
A355 – Grand Contournement Ouest de Strasbourg

Expertise sur le bruit – premières réponses

direction
régionale
de l'Équipement
Alsace



Strasbourg, le 22 septembre 2006

objet : A355 - Grand Contournement Ouest de Strasbourg

référence :

affaire suivie par : Olivier QUOY – Service de Maîtrise d’Ouvrage
tél. 03 90 23 83 31

Dans le cadre de l’enquête préalable à la déclaration d’utilité publique de l’A355 – Grand Contournement Ouest de Strasbourg, une expertise sur le bruit a été demandée par la commission d’enquête.

Une première réunion avec M. Rademacher, expert, a permis de soulever un certain nombre de questions.

Ce premier mémoire constitue la première partie des réponses aux questions posées à cette occasion.

Contenu

| | |
|---|---|
| Murs absorbants/semi absorbants | 3 |
| Textes masqué des pages 209 et 211 du dossier d'enquête. | 3 |
| Page 293 du dossier est mentionnée une « évolution rapide des technologies »..... | 3 |
| Utilisation de la norme XP S 31 133 pour les calculs prévisionnels et caractère « expérimental »..... | 3 |
| Evolution des niveaux sonores en fonction du trafic (cartes pages 257 et 259 / 357)..... | 3 |
| Mesures de bruit pour l'état initial..... | 4 |
| Vocation des mesures de l'Etat Initial | 4 |
| Indicateur utilisé | 4 |
| Evénements particuliers..... | 4 |
| Mesures d'avions (CD2 27 rue des prés à Duttlenheim, CD4 3b rue du tilleul à Ernoslheim) | 4 |
| Le codage et la suppression automatique d'événements anormaux (LD2 33 rue des roses, LD1 17 rue de Handschuheim à Breuschwickersheim)..... | 5 |
| Choix des points de mesure (courte ou longue durée) : | 5 |

Annexe 1 – circulaire du 12 décembre 1997

Annexe 2 – POINT LD1 – Duttlenheim : évolution LAeq par pas de 1s

Annexe 3 – PV de mesures CD2 27 rue des prés à Duttlenheim en 2003

Annexe 4 – Mesure du 21 septembre 2006 à Duttlenheim : codage des avions

Annexe 5 – Extrait du guide des écrans du CSTB

Annexe 6 – Décibel d'Or des murs fractals : communiqué de presse du CNRS du 17 octobre 2002

Annexe 7 – Décibel d'Or des murs fractals : présentation sur le site internet du GCO

Annexe 8 – Pages 209 et 211 du dossier d'enquête

Murs absorbants/semi absorbants

Les écrans anti-bruit peuvent avoir des caractéristiques d'absorption plus ou moins élevées. Les simulations ont été réalisées avec des murs aux caractéristiques « moyennes », le logiciel utilisé ne permet pas de définir plus précisément les caractéristiques.

Textes masqué des pages 209 et 211 du dossier d'enquête.

Lors de l'impression des parties de texte ont été cachées par les cartes. Cette anomalie a été constatée par le maître d'ouvrage et la commission d'enquête au début de l'enquête. Après discussion et envoi à la commission des pages convenablement paginées il a été décidé de ne pas apporter de modification, l'essentiel de l'information se trouvant sur les cartes ainsi que dans le résumé non technique. Les pages sont jointes en annexe 8.

Page 293 du dossier est mentionnée une « évolution rapide des technologies »

Cette mention s'appuie sur les différents programmes de recherche sur le sujet des organismes nationaux et européens (CSTB, Cf par exemple le guide des écrans de décembre 2002 en annexe 5) et sur des exemples récents, mentionnés sur le site internet tels les murs fractals qui ont obtenus un décibel d'or (Cf annexes 6 et 7)

Utilisation de la norme XP S 31 133 pour les calculs prévisionnels et caractère « expérimental »

Le dossier d'enquête précise dans le chapitre E10 consacré à la description des méthodes, au sujet du logiciel de simulation des niveaux sonores utilisé que « Dans cette version du logiciel, il s'agit de la méthode NMPB - Routes -96 publiée en version expérimentale par le CERTU en janvier 97, reprise dans la norme XP S 31 133. »

Le caractère expérimental concerne donc non pas la norme mais la version du logiciel, parue antérieurement à la normalisation. Le caractère normatif a été exposé dans la circulaire n° 97-110 du 12 décembre 1997 relative à la prise en compte du bruit dans la construction de routes nouvelles ou l'aménagement de routes existantes du réseau national, jointe en annexe. Celle-ci précise dans son chapitre 1.6 que « *les méthodes de prévision du bruit doivent être pertinentes à grande distance, et les effets des variations météorologiques, vent et températures, doivent être pris en compte au-delà de 250 mètres. Ces dispositions ont donné lieu à la mise au point par les organismes techniques (CERTU (1), SETRA (2), LCPC (3), CSTB (4) d'une nouvelle méthode de calcul. Il vous est demandé de l'utiliser pour la prévision des niveaux sonores dans les études de projets relevant du réseau routier national.* » (voir le texte en annexe 1, notamment au point 8).

Evolution des niveaux sonores en fonction du trafic (cartes pages 257 et 259 / 357)

Le graphe suivant présente les valeurs maximum et minimum des évolutions sonores sur les tronçons :

| | | <i>Maximum en dB</i> | <i>Minimum en dB</i> |
|------------------|------------------|----------------------|----------------------|
| Variante 1 (GCO) | Jour | 18,4 | -10,1 |
| | Nuit | 18,8 | Pas de valeurs <-5 |
| | Heures de pointe | 12,6 | -5 |
| | Heures creuses | 21,9 | Pas de valeurs <-5 |

Les valeurs élevées proviennent en grande partie de tronçons de faible taille, où le trafic initial est très faible, voire nul.

Mesures de bruit pour l'état initial

Vocation des mesures de l'Etat Initial

En préambule il convient de préciser l'objectif des mesures de l'état initial. Celle-ci ont en effet pour premier objectif de définir le « niveau sonore de référence », modéré ou non, qui sera utilisé pour déterminer les objectifs à atteindre. Il est donc important de ne pas surévaluer le niveau sonore, ce qui pourrait conduire à placer en ambiance non modéré un point modéré et relever ainsi les seuils à respecter. Systématiquement, l'esprit des mesures est donc de prendre en compte au mieux le « bruit de fond » en éliminant des événements apparaissant comme anormaux et susceptibles de surévaluer le niveau de bruit moyen. C'est ce qui explique le codage visant à supprimer les événements très bruyants anormaux et le choix d'un indicateur L90 pour le niveau dépassé plus de 90% du temps.

Indicateur utilisé

- L'indicateur utilisé dans les études est bien le LAeq (pondération A). Sur les fiches de mesure (tableaux issus du logiciel utilisé pour le dépouillement), la notation est Leq, avec indication sur la ligne au dessus de la pondération A. Tous les résultats présentés sont donc en Leq pondéré A, soit LAeq.
- Sur les fiches de mesures, la représentation est faite par pas de 15minutes, malgré que l'enregistrement soit effectué par pas de 1seconde, pour deux raisons :
 - le logiciel ne permet pas de traiter en une seule fois 24h par pas de 1seconde (il faut donc réaliser 6 graphes pour 24h, ce qui est lourd)
 - les graphes sont difficilement lisibles (voir annexe 2)

Un relevé détaillé par pas de 1s est fourni à titre d'exemple pour le point LD1 à Duttlenheim. L'ensemble des relevés est disponible sur demande.

- Indicateurs statistiques : ils caractérisent la valeur atteinte ou dépassée par le niveau de pression acoustique, mesurée avec une constante de temps d'intégration déterminée, pendant un pourcentage donné de la période de temps considérée :
 - L10, niveau atteint pendant 10 % du temps
 - L50, médiane statistique, représente un « bruit moyen »
 - L90 représente le bruit de fond.

Evénements particuliers

Mesures d'avions (CD2 27 rue des prés à Duttlenheim, CD4 3b rue du tilleul à Ernoslheim)

Lors des mesures de courte durée (environ 30minutes), l'opérateur est à proximité du point de mesure et note sur une fiche les événements particuliers tels que les passages d'avions (voir en annexe 3 un exemple de la fiche d'observation de 2003 pour les mesures du CD2 27 rue des prés à Duttlenheim). De plus, sur le sonomètre, il est possible de réaliser le codage sur place, pendant la mesure, ce qui permet d'avoir une bonne précision.

Afin de vérifier l'impact des avions, des mesures ont été réalisées le jeudi 21 septembre 2006, à Duttlenheim, à proximité du point de mesure CD2, 27 rue des prés (voir annexe 4). Les avions ont été codés, et leurs signatures apparaissent proches de celles enregistrées lors des campagnes de mesures en 2003.

Sur la fiche de mesure 2003 du point CD2 27 rue des prés à Duttlenheim : le premier avion a une durée de 1 minute 30, le second de 1 minute, et le troisième de 2 minutes, ce qui correspond à ce qui a été mesuré en 2006 (de 1 minute à 1 minute 50 environ).

On peut de plus noter qu'il peut y avoir des différences de temps d'apparition de cette source selon le sens du vent (et donc le sens du décollage/atterrissage des avions).

Le codage et la suppression automatique d'événements anormaux (LD2 33 rue des roses, LD1 17 rue de Handschuheim à Breuschwickersheim)

Le logiciel utilisé permet grâce à des algorithmes de calcul d'éliminer les événements particuliers bruyants susceptibles de conduire à une surévaluation du niveau de bruit initial: sur les graphes en 1 seconde, on remarque que le trait de la signature est interrompu : la source codée est éliminée. Le graphe par pas de 15 minutes est continu, le codage intervenant sur une période relativement courte et conduisant au recalcul d'une moyenne ne prenant en compte que le bruit résiduel sans la source codée. Pour les points de longue durée, en l'absence de présence d'un agent, il n'est pas possible de connaître la nature exacte des bruits « supprimés ». (par exemple sur le LD1 17 rue de Handschuheim à Breuschwickersheim)

Choix des points de mesure (courte ou longue durée) :

Les points de longue durée et de courte durée sont choisis en fonction des bruits mesurés : points de longue durée (24 heures) essentiellement pour des habitations situées à proximité de voies routières, et points de plus courte durée (environ 30 minutes) pour compléter la cartographie sonore et pour des habitations soumises au bruit de l'environnement (elles sont moins soumises à des fluctuations au cours de la journée).

Le Chef de Service

O.Quoy

Annexe 1 – circulaire du 12 décembre 1997

Circulaire n° 97-110 du 12 décembre 1997 relative à la prise en compte du bruit dans la construction de routes nouvelles ou l'aménagement de routes existantes du réseau national

(BO Ministère de l'Équipement n° 331-98/7 du 25 avril 1998)

La réglementation relative au bruit routier a évolué fortement, avec l'adoption de la loi relative à la lutte contre le bruit du 31 décembre 1992 et l'entrée en vigueur de ses textes d'application.

Ces textes, comme ceux de 1978 et de 1983, sont organisés pour couvrir deux types de situations :

- la construction d'infrastructures routières nouvelles ou transformation d'infrastructures existantes : le décret n° 95-22 du 9 janvier 1995, pris en application de l'article 12 de la loi, et l'arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, précisent les règles à appliquer par les maîtres d'ouvrage lors de la construction de voies nouvelles ou l'aménagement de voies existantes;
- la construction de bâtiments à proximité de voies routières existantes : le décret n° 95-21 du 9 janvier 1995, pris en application de l'article 13 de la loi bruit, et les arrêtés du 9 janvier 1995 et du 30 mai 1996 précisent les règles à appliquer pour le classement des voies et les spécifications à respecter par les constructeurs, pour la protection, respectivement, des locaux scolaires et des bâtiments d'habitation qui seront implantés dans des zones exposées au bruit.

Ces textes s'appliquent quel que soit le maître d'ouvrage. Vous veillerez à leur bonne application sur le réseau des routes nationales et des autoroutes, concédées ou non.

La présente circulaire complète les indications réglementaires et fournit, en annexe, des précisions techniques pour faciliter leur application. Elle remplace et annule les dispositions contenues dans la circulaire 83-10 du 2 mars 1983 et la note 82-908 du 27 septembre 1982. La circulaire 82-57 du 25 juin 1982 relative aux "travaux de protection acoustique et d'isolation de façades" sera actualisée pour tenir compte des évolutions réglementaires.

1. Prise en compte du bruit dans la construction des voies nouvelles ou la transformation des voies existantes

1.1. Les indicateurs

Dans son article premier, l'arrêté du 5 mai 1995 impose que deux indicateurs distincts soient évalués dans les études de bruit routier :

- pour la période diurne, la contribution sonore de la voie concernée, exprimée en LAeq sur la période 6 heures-22 heures;
- pour la période nocturne, la contribution sonore de la voie concernée, exprimée en LAeq sur la période 22 heures-6 heures.

Votre attention est attirée sur l'importante évolution que représente cette disposition : l'utilisation de l'indicateur "global" LAeq (8 heures-20 heures) est abandonnée.

1.2. Niveaux sonores maximaux admissibles

Les niveaux sonores maximaux admissibles varient selon l'usage et la nature des locaux riverains des voies et le bruit préexistant.

Dans le cas de la construction des routes nouvelles, les seuils prescrits par l'article 2 de l'arrêté du 5 mai 1995 sont sensiblement plus contraignants que les valeurs limites précédemment en vigueur, par exemple 60 dB(A) en période de jour et 55 dB(A) de nuit en façade des locaux d'habitation situés en zone d'ambiance sonore initialement modérée.

Dans le cas de la transformation significative d'une route existante, les conditions à respecter sont fixées à l'article 3 de l'arrêté du 5 mai 1995. Cette transformation est définie, dans le décret 95-22 du 9 janvier 1995 - article 2, comme étant de nature à induire une augmentation des niveaux sonores supérieure à 2 dB(A). Lorsque des travaux de transformation d'une route augmentent, les niveaux sonores à terme de plus de 2 dB(A) par comparaison avec la situation sans modification à terme, il y a lieu de mettre en oeuvre les protections acoustiques de nature à respecter les seuils fixés dans l'arrêté du 5 mai 1995.

Si, par contre, cette transformation n'augmente pas le niveau sonore de plus de 2 dB(A) à terme, il n'y a pas d'obligation de protection.

Cependant, dès lors que les prévisions de niveaux sonores se rapprochent du seuil de 2 dB(A), il conviendra d'apporter une attention particulière aux hypothèses retenues pour les évaluations

prévisionnelles, et de tenir compte des incertitudes inhérentes aux méthodes. En effet, il vous est rappelé que les hypothèses engagent le maître d'ouvrage et que tout dépassement de ce seuil constaté ultérieurement entraînerait l'obligation de protection.

1.3. Dispositifs de protection

Le respect des seuils précédents, que ce soit dans le cadre de la construction d'une route nouvelle ou dans celle de la transformation d'une infrastructure existante, pourra conduire à mettre en oeuvre des protections acoustiques. La protection à la source (écrans acoustiques ou dispositions prises au niveau ou en bordure de voies) sera recherchée en priorité.

Dans le cas où, pour des raisons d'insertion dans l'environnement ou de coût, la solution comprend une amélioration de l'isolation acoustique des façades, il peut être intéressant d'optimiser le choix de la solution. Il est alors possible d'excéder le strict respect des exigences réglementaires si ces dispositions demeurent techniquement et économiquement justifiées. Vous y veillerez lors de la mise au point des projets.

1.4. Antériorité

Ce principe énonce qu'il appartient au constructeur d'une route de prendre toutes dispositions, lors de la conception ou de la réalisation d'un aménagement routier, pour protéger les bâtiments qui existaient avant la voie, afin qu'ils ne subissent pas une nuisance "anormale" du fait du bruit. Inversement, lorsqu'un bâtiment est construit à proximité d'une route existante, il appartient à son constructeur de prendre les dispositions nécessaires, par une conception adaptée de son projet ou la mise en oeuvre d'une protection acoustique de façade, pour éviter que ses occupants ne subissent des nuisances excessives du fait du bruit de cette route. Le paragraphe 2 de l'annexe ci-jointe précise les conditions d'application de cette règle.

Il est à noter que le décret n° 95-22 fait référence à la date de délivrance de l'autorisation de construire pour juger de l'existence du bâtiment sans préjudice du fait que le bien immobilier ait fait l'objet d'une mutation à titre onéreux. Concernant le droit à protection, c'est donc au bâtiment que s'attache la notion d'antériorité, et non au propriétaire. Les règles applicables à l'indemnisation des nuisances ne sont pas directement concernées par l'application de la loi sur le bruit : en matière indemnitaire, la règle qui veut que la mutation à titre onéreux fasse obstacle à l'antériorité demeure applicable.

Dans le cas de quartiers riverains mixtes, composés de bâtiments qui respectent le critère d'antériorité et d'autres qui ne le respectent pas, une protection globale du site peut être mise en oeuvre. Dans ce cas, des contributions financières venant compléter la contribution du maître d'ouvrage, basée, elle, sur le strict respect de la réglementation, pourront être recherchées auprès des riverains ou des collectivités locales concernées.

1.5. Contrôles

L'article 5 de l'arrêté du 5 mai 1995 précise les modalités de contrôle des niveaux sonores après mise en service. Celles-ci sont cohérentes avec les règles développées par ailleurs sur l'obligation de rendre publics les engagements de l'Etat lors de la déclaration d'utilité publique des projets, et de mettre en place des comités de suivi des engagements de l'Etat qui veillent à leur bonne application. Après réalisation des projets, le maître d'ouvrage doit donc justifier qu'il a bien respecté ses engagements. Cette mesure d'ordre général s'applique, bien évidemment, au bruit.

C'est la raison pour laquelle je vous demande de vérifier le respect des niveaux sonores réglementaires après réalisation ou aménagement de chaque nouvel ouvrage. Cette vérification sera effectuée selon des méthodes adaptées aux sites concernés, en s'appuyant, autant que possible, sur des mesurages des niveaux sonores conformes à la norme NFS 31085, afin d'améliorer encore la transparence de nos démarches. Les résultats de ces évaluations seront intégrées aux bilans environnementaux prévus dans la circulaire 96-21 du 11 mars 1996 relative à la "prise en compte de l'environnement et du paysage dans les projets routiers", et ses annexes.

1.6. Méthodes de calcul prévisionnel

L'article 6 de l'arrêté du 5 mai 1995 a précisé les modalités de conduite des calculs prévisionnels.

Les nouvelles limites de niveaux sonores en façade des bâtiments riverains des voies routières étant plus faibles que les limites antérieures, la zone d'étude du bruit le long des voies routières est sensiblement plus étendue qu'elle ne l'était précédemment. Dès lors, les méthodes de prévision du bruit doivent être pertinentes à grande distance, et les effets des variations météorologiques, vent et températures, doivent être pris en compte au-delà de 250 mètres. Ces dispositions ont donné lieu à la mise au point par les organismes techniques (CERTU (1), SETRA (2), LCPC (3), CSTB (4) d'une nouvelle méthode de calcul. Il vous est demandé de l'utiliser pour la prévision des niveaux sonores dans les études de projets relevant du réseau routier national.

- (1) Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques.
- (2) Service d'études techniques des routes et autoroutes.
- (3) Laboratoire central des ponts et chaussées.
- (4) Centre scientifique et technique du bâtiment.

1.7. Chantiers

Le décret n° 95-22 porte également sur l'organisation et le déroulement des chantiers. L'article 8 prévoit que les dispositions prises pour limiter le bruit dans cette période doivent faire l'objet d'une information préalable à l'ouverture du chantier auprès du préfet, des élus et de la population. J'attire votre attention sur le fait que cette information est de la responsabilité du maître d'ouvrage, et non de l'entreprise en charge du chantier. Le préfet, après avis des maires des communes concernées et des maîtres d'ouvrage, peut imposer des mesures particulières de fonctionnement du chantier si les dispositions prévues lui paraissent insuffisantes.

2. Maîtrise des conditions de construction le long des voies routières existantes

Parallèlement aux textes régissant la construction des routes nouvelles, le décret n° 95-21 édicte les règles à appliquer lors de la construction de bâtiments nouveaux à proximité d'infrastructures (routières ou ferroviaires) prévues ou existantes.

L'arrêté du 30 mai 1996 précise les modalités d'application de ce décret. Il comporte deux parties :

- classement des infrastructures, routières ou ferroviaires, en cinq catégories selon le niveau de bruit qu'elles engendrent. Ce classement est promulgué et rendu public par arrêté préfectoral. Il est intégré dans les documents graphiques et les annexes aux documents d'urbanisme, conformément aux indications du décret n° 95-21;
- règles à appliquer pour en déduire la valeur minimale de l'isolement acoustique de façade des bâtiments d'habitation à construire en zone exposée au bruit.

Nous vous demandons :

- pour les routes du réseau national qui existent ou qui ont fait l'objet d'une des mesures mentionnées à l'article 1 du décret n° 95-21, de préparer les classements conformément aux indications de l'arrêté du 30 mai 1996, avant le 28 juin 1998, en vue de l'établissement des arrêtés préfectoraux de classement prévus à l'article 5 du même décret;
- pour toutes les voies ou tronçons de voie qui seront construits ou qui feront l'objet d'une transformation significative, de prévoir leur classement dès qu'ils font l'objet d'une des mesures édictées à l'article 1 du décret n° 95-21;

Des crédits d'études ont été mis en place par la direction des routes, dès 1996, pour la préparation du classement des routes nationales, et par la direction de la prévention des pollutions et des risques du ministère de l'environnement pour les autres réseaux.

La mise en application de ces textes est essentielle. En effet, la maîtrise de l'urbanisation le long des voies constitue la meilleure façon de ne pas continuer à créer des points noirs dus au bruit". La construction des bâtiments peut être admise le long des voies existantes, mais dans des conditions techniquement contrôlées qui doivent inclure la réalisation, par les constructeurs, des protections adaptées au bruit régnant dans la zone où l'on implante les bâtiments.

Par ailleurs, l'article 52 de la loi n° 95-101 du 2 février 1995, relative au renforcement de la protection de l'environnement, a introduit un nouvel article L. 111-1-4 dans le Code de l'urbanisme, visant à mieux maîtriser le développement urbain le long des voies les plus importantes.

La loi invite les communes à édicter, plus particulièrement dans les entrées de ville, aux abords des grandes infrastructures routières, des règles d'urbanisme justifiées et motivées au regard des nuisances, de la sécurité et de la qualité architecturale, urbaine et paysagère.

A défaut d'avoir formalisé ces règles dans un document d'urbanisme, les constructions sont interdites - en dehors des espaces urbanisés des communes - dans une bande de 100 mètres de part et d'autre de l'axe des autoroutes, des routes expresses et des déviations, et de 75 mètres de part et d'autre des autres routes à grande circulation.

3. Rattrapage des points noirs dus au bruit le long du réseau routier national

La direction des routes a mis en place, depuis l'instruction du Premier ministre du 11 avril 1984, une politique de résorption des points noirs dus au bruit (zones où des bâtiments à usage d'habitation sont exposés à plus de 70 dB(A) en façades en période diurne).

A ce titre, un certain nombre de points noirs sont supprimés chaque année le long des routes nationales, soit par création de déviations ou de voies de contournement, soit par construction d'écrans acoustiques ou amélioration des isolations de façade des bâtiments. Plus de 35 000 logements ont été ainsi protégés depuis 1984. Par ailleurs, un programme de résorption des points noirs dus au bruit a été mis en oeuvre le long des autoroutes concédées, depuis 1990.

Nous vous demandons de poursuivre l'action entreprise depuis 1984, sur le réseau national :

- en tenant compte de l'éventuelle suppression de points noirs dus au bruit dans les critères de choix qui permettent de planifier la réalisation des opérations d'investissement (déviations d'agglomérations notamment);
- en proposant, à la sous-direction des investissements routiers de la direction des routes, des dossiers visant la réalisation de protections acoustiques (écrans et isolation des façades) pour protéger des bâtiments existants exposés à des bruits supérieurs à 70 dB(A) en façade, en période diurne. On pourra, pour tenir compte des évolutions réglementaires, prendre en compte dans les priorités les points noirs où le niveau sonore nocturne excède 65 dB(A).

Ces actions seront mises en oeuvre dans le cadre de la politique de requalification des voies rapides anciennes en milieu urbain, par le biais des contrats Etat-région.

Pour conduire ces opérations, l'antériorité ne sera plus recherchée pour les bâtiments dont l'autorisation de construire a été délivrée avant le 6 octobre 1978, période où il n'existait pas de texte réglementaire fixant obligation, pour les constructeurs de bâtiments, de prendre en compte le bruit dans leur zone d'implantation. Elle sera, par contre, prise en compte pour les bâtiments construits après cette date.

L'objectif de protection, pour ces points noirs, est de ramener le niveau sonore en façade des bâtiments à moins de LAeq (6 heures-22 heures) = 65 dB(A) et LAeq (22 heures-6 heures) = 60 dB(A), ou à son équivalent à l'intérieur du logement, dans le cas où la protection acoustique est réalisée par isolation de façade, l'isolement de façade étant déterminé conformément aux indications de l'article 4 de l'arrêté du 5 mai 1995.

Conclusion

Les nouveaux textes sont précis et ambitieux. Ils modifient de façon sensible les exigences pour la conception et la réalisation des voies nouvelles ou l'aménagement des voies existantes.

Rappelons que notre action en la matière a débuté dès 1972, avec la publication du premier Guide du bruit des routes. Depuis, l'étude de l'impact acoustique des voies et la mise en oeuvre des protections aptes à garantir le respect des valeurs réglementaires de niveaux sonores maximaux, ont constitué une pratique systématique des services. Les nouvelles dispositions s'inscrivent dans la continuité de notre action en la matière.

Les dispositions incluses dans la présente circulaire ou dans son annexe technique constituent la base de l'action de l'Etat qu'il convient de mettre en oeuvre pour respecter les obligations réglementaires. Cependant, si les protections acoustiques qui en découlent peuvent trouver place dans un aménagement de portée plus vaste, ou si les riverains ou les collectivités souhaitent procéder à un aménagement plus ambitieux de la zone traversée, la recherche d'une solution répondant à leurs souhaits pourra être mise en oeuvre avec les collectivités concernées. Celles-ci seront alors invitées à jouer un rôle de complément dans l'application du dispositif réglementaire, auquel elles contribueront à hauteur de leur demande.

L'expérience acquise par notre action sur le réseau des routes nationales constitue d'ailleurs un savoir-faire qui peut être mis à la disposition des autres maîtres d'ouvrages s'ils le souhaitent. Nous vous y encourageons.

Annexe

1. Les textes concernant le bruit routier

Loi n° 92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit, et ses textes d'application :

- pour la construction d'infrastructures routières nouvelles ou la transformation d'infrastructures existantes :
 - article 12 de la loi, relatif à la conception, l'étude et la réalisation des infrastructures de transports terrestres;
 - décret n° 95-22 du 9 janvier 1995, relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres;
 - arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières qui précise les règles à appliquer par les maîtres d'ouvrages de voies routières pour la construction de voies nouvelles ou l'aménagement de voies existantes.

Ces textes sont applicables à compter du 11 novembre 1995.

- pour la maîtrise des conditions de construction le long des voies routières existantes :
 - article 13 relatif au recensement des infrastructures des transports terrestres en fonction de leur bruit, et la prise en compte des niveaux de nuisances sonores pour la construction de bâtiments;
 - décret n° 95-21 du 9 janvier 1995 relatif au classement des infrastructures de transports terrestres, modifiant le code de l'urbanisme et le code de la construction et de l'habitation;
 - arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit qui précise les règles pour le classement des voies du point de vue de leur émission sonore et fournit les règles d'insonorisation des immeubles à construire dans des zones exposées au bruit des infrastructures de transports.

Les dispositions contenues dans la circulaire du 7 mars 1978 de la direction des Routes relative à "la protection contre le bruit aux abords des voies nouvelles", la circulaire interministérielle n° 83-10 du 2 mars 1983 relative à "la protection contre le bruit aux abords des infrastructures routières du réseau national" et la note du 27 septembre 1982 "Prise en compte du bruit lié aux infrastructures routières. Gêne nocturne" sont abrogées. L'arrêté du 6 octobre 1978 (à l'exception de son article 3 et de son annexe 1) a été abrogé par l'arrêté du 30 mai 1996.

La circulaire n° 82-57 du 25 juin 1982 relative aux "travaux de protections acoustiques et d'isolation de façades nécessités par les infrastructures routières", dont les spécifications en sont pas entièrement couvertes par les nouveaux textes, sera actualisée pour tenir compte des modifications apportées par ces derniers. La circulaire n° 85-23 du 9 avril 1985 relative à la conception et à la réalisation des écrans acoustiques est également maintenue en vigueur, mais les recommandations techniques qu'elle comporte sont en cours de réactualisation, une nouvelle recommandation portant sur les spécifications acoustiques des produits et des ouvrages devant être publiée par le CERTU en 1998.

2. Principe d'antériorité

2.1. Le principe

Le principe d'antériorité a constitué la base de la politique de maîtrise du bruit routier dès 1978. Il peut s'exprimer de façon simple : lors de la construction d'une route, il appartient au maître d'ouvrage de la voirie de protéger l'ensemble des bâtiments construits avant que la voie n'existe. Lors de la construction de bâtiments nouveaux à proximité de voies existantes, c'est par contre au constructeur du bâtiment de prendre toutes les dispositions nécessaires pour que ses futurs occupants ne subissent pas de nuisances excessives du fait du bruit de l'infrastructure.

Les décrets nos 95-21 et 95-22 du 9 janvier 1995 ont fixé les conditions auxquelles doit répondre un projet routier pour que la route puisse être considérée comme "existante". Cette définition est donnée à l'identique à l'article 9 du décret n° 95-22 et à l'article 1er du décret n° 95-21 : "Le maître d'ouvrage de travaux de construction, de modification ou de transformation significative d'une infrastructure de transports terrestres n'est pas tenu de prendre les mesures ... de protection ... des bâtiments voisins dont la construction a été autorisée après l'intervention de l'une des mesures suivantes :

- publication de l'acte décidant l'ouverture d'une enquête publique portant sur le projet d'infrastructure...;
- mise à disposition du public de la décision, ou de la délibération, arrêtant le principe et les conditions de réalisation d'un projet d'infrastructure... (projet d'intérêt général)... dès lors que sont prévus les emplacements qui doivent être réservés dans les documents d'urbanisme opposables;
- inscription du projet d'infrastructure en emplacement réservé dans un plan d'occupation des sols...;
- mise en service de l'infrastructure;
- publication des arrêtés préfectoraux portant classement de l'infrastructure... (décret n° 95-22 du 9 janvier 1995, article 9).

Cette définition constitue l'articulation qui permet de passer d'une logique de protection à l'autre. Ainsi, pour les aménagements concernés par la loi sur le bruit du 31 décembre 1992 :

- les bâtiments dont l'autorisation de construire a été délivrée avant l'une des décisions relatives à l'existence d'une voie routière rappelées ci-dessus doivent être protégés conformément aux prescriptions techniques prévues dans l'arrêté du 5 mai 1995, sur financement du maître d'ouvrage de la voie;
- les bâtiments qui seront construits à proximité d'une voie routière existante ou qui a fait l'objet d'une des décisions précédentes doivent être protégés, conformément aux indications de l'arrêté du 30 mai 1996, sur financement du maître d'ouvrage du bâtiment.

Le droit de bénéficier d'une protection acoustique dans les cas prévus par le décret n° 95-22 doit être compris comme attaché au bâtiment, et non au propriétaire. De ce fait, la mutation de propriété d'un immeuble à titre onéreux ne fait pas obstacle à l'obligation de protection.

2.2. Application particulière à la transformation significative de voies existantes

Les projets de transformation ou de modification d'une voie existante sont soumis à la réglementation nouvelle (décret n° 95-22 du 9 janvier 1995, article 10) dans les conditions suivantes :

1°) S'ils n'ont pas fait l'objet d'une enquête publique, ils relèvent de la nouvelle réglementation si le début des travaux est postérieur au 11 novembre 1995.

2°) Si le projet de modification ou de transformation a été compris dans une enquête publique, ils ne sont assujettis à la nouvelle règle que si l'acte décidant l'ouverture de l'enquête publique ou prorogeant les effets d'une DUP est postérieur au 11 novembre 1995. Dans ce cas, peu importe la date d'ouverture du chantier.

Plusieurs cas peuvent se présenter :

a) La transformation n'a fait l'objet d'aucune des mesures mentionnées à l'article 9 du décret n° 95-22 (rappelées au § 2.1. ci-dessus). Les bâtiments dont l'autorisation de construire aura été délivrée avant la première intervention d'une de ces mesures doivent être protégés, le cas échéant, conformément aux prescriptions de l'arrêté du 5 mai 1995;

b) Si la transformation a déjà fait l'objet de l'une des mesures mentionnées à l'article 9 du décret n° 95-22 :

- si la transformation est réalisée dans une configuration analogue, du point de vue acoustique, à celle prévue, les constructions postérieures à la plus ancienne de ces mesures ne bénéficient pas d'un droit à protection;
- de même, si une nouvelle mesure intervient, qui ne remet pas en cause la première du point de vue acoustique, c'est la mesure initiale qui compte;
- si une nouvelle mesure intervient, qui remet en cause la configuration prévue du point de vue acoustique, les bâtiments dont l'autorisation de construire a été délivrée avant l'intervention de cette mesure doivent être protégés conformément aux prescriptions de l'arrêté du 5 mai 1995.

Pour les bâtiments qui ont été protégés lors de la création initiale de la voie, si l'on a choisi de mettre en oeuvre les protections pour la situation définitive, l'ensemble des bâtiments existants avant la création de la voie a été protégé en référence aux pratiques en vigueur à la date de la DUP. Lors de la transformation significative de la voie, il y a lieu de vérifier s'il faut apporter un surcroît de protection à ces bâtiments, en référence à l'arrêté du 5 mai 1995.

2.3. Cas particulier de la transformation d'une voie prévue dans le cadre d'une DUP très ancienne

Pour les transformations significatives qui avaient été prévues dans le cadre de DUP antérieures à 1978 :

- les bâtiments construits après 1978 n'ont pas de droits particuliers à protection au titre de la transformation de la voie, en application du principe d'antériorité. Ils doivent en effet avoir été construits en prenant en compte l'arrêté du 6 octobre 1978;
- les bâtiments construits postérieurement à la DUP initiale de la route, mais avant 1978, devraient également être soumis à l'antériorité en toute rigueur. Cependant, pour ce qui concerne le réseau routier national, je vous demande de ne pas leur opposer le critère d'antériorité, s'agissant de bâtiments construits à une période où il n'existait pas d'instructions relatives à la prise en compte du bruit extérieur, lors de la construction des bâtiments nouveaux.

3. Changement de période

La réglementation en vigueur, jusqu'à la publication de l'arrêté du 5 mai 1995, était basée sur :

- l'utilisation d'un indicateur global pour représenter la gêne (périodes de jour et de nuit non distinguées mais incluses) : le Leq (8 h-20 h), conformément à la circulaire du 2 mars 1983;
- l'utilisation d'un indicateur partiel pour la période nocturne, le Leq (0 h-5 h), conformément à la note du 25 septembre 1982, pour analyser les situations spécifiques de gêne nocturne.

Le décret n° 95-22 du 9 janvier 1995 et l'arrêté du 5 mai 1995 ont modifié ces dispositions, en imposant la détermination des niveaux sonores prévisibles pour la période de jour et pour la période de nuit.

Les périodes retenues pour l'évaluation des niveaux sonores ont été fixées de la façon suivante :

- jour : 6 h-22 h;
- nuit : 22 h-6 h.

Le choix de ces périodes est issu notamment de l'étude "aspects spécifiques de la gêne due au bruit en période de soirée ou en période nocturne", réalisée par l'INRETS (5) entre 1992 et 1995. Elles correspondent à celles retenues par plusieurs pays européens. Elles couvrent la totalité de la période de 24 heures, sans interruption.

Leur utilisation pour l'évaluation des niveaux sonores répond à la nécessité de bien prendre en compte les différents aspects liés à la gêne des riverains, d'une meilleure transparence et d'une bonne compréhension des critères de décision par le public.

Il est à noter que l'adoption du Leq (6 h-22 h) comme indicateur de bruit pour la période diurne à la place du Leq (8 h-20 h) représente un enjeu acoustique moyen inférieur à 0,5 dB(A). L'enjeu lié à l'adoption d'un indicateur nocturne est, lui, plus important.

(5) Institut national de recherche sur les transports et la sécurité.

4. Horizon des prévisions de trafic dans les études de bruit

Le respect des niveaux sonores maximaux admissibles est obligatoire sur toute la durée de vie de l'infrastructure.

En pratique, les niveaux sonores seront évalués, en règle générale, à un horizon de 20 ans après la mise en service, en prenant les hypothèses hautes de croissance du trafic (6).

Si une modification importante de l'infrastructure (ou une discontinuité forte dans la croissance du trafic liée à la réalisation d'une autre infrastructure) est prévisible sur cette période de 20 ans, l'étude d'avant-projet sommaire peut étudier deux possibilités :

- soit la réalisation immédiate des protections acoustiques dimensionnées pour l'horizon de 20 ans après la mise en service;
- soit l'aménagement progressif des protections, en fonction de la modification prévisible.

Le choix retenu sera indiqué dans le dossier d'études d'impact.

Si une réduction du trafic est prévisible, suite à la création d'une autre infrastructure par exemple, c'est le trafic maximum prévu sur la période qui sera pris en compte.

Pour juger si la transformation d'une infrastructure est significative au sens du décret 95-22, il est nécessaire de comparer les niveaux de bruit (liés au trafic et aux conditions de circulation) à l'horizon de 20 ans, d'une part pour l'infrastructure transformée, d'autre part en l'absence de cette transformation. La qualité du résultat de ces études est donc directement liée à celle des études prévisionnelles de trafic.

Cependant, pour des raisons de simplification, il est possible de comparer la situation actuelle sans modification à la situation à terme après modification. Si le seuil de 2 dB(A) n'est pas atteint, alors une telle étude suffit pour garantir que la règle énoncée dans le décret 95-22 sur les modifications significatives est respectée.

Pour les cas de mise en service très lointaine, notamment dans le cadre d'aménagements progressifs (cas des déclarations d'utilité publique des APSI par exemple), un calcul intermédiaire à une échéance compatible avec les limites des prévisions de trafic et un aménagement progressif des protections pourront s'avérer justifiés.

Il est à noter que le décret n° 95-22 impose que les hypothèses de trafic et l'horizon des prévisions soient rappelés dans le dossier d'étude d'impact. Ces informations, qui contribuent à la nécessaire transparence de l'étude, doivent être accompagnées par une explication de la stratégie adoptée par le maître d'ouvrage, notamment en ce qui concerne un éventuel aménagement progressif des protections.

Il convient également d'attirer l'attention des riverains et des partenaires locaux sur le fait que les trafics constatés à la mise en service de l'infrastructure peuvent être très inférieurs aux hypothèses de l'étude d'impact, et qu'une forte croissance ultérieure du trafic n'induirait donc pas automatiquement un dépassement des niveaux sonores maximaux prévus par la réglementation.

Ainsi,

- si le trafic augmente au cours de la durée de vie de la voie, notamment la circulation des poids lourds, mais si les niveaux sonores en façade des bâtiments demeurent inférieurs aux valeurs prévues par l'arrêté du 5 mai 1995, des protections pour compenser l'augmentation de bruit due à l'évolution des conditions de circulation ne sont pas justifiées;
- si, par contre, les trafics, notamment le débit global de véhicules ou le débit de poids lourds, augmentent après la réalisation de la voie, et si les niveaux sonores dépassent de ce fait les niveaux sonores maximum en façade prévus par l'arrêté du 5 mai 1995, des protections acoustiques qui ramènent le bruit en façade en deçà des valeurs limites admises lors de la création de la voie initiale sont nécessaires.

(6) Dans les régions urbaines denses, ces hypothèses peuvent être remplacées par celles correspondant à la saturation acoustique de la voirie, en période diurne.

5. Zone d'ambiance sonore modérée

5.1. Critère d'ambiance sonore modérée

Pour la détermination des contributions sonores maximales admissibles de l'infrastructure, dans le cas des logements et des locaux à usage de bureaux, l'arrêté du 5 mai 1995 introduit la notion de "zone d'ambiance sonore modérée". L'intention qui a présidé à l'utilisation de ce critère est d'assurer la préservation des zones initialement calmes, en les assortissant d'exigences sur les limites de bruit de façade plus contraignantes que dans des zones où régnait déjà un bruit d'ambiance non négligeable, qu'il provienne d'une infrastructure que l'on va modifier, ou d'autres sources de bruit perçues sur le site, avant l'aménagement de la voie routière considérée.

La définition du critère d'ambiance sonore modérée, est donnée dans l'article 2 de l'arrêté du 5 mai 1995 : "une zone est d'ambiance sonore modérée si le niveau de bruit ambiant existant avant la construction de la voie nouvelle, à 2 mètres en avant des façades des bâtiments, est tel que le LAeq (6 h-22 h) est inférieur à 65 dB(A) et le LAeq (22 h-6 h) est inférieur à 60 dB(A)".

Le tableau ci-dessous précise cette définition ainsi que les contributions sonores maximales admissibles qui sont à appliquer dans ces zones pour les logements :

| Bruit ambiant existant avant travaux (toutes sources) dB(A) | | Type de zone | Contribution sonore maximale admissible de l'infrastructure, dans le cas d'infrastructures nouvelles dB(A) | |
|---|---------------------------|-----------------|--|---------------------------|
| L _{Aeq} (6h-22h) | L _{Aeq} (22h-6h) | | L _{Aeq} (6h-22h) | L _{Aeq} (22h-6h) |
| < 65 | < 60 | modérée | 60 | 55 |
| ≥ 65 | < 60 | modérée de nuit | 65 | 55 |
| < 65 | ≥ 60 | non-modérée | 65 | 60 |
| ≥ 65 | ≥ 60 | | | |

Pour les locaux à usage de bureaux, le critère d'ambiance sonore modérée ne prend en compte que la période de jour. La contribution sonore maximale dans le cas d'infrastructures nouvelles est alors de L_{Aeq} (6 h-22 h) = 65 dB(A).

5.2. Application opérationnelle

Les indications suivantes sont à prendre en compte pour l'utilisation de ce critère, au niveau opérationnel.

C'est le niveau de bruit ambiant, avant travaux, tel que défini dans la norme NF S 31-110 (grandeurs à prendre en compte pour l'évaluation du bruit dans l'environnement) qui doit être pris en compte pour l'évaluation de ce critère. Il correspond au bruit total existant avant la réalisation des travaux et incluant les bruits émis par toutes les sources proches ou éloignées. Il est caractérisé par le niveau L_{Aeq} (6 h-22 h) pour la période diurne et L_{Aeq} (22 h-6 h) pour la période nocturne.

S'agissant de caractériser une situation existante avant travaux, les niveaux de bruit ambiant seront en général acquis par mesure in situ. Si les niveaux de bruit en façade sont dus de façon prépondérante à une infrastructure routière, on utilisera la norme NF S 31-085 ("Mesurage du bruit dû au trafic routier en vue de sa caractérisation") pour déterminer le niveau de bruit ambiant préexistant ; de même, dans le cas d'une infrastructure ferroviaire, on utilisera la norme NF S 31-088 ("Mesurage du bruit dû au trafic ferroviaire en vue de sa caractérisation"). Dans les autres cas (sources industrielles, naturelles, ou sources multiples), la mesure des niveaux de bruit ambiant sera réalisée conformément à la norme NF S 31-010 ("Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement - Méthodes particulières de mesurage").

Il est précisé que les niveaux de bruit ambiant sont toujours considérés en façade des logements, devant des fenêtres fermées. Les points de mesure doivent être situés à 2 m en avant des façades.

Il n'est toujours pas nécessaire de procéder à des mesures in situ pour vérifier le critère d'ambiance sonore modérée ; notamment, lorsque les bâtiments concernés sont, à l'évidence, suffisamment éloignés de sources de bruit telles que les infrastructures de transports terrestres, les aéroports, les activités de loisirs ou industrielles, on considérera sans investigations supplémentaires qu'ils sont situés en zone d'ambiance sonore modérée.

Le critère de "zone d'ambiance sonore modérée" doit être évalué sur une zone homogène du point de vue de l'occupation des sols. On cherchera notamment à prendre en compte l'homogénéité du bâti et des activités qui s'y exercent.

La zone sera qualifiée "d'ambiance sonore modérée" si une grande partie des niveaux de bruit ambiant, en façade des pièces principales des logements respecte les critères de l'arrêté. C'est l'ensemble de la zone considérée comme homogène du point de vue de l'occupation du sol qui est alors qualifiée de "zone d'ambiance sonore modérée", et le même objectif sera choisi pour l'ensemble de la zone. Pour cette définition, on pourra se référer à l'analyse qualitative du tableau suivant :

| nature de la zone | description |
|--------------------------------|---|
| zone d'ambiance sonore modérée | - zone à vocation résidentielle, dominée par un habitat réservé au logement, éloignée de toute source de bruit gênante, notamment la nuit ; - zone où le bruit ambiant est <i>globalement</i> inférieur à 65 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit ; |
| autres zones | - zones qui mélangent des activités d'habitat à des activités de commerces, de bureau, de petites industries, générant un "bruit ambiant" non négligeable ; - zones proches d'une ou plusieurs sources de bruit induisant la perception de bruits non négligeables (plus de 65 dB(A) de jour et plus de 60 dB(A) de nuit) dus à une infrastructure routière, ferroviaire, un aéroport, une source industrielle bruyante. |

Ainsi, les mesures nécessaires pour caractériser la zone seront réalisées en quelques points significatifs seulement. On veillera à choisir des points représentatifs des diverses expositions aux sources de bruit dans la zone considérée. Dans certains cas, les mesures peuvent éventuellement être complétées par des calculs.

Une prise en compte "façade par façade" du critère d'ambiance modérée ne correspond pas à l'esprit du texte et doit être exclue des démarches opérationnelles. Toutefois, dans le cas d'un bâtiment de grande longueur parallèle à une route, les niveaux sonores ambiants peuvent être beaucoup plus faibles sur la façade arrière que sur la façade exposée, et l'organisation interne des bâtiments peut en avoir tenu compte. On admettra, dans ce cas, de considérer séparément la façade exposée et la façade arrière pour l'application de critère d'ambiance sonore modérée.

6. Modification ou transformation significative d'infrastructure

6.1. La notion de transformation significative

Les articles 2 et 3 du décret n° 95-22 définissent la notion de modification ou transformation significative d'une infrastructure. Elle repose sur le respect de deux conditions :

1°) Des travaux doivent être réalisés sur l'infrastructure concernée, c'est-à-dire que sont notamment exclues les simples modifications des conditions de circulation sans travaux (croissance générale du trafic, modification d'un plan de circulation, modification de la vitesse réglementaire,...). Les élargissements de routes ou d'autoroutes (augmentation du nombre de voies de circulation) ou la création de diffuseurs entrent dans ce cadre.

Les travaux suivants sont, par contre, explicitement exclus par l'article 3 du décret n° 95-22 de la définition d'une modification ou transformation significative :

- travaux de renforcement des chaussées, d'entretien ou de réparation des voies routières. Le changement de revêtement de chaussée n'est donc pas une modification significative;

- aménagements ponctuels de voies routières ou aménagements de carrefours non dénivelés. Il en ressort par exemple, que la pose d'un ralentisseur isolé ne doit pas être considérée comme une modification significative, mais que l'aménagement global d'une rue peut en être une.

2°) La modification entraîne, à terme, une augmentation supérieure à 2 dB(A) de la contribution sonore par rapport à une situation prévisible à terme, si la voie n'était pas modifiée.

Le critère d'augmentation de 2 dB(A) doit être évalué "à terme", c'est-à-dire que l'on doit comparer les contributions sonores de l'infrastructure à l'horizon fixé, en l'absence de modification et en présence de modification.

Dans la pratique, on comparera les contributions sonores LAeq (6 h-22 h) et LAeq (22 h-6 h) à l'horizon de vingt ans, en présence et en l'absence de modification de l'infrastructure. Il suffit que l'augmentation du LAeq après travaux soit supérieure à 2 dB(A) sur au moins une des deux périodes pour que le critère soit vérifié :

$$\text{ou } L_{Aeq}(6h-22h)_{\text{à terme après travaux}} > L_{Aeq}(6h-22h)_{\text{à terme sans travaux}} + 2 \text{ dB(A)}$$

$$L_{Aeq}(22h-6h)_{\text{à terme après travaux}} > L_{Aeq}(22h-6h)_{\text{à terme sans travaux}} + 2 \text{ dB(A)}$$

Afin de contribuer à la transparence de la démarche, il est recommandé, pour évaluer la situation "en l'absence de travaux", de réaliser une campagne de mesures selon la norme NF S 31-085, recalée selon les hypothèses de trafic et les conditions de circulation prévues à terme dans cette situation, lorsque de telles mesures sont pertinentes.

Il est rappelé ici qu'à titre de mesure simplificatrice, il est possible de comparer la situation actuelle sans modification à la situation à terme après modification, en appliquant la règle énoncée au paragraphe 4 ci-dessus.

