

Elaboration du Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) sur le territoire de Val d'Yerres Val de Seine

4^{ème} échéance 2024-2029

Document pédagogique d'accompagnement

26/08/2024

Préparé pour :



Sommaire

| | |
|--|-----------|
| LEXIQUE ET AIDE A LA COMPREHENSION EN ACOUSTIQUE DE L'ENVIRONNEMENT | 3 |
| Unités et indices acoustiques | 3 |
| La pression acoustique | 3 |
| Le décibel : dB | 3 |
| La pondération A : le dB(A) | 4 |
| L'addition de niveaux sonores | 4 |
| L _{eq} et L _{Aeq} | 5 |
| Définition du niveau jour-soir-nuit : L _{den} | 6 |
| Approches technique et réglementaire | 8 |
| Valeurs des dépassements de seuil de bruit | 8 |
| Paramètres influents du bruit routier | 8 |
| LIMITES DE LA CARTOGRAPHIE DE BRUIT STRATEGIQUE | 9 |
| Introduction | 9 |
| Méthode d'évaluation des niveaux de bruit | 9 |
| Données d'entrée | 10 |
| Méthode d'estimation de la population | 11 |
| LIMITES DU PLAN DE PREVENTION DU BRUIT DANS L'ENVIRONNEMENT | 12 |
| Introduction | 12 |
| Obligations réglementaires | 12 |
| Communication du projet de PPBE | 13 |
| FOIRE AUX QUESTIONS | 14 |
| Générique sur le bruit | 14 |
| Cartographies stratégiques du bruit (CSB) : | 14 |
| Urbanisme (à destination des services communautaires et communaux) : | 15 |
| Consultation du public : | 16 |
| Santé / Gêne : | 16 |

LEXIQUE ET AIDE A LA COMPREHENSION EN ACOUSTIQUE DE L'ENVIRONNEMENT

Unités et indices acoustiques

La pression acoustique

Le bruit est dû à une variation rapide de la pression régnant dans l'atmosphère. La pression acoustique est la différence entre la pression instantanée et la pression atmosphérique (notre oreille n'est pas sensible aux variations de la pression atmosphérique, qui se produisent trop lentement).

La pression acoustique s'exprime en Pa (Pascal) et on la note « p ».

Le décibel : dB

La sensation auditive de bruit est liée physiologiquement au logarithme de la pression acoustique « p ». De manière à caractériser le niveau sonore d'un bruit, on utilise une unité basée sur le logarithme : le décibel, noté dB.

Le niveau de pression acoustique L_p se déduit donc de la relation suivante :

$$L_p = 10 \times \text{Log} \left(\frac{p^2}{p_0^2} \right)$$

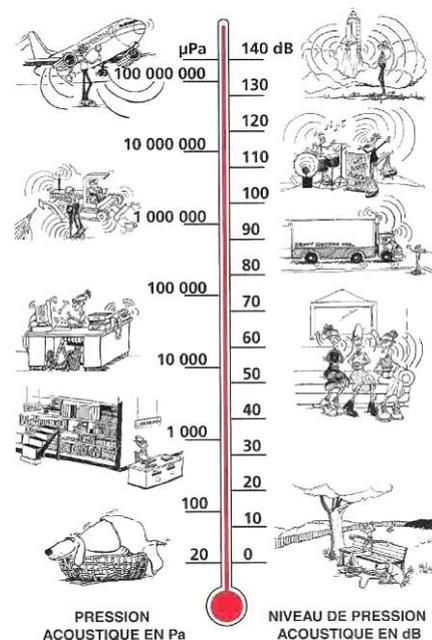
avec

p : La pression acoustique

p_0 : La pression acoustique audible minimale, soit $20 \mu\text{Pa}$

Dans la réalité, l'échelle de niveaux sonores auxquels nous pouvons être exposés varie de 10 à 140 dB.

