

GlpSyNOISE®: Projet européen "LIFE Environnement" 2002

Un outil Système d'Informations Géographiques adapté aux objectifs de la Directive Européenne relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement n°2002/49/CE

A l'échelle Française, projet soutenu par la Mission Bruit du Ministère de l'Écologie et du Développement Durable
Bénéficiaire : Grand Lyon, France

OBJECTIFS DU PROJET

Développer un outil logiciel orienté vers l'aide à la décision :

- Calcul des indicateurs de bruit de jour et de nuit pour les sources routières, ferroviaires et industrielles,
- Cartographie, caractérisation de l'environnement sonore, et évaluation des populations exposées...
- Simulation des situations futures dans le cadre des plans d'actions prévus par la Directive Européenne,
- Développement d'outils d'aide à la décision par l'estimation des gains d'exposition des populations en fonction des hypothèses d'actions,
- Approfondissement de la modélisation de la nuisance, par l'étude et la quantification des relations dose (bruit) / réponses (gêne potentielle),
- Préparer la communication vers le public, par une réflexion avec les agglomérations et la population (enquêtes) sur les supports cartographiques d'information.

Un des objectifs du projet GlpSyNOISE® consiste effectivement à contribuer à la diffusion de cette Directive auprès du Grand Public. Sur le Grand Lyon, une vingtaine d'actions de sensibilisation ont été menées (stand, conférences, articles de presse et spécialisée, flash infos...). De même, les villes partenaires ont largement contribué à la diffusion des grandes orientations de la Directive.

Au travers des fréquentes rencontres avec le public, on a pu observer, entre 2002 et 2005, une meilleure connaissance de cette directive. Il semblait effectivement important de « préparer » la publication des cartographies du bruit par une sensibilisation du public à ces supports mais aussi à quelques grands « principes » de l'acoustique.

Différentes opérations sont à réaliser par les collectivités locales (pour juillet 2007, seules les agglomérations de plus de 250 000 hab. sont concernées) pour établir une carte de bruit à l'aide de GlpSynoise®.

Déroulement des opérations :

1. La ville dispose ou acquiert des données topographiques, urbaines, démographiques, à travers son **Système d'Information Géographique**.
2. Elle paramètre ensuite les données concernant les **sources sonores** : route, rail, industries.
3. L'étape suivante consiste à envoyer toutes ces données au moteur de **calcul** de propagation acoustique.
4. En dernier lieu, les informations calculées sont **superposées** aux données SIG pour obtenir **des cartes de niveau de bruit**, ou sous forme de tableaux ; ces cartes serviront ensuite pour l'identification des zones à traiter, et pour la communication des résultats au public.



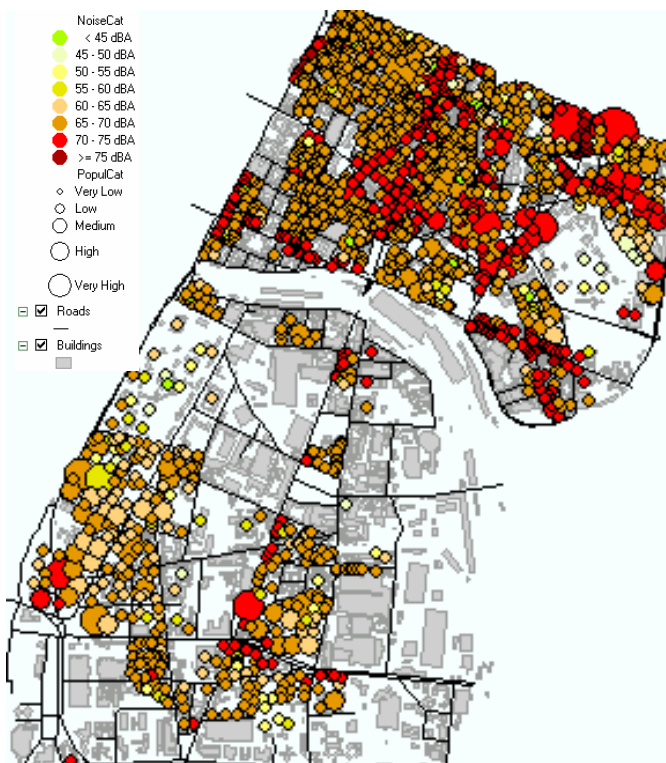
La collecte des données est un préalable essentiel à la réalisation des cartes et à leur exploitation. Les villes doivent recenser les informations, organiser le formatage des données et la récolte de celles qui manquent (comptage véhicules, trafic ferroviaire, écrans acoustiques...)