6.2. Les seuils à appliquer dans les différents cas

Dans le cas d'une "modification ou transformation significative d'infrastructure", les contributions sonores maximales admissibles, au sens de l'arrêté du 5 mai 1995, sont déterminées selon le schéma suivant :

1°) Déterminer les contributions maximales admissibles qui seraient applicables s'il s'agissait d'une infrastructure nouvelle. Si des logements ou des locaux à usage de bureaux sont concernés, il est nécessaire pour ce faire d'évaluer préalablement le critère d'ambiance sonore modérée (voir 5).

2°) Comparer la contribution sonore initiale de l'infrastructure (existante avant travaux) avec les seuils ci-dessus déterminés.

Ce calcul doit être réalisé séparément pour chacune des deux périodes diurne et nocturne.

L'exemple suivant illustre cette démarche en l'appliquant, pour la période diurne, au cas de logements situés en zone d'ambiance modérée. Dans une telle situation, le seuil réglementaire applicable à une route nouvelle serait de 60 dB(A) :

- si la contribution initiale de la route à transformer est inférieure ou égale à 60 dB(A), sa contribution après transformation devra respecter ce seuil de 60 dB(A);

- si la contribution initiale de la route à transformer est supérieure à 60 dB(A), sa contribution après transformation ne devra pas dépasser la valeur initiale et, dans tous les cas ne pas dépasser 65 dB(A).

L'application de cette démarche conduit aux deux tableaux suivants :

Période diurne

| TYPES DE LOCAUX | | Type de zone d'ambiance préexistante | Contribution sonore initiale de l'infrastructure LAeq (6h-22h) | Contribution sonore maximale admissible après travaux LAeq (6h-22h) |
|--|---------------|--------------------------------------|--|---|
| Logements | | modérée | ≤ 60 dB(A) | 60 dB(A) |
| | | | > 60 dB(A) | contribution initiale plafonnée à 65 dB(A) |
| Etablissements de santé, de soins et d'action sociale | | modérée de nuit ou non modérée | quelle qu'elle soit | 65 dB(A) |
| | | | ≤ 57 dB(A) | 57 dB(A) |
| salles de soins et salles réservées au séjour de malades | autres locaux | | > 57 dB(A) | contribution initiale plafonnée à 65 dB(A) |
| | | | ≤ 60 dB(A) | 60 dB(A) |
| Etablissement d'enseignement (sauf les ateliers bruyants et les locaux sportifs) | | | > 60 dB(A) | contribution initiale plafonnée à 65 dB(A) |
| | | | ≤ 60 dB(A) | 60 dB(A) |
| Locaux à usage de bureaux | | modérée | | 65 dB(A) |

Période nocturne

| Type de locaux | Type de zone d'ambiance préexistante | Contribution sonore initiale de l'infrastructure $L_{Aeq}(22h-6h)$ | Contribution sonore maximale admissible après travaux $L_{Aeq}(22h-6h)$ |
|---|--------------------------------------|--|---|
| Logements | modérée ou modérée de nuit | ≤ 55 dB(A) | 55 dB(A) |
| | | > 55 dB(A) | contribution initiale plafonnée à 60 dB(A) |
| | non modérée | quelle qu'elle soit | 60 dB(A) |
| Etablissements de santé, de soins et d'action sociale | | ≤ 55 dB(A) | 55 dB(A) |
| | | > 55 dB(A) | contribution initiale plafonnée à 60 dB(A) |

Lorsque l'application de ces règles conduit à définir des objectifs de contributions sonores maximales admissibles sur une même zone homogène du point de vue de l'occupation du sol, on cherchera, dans la mesure du possible, à fixer un objectif homogène pour l'ensemble de la zone.

En effet, et comme on l'a vu, le seuil à respecter est déterminé à partir de la connaissance de la contribution sonore initiale de l'infrastructure. Or, celle-ci est variable d'une façade à l'autre sur un même site. Une application trop stricte de l'arrêté pourrait conduire à adopter des seuils différents d'une façade à l'autre sur un même site, ce qui pourrait conduire à des situations incohérentes et injustifiées.

Si cela est techniquement et économiquement possible et justifié, on pourra alors aligner l'objectif de valeur maximale en façade sur l'objectif le plus bas.

7. Hypothèses de trafic sur les deux périodes

La nouvelle réglementation impose que les niveaux sonores soient calculés sur les périodes 6 heures-22 heures et 22 heures-6 heures. L'étude prévisionnelle acoustique devra donc adopter des hypothèses concernant les débits VL et PL circulant pendant ces deux périodes. Il est indispensable que les études de trafic fournissent non seulement des valeurs de TMJA, mais aussi des débits spécifiques de poids lourds.

Lorsqu'il s'agit d'un aménagement sur place (élargissement par exemple) ou d'une déviation de faible longueur, et que l'étude prévisionnelle de trafic ne met pas en évidence de modification de la fonction de la route (autrement dit que la structure de trafic est conservée), la répartition, entre les périodes diurne et nocturne, des débits VL et des débits PL observée sur l'infrastructure existante sera prise, sauf exception justifiée, comme hypothèse pour l'étude prévisionnelle acoustique.

Lorsqu'il s'agit d'une route nouvelle, ou d'une route existante dont la fonction sera modifiée, la démarche adoptée doit distinguer et traiter séparément :

1. D'une part le trafic lié à des générateurs locaux importants : sa répartition entre les périodes diurne et nocturne dépend de la nature de ces générateurs et de leurs horaires de fonctionnement (grande zone industrielle, centre commercial important, etc.). En conséquence, l'étude prévisionnelle de trafic devra être complétée par une analyse du fonctionnement de ces générateurs dans les périodes 6 heures-22 heures et 22 heures-6 heures. Une telle analyse ne sera réalisée que lorsqu'une part importante du trafic prévu sur l'itinéraire (notamment de poids lourds) est concernée par cette origine.

2. D'autre part le trafic dont les origines et les destinations sont diffuses ou lointaines, lié au fonctionnement général d'une agglomération ou d'un itinéraire : sa répartition entre les périodes diurne et nocturne sera déduite de la structure de trafic prévue (qui dépend de la fonction de l'itinéraire). On appliquera une répartition forfaitaire des débits VL et PL entre les deux périodes. Des formules d'estimation selon la fonction de la route, basées sur l'observation d'échantillons de sites, sont ou seront publiées par le SETRA et le CERTU (cf. notes d'information du SETRA). Pour des cas particuliers, une démarche du même type peut être mise en oeuvre à l'échelon local, consistant à observer, sur quelques routes de type et de fonction similaires à celle projetée, la répartition des trafics VL et PL entre les périodes diurne et nocturne, et à adopter une répartition identique comme hypothèse dans l'étude prévisionnelle acoustique.

Si une telle référence est indisponible, on conservera pour la période diurne les hypothèses fixées par le Guide du bruit des transports terrestres du CETUR (7) pour la période 8 heures-20 heures (trafic horaire

moyen égal au TMJA/17 dans le cas général). Les premières études menées en ce sens montrent en effet que les niveaux LAeq (8 h-20 h) et LAeq (6 h-22 h) sont généralement assez proches. En revanche, il serait très hasardeux d'en déduire par complémentarité les débits en période nocturne, le risque d'erreur relative étant trop fort : le trafic de nuit devra être évalué par référence aux publications citées ou par des évaluations spécifiques au site étudié.

Ce type d'analyses doit être prévu suffisamment à l'avance, afin de pouvoir recueillir les données nécessaires.

(7) Centre d'études des transports urbains.

8. Calculs prévisionnels et prise en compte des conditions météorologiques

Au-delà de 250 mètres de distance de l'infrastructure, les conditions météorologiques (vent et gradient de température) ont une influence significative sur la propagation de son. Dans certaines conditions, dites favorables à la propagation, les niveaux sonores peuvent être plus élevés (jusqu'à 5 dB(A) environ) qu'en situation d'atmosphère homogène (sans vent ni gradient de température). Dans d'autres conditions, dites "défavorables à la propagation", les niveaux sonores peuvent être plus faibles (de 10 dB(A), voire plus) qu'en atmosphère homogène.

Selon les sites et selon l'emplacement des bâtiments par rapport à la route, les proportions d'occurrence respectives de ces situations varient, de même que leurs effets en termes de niveaux sonores.

Jusqu'à présent, ces phénomènes n'étaient pas pris en compte dans les études prévisionnelles acoustiques. Les estimations étaient réalisées dans une situation correspondant à un léger vent portant et un léger gradient de température positif, situation proche de la moyenne des conditions climatiques rencontrées sur une grande partie du territoire. Les calculs précédents ne prenaient en compte ni les spécificités météorologiques d'un site particulier, ni les variations des effets du vent et de la température autour de la "moyenne". Seule, cette "situation moyenne" du point de vue des variations météorologiques était prise en référence pour les calculs.

Les recherches ont désormais suffisamment progressé pour qu'il soit possible de prendre en compte certains effets liés aux conditions météorologiques, et notamment ceux favorables à la propagation des sons, pour la protection des riverains contre le bruit.

L'arrêté du 5 mai 1995 (art. 6) prévoit que :

"Pour les évaluations et prévisions des niveaux sonores à longue distance, c'est-à-dire supérieure à 250 mètres, l'influence des conditions météorologiques sur la propagation des sons, comme le vent et la température, est prise en compte.

"Les calculs sont réalisés :

- soit dans des conditions météorologiques particulières qui correspondent aux conditions favorables à la propagation de sons, en faisant appel à une convention de calcul s'inspirant des principes décrits dans la norme ISO 9613 "Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre - Partie 2 : Méthode générale de calcul" et en prenant en compte la fréquence de cette situation sur le site;
- soit dans les conditions météorologiques observables sur le site, en utilisant une méthode qui prend en compte ces conditions.

La connaissance actuelle n'est pas suffisamment avancée pour permettre de prendre en compte, de façon opérationnelle, l'ensemble des conditions météorologiques observables sur un site, comme le deuxième tiret de l'article précité en laisse la possibilité.

Compte tenu des connaissances actuelles, les niveaux sonores de long terme (8) à plus de 250 mètres de distance seront évalués en trois étapes comme suit :

- 1) Calcul du niveau sonore dans des conditions atmosphériques conventionnelles favorables à la propagation;
- 2) Calcul du niveau sonore en conditions d'atmosphère homogène. Ce niveau sera utilisé comme majorant des niveaux observables en conditions défavorables à la propagation;
- 3) Calcul approché du niveau sonore de long terme, de façon conventionnelle, en cumulant énergétiquement les deux niveaux précédents en fonction du pourcentage d'occurrence de long terme des conditions favorables.

Ces calculs sont établis pour les périodes diurne et nocturne.

Une telle démarche permet de s'assurer que le niveau sonore ainsi calculé ne sera jamais inférieur à celui obtenu dans des conditions d'atmosphère homogène, ainsi que le prévoit l'arrêté du 5 mai 1995.

Une nouvelle méthode de prévision du bruit routier, basée sur ces principes, a été développée par le réseau technique à la demande de la direction des routes. Elle est publiée par le CERTU, le SETRA, le LCPC, et le CSTB sous la référence Bruit des infrastructures routières - Méthode de prévision incluant les effets météorologiques - version expérimentale . Des validations complémentaires sont en cours, qui devraient permettre la publication d'une version définitive d'ici deux ans. Les utilisateurs sont invités à faire part au CERTU et au SETRA de leurs expériences et des difficultés rencontrées dans l'application de cette méthode.

L'attention est attirée sur le fait que l'emploi de cette nouvelle méthode nécessite la connaissance, pour le site considéré, du pourcentage d'occurrence des conditions favorables dans l'ensemble des directions de propagation. La méthode en fournit des valeurs forfaitaires utilisables sur les sites peu complexes. Il pourra néanmoins s'avérer nécessaire, pour certains projets, de recueillir des données météorologiques sur le site pendant une période d'au moins un an. Un tel besoin devra donc être détecté et prévu suffisamment à l'avance.

Les études prévisionnelles réalisées conformément à la méthode citée précédemment devront fournir les évaluations des niveaux sonores dans les trois conditions :

- niveau sonore dans les conditions favorables à la propagation;
- niveau sonore en conditions d'atmosphère homogène;
- niveau "de long terme". C'est ce niveau de long terme qui doit respecter les seuils réglementaires.

Pour les évaluations des niveaux sonores à moins de 250 mètres d'une infrastructure, il n'existe pas d'obligation réglementaire de prendre en compte les effets liés aux conditions météorologiques, leur influence étant, sauf situation exceptionnelle, moins forte qu'à longue distance. Toutefois, il pourra être utile dans certains cas, de conduire un calcul prenant en compte ces effets, notamment :

- lorsque la zone d'étude s'étend de part et d'autre de la limite des 250 mètres, afin de ne pas introduire de discontinuité dans le traitement des bâtiments;
- afin de faciliter l'interprétation des mesures in situ réalisées ultérieurement.

Dans les cas où il n'est pas nécessaire de calculer à plus de 250 mètres, les méthodes de calcul antérieurement utilisées, et notamment celles décrites dans le Guide du bruit des transports terrestres , restent valables. Il est cependant recommandé d'utiliser la nouvelle méthode de prévision du bruit en condition d'atmosphère homogène pour traiter ces cas.

Lorsque les calculs sont réalisés par un logiciel, la plus grande attention doit être portée à la qualité du logiciel, à sa conformité à la nouvelle méthode de prévision du bruit, ainsi qu'à sa validation. Les propositions d'études où le recours à un logiciel est prévu doivent notamment être accompagnées du dossier de présentation du logiciel conforme à la norme XP S 31-131 Acoustique. Prévision du bruit des transports terrestres. Descriptif technique des logiciels.

Dans tous les cas, l'étude de bruit doit présenter l'ensemble des hypothèses introduites dans le modèle, mettre en évidence et justifier les hypothèses simplificatrices, ainsi que fournir une appréciation, au moins qualitative, de la fiabilité des niveaux sonores calculés en chaque point.

On pourra également, dans les cahiers des charges d'études, spécifier la classe de méthode de prévision à utiliser, conformément à la norme XP S 31-132 Acoustique. Prévision du bruit des transports terrestres. Typologie des méthodes de prévision.

(8) C'est-à-dire prenant en compte la diversité des conditions météorologiques observables sur un site, ainsi que leur fréquence d'apparition sur une longue période.

9. Mode de protection

Comme spécifié par le décret 95-22, lorsqu'il y a nécessité de concevoir des dispositifs de protection acoustique, les niveaux réglementaires seront obtenus en priorité par un traitement de l'infrastructure ou de ses abords.

Ainsi, dans les situations courantes on cherchera, autant que possible, à prendre en compte les nuisances sonores dès le stade des études de conception d'une route, et mettre ainsi à profit les possibilités d'agir sur :

- ses caractéristiques géométriques (tracé, profil en long, profil en travers);
- les conditions de circulation (allure, vitesse);
- la création des protections à la source (écran, butte, semi-couverture ou couverture).

L'utilisation de revêtements de chaussée dits "peu bruyants" peut être considérée comme un complément aux moyens de protection précédemment décrits. De nombreuses expérimentations ont été faites et sont encore en cours dans ce domaine. Toutefois, dans l'état actuel de la connaissance des phénomènes et des techniques, il est difficile de garantir la pérennité des qualités acoustiques de ces revêtements. Si on les utilise comme éléments de protection contribuant au respect des seuils réglementaires, il convient de se baser pour ce qui les concerne, sur des performances acoustiques réalistes et durables.

La prise en compte du bruit dans le choix des caractéristiques géométriques est un moyen qu'il convient de ne jamais omettre, dès le début des études, et de privilégier comme moyen de protection car il aboutit aux dispositions les plus intéressantes dans bien des cas.

Si la réalisation d'ouvrages de protection se révèle nécessaire malgré les dispositions prises sur la conception des projets, il convient de protéger les bâtiments riverains, en priorité, par des protections du type écran acoustique (murs verticaux, murs inclinés, buttes de terre, etc.).

Si le respect des niveaux sonores réglementaires par ces seules dispositions se révèle incompatible avec les impératifs techniques (problèmes de stabilité des sols par exemple), économiques (coût d'un ouvrage de protection disproportionné en regard du nombre de locaux à protéger), ou d'insertion dans l'environnement (forte intrusion visuelle, suppression d'ensoleillement sur une façade proche, hauteur d'écran rédhibitoire du point de vue du traitement architectural, etc.), les solutions adoptées seront du type mixte, associant une protection à la source et un renforcement de l'isolement des façades. Les protections à la source seront alors dimensionnées pour assurer le respect des objectifs réglementaires pour les espaces au sol proches des bâtiments, le complément nécessaire aux étages supérieurs étant apporté par le renforcement de l'isolement des façades. Enfin, dans certains cas, les solutions d'isolations de façades seules constitueront la solution la meilleure.

La circulaire du 25 juin 1982 demeure applicable pour la conception et la réalisation de ces insonorisations et les relations avec les propriétaires des bâtiments. Mais, dans l'attente de sa révision, il convient de tenir compte des modifications apportées par les nouveaux textes réglementaires, notamment :

- l'isolement courant à prendre en compte est fixé à 25 dB(A);
- la mesure de l'isolement acoustique de façade est effectuée conformément à la norme NFS 31057 Acoustique. Vérification de la qualité acoustique des bâtiments"
- le droit à protection est attaché au bâtiment et non au propriétaire.

Il est à noter que l'arrêté du 5 mai 1995 stipule que l'isolement à mettre en oeuvre ne peut être inférieur à 30 dB(A), quel que soit le cas.

10. Appel d'offres et réception des ouvrages

10.1. Appel d'offres

Une recommandation technique relative aux écrans acoustiques, en préparation (9), précisera les spécifications à inclure dans les appels d'offres ainsi que les modalités de contrôle de la qualité des ouvrages réalisés. Elle intégrera notamment la référence aux nouvelles normes européennes EN 1793 "dispositifs de réduction du bruit de trafic routier. Méthode d'essai pour la détermination de la performance acoustique" partie 1 "caractéristiques intrinsèques relatives à l'absorption acoustique" partie 2 "caractéristiques intrinsèques relatives à l'isolation aux bruits aériens" partie 3 "spectre sonore normalisé de la circulation", et en 1794 "dispositifs de réduction du bruit du trafic routier. Performances non acoustiques" partie 1 "performances mécaniques et exigences en matière de stabilité" et partie 2 "prescriptions générales pour la sécurité et l'environnement".

Rappelons ici pour mémoire que pour les appels d'offres de réalisation d'écrans acoustiques, les produits proposés par les entreprises doivent avoir été testés en laboratoire, s'ils sont compatibles avec les limites de validité de ces méthodes de laboratoire (en particulier, la méthode de mesure de l'absorption acoustique qui ne permet de tester que des écrans plans), et doivent être conformes aux spécifications contenues dans les normes européennes précitées.

Les écrans non plans (au sens des normes en vigueur) ne devraient pas faire l'objet de mesures d'absorption acoustique en salle réverbérante, aucune méthode d'essai n'étant disponible à ce jour. Ils ne pourront donc être retenus dans les appels d'offres pour leurs qualités absorbantes (non mesurable à ce jour selon un code de mesure normalisé). Les méthodes d'essai peuvent cependant évoluer en fonction de l'état des connaissances. Les spécifications relatives à l'absorption acoustique figurant dans les documents d'appels d'offres pourront alors être adaptées en conséquence.

10.2. Réception des ouvrages

Les documents d'appel d'offres et les pièces du marché pour la réalisation des écrans acoustiques devront également prévoir les mesures de réception des ouvrages par mesure de la perte locale d'énergie en transmission et en réflexion selon la norme NFS 31 089 "Code d'essai pour la détermination des caractéristiques acoustiques d'écrans installés en champ libre".

Pour ce qui concerne les protections par renforcement de l'isolation acoustique des façades, les contrôles, à prévoir également dans les documents de l'appel d'offres et les pièces de marché seront réalisés selon la norme NFS 31 057 "vérification de la qualité acoustique des bâtiments", avec une incertitude maximale de 3 dB(A).

(9) Sa publication est prévue par le CERTU, pour le premier semestre 1998.

11. Contrôle du respect de la réglementation, après mise en service

A l'issue des travaux de construction, ou de transformation d'une infrastructure, l'arrêté du 5 mai 1995 a précisé les modalités de contrôle du respect des valeurs réglementaires de niveaux sonores "Des mesures sur le site peuvent être effectuées en façade des bâtiments pour s'assurer du respect des objectifs...".

Des contrôles de niveaux sonores après mise en service seront réalisés par le maître d'ouvrage, y compris lorsque les études ont montré qu'aucune protection n'était nécessaire.

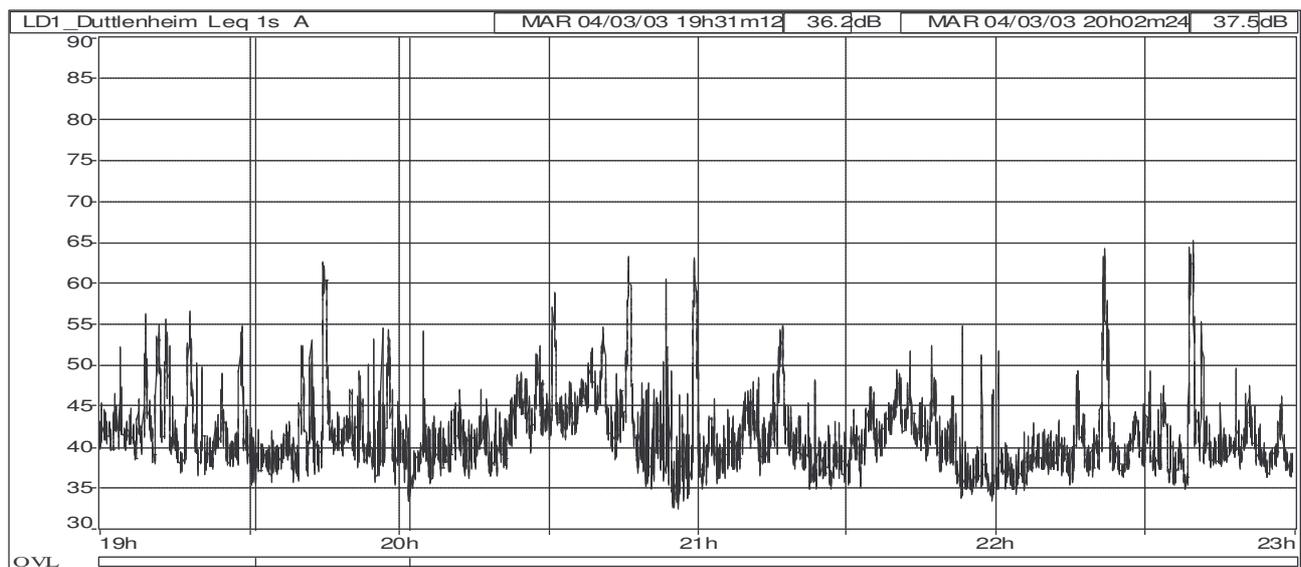
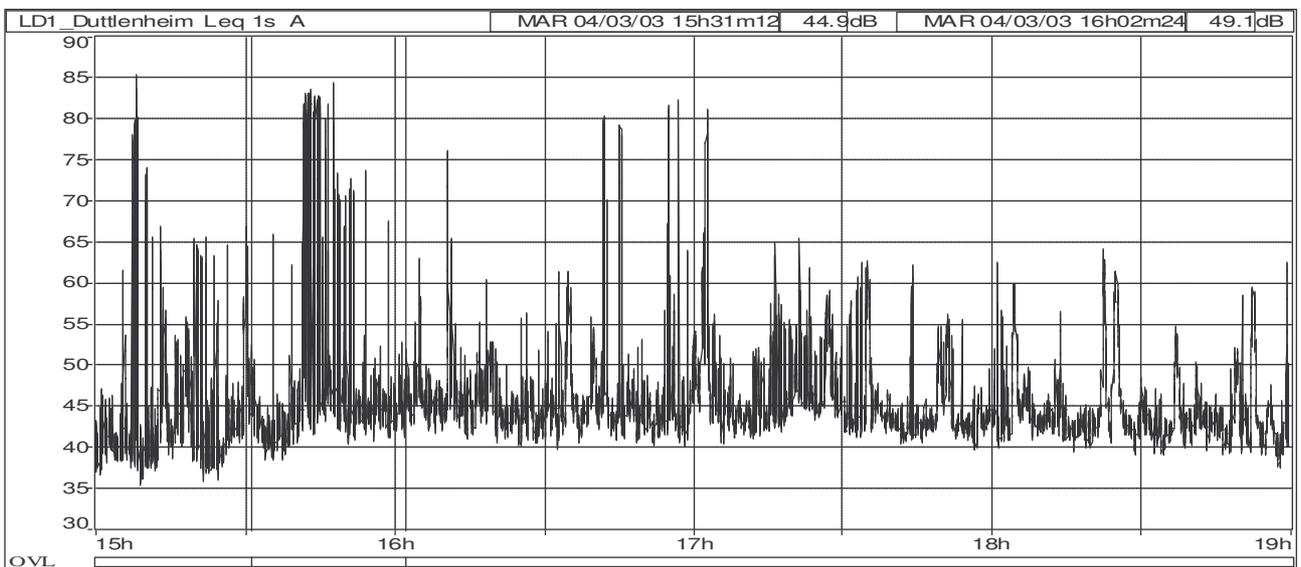
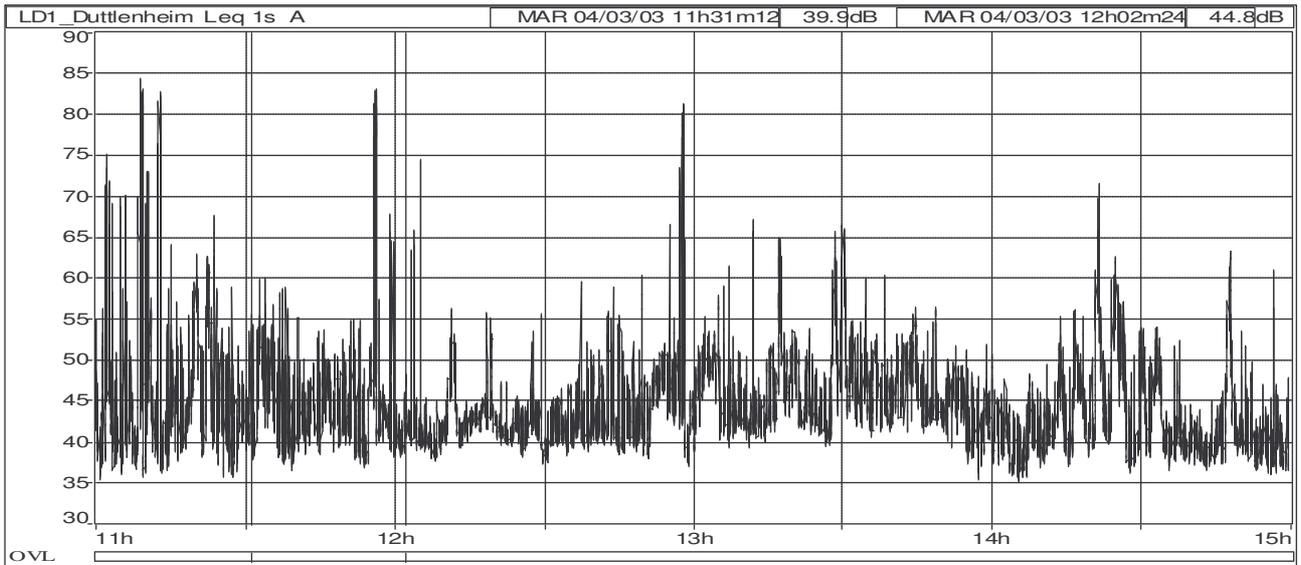
Ils consistent à vérifier que les niveaux sonores maximaux admissibles fixés ne sont pas dépassés en façade des locaux, en précisant, que leur objectif n'est pas de vérifier les niveaux sonores devant chaque façade, mais d'offrir au maître d'ouvrage et aux riverains une garantie suffisante du respect des niveaux réglementaires.

Ces vérifications seront réalisées avec les moyens pertinents au regard des problèmes rencontrés sur le site. Elles incluront autant que possible, des mesures des niveaux sonores. Ces mesures seront réalisées sur un échantillon de points significatifs conformément à la norme NFS 31 085 "caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic routier". Elles seront complétées par des résultats de calculs dont certains seront réalisés aux mêmes emplacements, et dans les mêmes conditions que les mesures pour "calage des modèles".

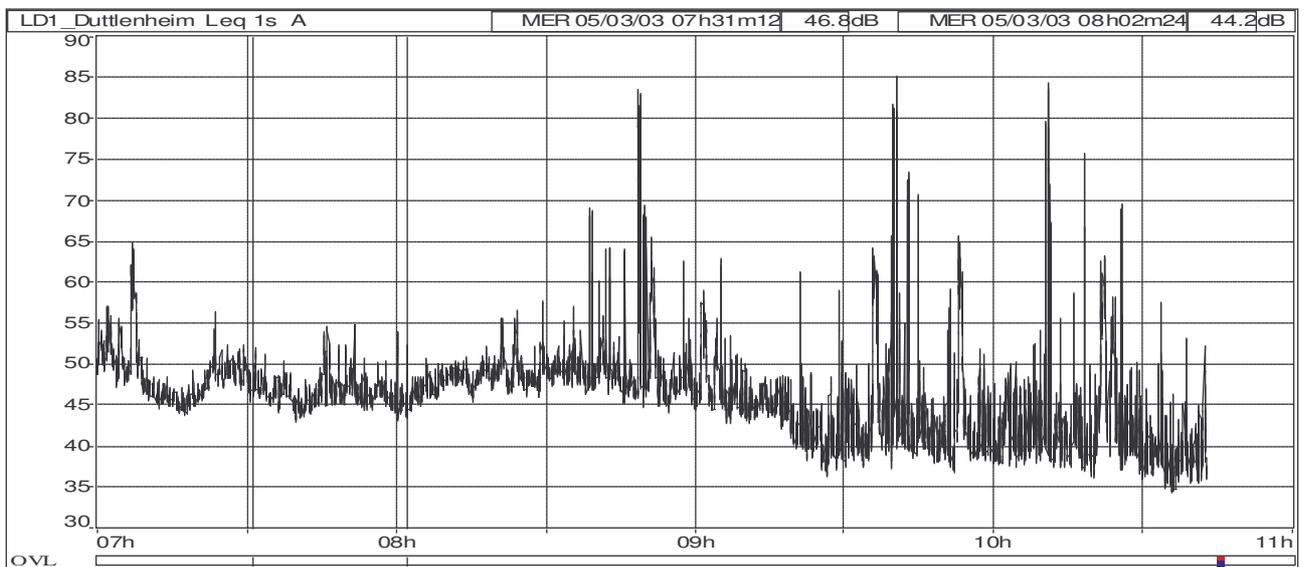
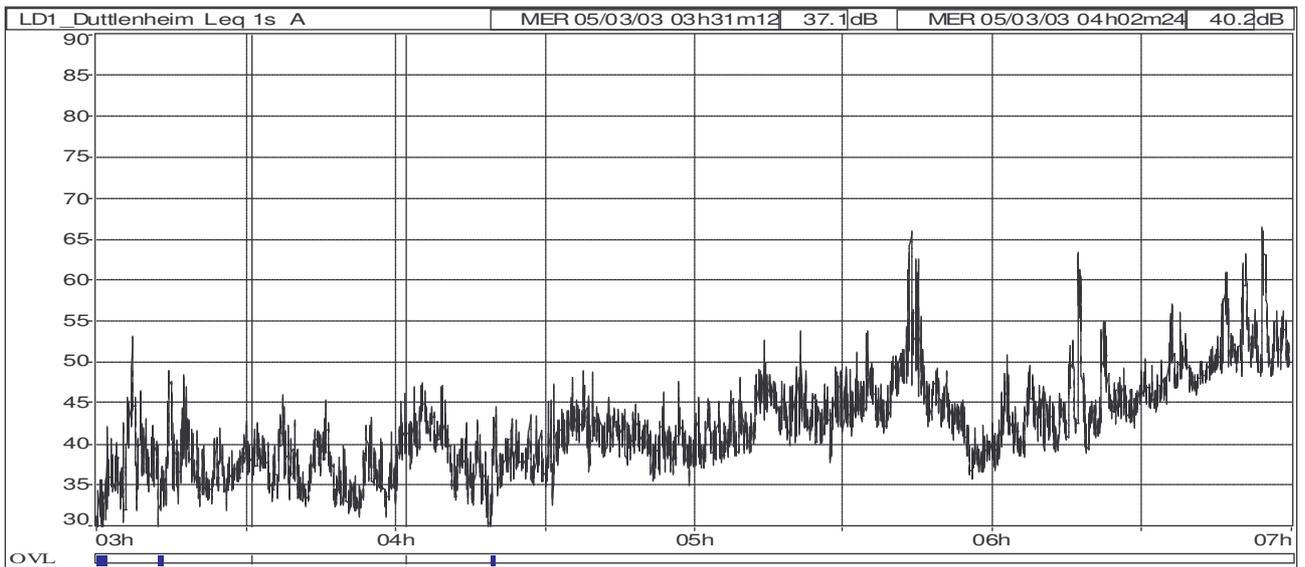
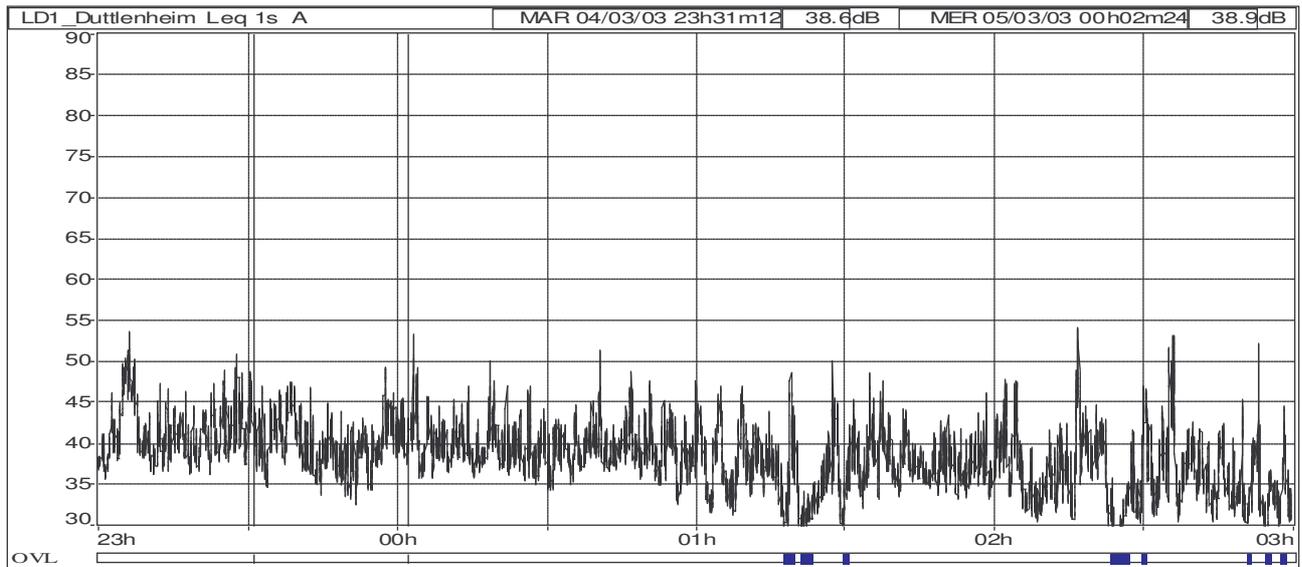
On veillera tout particulièrement à caractériser le trafic et les conditions météorologiques lors des mesures afin de fournir une estimation des valeurs moyennes sur de longues périodes. Les résultats des mesures seront recalés, en appliquant les procédures décrites dans la norme NFS 31 085, sur le trafic journalier annuel, ainsi que sur les hypothèses de vitesse moyenne pratiquée, ces dernières étant bornées par les vitesses maximales autorisées sur l'infrastructure considérée.

Les résultats de ces études seront intégrés aux bilans environnementaux, définis dans la circulaire 96-21 relative à la prise en compte de l'environnement et du paysage dans les projets routiers du 11 mars 1996.

ANNEXE 2 – POINT LD1 – Duttlenheim : évolution LAeq par pas de 1s



ANNEXE 2 – POINT LD1 – Duttlenheim : évolution LAeq par pas de 1s



Annexe 3 – PV de mesures CD2 27 rue des prés à Duttlenheim en 2003

Mesure de Bruit Routier

Procès Verbal d'essai

N° d'étude :

| | |
|------------------------|--------|
| Agent chargé d'essai : | Visa : |
|------------------------|--------|

Implantation du site *Dittlenheim*

- Commune :
- Voie :

Sonomètre n°: 2 *OK*

POINT N°: *CD2 - DUTT* *Ancien CD7*

| | |
|--|---|
| Date de début de mesure : <i>5/03</i> | Date de fin de mesure : |
| Heure de début de mesure : <i>10h03</i> | Heure de fin de mesure : |
| Nom : <i>GOEP</i> | Type de bâtiment : individuel - collectif |
| Adresse : <i>27 rue des prés</i> | Etage : <i>R.T. 1</i> |
| | Emplacement du micro |
| | Hauteur en m : |
| | Distance de la voie : |
| Source de bruit : | |
| Type de trafic : pulsé - fluide - accéléré - décéléré | |
| Vitesse moyenne : VL.....PL.....(en km/h) | |
| Position de la voie : <i>TN</i> - Remblai - Déblai - Autres : | |
| Nombre de voies : Type de revêtement : | |
| Sol : très absorbant - absorbant - réfléchissant | |
| Météo : - Vent : portant - travers - contraire Vitesse approx.: | |
| - Couverture nuageuse : dégagé - <i>partiellement couvert</i> - totalement couvert | |
| Remarques : <i>Ancien III</i> | |
| <i>VL = 11 11 11</i> | |
| <i>PL = 1</i> | |
| <i>Tracteur - 1</i> | |

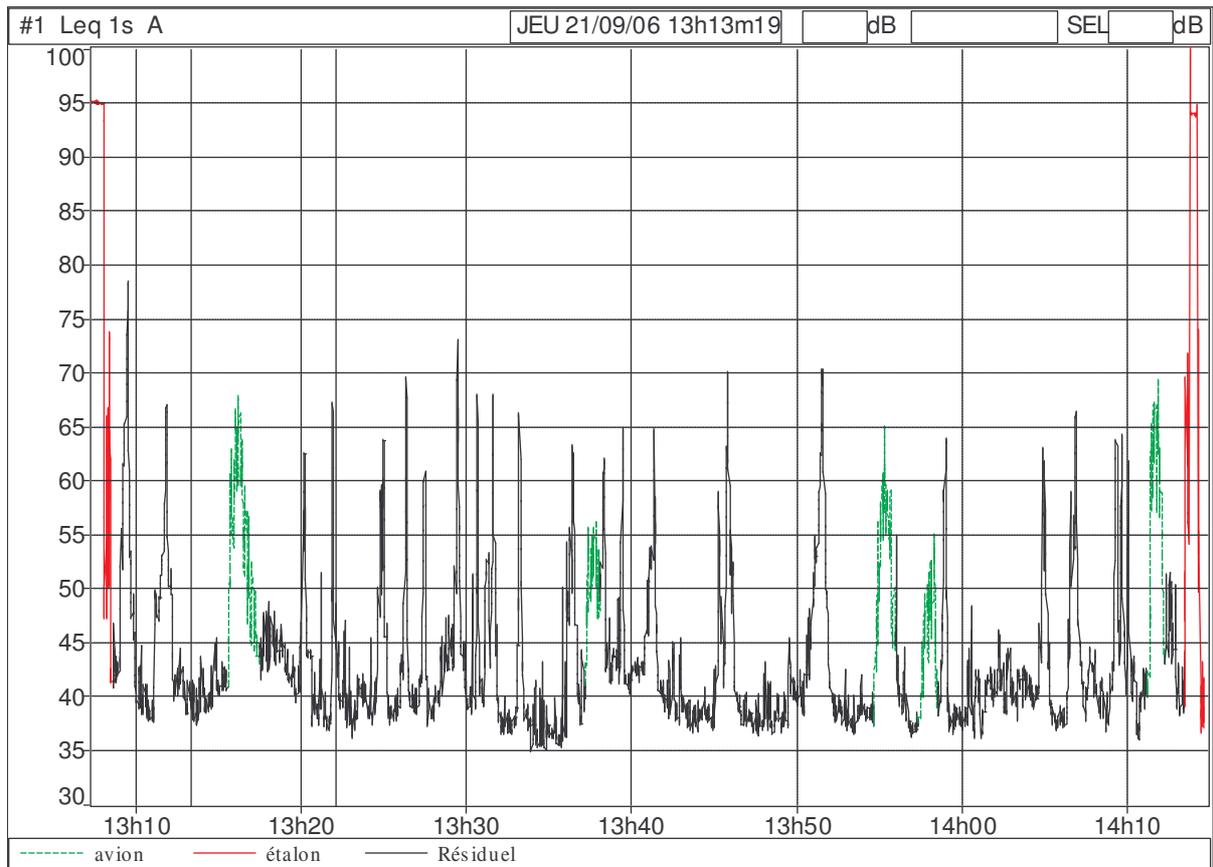
* schémas au verso

Etalonnage:

| |
|--|
| Leq 3 mn : <i>50,8</i> dB(A) |
| Début : <i>93,8</i> dB(A) Fin : <i>93,4</i> dB(A) |

Annexe 4 – Mesure du 21 septembre 2006 à Duttlenheim : codage des avions

Annexe 4 : Mesure du 21 septembre 2006 à Duttlenheim : codage des avions



Annexe 5 – Extrait du guide des écrans du CSTB

GUIDE ECRANS

Chapitre 4. Efficacité des dispositifs

1. Les différents types de protections de forme complexe

1.1. Introduction

Par protection complexe, on entend tout dispositif qui n'est pas un écran plan mince à arête horizontale. Dans le cas de la diffraction, la finalité d'un tel produit est d'augmenter l'efficacité acoustique de la protection sans en augmenter la hauteur totale. Pour ce qui est de la réflexion, le dispositif doit permettre de supprimer au maximum l'énergie acoustique réfléchi vers un possible écran en vis-à-vis ou en direction d'habitations situées de l'autre côté de la plate-forme routière et susceptible de recevoir ce champ réfléchi.

1.2. Formes complexes pour la diffraction

De perpétuelles recherches ont lieu afin de proposer des solutions innovantes.

L'une d'elles concerne l'**écran en dents de scie** (Figure 1). Cependant, l'efficacité attendue dépend fortement de l'emplacement du point de réception : cette solution ne semble pas acoustiquement intéressante par rapport à l'écran droit de même hauteur moyenne.

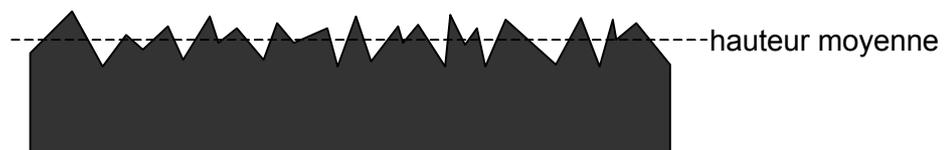


Fig. 1. Écran à arête en dents de scie

Une autre solution nettement plus prometteuse est le **couronnement** (ou diffracteur). Ajouté en tête d'écran, il peut revêtir différentes formes telles que le **té**, le **cylindre** (ou boudin), le **champignon** et le **couronnement asymétrique** (Figure 2). Il est vivement recommandé qu'il soit composé ou recouvert d'un matériau acoustiquement absorbant.

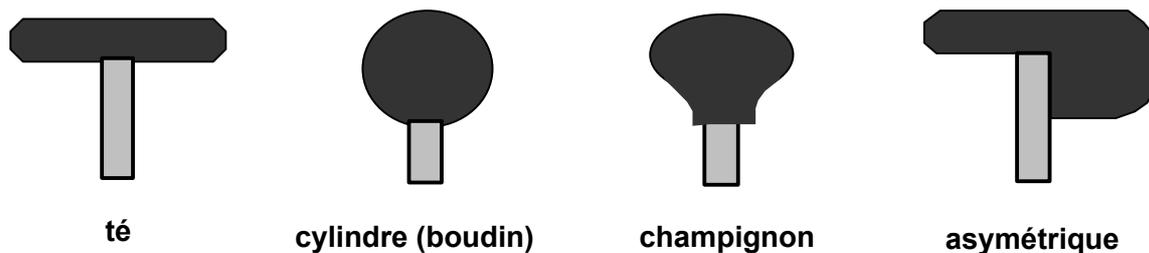


Fig. 2. Les couronnements les plus utilisés en France (vues en coupe)

D'autres types de couronnement ont été mis au point mais restent peu ou pas utilisés en France, comme par exemple le couronnement déphaseur, le couronnement de type « roue à aubes » ou le couronnement **multi-diffracteur** (Figure 3).

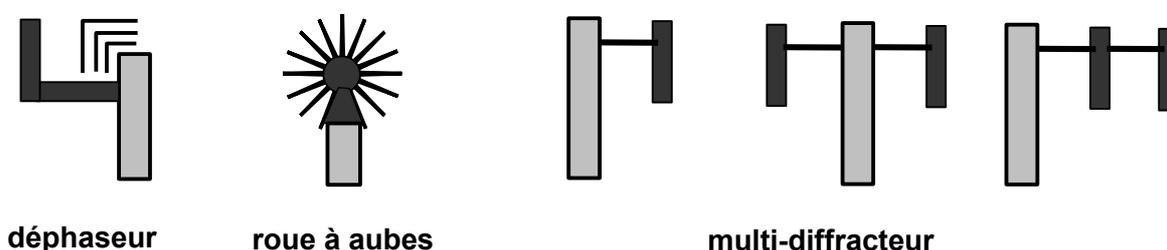


Fig. 3. D'autres types de couronnement (vues en coupe)

Parmi ces trois solutions originales, seule le multi-diffracteur semble être acoustiquement intéressant.

De façon générale, l'utilisation d'un couronnement réfléchissant (c'est-à-dire en béton ou en tôle non-perforée) est à prohiber, car il peut conduire à une dégradation de l'efficacité acoustique globale de l'écran droit. Ceci est notamment le cas pour les formes arrondies tels le champignon et le cylindre.

Une dernière famille de solutions concerne **les écrans doubles**, c'est-à-dire deux écrans côte à côte installés sur le même bord de la plate-forme routière. Le but est toujours de diminuer la hauteur totale de l'ensemble du dispositif anti-bruit tout en augmentant son efficacité acoustique.

1.3. Formes complexes pour la réflexion

Traditionnellement, on minimise l'énergie réfléchi par un écran plan vers un possible second écran en vis-à-vis ou en direction d'habitations situées de l'autre côté de la plate-forme routière, en inclinant la protection ou en la recouvrant d'un matériau absorbant. Une autre solution prometteuse consiste à créer de fortes irrégularités de surface permettant de diffuser les ondes sonores dans des zones non-gênantes, c'est-à-dire vers la route et vers le ciel. De tels dispositifs portent le nom d'**écrans à relief** et peuvent en outre avoir la fonction de murs de soutènement.

On considère que l'écran est à relief quand la hauteur moyenne des irrégularités de surface (profondeur de structure) est supérieure à 10 cm.

Le relief le plus intéressant est celui dont les éléments le composant ont des arêtes horizontales. Les reliefs à arêtes verticales (cas de l'écran en zigzag horizontal, par exemple) ne présente que peu d'intérêt car dans ce cas, l'énergie acoustique est principalement diffusée dans une zone proche d'un plan horizontal. Globalement, il n'y a pas de perte d'énergie aux récepteurs concernés.

Pour notre propos, les trois principales familles d'écran à relief sont (Figure 4) :

- l'écran en marches d'escalier,
- l'écran en zigzag droit,
- l'écran en sapin de Noël

Nous présentons ici exclusivement des écrans composés de matériaux acoustiquement réfléchissants.

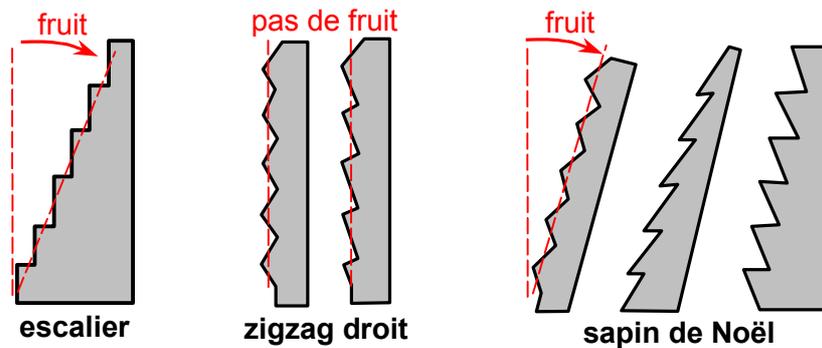


Fig. 4. Les principales familles d'écrans à relief (vues en coupe)

L'écran **en marches d'escalier** est constitué par un empilement d'éléments à faces horizontales et verticales uniquement, dont la hauteur et le fruit sont variables.

L'écran en **zigzag droit** est lui le résultat d'un assemblage d'éléments dont la forme est plus ou moins complexe, et dont l'ensemble ne présente pas de fruit.

