents périodiques (année, mois, trimestre)



Paris, LCPP, BruitParif, Odes

Grand Lyon, acoucité

- Démarche développée dans la présentation



Plan d'action d'un observatoire permanent

- **En 6 étapes :**
 - **étude de faisabilité**
 - **recherche et choix des sites**
 - **équipements (métrologie, communication...)**
 - **installation, raccords, mise en service**
 - **garantie, maintenance et formation**
 - **exploitation, valorisation des données**

Un observatoire, c'est quoi ?

Besoins fondamentaux et fournisseurs - acteurs potentiels

Mesure

Communication

Energie

Informatique

Expertise

	Pilote		Prestataire
	Interne	Externe	
Besoins			
Stations acoustiques fixes			
Stations acoustiques mobiles			
Stations fixes trafic			
Stations mobiles trafic			
Données météo			
Transmission			
électricité			
Stockage des données			
Installation des balises			
Suivi, contrôle matériel			
Traitement, analyse			
Information, communication			

Durée d'intégration, réactivité =

Performance communication + stockage

- **approche « long terme »** données horaires en différé
- **approche « experte »** intégration courte, post-traitement
- **approche « réactive »** (chantier) temps réel
 - **durée d'intégration courte** : richesse de l'information mais lourdeur du réseau (transfert, stockage...),
 - **durée d'intégration longue** : post-traitements limités mais minimisation des coûts d'exploitation.
 - **Mesure fréquentielle** ; facteur multiplicatif * 30

Typologie selon la durée de mesure

- **Stations fixes, mesure permanente**
 - données de fonds structurantes sur une typologie de zones urbaines représentatives du territoire
- **Stations semi-mobiles**
 - adaptation dans des contextes variés.
 - **stations à mobilité réduite, mesures long terme**, pertinentes en amont des aménagements urbains
 - **mesure de court terme pour des stations mobiles** liées à de l'événementiel (festif, chantier....).

Typologie selon l'ambiance sonore

- type de sources sonores dominantes,
- spécificités de l'environnement (urbain, rural...).

Typologie selon le lieu d'implantation

- domaine publics
- domaine privé,
- domaine du commanditaire « domaine affecté »

1. Mesures permanentes : zones urbaines représentatives

Exemple réserve de Silence : Parc urbain



Souvent bordé par des voies ferrées et routières.