Voici quelques exemples ci-contre :



Effet de masque :

$$60 \text{ dB} \oplus 70 \text{ dB} = 70 \text{ dB}$$

Si deux niveaux de bruit sont émis simultanément par deux sources sonores, et si le premier est au moins supérieur de 10 dB par rapport au second, le niveau sonore résultat est au plus grand des deux. Le bruit le plus faible est alors masqué par le plus fort.

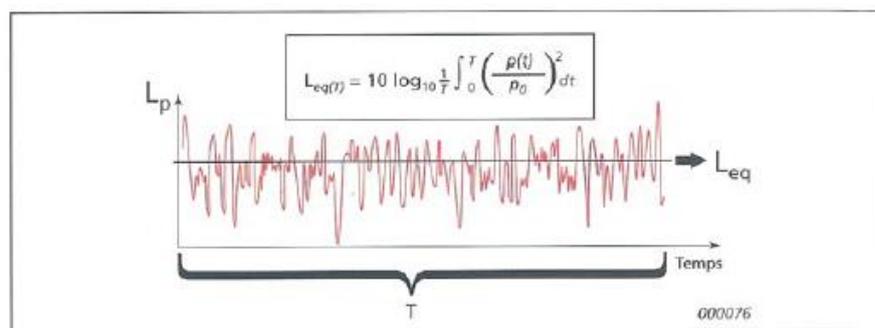


L_{eq}* et *L_{Aeq}

La plupart du temps, les bruits auxquels nous sommes soumis ne sont pas stables, leur niveau varie rapidement avec le temps : ce sont des bruits fluctuants (le bruit routier en est un exemple).

Il n'est alors plus possible de caractériser un tel bruit par son niveau sonore instantané. On utilise donc dans ce cas un indicateur appelé « niveau sonore (énergétique) continu équivalent » et noté $L_{eq,T}$ ou $L_{Aeq,T}$ (pour les bruits exprimés en dB(A)), T étant la période de temps sur laquelle on détermine cet indice.

Sur une période déterminée T, le L_{eq} est le niveau de bruit constant (stable dans le temps) qui aurait la même énergie que le bruit fluctuant considéré. Ce niveau continu équivalent constitue en quelque sorte une moyenne énergétique des niveaux de bruit.



En bruit routier, en France, on utilise les indices

- $L_{Aeq}(6h-22h)$ pour la période diurne,
- et l'indice $L_{Aeq}(22h-6h)$ pour la période nocturne ;

ils sont mesurés ou calculés à 2m en avant de façades, en tenant compte des réflexions sonores sur celles-ci.

La réglementation française impose parfois des valeurs limites admissibles pour la contribution sonore de la route impliquée ; par exemple, dans le cadre de la création de voies nouvelles, d'une modification significative, ou encore dans le cadre d'une opération de rattrapage de points noirs de bruit.

On utilise également aujourd'hui les indices européens L_n (ou L_{night}) pour la nuit et l'indice L_{den} représentatif de la période journalière de 24h (voir paragraphe suivant).

Définition du niveau jour-soir-nuit : L_{den}

Dans le cadre de la Cartographie du Bruit Stratégique (CBS) et des Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE), on travaille sur la base des indices européens L_{den} (indice de 24h) et L_n (indice nocturne sur la période 22h-6h en France) :

Les cartes de bruit sont éditées selon deux indices acoustiques de 'niveau' ('level' en anglais, symbolisé 'L') :

- L'indice acoustique nocturne L_n ou L_{night} ('n' pour 'night' : la 'nuit' en anglais), indice du niveau sonore moyen annuel entre 22h et 6h.
- L'indice de la journée de 24h : L_{den} ('d' pour 'day' : le 'jour', 'e' pour 'evening' : le 'soir', 'n' pour 'night' : la 'nuit').

Le L_{den} est un niveau de bruit moyen annuel perçu sur une journée de 24 heures, en incluant des pondérations 'pénalisations' pour les périodes de soirée ('evening' : 18h-22h en France) et de nuit ('night' : 22h-6h en France) ; il n'y a pas de pondération sur la période de jour ('day' : 6h-18h en France).