Dans le cas d'un **Sapin de Noël**, où la protection présente dans sa globalité un fruit, les éléments en place confèrent à l'ensemble un caractère de « demi-sapin ». Il peut s'agir d'un zigzag incliné. Généralement, il n'y a pas de facettes verticales.

Les écrans droits sur lesquels on vient ajouter quelques jardinières ne présentent qu'un intérêt esthétique.

2. Efficacité acoustique des protections de forme complexe

2.1. Efficacité des couronnements d'écran

2.1.1. Principes physiques des couronnements

L'efficacité acoustique en diffraction d'un couronnement d'écran, et contrairement à la transmission et à l'absorption, n'est pas intrinsèque au diffracteur et dépend de nombreux paramètres dont :

- forme et dimensions du couronnement,
- matériau recouvrant le couronnement,
- hauteur totale de la protection écran avec couronnement,
- éloignement de la source et du récepteur (c'est-à-dire le degré de pénétration dans la zone d'ombre en réception),
- angle de diffraction (sous quel angle est vue la source depuis le récepteur).

Dans notre propos, l'angle de diffraction est défini comme l'angle délimité par la projection horizontale du trajet S-R et la droite horizontale perpendiculaire à l'arête de l'écran sans couronnement (voir figure 5). Si la propagation a lieu perpendiculairement à cette arête (source face au récepteur), l'angle de diffraction est de 0° ; pour une propagation fortement en biais, l'angle approche la valeur de 90° .

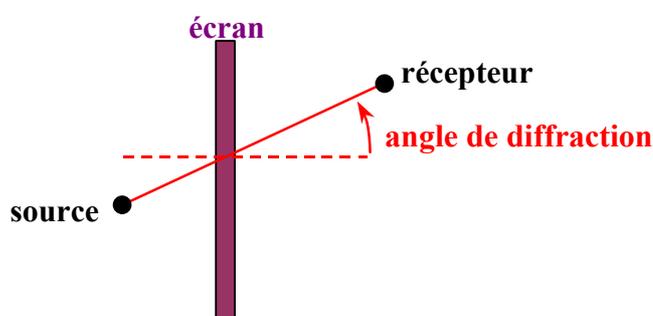


Fig. 5. Définition de l'angle de diffraction. Vue de haut

En Figure 6, on donne les résultats de calcul de l'efficacité d'un couronnement absorbant en té d'une largeur de 85 cm, en tiers d'octave, pour différents angles de diffraction (20° correspondant à une propagation quasiment perpendiculaire à l'écran), avec une source ponctuelle au sol située à 12 m de l'écran et un récepteur à 2 m de hauteur et à 25 m de l'écran dont la hauteur totale est de 4 m.

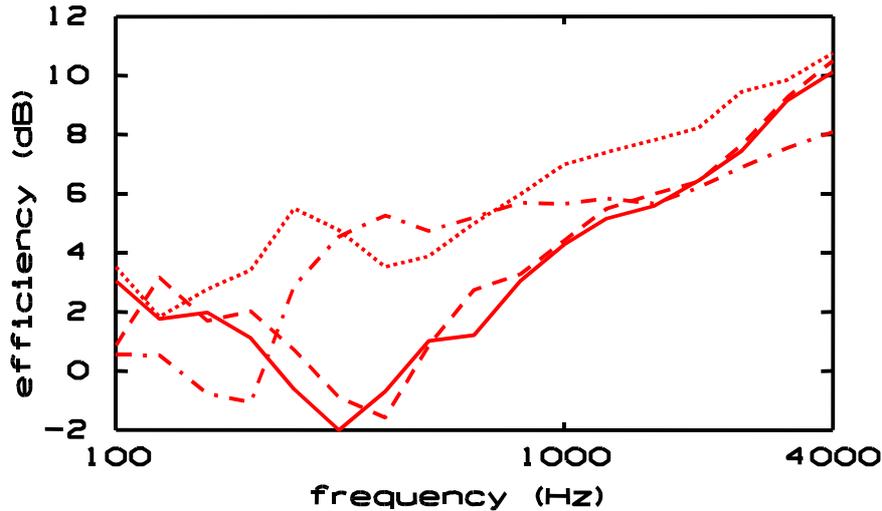


Fig. 6. Efficacité en dB, en tiers d'octave, du couronnement en té pour un point source à l'émission et pour différents angles de diffraction : 20° (—), 40° (---), 60° (.....) et 80° (- · - · -). Distance normale source-écran 12 m; distance normale écran-récepteur 25 m

On voit bien que l'efficacité du couronnement dépend fortement de l'angle de diffraction. Aux faibles angles (20 et 40°), le couronnement présente un « creux » d'efficacité autour de 400 Hz. Dans cette zone fréquentielle, l'écran avec couronnement est moins efficace que l'écran seul. Aux angles plus élevés (correspondant à des incidences du son plus en biais), ce « creux » disparaît et l'efficacité globale augmente.

Pour ce qui est des formes arrondies (cylindre, champignon), la propagation acoustique autour du couronnement peut être décrite, pour les moyennes et hautes fréquences, par des ondes rampantes le long de la surface incurvée (Figure 7).

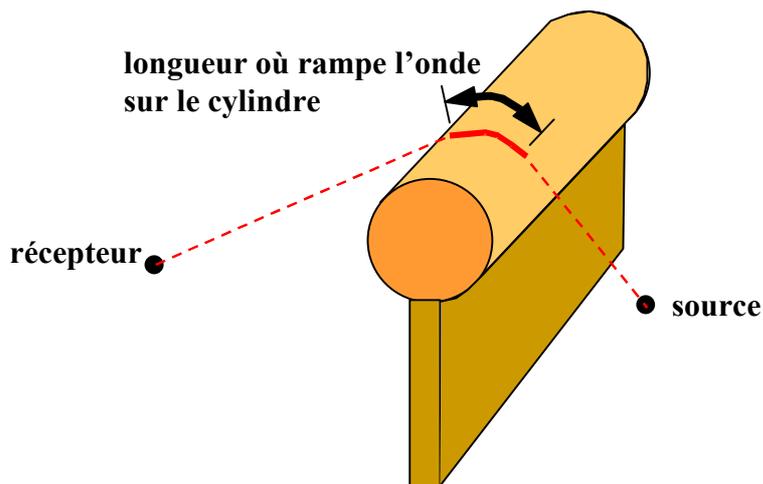


Fig. 7. Phénomène des ondes rampantes pour le cas du cylindre

Il est alors difficile de prédire a priori l'efficacité d'un tel dispositif. En effet, dans le cas où la surface incurvée est réfléchissante, plus celle-ci est grande en diamètre (la hauteur totale de la protection étant toujours de 4 m), plus facilement l'onde passera de l'autre côté de l'écran : la protection devient moins efficace que dans le cas de

l'écran droit. D'un autre côté, le fait de rajouter de l'absorbant sur une surface incurvée où rampent les ondes est acoustiquement très efficace. Plus la longueur où rampent les ondes est grande, plus grande est l'absorption. Il y a donc deux phénomènes contraires dont la somme donne le comportement du dispositif.

On observe le même comportement pour les buttes végétalisées.

2.2.2. Efficacité acoustique des couronnements

Lors d'incidences obliques du son (la source ne se trouve pas « face » au récepteur mais sur le côté), l'efficacité d'un diffracteur absorbant globalement augmente. Ainsi, la longueur totale d'un couronnement conditionne son efficacité globale. Pour des couronnements absorbants dont l'envergure est comprise entre 60 cm et 1 m, l'efficacité (comparée à un écran droit de même hauteur totale) est comprise entre 1 et 3 dB(A). Par exemple, le diffracteur en té absorbant d'une largeur de 1 m peut engendrer en zone d'ombre un gain moyen de 2.5 dB(A) par rapport à un écran droit de même hauteur totale, ce qui correspond, pour un écran droit de 3 m, à une augmentation en hauteur d'environ 1 m.

Pour un couronnement multi-diffracteur qui ajoute deux arêtes de diffraction supplémentaires de part et d'autre de l'écran droit et dont l'envergure en coupe est de 2 m en largeur) sur 1,25 m en hauteur, le gain peut atteindre 4 dB(A). En figure 8, on donne le résultat d'efficacité par rapport à l'écran droit, sous forme d'une carte de bruit en dB(A), ceci pour un calcul 2D dans un plan verticale perpendiculaire aux voies de circulation.

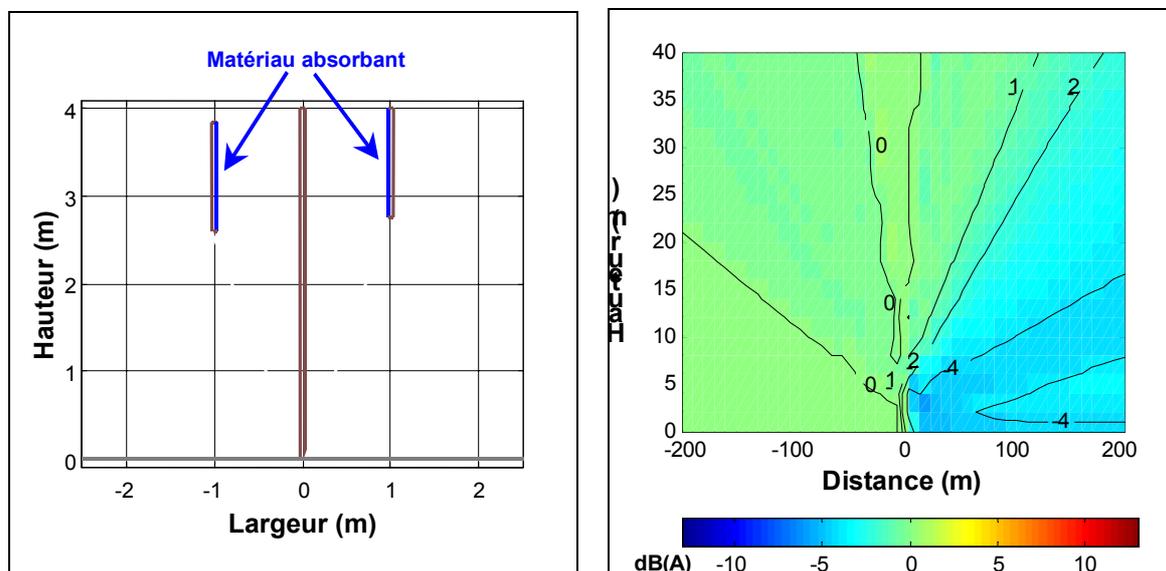


Fig. 8. Efficacité en dB(A) d'un multi-diffracteur à deux éléments verticaux (vue en coupe) (les sources routières sont à gauche de l'écran situé en x=0)

En ce qui concerne les écrans double, un exemple est donné en Figure 9 où l'on compare, toujours en 2D, l'efficacité acoustique en diffraction de deux écrans droits réfléchissants de hauteur 3 m distants de 2 m, à un écran droit de hauteur 4 m. L'efficacité est alors similaire dans une large zone de réception derrière le dispositif. Cette efficacité pourrait être légèrement augmentée par l'ajout de matériaux

absorbants sur les faces en regard de l'écran double. Notons cependant que cette solution pose certains problèmes relatifs à l'entretien et la sécurité.

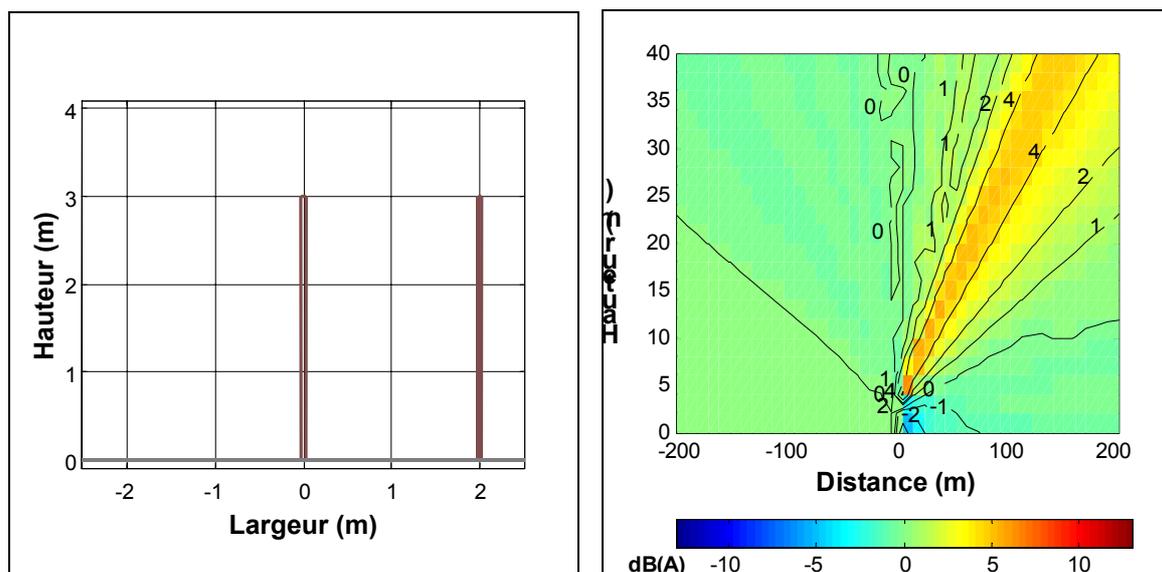


Fig. 9. Efficacité en dB(A) d'un écran double de hauteur 3 m par rapport à l'écran droit de hauteur 4 m (vue en coupe) (les sources routières sont à gauche de l'écran situé en x=0)

On donne ci-après, pour deux couronnements en té et deux cylindriques, les résultats globaux d'efficacité (par rapport à l'écran droit infiniment long de même hauteur totale 4 m), en 3D cette fois-ci, c'est-à-dire en intégrant le caractère de ligne source incohérente des voies routières, pour un point récepteur à 2 m de hauteur situé derrière la protection le long d'une autoroute 2x2 voies, en faisant varier les paramètres suivants :

- longueur du couronnement positionné de part et d'autre face au récepteur,
- distance du récepteur à l'écran,

Les résultats sont donnés en dB(A), pour un bruit routier à l'émission, dans les tableaux suivants. Ils permettent d'apprécier l'amplitude des résultats d'efficacité, pour chaque type de couronnement, dans des situations réalistes. Le sol, côté récepteur, est de type herbeux.

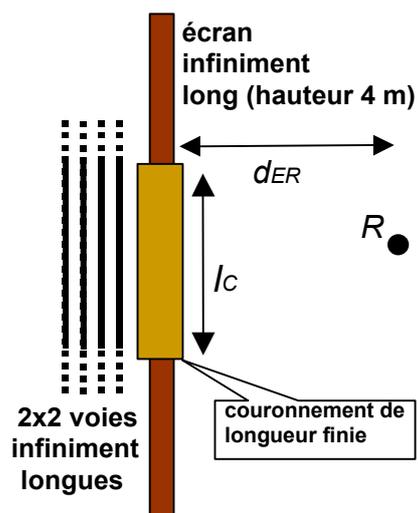


Fig. 10. Géométrie correspondant aux résultats des Tableaux 1 à 4

| | | Longueur du couronnement l_c (m) | | |
|--------------|-----|------------------------------------|-----|------|
| | | 200 | 500 | 1000 |
| d_{ER} (m) | 25 | 1 | 1.3 | 1.4 |
| | 50 | 0.7 | 1 | 1.2 |
| | 100 | 0.6 | 1 | 1.2 |

Tableau 1. Efficacité en dB(A) du couronnement en té d'une largeur de 85 cm.

| | | Longueur du couronnement l_c (m) | | |
|--------------|-----|------------------------------------|-----|------|
| | | 200 | 500 | 1000 |
| d_{ER} (m) | 25 | 1.6 | 2.1 | 2.3 |
| | 50 | 1 | 1.6 | 1.9 |
| | 100 | 0.7 | 1.3 | 1.6 |

Tableau 2. Efficacité en dB(A) du couronnement en té d'une largeur de 1,50 m.

| | | Longueur du couronnement l_c (m) | | |
|--------------|-----|------------------------------------|-----|------|
| | | 200 | 500 | 1000 |
| d_{ER} (m) | 25 | 0.9 | 1.2 | 1.3 |
| | 50 | 0.5 | 0.9 | 1.1 |
| | 100 | 0.4 | 0.8 | 1 |

Tableau 3. Efficacité en dB(A) du couronnement cylindrique d'un diamètre de 60 cm.

| | | Longueur du couronnement l_c (m) | | |
|--------------|-----|------------------------------------|------------|------------|
| | | 200 | 500 | 1000 |
| d_{ER} (m) | 25 | 1 | 1.5 | 1.6 |
| | 50 | 0.5 | 0.9 | 1.2 |
| | 100 | 0.3 | 0.6 | 0.8 |

Tableau 4. Efficacité en dB(A) du couronnement cylindrique d'un diamètre de 1 m.

Les figures suivantes donnent les résultats de calcul MITHRA sous forme de cartes verticales d'efficacité (par rapport à l'écran droit), avec intégration dans le logiciel de l'effet en 3D des diffracteurs de type T et cylindrique. Les points de calculs sont situés entre 0 et 200 m de l'écran et à une hauteur allant jusqu'à 20 m au-dessus du sol.

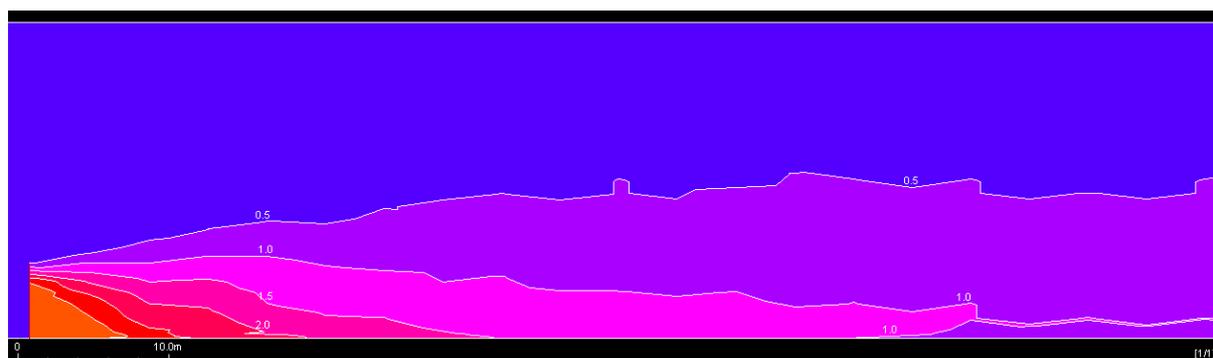


Fig. 11. Efficacité en dB(A) du couronnement en T de largeur 85 cm et de longueur 200 m

2.2. Efficacité des écrans à relief

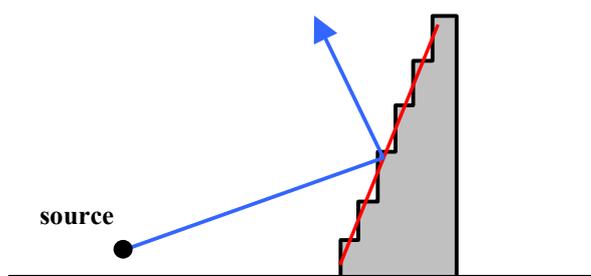
2.2.1. Principes physiques des écrans à relief

Comme dans le cas de la diffraction, l'efficacité acoustique en réflexion d'un écran à relief n'est pas intrinsèque et dépend de certains paramètres dont les principaux sont :

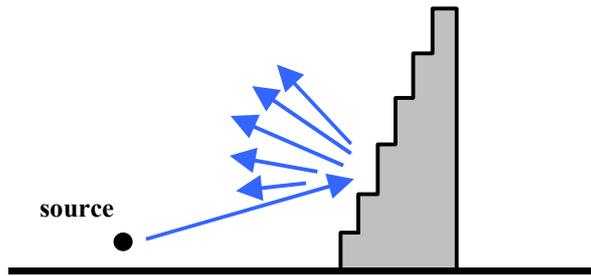
- position de la source (angle d'arrivée de l'onde sur l'écran),
- position du récepteur (angle de départ de l'onde vers le récepteur),
- forme et dimensions de la partie côté route, et notamment orientation des « facettes » des éléments,
- éventuellement, matériau recouvrant en partie l'écran.

L'analyse de nombreux résultats permet de faire les remarques suivantes :

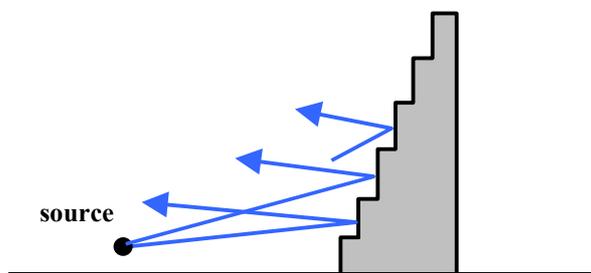
- **aux basses fréquences** (125 et 250 Hz), la rugosité de l'écran (hauteur moyenne du relief) devient petite devant la longueur d'onde (qui est de l'ordre de 3 mètres à 125 Hz). Le comportement de la protection est alors très proche de celle d'un écran plan dont l'inclinaison serait identique au fruit des éléments superposés. Si le fruit est nul (par exemple, cas des écran zigzag réfléchissants non inclinés), l'écran complexe agit comme un écran droit. Si le fruit est de 15° , l'écran plan incliné à 15° donne (à ces basses fréquences) des résultats similaires et peu d'énergie réfléchi sera renvoyé vers les habitations potentielles.



- **aux moyennes fréquences** (500 et 1000 Hz), le comportement des écrans devient plus complexe. La longueur d'onde est du même ordre de grandeur que la rugosité de l'écran. De manière générale, on peut dire que plus la fréquence est élevée, plus le champ acoustique est réfléchi de façon spéculaire par les facettes élémentaires des modules. Aux plus basses fréquences, le champ réfléchi a un caractère fortement diffus.



- **aux hautes fréquences** (2000 et 4000 Hz), la longueur d'onde (une dizaine de centimètres) devient devant la rugosité de l'écran. Chaque facette réfléchit de façon spéculaire l'énergie acoustique. Ainsi, les facettes verticales (dans le cas d'un écran en escalier par exemple) confèrent aux ondes le même comportement que pour l'écran droit et n'apportent pas d'amélioration sensible. A contrario, une nette efficacité est observable dans le cas où toutes les facettes non-horizontales sont inclinées (de préférence de façon à renvoyer l'énergie acoustique vers le ciel).



Pour le cas de l'écran **en marches d'escalier**, un exemple de résultats est donné en Figure 7 pour une configuration entièrement réfléchissante, avec des marches de 1 m sur 1 m, le long d'une autoroute 2x2 voies. Il s'agit, pour des récepteurs situés à 100 m en face de l'écran et repérés par leur élévation θ par rapport au centre de l'écran, de l'**augmentation** en dB(A) (sur le champ total) par rapport au cas du champ libre.

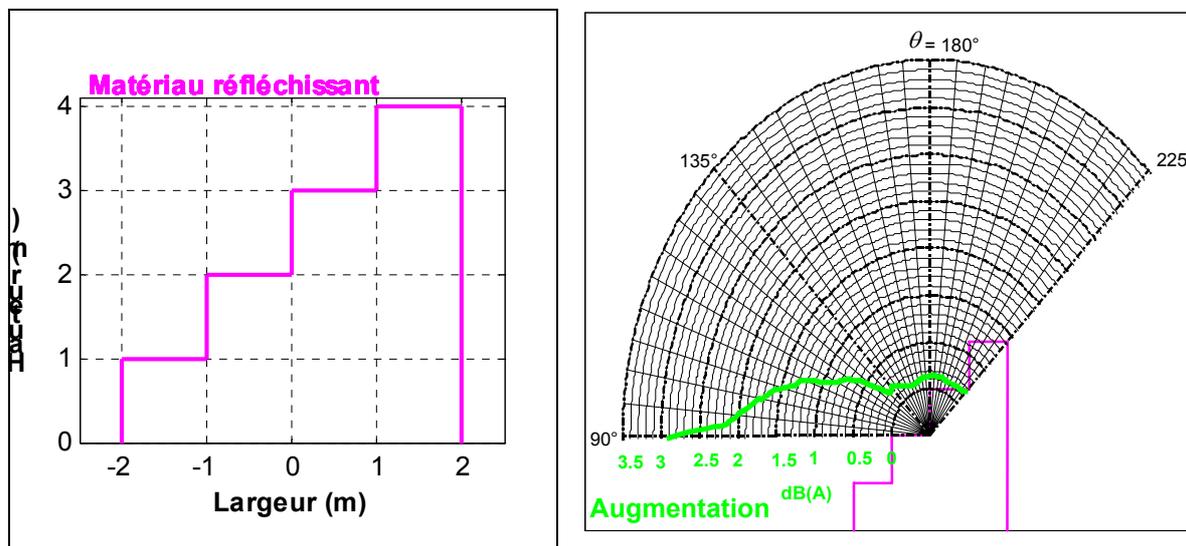


Fig. 7. Diagramme de directivité de l'augmentation du niveau en dB(A) d'un écran en escalier de marches 1 m x 1 m par rapport à un écran droit rigide (vue en coupe) (les sources routières sont à gauche de l'écran)

On voit que pour les récepteurs concernés (situés entre 90° et 110°), l'augmentation reste élevée (entre 1,5 et 2,5 dB(A)). Ce type de solution, avec un tel pas de marches (1 m) n'apporte pas d'amélioration sensible, en terme de réflexion, par rapport à l'écran droit.

D'un autre côté, plus le pas des marches est petit, plus on tend vers un écran incliné à 45° (qui offre un maximum d'efficacité en réflexion) mais moins on reste dans les limites de ce que l'on peut appeler un « écran à relief ».

Pour ce qui est de la famille des écrans en **zigzag droit**, un exemple de résultat d'augmentation du niveau par rapport au champ libre est donné en Figure 8.

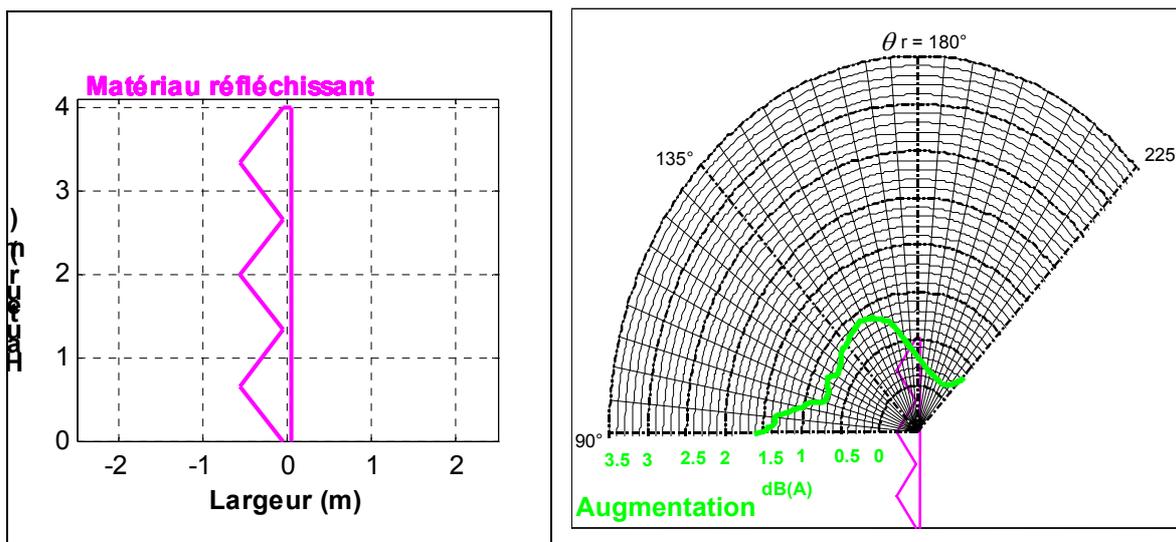


Fig. 8. Diagramme de directivité de l'augmentation du niveau en dB(A) d'un écran droit en zigzag par rapport à un écran droit rigide (vue en coupe) (les sources routières sont à gauche de l'écran)

On note que pour ce cas de figure, dans la zone de récepteurs concernés (90°-110°), l'augmentation est plus faible (entre 0,7 et 1,5 dB(A)) que dans le cas de l'escalier.

Dans le cas d'un « sapin de Noël », un exemple de résultats est donné en figure 9 pour le cas où le plan « moyen » de l'écran a un fruit de 18°.

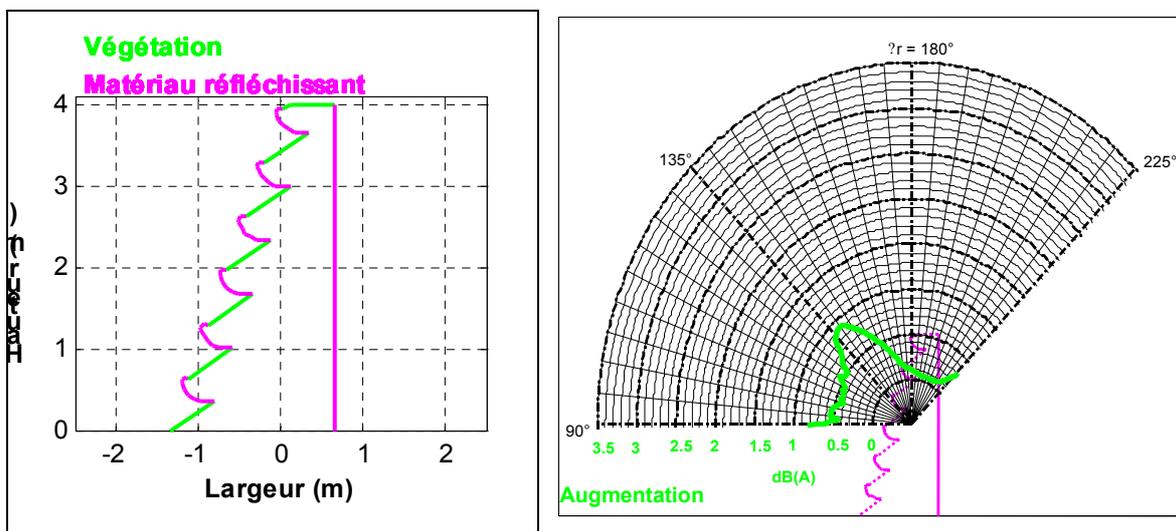


Fig. 8. Diagramme de directivité de l'augmentation du niveau en dB(A) d'un écran type « sapin de Noël » par rapport à un écran droit rigide (vue en coupe) (les sources routières sont à gauche de l'écran)

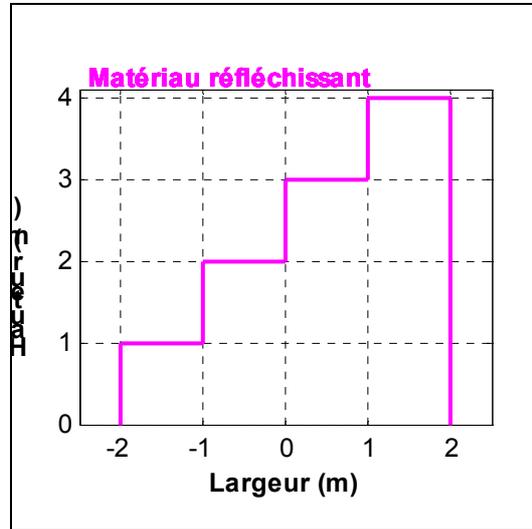
On note que pour ce type d'écran, dans la zone de récepteurs concernés (90°-110°), l'augmentation par rapport au cas sans écran est faible (environ 0,5 dB(A)). Notons que des simulations effectuées pour un tel écran totalement réfléchissant donnent des résultats similaires. Ce type de relief apparaît donc comme le plus performant.

On donne ci-après, pour 6 protections types (2 écrans en marches d'escalier, 2 zigzags verticaux, 2 sapins de Noël), le résultat moyen en dB(A) (moyenné sur les 9 étages + rez-de-chaussée d'un immeuble conventionnel) de l'augmentation du niveau sonore par rapport au champ libre pour des points récepteurs situés de l'autre côté de la protection le long d'une autoroute 2x2 voies.

Le spectre à l'émission est un spectre routier.

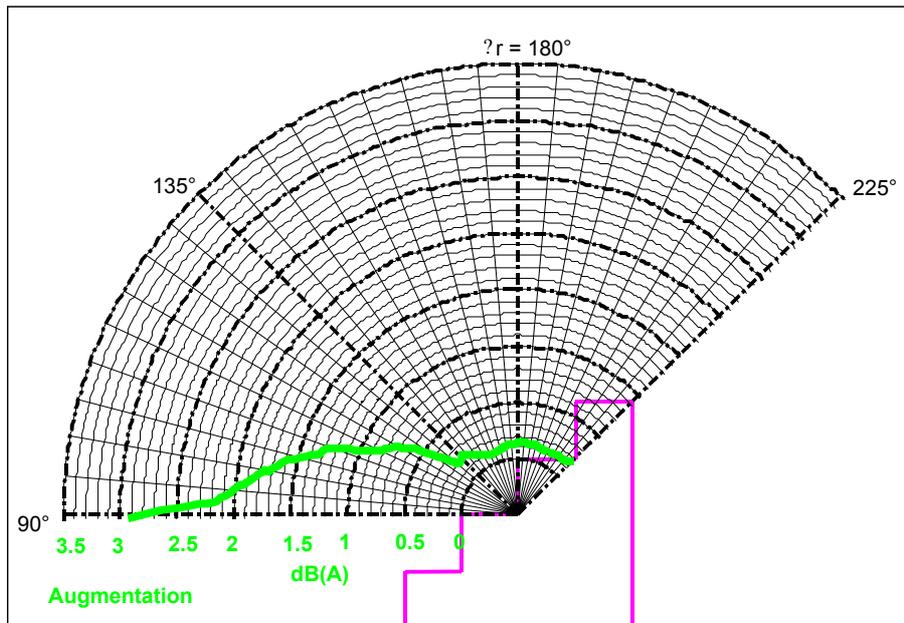
Augmentation du niveau sonore due à l'ajout de l'écran complexe ci-dessous

Ecran en escalier réfléchissant avec marches de 1 m



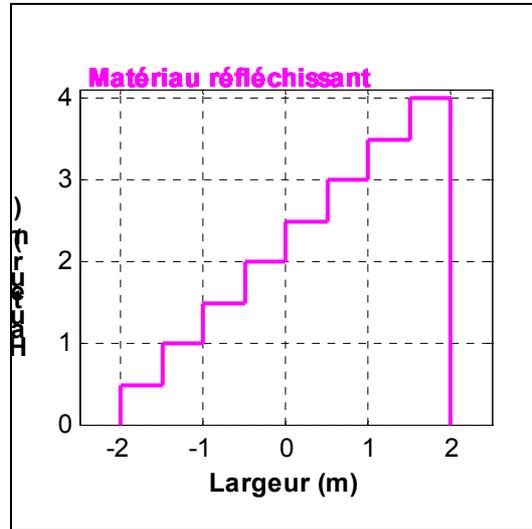
| | dB(A) |
|---------|-------|
| moyenne | 1,5 |

Valeur pour des récepteurs sur un immeuble de 9 étage à 50 m de l'écran



Augmentation du niveau sonore due à l'ajout de l'écran complexe ci-dessous

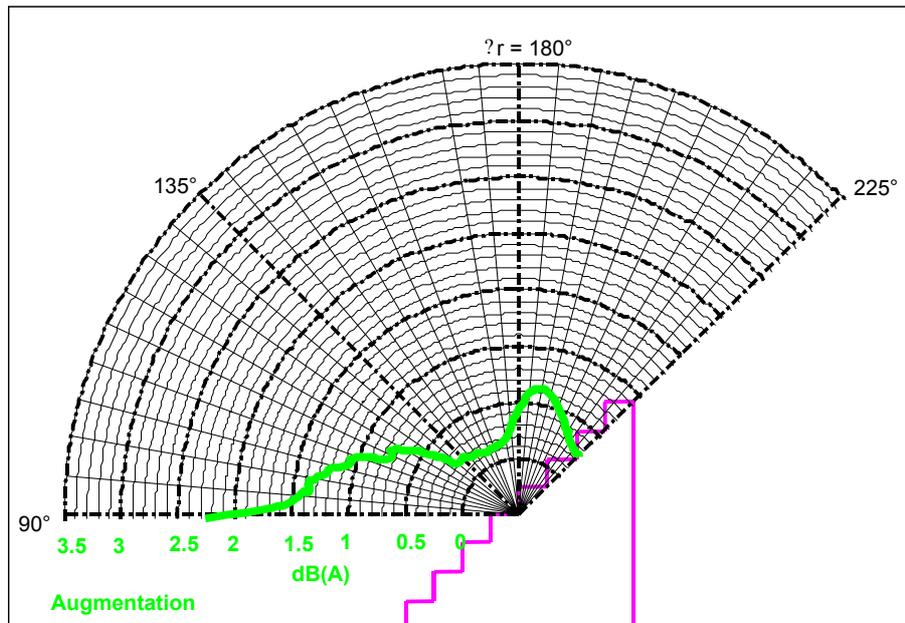
Ecran en escalier réfléchissant avec marches de 50 cm



Ecran

| | |
|----------------|--------------|
| | dB(A) |
| moyenne | 1,0 |

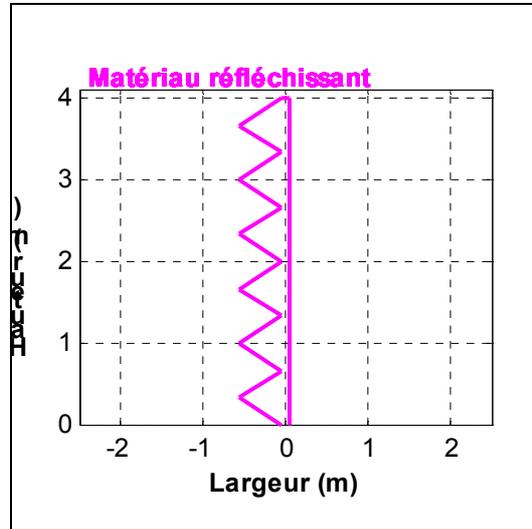
Valeur pour des récepteurs sur un immeuble de 9 étage à 50 m de l'écran



Directivité pour des récepteurs à 100 m de l'écran

Augmentation du niveau sonore due à l'ajout de l'écran complexe ci-dessous

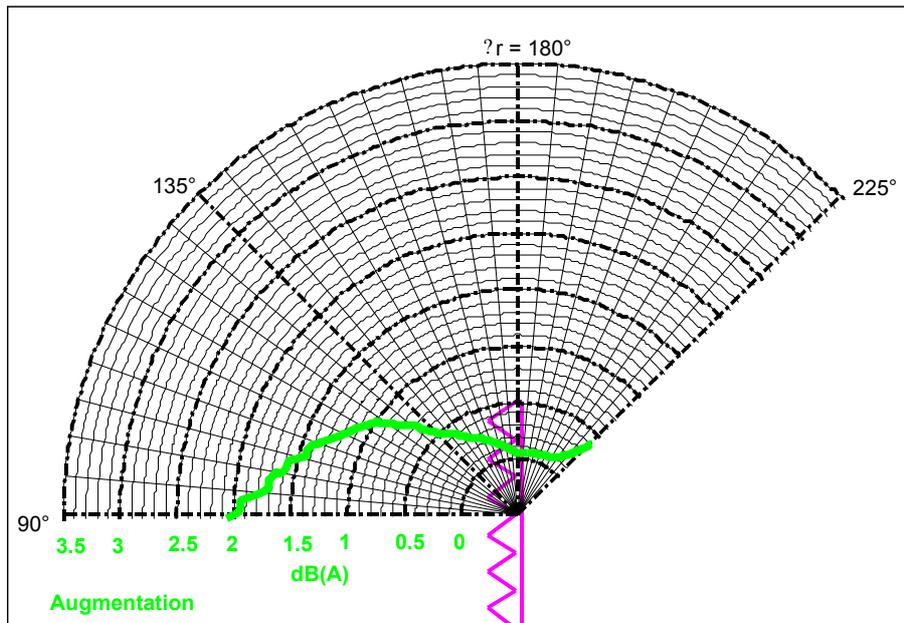
Ecran zigzag 12 faces réfléchissant



Ecran

| | dB(A) |
|---------|-------|
| moyenne | 1,2 |

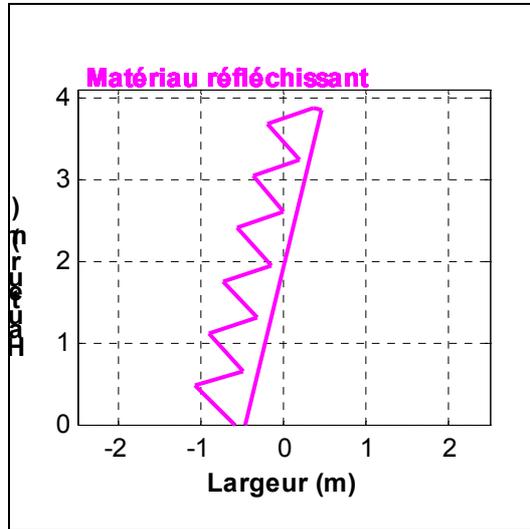
Valeur pour des récepteurs sur un immeuble de 9 étage à 50 m de l'écran



Directivité pour des récepteurs à 100 m de l'écran

**Augmentation du niveau sonore
due à l'ajout de l'écran complexe ci-dessous**

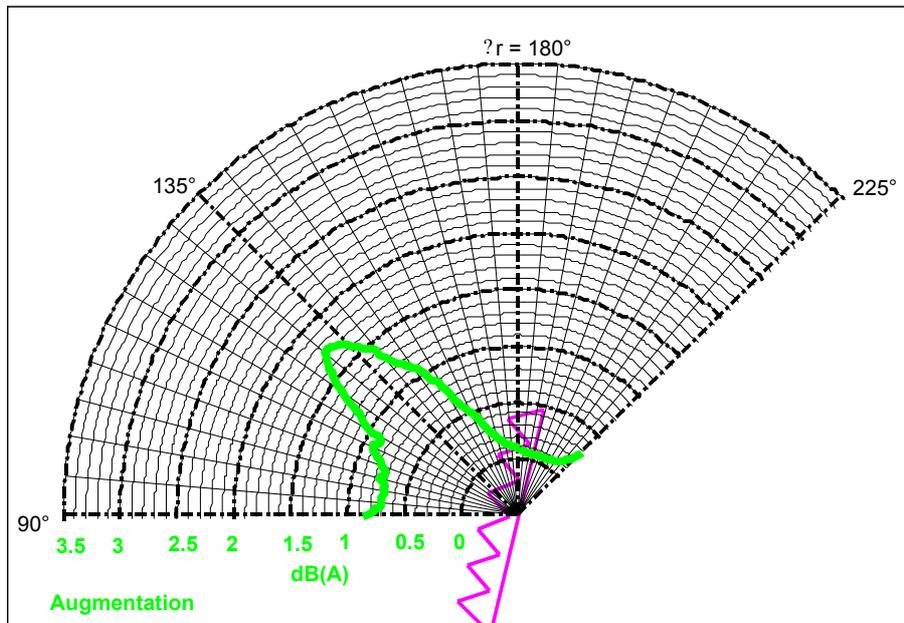
Ecran zigzag 12 faces réfléchissant incliné à 15°



Ecran

| | dB(A) |
|----------------|--------------|
| moyenne | 0,5 |

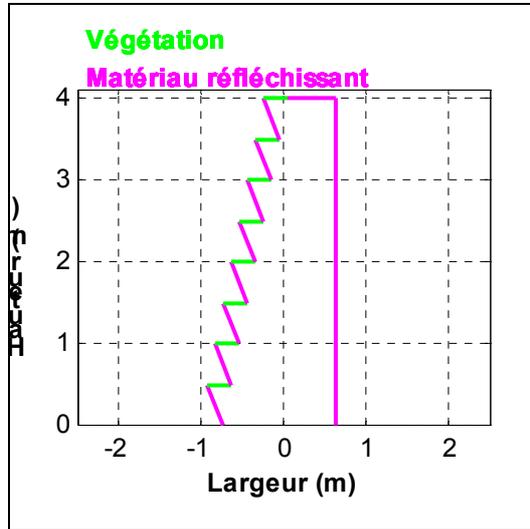
Valeur pour des récepteurs sur un immeuble de 9 étage à 50 m de l'écran



Directivité pour des récepteurs à 100 m de l'écran

Augmentation du niveau sonore due à l'ajout de l'écran complexe ci-dessous

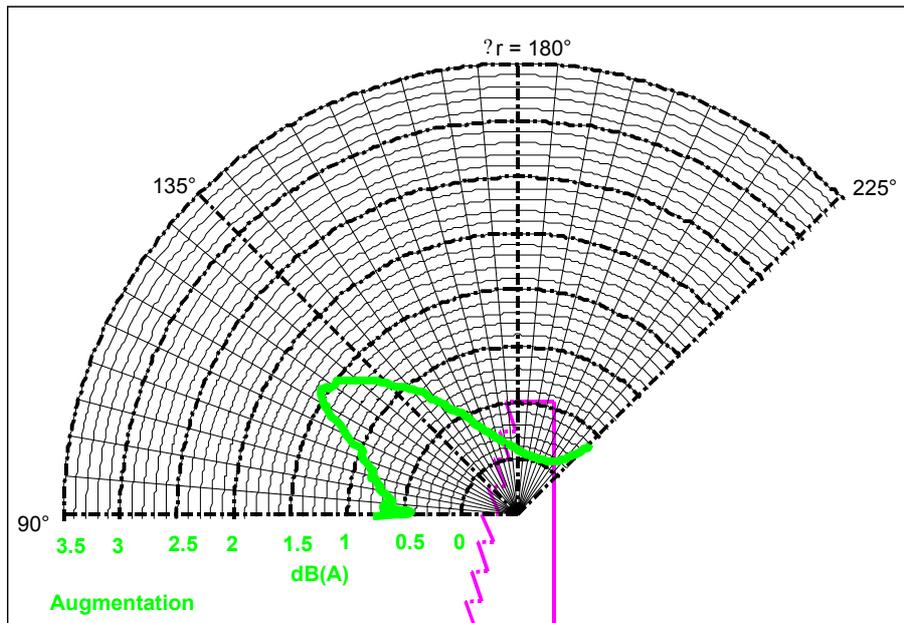
Ecran Sapin renversé



Ecran

| | dB(A) |
|---------|-------|
| moyenne | 0,4 |

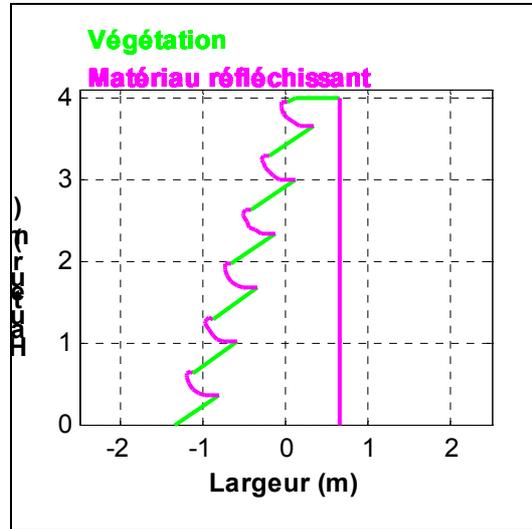
Valeur pour des récepteurs sur un immeuble de 9 étage à 50 m de l'écran



Directivité pour des récepteurs à 100 m de l'écran

Augmentation du niveau sonore due à l'ajout de l'écran complexe ci-dessous

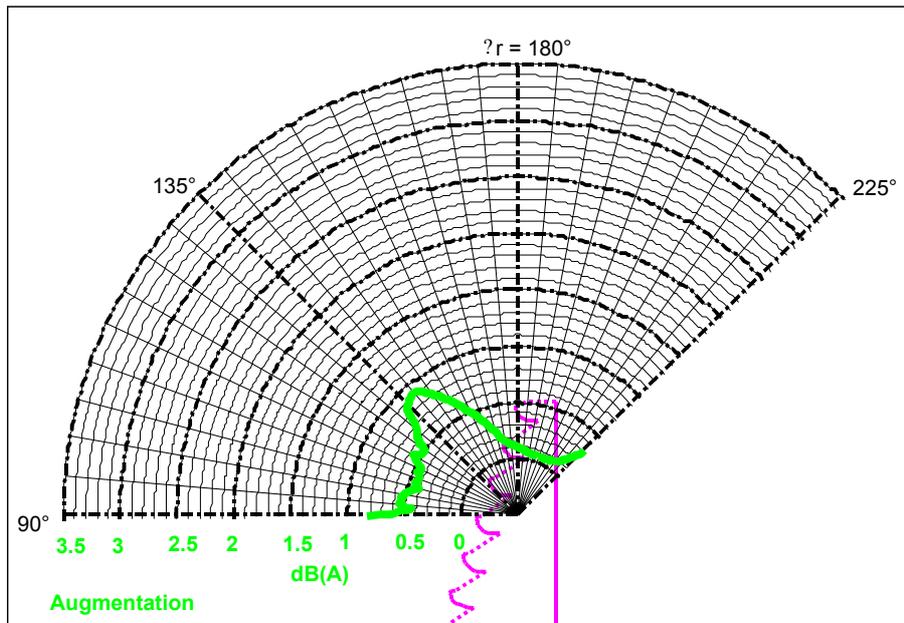
Ecran sapin régulier



Ecran

| | dB(A) |
|---------|-------|
| moyenne | 0,3 |

Valeur pour des récepteurs sur un immeuble de 9 étage à 50 m de l'écran



Directivité pour des récepteurs à 100 m de l'écran

Annexe 6 – Décibel d’Or des murs fractals : communiqué de presse du CNRS du 17 octobre 2002

Communiqué de presse

Absorption acoustique par les objets de formes irrégulières

Des études fondamentales concernant des objets irréguliers ont permis la conception de nouveaux types de murs routiers anti-bruits ultra performants. Un brevet a été déposé avec la Société Colas et ces dispositifs, en cours de développement industriel, ont montré des performances d'absorption sonore inégalées à ce jour.