ATTENTES LORS DE LA RÉALISATION DES CARTES

Durant le projet, les villes ont souvent exprimé leur intérêt d'aller **au-delà des exigences européennes (notamment en ce qui concerne les bruits d'activité, de voisinage...)**. Elles soulignent aussi la **difficulté du choix des dégradés des couleurs** qui doivent être lisibles, en cohérence autant que possible avec les codes couleur des autres systèmes d'alerte et de vigilance, ainsi qu'avec la norme ISO 1996-2. Le choix de faire varier de façon chromatique (du jaune au rouge) et d'intensité (du clair au foncé) apparaît bien adapté.

Le **croisement des données acoustiques et de la population** exposée permet, à partir d'une même carte, la visualisation de l'influence des niveaux de bruit sur les populations. Ce croisement pourrait faire l'objet d'un traitement logarithmique afin de mieux rendre compte de l'importance croissante et non linéaire du croisement des deux facteurs. La mise en évidence de zones « sensibles » en fonction de critères propres aux spécificités locales, serait un plus.

Le **dénombrement des populations exposées** par classes de 5dB (A) et par sources sonores apporte aussi une information utile à la mise en place des stratégies d'actions. Une carte intégrant la sommation des différentes sources, permettrait de prendre en compte la multi-exposition, peu intégrée jusqu'à présent dans les réglementations.



Les surfaces exposées par classes de 5dB (A) et par sources, sont jugées pertinentes pour :

- les projets urbains, les plans de réhabilitation
- l'intérêt d'un indicateur global pour l'ensemble des sources prévues
- l'identification des principales sources de bruit
- la planification des solutions adaptées aux types de sources et aux différents types de bâtiments

Le dénombrement des habitations, des établissements scolaires, des hôpitaux par classes de 5 dB (A) et par sources sonores, revêt une grande importance pour le repérage, la protection et la connaissance des niveaux d'exposition des lieux sensibles. La possibilité d'afficher la fréquentation des établissements, ainsi que la sommation des différentes sources, apporterait un plus en terme d'information dans une logique décisionnelle et de planification. L'importance de ces cartes est en relation directe avec les plans d'action et les plans de déplacement. La limite se trouve souvent dans la difficulté à avoir une couche SIG contenant une liste exhaustive de ces bâtiments « sensibles ».

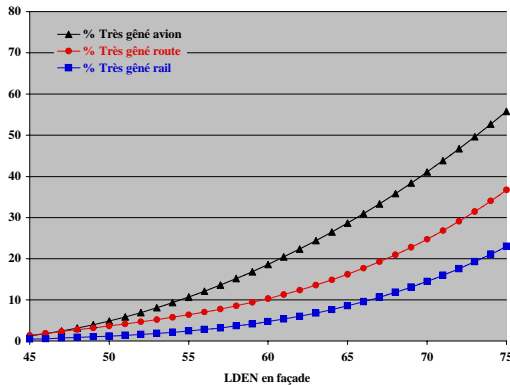
Les **cartes de population exposée** apportent une information directe et claire, facilement traduisible en terme d'enjeux de politique environnementale.

Les **cartes et tableaux de niveaux de bruit**, dans une démarche de repérage apportent le détail, à une plus petite échelle, de tous les indicateurs nécessaires à une prise de décision. La contribution de chaque source sonore, puis leur sommation, permettront de réaliser différents classements des parcelles du territoire, en fonction de critères acoustiques.

Les **cartes de conflits** (présentant un écart entre l'existant et les objectifs qualitatifs et/ou réglementaires) permettront d'identifier les secteurs, les zones urbaines sur lesquelles l'environnement sonore doit être pris en compte prioritairement. Celles-ci faciliteront une lecture directe des cartographies, dans une logique d'action.

L'édition d'un **rapport automatique** « données transmises à la Commission Européenne » consistera à générer, une fois l'ensemble des données de base intégrées, un rapport intégrant l'ensemble des cartes et des tableaux attendu par la commission européenne sous une forme standardisée en fonction des paramètres d'entrée de la base européenne.