L'unité utilisée pour ces indices est le décibel pondéré A, unité logarithmique symbolisée par dB(A).

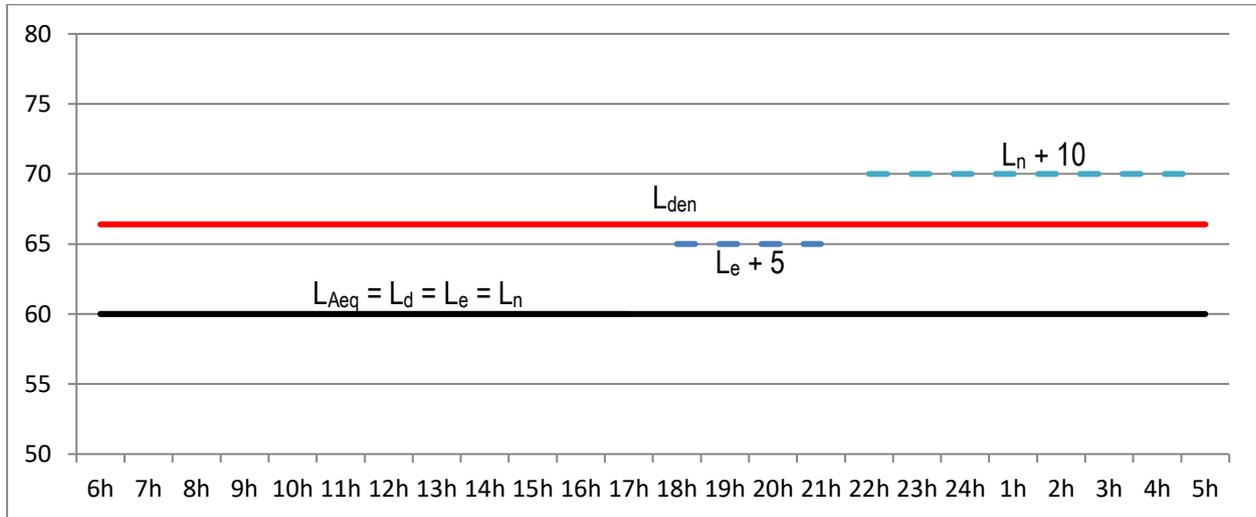
Le niveau jour-soir-nuit L_{den} en décibels (dB) est défini par la formule suivante :

$$L_{den} = 10 \log_{10} \left\{ \left(\frac{1}{24} \right) \left(12 * 10^{\frac{L_{day}}{10}} + 4 * 10^{\frac{L_{evening}+5}{10}} + 8 * 10^{\frac{L_{night}+10}{10}} \right) \right\}$$

Sachant que c'est le son incident qui est pris en considération, ce qui signifie qu'il n'est pas tenu compte du son réfléchi sur la façade du bâtiment concerné (en règle générale, cela implique une correction de 3 dB lorsqu'on procède à une mesure).

La hauteur du point d'évaluation de L_{den} se situe à 4m au-dessus du sol dans le cadre d'un calcul effectué aux fins d'une Cartographie du Bruit Stratégique concernant l'exposition au bruit à l'intérieur et à proximité des bâtiments.

Pour prendre en compte l'effet d'accroissement de la gêne pour les périodes de soirée et de nuit, les niveaux de bruit de ces périodes sont pondérés respectivement de 5 et 10 dB(A).



Exemple de calcul de L_{den} (niveau de bruit en dB(A) en fonction du temps)

Dans l'exemple graphique ci-dessus, nous avons un niveau de bruit stable de 60 dB(A) pendant 24h ($L_{Aeq,24h} = L_d = L_e = L_n = 60$ dB(A)). Ainsi, pour calculer le L_{den} , ce niveau de bruit est pondéré respectivement de 5 et 10 dB(A) pour les périodes soirée et nuit, on obtient ainsi respectivement 65 dB(A) et 70 dB(A).