Les objets de formes géométriques irrégulières sont omniprésents dans la nature et beaucoup de questions se posent au sujet de leurs propriétés vibratoires : comment les arbres se comportent-ils lorsqu'il y a du vent ? Comment les vagues dépendent-elles de la topographie et de la structure géométrique des côtes et des digues ?

A toutes ces questions il n'a pas encore été apporté de réponse générale. Cependant, on sait qu'une très petite perturbation dans la forme géométrique du résonateur peut éliminer presque totalement un phénomène de résonance en augmentant son amortissement. Ceci est utilisé, jusqu'ici de façon empirique, en technologie radar ou dans la conception des instruments de musique. Dans ses travaux récents l'équipe de B. Sapoval¹ (CNRS, Ecole polytechnique, ENS Cachan) étudie l'amortissement des résonateurs ayant une forme géométrique irrégulière ou des malfaçons ponctuelles².

Pour modéliser de telles morphologies, les physiciens utilisent les concepts de la géométrie fractale. Ils montrent ainsi que les tambours et les cavités acoustiques de formes fractales (le mot tambour indique une structure qui peut résonner comme un tambour) et, plus généralement, les résonateurs ayant une forme géométrique « déchiquetée » ou « dentelée » peuvent, dans certains cas, présenter un amortissement plus important que les systèmes ordinaires de géométrie régulière ou lisse.

Pour en savoir plus : Bernard Sapoval a publié « Universalités et fractales » dans la collection "Champs" chez Flammarion.

Contact chercheur :

Bernard Sapoval

Laboratoire de physique de la matière condensée, Ecole polytechnique.

Tél. : 01 69 33 41 72

bernard.sapoval@polytechnique.fr

<http://pmc.polytechnique.fr/bs/>

1. O. Haeblerlé, B. Hébert, S. Russ et M. Filoche (Groupe "Physique de l'irrégularité", Laboratoire de physique de la matière condensée, Unité mixte CNRS-Ecole polytechnique).

2. *Journal of the Acoustical Society of America*, 105, 1567, 1999 et *Physical Review E*, vol. 65, 036614, 2002

Annexe 7 – Décibel d’Or des murs fractals : présentation sur le site internet du GCO



Site de Concertation
GCO

GRAND CONTOURNEMENT OUEST DE STRASBOURG



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Ministère de l'Équipement
des Transports
de l'Aménagement
du Territoire
du Tourisme et de la Mer

ACCUEIL

S'INFORMER

S'EXPRIMER

■ ■ ■ A la recherche d'un tracé > Les études en cours

■ ■ ■ Aller plus loin

- [L'aire d'étude du GCO](#)
- [La prise en compte des contraintes environnementales](#)
- [Où se situera le tracé ?](#)

Le bruit

L'aire d'étude dans laquelle un tracé doit être recherché se caractérise par son calme relatif en dehors des villages et la densité du maillage urbain. Le cadre de vie est un élément essentiel et la nuisance sonore est un des principaux éléments que le projet doit réduire et maîtriser.

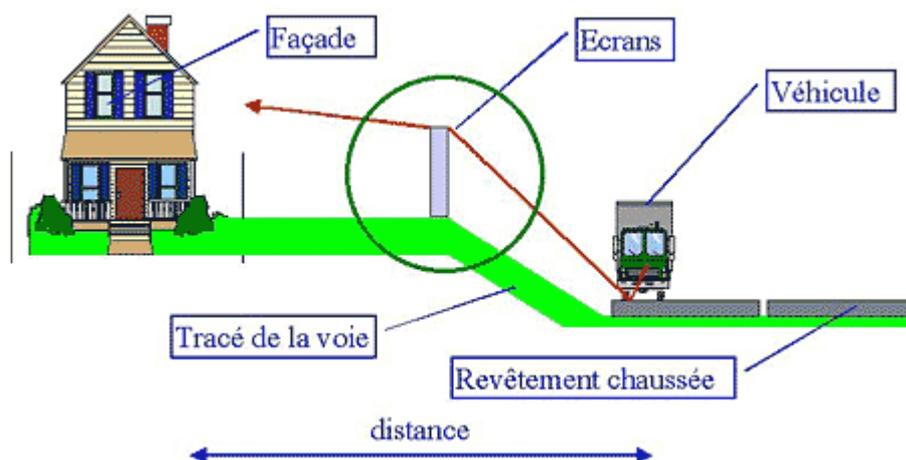
Pour cela, le tracé a été éloigné au maximum des villages, lorsque cela est possible. Des mesures de bruit de l'état existant ont été réalisées et des simulations sont en cours, afin de déterminer les zones dans lesquelles des aménagements seront réglementairement indispensables.

Visualisez :

- [la carte de calage du tracé par rapport aux enveloppes de bruit](#)
- [les cartes des mesures du bruit existant](#)

Les moyens de lutte contre le bruit routier

La réduction du bruit passe par des actions sur tous les maillons d'une chaîne qui va de la source (véhicule) au récepteur (riverain).



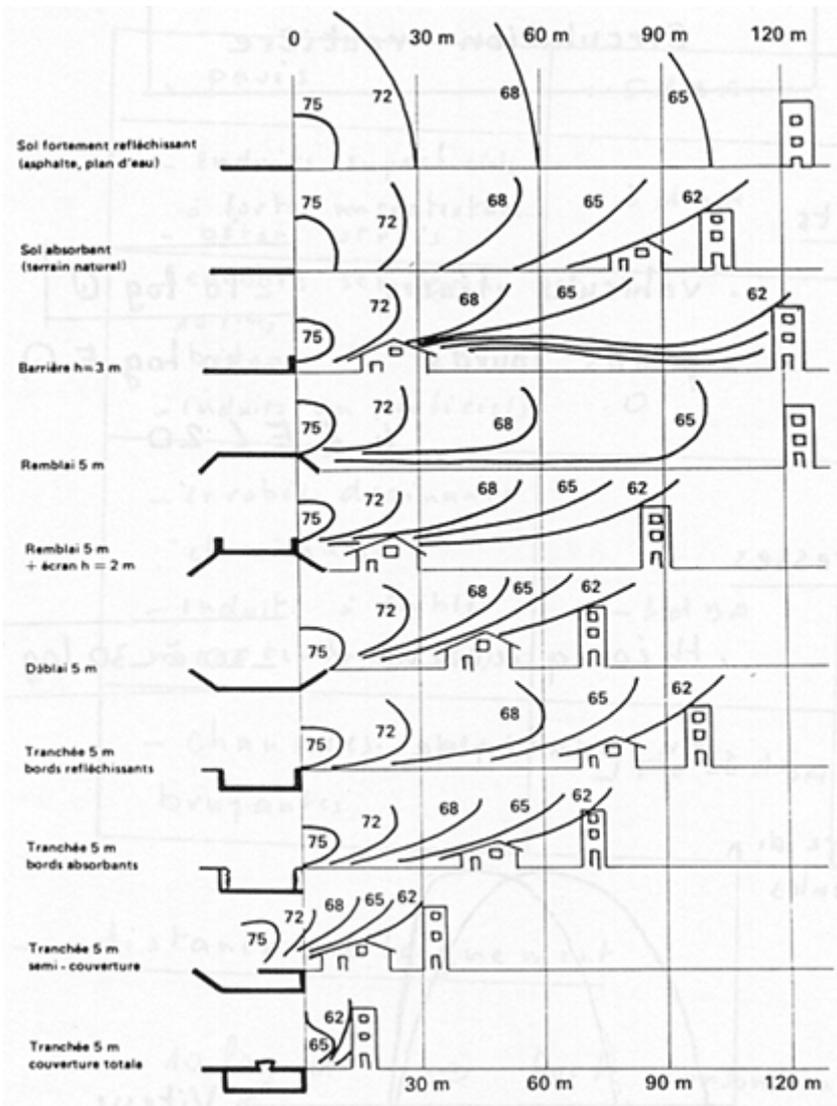
Le Véhicule

Le bruit routier provient de plusieurs origines :

- le bruit moteur, dominant à basse vitesse, qui peut être atténué par un encapotage par des éléments lourds
- l'échappement, sur lequel peuvent être installés des silencieux. Aujourd'hui, la limite de l'optimisation semble atteinte
- la transmission, sur laquelle peu de gain peut être espéré, et qui n'est jamais dominante
- le bruit de roulement, ou du contact pneu - chaussée, dominant à vitesse moyenne et grande, sur lequel la nature de la couche de roulement va avoir un impact
- le bruit aérodynamique, qui devient dominant aux très grandes vitesses (130 km/h) et qui peut être atténué par la forme du véhicule

La Distance

Il s'agit d'éloigner au maximum le tracé des habitations. C'est la solution qui a préférentiellement été retenue, là où cela s'est avéré possible, pour le GCO. C'est en partie ce qui justifie la préférence pour le tracé "est" par rapport au tracé "ouest" qui concerne beaucoup plus d'habitations.



La Chaussée

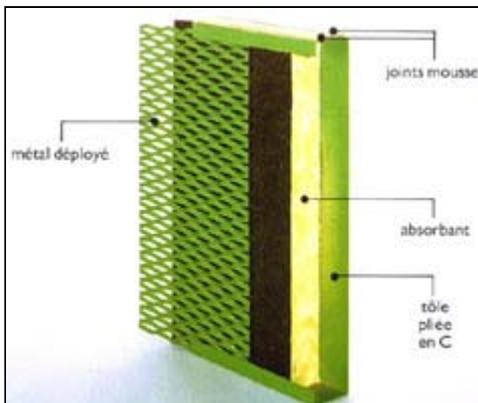
A moyen régime, le bruit dominant est issu du contact Pneu-chaussée. La nature de la couche de roulement, le type d'enrobé peut avoir une influence non négligeable sur cet aspect. En Alsace, cette influence peut être mesurée sur la déviation de Sélestat dont le revêtement béton est plus bruyant que l'enrobé de la voie rapide du piémont des Vosges.

Si les enrobés drainants apparaissent très intéressants du point de vue sonore, il convient néanmoins d'être prudent quant à la résistance au gel.

banque de données routières :

| | Lp max moyen au passage | Max | Min |
|-----------------------------|----------------------------|-----|-----|
| Enrobé drainant e = 4 cm | 75 dBA | 78 | 73 |
| Béton bitumineux | 77,5 dBA | 80 | 75 |
| Enduit superficiel | 79 dBA | 80 | 78 |

Les écrans acoustiques



La modalisation de la propagation du son en milieu forestier prend en considération la présence des arbres, du sol et des végétaux. Des expérimentations ont montré qu'une épaisseur de 60m pouvait générer une atténuation de 5 à 6 dB(A) (source IFEN, L'environnement en France 2002, page 295).

Le coût moyen d'un écran anti-bruit est aujourd'hui d'environ 110 à 140 euros le m² sans la pose.

La lutte contre le bruit : de nouveaux écrans



Sachant qu'une très petite perturbation dans la forme géométrique du résonateur peut éliminer presque totalement un phénomène de résonance en augmentant son amortissement, l'équipe de B. Sapoval (CNRS, Ecole polytechnique, ENS Cachan) a étudié l'amortissement des résonateurs ayant une forme géométrique irrégulière ou des malfaçons ponctuelles, pour une application visant la limitation du bruit.

Des études fondamentales concernant des objets irréguliers ont ainsi permis la conception de nouveaux types de murs routiers anti-bruits ultra performants. Un brevet a été déposé avec la Société Colas et ces dispositifs, en cours de développement industriel, ont montré des performances d'absorption sonore inégalées à ce jour.

Le résultat obtenu permet de constater que ce nouveau panneau se situe dans la catégorie "très haute absorption ($D_{1a}=17$)", avec une performance inégalée entre autre dans la zone des basses fréquences. Des essais avec la norme Française 31089 ont permis de constater que l'absorption de ce panneau était de plus de 80 %. Ces résultats, haut de gamme, associés à un prix de vente très attrayant, permettent d'envisager l'emploi de ce type de panneaux dans des configurations de voies rapides ; voies autoroutières, trémies, tunnels recevant des circulations de poids-lourds très importantes ainsi que leur emploi dans le domaine ferroviaire. Le nouveau "design" obtenu par la superposition de dessins géométriques simples devrait donner satisfaction aux architectes et présente en outre un réel effet anti-tag.

Les protections de façade

En complément, il est possible de mettre en œuvre des dispositifs (double vitrage, revêtement spéciaux...) pour atténuer le bruit transmis à l'intérieur des bâtiments. Le coût de l'isolation acoustique de l'habitat dès sa conception revient à environ 762 euros par logement, alors que le coût du rattrapage est de l'ordre de 7600 euros par logement. (source IFEN, L'environnement en France 2002, page 294).

Au passage d'un véhicule, le même bruit peut être caractérisé par trois grandeurs différentes :

- le niveau L_{pmax} (75 à 77 dB(A) sur 0,2 s)
- le L_{eq} du passage (65 dB(A) sur 5 à 10 secondes)
- le L_{eq} sur une heure (35 dB(A))

E6.2.5. Effets sur l'ambiance acoustique

Effets temporaires

Pendant les travaux, les principales sources de bruit seront liées à la circulation des engins de chantier et des camions acheminant les matériaux. Il n'est pas possible de déterminer l'ampleur d'éventuels travaux de nuit à ce stade des études. Toutefois, il n'est en général fait appel à ceux-ci que pour les chantiers sous exploitation (nœud autoroutier A4 par exemple, selon les ouvrages), ou pour des ouvrages spécifiques (tranchées couvertes, viaduc). La mise en place de palplanches par battue peut également être à l'origine d'importantes nuisances acoustiques, mais de manière temporaire.

Effets permanents

Objectifs :

Dans les zones à ambiance sonore initiale modérée, c'est à dire pour la quasi totalité de la zone, l'objectif visé pour la contribution sonore de l'infrastructure est de 60dB(A) pour les habitations.

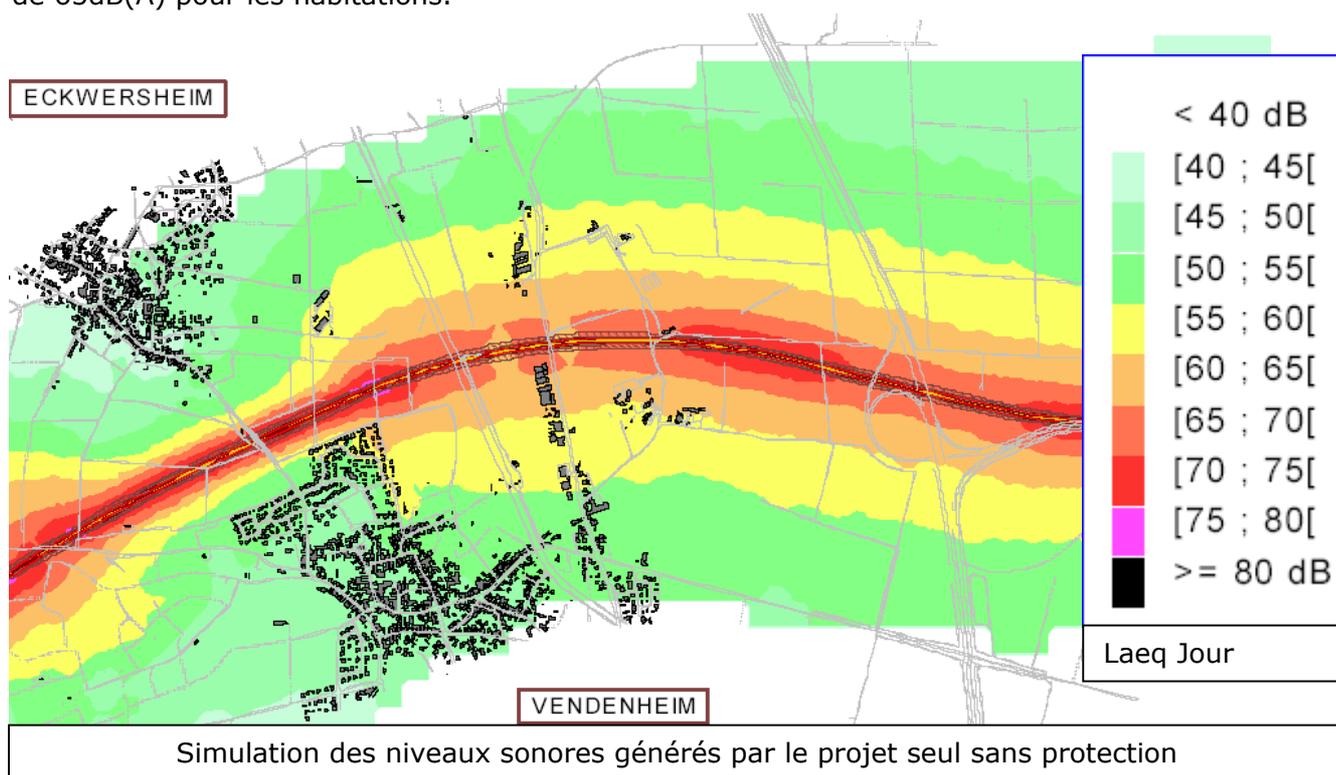
Dans les zones à ambiance sonore initiale non modérée, l'objectif visé pour la contribution sonore de l'infrastructure est de 65dB(A) pour les habitations.

L'objectif visé pour la contribution sonore de l'infrastructure est également de 65dB(A) pour les bureaux de la zone industrielle de Duppigheim.

Simulations :

La rangée de bâtiments de Vendenheim la plus proche du projet se trouvera dans une zone d'isophone* supérieur à 60dB(A). De même, entre la RN63 et l'A4 (château de Sury), les bâtiments les plus proches du projet seront situés dans des zones d'ambiance acoustique supérieure à 60 ou 65 dB(A) de jour. Ces bâtiments seront donc à protéger.

Seuls quelques bâtiments au Sud d'Eckwersheim se trouveront dans la zone des isophones* compris entre 55 et 60 dB(A) : les riverains percevront certainement la voie en bruit de fond, mais le projet respectera globalement les seuils les plus restrictifs imposés par la réglementation, soit 60dB(A) en période diurne.



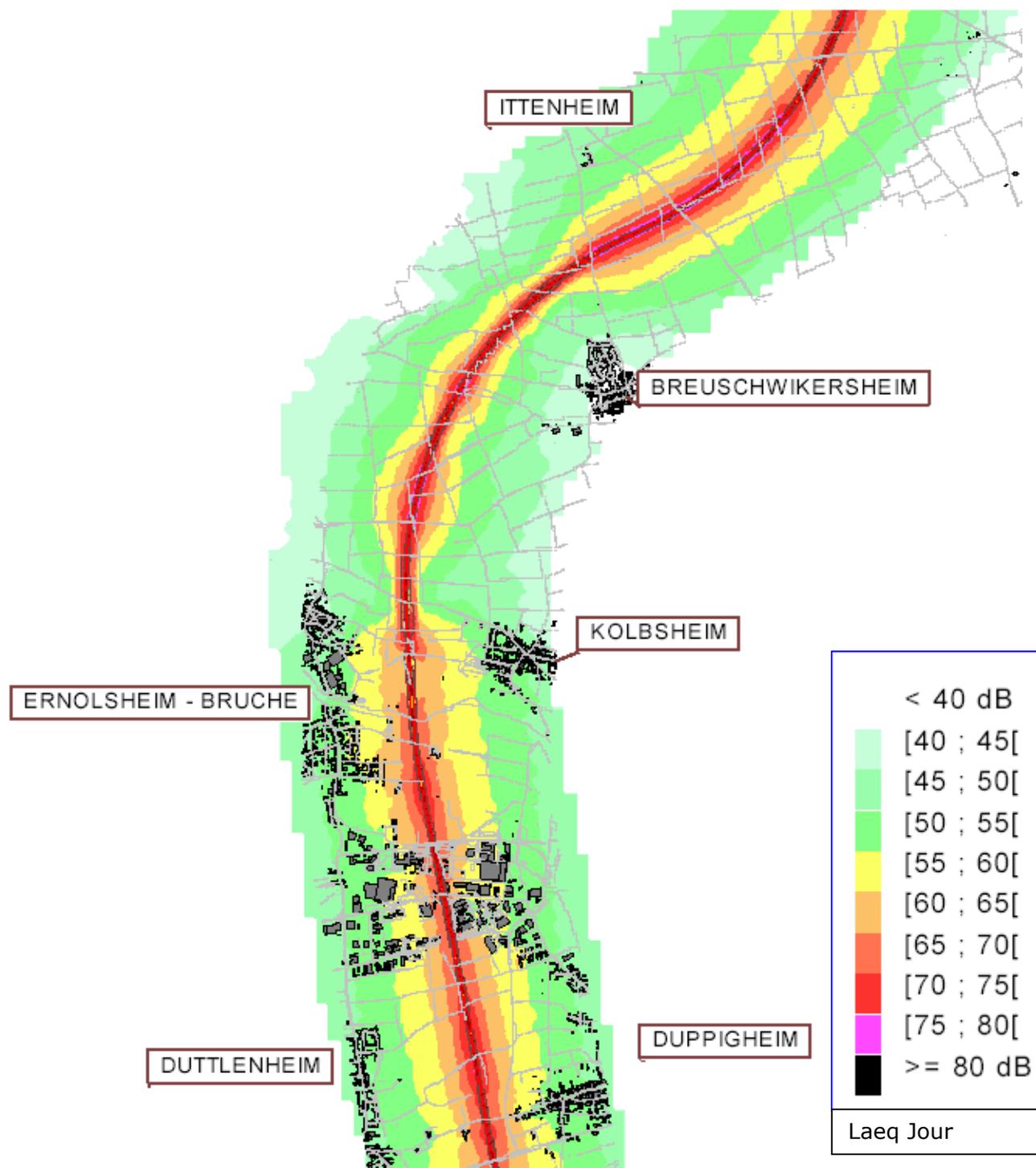
Pièce E : Etude d'impact

E6. Analyse des effets du projet sur l'environnement

La commune de Breuschwickersheim est assez éloignée du projet, quasiment aucune habitation ne sera donc soumise à des niveaux supérieurs à 55dB(A) de jour.

A Ernolsheim, des habitations seront situées dans la zone des isophones 60-65dB(A) de jour, et quelques-unes seront soumises à des niveaux supérieurs à 65dB(A). On étudiera donc une protection pour ces bâtiments.

A Kolbsheim le premier front d'habitations se trouvera dans une zone à 50/55dB(A) de jour : les riverains percevront certainement la voie en bruit de fond, mais le projet respectera globalement les seuils les plus restrictifs imposés par la réglementation, soit 60dB(A) en période diurne.



Simulation des niveaux sonores générés par le projet seul sans protection

A355 – Grand Contournement Ouest de Strasbourg

Expertise sur le bruit – deuxième mémoire

direction
régionale
de l'Équipement
Alsace



Strasbourg, le 2 octobre 2006

objet : A355 - Grand Contournement Ouest de Strasbourg

référence :

affaire suivie par : Olivier QUOY – Service de Maîtrise d’Ouvrage
tél. 03 90 23 83 31

Dans le cadre de l’enquête préalable à la déclaration d’utilité publique de l’A355 – Grand Contournement Ouest de Strasbourg, une expertise sur le bruit a été demandée par la commission d’enquête.

Une première réunion avec M. Rademacher, expert, a permis de soulever un certain nombre de questions.

Ce second mémoire constitue une seconde partie des réponses aux questions posées à cette occasion, plus spécifiquement relatif à la directive européenne sur le bruit de 2002.

Contenu

| | |
|--|---|
| Prise en compte de la directive européenne..... | 3 |
| Textes applicables..... | 3 |
| Indicateurs utilisés pour les études des projets neufs | 4 |
| Les enjeux de compatibilité de ces études avec l'établissement des futures cartes de bruit de la directive | 4 |
| Les zones de calme | 4 |
| Garantie du respect des seuils lors de l'élaboration des cartes de bruit en Lden..... | 5 |
| Respect des exigences fixées par le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable : | 7 |
| Conclusion | 8 |

Annexe 1 : Influence de la notion de “champ libre” sur les mesures et les indicateurs.

Annexe 2 : Relation entre l'indicateur Lden et les indicateurs réglementaires français en vigueur pour le bruit des transports terrestres / Note du SETRA

Annexe 3 : LA PREVENTION DU BRUIT DES INFRASTRUCTURES - Construction d'une nouvelle infrastructure de transports terrestres ou modification d'une infrastructure existante – note du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, novembre 2005.

Annexe 4 : Circulaire du 25 mai 2004 sur la résorption des points noirs bruit.

Annexe 5 : Directive-2002-49 sur le Bruit Ambiant du 25-06-2002

Annexe 6 : Recommandation de la commission du 6 août 2003

Annexe 7 : Communication du 10 mars 2004 de la commission européenne

Annexe 8 : Ordonnance de transposition de la directive du 12 novembre 2004

Annexe 9 : Décret du 23 mars 2006

Annexe 10 : Arrêté du 4 avril 2006

Annexe 11 : Brochure du CIDB sur la directive sur le bruit dans l'environnement.

Annexe 12 : Extraits de « Guidelines for the Treatment of Noise & Vibration in National Road Schemes” de la National Roads Authority, instance responsable des routes en République d'Irlande.

Prise en compte de la directive européenne

Textes applicables

La directive du 25 juin 2002 parue au journal officiel des communautés européennes le 18 juillet 2002 demande de réaliser des cartes de bruit stratégiques ainsi que des plans d'actions associés afin de réduire le bruit. L'article 5 de cette directive demande que ces cartes soient réalisées en Lden et Lnight mais précise aussi qu'en attendant que ces indicateurs deviennent obligatoires (pour les cartes de bruit et plans d'action associés uniquement) les indicateurs de bruits nationaux utilisés par un Etat membre peuvent être utilisés pour la réalisation de ces cartes.

La directive exige la mise en oeuvre progressive des actions suivantes :

- Surveillance du problème environnemental : les autorités compétentes dans les États membres sont tenues d'établir une cartographie stratégique du bruit pour les routes principales, les voies ferrées, les aéroports et les agglomérations, en utilisant des indicateurs harmonisés du bruit, à savoir le Lden (niveau jour-soir-nuit) et Lnight (indicateur de bruit nocturne).
- Information et consultation du public : les autorités compétentes sont tenues de veiller à ce que le public soit informé et puisse participer l'évaluation et à la gestion du bruit, en conformité avec les principes de la convention d'Aarhus sur l'accès à l'information et la participation du public au processus décisionnel.
- Établissement de plans d'action locaux contre le bruit : les autorités compétentes doivent établir et publier des plans d'action en matière de bruit, afin de réduire le bruit ambiant si nécessaire, et de préserver la qualité de l'environnement sonore lorsqu'elle est satisfaisante. Il faut une participation et une consultation étroites du public lors de l'élaboration des plans d'action de bruit. Leur teneur en soi est laissée à la discrétion des autorités compétentes, puisque la directive ne fixe que des exigences minimales pour les plans.

La directive est entrée en vigueur le 18 juillet 2002. Les premières cartes doivent être dressées pour 2007, et les premiers plans d'action pour 2008. En 2009, la Commission européenne doit soumettre au Parlement européen et au Conseil un rapport sur la mise en oeuvre de cette directive, évaluant notamment la nécessité de prendre d'autres actions communautaires en matière de bruit ambiant.

La recommandation du 6 août 2003 relative aux lignes directrices sur les méthodes provisoires révisées de calcul du bruit industriel, du bruit des avions, du bruit du trafic routier et du bruit des trains, ainsi qu'aux données d'émission correspondantes a fixé les lignes directrices sur les méthodes de calcul provisoires révisées visées à l'annexe II, point 2.2, de la directive 2002/49/CE et les données d'émission pour le bruit du trafic routier, le bruit des trains et le bruit des avions, sur la base de données existantes.

La communication du 10 mars 2004 sur les mesures communautaires en vigueur concernant les sources de bruit dans l'environnement, conformément à l'article 10, paragraphe 1, de la directive 2002/49/CE relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement aborde dans son chapitre 3.1.1 les incidences sur l'environnement. Elle rappelle que la directive 2001/42/CE5 sur l'évaluation stratégique des incidences sur l'environnement (ESIE) ne mentionne pas explicitement le bruit mais renvoie aux impacts sur la santé, donc indirectement au bruit. La directive 85/337/CEE6 sur l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement (évaluation des incidences sur l'environnement - EIE) a été introduite en 1985 et modifiée en 1997. Elle garantit que les conséquences de certains projets sur l'environnement, y compris le bruit, doivent être déterminées et évaluées avant l'octroi de l'autorisation. La Communauté a arrêté en mai 2003 la directive 2003/35/CE7 qui comprend une modification de la directive EIE visant à aligner les dispositions législatives communautaires en vigueur en matière de participation publique ans après la signature de la convention d'Aarhus le 25 juin 1998. Enfin, Le 25 juin 2002, le Parlement européen et le Conseil ont arrêté la directive 2002/49/CE relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement qui vise à établir une approche commune destinée à éviter, prévenir ou réduire en priorité les effets nuisibles, y compris la gêne, de l'exposition au bruit dans l'environnement.

L'ordonnance n°2004-1199 du 12 novembre 2004 a transposé en droit français la directive 2002/49/CE la circulaire du 24 mai 2004 ont été annexées au présent mémoire (voir annexe n°3 et 4).

L'ordonnance de transposition du 12 novembre 2004, concernant la transposition de la directive européenne 2002/49/CE du 25 juin 2002 a été ratifiée par l'article 4 de la loi 2005-1319 du 26 octobre 2005 en modifiant le code de l'urbanisme.

Le décret d'application de cette loi est paru le 24 mars 2006 et les arrêtés permettant son application sont parus les 3 avril 2006 pour les aéroports et le 4 avril 2006 pour toutes les sources.

Indicateurs utilisés pour les études des projets neufs

La note de novembre 2005 du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable précise en note de bas de page 2 que « Les indicateurs de bruit réglementaires actuellement en vigueur sont les LAeq(6h-22h) et LAeq(22h-6h) définis par la norme NF S 31-110 ; ceux-ci pourront à terme être remplacés par les indicateurs LAeq(6h-18h), LAeq(18h-22h) et LAeq(22h-6h), par souci de cohérence avec les indicateurs imposés dans le cadre de la directive européenne n° 2002/49/CE du 25 juin 2002. ». Toutefois le terme n'est pas fixé.

Les nouveaux indicateurs préconisés dans la directive européenne (Lden et Lnigt), pour l'instant, ne s'appliquent qu'aux cartes de bruit et plans d'action associés dans le cadre de cette directive. Il n'est pour l'instant pas question de changer les indicateurs existants dans les autres études de bruit (études d'impact, APS,...).

Aujourd'hui, d'après les investigations menées, l'Irlande utilise le Lden pour les études des projets neufs (Voir extraits en pièce jointe). La Grande Bretagne a conservé ses indicateurs statistiques (L10 notamment).

En Allemagne la méthode de calcul du bruit (équivalent de la méthode française NMPB96) (RLS : Richlinien für den Lärmschutz an Strassen) date de 1990 et est toujours en vigueur. Elle a été adaptée en 2005 spécifiquement pour les cartes stratégiques de bruit pour intégrer les effets météorologique.

Les enjeux de compatibilité de ces études avec l'établissement des futures cartes de bruit de la directive

Deux aspects sont à considérer :

- l'établissement des cartes de bruit permet la définition de « zones calmes » par les autorités compétentes : la question est de savoir s'il peut y avoir conflit entre de telles zones et le GCO
- le respect des normes pour les projets neufs est-il compatible avec la limite fixée pour le déclenchement de mesures préventives dans le cadre des cartes de bruit

Les zones de calme

La définition des zones de calme mentionnées à l'article 5 du décret du 24 mars 2006 et intégrée dans le code de l'environnement (article L572-6) se fait par l'autorité compétente en matière de carte de bruit, c'est à dire :

- pour les agglomérations soit la commune, soit l'EPCI ayant pris la compétence. Sur Strasbourg, la communauté urbaine est en train de prendre cette compétence. Les communes concernées par les cartes de bruit et par le GCO sont les communes de la CUS concernées par le GCO à savoir Achenheim, Lampertheim, Oberschaeffolsheim, Reichstett et Vendenheim
- pour les grandes infrastructures, par l'autorité compétente gestionnaire de la voie : l'Etat, RFF ou le Département selon les cas pour les routes et les voies ferrées

La question ne peut donc apparaître dans le cas présent qu'au niveau de l'agglomération. La définition d'une zone de calme doit prendre en compte la situation actuelle ainsi que les documents existants. A ce titre, les mises en compatibilité des POS et PLU engagées ainsi que la déclaration de PIG relative au GCO est un élément qui devra être pris en compte. L'insertion ou la confirmation d'emplacements

réservés doit permettre d'éviter toute ambiguïté ou contradiction entre le projet et une éventuelle zone de calme. L'acquisition de la compétence par la CUS, acteur porteur du projet de GCO, devrait permettre d'éviter tout problème dans ce domaine. Enfin, la seule zone sur laquelle le projet a un impact est celle de Vendenheim, qui bien que calme est déjà en partie exposée aux bruits de la voie ferrée et des routes départementales.

Garantie du respect des seuils lors de l'élaboration des cartes de bruit en Lden

La directive européenne renvoie à chaque Etat la responsabilité de fixer les seuils au-delà desquels déclencher des opérations correctives. Pour la France, c'est l'article 7 de l'arrêté du 4 avril 2006 qui fixe ces valeurs limites dont le dépassement peut justifier l'adoption de mesures de réduction du bruit (article 3 du décret du 24 mars 2006) :

Art. 7. – Les valeurs limites visées à l'article 3 du décret du 24 mars 2006 susvisé sont les suivantes :

| VALEURS LIMITES, EN dB(A) | | | | |
|---------------------------|------------|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| Indicateurs de bruit | Aérodromes | Route et/ou ligne à grande vitesse | Voie ferrée conventionnelle | Activité industrielle |
| Lden | 55 | 68 | 73 | 71 |
| Ln | | 62 | 65 | 60 |

Ces valeurs limites concernent les bâtiments d'habitation ainsi que les établissements d'enseignement et de santé.

On peut noter que ce choix des valeurs limites en Lden n'est que la transposition des seuils des « points noir bruit » préexistant dans la réglementation française :

Le déclenchement en PNB qui se fait en LAeq (6h-22h) sur un niveau de 70 dB, correspond après calculs à un déclenchement en Lden à 68 dB, et le déclenchement en LAeq (22h-6h) sur un niveau de 65 dB, se fait sur un Lnight de 62 dB.

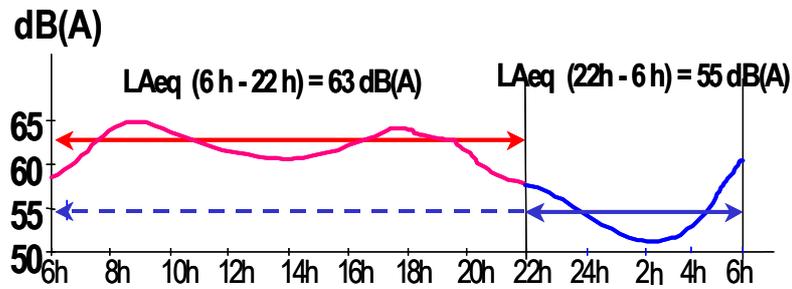
- ⇒ il s'agit donc de normes imposées en Lden seul et en Ln (nuit) seulement. Il n'y a pas de changement si ce n'est dans les modalités de calculs pour la période de nuit et pour le Lden, le dépassement doit s'effectuer en moyenne sur la journée complète et vise ainsi des situations particulièrement critiques.
- ⇒ **Il s'agit dans le cas du GCO de vérifier que le respect de Laeq jour<60 et Laeq nuit<55 conduit bien à respecter Lden <68 et Ln<62.**

Pour la période nocturne, la vérification est immédiate dans la mesure où avec un Laeq (22h-6h) <55 dB(A), on a nécessairement Ln <52 dB(A) soit a fortiori Ln<62 dB(A).

Pour le niveau moyen, il est nécessaire d'avoir une évaluation des deux autres périodes, day (6h-18h) et evening (18h-22h). Une approximation peut être faite à partir d'un niveau Lden, à partir de LAeq(6h-18h), LAeq(18h-22h), et LAeq(22h-6h), en considérant que :

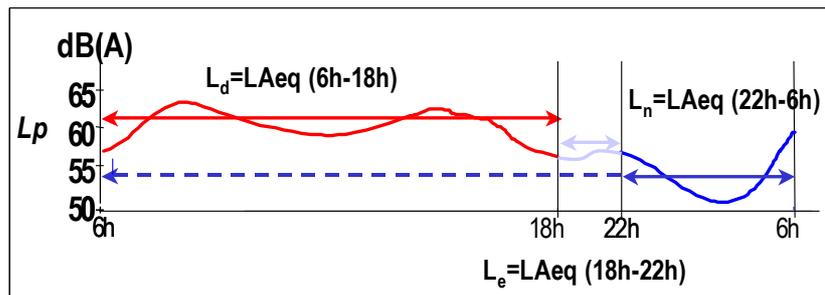
- LAeq (6h-18h) = Lday (de la directive) + 3 dB ;
- LAeq (18h-22h) = Levening (de la directive) + 3 dB ;
- LAeq (22h-6h) = Lnight (de la directive) + 3 dB.

Les LAeq (6h-18h), LAeq (18h-22h) et LAeq (22h-6h) étant évalués à 2 mètres en avant des façades, fenêtres fermées. La différence de 3 dB comme indiqué explicitement dans l'annexe 1 de la directive de 2002, pour ces trois valeurs correspond au fait que la Lden exprime un niveau en champ libre alors qu'à ce jour le LAeq est un niveau en façade de bâtiments.



L_{den} : Moyenne énergétique sur 3 périodes (day / evening / night)

$$L_{den} = 10 \log \frac{1}{24} \left[12 \times 10^{L_d/10} + 4 \times 10^{(L_e+5)/10} + 8 \times 10^{(L_n+10)/10} \right]$$



Une note du SETRA sur la relation générale entre l'indicateur L_{den} et les indicateurs réglementaires français en vigueur pour le bruit des transports terrestres est jointe en annexe. Toutefois, afin de vérifier que le cas de l'A355-GCO ne sort pas de ce cadre, une vérification a été faite en fonction des valeurs horaires du trafic, présentée ci-dessous.

Sur le GCO, les estimations de trafic montrent un trafic horaire moyen de la période 18h-22h inférieur au trafic moyen de la période 6h-18h. Le L_{den} (day) sera donc supérieur au L_{den} (evening). En effet, si l'on prend les valeurs moyennes résultant des études de trafic, on a en moyenne sur les périodes Jour-Soir les valeurs suivantes :

| | Trafic d'une heure de jour moyenne VL (6h-18h) | Trafic d'une heure de jour moyenne PL | Trafic d'une heure de soirée moyenne VL (18h-22h) | Trafic d'une heure de soirée moyenne PL |
|----------------|--|---------------------------------------|---|---|
| Valeur horaire | 3000 | 440 | 1400 | 180 |

Ce qui donne, pour un niveau LAeq de 60 dB(A) de jour et de 55 dB(A) de nuit (seuil à respecter pour la nouvelle infrastructure) et en fonction de cette décomposition du trafic par période les valeurs suivantes :

| Niveau 6h-18h LAeq en dB(A) | Niveau 18h-22h LAeq en dB(A) | Niveau 22h-6h LAeq en dB(A) | niveau Ljour 6h18h | Niveau Lsoirée 18h-22h | Niveau Lnuit 22h-6h | Lden résultant |
|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|--------------------|------------------------|---------------------|----------------|
| 60.0 | 56.3 | 55.0 | 57.0 | 53.3 | 52.0 | 59.5 |

On constate donc le respect d'un niveau Lnuit < 62 et un Lden < 68.

Respect des exigences fixées par le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable :

| Enjeu | Dossier | Page |
|---|--|-------------------|
| Clarté quant aux hypothèses et méthodes employées pour conduire les évaluations acoustiques | E10.1.2 | 332 |
| | E10.2.3 | 341 |
| | E10.3.3 | 352 |
| cartes indiquant : l'état initial des niveaux sonores ambiants (avant travaux) | E4.2.5 | 96 |
| l'état prévisible à long terme des contributions sonores de l'infrastructure en façade des bâtiments sans protection à la source | E6.2.5 | 209 à 211 |
| l'état prévisible à long terme des contributions sonores de l'infrastructure en façade des bâtiments avec protection à la source | E8.2.5 | 296, 299 |
| les bâtiments à protéger au titre de la réglementation ainsi que la localisation et la nature des protections envisagées | E8.2.5 F- carte de synthèse des mesures environnement | 295,297 1 et 2 |
| évaluation des impacts acoustiques indirects le long des infrastructures connectées au projet | E7.5 | 257 à 259 |
| information sur les pics sonores prévisibles: (contributions sonores LAmax entre 22h et 6h en façade des bâtiments sensibles) | E7.5 | 258 |
| mesures envisagées pour les limiter significativement en visant si possible 45 dB(A) en LAmax à l'intérieur des chambres exposées | E8.2.5 | 295,297 |
| évaluation en terme de population exposée | E9.2.2 | 324 |
| évaluations en terme de monétarisation des effets du bruit, au sein des coûts collectifs | E9.2.2 | 323 |
| information sur la prise en compte des impacts cumulés en cas d'exposition au bruit de plusieurs infrastructures | E7.5 | 260 à 263 |

Conclusion

Le respect des normes imposées aux projets neufs et non modifiées à ce jour par la transposition de la directive européenne conduit compte-tenu du niveau des seuils de déclenchement des mesures correctrices exigés par la directive et de la répartition horaire des trafics sur le GCO au respect des seuils fixés en application de la directive pour la réalisation des cartes stratégiques de bruit.

La définition de zones de calme prenant en compte la situation existante, incluant les projets prévus, et relevant soit de l'Etat pour les routes, soit des communes ou de la CUS pour l'agglomération, ne peut entrer en conflit avec la réalisation du projet.

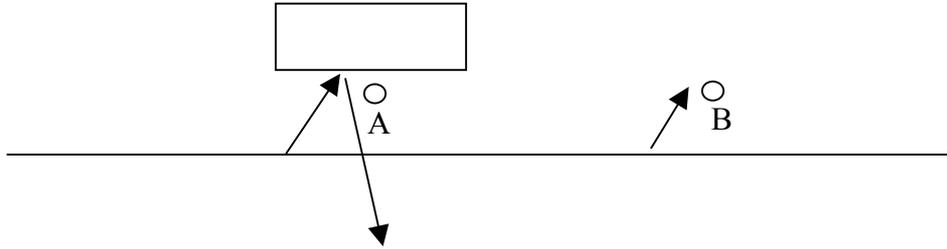
Les cartes stratégiques du bruit exigées par la directive européenne sont une garantie de pérennité du respect des niveaux de bruit pour les riverains. En effet, la révision quinquennale permet un suivi dans le temps de l'évolution des niveaux sonores.

Le Chef de Service

O.Quoy

Annexe 1 : Influence de la notion de “champ libre” sur les mesures et les indicateurs.

- Une réflexion sur la façade amplifie le bruit.
- Une mesure en façade donne en pratique un résultat supérieur de 3dB environ à la mesure dite « en champ libre »



En A, une mesure donnera un résultat L_A et en B un résultat L_B . On constate en pratique que $L_A = L_B + 3$

L'application du L_{den} (directives européennes) correspond à une mesure de son incident soit « en champ libre » alors que les mesures et les modélisations françaises en L_{aeq} correspondent dans le domaine des infrastructures linéaires à un niveau mesuré en avant d'une façade. On a donc un différentiel de 3 dB(A) entre les notions de L_{aeq} et de L_{den} .

Annexe 2 : Relation entre l'indicateur Lden et les indicateurs réglementaires français en vigueur pour le bruit des transports terrestres / Note du SETRA

Relation entre l'indicateur Lden et les indicateurs réglementaires français en vigueur pour le bruit des transports terrestres

L'objectif de cette note est d'évaluer la relation entre le Lden et les indicateurs actuels LAeq (6 h - 22 h) et LAeq (22 h - 6 h) exprimés en façade, pour l'ensemble des situations observables sur les infrastructures de transports terrestres.

1. Rappel : définition du Lden

L'indice Lden est défini dans le projet de directive comme suit :

$$L_{den} = 10 \cdot \log \left(\frac{12}{24} \cdot 10^{\frac{L_{jour}}{10}} + \frac{4}{24} \cdot 10^{\frac{L_{soirée} + 5}{10}} + \frac{8}{24} \cdot 10^{\frac{L_{nuit} + 10}{10}} \right)$$

où

Ljour est le LAeq en période de journée (durée 12 heures),

Lsoirée est le LAeq en période de soirée (durée 4 heures),

Lnuit est le LAeq en période de nuit (durée 8 heures).

Le début du jour (et par conséquent, le début de la soirée et de la nuit) est déterminé par l'État membre ; les périodes par défaut sont 07 h 00 – 19 h 00, 19 h 00 – 23 h 00 et 23 h 00 – 07 h 00, en heure locale.

Précision importante : *"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)."*

En d'autres termes, le niveau Lden consiste en une moyenne énergétique, au prorata de la durée relative à chaque période :

- du LAeq en période de journée,
- du LAeq en période de soirée augmenté de 5 dB(A),
- du LAeq en période de nuit augmentée de 10 dB(A),

le tout exprimé "en champ libre", c'est-à-dire dans une situation conventionnelle où la façade considérée n'existerait pas.

Nota : Dans la pratique, l'augmentation du son due à la réflexion sur la façade n'est égale à 3 dB que dans les cas simples où le bâtiment est isolé. Dans les cas complexes où des réflexions multiples interviennent sur la façade concernée, du fait par exemple d'autres bâtiments en vis à vis, cette augmentation dépend de la configuration du site et peut atteindre 7 dB dans le cas de "rues en U" étroites. Deux options sont donc envisageables pour l'application de la directive :

- négliger l'ensemble des réflexions sur la façade concernée : dans ce cas le correctif est variable selon la configuration du site, la démarche de mesure en devient complexe et prête facilement à contestation ;
- négliger uniquement la dernière réflexion sur la façade concernée : le correctif est alors systématiquement de 3 dB.

Le groupe de travail européen "Evaluation du bruit dans l'environnement" a récemment pris position en faveur de la seconde interprétation et compte la recommander à la Commission.

2. Hypothèses et notations adoptées

On note :

- LAeq (6 h - 22 h) et LAeq (22 h - 6 h) les indicateurs réglementaires français actuels, qui tiennent compte de la réflexion sur la façade ;
- Ljour, Lsoirée et Lnuit les niveaux sonores sur les trois périodes, exprimés "en champ libre".

On adopte dans la présente note les conventions suivantes :

- la correction visant à négliger la réflexion en façade du bâtiment est systématiquement égale à 3 dB ;
- les périodes de jour, de soirée et de nuit retenues pour calculer le Lden sont 6 h - 18 h, 18 h - 22 h et 22 h - 6 h¹.

Remarque : on a par voie de conséquence directement Lnuit = LAeq (22 h - 6 h) - 3 dB.

Les hypothèses adoptées recouvrent une large variété de situations observables :

- un écart entre LAeq (6 h - 22 h) et LAeq (22 h - 6 h) variant de 0 à 15 dB(A),
- un écart Δ entre les niveaux sonores de jour (12 h) et de soirée (4 h) égal à :
 - +3 dB(A) : valeur très peu probable (le trafic est plus faible en soirée que la journée) ;
 - 0 dB(A) : pas de phénomène de pointe ;
 - -3 dB(A) : à même composition, le trafic moyen de la période de soirée est le double de celui de la journée (très forte pointe).

Pour les infrastructures routières, ces hypothèses recouvrent l'ensemble des situations observables. Pour information, l'écart entre LAeq (6 h - 22 h) et LAeq (22 h - 6 h) est :

- sur axe urbain : entre 8 et 15 dB(A) (avenue / rue de fonction très locale) ;
- sur RN interurbaine : entre 4 et 10 dB(A) (fonction de grand transit PL / fonction régionale) ;
- sur autoroute interurbaine : entre 2 et 8 dB(A) (fonction de grand transit PL / fonction régionale) ;
- cet écart diminue lorsqu'on s'éloigne de la route, du fait d'une meilleure propagation en période nocturne due aux phénomènes météorologiques. Il peut ainsi atteindre 0 dB(A) à grande distance des autoroutes dont la fonction de grand transit est très marquée (A1, A6, A7).