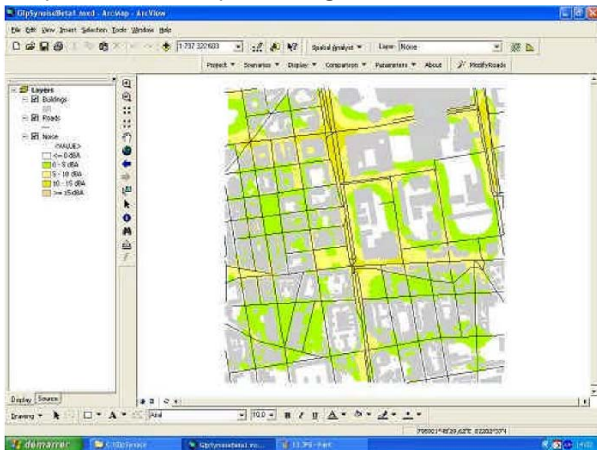
Les **cartes et tableaux de risques de gêne et de perturbation du sommeil** consistent en un croisement des données acoustiques calculées avec les courbes de relation dose-réponses publiées par la commission européenne.



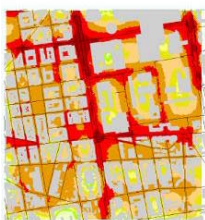
Source : Position Paper WG 2, 20 Février 2002

Enfin, les **cartes et tableaux de niveaux de bruit, dans une démarche de scénario de plans d'actions**, permettront de visualiser l'impact en terme d'exposition des surfaces urbaines et des populations, de différentes actions menées en vue de limiter l'exposition au bruit (réduction du trafic, implantation de nouveaux bâtiments...).

Quelques légers décalages existent entre les attentes de la Commission Européenne d'une part et celles des villes partenaires d'autre part. Une des attentes des villes concerne notamment la possibilité d'obtenir une information parfois plus « microscopique ». Mais ces écarts sont plus complémentaires que divergents.



Prototype GIpSynoise® : exemple de carte de conflit dépassant un seuil



État initial



Scénario



Gain acoustique

Qu'est-ce que le bruit ?

- **Un phénomène physique** : un objet ou de l'air, est mis en vibration ; la pression de l'air fluctue. Cette vibration se propage
- **Une sensation auditive** liée à la perception de cette fluctuation de pression,
- **Une perception** du phénomène physique (puissance, fréquence...), variant selon la personne et le contexte.

COMMUNICATION

Les centres de recherches et les villes partenaires ont largement contribué à faire connaître le projet. A titre d'exemples :

- La ville de Huelva a fait publier 4 articles dans la presse locale au mois de février 2004.
- La ville de Szeged en Hongrie a participé à une réunion d'information nationale sur la cartographie du bruit, organisée par le Ministère des affaires intérieures de Hongrie. Le projet GIpSyNOISE® a été présenté aux agglomérations hongroises. Chaque partenaire a consacré une rubrique de son site Internet à une présentation du projet. Le projet et ses résultats ont été largement présentés et diffusés auprès de la communauté scientifique et technique internationale, dans les domaines de l'acoustique, mais aussi dans des congrès dédiés aux Systèmes d'Information Géographiques. Entre 2002 et 2005, une vingtaine de communications ont été présentées (INTERNOISE 2004 à Prague, INTERNOISE 2005 à Rio, Assises du Bruit à Avignon en 2005...)

Qu'est-ce qui rend un bruit gênant ?

- Ses propriétés physiques (puissance, fréquence...)
- Le contexte, l'environnement (période, lieu...)
- La sensibilité individuelle (stress, signification...)

Quels indicateurs utilise-t-on ?

Les cartes de bruit, les tableaux, utilisent des indicateurs normalisés :

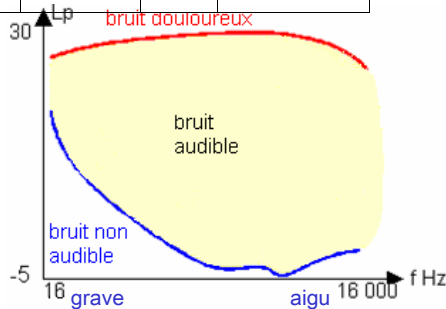
- **LAeq** : valeur moyenne de l'énergie : « dose de bruit » sur un temps donné.
- **LDay 6h-18h, LEvening 18h-22h, LNight 22h-6h**, indicateurs pour les intervalles de temps indiqués.
- **Lden** : indice acoustique Jour Soirée Nuit, «dose de bruit» reçue en 24 h. Le **bruit de soirée et de nuit** est ajouté avec une pénalité.
- **L90** : niveau dépassé pendant 90 % du temps ; indique le « **bruit de fond** ».
- **L10** : niveau moyen de bruit qui émerge du bruit de fond.

Quelles unités de mesure ?