En combinant ces 3 niveaux de bruit en pondérant avec les durées respectives des périodes, on obtient un L_{den} de 66.4 dB(A).

Approches technique et réglementaire

Valeurs des dépassements de seuil de bruit

L'arrêté du 4 avril 2006 précise ce que sont les dépassements des valeurs limites (qui sont représentés par les cartes de type C de la Cartographie de Bruit Stratégique).

Les seuils de dépassements sont valables en façades de bâtiments sensibles (habitations, établissements d'enseignement ou de soins) selon la famille de source sonore considérée et selon les indicateurs L_{den} et L_n , ils sont les suivants (en dB(A)) :

| Indicateurs de bruit | Aérodromes | Route et/ou ligne à grande vitesse | Voie ferrée conventionnelle | Activité industrielle |
|----------------------|------------|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| L_{den} | 55 | 68 | 73 | 71 |
| L_n | / | 62 | 65 | 60 |

Tableau 1 : Valeurs limites en dB(A) fixées à l'article 7 de l'arrêté du 4 avril 2006

Info

Recommandations de l'OMS

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) dans un guide récent (« *Lignes directrices relatives au bruit dans l'environnement dans la région européenne* », 2018) donne des recommandations pour la protection de la santé humaine vis-à-vis de bruits provenant de diverses sources environnementales.

Par comparaison aux seuils de la directive 2002/49/CE, ses seuils recommandés sont les suivants :

| Indicateurs de bruit | Aérodromes | Route | Voie ferrée | Activité industrielle |
|----------------------|------------|-------|-------------|-----------------------|
| L_{den} | 45 | 53 | 54 | / |
| L_n | 40 | 45 | 44 | / |

Seuils recommandés par l'OMS, en dB(A).

Ces valeurs ne sont pas visées dans le cadre des plans de prévention de bruit dans l'environnement, car bien trop contraignantes notamment en milieux urbains, mais elles peuvent servir de guide pour la préservation de la santé des populations.

Paramètres influents du bruit routier

Les paramètres principaux influant sur les niveaux sonores seront notamment :

- le trafic : le débit, son contenu en véhicules (électrique, hybride, poids-lourds), la vitesse de circulation, l'allure (fluide, pulsée...),
- la nature du revêtement de chaussée, la pente de la voie,
- la nature du sol environnant, les obstacles à la propagation sonore, des éléments réfléchissants ou absorbants, etc.,
- les conditions météo (celles-ci sont d'autant plus importantes que l'on s'éloigne de la route).

LIMITES DE LA CARTOGRAPHIE DE BRUIT STRATEGIQUE

Introduction

La cartographie stratégique du bruit est un outil de diagnostic macroscopique de l'exposition au bruit dans l'environnement. Elle comprend notamment différentes cartes de bruit et des statistiques d'estimation d'exposition aux niveaux de bruit de la population de la Communauté d'Agglomération de Val d'Yerres Val de Seine.

La cartographie stratégique du bruit est un outil à utiliser de préférence en relatif pour orienter, corriger, voire mettre en place une politique de gestion du bruit dans l'environnement.

Méthode d'évaluation des niveaux de bruit

Les cartes ont été réalisées par calcul numérique, à l'aide d'une modélisation. La cartographie de bruit stratégique de la Communauté d'Agglomération de Val d'Yerres Val de Seine a été réalisée par BruitParif. Des données relatives aux infrastructures, aux trafics et aux caractéristiques du terrain (pentes, localisation des bâtiments, des murs anti-bruit...) ont été intégrées au modèle.

Les niveaux d'exposition au bruit sont calculés à 2 mètres en avant des façades des bâtiments et à une hauteur de 4 mètres au-dessus du sol. Ces critères sont imposés par la Directive Européenne. Les cartes ont été réalisées pour deux indicateurs recommandés au niveau européen, le niveau sonore global Lden et le niveau sonore nocturne Ln.