2. Mesures long terme en amont d'aménagements urbains

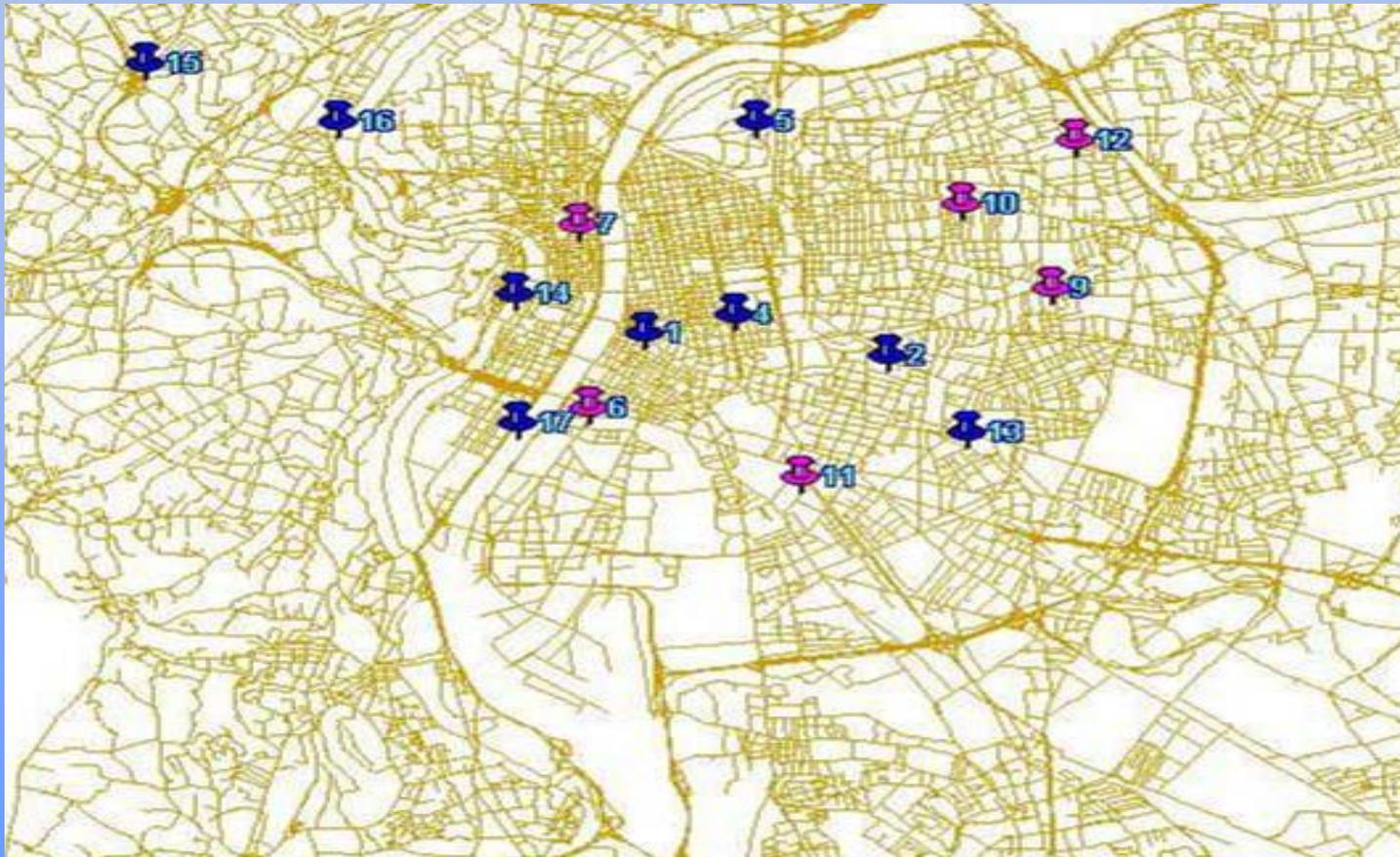
Exemple le PDU : les déplacements,

- Tracé de tram (LEA)
- Nouvelles Zones 30,
- Pistes cyclables...



- Zones très dégradées
- Périphérique, nœuds autoroutiers

Environnement immédiat et géo référencement du point de mesure



Représentation des balises sonométriques seules et couplées avec mesure trafic, air...

Définition nombre et type points de mesure

- **1- principe de réalité :**
 - croisée des différentes typologies
 - accès aux données complémentaires
 - réseaux existants
 - urbanisme du tissu urbain

- **2- zone (réception) :**
 - sensible (école, hôpital...),
 - habitat (collectif ou pavillonnaire),
 - Calme, patrimoniale et historique ;
 - emblématiques : places, touristiques...
 - zones acoustiquement saturées ;
 - avant et après grands projets

- **3- source :**
 - trafic desserte, pénétrante, axe fort....,
 - Industrielles ou activité...
 - multi exposition,
 - divers : chantiers, animations...