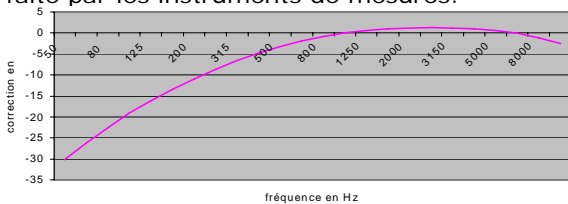
Le décibel (dB) : unité utilisée pour mesurer le bruit. Indique si le bruit est faible ou fort.

Type de bruits « agréables »	Niveaux de bruit en dB(A)	Echelle de couleurs	Type de bruits « désagréables »
Concert rock en plein air	110	Orange	Avion au décollage à 200m
	100	Jaune	Avertisseur sonore
Ambiance d'une fête foraine	90	Rouge	Motocyclette sans silencieux à 2m Poids lourd à 1m
Tempête	80	Vert	Circulation intense à 1m
Sortie d'école Rue piétonne Vent violent	70	Bleu	Circulation importante à 5m
Ambiance d'un marché Rue résidentielle	60	Vert clair	Automobile au ralenti à 10m
Rue calme sans trafic routier	50	Vert très clair	
Place tranquille Cour intérieure Jardin abrité	40	Vert très très clair	

Le Hertz (Hz)
Fréquence ou Hauteur définit si un son est grave ou aigu



Pondération (A) : l'oreille humaine atténue certaines fréquences. Une correction est alors faite par les instruments de mesures.



Les indicateurs de bruits de l'environnement s'expriment en décibels pondérés dB (A)

Qu'est-ce qu'un S.I.G.

C'est un logiciel qui associe en 2 ou 3 dimensions de façon dynamique une carte informatique avec une base de données et dont les objets et les informations sont géo référencées. Une route sera donc caractérisée par son nombre de voies, son revêtement, son nom (ex. N20)... Un SIG va donc produire des cartes, rendre des scénarios sous forme visuelle, et proposer des solutions en fonction des hypothèses qui lui seront soumises.

Architecture de l'outil GlpSynoise®

GlpSynoise® est une interface, développée en logiciel libre, entre 2 produits commerciaux :

- ArcView® en matière de SIG, qui gère la cartographie et la base de données
- CadnaA® pour les calculs acoustiques, afin de générer les niveaux de bruit

GlpSynoise® regroupe l'ensemble des routines nécessaires à la réalisation de cartographies et de tableaux conformes aux exigences de la directive européenne de juin 2002, téléchargeable sur le site des logiciels libres à l'adresse suivante : <http://adullact.net/projects/gipsynoise/>

LES PARTENAIRES DU PROJET

Angeers Agglomération : Communauté d'agglomération du Grand Angers <http://www.agglo-angers.fr>

LACUB : Communauté urbaine de Bordeaux <http://www.lacub.com/accueil/accueil.asp>

Lille Métropole.fr : Communauté urbaine de Lille <http://www.lillemetropole.fr>

Pays de Montbéliard : Communauté d'agglomération Montbéliard <http://www.agglo-montbeliard.fr>

COMMUNAUTE NICE CÔTE D'AZUR : Communauté d'agglomération de Nice <http://www.agglo-nice.fr>

Nantes Métropole : Communauté urbaine de Nantes <http://www.nantesmetropole.fr>

VILLE DE BOULOGNE-BILLANCOURT : Ville de Boulogne-Billancourt <http://www.boulognebillancourt.com>

Ville de Saint-Étienne : Ville de St Etienne <http://www.mairie-st-etienne.fr>

Ajuntament de Barcelona : Ajuntament de Barcelona <http://www.bcn.es>

Ayuntamiento de Huelva : Ayuntamiento de Huelva <http://www.ayuntamientohuelva.es>

Câmara Municipal do Porto : Câmara Municipal do Porto <http://www.cm-porto.pt>

ENVICONSULT pour la Ville de Prague : <http://www.praha-mesto.cz>

Ville de SZEGED : Ville de SZEGED <http://www.szegedvaros.hu>

Plus d'informations ?

Bénéficiaire et pilote du Projet Grand Lyon

- <http://www.grandlyon.com>
<http://www.gipsynoise.org>
jvillien@grandlyon.org jvallet@grandlyon.org

Pôle scientifique et technique

- INRETS : <http://www.inrets.fr>
 O1 dB-Métravib : <http://fr.O1db-metravib.com>
 Forth, université Crète : <http://www.iacm.forth.gr>
 Certu : <http://www.certu.fr>

Pilote du pôle opérationnel

- <http://www.acoucite.asso.fr>
bruno.vincent@acoucite.asso.fr