Ces indicateurs représentent une moyenne dans le temps (sur une année) et dans l'espace (un passage de véhicule est vu sur l'ensemble de son trajet).

Par analogie, on pourrait comparer ces cartes à une « photographie » aérienne acoustique sur la Communauté d'Agglomération de Val d'Yerres Val de Seine en laissant l'objectif ouvert pendant un an.

Données d'entrée

Les données d'entrée pour le calcul sont séparées par catégories :

- Géométrie (terrain, bâtiments, infrastructures, écrans...)
- Acoustique (trafics, revêtements de route, vitesses...)
- Territoriale (population, type de bâtiments...)

La précision des cartes dépend de la précision des données d'entrée et les résultats sont représentatifs de l'année des données d'entrée. Par exemple, certains bâtiments construits après la date de la donnée géométrique intégrée au modèle n'apparaissent donc pas sur les cartes.

Les données d'entrée acoustiques correspondent, dans le cadre de la cartographie stratégique, à des moyennes journalières annuelles. Par exemple, le nombre de véhicules utilisés sur une route correspond au nombre de véhicules ayant emprunté cette route pendant un an ramené sur une journée.

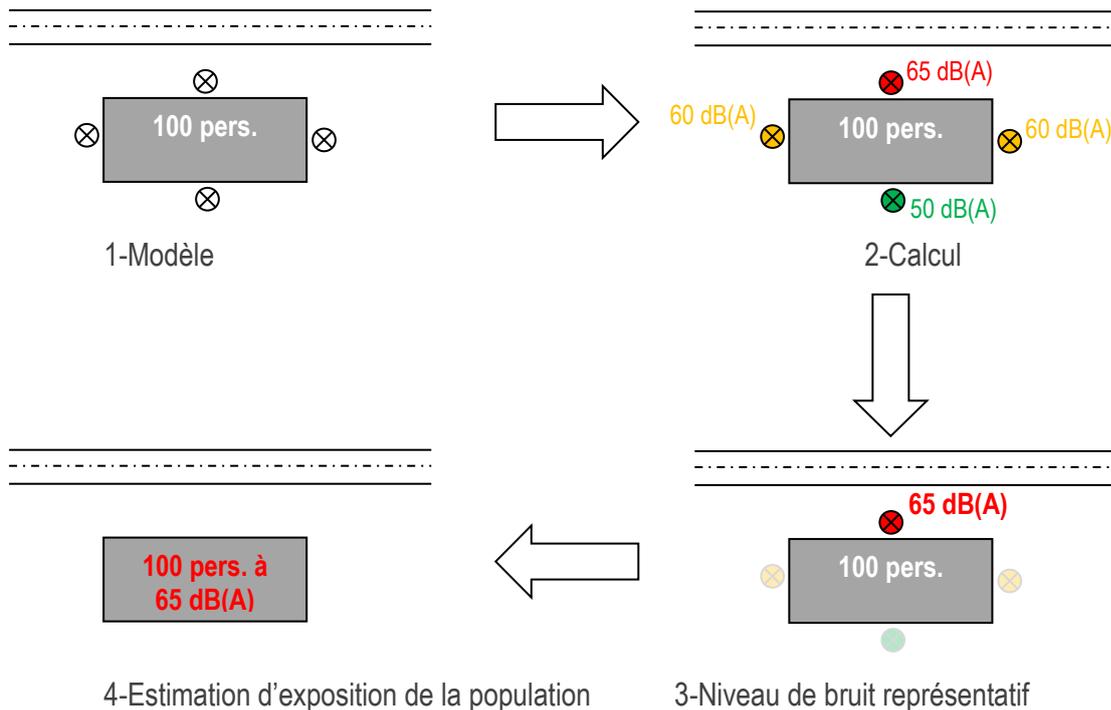
Les cartes représentent ainsi un niveau de bruit moyen correspondant aux trafics moyens annuels sur une journée. Les « pics » de niveau de bruit liés à un passage de moto ou un survol d'avion n'apparaissent pas sur les cartes.