Pour les infrastructures ferroviaires, la représentativité de ces hypothèses reste à vérifier.

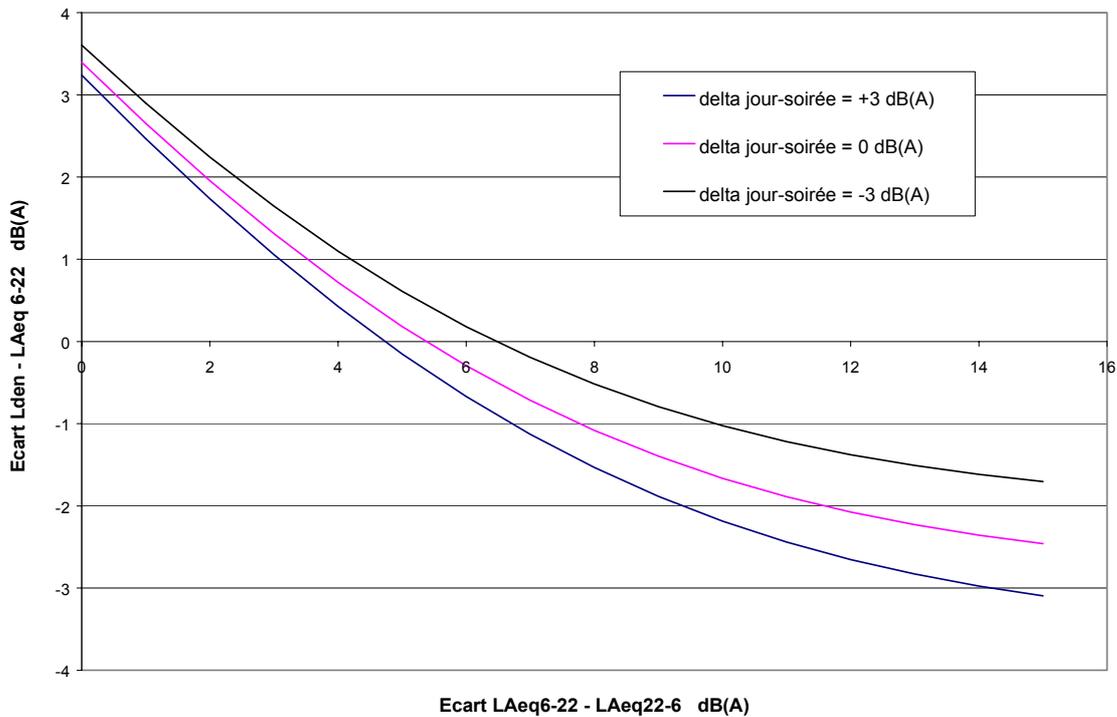
Les résultats qui suivent sont fondés uniquement sur des calculs arithmétiques. Ils ont donc une portée générale, leur seule limite étant la représentativité des hypothèses présentées plus haut.

3. Résultats et commentaires

Le graphe suivant fournit l'écart entre le Lden et le LAeq (6 h - 22 h) "français", en fonction :

- d'une part de l'écart entre LAeq (6 h - 22 h) et LAeq (22 h - 6 h), en abscisse,
- d'autre part de l'écart Δ entre les niveaux sonores de jour et de soirée (trois courbes différentes).

¹ Sauf variation brutale du trafic d'une tranche horaire à l'autre, un décalage d'une heure n'aurait que de faibles conséquences sur la valeur du Lden.



Pour les hypothèses adoptées, le Lden se cantonne dans une fourchette de ± 3 dB(A) autour du LAeq (6 h – 22 h). Il est :

- inférieur de 1 à 3 dB(A) au LAeq (6 h - 22 h) lorsque l'écart jour-nuit est fort (pour les routes : prépondérance du trafic local, i.e. axes urbains) ;
- approximativement égal au LAeq (6 h - 22 h) lorsque l'écart jour-nuit est moyen (pour les routes : RN interurbaines et autoroutes interurbaines de moyenne importance),
- supérieur d'environ 2 à 3 dB(A) au LAeq (6 h - 22 h) lorsque l'écart jour-nuit est faible (pour les routes : autoroutes interurbaines de grand transit).

Pour les hypothèses adoptées, l'influence de la période de soirée sur la valeur du Lden est relativement limitée (de l'ordre du décibel) lorsque l'écart jour-nuit est fort, et quasiment nulle lorsque l'écart jour-nuit est faible.

4. Relation entre Lden et les indicateurs actuels

Le graphique précédent peut être utilisé pour évaluer le Lden à partir de la connaissance des niveaux sonores LAeq (6 h - 22 h), LAeq (22 h - 6 h) et de l'écart Δ (jour - soirée). Cette démarche impose cependant quelques opérations intermédiaires.

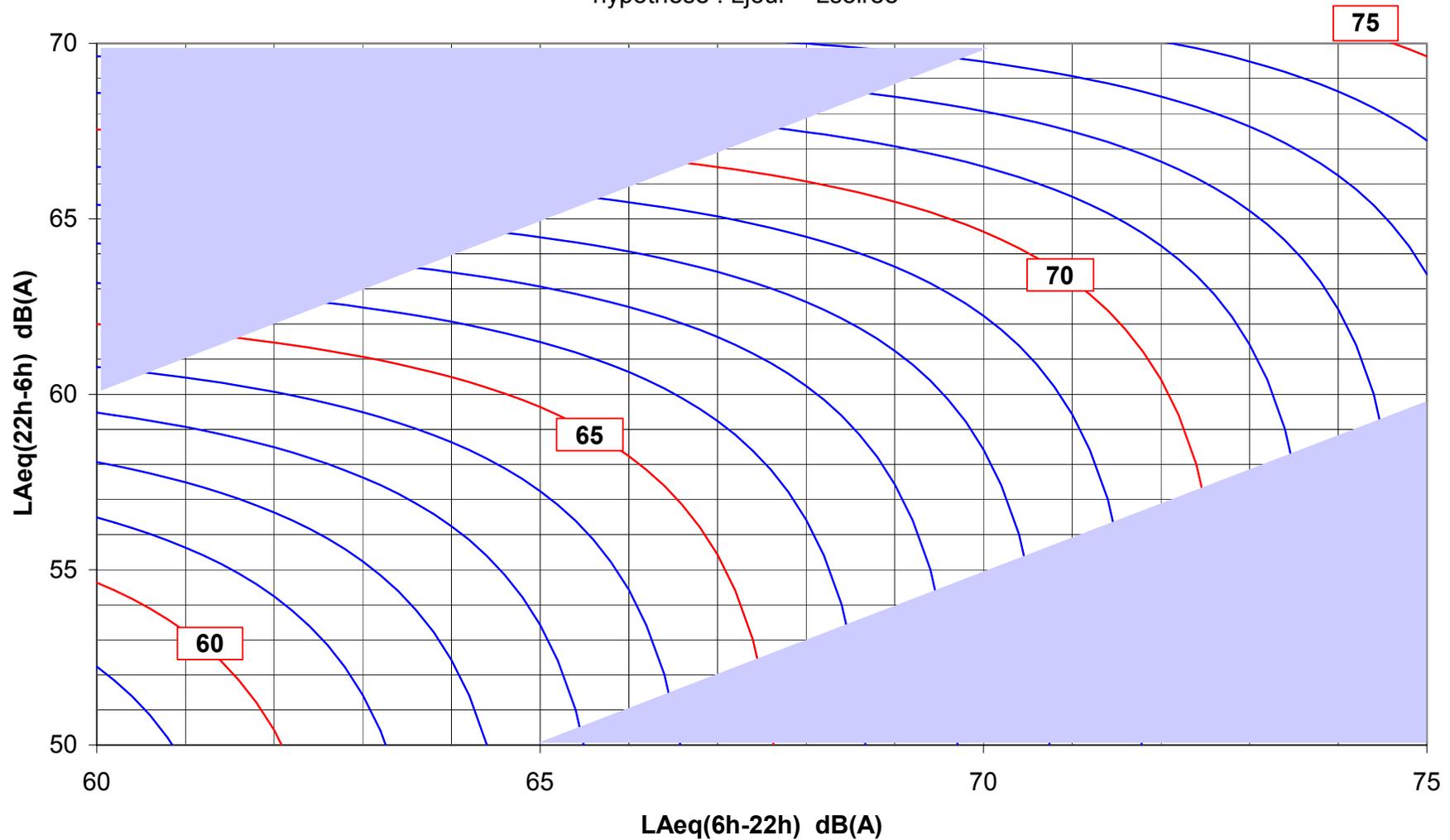
On a vu précédemment que, dans la limite des hypothèses adoptées, l'influence de la période de soirée est réduite. On peut donc, en première approximation, calculer le Lden pour une situation où l'écart jour-soirée Δ serait nul.

Le graphique suivant présente directement la valeur de Lden (courbes parallèles) en fonction des LAeq (6 h – 22 h) et LAeq (22 h - 6 h) pour cette hypothèse (en abscisse et en ordonnée). Les zones tramées correspondent à des situations peu réalistes (écart entre LAeq (6 h - 22 h) et LAeq (22 h - 6 h) négatif, ou supérieur à 15 dB(A)).

On y constate qu'il n'y a pas de correspondance directe entre un jeu de seuils défini selon les indicateurs actuels et un autre qui serait défini en Lden. Ceci est dû au caractère globalisant du Lden.

Relation entre Lden et LAeq en façade

hypothèse : Ljour = Lsoirée



Nota : Pour appliquer la démarche à d'autres valeurs de $L_{Aeq}(6 h - 22 h)$ et $L_{Aeq}(22 h - 6 h)$, il suffit de décaler l'ensemble des indicateurs d'une valeur identique.
Exemple : pour $L_{Aeq}(6 h - 22 h) = 55$ dB(A) et $L_{Aeq}(22 h - 6 h) = 47$ dB(A), chercher la valeur correspondant à 65/57 et retirer 10 dB à la valeur de L_{den} obtenue.
Le résultat pour cet exemple serait $L_{den} \approx 54$ dB.

Annexe 3 : LA PREVENTION DU BRUIT DES INFRASTRUCTURES - Construction d'une nouvelle infrastructure de transports terrestres ou modification d'une infrastructure existante -

Des obligations précises en matière de protection contre le bruit s'imposent à tous les maîtres d'ouvrage d'infrastructures de transports terrestres, dès lors qu'ils construisent une nouvelle infrastructure ou modifient de manière significative une infrastructure existante.

Entrées en vigueur depuis 1995 pour les routes, et depuis 2000 pour les infrastructures ferroviaires, ces obligations portent sur le contenu des études d'impact, sur les objectifs de protection à viser, ainsi que sur les moyens de protection à employer pour les atteindre.

Ces dispositions, dont les principes sont présentés en détail dans ce qui suit, ont pour objet de protéger, par un traitement direct de l'infrastructure ou, si nécessaire, par insonorisation des façades, les bâtiments les plus sensibles existant avant l'infrastructure. Ces dispositions visent à prévenir la création de nouveaux points noirs lorsque l'on construit une infrastructure nouvelle ou lorsqu'on la réaménage.

les textes

[Article L. 571-9 du code de l'environnement](#)

[Décret n° 95-22 du 9 janvier 1995](#) relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres (JO du 10 janvier 1995)

[Arrêté du 5 mai 1995](#) relatif au bruit des infrastructures routières (JO du 10 mai 1995)

[Arrêté du 8 novembre 1999](#) relatif au bruit des infrastructures ferroviaires (JO du 10 novembre 1999)

[Circulaire n° 97-110 du 12 décembre 1997](#) relative à la prise en compte du bruit dans la construction de routes nouvelles ou l'aménagement de routes existantes du réseau national (BO Equipement n°98/7 du 25 avril 1998)

[Circulaire du 28 février 2002](#) relative aux politiques de prévention et de réduction du bruit ferroviaire

A suivre pages suivantes...

Ce que prévoient les textes :

Le bruit des infrastructures de transports terrestres, nouvelles ou faisant l'objet de modifications, est réglementé par l'article L 571-9 du code de l'environnement, le décret n° 95-22 du 9 janvier 1995, et les arrêtés du 5 mai 1995 et du 8 novembre 1999.

Quels sont les types d'aménagements d'infrastructure concernés ?

Ces textes s'appliquent en cas de construction d'une nouvelle infrastructure routière (quel que soit son statut) ou ferroviaire (ce qui englobe les infrastructures de transports guidés de type tramway, métro, etc.), ainsi qu'en cas de modification significative d'une infrastructure existante, quel que soit le maître d'ouvrage.

On doit considérer que l'on est en présence d'une modification significative lorsque les conditions suivantes sont simultanément remplies :

- d'une part des travaux d'aménagement sur place sont prévus (ex : création d'une voie supplémentaire, création d'un échangeur dénivelé, etc.)
- d'autre part, ces travaux ont pour effet d'accroître, à terme, les niveaux sonores dus à l'infrastructure d'au moins 2 dB(A) par rapport aux niveaux que générerait l'infrastructure sans ces travaux.

Sont néanmoins exclus de cette définition, et donc exemptés des obligations de protection afférentes aux modifications significatives :

- les aménagements de voirie ponctuels (ralentisseur),
- les aménagements de carrefours non dénivelés,
- les travaux de renforcement, d'entretien ou de réparation des chaussées (le changement de revêtement de chaussée n'est pas considéré comme une modification significative d'infrastructure)
- les travaux de modernisation, de renouvellement ou d'électrification des infrastructures ferroviaires.

Quels sont les principes de protection à suivre obligatoirement pour limiter les nuisances sonores de l'infrastructure après sa mise en service ?

Le maître d'ouvrage doit chercher à limiter l'impact acoustique de l'infrastructure dès sa conception, ce qui nécessite une véritable réflexion sur l'intégration acoustique de l'infrastructure, dès le stade des études préliminaires et jusqu'aux stades d'études plus avancées (avant projet, études de définition détaillées).

Le maître d'ouvrage est tenu de limiter l'impact acoustique de l'infrastructure sur les bâtiments dont les modes d'occupation sont sensibles au bruit (habitat, locaux d'enseignement, de soins, de santé et d'action sociale, bureaux), dès lors que ceux-ci ont été autorisés avant l'existence administrative de l'infrastructure en cause (principe d'antériorité).

Ainsi, la contribution sonore moyenne de l'infrastructure¹ en façade des bâtiments à protéger, tant en période de nuit (évaluée en LAeq(22h-6h)) qu'en période de jour (évaluée en LAeq(6h-22h)), devra, dans la mesure du possible, rester inférieure à des seuils fixés par les arrêtés du 5 mai 1995 pour les routes et du 8 novembre 1999 pour les voies ferrées.

Ces seuils devront être respectés sur la durée d'utilisation de l'infrastructure. Il faut noter que la réglementation plafonne la moyenne des niveaux sonores mais ne plafonne pas les niveaux maxima ce qui, dans certains cas pose des difficultés.

Les seuils dépendent de l'état initial de l'ambiance sonore extérieure (les zones les plus calmes seront davantage protégées que les zones où les niveaux sonores ambiants étaient déjà importants) et de la nature des locaux (les locaux d'enseignement seront mieux protégés que les bureaux). Ils diffèrent selon qu'il s'agit d'une infrastructure nouvelle ou de la modification significative d'une infrastructure existante. Ils diffèrent également selon le type d'infrastructure (routière ou ferroviaire). A titre d'exemple, l'arrêté du 5 mai 1995 plafonne notamment à 60 dB(A) et 55 dB(A) les contributions sonores diurne et nocturne des routes nouvelles en façade des logements initialement situés en zone de bruit modéré ainsi que des établissements sensibles (santé, soins, enseignement, action sociale).

Le maître d'ouvrage devra donc privilégier les mesures de protection visant à contenir la contribution sonore extérieure de l'infrastructure en dessous des seuils réglementaires : cela passera par le traitement de l'infrastructure à la source (caractéristiques géométriques de l'infrastructure, écrans acoustiques, revêtements de chaussées peu bruyants, etc.). Si les plafonds de bruit extérieur ne peuvent pas être respectés pour des motifs techniques, économiques ou environnementaux, le maître d'ouvrage a néanmoins la possibilité de recourir à l'insonorisation des locaux concernés. Cette solution doit cependant n'être que le dernier recours. Dans ce cas, les textes fixent les performances minimales d'isolation acoustique à obtenir après travaux.

[les textes \(suite\)](#)

En matière d'études d'impact...

- voir textes généraux applicables, notamment ceux cités en fin de document (***)

cf. pages suivantes...

Que doit contenir l'étude d'impact dans le domaine du bruit ?

Le principe d'une étude d'impact et son contenu sont régis par le Code de l'Environnement.²

¹ Les indicateurs de bruit réglementaires actuellement en vigueur sont les LAeq(6h-22h) et LAeq(22h-6h) définis par la norme NF S 31-110 ; ceux-ci pourront à terme être remplacés par les indicateurs LAeq(6h-18h), LAeq(18h-22h) et LAeq(22h-6h), par souci de cohérence avec les indicateurs imposés dans le cadre de la directive européenne n° 2002/49/CE du 25 juin 2002.

² Le principe des études d'impact a été initialement introduit par la loi n°76-629 du 10/07/1976 relative à la protection de la nature ; en application de son article 2, le contenu était initialement réglementé par le décret n°77-1141 du 12/10/1977, qui a été modifié à diverses reprises (notamment par le décret du 09/01/1995 pour le bruit des infrastructures de transports terrestres) et qui a été codifié par décret n°2005-935 du 02/08/2005.

[les textes \(suite\)](#)

En matière d'évaluation économique des projets...

- Instruction-cadre du 25 mars 2004 (METLTM) relative à l'harmonisation des méthodes d'évaluation des grands projets d'infrastructure, portant révision de l'instruction-cadre du 3 octobre 1995.
- Circulaire n°98-99 du 20 octobre 1998 (DR) relative aux méthodes d'évaluation économique des investissements routiers en rase campagne (définie suite à l'instruction-cadre du 3 octobre 1995).

En matière d'instruction des projets...

- Circulaire du 5 octobre 2004 (1^{er} Ministre) relative à la concertation applicable aux projets de travaux, d'aménagements et d'ouvrages de l'Etat et des collectivités territoriales
- Circulaire du 22 novembre 2004 (DR-D4E) relative à la concertation entre les services de l'environnement et les services de l'Équipement pour l'élaboration et l'instruction des projets routiers du réseau national

L'étude d'impact doit ainsi présenter :

- la description des hypothèses (caractéristiques du trafic, météorologie) et des méthodes d'évaluation employées (références des méthodes de calcul et de mesure)
- une analyse de l'état initial des niveaux sonores ambiants qui devra localiser les zones d'ambiance sonore préexistante modérée (les textes définissent les critères acoustiques à considérer pour la définition) ainsi que zones urbanisées les plus calmes
- une identification des populations exposées
- une analyse des impacts acoustiques prévisibles, directs (aux abords de l'infrastructure) ou indirects (aux abords des infrastructures connectées), permanents (évolution des niveaux sonores de long terme après mise en service) ou provisoires (chantier), de manière notamment à localiser les bâtiments à protéger, notamment au titre de la réglementation
- une analyse des coûts collectifs des nuisances sonores
- les mesures envisagées par le maître d'ouvrage pour supprimer, réduire et, si possible, compenser les conséquences dommageables du projet dues au bruit, ainsi que l'estimation des dépenses correspondantes, notamment (mais pas seulement ³) en vue de respecter localement les obligations imposées par le décret n° 95-22 du 9 janvier 1995

Quelles sont les obligations du maître d'ouvrage vis à vis des nuisances sonores du chantier ?

Le maître d'ouvrage de l'infrastructure est tenu de décrire dans l'étude d'impact les nuisances acoustiques susceptibles d'être engendrées par le chantier ainsi que les mesures envisagées à son niveau pour les limiter.

Il est par ailleurs tenu de communiquer aux préfets et maires concernés, un mois avant le démarrage du chantier, les éléments d'information utiles sur la nature du chantier, sa durée, les nuisances sonores attendues, ainsi que les mesures prises pour limiter ces nuisances.

Au vu de ces éléments, les préfets concernés peuvent prescrire, par arrêté préfectoral motivé notamment au regard du caractère excessif des nuisances sonores prévisibles, après avis des maires concernés, des conditions particulières de fonctionnement du chantier (conditions d'accès, horaires). Le maître d'ouvrage informe le public de ces éléments par tout moyen approprié.

³ Il faut noter que le maître d'ouvrage doit faire état de toutes les nuisances prévisibles.

- En particulier, le fait que les modalités d'application du décret du 9 janvier 1995 ne soient explicitées que pour la limitation des contributions sonores moyennes confère au Maître d'ouvrage une obligation juridique minimale qui ne l'exonère pas de l'analyse des pics de bruit ni de leur limitation : l'état des connaissances permet de penser que des niveaux sonores intérieurs de courte durée (indicateur L_{Amax}) répétés plusieurs fois pendant la nuit sont probablement préjudiciables au sommeil lorsqu'ils sont supérieurs à 45 dB(A).
- Egalement, même si la réglementation ne quantifie pas d'autre seuil que ceux portant sur la contribution sonore des voies projetées, il convient que le maître d'Ouvrage analyse les effets du projet sur la nuisance sonore totale prévisible afin de préparer les étapes de concertation dans des conditions satisfaisantes : en particulier lorsque le site comporte plusieurs infrastructures existantes, mais aussi lorsque plusieurs projets concomitants sont envisagés (cf. circulaire du 22/11/04 pour l'instruction des projets routiers et circulaire du 28/02/02 pour le réseau ferroviaire)

Ce qui peut être fait au-delà des obligations réglementaires :

Veiller à la qualité du volet bruit des études d'impact

Les collectivités locales sont responsables de la qualité des études d'impact des projets dont elles assurent la maîtrise d'ouvrage. Elles doivent au minimum veiller à ce que les obligations de contenu précédemment exposées soient respectées par le dossier soumis à enquête publique.

Au delà de ces obligations formelles, c'est l'esprit des textes qui doit également être respecté, et en particulier, l'exigence de transparence de l'information vis à vis du public. Il ne faut pas perdre de vue que l'enquête publique est la principale occasion pour le public de se prononcer sur le projet et que le bruit constitue un enjeu majeur pour l'acceptabilité des projets d'infrastructure.

A partir des minimas exigés par la réglementation, il convient d'explicitier clairement les objectifs acoustiques choisis au titre du projet et de ne pas négliger l'intérêt d'une analyse des effets cumulés du projet et des autres infrastructures, existantes ou envisagées, en terme de nuisance prévisible, autant que possible.

Nous insisterons en particulier sur les lacunes fréquemment rencontrées dans les dossiers soumis à enquête publique :

- manque de clarté quant aux hypothèses et méthodes employées pour conduire les évaluations acoustiques
- absence de cartes indiquant : l'état initial des niveaux sonores ambiants (avant travaux), l'état prévisible à long terme des contributions sonores de l'infrastructure en façade des bâtiments (sans protection à la source, avec protection à la source), les bâtiments à protéger au titre de la réglementation, ainsi que la localisation et la nature des protections envisagées
- absence d'évaluation des impacts acoustiques indirects le long des infrastructures connectées au projet
- absence d'information sur les pics sonores prévisibles : il est recommandé d'examiner les contributions sonores L_{Amax} entre 22h et 6h en façade des bâtiments sensibles, et d'indiquer les mesures envisagées pour les limiter significativement en visant si possible 45 dB(A) en L_{Amax} à l'intérieur des chambres exposées (voir les obligations de contenu des études d'impact citées précédemment)
- absence d'évaluation en terme de population exposée
- insuffisance des évaluations en terme de monétarisation des effets du bruit, au sein des coûts collectifs
- manque d'information sur la prise en compte des impacts cumulés en cas d'exposition au bruit de plusieurs infrastructures.

Suivre l'évolution des niveaux sonores après mise en service

Bien que la réglementation en vigueur ne l'impose pas, il est vivement recommandé de réaliser régulièrement des campagnes de mesures des niveaux sonores après mise en service de l'infrastructure nouvelle ou modifiée, afin de vérifier que les objectifs acoustiques réglementaires sont bien respectés.

En particulier à l'occasion des grands projets, la définition des engagements⁴ que le Maître d'Ouvrage peut prendre après enquête publique en matière d'insertion économique, sociale et de protection des espaces concernés est une occasion supplémentaire d'offrir aux riverains les garanties de résultat qu'ils sont en droit d'attendre en matière de

⁴ Dans le cas des projets de l'Etat, le principe de ces engagements et sa déclinaison en terme de suivi résultent de la circulaire du 15 décembre 1992 relative à la conduite des grands projets nationaux.

nuisance sonore. Le suivi de ces engagements (par exemple au travers de comités de suivi) suppose généralement la mise en œuvre de mesures de bruit.

Dans ce cas, les mesures doivent être réalisées selon des normes suivantes : NF S 31-085 pour le bruit en façade d'origine routière, NF S 31-088 pour le bruit en façade d'origine ferroviaire, NF S 31-010 pour les bruits extérieurs d'autres origine ou multiples, NF S 31-057 pour l'isolement acoustique d'une façade (voir les arrêtés du 5 mai 1995 et du 8 novembre 1999 qui imposent l'usage de ces normes pour les contrôles *in situ*).

Pour en savoir plus :

- « *Bruit et études routières – manuel du chef de projet* », octobre 2001, CERTU et SETRA
- (*) « *Guidelines for noise community / Recommandations relatives au bruit dans l'environnement* », rapport OMS publié en 1999, téléchargeable sur son site : <http://www.who.int>
- « *Bruit et Santé* », 2000, collection *Autorités locales santé et environnement*, thème *Bruit*, ouvrage n° 36, *Organisation Mondiale de la Santé*
- (***) « *Evaluer les effets des transports sur l'environnement – le cas des nuisances sonores* », novembre 1999, rapport n°16 du Comité des Applications de l'Académie des Sciences, Editions TEC&DOC
- (***) « *Transports : choix des investissements et coût des nuisances* », 2001, rapport du groupe présidé par Marcel BOITEUX pour le Commissariat Général du Plan, Edition *La Documentation Française*
- « *Les effets sanitaires du bruit : état des lieux et propositions* », rapport de l'AFSSE pour les ministères chargés de l'environnement et de la santé publié en décembre 2004

(*) Un résumé de ce rapport, incluant le tableau des valeurs-guides recommandées par l'OMS, est disponible en français à l'adresse suivante : <http://www.who.int/docstore/peh/noise/bruit.htm>

(**) Ces rapports recommandent des méthodes de monétarisation des effets des nuisances sonores dues aux transports ; l'instruction-cadre du 25 mars 2004 (citée plus haut) a été prise en application de ces dispositions.

(***) S'agissant des textes généraux en vigueur à ce jour en matière d'études d'impact, sont à retenir notamment :
- Directive n°85/338 /CEE du 27 juin 1985 modifiée relative à l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement. ; Directive n°2001/42/CE du 27 juin 2001 relative à l'évaluation des incidences de certains plans et programmes sur l'environnement, transposée par l'ordonnance n°2004-489 du 3 juin 2004.

- Articles L110-1, L110-2, L122-1 à L122-3 du Code de l'Environnement.

- Articles R122-1 à R122-16 du Code de l'Environnement

- Circulaire n°93-73 du 27 septembre 1993 relative aux études d'impact

- Circulaire et instruction du 11 mars 1996 relative à la prise en compte de l'environnement et du paysage dans les projets routiers.

- Circulaire du 17 février 1998 relative à l'application l'article 19 de la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie et complétant le contenu des études d'impact des projets d'aménagement (B.O. - Equipement n°243-98/5 du 25/03/98).

Edition : novembre 2005

Contact : Jérôme LARIVÉ



Ministère de l'Écologie
et du Développement Durable

DPPR / Mission Bruit

Tél. 01 42 19 15 41 – Fax. ~15 93

M.él. mission-bruit@ecologie.gouv.fr

Ministère de l'Écologie et du Développement Durable

20, Av. de Ségur – 75302 Paris SP 07

Site Internet : <http://www.ecologie.gouv.fr>

(rubriques « risques et pollutions », puis « bruit » ...)

Annexe 4 : Circulaire du 25 mai 2004 sur la résorption des points noirs bruit.



Paris, le 25 mai 2004

Le Ministre de l'Ecologie et du Développement Durable,

Le Ministre de l'Équipement, des Transports, de
l'Aménagement du Territoire, du Tourisme et de la Mer,

Le Ministre de l'Emploi, du Travail et de la Cohésion
Sociale

à

Mesdames et Messieurs les préfets de région

- Secrétariat général pour les affaires régionales
- Direction régionale de l'environnement
- Direction régionale de l'équipement

et

Mesdames et Messieurs les préfets de département

- Direction départementale de l'équipement
- Pôle de compétence bruit

Objet : Bruit des infrastructures de transports terrestres.

Réf. : Plan national d'actions contre le bruit du 6 octobre 2003

La prévention du bruit des infrastructures de transports terrestres fait l'objet d'une réglementation nationale désormais conséquente, fondée sur les articles L. 571-9 et L. 571-10 du code de l'environnement¹. Ces textes², entrés en vigueur à partir de 1995, visent d'une part (L. 571-9) à limiter le bruit dans l'environnement dû aux infrastructures nouvelles ou faisant l'objet de travaux modificatifs, d'autre part (L. 571-10) à réglementer l'isolation acoustique des façades des bâtiments à construire dans les secteurs affectés par le bruit des infrastructures de transports terrestres.

La présente circulaire porte sur l'application de l'article L. 571-10 du code de l'environnement (chap. A) et fixe, conformément au plan national d'actions contre le bruit du 6 octobre 2003, les nouvelles instructions à suivre concernant les observatoires du bruit des transports terrestres, le recensement des points noirs (chap. B) et les opérations de résorption des points noirs dus au bruit des réseaux routier et ferroviaire nationaux (chap. C). Elle modifie les circulaires du 12 juin 2001, du 28 février 2002 et du 23 mai 2002.

¹ Ex articles 12 et 13 de la loi n° 92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit

² Voir www.environnement.gouv.fr/dossiers/bruit, rubrique « bruit des infrastructures de transport (...) », qui permet de télécharger tous les textes en vigueur ainsi que des fiches de présentation de la réglementation

A – Classement sonore des infrastructures de transports terrestres et réglementation acoustique des bâtiments neufs dans les secteurs affectés par le bruit

La réglementation applicable en matière d'isolation acoustique des bâtiments à construire à proximité des infrastructures de transports terrestres est fondée sur l'article L. 571-10 du code de l'environnement et le décret n° 95-21 du 9 janvier 1995³ relatif au classement sonore des infrastructures de transports terrestres et modifiant le code de l'urbanisme et le code de la construction et de l'habitation.

Opposables aux constructeurs des bâtiments concernés, les prescriptions d'isolement acoustique en vigueur sont fixées par arrêté du 30 mai 1996⁴. Elles sont applicables aux locaux d'habitation et d'enseignement dont la demande d'autorisation de construire est déposée après le 28 juin 1996, ainsi qu'aux établissements de santé et aux hôtels dont la demande d'autorisation de construire est déposée après le 28 novembre 2003⁵. Ces prescriptions s'appliquent dans les secteurs affectés par le bruit que vous devez délimiter par arrêté préfectoral en application de l'article 5 du décret susvisé. Elles dépendent notamment de la catégorie sonore de l'infrastructure concernée que vous devez également préciser par arrêté préfectoral.

L'application des prescriptions découlant de l'arrêté du 30 mai 1996 doit conduire à des isolements acoustiques minima réglementaires compris entre 30 dB(A) et 45 dB(A) selon le cas. Le respect de ces prescriptions par les constructeurs est essentiel pour éviter la création de nouveaux points noirs du bruit.

A-1. Orientations

L'article 11 du décret n° 95-21 du 9 janvier 1995 fixe, selon le cas, la date limite de publication des premiers arrêtés préfectoraux au 28 juin 1998 ou au 28 juin 1999. Nous demandons aux préfets de département qui ne l'auraient pas encore fait, de publier ces arrêtés **sans délai**, pour tous les réseaux de leur département répondant, à la date de publication de la présente circulaire, aux critères fixés par les articles 1 et 2 du décret précité.

Il est rappelé aux préfets de département que, conformément à l'article 5 du décret précité, l'absence de réponse de la part des collectivités locales concernées dans les trois mois qui suivent leur consultation sur les projets d'arrêtés préfectoraux, vaut avis favorable et permet aux préfets de publier lesdits arrêtés.

³ publié au JORF du 10 janvier 1995, page 454

⁴ publié au JORF du 28 juin 1996, page 9694

⁵ voir les arrêtés du 25 avril 2003, publiés au JORF du 28 mai 2003, page 9102

L'attention des préfets de département est appelée sur l'obligation d'intégrer dans les arrêtés de classement les projets d'infrastructure ayant fait l'objet des actes visés à l'article 1 du décret n° 95-21 du 9 janvier 1995. Il leur appartient de procéder à la publication des arrêtés concernant ces projets dès que ces actes sont portés à leur connaissance.

Il importe également que les services chargés de l'élaboration des documents d'urbanisme et de l'instruction des certificats d'urbanisme soient informés de l'existence de ces prescriptions acoustiques dans les secteurs affectés par le bruit des infrastructures de transports terrestres classées. Il est à ce titre nécessaire que les informations relatives aux catégories sonores des infrastructures et aux secteurs affectés par le bruit soient traduites dans des documents cartographiques appropriés. Les préfets de département veilleront donc à ce que les arrêtés de classement sonore annexent la cartographie correspondante. Dans les communes et unités urbaines de plus de 5 000 habitants, cette cartographie sera établie par la DDE sur fonds parcellaires, aux échelles comprises entre 1/10000° et 1/2000°. Pour les autres communes, cette cartographie pourra être établie par la DDE à l'échelle 1/25000°.

Les arrêtés préfectoraux, le cas échéant modifiés pour annexer ces cartographies, seront adressés aux autorités compétentes pour l'élaboration des documents d'urbanisme, en leur rappelant que ces informations doivent être annexées, sans délai, par arrêté de mise à jour au plan d'occupation des sols, au plan local d'urbanisme et au plan de sauvegarde et de mise en valeur, conformément aux articles R. 123-13 (§13), R. 123-14 (§5) et R. 123-22 du code de l'urbanisme.

Le bon respect des prescriptions découlant de ces arrêtés dépend également des modalités prévues pour garantir au public l'accès aux informations qu'ils contiennent.

Les préfets de département publieront donc les arrêtés préfectoraux de classement au recueil des actes administratifs, et veilleront à ce qu'ils soient affichés en mairie durant un mois et mis à disposition du public, conformément aux dispositions des articles 5 et 8 du décret précité.

Ils inciteront les services compétents à indiquer, dans le certificat d'urbanisme, l'existence de ces prescriptions dans les secteurs affectés par le bruit des infrastructures classées, et veilleront à informer les professionnels de la construction de l'existence de ces prescriptions.

Les informations issues des arrêtés de classement seront également mises en ligne sur le site internet de la préfecture ou de la DDE dans les trois mois qui suivent leur publication.

La modification des trafics et des conditions de circulation ou le réaménagement des infrastructures existantes peuvent conduire à modifier les niveaux sonores pris en référence pour le classement sonore des infrastructures de transports terrestres et la détermination des secteurs affectés par le bruit.

Les bases techniques (notamment les hypothèses de trafic utilisées pour l'évaluation des niveaux sonores de référence du classement) des arrêtés en vigueur seront donc réexaminées tous les cinq ans. Lorsque les évolutions constatées pourront conduire à modifier la catégorie sonore de l'infrastructure, les arrêtés préfectoraux seront modifiés.

Il est rappelé que, conformément à l'article 5 du décret précité, toute modification du classement d'une infrastructure intervient suivant la procédure définie pour son établissement.

Les préfets de département veilleront à ce que les informations relatives au classement sonore et décrites en annexe 1 soit transmises sous forme électronique à la DIREN **avant le 30 juin 2004**.

A-2. Modalités de financement

Les dépenses nécessaires à la réalisation des études et des cartographies sont imputables sur le chapitre 57-20 article 50 du budget du ministère de l'écologie et du développement durable. Les dépenses nécessaires à la mise en ligne sur internet des informations du classement sonore sont imputables sur le chapitre 34-98 article 60 du budget du ministère de l'écologie et du développement durable.

Les besoins de crédits devront être signalés aux DIREN dans le cadre de la circulaire annuelle de programmation du ministère de l'écologie et du développement durable. Les demandes de crédits, devront être adressées par les préfets à la DIREN, ainsi qu'à la DPPR (Mission Bruit), assorties d'un calendrier prévisionnel de dépense.

B – Observatoires du bruit des transports terrestres et recensement des points noirs dus au bruit des réseaux routier et ferroviaire nationaux

Les modalités à suivre pour la mise en place des observatoires du bruit des transports terrestres sont définies par la circulaire du 12 juin 2001 (chap. I), complétée par la circulaire du 28 février 2002 (chap. III) pour ce qui concerne les aspects spécifiques au réseau ferroviaire national.

Les DDE sont ainsi chargées de mettre en place un système d'information géographique (SIG) contenant l'ensemble des données techniques relatives au classement sonore des infrastructures de transports terrestres, aux zones de bruit critique dues à ces infrastructures, ainsi qu'aux points noirs dus au bruit des réseaux routier et ferroviaire nationaux.

Ce système, conçu selon les prescriptions techniques établies par le Certu⁶, doit garantir la pérennité des informations précitées, permettre la production de cartes de bruit nécessaires à l'information du public, et vous aider à préparer, dans le cadre d'un comité de pilotage associant les acteurs publics concernés, la programmation des opérations de résorption des points noirs dus au bruit des réseaux routier et ferroviaire nationaux.

Suite à la publication de la directive européenne sur l'évaluation et la gestion du bruit dans l'environnement⁷, les critères acoustiques qu'il convient désormais de prendre en compte pour la recherche des zones de bruit critiques et le recensement des points noirs dus au bruit des réseaux routiers ont été modifiés (voir annexe 2). La version 1.06 du logiciel MapBruit Route diffusée en mai 2003, complétée très prochainement par la version 2, permet de prendre en compte ces changements pour le réseau routier national.

Comme le précise la circulaire du 28 février 2002, la production des informations relatives au réseau ferroviaire national relève de la responsabilité de Réseau Ferré de France. Par lettres du 24 janvier dernier, et du 15 mars dernier pour la région Ile-de-France, le directeur des transports terrestres vous a fait part des modalités de diffusion des informations relatives au classement sonore et aux zones de bruit critiques du réseau ferroviaire national. Ces données doivent désormais être intégrées dans le système d'information géographique administré par la DDE, et utilisées afin d'informer le public et préparer la programmation des opérations de résorption des points noirs dus au bruit ferroviaire en relation avec RFF. Elles seront mises à jour en 2005 pour tenir compte de la modification des indicateurs de bruit (passage au Lden).

⁶ Guide méthodologique pour la mise en place des observatoires dans les départements (2001) et logiciel MapBruit (2002 et 2003)

⁷ directive du n° 2002/49/CE adoptée le 25 juin 2002 par le Parlement européen et du Conseil, publiée au JOCE du 18 juillet 2002

B-1. Orientations

Le plan national d'actions contre le bruit a fixé de nouvelles orientations en matière de traitement des points noirs dus au bruit des réseaux nationaux. La priorité doit désormais être accordée aux points noirs localisés en Zones Urbaines Sensibles⁸, ainsi qu'à ceux pour lesquels toutes les valeurs limites de bruit définies en annexe 2 sont dépassées.

Les préfets de département veilleront donc à ce que la cartographie des points noirs ainsi que la détermination des besoins financiers liés à leur résorption soient achevés dans ces secteurs prioritaires, avant le **30 juin 2005** pour le réseau routier national, avant le **30 décembre 2005** pour le réseau ferroviaire national. Cette première étape sera complétée, avant le **30 décembre 2005** pour l'ensemble du réseau routier national, avant le **30 juin 2006** pour l'ensemble du réseau ferroviaire national. Les sections du réseau routier national qui ont vocation à être transférées aux Départements seront incluses par l'ensemble des études correspondantes, tant que le transfert n'est pas effectif.

La cartographie des points noirs des réseaux routier et ferroviaire nationaux sera mise en ligne sur le site Internet de la préfecture ou de la DDE dans les trois mois qui suivent les échéances d'achèvement précédemment indiquées. Le préfet de département veillera à ce qu'elle soit largement diffusée auprès des collectivités locales concernées, et qu'elle soit accessible au public dans les locaux de la préfecture ou de la DDE. Dès qu'elles seront disponibles, les données correspondantes seront transmises sous forme électronique par les DDE aux DIREN et DRE.

Les CETE continueront d'assurer les prestations d'assistance aux DDE, de diffusion des logiciels MapBruit Route et Fer et d'animation des réseaux d'échanges inter-régionaux. Ces réseaux doivent permettre de partager les expériences, de diffuser les informations techniques et réglementaires utiles, de faciliter la remontée au niveau régional et national des informations issues des observatoires et de suivre leur avancement. Ils associeront les DDE, DIREN, DRE et les directions régionales de RFF.

⁸ les fichiers cartographiques des zones urbaines sensibles sont diffusés aux DDE par les CETE en vue de leur intégration dans votre SIG ; voir également le site <http://i.ville.gouv.fr/>

B-2. Modalités de financement

Le financement des études correspondantes continue d'être assuré selon les modalités précisées par la circulaire du 12 juin 2001 (chap. I-1, 4^{ème} paragraphe) pour ce qui concerne le réseau routier national, par la circulaire du 28 février 2002 (chap. III-5) pour ce qui concerne le réseau ferroviaire national. Pour ce qui concerne le réseau ferroviaire national, la participation financière des collectivités locales sera systématiquement recherchée dans le cadre des conventions d'étude.

Les prestations assurées par les CETE, afin d'assister la maîtrise d'ouvrage des études, sont financées par les DDE sur la dotation fongible régionale en titre IX gérée par les DRE.

Les prestations de diffusion/assistance relatives au logiciel MapBruit, ainsi que l'animation des réseaux d'échanges régionaux, sont financées par le Certu, qui en assure la coordination nationale, sur les crédits qui lui sont délégués par la DPPR.

C – Opérations de résorption des points noirs dus au bruit des réseaux routier et ferroviaire nationaux

Le Gouvernement a décidé de traiter, dans les 5 ans à venir, 50 000 logements recensés comme étant des points noirs dus au bruit des réseaux routier et ferroviaire nationaux très exposés au bruit ou situés en Zones Urbaines Sensibles. (cf. 1^{er} paragraphe du chapitre B-1).

Près de 50 millions d'euros pourront être consacrés chaque année à ces opérations prioritaires, par le ministère de l'écologie et du développement durable, le ministère de l'équipement, des transports, de l'aménagement du territoire, du tourisme et de la mer, l'Agence Nationale de Rénovation Urbaine, les sociétés concessionnaires d'autoroutes, Réseau Ferré de France et les collectivités locales.

Les préfets de département élaboreront un plan départemental de résorption des points noirs dus au bruit des réseaux routier et ferroviaire nationaux. Ce plan décrira les actions envisageables d'ici 2008 pour traiter les points noirs localisés dans les secteurs prioritaires que vous aurez identifiés conformément aux orientations présentées au chapitre B-1. Il décrira, pour chaque secteur prioritaire, les actions envisageables, les besoins financiers annuels, les partenariats financiers envisageables, les délais nécessaires et les services qui seraient chargés de conduire les actions. Il annexera la cartographie des points noirs recensés conformément aux orientations du chapitre B-1. Ce plan s'inscrira également dans le cadre des modalités techniques et financières exposées ci-après. Il devra nous être adressé sous les présents timbres **avant le 30 juin 2006**.

Les opérations de résorption de points noirs ferroviaires pour lesquels des études ont déjà été engagées au 1^{er} janvier 2004 avec l'accord formel des collectivités concernées, ou qui ont fait l'objet d'une validation formelle des services de l'Etat avant le 1^{er} janvier 2004, seront poursuivies, même si elles ne concernent pas les secteurs prioritaires. Les préfets de région établiront, en liaison avec RFF, l'état d'avancement de ces opérations qui sera adressé à la Direction des Transports Terrestres et à la Direction de la Prévention des Pollutions et des Risques avant le **30 septembre 2004**.

C-1. Objectifs et contenu des plans

Les plans doivent privilégier la réduction du bruit à la source dans des conditions satisfaisantes d'insertion dans l'environnement et à des coûts de travaux raisonnables. Les objectifs acoustiques relatifs aux contributions sonores dans l'environnement après mise en œuvre des actions de réduction du bruit à la source, ainsi que les méthodes de contrôle acoustique, sont décrits en annexe 2. L'annexe 3 fournit les informations techniques essentielles concernant les actions de réduction du bruit.

Réduction du bruit à la source

Pour ce qui concerne le bruit routier, les mesures visant à modérer les vitesses pratiquées, à restreindre de manière proportionnée les circulations les plus bruyantes, notamment pendant les périodes les plus sensibles (soirée et nuit), seront explorées et mises en œuvre chaque fois que cela est possible.

Pour ce qui concerne le bruit ferroviaire, les actions visant à réduire le bruit de roulement seront recherchées en liaison étroite avec le gestionnaire de l'infrastructure et les entreprises ferroviaires concernées. Ces actions, qui viseront en priorité les wagons de fret, pourront porter sur le renouvellement des semelles de frein en fonte des matériels roulants existants par des semelles composites. Il convient de noter que les premières expérimentations en la matière ont récemment débuté, notamment en région Ile-de-France.

Le traitement de l'infrastructure et de ses abords seront également envisageables, en complément le cas échéant des mesures précédemment évoquées. Il s'agit des mesures suivantes :

- Pose de revêtements routiers peu bruyants
- Pose d'absorbants acoustiques sur rails et meulage acoustique des rails
- Réalisation d'écrans et merlons acoustiques

Les modalités de financement de ces opérations sont précisées au chapitre C-2.

Renforcement de l'isolation acoustique des façades

Dans certains cas, le renforcement de l'isolement acoustique des façades des locaux à protéger viendra également compléter les actions de réduction du bruit à la source, ou, en dernier recours, constituera l'unique solution. Il s'agit notamment des cas suivants :

- les actions de réduction du bruit à la source sont incompatibles avec la sécurité des riverains ou des usagers des infrastructures ou présentent des difficultés d'insertion dans l'environnement ;
- le coût de réalisation des actions de réduction du bruit à la source est disproportionné (en particulier lorsqu'il est supérieur au coût d'acquisition des locaux à protéger) ;
- les actions de réduction du bruit à la source s'avèrent insuffisantes pour atteindre les objectifs acoustiques relatifs aux contributions sonores dans l'environnement précisés en annexe 1.

L'annexe 2 précise les valeurs minimales d'isolement acoustique après travaux, ainsi que la méthode de vérification de l'isolement acoustique.

Il convient de noter que ces opérations doivent prévoir les mesures nécessaires afin de ne pas dégrader les conditions de ventilation des logements et qu'elles présentent le risque d'augmenter la perception des bruits intérieurs au bâtiment.

C-2. Modalités de financement

Renouvellement des semelles de frein en fonte des trains et wagons

Les participations financières des entreprises ferroviaires concernées, des collectivités locales, du gestionnaire d'infrastructure, ainsi que, pour les matériels voyageurs, des autorités organisatrices des transports régionaux, seront systématiquement recherchées.

Opérations visant à traiter l'infrastructure et opérations mixtes

Les opérations visant à traiter l'infrastructure ainsi que les opérations mixtes (traitement de l'infrastructure complété par l'isolation acoustique des façades), sont financées selon les modalités suivantes.

Pour le réseau routier national non concédé, ces opérations sont financées dans le cadre des contrats de plan Etat-Régions. La contribution financière de l'Etat est imputée sur les crédits d'investissement de la Direction des Routes. La maîtrise d'ouvrage des opérations est assurée par les services de l'Etat.

Pour le réseau autoroutier concédé, ces opérations sont financées par les sociétés concessionnaires d'autoroutes, le cas échéant dans le cadre des modalités définies dans les contrats d'entreprises. La maîtrise d'ouvrage de ces opérations est assurée par la société concessionnaire d'autoroute.

Pour le réseau ferroviaire national, les opérations visant à ne traiter que l'infrastructure sont financés par RFF, l'Etat et les collectivités locales, dans le cadre de conventions de financement établies selon les modalités administratives et les clés de financement (50% maximum de participation cumulée pour RFF et l'Etat) fixés au chap. III-2 de la circulaire du 28 février 2002. La maîtrise d'ouvrage des opérations est assurée par la direction régionale de RFF.

La contribution financière de l'Etat est imputée sur les crédits d'investissement de la Direction des Transports Terrestres, après validation du programme de l'opération par cette direction à qui il devra être communiqué avant le **30 septembre de chaque année**.

Dans les cas d'opérations mixtes, l'isolation acoustique des bâtiments pourra être financée par l'agence nationale pour la rénovation urbaine ou le ministère de l'écologie et du développement durable, selon le cas, conformément aux principes décrits dans ce qui suit.

Opérations visant à ne traiter que l'isolation acoustique des bâtiments

Pour les secteurs ne pouvant être traités dans le cadre précédemment décrit, les modalités particulières suivantes sont envisageables ; elles ne concernent que les opérations de renforcement de l'isolation acoustique des bâtiments.