Type	Site n°	1	2	3	4	5	.../	n
Trafic								...
Ville-humain								
Saturée (source identifiée)								
Grand projet								
Zone sensible (nature activité)								
.../ ...								
Type m								

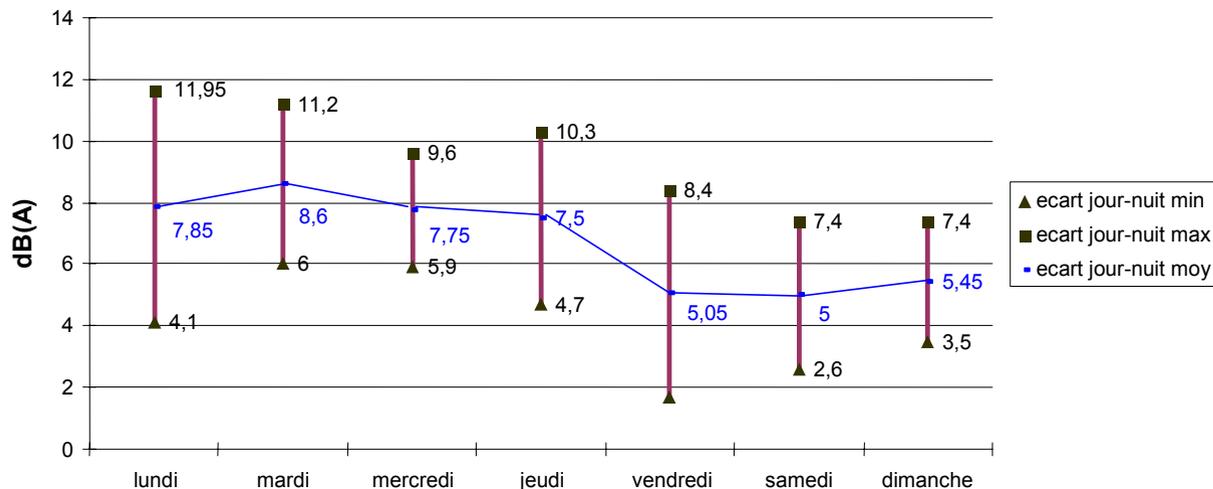
Répartition
territoriale :
acceptation par le

Nombre de stations

- **4 critères non acoustiques déterminants :**
 - **budget et moyens humains** alloué au projet ;
 - **évolution des coûts** des balises ;
 - **étendue et diversité du territoire** concerné ;
 - **opportunités d'appuis** sur les réseaux existants.
- **une fourchette entre 15 et 50 stations** permet de répondre aux objectifs.

Exemple de représentations synthétiques

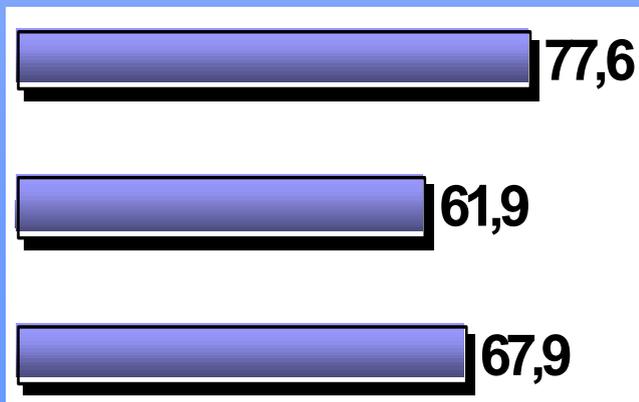
Variabilité des écarts (jour-nuit) de la semaine



10 dB entre écart jour-nuit le plus faible (2,6 dB certains samedi) et le plus élevé (11,9 dB certains lundi)

C'est à ces écarts que sont confrontés les riverains.

Variabilité LAeq-jour année 2003-2004
 météo, trafic, évènements... : des écarts extrêmes de près de 16 dB entre jour « calme » et jour « bruyant ».



CONCLUSION

- **Le suivi énergétique du bruit ambiant :**
 - Complexité « extra-acoustique » (milieu urbain).
 - Approches complémentaires (physiques, urbains et humains...)

Manque de recul sur les observatoires permanents du bruit :

- **Evolutions réglementaires, sociales, technologiques**
- **Approche extrêmement transversal :**
 - compétences (acoustique, informatique, technique...)
 - instances (ville, agglomération, état...),
 - acteurs (écologie, bureaux d'hygiène, voirie...)
 - partenaires (air, météorologie...)