Nota bene : au vu des informations décrites plus haut, le manque de précision sur le nombre de véhicules n'implique pas une grande incertitude sur les niveaux de bruit. En effet, un écart de 100% sur le trafic (doublement par exemple) n'implique « que » un écart de 3 dB(A) sur le niveau de bruit.

Méthode d'estimation de la population

Comme vu précédemment, l'estimation de l'exposition au bruit de la population passe par l'affectation d'un niveau de bruit caractéristique au bâtiment d'habitation concerné. Cette valeur correspond au niveau de bruit le plus fort sur la totalité des façades du bâtiment.

Le schéma ci-après synthétise la démarche d'affectation du niveau de bruit d'exposition d'un bâtiment à la population (vue de dessus).



Rappel : les niveaux de bruit sont calculés 2 m en avant de chaque façade et à 4 m du sol.

Ainsi, pour un bâtiment d'habitation de grande hauteur, tous les habitants de l'immeuble se voient affecter un niveau de bruit représentatif de l'exposition du 1er étage (environ 4 m du sol). Cette approximation maximalise le nombre de personnes.

De plus, la totalité des habitants est affectée au niveau de bruit de la façade la plus exposée. Or, certains logements peuvent ne pas avoir de pièces donnant sur la route (attention si plusieurs routes autour du bâtiment). Les façades arrière et latérales sont ainsi plus « protégées ». Cette approximation maximalise le nombre de personnes.

Ces approximations sont imposées par la méthode d'élaboration de la cartographie stratégique et sont à respecter pour l'harmonisation des données statistiques à l'échelle nationale et européenne.

LIMITES DU PLAN DE PREVENTION DU BRUIT DANS L'ENVIRONNEMENT

Introduction

Suite au diagnostic cartographique, il incombe à la Communauté d'Agglomération de Val d'Yerres Val de Seine l'élaboration d'un Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement.

Ce plan doit contenir *a minima* les éléments suivants :

1. rapport de présentation
2. indications relatives aux zones calmes
3. objectifs de réduction de bruit dans les zones « critiques »
4. recensement des mesures/actions visant à prévenir ou réduire les effets du bruit dans l'environnement mises en œuvre dans les 10 années précédentes et celles prévues dans les 5 années à venir
5. échéances de réalisation et les financements des mesures projetées (si disponibles)
6. motifs ayant motivé le choix des mesures retenues
7. estimation de la diminution des populations initialement exposées et bénéficiant des mesures envisagées
8. résumé non technique du PPBE

Le cas échéant, les accords des autorités compétentes concernées pour mettre en œuvre les actions du plan sont joints en annexe.

Obligations réglementaires

Le PPBE n'est pas un document opposable au niveau du droit, notamment en termes d'urbanisme, contrairement au classement sonore des infrastructures de transport ou au plan d'exposition au bruit des aéroports.

Certaines actions contenues dans le PPBE peuvent cependant être opposables, si elles réfèrent à une réglementation actuellement en vigueur (ex. : voies nouvelles, classement sonore...).

Dans ce cas, le contexte réglementaire est rappelé dans le PPBE.

Comme précisé précédemment, les accords préalables des autorités compétentes concernées pour mettre en œuvre les actions du plan sont obligatoirement joints en annexe.