Opérations financées par l'agence nationale pour la rénovation urbaine (ANRU)

Le programme national de rénovation urbaine présenté par le gouvernement et approuvé par le parlement concerne les quartiers de grands ensembles et d'habitats dégradés classés en Zone Urbaine Sensible. Les engagements de l'Etat dans les conventions de GPV et d'ORU ont également vocation à être honorés par l'ANRU. L'évaluation à mi parcours des projets de rénovation urbaine des grands projets de ville (GPV) et opérations de rénovation urbaine (ORU) sera l'occasion de revoir les projets et de les inscrire dans la logique plus globale du Plan National pour la Rénovation Urbaine (PNRU). Ils feront ainsi l'objet d'une contractualisation avec l'ANRU en précisant leur contenu et en permettant de sécuriser les aides en matière de logement, de prolonger et éventuellement d'amplifier le programme d'actions. C'est sur la base de ces nouvelles conventions que l'ANRU mettra en place les aides aux opérations prévues dans ces GPV et ORU.

La mise en place de l'ANRU va permettre aux élus locaux et aux bailleurs sociaux de mettre en œuvre des projets globaux de rénovation urbaine comprenant toutes les opérations liées au logement social (construction, réhabilitation, résidentialisation ou démolition) et les aspects liés au réaménagement des voiries et des espaces ainsi que dans les cas directement justifiés par le projet urbain des équipements publics. Ces projets doivent être l'occasion de repenser la place de ces quartiers dans la ville et de privilégier la qualité urbaine, architecturale et environnementale, ce qui inclut la réhabilitation acoustique des logements qui sont recensés comme points noirs dus au bruit des réseaux routier et ferroviaire nationaux.

Opérations financées par le ministère de l'écologie et du développement durable

Les préfets de département peuvent accorder une aide, financée sur le budget du ministère de l'écologie et du développement durable, pour les prestations de service et les travaux visant à renforcer l'isolation acoustique des habitations du parc privé, des établissements d'enseignement, de soins, de santé et d'action sociale.

Les modalités d'attribution de cette aide sont fixées par le décret⁹ n° 2002-867 du 3 mai 2002, modifié par le décret¹⁰ n° 2003-1293 du 23 décembre 2003, ainsi que par l'arrêté du 3 mai 2002¹¹ (taux de subvention, plafonds) qui viennent compléter les modalités particulières complémentaires aux règles générales fixées par le décret¹² n° 99-1060 du 16 décembre 1999 et l'arrêté¹³ du 30 mai 2000. Ces précisions avaient été rappelées par la circulaire du 23 mai 2002, qui est modifiée par les indications suivantes.

Lorsqu'elle est accordée seule, conformément au décret du 3 mai 2002, cette aide représente 80% des dépenses subventionnables (voire 90% ou 100% pour les propriétaires occupants à faibles ressources). Cette aide peut également, le cas échéant, compléter les autres aides publiques directes, telles que celles de l'ANAH, de l'ANRU ou des collectivités locales notamment. Dans ce cas, elle doit être écriquée dans la limite des taux précédemment rappelés.

Il faut noter que le décret du 23 décembre 2003 précité a modifié les conditions d'attribution de manière à permettre au Préfet d'accorder cette aide en dehors du cadre jusqu'alors exclusif de l'opération programmée pour l'amélioration de l'habitat (OPAH). Lorsqu'une opération programmée pour l'amélioration de l'habitat est prévue ou en cours sur le secteur concerné, l'aide doit toujours être accordée dans le cadre défini par la convention d'OPAH, qui doit faire le cas échéant l'objet d'un avenant. Le Préfet peut désormais, lorsqu'aucune OPAH n'est prévue ou engagée sur le secteur visé, accorder les aides dans le cadre d'un arrêté préfectoral délimitant le périmètre de son intervention et précisant les modalités particulières d'attribution des aides ainsi que les modalités envisagées pour l'information et l'assistance administrative des propriétaires concernés.

⁹ publié au JORF du 5 mai 2002, page 8229

¹⁰ publié au JORF du 1^{er} janvier 2004, page 102

¹¹ publié au JORF du 5 mai 2002, page 8936

¹² publié au JORF du 18 décembre 1999

¹³ publié au JORF du 8 juin 2000

Les études techniques préalables réalisées sous la maîtrise d'ouvrage des DDE, en vue notamment de déterminer les prescriptions techniques des opérations, peuvent être financées sur le chapitre 57-20 article 50 du budget du ministère de l'écologie et du développement durable. Les prestations de services réalisées sous la maîtrise d'ouvrage des DDE pour l'information et l'assistance des propriétaires peuvent être financées sur le chapitre 34-98 article 60 du budget du ministère de l'écologie et du développement durable. Les prestations de service et les travaux d'isolation acoustique éligibles conformément à l'article 3 du décret du 3 mai 2002 précité, et réalisés sous la maîtrise d'ouvrage des propriétaires, sont financées sur le chapitre 67-20 article 40 du budget du ministère de l'écologie et du développement durable.

Les besoins de crédits devront être signalés aux DIREN dans le cadre de la circulaire annuelle de programmation du ministère de l'écologie et du développement durable. Les demandes de crédits, devront être adressées par les préfets à la DIREN, ainsi qu'à la DPPR (Mission Bruit), avant le **30 septembre** de chaque année. La demande de crédit devra décrire précisément l'opération envisagée (nombre et types de locaux concernés, localisation, infrastructure concernée, partenariat financier envisagé, planning prévisionnel, échéancier de dépense).

Vous veillerez à nous rendre compte, sous les présents timbres, des difficultés rencontrées pour l'application de la présente circulaire.

*Le directeur de la prévention des pollutions
et des risques, délégué aux risques majeurs*

signé

Thierry TROUVÉ

Le directeur des routes

signé

Patrice PARISÉ

La déléguée interministérielle à la ville

signé

Claude BRÉVAN

Le directeur des transports terrestres

signé

Patrice RAULIN

Annexe 1 : données relatives au classement sonore à transmettre à la DIREN

Les indications suivantes doivent être transmises à la DIREN, sous forme électronique, selon un modèle de fichier excel établi par la DPPR, avant le 30 juin 2004.

DDE :

Service :

Email :

Téléphone :

| Type de réseau | Linéaire (km) à classer (1) | Linéaire classé (km) par catégorie sonore (2) | | | | | Date de l'arrêté préfectoral |
|-------------------------|--------------------------------|--|------|------|------|------|------------------------------|
| | | cat1 | cat2 | cat3 | cat4 | cat5 | |
| Voirie communale | | | | | | | |
| Voirie départementale | | | | | | | |
| Réseau routier national | | | | | | | |
| Réseau ferré national | | | | | | | |

(1) déterminé d'après les seuils de trafic des infrastructures à classer définis à l'article 2 du décret n° 95-21 du 9 janvier 1995

(2) les catégories étant définies par l'article 4 de l'arrêté interministériel du 30 mai 1996

| Type de réseau | Nbre de POS ou PLU concernés par le type de réseau classé | Nbre de POS ou PLU ayant annexé les informations du classement sonore du type de réseau classé |
|-------------------------|--|--|
| Voirie communale | | |
| Voirie départementale | | |
| Réseau routier national | | |
| Réseau ferré national | | |
| Tous réseaux | | |

Adresse du site internet où l'on peut consulter le classement sonore :

Compte rendu des difficultés rencontrées :

Annexe 2 : Définition des points noirs, objectifs acoustiques, méthodes de vérification

1) Définition des points noirs dus au bruit des réseaux routier et ferroviaire nationaux

Les points noirs dus au bruit des réseaux routier et ferroviaire nationaux sont caractérisés par les critères acoustiques et les critères d'antériorité indiqués ci-dessous.

Critères acoustiques

Le tableau suivant rappelle les valeurs limites de bruit caractéristiques des points noirs définies en fonction des indicateurs réglementaires actuels [L_{Aeq}(6h-22h), L_{Aeq}(22h-6h)], valeurs qui avaient été précisées par l'annexe 1 de la circulaire du 12 juin 2001 ainsi qu'à l'article 2 de l'arrêté du 3 mai 2002¹⁴. Il les définit selon les nouveaux indicateurs introduits par la directive n° 2002/49/CE du 25 juin 2002 [L_{den}, L_{night}] :

| Valeurs limites relatives aux contributions sonores dB(A) en façade (si une seule de ces valeurs est dépassée, le bâtiment peut être qualifié de point noir) | | | |
|--|---------------------|-----------------------------|--|
| Indicateurs de bruit | Route et/ou LGV (2) | Voie ferrée conventionnelle | Cumul Route et/ou LGV (2) ⊕ Voie ferrée conventionnelle |
| L _{Aeq} (6h-22h) (1) | 70 | 73 (4) | 73 (5) |
| L _{Aeq} (22h-6h) (1) | 65 | 68 (4) | 68 (5) |
| L _{den} (3) | 68 | 73 | 73 (5) |
| L _{night} (3) | 62 | 65 | 65 (5) |

(1) Il s'agit des indicateurs définis à l'article 1 de l'arrêté du 5 mai 1995 ; ils sont évalués à 2 mètres en avant des façades, fenêtres fermées ; ils sont mesurables selon les normes NF S 31-085 (bruit routier) et NF S 31-088 (bruit ferroviaire)

(2) valeurs uniquement applicables aux sections des lignes ferroviaires à grande vitesse exclusivement dédiée à des TGV circulant à plus de 250 km/h

$$(3) L_{den} = 10 \cdot \log \left(\frac{12}{24} \cdot 10^{\frac{L_{Aeq}(6h-18h)}{10}} + \frac{4}{24} \cdot 10^{\frac{L_{Aeq}(18h-22h)+5}{10}} + \frac{8}{24} \cdot 10^{\frac{L_{Aeq}(22h-6h)+10}{10}} \right) - 3 \text{ dB} , \text{ où } L_{Aeq}(6h-$$

18h), L_{Aeq}(18h-22h) et L_{Aeq}(22h-6h) sont évalués à 2 mètres en avant des façades, fenêtres fermées ; ils sont mesurables selon les normes NF S 31-085 (bruit routier) et NF S 31-088 (bruit ferroviaire) ; à noter que L_{Aeq}(6h-18h) = L_{day} + 3, L_{Aeq}(18h-22h) = L_{evening} + 3, L_{Aeq}(22h-6h) = L_{night} + 3, où L_{day}, L_{evening} et L_{night} sont les indicateurs visés par l'annexe 1 de la directive 2002/49/CE du 25 juin 2002.

(4) L'arrêté du 8 novembre 1999 relatif à la limitation du bruit ferroviaire définit également l'indicateur de gêne ferroviaire I_f = L_{Aeq} - 3 dB(A) ; les valeurs limites L_{Aeq} applicables aux voies ferrées conventionnelles

¹⁴ arrêté du 3 mai 2002, publié au JORF du 5 mai 2002, pris pour l'application du décret n° 2002-867 du 3 mai 2002 modifié et relatif aux subventions accordées par l'Etat pour l'insonorisation des points noirs dus au bruit des réseaux routier et ferroviaire nationaux

sont donc équivalentes aux valeurs limites 70 dB(A) selon l'indicateur $I_f(6h-22h)$ et 65 dB(A) selon l'indicateur $I_f(22h-6h)$.

(5) Si $L1$ est la valeur du LA_{eq} , L_{den} ou L_{night} pour une route ou une LGV (2), et $L2$ est celle d'une voie ferrée conventionnelle, c'est la valeur globale $L1 \oplus L2 = 10 \log [10^{(L1/10)} + 10^{(L2/10)}]$, qu'il faudra comparer à la valeur limite correspondante pour savoir s'il s'agit d'un point noir.

Critères d'antériorité

Les critères d'antériorité à considérer avaient été précisés par l'annexe 1 de la circulaire du 12 juin 2001 ainsi qu'à l'article 3 de l'arrêté du 3 mai 2002. Ils sont rappelés dans ce qui suit.

Les locaux qui répondent aux critères d'antériorité sont :

- les locaux d'habitation dont la date d'autorisation de construire est antérieure au 6 octobre 1978 ;
- les locaux d'habitation dont la date d'autorisation de construire est postérieure au 6 octobre 1978 tout en étant antérieure à l'intervention de toutes les mesures visées à l'article 9 du décret n° 95-22 du 9 janvier 1995 et concernant les infrastructures des réseaux routier et ferroviaire nationaux auxquelles ces locaux sont exposés ;
- les locaux des établissements d'enseignement, de soins, de santé et d'action sociale dont la date d'autorisation de construire est antérieure à la date d'entrée en vigueur de l'arrêté préfectoral les concernant pris en application de l'article L. 571-10 du code de l'environnement.

Lorsque les locaux d'habitation, d'enseignement, de soins, de santé ou d'action sociale ont été créés dans le cadre de travaux d'extension ou de changement d'affectation d'un bâtiment existant, l'antériorité doit être recherchée pour ces locaux en prenant comme référence leur date d'autorisation de construire et non celle du bâtiment d'origine.

2) Objectifs acoustiques et méthodes de vérification

Objectifs relatifs aux contributions sonores dans l'environnement après réduction du bruit à la source

Les objectifs acoustiques à considérer en contribution sonore extérieure, initialement définis par la circulaire du 12 juin 2001 sont rappelés dans le tableau suivant. Ils sont également précisés pour les indicateurs LAeq(6h-18h) et LAeq(18h-22h).

| Objectifs acoustiques relatifs aux contributions sonores dans l'environnement après actions de réduction du bruit à la source | | | |
|--|----------------------------|--------------------|--|
| Indicateurs de bruit | Route et/ou LGV (2) | Voie ferrée | Cumul Route et/ou LGV ⊕ Voie ferrée conventionnelle |
| LAeq(6h-22h) (1) | 65 | 68 (4) | 68 (5) |
| LAeq(22h-6h) (1) | 60 | 63 (4) | 63 (5) |
| LAeq(6h-18h) (3) | 65 | | |
| LAeq(18h-22h) (3) | 65 | | |

(1) voir note (1) du précédent tableau

(2) voir note (2) du précédent tableau

(3) voir note (3) du précédent tableau

(4) voir note (4) du précédent tableau ; les objectifs équivalents sont 65 en If(6h-22h) et 60 en If(22h-6h)

(5) ces valeurs s'appliquent au cumul des indicateurs tel qu'évalué selon la note (5) du précédent tableau

Objectifs d'isolement acoustique des façades

Si l'exposition au bruit relève d'une route ou d'une LGV exclusivement dédiée à des TGV circulant à plus de 250 km/h, l'isolement acoustique visé après travaux devra répondre à l'ensemble des conditions suivantes :

$$D_{nT,A,tr} \geq LAeq(6h-22h) - 40$$

$$D_{nT,A,tr} \geq LAeq(6h-18h) - 40$$

$$D_{nT,A,tr} \geq LAeq(18h-22h) - 40$$

$$D_{nT,A,tr} \geq LAeq(22h-6h) - 35$$

$$D_{nT,A,tr} \geq 30 \text{ dB(A)}$$

Si l'exposition au bruit relève d'une infrastructure ferroviaire conventionnelle, l'isolement acoustique visé après travaux devra répondre à l'ensemble des conditions suivantes :

$$D_{nT,A,tr} \geq If(6h-22h) - 40$$

$$D_{nT,A,tr} \geq If(22h-6h) - 35$$

$$D_{nT,A,tr} \geq 30 \text{ dB(A)}$$

En cas d'exposition cumulée (route et voie ferrée), l'isolement acoustique visé doit répondre à l'ensemble des conditions précédentes.

$D_{nT,A,tr}$ est l'isolement acoustique standardisé pondéré défini selon la norme NF EN ISO 717-1 intitulée « Evaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction » (indice de classement français S 31-032-1).

Les indicateurs I_f (évalué pour les infrastructures ferroviaires conventionnelles) et L_{Aeq} (évalué pour les routes et/ou LGV exclusivement dédiées à des TGV circulant à plus de 250 km/h) sont évalués à 2 mètres en avant des façades fenêtres fermées compte tenu, le cas échéant, des actions de réduction du bruit à la source.

L'isolement acoustique est mesurable selon la norme NF S 31-057 « Vérification de la qualité acoustique des bâtiments ».

Le contrôle acoustique de l'isolement après travaux prendra en compte l'incertitude de mesure visée à l'article 7 de l'arrêté du 30 juin 1999 relatif aux modalités d'application de la réglementation acoustique (actuellement de 3 dB). Cette incertitude de mesure ne sera prise en compte qu'au stade du contrôle de l'isolement acoustique pour établir la conformité acoustique des travaux d'isolation, et ne doit en aucun cas être prise en compte pour définir l'objectif d'isolement visé.

Annexe 3 : note technique sur les actions de réduction du bruit

A) les revêtements de chaussées peu bruyants

B) la réduction du bruit de roulement ferroviaire

C) les écrans acoustiques

D) le renforcement de l'isolation acoustique des façades

A) Les revêtements de chaussée peu bruyants

Dans certaines situations, les revêtements de chaussée peu bruyants pourraient être une alternative aux protections de type écran ou à l'isolation acoustique des façades. Ils constituent un moyen d'action au niveau de la source, donc susceptible d'influencer les niveaux sonores à l'intérieur comme à l'extérieur des bâtiments.. Cependant l'utilisation de ce moyen de protection acoustique est aujourd'hui freiné par l'absence de recul suffisant sur la pérennité des performances des produits proposés, la difficulté d'évaluer ces performances dans certaines situations, ainsi que leur faible efficacité aux vitesses urbaines (excepté lorsque le revêtement initial est très bruyant, par exemple des pavés). Aussi les revêtements de chaussée peu bruyants sont – ils souvent mis en œuvre en complément d'autres actions.

1 - Comment intervient le revêtement de chaussée dans le bruit du trafic routier ?

Le bruit du trafic routier est fonction :

- d'une part de l'émission sonore qui est directement liée aux véhicules circulant sur une chaussée et en particulier à leur nombre, leurs types (véhicules légers, poids lourds), aux conditions de circulation (vitesse, allure, comportement de conduite) et au revêtement de chaussée (type et état);
- d'autre part de la propagation sonore liée aux caractéristiques du milieu de propagation.

Pour un véhicule routier en circulation donné l'émission sonore globale résulte de la contribution de bruits intrinsèques (bruit moteur, bruit des transmissions mécaniques, vibrations et entrechoquements d'éléments) et de bruits résultant de l'interaction du véhicule avec le milieu environnant (bruits aérodynamiques et bruit de contact pneumatique-chaussée). Parmi ces bruits, dans les conditions de circulation usuelles, les bruits aérodynamiques et ceux des transmissions mécaniques sont généralement faibles par rapport aux bruits moteur et de contact pneumatique-chaussée. Ces deux dernières contributions sonores sont plus ou moins prédominantes selon les conditions de circulation du véhicule considéré. La prédominance du bruit de contact pneumatique-chaussée augmente lorsque la vitesse et le rapport de boîte utilisé augmentent. L'utilisation de revêtements peu bruyants n'est donc intéressante que dans les conditions de circulation où la part du bruit de contact pneumatique-chaussée est importante par rapport à celle des bruits d'origine mécanique, c'est-à-dire aux vitesses usuellement pratiquées sur route.

Le bruit de contact pneumatique-chaussée est influencé à la fois par les caractéristiques du pneumatique (type et état) et par les caractéristiques du revêtement de chaussée (type et état). Plus précisément le bruit de contact pneumatique-chaussée est généré par deux processus :

- un phénomène vibratoire, qui se produit essentiellement dans le domaine des basses fréquences, dû à l'impact du pneumatique sur les granulats de surface du revêtement, à la déformation de la zone de contact pneumatique/chaussée et à la rupture d'adhérence; le bruit généré est d'autant plus important que les granulats composants le revêtement sont de grande dimension « D »;
- la résonance de l'air, générée par la compression/détente de l'air piégé dans les alvéoles non communicantes en périphérie du pneumatique. Elle contribue au bruit pneumatique-chaussée essentiellement dans le domaine des hautes fréquences. Ce phénomène est minimisé lorsque le revêtement comporte des vides communicants.

2 - Comment mesure-t-on la performance acoustique d'une planche d'un revêtement de chaussée ?

On distingue généralement deux procédures de mesure des performances acoustiques:

- les procédures de mesure « au passage », qui consistent à mesurer les niveaux sonores au passage de véhicules à 7,50 m du bord de l'infrastructure et à 1,20 m de hauteur. Ces procédures normalisées [3] [4] sont réalisées soit en utilisant des véhicules d'essai avec plusieurs montures de pneumatiques (procédure Véhicule Maîtrisé), soit avec les véhicules du trafic réel (procédure Véhicule Isolé). Les mesures étant effectuées en un point particulier de la chaussée, les résultats obtenus permettent de caractériser une courte section, d'établir des comparaisons et sont utilisés pour comparer les techniques de revêtements. Les contraintes de site limitent l'utilisation de ce type de mesure. Les critères de répétabilité (mesures faites par un même opérateur) et de reproductibilité (mesures faites par des opérateurs différents) de ces méthodes sont respectivement de l'ordre de 1 dB(A) et de 1,5 dB(A).
- les procédures de mesures « en continu », qui consistent à mesurer le bruit émis par un ou plusieurs pneumatiques d'essai en champ proche de la roue (moins de 1 m). La roue d'essai est soit l'une des roues du véhicule, soit une roue montée sur une remorque. Les mesures sont échantillonnées de façon continue sur la section de route à caractériser et permettent d'apprécier l'homogénéité d'un itinéraire. Elles nécessitent l'utilisation d'un matériel spécifique afin d'assurer la fiabilité des résultats. A ce jour ce type de méthode n'est pas normalisé et sa reproductibilité n'est pas connue. Son utilisation n'est admise que sur des sites non dégagés (où les méthodes au passage ne sont pas applicables) et uniquement dans le cadre de mesures avant/après. Un projet de recherche en cours au sein du réseau des Laboratoires des Ponts et Chaussées vise à mettre au point une méthode en continu fiable et consensuelle.

Il n'existe pas à ce jour de relation entre les résultats des mesures « au passage » et les résultats des mesures « en continu ».

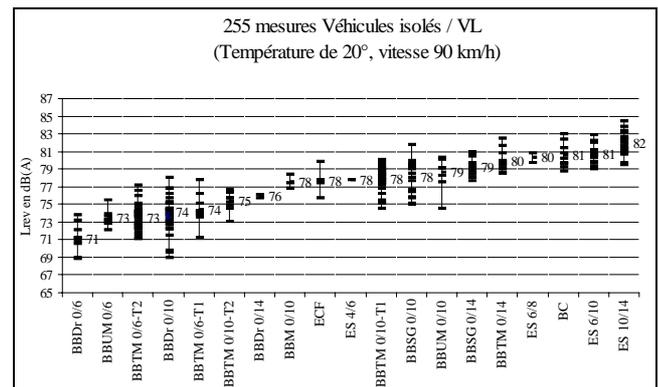
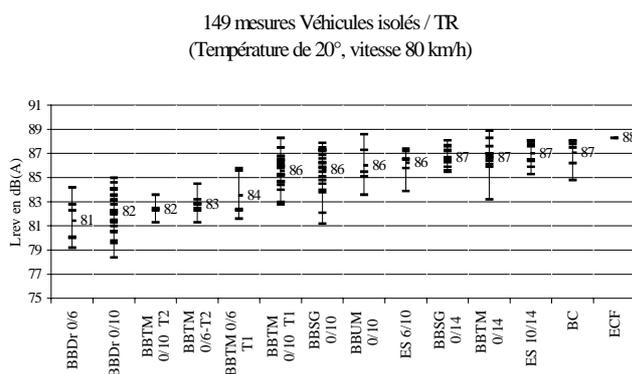
Par ailleurs, la mesure du coefficient d'absorption acoustique permet d'évaluer un paramètre ayant une influence sur les caractéristiques acoustiques d'une planche. Ce coefficient quantifie la capacité de réduction du bruit d'une chaussée poreuse par absorption. Il fait l'objet d'une méthode de mesure normalisée [5].

De façon générale quelles que soient les mesures effectuées, les résultats obtenus dépendent à la fois de la formule du revêtement de chaussée utilisée, mais aussi de sa mise en œuvre locale et du site qui l'environne. La configuration du site n'a pas d'influence sur les résultats de mesures dès lors que les exigences des normes sont respectées

3 - Quelles performances acoustiques pour les techniques de revêtements de chaussée actuelles ?

- Les niveaux sonores au passage en L_{Amax}

L'exploitation de résultats de mesurages « au passage » selon les procédures VI (véhicule isolé) et VM (véhicule maîtrisé), regroupés dans une base de données à permis d'identifier des grandes familles de techniques de revêtements, en termes de L_{Amax}, à 90 km/h pour les VL et à 80 km/h pour les TR ("trains routiers", i.e. poids lourds ayant au moins 4 essieux) selon la méthode définie par la norme EN ISO 11819-1



Exploitation de la base de données gérée par le LRPC de Strasbourg pour le compte du RST Bruit - Procédure de mesure VI

Ces résultats confirment l'influence des deux facteurs essentiels qui agissent sur la réduction du bruit de roulement : la taille du « D » des granulats et la porosité de l'enrobé. Ils montrent également que le revêtement a moins d'influence sur le bruit émis par un poids lourd que sur le bruit émis par un

véhicule léger, du fait de la part plus importante de la contribution sonore du moteur dans le bruit émis par les PL.

Enfin, la grande dispersion des résultats au sein d'une même technique de revêtements (de l'ordre de 5 à 6 dB(A) pour les techniques suffisamment renseignées) met en évidence les difficultés rencontrées pour prévoir de façon fine en laboratoire les performances acoustiques d'une planche à réaliser.

- La pérennité acoustique d'une couche de roulement

Les revêtements de chaussée étant soumis de façon régulière aux intempéries et à l'agression et à l'usure du trafic, leurs performances acoustiques évoluent au cours du temps. Actuellement les données disponibles relatives à l'évolution acoustique des revêtements dans le temps sont en nombre encore limité et présentent des tendances contradictoires. A partir des éléments disponibles on peut cependant constater les points suivants :

- Pour les revêtements poreux, le gain acoustique dû au phénomène d'absorption, peut tendre à s'atténuer avec le temps, quel que soit le trafic. Cet effet est plus important dans les sites soumis à une pollution permanente (poussières, végétaux, glaise, etc.) ou chronique (salage). Toutefois certains sites présentent un maintien satisfaisant des performances acoustiques pour des planches âgées de 4 à 5 ans.
- Pour les revêtements fermés, on assiste à une mise à plat et à un polissage des granulats de surface. Ces phénomènes tendent à limiter la production d'énergie sonore. Les caractéristiques acoustiques des revêtements fermés à faible granularité ne semblent pas évoluer de façon significative dans le temps.

En outre on constate que pour une technique de revêtement donnée, la dispersion des niveaux sonores tend à se réduire avec le vieillissement : l'étendue des mesures est plus faible à 2 ou 3 ans qu'à 6 mois.

- L'influence du type de revêtement sur le bruit du trafic routier

Les performances acoustiques des techniques de revêtements sont caractérisées en L_{Amax} . Cependant vis-à-vis de l'environnement on s'intéresse davantage aux performances en L_{Aeq} . Il est possible d'établir une relation entre ces deux indicateurs, en prenant en compte les caractéristiques du trafic ainsi que les aspects propagatifs : conditions météorologiques et conditions de site, notamment profil en travers de l'infrastructure. En intégrant ces éléments on constate que :

- le gain acoustique maximal que l'on puisse attendre du renouvellement d'une couche de roulement en termes de L_{Aeq} , est une réduction de 3 à 5 dB(A) entre un revêtement traditionnel ayant conservé un bon état de surface et un revêtement optimisé vis-à-vis du bruit, ce qui reste appréciable ;

- le gain acoustique à attendre diminue lorsque les vitesses pratiquées diminuent : ainsi, hormis les situations où le revêtement initial est particulièrement bruyant (pavés par exemple), le changement du revêtement de chaussée ne présente au plan acoustique qu'un intérêt très limité en milieu urbain ;
- lorsque le trafic comporte une proportion non négligeable de poids lourds, le gain acoustique à attendre en LAeq est plus faible que ce que pourrait laisser présager l'indicateur LAmax pour les seuls VL ;
- la hiérarchie des familles de revêtements est conservée jusqu'à une centaine de mètres du bord de l'infrastructure ;
- l'efficacité sonore d'un revêtement est maximale pour une route en remblai et minimale pour une route en déblai ou masquée par un obstacle diffractant.

4 - Points importants à retenir

- Dans certaines conditions, certaines techniques de revêtements routiers ont des performances acoustiques qui permettent de réduire sensiblement le bruit de contact pneumatique-chaussée et donc le niveau de bruit en façade
- Pour une technique de revêtement donnée, on observe toutefois une dispersion importante des performances en LAmax entre les différents sites. On ne sait pas à ce jour prévoir avec précision la performance acoustique d'une formulation de revêtement donnée.
- A ce jour il n'existe que peu de données sur la pérennité des performances acoustiques et il n'est pas possible de prévoir l'évolution à long terme des gains acoustiques obtenus par changement de revêtement.
- Les domaines d'emploi des techniques peu bruyantes les plus répandues sont précisés dans les notes d'information du SETRA n° 94 pour les BBTM [6] et n° 100 pour les BBDr [7].
- Les BBTM 0/6, notamment ceux de classe 2 (cf. norme XP P 98-137) qui sont les moins bruyants, sont particulièrement recommandés en milieu urbain lorsque les conditions de sécurité n'exigent pas plus d'adhérence ; ils présentent de très bonnes caractéristiques de surface, de très bonnes propriétés acoustiques. En rase campagne, le revêtement sera principalement choisi au regard de la sécurité. En site périurbain, le choix du revêtement résultera d'un compromis entre la sécurité et l'acoustique, à l'exception des secteurs qui exigent des conditions d'adhérence particulières (bretelles, approches de carrefours etc.).
- Les enrobés drainant traditionnels voient leurs performances acoustiques diminuer sous l'effet du colmatage par la pollution et le trafic dans les premières années. Vis à vis d'un objectif acoustique, les BBDr trouveraient donc plutôt leur domaine d'emploi sur les autoroutes et VRU, sur lesquelles les trafics les plus salissants (engins agricoles, engins de chantier) sont interdits.

- Les performances acoustiques en LA_{max} d'un tronçon de planche peuvent être appréciées par des mesures sur site. En outre ces performances dépendent du site, des conditions de mise en œuvre du revêtement, et des conditions d'entretien futur de la chaussée.
- Seules les méthodes de mesure « au passage » sont actuellement normalisées en France et présentent de bons critères de répétabilité et reproductibilité. Étant donné leur caractère localisé et les fortes contraintes de site pour leur utilisation elles permettent uniquement de comparer les planches entre elles (exploitations statistiques ou mesures avant/après sur un même site).
- Les résultats de ces mesures, pour une planche donnée, dépendent de nombreux facteurs tels que le type et le niveau de trafic, l'âge du revêtement, les conditions d'application, la formulation, etc... On peut cependant caractériser chaque technique de revêtement par une valeur moyenne de niveau sonore et une étendue de valeurs.
- Les gains obtenus en LA_{eq} dépendent également de la composition du trafic, des vitesses pratiquées et de la configuration du site. Les gains obtenus à grande distance sont plus faibles que ceux constatés au bord de la chaussée. Mais la hiérarchie des techniques de revêtements est conservée et l'effet des conditions atmosphériques est quasiment identique pour toutes les techniques.
- Le modèle de prévision du bruit routier NMPB-Routes-96 ne permet pas pour l'instant de prendre en compte dans les calculs prévisionnels l'influence du revêtement de chaussée. Des travaux d'actualisation sont en cours en ce sens. Dans l'attente de la publication de la future version de la méthode, toute prise en compte d'un effet du revêtement de chaussée dans une étude prévisionnelle de bruit doit être solidement argumentée par le bureau d'études acoustiques, notamment au regard des valeurs moyennes et des dispersions des performances usuellement constatées pour la technique de revêtement recommandée, ainsi qu'au regard de l'évolution dans le temps de ces performances.

Pour en savoir plus :

[1] Note d'information CFTR n°4 juin 2001, *Influence de la couche de roulement de la chaussée sur le bruit du trafic routier*, (disponible en téléchargement sur www.setra.equipement.gouv.fr)

[2] *Bruit et études routières – Manuel du chef de projet*, Certu / Setra, Novembre 2001

[3] Norme NF S 31-119-2, *Acoustique : Caractérisation in situ des qualités acoustiques des revêtements de chaussées - Mesurages acoustiques au passage - Procédure « Véhicules Maîtrisés »*, décembre 2000.

[4] Norme NF EN ISO 11819-1, *Acoustique : Mesurage de l'influence des revêtements de chaussées sur le bruit émis par la circulation – Partie 1 : Méthode statistique au passage*, mars 2002 (indice de classement : S 31-119-1).

[5] Norme ISO 13472-1, *Acoustique : Procédures de mesurage des propriétés d'absorption acoustique des revêtements de chaussées in situ – Partie 1 : Méthode de la surface étendue*, 2002.

[6] *Bétons bitumineux très minces et ultra-minces*, Note d'information SETRA série "Chaussées Dépendances" n° 94, avril 1997 (disponible en téléchargement sur www.setra.equipement.gouv.fr).

[7] *Enrobés drainants*, Note d'information SETRA série "Chaussées Dépendances" n° 100, juin 1997 (disponible en téléchargement sur www.setra.equipement.gouv.fr).

Voir aussi le site internet du ministère de l'écologie et du développement durable :

www.environnement.gouv.fr/dossiers/bruit , rubrique « bruit des infrastructures de transports (...) », article du LCPC « Bilan des connaissances sur les performances acoustiques des revêtements de chaussées » 2001 actualisation 2003

B) la réduction du bruit de roulement ferroviaire

La rugosité de la roue et la rugosité du rail sont les principales causes du bruit ferroviaire dans l'environnement. La rugosité des roues est due à l'utilisation de semelles de frein en fonte sur les matériels roulants. Lors des freinages, ces semelles frottent sur les tables de roulement des roues et les altèrent, ce qui rend les roues plus rugueuses.

Cette rugosité peut avoir pour effet d'accroître le niveau de bruit dans l'environnement immédiat de l'infrastructure de 5 à 10 dB(A) par rapport à des roues lisses (ce qui correspond à diviser par 3 à 10 fois l'énergie sonore) pour les vitesses courantes de circulation (80 à 120 km/h). A l'inverse, les semelles en matériaux composites (types K, LL), polissent la surface de roulement et contribuent ainsi à réduire l'énergie acoustique rayonnée par le contact roue/rail.

Appliqué à une part significative des matériels en circulation, le renouvellement des semelles de frein en fonte, notamment celles des wagons de marchandises, constitue ainsi la solution de base recommandée par la Commission européenne sur les lignes conventionnelles [1]. Cette solution permet notamment de réduire le bruit sur l'ensemble du parcours effectué par le matériel, contrairement aux solutions traditionnelles dont l'effet n'est que très localisé. Il faut noter que des expérimentations sont en cours pour valider les solutions techniques de remplacement récemment disponibles (semelle K sur la ligne C du RER en région Ile-de-France) et que des recherches sont encore en cours pour mettre au point la semelle composite de type LL qui permettrait de remplacer la semelle en fonte sans modification des équipements de freinage des wagons, et donc de réduire le coût de renouvellement par wagon [2].

La mise en place d'absorbeurs de vibration des rails (également qualifiés d'absorbeurs dynamiques ou acoustiques), permet également de réduire la contribution sonore, notamment à faible vitesse : de l'ordre de 4 à 5 dB(A) (soit 2,5 à 3 fois moins d'énergie sonore), voire de 6 à 7 dB(A) lorsqu'ils sont associés à des roues optimisées.

Pour en savoir plus :

[1] Document de prise de position sur les stratégies et les priorités européennes pour la réduction du bruit ferroviaire, 2003 (téléchargeable depuis www.environnement.gouv.fr/dossiers/bruit, rubrique bruit des infrastructures de transports)

[2] Revue générale des chemins de fer, octobre 2003, éditions Delville (pages 59 à 76)

C) Les écrans acoustiques

Ce type de protection permet de limiter les nuisances sonores dues aux infrastructures de transports terrestres en agissant sur la propagation du bruit, soit en interposant un obstacle entre les sources sonores constituées par les véhicules routiers ou ferroviaires et les habitations à protéger (cas des écrans acoustiques, buttes de terre et couvertures partielles ou totales), soit en atténuant les réflexions sonores entre différentes parois à l'aide de parements absorbants (voies en tranchée, sorties de tunnels...). Ces protections à la source présentent toutes l'avantage pour les riverains de protéger les espaces extérieurs tels que les jardins et dépendances des bâtiments protégés et constituent de ce fait une solution souvent appréciée. L'efficacité obtenue est variable en fonction du site où elles sont implantées. Celui-ci conditionne leur choix en fonction des objectifs de protection à atteindre.

1 - Les principaux dispositifs, utilisation et ordre de grandeur de leur efficacité :

L'écran acoustique convient aux zones où l'on dispose de peu d'espace, ainsi que sur tous les remblais. Il peut être vertical ou incliné, réfléchissant ou absorbant sur une ou deux faces, surmonté de dispositifs additionnels tels que des "casquettes" ou des couronnements.

La fonction première de l'écran est de s'opposer à la transmission directe du son, les ondes sonores se propageant à l'arrière de l'écran après diffraction sur les arêtes (sommet ou extrémités). Pour assurer cette efficacité en transmission, la plupart des matériaux conviennent pourvu que la masse par unité de surface, et l'étanchéité du dispositif soient suffisantes pour s'opposer à la transmission directe du son.

Dans certains cas, il est judicieux d'utiliser un écran absorbant. En effet le bruit en provenance de l'infrastructure se réfléchit sur l'obstacle que constitue l'écran et dans certaines configurations de site, ces réflexions peuvent conduire à une amplification des niveaux sonores ou se révéler indésirables pour des habitations situées de l'autre côté de l'infrastructure.

Les produits proposés par les industriels sont composés de constituants pouvant être soit une matière première comme le bois, le verre, le métal, les granulats, les laines minérales, soit un mélange de matières premières comme le béton, le béton de bois, les plastiques, les matériaux composites.

La butte de terre, que ce soit en zone rurale ou en zone périurbaine, constitue la protection souvent privilégiée par le maître d'ouvrage mais aussi par les riverains. Son inconvénient essentiel est la consommation importante d'espace : pour une butte de 3 mètres de hauteur, avec une pente de 2/3 et une largeur au sommet de un mètre, l'emprise atteint 10 mètres. Elle représente une protection économique si l'emprise est disponible et si l'on dispose d'excédents de déblais ou de matériaux impropres au réemploi en remblai (ce qui est rarement le cas lors du rattrapage des Points Noirs Bruit). Par rapport à l'écran, elle présente des avantages sur les plans acoustique et paysager : absence de réflexions vers des zones bâties, surface relativement absorbante, possibilité de végétaliser les abords.

Pour une même efficacité, elle doit en général être légèrement plus haute que l'écran. En effet, l'arête est plus éloignée de la voie et le profil en travers de l'obstacle que représente la butte s'oppose moins à la propagation des ondes sonores que dans le cas d'un écran droit.

Les gains obtenus par mise en place d'un écran acoustique ou d'une butte de terre sont comparables, de 5 à 7 dB(A) et, dans les meilleurs cas, de 10 à 12 dB(A) en fonction des configurations.

Les couvertures partielles conviennent pour des atténuations atteignant ou dépassant 15 dB(A) au niveau des rez-de-chaussée, et elles permettent également de traiter des bâtiments de plus grande hauteur. Elles sont adaptées lorsque le bâti se situe d'un seul côté de la voie.

La couverture ou le tunnel sont les protections à la source les plus efficaces, mais également les plus coûteuses aussi bien en construction qu'en entretien et fonctionnement, surtout si une ventilation est nécessaire. Cela en limite l'usage aux zones très denses ou très sensibles. Plus encore que pour la butte et l'écran, l'énergie acoustique provenant des têtes de tunnels et des parties de voie non masquées de part et d'autre des sections couvertes aura une incidence déterminante sur l'efficacité de la couverture. Cela peut conduire à des longueurs d'ouvrages importantes. Différents types de couvertures de voiries peuvent être réalisés :

Couverture dite "lourde" constituée d'une dalle permettant d'utiliser l'espace au-dessus de la voie.

Couverture dite "légère" où seule la fonction acoustique est assurée.

Couverture par un "damier acoustique" qui consiste à mettre en place un système limitant la propagation sonore tout en laissant une ventilation et un éclairage naturels.

L'efficacité acoustique de ces couvertures peut atteindre des valeurs très importantes en dehors des zones proches des extrémités, notamment dans le cas des couvertures "lourdes". Les contraintes de sécurité propres aux tunnels doivent être prises en compte pour ce type d'ouvrage.

Parement absorbant : dans certaines configurations, des parois qui n'ont pas de fonction acoustique mais de soutènement peuvent également réfléchir les rayons sonores qui par réflexions multiples peuvent amplifier l'émission sonore d'une infrastructure (voirie en tranchée avec murs verticaux, trémie de sortie de tunnel, murs de soutènement en vis-à-vis). Afin de réduire l'effet de ces réflexions sonores une technique possible consiste à recouvrir les parois réfléchissantes d'un parement assurant l'absorption acoustique. On retrouve en général les mêmes techniques que pour les écrans, les éléments étant souvent plus légers puisque la stabilité est assurée par la paroi à traiter et qu'aucune exigence en transmission n'est nécessaire. Par ailleurs, un traitement absorbant est souvent nécessaire en extrémité de tunnel ou de couverture afin d'atténuer l'énergie acoustique rayonnée par la sortie. Les parois doivent alors être recouvertes de matériaux absorbants sur un linéaire de quelques dizaines de mètres à partir de l'extrémité pour obtenir des gains significatifs.

Couronnement d'écran : l'efficacité de l'écran acoustique peut être augmentée en installant, en crête d'écran, un dispositif destiné à améliorer le comportement en diffraction, appelé couramment « diffracteur » ou « couronnement d'écran ». Cet aménagement peut être envisagé dans le cas d'un nouvel écran, afin d'en améliorer son efficacité ou dans le cas d'un écran existant pour compléter une protection qui serait devenue insuffisante. Les simulations numériques qui ont été réalisées montrent que certains de ces aménagements, sous certaines conditions, peuvent apporter des gains de 1 à 2 dB(A) en zone d'ombre à faible distance derrière l'écran. Ces dispositifs sont toutefois encore expérimentaux et leurs performances sur site réel et en façade des bâtiments riverains n'a pas encore pu faire l'objet d'études approfondies. Leur influence spécifique n'est pas prise en compte pour l'instant dans le modèle de calcul officiel NMPB-Routes-96. On peut également noter que des précautions doivent être prises lorsque l'on installe des dispositifs en sommet d'écrans. En effet, l'efficacité est totalement dépendante de la forme et de la taille du dispositif et des matériaux employés : si des dispositifs permettent d'améliorer la diffraction, d'autres peuvent la détériorer.

2 - Recommandations :

Pour la réalisation de protections efficaces et durables au niveau de leurs caractéristiques acoustiques, structurelles ou environnementales, il est nécessaire qu'elles soient bien dimensionnées mais également réalisées dans les règles de l'art.

- Dimensionnement acoustique :

Les logiciels basés sur la recherche de chemins acoustiques entre lignes sources et récepteurs permettent de simuler la plupart des configurations classiques avec un bon niveau de précision. Ils permettent notamment de prendre en compte les multiples réflexions entre les obstacles (écran, bâtiments,...), la topographie du site, l'absorption du sol, de l'écran et l'effet des conditions météorologiques. Les formes particulières d'écrans (couronnements, écrans architecturés,...) peuvent être abordées au moyen de modèles théoriques développés par les laboratoires de recherche, telles que les méthodes par éléments finis de frontière. Ces modèles ne s'appliquent toutefois qu'à des configurations de site très simples. Du fait de leurs nombreuses limitations, les résultats de calculs n'ont qu'une valeur indicative et doivent impérativement être interprétés. C'est pourquoi ces modèles, non intégrés à l'heure actuelle dans les logiciels "grand public", restent réservés à des cas très particuliers.

Qualité des produits et des ouvrages :

Depuis 1997, le contexte normatif relatif aux écrans acoustiques évolue vers un référentiel européen, l'objectif étant de s'orienter, à terme, vers un marquage CE des écrans. Des recommandations relatives à l'utilisation de ces normes ont été produites dans le guide "Bruit et études routières – Manuel du chef de projet" [1].

Pour les produits et matériaux, les spécifications acoustiques portent sur les caractéristiques intrinsèques de l'écran. Elles font référence à la norme NF EN 1793, partie 2 pour les écrans réfléchissants ou parties 1 et 2 pour les écrans absorbants. Cette qualification des produits et matériaux est à la charge de l'entreprise et s'appuie sur des essais réalisés en laboratoire sur un échantillon de l'écran à construire. Chaque type d'écran doit donc faire l'objet d'un procès verbal de mesure suite à des essais réalisés par un laboratoire certifié.

Pour l'ouvrage à réaliser, les recommandations font référence à la norme NF S 31-089 tant en ce qui concerne les écrans réfléchissants que les écrans absorbants. Les essais sont réalisés in situ sur des échantillons tests ou à la fin des travaux pour vérifier la conformité de l'ouvrage aux exigences demandées par le maître d'œuvre.

A côté de ces caractéristiques acoustiques minimales, l'écran doit présenter des performances mécaniques et de stabilité mais également garantir la sécurité des usagers et la protection de l'environnement. Pour ces domaines, il est nécessaire de faire référence à la norme NF EN 1794. Il convient également de rappeler que la plupart des écrans doivent être régulièrement entretenus pour conserver leurs performances acoustiques initiales.

Pour en savoir plus :

Un guide technique du CERTU, à paraître prochainement, détaillera l'ensemble des questions relatives aux dispositifs de protection à la source de type écran.

[1] « Bruit et études routières – Manuel du chef de projet », Certu / Setra, Novembre 2001

« Protections acoustiques par buttes de terre », Note d'information SETRA série "Economie Environnement Conception" n° 9, juin 1987 (disponible en téléchargement sur www.setra.equipement.gouv.fr).

www.environnement.gouv.fr/dossiers/bruit, rubriques « bruit des infrastructures de transports (...) », « quelques publications intéressantes » : « panorama des techniques d'écrans antibruit » (LRPC de Strasbourg) et « recommandations sur la qualité acoustique des écrans antibruit » (Certu)

D) le renforcement de l'isolation acoustique des façades

L'isolation acoustique des façades est un moyen de protection efficace et relativement peu onéreux des bâtiments sensibles contre les nuisances sonores dues aux transports terrestres. Cependant, un certain nombre de précautions doivent être prises pour obtenir d'une part une bonne efficacité acoustique, d'autre part pour ne pas dégrader le confort et la sécurité des occupants.

Ce type de protection est généralement moins apprécié par les riverains des infrastructures, les espaces extérieurs restant exposés au bruit et le maintien des fenêtres fermées étant indispensable pour profiter de la protection. Mais, dans bien des cas, il s'agit de la seule solution envisageable, notamment pour protéger les étages élevés où les écrans acoustiques sont moins efficaces ainsi qu'en milieu urbain où les protections à la source de type écran sont difficiles à intégrer.

Un guide technique consacré à l'amélioration de l'isolation des façades, réalisé par le CERTU, est disponible en téléchargement sur www.environnement.gouv.fr/dossiers/bruit. Les paragraphes ci-dessous en résument les messages importants.

Comment améliorer l'isolation d'une façade vis-à-vis des bruits extérieurs ?

Les fenêtres sont en général les premiers éléments à examiner. Cependant, elles ne sont pas toujours seules en cause et les autres points faibles de la façade peuvent également représenter des voies de transmissions du bruit : les murs réalisés en matériaux légers, les coffres de volets roulants, les différents orifices et ouvertures en liaison directe avec l'extérieur (ventilations, conduits de fumée,...) ainsi que les éléments de toiture et leur doublage lorsque des pièces habitables sont situées en comble.

Augmenter l'isolation des parois représente en général une intervention lourde mais qui heureusement est rarement nécessaire : en effet, les parois classiques ont un indice d'affaiblissement bien supérieur aux autres éléments de la façade et par conséquent ne nécessitent aucune intervention.

En ce qui concerne les fenêtres et les portes, leur efficacité dépend à la fois de leur étanchéité à l'air et du type de vitrage (épaisseur et nature). Lorsqu'il s'agit de ne gagner que quelques décibels, améliorer l'étanchéité à l'air des fenêtres peut suffire soit en procédant au réglage des jeux entre ouvrants et dormant (ce n'est en général possible que sur les menuiseries récentes) soit en remplaçant les joints qui peuvent être détériorés. Pour obtenir des gains un peu plus importants, il est nécessaire de

remplacer le vitrage. Le résultat final sera cependant fortement dépendant de la qualité de la pose et de la capacité de la fenêtre d'origine à supporter la surcharge tout en restant étanche à l'air. Pour une amélioration plus conséquente, il est souvent indispensable de procéder au remplacement des fenêtres existantes par de nouvelles fenêtres équipées de doubles vitrages permettant d'améliorer en même temps l'isolation thermique. Pour des gains très importants, on s'orientera vers des doubles vitrages acoustiques (appelés aussi « feuillets acoustiques ») ou alors vers la réalisation de doubles fenêtres.

Les travaux de renforcement de l'isolation acoustique s'accompagnent de travaux et mesures connexes qu'il est important de ne pas négliger. Assurer un renouvellement d'air suffisant du logement est un point essentiel, notamment lorsque sont présents des appareils à combustion (attention, dans certains logements anciens, ce sont les défauts d'étanchéité des fenêtres qui font office d'entrées d'air ; dans ce cas, il est indispensable lors du changement de fenêtre de recréer une entrée d'air efficace). Les dispositifs de ventilation sont généralement composés notamment de systèmes d'extraction (ou d'insufflation) mécanisés ou statiques ainsi que d'entrées d'air en façade des pièces principales. Celles-ci en assurent l'échange d'air avec l'extérieur et sont intégrées en traverses hautes des menuiseries, dans les coffres de volets roulants ou encore dans les murs. Pour obtenir de forts isolements acoustiques l'emploi d'entrées d'air acoustiques, généralement constituées de chicanes et conçues de manière à assurer une libre circulation de l'air sans grande perte de charge, est indispensable. Ces entrées d'air peuvent être intégrées aux menuiseries des fenêtres ou dans les coffres de volets roulants, voire en maçonnerie.

Des solutions existent pour traiter les autres points faibles acoustiques de la façade (coffres de volets roulants, conduits de fumée, toitures,...). Elles sont développées dans le guide précité.

D'autres aspects ne sont pas à négliger lorsque l'on intervient sur l'enveloppe du bâtiment que l'on désire isoler. Il faut notamment être conscient que le renforcement de l'isolation acoustique des façades peut avoir un impact important sur la perception des bruits intérieurs, qui auparavant étaient masqués par les bruits de la circulation (bruit des logements voisins, bruit des équipements de l'immeuble,...). On peut encore lister d'autres aspects à surveiller :

- le maintien du confort thermique d'été et d'hiver,
- la sécurité après les travaux (sécurité des personnes, sécurité incendie, gaz et électricité),
- l'homogénéité architecturale des bâtiments traités lorsque l'on modifie leur aspect extérieur,
- le maintien d'un éclairage suffisant des pièces,
- la remise en état après travaux des pièces traitées

Déroulement technique des opérations

Le dimensionnement acoustique de l'isolation est fonction des niveaux sonores en façades et des objectifs de protection à atteindre. La grandeur utilisée pour chiffrer l'isolation apportée à un local est l'isolement acoustique standardisé pondéré pour un bruit de trafic ($D_{nT,A,tr}$ en dB) défini par la norme NF EN ISO 717-1 « Évaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction, partie 1 : isolement aux bruits aériens ». Les isolements courants mis en œuvre sont de l'ordre de 30 à 35 dB, mais peuvent atteindre 40 voire 45 dB pour les bâtiments exposés aux nuisances les plus importantes.

L'étape préalable et indispensable à toute intervention est la réalisation du diagnostic du local à traiter ainsi que du bâtiment qui l'abrite. Il doit être réalisé par un maître d'œuvre ou un architecte compétent en acoustique du bâtiment ainsi que dans les domaines connexes évoqués plus haut. A l'issue de ce diagnostic, le maître d'œuvre identifie les travaux à réaliser et prévoit un premier chiffrage.

En fonction des caractéristiques des locaux à traiter, il est ensuite nécessaire d'estimer par calcul l'isolement à obtenir après les travaux. Cette estimation est possible à partir de la connaissance des caractéristiques du local relevées lors du diagnostic ainsi que des caractéristiques acoustiques des éléments en place et remplacés. Si ces données sont en général disponibles pour les éléments neufs, il est malheureusement nécessaire d'estimer les caractéristiques acoustiques de l'existant. Afin de limiter les erreurs de prévision, cette estimation doit être réalisée avec soin. La méthode de calcul à utiliser est présentée dans la norme NF EN 12354-3 « Calcul de la performance acoustique des bâtiments à partir de la performance des éléments – Isolement aux bruits aériens venus de l'extérieur ».

A l'issue de ces calculs, le maître d'œuvre affine la définition des travaux à réaliser et leur chiffrage, rédige le dossier de consultation des entreprises, décrivant de manière détaillée l'ensemble des travaux, puis mène cette consultation en veillant à obtenir les prix les plus avantageux. Pour ce faire, cette consultation est menée de préférence globalement pour l'ensemble des logements de la zone à traiter.

Le maître d'œuvre assure également la surveillance des travaux des différentes entreprises en veillant notamment à leur bonne exécution, à leur bonne coordination et à leur conformité au cahier des charges. Il sera également attentif au respect des délais.

In fine, l'ensemble de la prestation doit être contrôlée. Il s'agit non seulement de vérifier si les objectifs de protection acoustiques sont atteints mais aussi de contrôler la conformité de l'ensemble des travaux réalisés. Dans la plupart des cas, il est possible de réaliser des mesures d'isolement acoustique de façade conformément à la norme en vigueur : NF S 31-057¹⁵ « Vérification de la qualité acoustique des bâtiments ». Dans le cas contraire (locaux situés aux étages élevés notamment), on pourra se contenter d'un examen de la conformité et de la qualité des travaux réalisés. Les contrôles acoustiques font l'objet d'un procès verbal de mesure.

Pour en savoir plus :

« Isolation acoustique des façades – guide technique et administratif pour le traitement des points noirs bruit », Certu – Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, déc. 2003 (téléchargeable depuis www.environnement.gouv.fr, rubrique « bruit des infrastructures de transports (...) », dans les « publications intéressantes »)

¹⁵ La norme de contrôle NF S 31 057 sera remplacée à terme par une norme internationale (ISO 10052), en projet à la date de rédaction de ce texte.

DIRECTIVE 2002/49/CE DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL
du 25 juin 2002
relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement

LE PARLEMENT EUROPÉEN ET LE CONSEIL DE L'UNION EUROPÉENNE,

vu le traité instituant la Communauté européenne, et notamment son article 175, paragraphe 1,

vu la proposition de la Commission ⁽¹⁾,

vu l'avis du Comité économique et social ⁽²⁾,

vu l'avis du Comité des régions ⁽³⁾,

statuant conformément à la procédure visée à l'article 251 du traité ⁽⁴⁾, au vu du projet commun approuvé par le comité de conciliation le 8 avril 2002,

considérant ce qui suit:

- (1) Dans le cadre de la politique communautaire, un niveau élevé de protection de la santé et de l'environnement doit être atteint, et la protection contre le bruit est un des objectifs visés. Dans son livre vert sur la politique future de lutte contre le bruit, la Commission désigne le bruit dans l'environnement comme l'un des principaux problèmes d'environnement qui se posent en Europe.
- (2) Dans sa résolution du 10 juin 1997 ⁽⁵⁾ sur le livre vert de la Commission, le Parlement européen a exprimé son soutien à ce document, demandé que des mesures et initiatives spécifiques soient prévues dans le cadre d'une directive sur la réduction du bruit dans l'environnement et constaté l'absence de données fiables et comparables sur la situation des diverses sources de bruit.
- (3) Un indicateur de bruit commun et des méthodes communes de calcul et de mesure du niveau d'exposition au bruit aux abords des aéroports ont été définis dans la communication de la Commission du 1^{er} décembre 1999 sur les transports aériens et l'environnement. Les dispositions de la présente directive tiennent compte de cette communication.
- (4) Certaines catégories d'émissions sonores provenant de produits sont déjà couvertes par la législation communautaire, par exemple par la directive 70/157/CEE du Conseil du 6 février 1970 concernant le rapprochement des législations des États membres relatives au niveau sonore admissible et au dispositif d'échappement des véhicules à moteur ⁽⁶⁾, par la directive 77/311/CEE du

Conseil du 29 mars 1977 concernant le rapprochement des législations des États membres relatives au niveau sonore aux oreilles des conducteurs de tracteurs agricoles ou forestiers à roues ⁽⁷⁾, par la directive 80/51/CEE du Conseil du 20 décembre 1979 relative à la limitation des émissions sonores des aéronefs subsoniques ⁽⁸⁾ ainsi que par les directives qui la complètent, par la directive 92/61/CEE du Conseil du 30 juin 1992 relative à la réception des véhicules à moteur à deux ou trois roues ⁽⁹⁾ et par la directive 2000/14/CE du Parlement européen et du Conseil du 8 mai 2000 concernant le rapprochement des législations des États membres relatives aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments ⁽¹⁰⁾.

- (5) La présente directive devrait, entre autres, fournir une base pour développer et compléter l'ensemble actuel des mesures communautaires concernant le bruit émis par les principales sources, en particulier les véhicules et les infrastructures routiers et ferroviaires, les aéronefs, les matériels extérieurs et industriels et les engins mobiles, et pour mettre au point des mesures additionnelles à court, moyen et long terme.
- (6) Certaines catégories de bruit, comme le bruit à l'intérieur des moyens de transport et le bruit résultant des activités domestiques, ne devraient pas relever de la présente directive.
- (7) Conformément au principe de subsidiarité énoncé à l'article 5 du traité, l'objectif consistant à assurer un niveau élevé de protection de l'environnement et de la santé, défini par ledit traité, sera atteint plus aisément si l'action des États membres est complétée par une action communautaire permettant de parvenir à une approche commune sur le problème du bruit. Par conséquent, il convient de rassembler, collationner ou consigner les données relatives aux niveaux de bruit dans l'environnement selon des critères permettant des comparaisons. Ceci implique l'utilisation d'indicateurs et de méthodes d'évaluation harmonisés ainsi que de critères permettant l'alignement des méthodes de cartographie du bruit. La Communauté est le mieux à même de définir ces critères et méthodes.

⁽¹⁾ JO C 337 E du 28.11.2000, p. 251.

⁽²⁾ JO C 116 du 20.4.2001, p. 48.

⁽³⁾ JO C 148 du 18.5.2001, p. 7.

⁽⁴⁾ Avis du Parlement européen du 14 décembre 2000 (JO C 232 du 17.8.2001, p. 305), position commune du Conseil du 7 juin 2001 (JO C 297 du 23.10.2001, p. 49) et décision du Parlement européen du 3 octobre 2001 (JO C 87 E du 11.4.2002, p. 118). Décision du Parlement européen du 15 mai 2002 et décision du Conseil du 21 mai 2002.

⁽⁵⁾ JO C 200 du 30.6.1997, p. 28.

⁽⁶⁾ JO L 42 du 23.2.1970, p. 16. Directive modifiée en dernier lieu par la directive 1999/101/CE de la Commission (JO L 334 du 28.12.1999, p. 41).

⁽⁷⁾ JO L 105 du 28.4.1977, p. 1. Directive modifiée en dernier lieu par la directive 97/54/CE (JO L 277 du 10.10.1997, p. 24).

⁽⁸⁾ JO L 18 du 24.1.1980, p. 26. Directive modifiée en dernier lieu par la directive 83/206/CEE (JO L 117 du 4.5.1983, p. 15).

⁽⁹⁾ JO L 225 du 10.8.1992, p. 72. Directive modifiée en dernier lieu par la directive 2000/7/CE (JO L 106 du 3.5.2000, p. 1).

⁽¹⁰⁾ JO L 162 du 3.7.2000, p. 1.

- (8) Il est également nécessaire d'établir des méthodes communes d'évaluation du «bruit dans l'environnement» et de définir les «valeurs limites» en fonction d'indicateurs harmonisés permettant de déterminer les niveaux de bruit. Les valeurs limites chiffrées concrètes devraient être déterminées par les États membres compte tenu, entre autres, de la nécessité d'appliquer le principe de prévention afin de protéger les zones calmes dans les agglomérations.
- (9) Les indicateurs communs du niveau sonore sélectionnés sont L_{den} , pour évaluer la gêne, et L_{night} , pour évaluer les perturbations du sommeil. Il est également utile de permettre aux États membres d'utiliser des indicateurs complémentaires afin de surveiller ou de maîtriser certaines situations particulières en matière de bruit.
- (10) Il convient d'imposer dans certaines zones d'intérêt particulier une cartographie stratégique du bruit, car elle peut fournir les données permettant de représenter les niveaux de bruit perçus dans ces zones.
- (11) Les autorités compétentes devraient établir, en concertation avec le public, des plans d'action portant sur les mesures à prendre en priorité dans ces zones d'intérêt particulier.
- (12) Afin que l'information soit largement diffusée auprès du public, il convient de sélectionner les canaux d'information les plus appropriés.
- (13) La collecte des données et l'établissement de rapports globaux appropriés à l'échelle de la Communauté sont nécessaires pour servir de base à la future politique communautaire et pour mieux informer le public.
- (14) La Commission devrait procéder régulièrement à une évaluation de la mise en œuvre de la présente directive.
- (15) Les dispositions techniques régissant les méthodes d'évaluation devraient être complétées et adaptées, le cas échéant, au progrès scientifique et technique ainsi qu'aux progrès réalisés en matière de normalisation européenne.
- (16) Il convient d'arrêter les mesures nécessaires pour la mise en œuvre de la présente directive en conformité avec la décision 1999/468/CE du Conseil du 28 juin 1999 fixant les modalités de l'exercice des compétences d'exécution conférées à la Commission ⁽¹⁾,

ONT ARRÊTÉ LA PRÉSENTE DIRECTIVE:

Article premier

Objectifs

1. La présente directive vise à établir une approche commune destinée à éviter, prévenir ou réduire en priorité les effets nuisibles, y compris la gêne, de l'exposition au bruit dans

l'environnement. À cette fin, les actions suivantes sont mises en œuvre progressivement:

- a) la détermination de l'exposition au bruit dans l'environnement grâce à la cartographie du bruit, selon des méthodes d'évaluation communes aux États membres;
- b) garantir l'information du public en ce qui concerne le bruit dans l'environnement et ses effets;
- c) l'adoption, par les États membres, de plans d'action fondés sur les résultats de la cartographie du bruit afin de prévenir et de réduire, si cela est nécessaire, le bruit dans l'environnement, notamment lorsque les niveaux d'exposition peuvent entraîner des effets nuisibles pour la santé humaine, et de préserver la qualité de l'environnement sonore lorsqu'elle est satisfaisante.

2. La présente directive vise également à fournir une base pour mettre au point des mesures communautaires destinées à réduire les émissions sonores provenant des principales sources, en particulier les véhicules et les infrastructures routiers et ferroviaires, les aéronefs, les matériels extérieurs et industriels et les engins mobiles. À cette fin, la Commission présente des propositions législatives appropriées au Parlement européen et au Conseil, au plus tard le 18 juillet 2006. Ces propositions devraient prendre en considération les résultats du rapport mentionné à l'article 10, paragraphe 1.

Article 2

Champ d'application

1. La présente directive s'applique au bruit dans l'environnement auquel sont exposés en particulier les êtres humains dans les espaces bâtis, les parcs publics ou d'autres lieux calmes d'une agglomération, les zones calmes en rase campagne, à proximité des écoles, aux abords des hôpitaux ainsi que d'autres bâtiments et zones sensibles au bruit.

2. La présente directive ne s'applique pas au bruit produit par la personne exposée elle-même, au bruit résultant des activités domestiques, aux bruits de voisinage, au bruit perçu sur les lieux de travail ou à l'intérieur des moyens de transport, ni au bruit résultant d'activités militaires dans les zones militaires.

Article 3

Définitions

Aux fins de la présente directive, on entend par:

- a) «bruit dans l'environnement», le son extérieur non désiré ou nuisible résultant d'activités humaines, y compris le bruit émis par les moyens de transports, le trafic routier, ferroviaire ou aérien et provenant de sites d'activité industrielle tels que ceux qui sont définis à l'annexe I de la directive 96/61/CE du Conseil du 24 septembre 1996 relative à la prévention et à la réduction intégrées de la pollution ⁽²⁾;
- b) «effets nuisibles», les effets néfastes pour la santé humaine;

⁽¹⁾ JO L 184 du 17.7.1999, p. 23.

⁽²⁾ JO L 257 du 10.10.1996, p. 26.

- c) «gêne», le degré de nuisance généré par le bruit dans l'environnement, déterminé par des enquêtes sur le terrain;
- d) «indicateur de bruit», une grandeur physique décrivant le bruit dans l'environnement, qui est corrélé à un effet nuisible;
- e) «évaluation», toute méthode servant à calculer, prévoir, estimer ou mesurer la valeur d'un indicateur de bruit ou les effets nuisibles correspondants;
- f) « L_{den} » (indicateur de bruit jour-soir-nuit), l'indicateur de bruit associé globalement à la gêne, défini plus précisément à l'annexe I;
- g) « L_{day} » (indicateur de bruit période diurne), l'indicateur de bruit associé à la gêne pendant la période diurne, défini plus précisément à l'annexe I;
- h) « $L_{evening}$ » (indicateur de bruit pour le soir), l'indicateur de bruit associé à la gêne le soir, défini plus précisément à l'annexe I;
- i) « L_{night} » (indicateur de bruit période nocturne), l'indicateur de bruit associé aux perturbations du sommeil, défini plus précisément à l'annexe I;
- j) «relation dose-effet», la relation existant entre la valeur d'un indicateur de bruit et un effet nuisible;
- k) «agglomération», une partie du territoire d'un État membre, délimitée par ce dernier, au sein de laquelle la population est supérieure à 100 000 habitants et dont la densité de population est telle que l'État membre la considère comme une zone urbaine;
- l) «zone calme d'une agglomération», une zone délimitée par l'autorité compétente qui, par exemple, n'est pas exposée à une valeur de L_{den} ou d'un autre indicateur de bruit approprié, supérieure à une certaine valeur déterminée par l'État membre, quelle que soit la source de bruit considérée;
- m) «zone calme en rase campagne», une zone délimitée par l'autorité compétente, qui n'est pas exposée au bruit de la circulation, au bruit industriel ou au bruit résultant d'activités de détente;
- n) «grand axe routier», une route régionale, nationale ou internationale, désignée par l'État membre, sur laquelle sont enregistrés plus de 3 millions de passages de véhicules par an;
- o) «grand axe ferroviaire», une voie de chemin de fer, désignée par l'État membre, sur laquelle sont enregistrés plus de 30 000 passages de trains par an;
- p) «grand aéroport», un aéroport civil, désigné par l'État membre, qui enregistre plus de 50 000 mouvements par an (le terme «mouvement» désignant un décollage ou un atterrissage), à l'exception des mouvements effectués exclusivement à des fins d'entraînement sur des avions légers;
- q) «cartographie du bruit», la représentation de données décrivant une situation sonore existante ou prévue en fonction d'un indicateur de bruit, indiquant les dépassements de valeurs limites pertinentes en vigueur, le nombre de personnes touchées dans une zone donnée ou le nombre d'habitations exposées à certaines valeurs d'un indicateur de bruit dans une zone donnée;
- r) «carte de bruit stratégique», une carte conçue pour permettre l'évaluation globale de l'exposition au bruit dans une zone donnée soumise à différentes sources de bruit ou pour établir des prévisions générales pour cette zone;
- s) «valeur limite», une valeur de L_{den} ou L_{night} et, le cas échéant, de L_{day} et de $L_{evening}$, déterminée par l'État membre, dont le dépassement amène les autorités compétentes à envisager ou à faire appliquer des mesures de réduction du bruit; les valeurs limites peuvent varier en fonction du type de bruit (bruit du trafic routier, ferroviaire ou aérien, bruit industriel, etc.), de l'environnement, et de la sensibilité au bruit des populations; elles peuvent aussi différer pour les situations existantes et pour les situations nouvelles (changement de situation dû à un élément nouveau concernant la source de bruit ou l'utilisation de l'environnement);
- t) «plan d'action», un plan visant à gérer les problèmes de bruit et les effets du bruit, y compris, si nécessaire, la réduction du bruit;
- u) «planification acoustique», la lutte contre le bruit futur au moyen de mesures planifiées, telles que l'aménagement du territoire, l'ingénierie des systèmes de gestion du trafic, la planification de la circulation, la réduction du bruit par des mesures d'isolation acoustique et la lutte contre le bruit à la source;
- v) «public», une ou plusieurs personnes physiques ou morales, ainsi que, conformément à la législation ou à la pratique nationale, les associations, organisations ou groupes rassemblant ces personnes.

Article 4

Mise en œuvre et responsabilités

- Les États membres désignent, aux niveaux appropriés, les autorités compétentes et les organismes responsables de la mise en œuvre de la présente directive, notamment les autorités chargées de:
 - l'établissement et, le cas échéant, l'approbation des cartes de bruit et des plans d'action pour les agglomérations, les grands axes routiers et ferroviaires et les grands aéroports;
 - la collecte des cartes de bruit et des plans d'action.
- Les États membres mettent les informations visées au paragraphe 1 à la disposition de la Commission et du public au plus tard le 18 juillet 2005.

Article 5

Indicateurs de bruit et leur application

- Pour l'établissement et pour la révision des cartes de bruit stratégiques, les États membres utilisent, conformément à l'article 7, les indicateurs de bruit L_{den} et L_{night} définis à l'annexe I.

En attendant que l'utilisation de méthodes d'évaluation communes pour la détermination de L_{den} et de L_{night} devienne obligatoire, les indicateurs de bruit existant au niveau national et les données correspondantes peuvent être utilisés à cet effet par les États membres et une conversion devrait être opérée afin d'obtenir les indicateurs susmentionnés. Ces données ne doivent pas avoir plus de trois ans.

2. Les États membres peuvent utiliser des indicateurs de bruit supplémentaires pour des cas particuliers, tels que ceux qui sont énumérés à l'annexe I, point 3.

3. Pour la planification ou le zonage acoustiques, les États membres peuvent utiliser des indicateurs de bruit autres que L_{den} et L_{night} .

4. Au plus tard le 18 juillet 2005, les États membres communiquent à la Commission les informations relatives à toute valeur limite pertinente en vigueur ou envisagée sur leur territoire, exprimée en L_{den} et en L_{night} et, le cas échéant, en L_{day} et en $L_{evening}$, pour le bruit de la circulation routière, pour le bruit de la circulation ferroviaire, pour le bruit des avions aux abords des aéroports et pour le bruit sur les sites d'activité industrielle; ces informations sont assorties d'explications quant à la mise en œuvre des valeurs limites.

Article 6

Méthodes d'évaluation

1. Les valeurs de L_{den} et L_{night} sont déterminées à l'aide des méthodes d'évaluation définies à l'annexe II.

2. Des méthodes d'évaluation communes pour la détermination de L_{den} et de L_{night} sont établies par la Commission conformément à la procédure prévue à l'article 13, paragraphe 2, par le biais d'une révision de l'annexe II. En attendant que ces méthodes soient adoptées, les États membres peuvent utiliser des méthodes d'évaluation adaptées conformément à l'annexe II et fondées sur les méthodes prévues par leur propre législation. Dans ce cas, ils doivent démontrer que ces méthodes donnent des résultats équivalents à ceux qui sont obtenus avec les méthodes mentionnées à l'annexe II, point 2.2.

3. Les effets nuisibles peuvent être évalués à l'aide des relations dose-effet définies à l'annexe III.

Article 7

Cartographie stratégique du bruit

1. Les États membres veillent à ce que, au plus tard le 30 juin 2007, des cartes de bruit stratégiques montrant la situation au cours de l'année civile précédente soient établies et, le cas échéant, approuvées par les autorités compétentes, pour toutes les agglomérations de plus de 250 000 habitants et pour tous les grands axes routiers dont le trafic dépasse six millions de passages de véhicule par an, tous les grands axes ferroviaires dont le trafic dépasse 60 000 passages de train par an et tous les grands aéroports situés sur leur territoire.

Au plus tard après le 30 juin 2005, puis tous les cinq ans, les États membres informent la Commission des grands axes routiers dont le trafic dépasse six millions de passages de véhicule par an, des grands axes ferroviaires dont le trafic dépasse 60 000 passages de train par an, des grands aéroports et des agglomérations de plus de 250 000 habitants situés sur leur territoire.

2. Les États membres adoptent les mesures nécessaires pour que, au plus tard le 30 juin 2012, puis tous les cinq ans, des cartes de bruit stratégiques montrant la situation au cours de

l'année civile précédente soient établies et, le cas échéant, approuvées par les autorités compétentes, pour toutes les agglomérations, pour tous les grands axes routiers et pour tous les grands axes ferroviaires situés sur leur territoire.

Au plus tard le 31 décembre 2008, les États membres informent la Commission de toutes les agglomérations et de tous les grands axes routiers, ainsi que des grands axes ferroviaires situés sur leur territoire.

3. Les cartes de bruit stratégiques répondent aux prescriptions minimales énoncées à l'annexe IV.

4. Les États membres limitrophes coopèrent pour la cartographie stratégique du bruit dans les régions frontalières.

5. Les cartes de bruit stratégiques sont réexaminées et, le cas échéant, révisées tous les cinq ans au moins à compter de leur date d'élaboration.

Article 8

Plans d'action

1. Les États membres veillent à ce que, au plus tard le 18 juillet 2008, les autorités compétentes aient établi des plans d'action visant à gérer, sur leur territoire, les problèmes de bruit et les effets du bruit, y compris, si nécessaire, la réduction du bruit dans:

- a) les endroits situés près de grands axes routiers dont le trafic dépasse six millions de passages de véhicules par an, de grands axes ferroviaires dont le trafic dépasse 60 000 passages de trains par an et de grands aéroports;
- b) les agglomérations de plus de 250 000 habitants. Ces plans visent également à protéger les zones calmes contre une augmentation du bruit.

Les mesures figurant dans les plans sont laissées à la discrétion des autorités compétentes, mais devraient notamment répondre aux priorités pouvant résulter du dépassement de toute valeur limite pertinente ou de l'application d'autres critères choisis par les États membres et s'appliquer en particulier aux zones les plus importantes déterminées par la cartographie stratégique du bruit.

2. Les États membres veillent à ce que, au plus tard le 18 juillet 2013, les autorités compétentes aient établi des plans d'action en vue notamment de répondre aux priorités pouvant résulter du dépassement de toute valeur limite pertinente ou de l'application d'autres critères choisis par les États membres pour les agglomérations, pour les grands axes routiers ainsi que pour les grands axes ferroviaires situés sur leur territoire.

3. Les États membres informent la Commission des autres critères pertinents visés aux paragraphes 1 et 2.

4. Les plans d'action satisfont aux prescriptions minimales énoncées à l'annexe V.

5. Les plans d'action sont réexaminés et, le cas échéant, révisés lorsque survient un fait nouveau majeur affectant la situation en matière de bruit, et au moins tous les cinq ans à compter de leur date d'approbation.

6. Les États membres limitrophes coopèrent pour les plans d'action dans les régions frontalières.

7. Les États membres veillent à ce que le public soit consulté sur les propositions relatives aux plans d'action, à ce qu'il se voie accorder, en temps utile, des possibilités effectives de participation à l'établissement et au réexamen des plans d'action, à ce que les résultats de cette participation soient pris en compte et à ce que le public soit informé des décisions prises. Des délais raisonnables seront prévus afin que le public dispose d'un temps suffisant pour participer à chacune des phases.

Si l'obligation de mettre en œuvre une procédure de participation du public découle simultanément de la présente directive et de tout autre acte législatif communautaire, les États membres peuvent prévoir des procédures communes afin d'éviter les duplications.

Article 9

Information du public

1. Les États membres veillent à ce que les cartes de bruit stratégiques qu'ils ont établies et, le cas échéant, approuvées, ainsi que les plans d'action qu'ils ont arrêtés, soient rendus accessibles et diffusés au public conformément à la législation communautaire pertinente, notamment la directive 90/313/CEE du Conseil du 7 juin 1990 concernant la liberté d'accès à l'information en matière d'environnement⁽¹⁾, et conformément aux annexes IV et V de la présente directive, y compris au moyen des technologies de l'information disponibles.

2. Ces informations devront être claires, compréhensibles et accessibles. Un résumé exposant les principaux points sera fourni.

Article 10

Collecte et publication des données par les États membres et par la Commission

1. Au plus tard le 18 janvier 2004, la Commission soumet au Parlement européen et au Conseil un rapport inventoriant les mesures communautaires actuelles concernant les sources de bruit dans l'environnement.

2. Les États membres veillent à ce que les informations fournies par les cartes de bruit stratégiques et les résumés des plans d'action visés à l'annexe VI soient transmis à la Commission dans un délai de six mois à compter des dates visées respectivement aux articles 7 et 8.

3. La Commission constitue une banque de données regroupant les informations relatives aux cartes de bruit stratégiques afin de faciliter la compilation à effectuer pour le rapport visé à l'article 11 ainsi que d'autres travaux techniques et d'information.

4. Tous les cinq ans, la Commission publie un rapport de synthèse sur les données fournies par les cartes de bruit stratégiques et les plans d'action. Le premier rapport est présenté le 18 juillet 2009.

⁽¹⁾ JO L 158 du 23.6.1990, p. 56.

Article 11

Évaluation et rapports

1. Au plus tard le 18 juillet 2009, la Commission soumet au Parlement européen et au Conseil un rapport sur la mise en œuvre de la présente directive.

2. Le rapport évalue notamment la nécessité d'engager de nouvelles actions communautaires en matière de bruit dans l'environnement et, le cas échéant, propose des stratégies pour les mettre en œuvre, telles que:

- a) des objectifs à moyen et long terme concernant la réduction du nombre de personnes souffrant du bruit dans l'environnement, compte tenu notamment des différents climats et des différentes cultures;
- b) des mesures supplémentaires visant à réduire le bruit dans l'environnement provenant de sources spécifiques, notamment de matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments, des moyens et infrastructures de transport et de certaines catégories d'activités industrielles, en tenant compte des mesures déjà mises en œuvre ou à l'examen en vue de leur adoption;
- c) la protection des zones calmes en rase campagne.

3. Le rapport comprend un réexamen de la qualité de l'environnement sonore au sein de la Communauté, établi à partir des données visées à l'article 10 et tient compte des progrès scientifiques et techniques ainsi que de toute autre information pertinente. La réduction des effets nuisibles et le rapport coût-efficacité sont les principaux critères retenus pour la sélection des stratégies et mesures proposées.

4. Lorsque la Commission reçoit la première série de cartes de bruit stratégiques, elle examine:

- la possibilité de fixer à 1,50 mètre la hauteur de mesure visée à l'annexe I, point 1, pour les zones bâties de maisons à un étage,
- la limite inférieure pour l'estimation du nombre de personnes exposées à des plages de valeurs L_{den} et de L_{night} , prévue à l'annexe VI.

5. Le rapport est révisé tous les cinq ans ou plus souvent si nécessaire. Il comporte une évaluation de la mise en œuvre de la présente directive.

6. Le rapport est assorti, le cas échéant, de propositions visant à modifier la présente directive.

Article 12

Adaptation

La Commission adapte l'annexe I, point 3, l'annexe II et l'annexe III au progrès scientifique et technique, selon la procédure visée à l'article 13, paragraphe 2.

*Article 13***Comité**

1. La Commission est assistée par le comité institué par l'article 18 de la directive 2000/14/CE.

2. Lorsqu'il est fait référence au présent paragraphe, les articles 5 et 7 de la décision 1999/468/CE s'appliquent dans le respect des dispositions de l'article 8 de celle-ci.

La période prévue à l'article 5, paragraphe 6, de la décision 1999/468/CE est fixée à trois mois.

3. Le comité adopte son règlement intérieur.

*Article 14***Transposition**

1. Les États membres mettent en vigueur les dispositions législatives, réglementaires et administratives nécessaires pour se conformer à la présente directive au plus tard le 18 juillet 2004. Ils en informent la Commission.

Lorsque les États membres adoptent ces dispositions, celles-ci contiennent une référence à la présente directive ou sont accompagnées d'une telle référence lors de leur publication offi-

cielle. Les modalités de cette référence sont arrêtées par les États membres.

2. Les États membres communiquent à la Commission le texte des dispositions de droit interne qu'ils adoptent dans le domaine régi par la présente directive.

*Article 15***Entrée en vigueur**

La présente directive entre en vigueur le jour de sa publication au *Journal officiel des Communautés européennes*.

*Article 16***Destinataires**

Les États membres sont destinataires de la présente directive.

Fait à Luxembourg, le 25 juin 2002.

Par le Parlement européen

Le président

P. COX

Par le Conseil

Le président

J. MATAS I PALOU

ANNEXE I

INDICATEURS DE BRUIT

visés à l'article 5

1. Définition du niveau jour-soir-nuit (Day-evening-night level) L_{den}

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

$$L_{den} = 101g \frac{1}{24} \left(12 * 10^{\frac{L_{day}}{10}} + 4 * 10^{\frac{L_{evening} + 5}{10}} + 8 * 10^{\frac{L_{night} + 10}{10}} \right)$$

où:

- L_{day} est le niveau sonore moyen à long terme pondéré A tel que défini dans ISO 1996-2: 1987, déterminé sur l'ensemble des périodes de jour d'une année,
- $L_{evening}$ est le niveau sonore moyen à long terme pondéré A tel que défini dans ISO 1996-2: 1987, déterminé sur l'ensemble des périodes de soirée d'une année,
- L_{night} est le niveau sonore moyen à long terme pondéré A tel que défini dans ISO 1996-2: 1987, déterminé sur l'ensemble des périodes de nuit d'une année,

sachant que:

- le jour dure douze heures, la soirée quatre heures et la nuit huit heures; les États membres peuvent diminuer la période «soirée» d'une ou deux heures et allonger en conséquence la période «jour» et/ou la période «nuit», pour autant que ce choix soit le même pour toutes les sources et qu'ils fournissent à la Commission des informations concernant la différence systématique par rapport à l'option par défaut,
- le début du jour (et par conséquent, le début de la soirée et de la nuit) est déterminé par l'État membre (ce choix est le même pour toutes les sources de bruit); les périodes par défaut sont de 7 à 19 heures, de 19 à 23 heures et de 23 à 7 heures, en heure locale,
- une année correspond à l'année prise en considération en ce qui concerne l'émission du son et à une année moyenne en ce qui concerne les conditions météorologiques,

et 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} est fonction de l'application:

- dans le cadre d'un calcul effectué aux fins d'une cartographie stratégique du bruit concernant l'exposition au bruit à l'intérieur et à proximité des bâtiments, les points d'évaluation se situent à $4,0 \pm 0,2$ m (3,8 à 4,2 m) au dessus du sol, du côté de la façade la plus exposée; à cet effet, la façade la plus exposée est la façade externe faisant face à la source sonore spécifique et la plus proche de celle-ci; dans les autres cas, d'autres configurations sont possibles,
- dans le cadre d'un calcul effectué aux fins d'une cartographie stratégique du bruit concernant l'exposition au bruit à l'intérieur et à proximité des bâtiments, on peut retenir d'autres hauteurs, mais elles ne doivent jamais être inférieures à 1,5 m au-dessus du sol et les résultats doivent être corrigés en conséquence avec une hauteur équivalente de 4 m;
- pour d'autres applications, telles que la planification et le zonage acoustiques, on peut retenir d'autres hauteurs, mais elles ne doivent jamais être inférieures à 1,5 m au-dessus du sol, par exemple pour:
 - les zones rurales comportant des maisons à un étage,
 - des mesures locales, en vue de la réduction de l'impact sonore sur des habitations spécifiques,
 - l'établissement d'une carte de bruit détaillée d'une zone de dimensions limitées, montrant l'exposition au bruit de chaque habitation.

2. Définition de l'indicateur de bruit pour la période nocturne (Night-time noise indicator)

L'indicateur de bruit pour la période nocturne L_{night} est le niveau sonore moyen à long terme pondéré A tel que défini dans ISO 1996-2: 1987, déterminé sur la base de toutes les périodes nocturnes sur une année,

sachant que:

- la durée de la nuit est de huit heures, conformément à la définition figurant au point 1,
- une année est l'année prise en considération en ce qui concerne l'émission du son, et une année moyenne en ce qui concerne les conditions météorologiques, conformément à la définition figurant au point 1,
- le son incident est pris en considération, comme indiqué au point 1,
- le point d'évaluation est le même que pour L_{den} .

3. Indicateurs de bruit supplémentaires

Dans certains cas, en plus de L_{den} et L_{night} et, s'il y a lieu, de L_{day} et $L_{evening}$, il peut se révéler utile d'utiliser des indicateurs de bruit spéciaux et des valeurs limites correspondantes. Les cas suivants en sont des exemples:

- la source de bruit considérée n'est présente qu'une petite fraction du temps (par exemple, moins de 20 % du temps sur le total des périodes de jour d'une année, sur le total des périodes de soirée d'une année ou sur le total des périodes de nuit d'une année),
 - le nombre d'événements sonores, au cours d'une ou de plusieurs des périodes considérées, est en moyenne très faible (par exemple, moins d'un événement sonore par heure; un événement sonore pourrait être défini comme un bruit durant moins de cinq minutes; on peut citer comme exemple le bruit provoqué par le passage d'un train ou d'un avion),
 - la composante basse fréquence du bruit est importante,
 - L_{Amax} ou SEL (*sound exposure level* — niveau d'exposition au bruit) pour la protection en période nocturne dans le cas de crêtes de bruit élevées,
 - protection supplémentaire durant le *week end* ou une période particulière de l'année,
 - protection supplémentaire de la période diurne,
 - protection supplémentaire de la période de soirée,
 - combinaison de bruits de diverses sources,
 - zones calmes en rase campagne,
 - bruit comportant des composantes à tonalité marquée,
 - bruit à caractère impulsionnel.
-

ANNEXE II

MÉTHODES D'ÉVALUATION POUR LES INDICATEURS DE BRUIT

visées à l'article 6

1. Introduction

Les valeurs de L_{den} et L_{night} peuvent être déterminées par calcul ou par mesure (au point d'évaluation). Pour les prévisions, seules les méthodes de calcul sont utilisables.

Les méthodes provisoires de calcul et de mesure sont décrites aux points 2 et 3.

2. Méthodes provisoires de calcul de L_{den} et L_{night} **2.1. Adaptation des méthodes nationales de calcul existantes**

Si l'État membre dispose de méthodes nationales pour la détermination des indicateurs à long terme, il peut utiliser ces méthodes à condition de les adapter aux définitions des indicateurs énoncées à l'annexe I. Pour la plupart des méthodes nationales, cela implique la prise en compte de la soirée en tant que période distincte et la prise en compte de la moyenne sur un an. Certaines méthodes existantes devront également être adaptées en ce qui concerne la réflexion sur la façade dont il ne faudra plus tenir compte, la période de nuit qu'il faudra au contraire prendre en considération, et/ou le point d'évaluation.

L'établissement de la moyenne sur un an demande une attention particulière. Les variations de l'émission comme les variations de la transmission peuvent contribuer aux fluctuations sur une année.

2.2. Méthodes de calcul provisoires recommandées

Pour les États membres qui ne disposent pas de méthodes de calcul nationales ou pour ceux qui souhaitent changer de méthode de calcul, les méthodes suivantes sont recommandées:

Pour le BRUIT INDUSTRIEL: ISO 9613-2: «Acoustique — Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre, partie 2: méthodes générales de calcul».

Pour cette méthode, des données appropriées d'émission (données d'entrée) peuvent être obtenues par des mesures réalisées suivant l'une des méthodes suivantes:

- ISO 8297: 1994 «Acoustique — Détermination des niveaux de puissance acoustique d'installations industrielles multisources pour l'évaluation des niveaux de pression acoustique dans l'environnement — méthode d'expertise»,
- EN ISO 3744: 1995 «Acoustique — Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit à partir de la pression acoustique — méthode d'expertise dans des conditions approchant celles du champ libre sur plan réfléchissant»,
- EN ISO 3746: 1995 «Acoustique — Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit à l'aide d'une surface de mesure enveloppante au-dessus d'un plan réfléchissant».

Pour le BRUIT DES AVIONS: ECAC.CEAC Doc. 29 «Report on Standard Method of Computing Noise Contours around Civil Airports», 1997. Parmi les différentes approches de modélisation des lignes de vol, on utilisera la technique de segmentation mentionnée dans la partie 7.5 de ECAC.CEAC Doc. 29.

Pour le BRUIT DU TRAFIC ROUTIER: la méthode nationale de calcul française «NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)», mentionnée dans l'arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, *Journal officiel* du 10 mai 1995, article 6» et dans la norme française «XPS 31-133». Pour les données d'entrée concernant l'émission, ces documents font référence au «Guide du bruit des transports terrestres, fascicule prévision des niveaux sonores, CETUR 1980».

Pour le BRUIT DES TRAINS: la méthode nationale de calcul des Pays-Bas, publiée dans «Reken- en Meetvoorschrift Railverkeerslawaai '96, Ministerie Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, 20 november 1996».

Ces méthodes doivent être adaptées à la définition de L_{den} et de L_{night} . Le 1^{er} juillet 2003 au plus tard, la Commission publiera, conformément à l'article 13, paragraphe 2, des lignes directrices sur les méthodes révisées et, en se basant sur les données existantes, fournira des données d'émission pour le bruit des avions, le bruit de la circulation routière et le bruit des trains.

3. Méthodes provisoires de mesure de L_{den} et de L_{night}

Si un État membre souhaite utiliser sa propre méthode officielle de mesure, ladite méthode sera adaptée en fonction des définitions des indicateurs figurant à l'annexe I et conformément aux principes applicables aux mesures moyennes à long terme énoncées dans les normes ISO 1996-2: 1987 et dans ISO 1996-1: 1982.

Si un État membre ne dispose pas d'une méthode de mesure ou s'il préfère appliquer une autre méthode, il est possible de définir une méthode en s'appuyant sur la définition de l'indicateur et sur les principes énoncés dans la norme ISO 1996-2: 1987 et ISO 1996-1: 1982.

Les données relatives à des mesures effectuées à l'avant d'une façade ou d'un autre élément réfléchissant doivent être corrigées afin d'exclure le facteur réfléchissant de cette façade ou de cet élément (d'une manière générale, cela implique une correction de 3 dB en cas de mesure).

ANNEXE III

MÉTHODES D'ÉVALUATION DES EFFETS NUISIBLES

visées à l'article 6, paragraphe 3

Les relations dose-effet devraient être utilisées pour évaluer l'effet du bruit sur les populations. Les relations dose-effet qui seront introduites lors de futures révisions de la présente annexe conformément à l'article 13, paragraphe 2, porteront en particulier sur:

- la relation entre la gêne et L_{den} pour le bruit résultant du trafic routier, ferroviaire et aérien, ainsi que pour le bruit industriel,
- la relation entre les perturbations du sommeil et L_{night} pour le bruit résultant du trafic routier, ferroviaire et aérien, ainsi que pour le bruit industriel.

Si nécessaire, des relations dose-effet spécifiques pourraient être présentées pour:

- les habitations spécialement isolées contre le bruit, telles que définies à l'annexe VI,
 - les habitations dotées d'une façade calme, telles que définies à l'annexe VI,
 - différents climats/différentes cultures,
 - les groupes vulnérables de la population,
 - le bruit industriel à tonalité marquée,
 - le bruit industriel à caractère impulsionnel et d'autres cas spécifiques.
-

ANNEXE IV

PRESCRIPTIONS MINIMALES POUR LA CARTOGRAPHIE DE BRUIT STRATÉGIQUE

visées à l'article 7

1. Une carte de bruit stratégique est une représentation des données relatives à l'un des aspects suivants:
 - ambiance sonore existante, antérieure ou prévue, en fonction d'un indicateur de bruit,
 - dépassement d'une valeur limite,
 - estimation du nombre d'habitations, d'écoles et d'hôpitaux d'une zone donnée, qui sont exposés à des valeurs spécifiques d'un indicateur de bruit,
 - estimation du nombre de personnes se trouvant dans une zone exposée au bruit.
 2. Les cartes de bruit stratégiques peuvent être présentées au public sous forme de:
 - graphiques,
 - données numériques organisées en tableaux,
 - données numériques sous forme électronique.
 3. Les cartes de bruit stratégiques relatives aux agglomérations mettront particulièrement l'accent sur les émissions sonores provenant:
 - de la circulation routière,
 - du trafic ferroviaire,
 - des aéroports,
 - des sites d'activités industrielles, y compris les ports.
 4. Les cartes de bruit stratégiques sont utilisées aux fins suivantes:
 - pour obtenir les données devant être transmises à la Commission en application de l'article 10, paragraphe 2, et de l'annexe VI,
 - en tant que source d'information des citoyens, en application de l'article 9,
 - pour servir de base aux plans d'action en application de l'article 8.À chacune de ces applications correspond un type distinct de carte de bruit.
 5. Les exigences minimales pour les cartes de bruit stratégiques concernant les données à transmettre à la Commission sont précisées aux points 1.5, 1.6, 2.5, 2.6 et 2.7 de l'annexe VI.
 6. Pour l'information des citoyens en application de l'article 9 et pour l'établissement des plans d'action en application de l'article 8, des informations supplémentaires sont requises, ainsi que des informations plus précises, telles que:
 - une représentation graphique,
 - des cartes montrant les dépassements d'une valeur limite,
 - des cartes différentielles, établissant une comparaison entre la situation existante et les diverses situations futures possibles,
 - des cartes montrant la valeur d'un indicateur de bruit, le cas échéant à une hauteur autre que 4 m.Les États membres peuvent établir des règles en ce qui concerne le type et la présentation de ces cartes de bruit.
 7. Des cartes de bruit stratégiques, à finalité locale ou nationale, seront établies pour une hauteur d'évaluation de 4 m et pour les valeurs de L_{den} et L_{night} de l'ordre de 5 dB, comme spécifié à l'annexe VI.
 8. Pour les agglomérations, des cartes de bruit stratégiques distinctes seront établies pour le bruit du trafic routier et ferroviaire, pour le bruit des avions et pour le bruit industriel. Des cartes supplémentaires pourront être établies pour d'autres sources de bruit.
 9. La Commission pourra élaborer des lignes directrices donnant de plus amples indications sur les cartes de bruit, la cartographie du bruit et les logiciels de cartographie, conformément à l'article 13, paragraphe 2.
-

ANNEXE V

PRESCRIPTIONS MINIMALES POUR LES PLANS D'ACTION

visées à l'article 8

1. Les plans d'action doivent comporter au minimum les éléments suivants:
 - description de l'agglomération, des grands axes routiers et ferroviaires ou des grands aéroports et d'autres sources de bruit à prendre à compte,
 - autorité compétente,
 - contexte juridique,
 - toute valeur limite utilisée en application de l'article 5,
 - synthèse des résultats de la cartographie du bruit,
 - évaluation du nombre estimé de personnes exposées au bruit, identification des problèmes et des situations à améliorer,
 - compte rendu des consultations publiques organisées en application de l'article 8, paragraphe 7,
 - mesures de lutte contre le bruit déjà en vigueur et projets en gestation,
 - actions envisagées par les autorités compétentes pour les cinq années à venir, y compris mesures prévues pour préserver les zones calmes,
 - stratégie à long terme,
 - informations financières (si disponibles): budgets, évaluation du rapport coût-efficacité ou coût-avantage,
 - dispositions envisagées pour évaluer la mise en œuvre et les résultats du plan d'action.
 2. Parmi les actions que les autorités compétentes peuvent envisager dans leurs domaines de compétence respectifs figurent par exemple:
 - la planification du trafic,
 - l'aménagement du territoire,
 - les mesures techniques au niveau des sources de bruit,
 - la sélection de sources plus silencieuses,
 - la réduction de la transmission des sons,
 - les mesures ou incitations réglementaires ou économiques.
 3. Chaque plan d'action devrait comporter des estimations en termes de diminution du nombre de personnes touchées (gêne, perturbation du sommeil ou autre).
 4. La Commission pourra élaborer des lignes directrices donnant de plus amples indications sur les plans d'action, conformément à l'article 13, paragraphe 2.
-

ANNEXE VI

DONNÉES À TRANSMETTRE À LA COMMISSION

visées à l'article 10

Les données à transmettre à la Commission sont les suivantes:

1. Pour les agglomérations

- 1.1. Brève description de l'agglomération: localisation, taille, nombre d'habitants.
- 1.2. Autorité compétente.
- 1.3. Programmes de lutte contre le bruit menés dans le passé et mesures prises concernant le bruit.
- 1.4. Méthodes de calcul ou de mesure utilisées.
- 1.5. Nombre estimé de personnes (en centaines) vivant dans des habitations exposées à chacune des plages suivantes de valeurs de L_{den} en dB à 4 m de hauteur sur la façade la plus exposée: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, > 75, indiqué séparément pour chaque source: trafic routier, trafic ferroviaire, trafic aérien et bruit industriel. Les chiffres seront arrondis à la centaine la plus proche (exemple: 5 200 = entre 5 150 et 5 249 personnes; 100 = entre 50 et 149 personnes; 0 = moins de 50 personnes).

Il conviendrait en outre de préciser, le cas échéant et si les données sont disponibles, combien de personnes, au sein des catégories susmentionnées, vivent dans des habitations:

- spécialement isolées contre le bruit en question, c'est-à-dire équipées d'un système d'isolation spécial contre un ou plusieurs types de bruit dans l'environnement, combiné avec des installations de ventilation ou de conditionnement d'air telles qu'un niveau élevé d'isolation contre le bruit dans l'environnement peut être maintenu,
- ayant une façade calme, c'est-à-dire dont la valeur L_{den} à 4 m au-dessus du sol et 2 m à l'avant de la façade est, pour le bruit émis par une source spécifique, inférieur de plus de 20 dB à la valeur L_{den} la plus élevée mesurée en façade.