Communication du projet de PPBE

Extrait de l'article 6 du décret 2006-361 relatif à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement et modifiant le code de l'urbanisme :

*« Le projet de PPBE [...] doit être mis à la disposition du public pendant deux mois.
Un avis faisant connaître la date à compter de laquelle le dossier est mis à la disposition du public est publié dans un journal diffusé dans le ou les départements intéressés, quinze jours au moins avant le début de la période de mise à disposition. Cet avis mentionne, en outre, les lieux, jours et heures où le public peut prendre connaissance du projet et présenter ses observations sur un registre ouvert à cet effet. »*

Le terme de « projet » de PPBE est utilisé ici pour désigner le document qui sera mis à disposition du public pendant deux mois avant son approbation en Conseil Communautaire.

Dès approbation, ce projet de PPBE deviendra le PPBE de la Communauté d'Agglomération de Val d'Yerres Val de Seine.

La voie de mise à disposition du projet de PPBE et du registre des observations associées privilégie internet pour toucher un maximum de public, mais une communication relayée par des antennes plus locales (mairies, maisons de quartier, associations...), dans le journal communautaire ou à travers une exposition complèterait judicieusement la voie électronique.

Suite à la période de mise à disposition, une note de synthèse des observations sera réalisée. Le projet de PPBE pourra ainsi être soumis à l'approbation du Conseil d'Agglomération pour devenir le PPBE de la Communauté d'Agglomération de Val d'Yerres Val de Seine et être mis à disposition du public sur le site internet et au siège de l'agglomération.

FOIRE AUX QUESTIONS

Générique sur le bruit

Q : Est-ce que le bruit « monte » ?

R : Non, seulement les sources de bruit sont généralement proche du sol (routes, voies ferrées, espaces de loisirs...) et le sol et les bâtiments voisins font office de « miroir » en réfléchissant l'énergie sonore vers le haut (sorte de directivité artificielle).

Cartographies stratégiques du bruit (CSB) :

Q : Ma maison est dans le rouge sur la carte, vous êtes venus faire des mesures chez moi ?

R : Non, les cartes du bruit ont été élaborées par calculs sur la base d'hypothèses moyennes annuelles.

Q : Les cartes sont calculées, donc elles sont fausses ?

R : Ces cartes ne représentent pas les niveaux de bruit instantanés, mais une moyenne pendant un an. Les mesures ne permettent pas cette représentation en tout point de l'espace et pour des conditions moyennes sur l'année ; quelques mesures de longue durée ont montré que les valeurs calculées sont cohérentes avec les valeurs mesurées.

Q : Je suis gênée par le bruit des survols d'avions mais ma maison n'est pas dans la carte du bruit des avions, c'est normal ?

R : Les cartes représentent des niveaux de bruit et non des niveaux de gênes. Il n'est pas possible de cartographier la gêne ressentie car elle dépend de chacun et de facteurs subjectifs (état de fatigue, stress...).

Q : J'entends plus la route quand le vent porte le son, est-ce pris en compte dans les cartes ?

R : Les effets météorologiques (direction, force du vent et couverture nuageuse) sont pris en compte dans les calculs à travers les conditions moyennes observées dans la région nantaise.

Q : La cartographie surestime l'exposition au bruit des populations. Faut-il en tenir compte dans les PPBE ?

R : La cartographie prend en compte le niveau de bruit maximum pour tous les habitants d'un bâtiment, mais on peut affiner ces valeurs en tenant compte de l'exposition par façade et par étage. Ce travail n'est pas demandé par la réglementation.

Q : Comment prendre en compte le bruit ferroviaire qui n'est pas continu ?

R : Les cartes représentent un niveau moyen de bruit, pas de l'événementiel. Elles peuvent ensuite être complétées par des études particulières présentant des indicateurs événementiels, notamment pour le bruit des aéronefs.

Q : Comment les seuils ont-ils été choisis ?

R : On remarque que ces seuils sont en cohérence avec les politiques nationales : les seuils points noirs de bruit pour les infrastructures terrestres, les seuils du plan de gêne sonore pour les aéroports.

Q : Les bâtiments d'habitation font-ils partie des bâtiments sensibles ?

R : Oui, les « bâtiments sensibles » sont les bâtiments d'enseignement, de santé ou d'habitation. En revanche, les « établissements sensibles » regroupent uniquement les établissements d'enseignement et de santé.

Q : Est-ce que les maisons de retraite font partie des établissements sensibles ?

R : Oui. La fiche CERTU « Cartes de bruit » n°2 « Quels bâtiments sensibles prendre en compte ? » liste quel bâtiment appartient à quelle catégorie. (Télécharger gratuitement les fiches CERTU « Cartes de bruit » sur www.certu.fr)

Q : Est-ce que les crèches font partie des établissements sensibles ?

R : Non, mais leur identification est recommandée. La Communauté d'Agglomération de Val d'Yerres Val de Seine a choisi de les intégrer aux établissements sensibles.

Q : Il n'y a pas de valeur seuil L_n pour les avions ?

R : Non, mais le L_{den} est une valeur agglomérée sur 24 heures, donc la nuit est tout de même prise en compte, avec une pondération forte pour tenir compte de l'accroissement de la gêne durant cette période.

Urbanisme (à destination des services communautaires et communaux) :

Q : Le PPBE constitue-t-il un engagement au niveau de l'urbanisation ?

R : Le PPBE est non opposable aux tiers, c'est une réflexion, il n'y a pas de servitude.

Q : Les cartes de bruit et les PPBE ne doivent pas être annexés au PLU ?

R : Ce n'est pas une obligation, mais il y a des discussions sur ce sujet. Il est cependant obligatoire d'annexer au PLU le classement sonore des voies.

Q : Comment communiquer les informations bruit à la population par rapport à la cotation des biens immobiliers ?

R : Il vaut mieux définir des zones plutôt que de communiquer les informations à l'échelle du bâtiment. Dans le cas de la Ville de Paris, il n'y a pas eu de dépréciation. Au contraire, les zones moins bruyantes ont été valorisées. Cependant, ces cartes ont été publiées dans un contexte de marché immobilier fort, ce qui n'est pas le cas à l'heure actuelle.

Consultation du public :

Q : Doit-il y avoir une consultation préalable du public ?

R : Non, ce n'est pas obligatoire. La seule obligation est la mise à disposition du PPBE pendant 2 mois avec recueil des avis de la population.

Q : Où peut-on consulter les cartes et le PPBE ?

R : Sur internet ou au siège de la Communauté d'Agglomération de Val d'Yerres Val de Seine.

Q : A qui doit-on s'adresser pour des précisions ou observations sur les cartes ou le PPBE ?

R : Direction de l'urbanisme et de la prospective - Direction générale adjointe de l'Aménagement du territoire de la Communauté d'Agglomération de Val d'Yerres Val de Seine

Santé / Gêne :

Q : Comment quantifier la gêne ?

R : On ne peut pas quantifier la gêne avec les cartes de bruit, bien que cela soit corrélé statistiquement, il faut passer par des enquêtes de perception. Les cartes permettent de dégrossir le travail, de déterminer les bâtiments avec le plus d'habitants, le plus de bruit et le plus de sources en dépassement de seuil. Ensuite, on peut réaliser une étude sur le territoire délimité et trouver éventuellement des solutions adaptées.

Q : Existe-t-il des niveaux seuils de bruit pour la santé ?

R : Réglementairement, non. L'OMS propose des valeurs, mais elles sont très basses, ce sont des valeurs guides. Il est également possible d'utiliser la réglementation bruit au travail : seuil d'alerte à 80 dB(A) sur 8 heures, seuil de danger à 85 dB(A) sur 8 heures.

Q : Les émergences ont un impact sanitaire.

R : L'impact sanitaire est évalué à partir des niveaux moyens, et les émergences ne vont pas se voir dans le L_{den} car cet indicateur est une moyenne énergétique. En revanche, les émergences vont effectivement réveiller les riverains la nuit. Elles peuvent être appréhendées à l'aide d'autres indicateurs, utilisés notamment dans le domaine du bruit des avions.