On précisera en outre comment les grands axes routiers et ferroviaires et les grands aéroports tels que définis à l'article 3 de la présente directive, contribuent aux résultats visés ci-dessus.

- 1.6. Le nombre total estimé de personnes (en centaines) vivant dans des habitations exposées à chacune des plages suivantes de valeurs de L_{night} en dB à 4 m de hauteur sur la façade la plus exposée: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, > 70, indiqué séparément pour chaque source: trafic routier, trafic ferroviaire, trafic aérien et bruit industriel. Pour la plage 45-49, ces données peuvent également être évaluées avant la date prévue à l'article 11, paragraphe 1.

Il conviendrait en outre de préciser, le cas échéant et si les données sont disponibles, combien de personnes, au sein des catégories susmentionnées, vivent dans des habitations:

- spécialement isolées contre le bruit en question, comme défini au point 1.5,
- ayant une façade calme, comme défini au point 1.5,

On indiquera également comment les grands axes routiers et ferroviaires et les grands aéroports contribuent aux résultats visés ci-dessus.

- 1.7. Lorsqu'il s'agit de représentations graphiques, les cartes stratégiques doivent au moins comporter les courbes de niveau correspondant à 60, 65, 70 et 75 dB.
- 1.8. Un résumé du plan d'action, de dix pages au maximum, reprenant tous les aspects importants visés à l'annexe V.

2. Pour les grands axes routiers et ferroviaires et les grands aéroports

- 2.1. Description générale des routes, des lignes de chemin de fer ou des aéroports: localisation, taille, données relatives au trafic.
- 2.2. Caractérisation de leur environnement: agglomérations, villages, campagne ou autre, informations concernant l'occupation des sols, autres sources de bruit importantes.
- 2.3. Programmes de lutte contre le bruit menés antérieurement et mesures prises en ce qui concerne le bruit.
- 2.4. Méthodes de calcul et de mesure utilisées.
- 2.5. Nombre total estimé de personnes (en centaines) vivant, hors agglomérations, dans des habitations exposées à chacune des plages suivantes de valeurs de L_{den} en dB à 4 m au-dessus du sol et au niveau de la façade la plus exposée: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, > 75.

Il conviendrait en outre de préciser, le cas échéant et si les données sont disponibles, au sein des catégories susmentionnées, combien de personnes vivent dans des habitations:

- spécialement isolées contre le bruit en question, comme défini au point 1.5,
- ayant une façade calme, comme défini au point 1.5.

2.6. Nombre total estimé de personnes (en centaines) vivant, hors agglomérations, dans des habitations exposées à chacune des plages suivantes de valeurs de L_{night} en dB à 4 m au dessus du sol et au niveau de la façade la plus exposée: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, > 70. Pour la plage 45-49, ces données peuvent également être évaluées avant la date prévue à l'article 11, paragraphe 1.

Il conviendrait en outre de préciser, le cas échéant et si les données sont disponibles, au sein des catégories susmentionnées, combien de ces personnes vivent dans des habitations:

- spécialement isolées contre le bruit en question, comme défini au point 1.5,
- ayant une façade calme, comme défini au point 1.5.

2.7. La superficie totale (en km²) exposée à des valeurs de L_{den} supérieures à 55, 65 et 75 dB, respectivement. On indiquera en outre le nombre total estimé d'habitations (en centaines) et le nombre total estimé de personnes (en centaines) vivant dans chacune de ces zones. Les agglomérations seront comprises dans ces chiffres.

Les courbes de niveau correspondant à 55 et 65 dB seront également indiquées sur une ou plusieurs cartes qui comporteront des informations sur la localisation des villages, des villes et des agglomérations comprises dans les zones délimitées par les courbes.

2.8. Un résumé du plan d'action, de dix pages au maximum, reprenant les aspects importants visés à l'annexe V.

3. Lignes directrices

La Commission peut élaborer des lignes directrices donnant davantage de précisions sur la fourniture des données susmentionnée, conformément à l'article 13, paragraphe 2.

Annexe 6 : Recommandation de la commission du 6 août 2003

II

(Actes dont la publication n'est pas une condition de leur applicabilité)

COMMISSION

RECOMMANDATION DE LA COMMISSION

du 6 août 2003

relative aux lignes directrices sur les méthodes provisoires révisées de calcul du bruit industriel, du bruit des avions, du bruit du trafic routier et du bruit des trains, ainsi qu'aux données d'émission correspondantes

[notifiée sous le numéro C(2003) 2807]

(Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE)

(2003/613/CE)

LA COMMISSION DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES,

vu le traité instituant la Communauté économique européenne,

vu la directive 2002/49/CE du Parlement européen et du Conseil du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement ⁽¹⁾, et notamment son annexe II, point 2.2,

considérant ce qui suit:

- (1) Conformément à l'annexe II de la directive 2002/49/CE, pour les États membres qui ne disposent pas de méthodes de calcul nationales ou pour ceux qui souhaitent changer de méthode de calcul, des méthodes de calcul provisoires sont recommandées pour la détermination des indicateurs communs L_{den} et L_{night} pour le bruit industriel, le bruit des avions, le bruit du trafic routier et le bruit des trains.
- (2) Conformément au point 2.2 de l'annexe II de la directive 2002/49/CE, les quatre méthodes de calcul provisoires recommandées doivent être adaptées à la définition de L_{den} et L_{night} . À cet égard, la Commission est tenue de publier des lignes directrices sur les méthodes de calcul révisées et, en se basant sur les données existantes, de fournir des données d'émission pour le bruit du trafic routier, le bruit des trains et le bruit des avions.

- (3) Les mesures prévues par la présente recommandation sont conformes à l'avis du comité institué par l'article 18 de la directive 2000/14/CE du Parlement européen et du Conseil ⁽²⁾,

RECOMMANDE:

1. Les lignes directrices sur les méthodes de calcul provisoires révisées visées à l'annexe II, point 2.2, de la directive 2002/49/CE et les données d'émission pour le bruit du trafic routier, le bruit des trains et le bruit des avions, sur la base de données existantes, figurent dans l'annexe de la présente recommandation.
2. Les États membres sont destinataires de la présente recommandation.

Fait à Bruxelles, le 6 août 2003.

Par la Commission
Margot WALLSTRÖM
Membre de la Commission

⁽¹⁾ JO L 189 du 18.7.2002, p. 12.

⁽²⁾ JO L 162 du 3.7.2000, p. 1.

ANNEXE

Lignes directrices sur les méthodes provisoires révisées de calcul du bruit industriel, du bruit des avions, du bruit du trafic routier et du bruit des trains, ainsi qu'aux données d'émission correspondantes

1. INTRODUCTION

Conformément à l'article 6 et à l'annexe II de la directive 2002/49/CE, pour les États membres qui ne disposent pas de méthodes de calcul nationales ou pour ceux qui souhaitent changer de méthode de calcul, des méthodes de calcul provisoires sont recommandées pour la détermination des indicateurs communs L_{den} et L_{night} pour le bruit du trafic routier, le bruit des trains, le bruit des avions et le bruit industriel. Ces méthodes sont les suivantes:

- Pour le BRUIT DU TRAFIC ROUTIER: la méthode nationale de calcul française «NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)», mentionnée dans l'arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, Journal officiel du 10 mai 1995, article 6, et dans la norme française «XPS 31-133». Cette méthode est dénommée «norme XPS 31-133» dans les présentes lignes directrices.
- Pour le BRUIT DES TRAINS: la méthode nationale de calcul des Pays-Bas, publiée dans «Reken- en Meetvoorschrift Railverkeerslawaaï '96, Ministerie Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, 20 november 1996». Cette méthode est dénommée «RMR» dans les présentes lignes directrices.
- Pour le BRUIT DES AVIONS: ECAC.CEAC Doc. 29 «Rapport sur la méthode normalisée de calcul des courbes de niveau de bruit autour des aéroports civils», 1997. Cette méthode est dénommée «doc. 29 de la CEAC» dans les présentes lignes directrices.
- Pour le BRUIT INDUSTRIEL: ISO 9613-2: «Acoustique — Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre, partie 2: méthodes générales de calcul». Cette méthode est dénommée «ISO 9613» dans les présentes lignes directrices.

Les méthodes susmentionnées doivent être adaptées à la définition de L_{den} et de L_{night} .

Les présentes lignes directrices concernent les méthodes de calcul révisées et, sur la base des données existantes, fournissent des données d'émission pour le bruit des avions, le bruit du trafic routier et le bruit des trains. Il convient de noter que ces données sont fournies sur la base d'une analyse des données existantes pouvant être utilisées avec les méthodes de calcul provisoires recommandées pour le bruit dû aux transports. Comme les données d'émission figurant dans les présentes lignes directrices ne peuvent pas couvrir toutes les situations particulières qu'on peut rencontrer en Europe, notamment dans les transports routiers et ferroviaires, ces lignes directrices contiennent des méthodes permettant d'obtenir des données complémentaires à l'aide de mesures. Enfin, l'utilisation des données indiquées dans ces lignes directrices n'est pas obligatoire et les États membres qui souhaitent appliquer les méthodes de calcul provisoires sont donc libres de recourir à d'autres données qu'ils jugent plus appropriées, à condition qu'elles conviennent à une utilisation avec les méthodes concernées.

2. ADAPTATION DES MÉTHODES DE CALCUL PROVISOIRES

2.1. Adaptations générales concernant les indicateurs de bruit L_{den} et L_{night}

2.1.1. Généralités

Les articles 3 et 5 ainsi que l'annexe I de la directive 2002/49/CE définissent les indicateurs de bruit L_{day} (indicateur de bruit période diurne), $L_{evening}$ (indicateur de bruit pour le soir), L_{night} (indicateur de bruit période nocturne) et l'indicateur composé L_{den} (indicateur de bruit jour-soir-nuit). Conformément à l'article 5 de la directive 2002/49/CE, les indicateurs de bruit L_{den} et L_{night} doivent être utilisés pour l'établissement des cartes de bruit stratégiques.

L_{den} est obtenu à partir de L_{day} , $L_{evening}$ et L_{night} à l'aide de la formule suivante:

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

La directive 2002/49/CE stipule que L_{day} , $L_{evening}$ et L_{night} doivent être les niveaux de bruit à long terme définis dans la norme ISO 1996-2:1987. Ils sont déterminés sur l'ensemble des périodes de jour, de soirée et de nuit d'une année.

La norme ISO 1996-2:1987 définit le niveau sonore moyen à long terme comme un niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A qui peut être déterminé par calcul en tenant compte des variations de l'activité de la source et des conditions météorologiques influençant les conditions de propagation. La norme ISO 1996-2 permet l'emploi de termes de correction météorologique et fait référence aux corrections météorologiques prévues dans la norme ISO 1996-1, mais ne fournit aucune méthode de détermination et d'application de ces corrections.

L'annexe I de la directive 2002/49/CE permet aux États membres de l'Union européenne de diminuer la période «soirée» d'une ou deux heures. La période de jour et/ou la période de nuit doivent alors être allongées en conséquence. L'équation de base pour le calcul de L_{den} doit être adaptée pour tenir compte de ces changements dans une ou plusieurs périodes de calcul. On obtient ainsi une forme plus générale de cette équation:

$$L_{den} = 10 \cdot \lg \frac{1}{24} \left(t_d \cdot 10^{L_{day}/10} + t_e \cdot 10^{(L_{evening}+5)/10} + t_n \cdot 10^{(L_{night}+10)/10} \right)$$

où:

— t_e est la durée de la période de soirée raccourcie, où $2 \leq t_e \leq 4$,

— t_d est la durée résultante de la période de jour,

— t_n est la durée résultante de la période de nuit,

et

— $t_d + t_e + t_n = 24$ heures

2.1.2. Hauteur de réception

Pour la cartographie stratégique du bruit, la directive 2002/49/CE fixe la hauteur de réception (ou «point d'évaluation») à $4 \pm 0,2$ m au-dessus du sol. Comme L_{den} est un indicateur composé calculé à partir de L_{day} , $L_{evening}$ et L_{night} , cette hauteur est obligatoire également pour ces indicateurs.

2.1.3. Correction des conditions météorologiques

L'annexe I de la directive 2002/49/CE définit les caractéristiques de la période «année» sur le plan des émissions sonores («l'année prise en considération en ce qui concerne l'émission du son») et des conditions météorologiques («une année moyenne en ce qui concerne les conditions météorologiques»). Pour ce qui est de ces dernières, la directive ne contient aucune information complémentaire sur ce qui doit être considéré comme une année moyenne.

En météorologie, il est de pratique courante de déterminer les conditions météorologiques moyennes pour un site sur la base d'une analyse statistique sur dix ans de données météorologiques détaillées mesurées sur le site ou à proximité de celui-ci. Ces mesures et analyses à long terme réduisent la probabilité d'obtenir des données suffisantes pour tous les sites devant faire l'objet d'une cartographie du bruit. Par conséquent, il est proposé d'utiliser, lorsque les données disponibles sont insuffisantes, une forme simplifiée de données météorologiques représentatives de la survenue de variations des conditions de propagation. En suivant l'exemple des hypothèses simplifiées de la norme XPS 31-133, ces données doivent être choisies conformément aux principes de précaution et de prévention appliqués dans la législation environnementale de l'Union européenne pour protéger les citoyens contre des effets potentiellement dangereux ou nocifs. Dès lors, il est recommandé d'adopter une approche circonspecte (favorable à la propagation) lors de la sélection de ces données météorologiques simplifiées. Par conséquent, l'approche décrite au tableau 1 est recommandée pour les corrections des conditions météorologiques lors du calcul des indicateurs de bruit communautaires.

TABLEAU 1

Grille de décision pour la correction des conditions météorologiques

| Condition | Action |
|---|---|
| <p><i>Site:</i> données météorologiques mesurées sur le site ou dérivées d'un nombre suffisamment élevé de sites voisins à l'aide de méthodes météorologiques qui assurent que les données résultantes sont représentatives du site en question</p> <p><i>Période:</i> période de mesure suffisamment longue pour permettre une analyse statistique décrivant l'année moyenne de manière exacte et continue pour que les données recueillies soient représentatives de toutes les périodes de jour, de soirée et de nuit de l'année</p> | Établir des données météorologiques moyennes à partir d'une analyse de données météorologiques détaillées |
| Des données météorologiques ne sont pas disponibles pour le site en question ou les données météorologiques disponibles ne répondent pas aux exigences ci-dessus | Adopter une hypothèse simplifiée pour les données météorologiques globales |

2.2. Adaptation de la méthode XPS 31-133 de calcul du bruit du trafic routier

2.2.1. Description de la méthode de calcul

La méthode de calcul provisoire recommandée pour le bruit du trafic routier est la méthode nationale de calcul française «NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)», mentionnée dans l'arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, Journal officiel du 10 mai 1995, article 6, et dans la norme française XPS 31-133. Cette méthode décrit une procédure détaillée pour calculer les niveaux sonores dus au trafic dans le voisinage d'une route, en tenant compte des conditions météorologiques ayant un effet sur la propagation.

2.2.2. Correction des conditions météorologiques et calcul des niveaux à long terme

Le niveau à long terme L_{longterm} est calculé au moyen de la formule suivante:

$$L_{\text{longterm}} = 10 \cdot \lg[p \cdot 10^{L_F/10} + (1 - p) \cdot 10^{L_H/10}]$$

où:

- L_F est le niveau sonore calculé dans des conditions de propagation du son favorables,
- L_H est le niveau sonore calculé dans des conditions de propagation du son homogènes,
- p est la survenue à long terme de conditions météorologiques favorables à la propagation du son, déterminées conformément au point 2.1.3.

2.2.3. Tableau résumant les adaptations nécessaires

| Objet | Résultat de la comparaison/action |
|---------------------|---|
| Indicateur de bruit | Les définitions des indicateurs de base sont identiques: niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A déterminé sur l'année, en tenant compte des variations des émissions et de la propagation. Cependant, les indicateurs de bruit communs, y compris les trois périodes d'évaluation «jour», «soir» et «nuit» au sens de la directive 2002/49/CE, doivent être introduits |
| Source | Données sur les sources d'émission fournies dans le «Guide du bruit», adaptées afin d'introduire les corrections pour tenir compte des revêtements routiers (voir 3.1) |
| Propagation | <ul style="list-style-type: none"> — influence des conditions météorologiques — absorption atmosphérique |
| | <p>Définir le pourcentage de survenue de conditions favorables conformément au point 2.1.3</p> <p>Les données doivent être choisies au niveau national de manière à pouvoir établir un tableau indiquant le coefficient d'atténuation dans l'air en fonction de la température et de l'humidité relative typiques des diverses régions européennes concernées, sur la base de la norme ISO 9613-1</p> |

2.3. Bruit des trains

2.3.1. Description de la méthode de calcul

La méthode de calcul provisoire recommandée pour le bruit des trains est la méthode nationale de calcul des Pays-Bas «RMR», publiée dans «Reken- en Meetvoorschrift Railverkeerslawaai '96, Ministerie Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, 20 November 1996», qui comporte deux méthodes de calcul différentes, SRM I (méthode simplifiée) et SRM II (méthode détaillée). Les conditions dans lesquelles chacune de ces méthodes peut être utilisée, comme décrit dans le document néerlandais, doivent être remplies pour déterminer la méthode à utiliser aux fins d'une cartographie stratégique du bruit conformément à la directive 2002/49/CE.

2.3.2. Tableau résumant les adaptations nécessaires

| Objet | Résultat de la comparaison/action |
|--|---|
| Indicateur de bruit | La méthode RMR calcule les niveaux de bruit équivalents mais non les niveaux de bruit équivalents à long terme selon la norme ISO 1996-2:1987 Pour le calcul des indicateurs à long terme avec la méthode RMR, il faut disposer de données moyennes de trafic ferroviaire pour l'année considérée, et les périodes d'évaluation «jour», «soir» et «nuit» au sens de la directive 2002/49/CE doivent être introduites |
| Propagation | |
| — influence des conditions météorologiques | Les niveaux moyens à long terme sont calculés en tenant compte du facteur de correction météorologique CM (CO étant fixé à 3,5 dB) |
| — absorption atmosphérique | Le tableau 5.1 de la méthode RMR contient des coefficients d'atténuation dans l'air en fonction de la température et de l'humidité relative. Dans certaines situations particulières, ces coefficients doivent éventuellement être adaptés dans certains États membres. Cette adaptation doit être effectuée selon la norme ISO 9613-1 |

2.4. Bruit des avions

2.4.1. Description de la méthode de calcul

La méthode de calcul provisoire recommandée pour le bruit des avions est la méthode ECAC.CEAC Doc. 29 «Rapport sur la méthode normalisée de calcul des courbes de niveau de bruit autour des aéroports civils», 1997. L'annexe II, point 2, de la directive 2002/49/CE stipule que, parmi les différentes approches de modélisation des lignes de vol, la technique de segmentation mentionnée dans la partie 7.5 du document 29 de la CEAC doit être utilisée. Ce document ne contient cependant pas les procédures nécessaires pour ces calculs de segmentation. Ces procédures sont décrites dans les présentes lignes directrices (voir 2.4.2).

Il convient de noter qu'en 2001 la Conférence européenne de l'aviation civile (CEAC) a entamé la révision de son document 29, afin que la modélisation des courbes de niveau de bruit des avions fasse appel aux techniques les plus récentes. Étant donné que la directive 2002/49/CE, publiée en juillet 2002, fait référence explicitement à la version de 1997 du document 29 de la CEAC, il convient de tenir compte de la version modifiée de la méthode lorsqu'elle sera adoptée par la CEAC, afin qu'elle puisse être incluse, s'il y a lieu, dans l'annexe II de la directive 2002/49/CE en tant que méthode recommandée pour le calcul du bruit des avions. Avant cette inclusion, il faudra vérifier que la méthode révisée convient à une utilisation pour la cartographie stratégique du bruit prévue par la directive 2002/49/CE.

2.4.2. Technique de segmentation

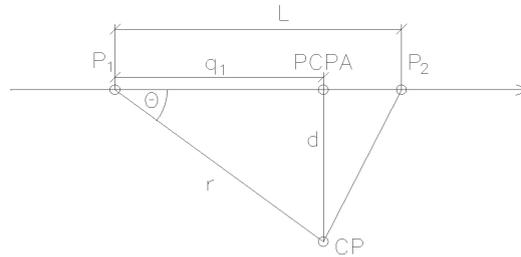
La directive 2002/49/CE stipule que le niveau d'exposition au bruit des avions doit être calculé à l'aide d'une technique de segmentation. Bien que le document 29 de la CEAC mentionne une telle technique, il ne contient aucune procédure pour effectuer ces calculs. Les présentes lignes directrices recommandent l'application de la méthode de segmentation décrite dans le *Technical Manual of the Integrated Noise Model (INM)* (Manuel technique du modèle de bruit intégré), version 6.0, publié en janvier 2002. Cette méthode est décrite brièvement ci-dessous.

La trajectoire de vol (sections droites et circulaires) est divisée en segments, chacun de ceux-ci étant droit (la puissance et la vitesse étant constantes). La longueur minimale d'un segment est de 3 mètres (m). Pour chaque sous-arc, on calcule trois points x-y. Ces trois points définissent deux segments de droite; le premier point se trouve au début du sous-arc, le troisième point, à la fin du sous-arc et le deuxième point, au milieu du sous-arc.

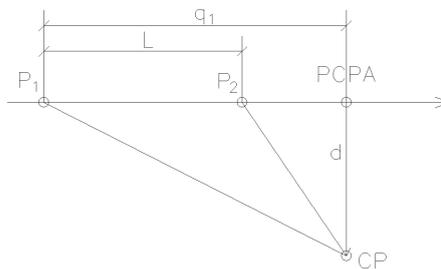
Pour chacun des segments de la trajectoire de vol ou si nécessaire pour le segment augmenté, on détermine le point d'approche perpendiculaire le plus proche (PCPA) de l'observateur et la distance oblique entre l'observateur et le PCPA (voir figure 1).

Figure 1. Détermination du point d'approche perpendiculaire le plus proche (PCPA) sur la trajectoire de vol et de la distance oblique d pour un segment P1P2 lorsque le point de calcul CP se trouve au-dessus du segment a), en avant du segment b) ou en arrière du segment c).

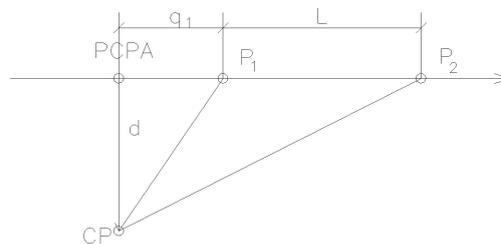
a)



b)



c)



La distance oblique d au PCPA définit les données à relever sur les courbes bruit-puissance-distance (NPD); elle définit également l'angle d'élévation. La distance dans le plan horizontal entre le point de calcul CP au sol et la projection verticale du PCPA définit la distance latérale pour le calcul de l'atténuation latérale (s'il y a lieu).

- En cas de variation de la hauteur dans le segment, la hauteur est déterminée comme suit: si le point de calcul CP est au-dessus du segment, on utilise la hauteur au PCPA (interpolation linéaire); si le CP est en arrière ou en avant du segment, on utilise la hauteur à l'extrémité du segment la plus proche du CP.
- En cas de variation de la vitesse dans le segment, la vitesse est déterminée comme suit: si le point de calcul CP est au-dessus du segment, on utilise la vitesse au PCPA (interpolation linéaire); si le CP est en arrière ou en avant du segment, on utilise la vitesse à l'extrémité du segment la plus proche du CP.
- En cas de variation de la puissance dans le segment ou du niveau sonore en fonction du réglage de puissance (Δ_s), le niveau sonore est déterminé comme suit: si le point de calcul CP est au-dessus du segment, on utilise le niveau sonore au PCPA (interpolation linéaire); si le CP est en arrière ou en avant du segment, on utilise le niveau sonore à l'extrémité du segment la plus proche du CP.

La proportion de l'énergie acoustique d'un segment, ou «fraction de bruit», est calculée selon le modèle utilisé dans le manuel technique INM 6.0.

Si les données par défaut visées au point 3.3.2 sont utilisées (basées sur $L_{A,max}$), la «distance rapportée» s_L indiquée dans le manuel technique INM 6.0 est calculée comme suit:

$$s_L = \frac{2}{\pi} \cdot v \cdot \tau$$

où:

- v est la vitesse réelle en m/s,
- τ est la durée du passage de l'avion en secondes.

L'utilisation de la «distance rapportée» assure la cohérence entre l'exposition totale déterminée par le calcul de la «fraction de bruit» et les données NPD.

Le niveau sonore du passage complet d'un avion est calculé en additionnant les niveaux sonores des différents segments sur une base énergétique.

2.4.3. Calcul du niveau de bruit total

Avant que l'exposition au bruit résultant du trafic total en un point de calcul puisse être déterminée, il faut calculer le niveau d'exposition au bruit (SEL) pour chaque mouvement d'avion comme suit.

- Si le calcul repose sur les données SEL-NPD pour une vitesse de référence (généralement 160 nœuds pour les avions à réaction et 80 nœuds pour les petits avions à hélice):

$$\text{SEL}(x,y) = \text{SEL}(\xi,d)_{v,\text{ref}} - \Lambda(\beta,l) + \Delta_L + \Delta_V + \Delta_F$$

- Si le calcul repose sur les données $L_{A,\text{max}}$ -NPD (en tant que données par défaut visées au point 3.3.2):

$$\text{SEL}(x,y) = L_A(\xi,d) - \Lambda(\beta,l) + \Delta_L + \Delta_A + \Delta_F$$

où:

- $\text{SEL}(\xi,d)_{v,\text{ref}}$ est le niveau d'exposition au bruit en un point de coordonnées (x,y) dû à un mouvement d'avion sur une trajectoire d'atterrissage ou de décollage avec une poussée ξ à la distance d la plus courte relevées sur la courbe bruit-puissance-distance pour la poussée ξ et la distance d la plus courte,
- $L_A(\xi,d)$ est le niveau sonore en un point de coordonnées (x,y) dû à un mouvement d'avion sur une trajectoire d'atterrissage ou de décollage avec une poussée ξ à la distance d la plus courte relevées sur la courbe bruit-puissance-distance pour la poussée ξ et la distance d la plus courte,
- $\Lambda(\beta,l)$ est le complément d'atténuation lors de la propagation latérale à la direction de l'avion, pour une distance latérale horizontale l et un angle d'élévation β ,
- Δ_L est la fonction de directivité pour le bruit de roulage au décollage dans la région en arrière du point de départ du roulage,
- Δ_V est la correction pour tenir compte de la vitesse réelle sur la trajectoire de vol, Δ_V étant égal à $10 \cdot \lg(v_{\text{ref}}/v)$, où:
 - v_{ref} est la vitesse utilisée dans les données NPD,
 - v est la vitesse réelle sur la trajectoire de vol,
- Δ_A est la correction de durée en fonction de la vitesse v , calculée conformément au point 3.3.2,
- Δ_F est la correction tenant compte de la longueur finie du segment de la trajectoire de vol.

Le nombre de mouvements de chaque groupe d'avions sur chaque type de trajectoire de vol pendant un an doit être déterminé séparément pour les périodes «jour», «soir» et «nuit».

En conséquence, les indicateurs de bruit L_{den} et L_{night} de la directive 2002/49/CE sont calculés comme suit:

$$L_{\text{den}} = 10 \cdot \lg \left(\frac{1}{86\,400} \sum_{i,j} (N_{d,i,j} + 3,16 \cdot N_{e,i,j} + 10 \cdot N_{n,i,j}) \cdot 10^{\text{SEL}_{i,j}/10} \right)$$

et

$$L_{\text{night}} = 10 \cdot \lg \left(\frac{1}{T_n} \sum_{i,j} N_{n,i,j} \cdot 10^{\text{SEL}_{i,j}/10} \right)$$

où:

- $N_{d,i,j}$ est le nombre de mouvements du groupe d'avions j sur la trajectoire de vol i pendant la période «jour» lors d'une journée moyenne,
- $N_{e,i,j}$ est le nombre de mouvements du groupe d'avions j sur la trajectoire de vol i pendant la période «soir» lors d'une journée moyenne,
- $N_{n,i,j}$ est le nombre de mouvements du groupe d'avions j sur la trajectoire de vol i pendant la période «nuit» lors d'une journée moyenne,
- T_n est la durée de la période «nuit» en secondes,
- $\text{SEL}_{i,j}$ est le niveau d'exposition au bruit dû au groupe d'avions j sur la trajectoire de vol i .

Le nombre de mouvements pendant une journée moyenne est calculé en tant que moyenne du nombre de mouvements pendant une année à l'aide de la formule suivante:

$$N_{i,j} = \frac{N_{\text{year},i,j}}{365}$$

les mouvements pour les périodes «jour», «soir» et «nuit» étant comptés séparément et indiqués par les indices d (jour), e (soir) et n (nuit).

La formule pour le calcul de L_{den} contient un supplément de 5 dB pour la période «soir» (facteur 3,16) et de 10 dB pour la période «nuit» (facteur 10) afin de tenir compte du nombre de mouvements au cours de ces deux périodes.

2.4.4. Tableau résumant les adaptations nécessaires

Le tableau ci-dessous présente, chapitre par chapitre, les similitudes et les différences entre le document 29 de la CEAC et la directive 2002/49/CE, et indique les adaptations nécessaires pour satisfaire aux dispositions de la directive.

| Chapitre du texte original | Adaptations requises |
|--|---|
| 1) Introduction | Adaptation à la technique de segmentation et indicateurs de bruit communs conformément à l'annexe II de la directive 2002/49/CE |
| 2) Terminologie et symboles | Adaptation à l'utilisation des indicateurs de bruit conformément à la directive 2002/49/CE L'unité de bruit doit être le niveau sonore total pondéré A L'échelle de bruit doit être exprimée en niveau sonore équivalent pondéré A Remplacement de l'«indice de bruit» par les indicateurs de bruit de la directive 2002/49/CE |
| 3) Calcul des courbes de niveau de bruit | Remplacement de la période de «quelques mois» par «période d'un an» afin de satisfaire aux exigences de la directive 2002/49/CE pour l'«année moyenne» Correction [l'atténuation latérale $\Lambda(\beta, l)$ doit être soustraite et non additionnée] et adaptation de la formule (1) du point 3.3 du document 29 de la CEAC suivant le point 2.4.3 des présentes lignes directrices |
| 4) Présentation des données acoustiques et de performance des avions | Au point 4.1.3 du document 29 de la CEAC, adaptation des niveaux bruit de coupure pour assurer la compatibilité avec les niveaux de contour les plus bas à calculer conformément à la directive 2002/49/CE Voir le point 3.3 des présentes lignes directrices pour des informations complémentaires sur les données d'émission sonore (y compris une recommandation par défaut donnant des informations sur les profils de vol, la poussée des moteurs et les vitesses de vol) aux fins de la cartographie stratégique du bruit |
| 5) Groupement des avions par types | L'approche en matière de groupement des avions doit être adaptée pour tenir compte de la flotte actuelle dans les aéroports européens. Voir le point 3.3.2 des présentes lignes directrices pour les données NPD par défaut basées sur une mise à jour du groupement des avions. Les dispositions du point 5.4 du document 29 de la CEAC permettent de compléter les données d'émission si nécessaire |
| 6) Grille de calcul | L'espacement de la grille doit être choisi par les autorités compétentes de manière à tenir compte de situations particulières lors de l'établissement de cartes de bruit stratégiques |
| 7) Base de calcul du bruit engendré par chaque mouvement d'avion | Au point 7.3 du document 29 de la CEAC, la correction de durée doit éventuellement être adaptée si le type de données NPD utilisé repose sur $L_{A,\text{max}}$ (voir point 2.4.3 des présentes lignes directrices). En particulier, si les données par défaut recommandées dans les présentes lignes directrices sont utilisées, Δ_v doit être remplacé par Δ_A (voir point 3.3.2 des présentes lignes directrices) Au point 7.5 du document 29 de la CEAC, la technique de segmentation doit être appliquée (voir point 2.4.2 des présentes lignes directrices) Le point 7.6 du document 29 de la CEAC est sans objet lorsque la technique de segmentation est utilisée |

| Chapitre du texte original | Adaptations requises |
|--|--|
| 8) Bruit pendant le roulage au décollage et à l'atterrissage | Au point 8.2 du document 29 de la CEAC, appliquer l'équation (16) pour $90 < \Phi \leq 148,4^\circ$ (pour éviter une discontinuité à $148,4^\circ$) et préciser que $\Delta L = 0$ pour $\Phi \leq 90^\circ$. Dans le document 29 de la CEAC, l'équation (18) pour la détermination du niveau d'exposition au bruit doit éventuellement être adaptée pour tenir compte de la correction de durée si le type de données NPD utilisé repose sur $L_{A,max}$ (voir point 3.3.2 des présentes lignes directrices) |
| 9) Sommation des niveaux de bruit | Introduction des indicateurs de bruit de la directive 2002/49/CE. Voir point 2.4.3 des présentes lignes directrices |
| 10) Modélisation de la dispersion latérale et verticale de la trajectoire de vol | Une adaptation n'est pas nécessaire |
| 11) Calcul du niveau d'exposition au bruit en corrigeant pour la géométrie de la trajectoire | Chapitre sans objet lorsque la technique de segmentation est utilisée |
| 12) Orientation générale sur le calcul des courbes de niveau de bruit | Ce chapitre ne doit pas être modifié mais devrait être lu en tenant compte des exigences de la directive 2002/49/CE, notamment en ce qui concerne les indicateurs de bruit |

2.5. Bruit industriel

2.5.1. Description de la méthode de calcul

La méthode de calcul provisoire recommandée pour le bruit industriel est la norme ISO 9613-2: «Acoustique — Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre, partie 2: méthodes générales de calcul». Cette méthode, dénommée «ISO 9613-2» dans les présentes lignes directrices, consiste en une méthode d'expertise pour calculer l'atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre afin de prédire les niveaux de bruit ambiant autour de diverses sources, notamment des sources industrielles.

2.5.2. Tableau résumant les adaptations nécessaires

| Objet | Résultat de la comparaison/action |
|---|---|
| Indicateur de bruit | Les définitions des indicateurs de base sont identiques: niveau acoustique moyen à long terme pondéré A sur une longue période de plusieurs mois ou d'un an, en tenant compte des variations des émissions et de la propagation Les périodes d'évaluation «jour», «soir» et «nuit» au sens de la directive 2002/49/CE doivent être introduites |
| Propagation — absorption atmosphérique | Les données doivent être choisies au niveau national de manière à pouvoir établir un tableau indiquant le coefficient d'atténuation dans l'air en fonction de la température et de l'humidité relative typiques des diverses régions européennes concernées, sur la base de la norme ISO 9613-1 |

3. DONNÉES D'ÉMISSION

3.1. Bruit du trafic routier — «Guide du bruit 1980»

3.1.1. Procédure de mesure

La norme XPS 31-133 fait référence au «Guide du bruit 1980» en tant que modèle d'émissions par défaut pour le calcul du bruit du trafic routier. Si un État membre appliquant cette méthode de calcul provisoire souhaite mettre à jour les facteurs d'émission, la procédure de mesure décrite ci-dessous est recommandée. Il convient de noter que les autorités françaises ont lancé en 2002 un projet de révision des valeurs d'émission. Ces nouvelles valeurs et les méthodes mises au point pour les déterminer doivent être examinées après leur publication par les autorités compétentes, afin que, le cas échéant et si nécessaire, elles puissent être utilisées comme point de départ pour le calcul du bruit du trafic routier.

Le niveau d'émission sonore d'un véhicule est caractérisé par le niveau sonore maximal de passage L_{Amax} en dB mesuré à 7,5 m de l'axe de déplacement du véhicule. Ce niveau sonore est déterminé séparément pour différents types de véhicules, vitesses et flux de trafic. Alors que la pente de la route est prise en compte, le revêtement routier ne l'est pas. Pour garantir la compatibilité avec les conditions de mesure initiales, il convient d'effectuer des mesures des caractéristiques acoustiques des véhicules circulant sur l'un des revêtements routiers suivants: béton de ciment, béton bitumineux très mince 0/14, béton bitumineux semi-grenu 0/14, enduit superficiel 6/10, enduit superficiel 10/14. Une correction pour tenir compte du revêtement routier est ensuite appliquée selon la procédure décrite au point 3.1.4.

Les mesures peuvent être effectuées sur des véhicules isolés dans le trafic ou des trajets déterminés dans des conditions contrôlées. La vitesse du véhicule est mesurée à l'aide d'un radar Doppler (exactitude d'environ 5 % à faible vitesse). Le flux de trafic est déterminé par observation subjective (accélééré, ralenti ou fluide) ou par mesure. Le microphone est positionné à 1,2 m au-dessus du sol et à 7,5 m de l'axe de déplacement du véhicule.

Pour une utilisation avec la norme XPS 31-133 et conformément aux spécifications du «Guide du bruit 1980», le niveau de puissance acoustique L_w et l'émission sonore E sont calculés à partir du niveau de pression acoustique mesuré L_p et de la vitesse du véhicule V à l'aide de la formule suivante:

$$L_w = L_p + 25,5 \text{ et } E = (L_w - 10 \log V - 50)$$

3.1.2. Émission sonore et trafic

3.1.2.1. Émission sonore

Le terme d'émission sonore est défini comme suit:

$$E = (L_w - 10 \log V - 50)$$

où V est la vitesse du véhicule.

L'émission E est par conséquent un niveau sonore en dB(A) qui peut être décrit sur la courbe isophone de référence en tant que niveau sonore L_{eq} dû à un seul véhicule par heure dans des conditions de circulation qui sont fonction:

- du type de véhicule,
- de la vitesse (ou vélocité),
- du flux de trafic,
- du profil longitudinal.

3.1.2.2. Types de véhicules

Deux catégories de véhicules sont utilisées pour la prévision du bruit:

- véhicules légers (moins de 3,5 tonnes de charge nette),
- véhicules lourds (charge nette égale ou supérieure à 3,5 tonnes).

3.1.2.3. Vitesse

Par souci de simplification, le paramètre «vitesse du véhicule» est utilisé dans cette méthode pour l'ensemble de la gamme de vitesses moyennes (de 20 à 120 km/h). Dans le cas des faibles vitesses (moins de 60 ou 70 km/h en fonction de la situation), la méthode est toutefois affinée en tenant compte du flux de trafic, comme décrit ci-dessous.

Pour déterminer un niveau sonore à long terme L_{eq} , il suffit de connaître la vitesse moyenne d'un parc de véhicules. Cette vitesse moyenne d'un parc de véhicules peut être définie comme suit:

- la vitesse médiane V_{50} , c'est-à-dire la vitesse atteinte ou dépassée par 50 % des véhicules, ou
- la vitesse médiane V_{50} plus la moitié de l'écart type des vitesses.

Toutes les vitesses moyennes déterminées par l'une ou l'autre de ces méthodes et qui sont inférieures à 20 km/h sont fixées à 20 km/h.

Si les données disponibles ne permettent pas d'estimer avec exactitude la vitesse moyenne, la règle générale suivante peut être appliquée: pour chaque segment de route, on utilise la vitesse maximale admise sur ce segment. Un nouveau segment de route doit être défini chaque fois que la vitesse maximale admise change. Une correction supplémentaire est introduite pour la gamme des vitesses inférieures (moins de 60 à 70 km/h en fonction de la situation) et des corrections doivent alors être appliquées pour l'un des quatre types de flux de trafic définis ci-après. Enfin, toutes les vitesses inférieures à 20 km/h sont fixées à 20 km/h.

3.1.2.4. Types de flux de trafic

Le type de flux de trafic, paramètre complémentaire de celui de la vitesse, tient compte de l'accélération, de la décélération, de la charge du moteur et du flux pulsé ou continu du trafic. Quatre catégories sont définies ci-dessous.

Flux fluide continu: les véhicules se déplacent à vitesse presque constante sur le segment de route considéré. Le flux est «fluide» dans la mesure où il est stable dans l'espace et dans le temps pendant au moins dix minutes. Des variations sont possibles durant la journée, mais sans qu'elles soient brusques ou rythmiques. En outre, le flux n'est ni accéléré ni freiné, mais de vitesse constante. Ce type de flux correspond au trafic sur une autoroute ou une route interurbaine, sur une voie rapide urbaine (en dehors des heures de pointe) et sur les grands axes en milieu urbain.

Flux pulsé continu: un flux dans lequel une proportion importante de véhicules se trouvent dans une phase transitoire (en cours d'accélération ou de décélération) qui n'est stable ni dans le temps (variations brusques du flux pendant de courtes périodes de temps) ni dans l'espace (il existe à tout moment des concentrations irrégulières de véhicules sur le tronçon de route considéré). Il est toutefois possible de définir pour ce type de flux une vitesse globale moyenne qui est stable et répétitive sur une période suffisamment longue. Ce type de flux correspond au trafic sur les voies des centres-villes, sur les grands axes proches de la saturation, sur les bretelles de raccordement avec de nombreux carrefours, dans les parcs de stationnement, au niveau des passages pour piétons et des voies d'accès aux habitations.

Flux pulsé accéléré: il s'agit d'un flux pulsé et donc turbulent. Toutefois, étant donné qu'une proportion élevée de véhicules est en phase d'accélération, la notion de vitesse n'a de signification qu'en des points discrets dans la mesure où elle n'est pas constante pendant le déplacement. Ce type de flux est caractéristique du trafic sur les voies rapides après un carrefour, sur les bretelles d'autoroutes, au niveau des péages, etc.

Flux décéléré pulsé: c'est le contraire du flux précédent, une proportion importante de véhicules étant en cours de décélération. Ce flux existe généralement à l'approche des grands carrefours urbains, aux sorties d'autoroutes ou de voies rapides, à l'approche des péages, etc.

3.1.2.5. Trois profils longitudinaux

Pour tenir compte de la différence d'émission sonore en fonction de la pente de la chaussée, trois profils longitudinaux sont définis ci-dessous:

- une chaussée horizontale ou une section de chaussée horizontale dont la déclivité dans le sens du flux de trafic est inférieure à 2 %,
- une chaussée ascendante dont la déclivité dans le sens du flux de trafic est supérieure à 2 %,
- une chaussée descendante dont la déclivité dans le sens du flux de trafic est supérieure à 2 %.

Dans le cas d'une voie à sens unique, cette définition est applicable directement. Dans le cas d'une circulation dans les deux sens, un calcul séparé pour chaque sens de circulation suivi de la sommation des résultats est nécessaire pour arriver à une estimation précise.

3.1.3. Valeurs d'émission sonore quantifiées pour différents types de trafic routier

3.1.3.1. Représentation schématique

Le «Guide du bruit» contient des nomogrammes donnant la valeur du niveau sonore L_{eq} (1 heure) en dB(A) (également appelé émission sonore E; voir point 3.1.2.1). Le niveau sonore est donné séparément pour un seul véhicule léger (émission sonore E_{lv}) et pour un seul véhicule lourd (émission sonore E_{lv}) par heure. Pour ces deux types de véhicules, E est fonction de la vitesse (voir point 3.1.2.3), du flux de trafic (voir point 3.1.2.4) et du profil longitudinal (voir point 3.1.2.5). Comme le niveau sonore indiqué dans les nomogrammes ne contient aucune correction pour tenir compte du revêtement routier, les présentes lignes directrices contiennent une procédure de correction (voir point 3.1.4).

Le niveau de puissance acoustique dépendant de la fréquence L_{Awi} en dB(A), d'une source ponctuelle élémentaire i pour une bande d'octave j donnée est calculé à partir des niveaux d'émission sonore individuels pour les véhicules légers et lourds indiqués dans le nomogramme 2 du «Guide du bruit 1980» (dénommé «nomogramme 2» dans les présentes lignes directrices), à l'aide de l'équation suivante:

$$L_{Awi} = L_{Aw/m} + 10 \lg(l_i) + R(j) + \Psi$$

où:

- $L_{Aw/m}$ est le niveau de puissance acoustique global, en dB(A), par mètre de voie associé à la ligne de sources considérée pour une bande d'octave donnée, obtenu à l'aide de la formule suivante:

$$L_{Aw/m} = 10 \text{ Log} \left(10^{(E_{lv} + 10 \log Q_{lv})/10} + 10^{(E_{lv} + 10 \log Q_{lv})/10} \right) + 20$$

où:

- E_{lv} est l'émission sonore pour les véhicules légers comme définie dans le nomogramme 2,
- E_{lv} est l'émission sonore pour les véhicules lourds comme définie dans le nomogramme 2,

- Q_{lv} est le volume de trafic léger pendant l'intervalle de référence,
- Q_{hv} est le volume de trafic de véhicules lourds pendant l'intervalle de référence,
- Ψ est la correction pour tenir compte du niveau sonore produit par le revêtement routier, définie au point 3.1.4,
- l_i est la longueur en mètres de la portion de la ligne de sources représentée par le point source i ,
- est la valeur spectrale, en dB(A), pour la bande d'octave j indiquée dans le tableau 2.

TABLEAU 2

Spectre sonore normalisé du trafic, pondéré A et calculé par bande de tiers d'octave selon EN 1793-3

| j | Bande d'octave (en Hz) | Valeur de R(j) en dB(A) |
|---|------------------------|----------------------------|
| 1 | 125 | - 14,5 |
| 2 | 250 | - 10,2 |
| 3 | 500 | - 7,2 |
| 4 | 1000 | - 3,9 |
| 5 | 2000 | - 6,4 |
| 6 | 4000 | - 11,4 |

3.1.4. Correction pour tenir compte du revêtement routier

3.1.4.1. Introduction

Au-dessus d'une certaine vitesse, le bruit total émis par un véhicule se compose principalement du bruit produit par le contact des pneus avec la chaussée. Celui-ci dépend de la vitesse du véhicule, du type de revêtement routier (particulièrement dans le cas de revêtements poreux et insonorisants) et du type de pneu. Le «Guide du bruit 1980» contient une valeur standard d'émission sonore pour un revêtement routier standard. La procédure décrite ci-dessous est proposée en vue d'introduire les corrections pour tenir compte du revêtement routier. Elle est compatible avec les dispositions de la norme EN ISO 11819-1.

3.1.4.2. Définition des types de revêtement

- Asphalte lisse (béton bitumineux ou mastic d'asphalte): revêtement routier de référence défini dans la norme EN ISO 11819-1. Il s'agit d'un revêtement dense, à texture fine, en béton bitumineux ou en asphalte SMA, avec une dimension maximale des gravillons de 11 à 16 mm.
- Revêtement poreux: un revêtement avec une teneur en vides d'au moins 20 %. Le revêtement ne doit pas avoir plus de cinq ans (la limitation de l'âge tient compte de la tendance des revêtements poreux à perdre leur capacité d'absorption au fur et à mesure que les vides se remplissent. En cas d'entretien spécial, la limitation d'âge peut être supprimée. Toutefois, après la première période de cinq ans, des mesures doivent être effectuées pour déterminer les propriétés acoustiques du revêtement. L'effet insonorisant de ce revêtement est fonction de la vitesse du véhicule).
- Béton de ciment et asphalte brut: revêtements en béton de ciment et en asphalte à texture grossière.
- Pavage lisse: pavés séparés par des joints de moins de 5 mm.
- Pavage grossier: pavés séparés par des joints de 5 mm ou plus.
- Autres: catégorie ouverte dans laquelle chaque État membre de l'Union européenne peut introduire des corrections pour d'autres revêtements. Pour garantir une utilisation et des résultats harmonisés, les données doivent être recueillies conformément à la norme EN ISO 11819-1. Les données obtenues sont introduites dans le tableau 3. Pour toutes les mesures, les vitesses de passage doivent être égales aux vitesses de référence de la norme. L'effet de la proportion de véhicules lourds est évalué à l'aide de l'équation pour l'indice statistique de passage (SPBI). Pour calculer le SPBI pour chacune des trois fourchettes de pourcentage du tableau 3 (0-15 %, 16-25 % et plus de 25 %), on utilisera respectivement les pourcentages de 10, 20 et 30 %.

TABLEAU 3

Procédure standard de correction pour tenir compte du revêtement routier

| Vitesse | < 60 km/h | | | 61-80 km/h | | | 81-110 km/h | | |
|---------------------------------|-----------|-------|------|------------|-------|------|-------------|-------|------|
| Pourcentage de véhicules lourds | 0-15 | 16-25 | > 25 | 0-15 | 16-25 | > 25 | 0-15 | 16-25 | > 25 |
| Type de revêtement | | | | | | | | | |

3.1.4.3. *Procédure de correction recommandée*

TABLEAU 4

Procédure proposée de correction pour tenir compte du revêtement routier

| Catégories de revêtement routier | Correction du niveau de bruit Ψ | | |
|----------------------------------|--------------------------------------|------------|-------------|
| Revêtement poreux | 0-60 km/h | 61-80 km/h | 81-130 km/h |
| | - 1 dB | - 2 dB | - 3 dB |
| Asphalte lisse (béton ou mastic) | 0 dB | | |
| Béton de ciment et asphalte brut | + 2 dB | | |
| Pavage lisse | + 3 dB | | |
| Pavage grossier | + 6 dB | | |

3.2. *Bruit des trains*3.2.1. *Introduction*

La méthode néerlandaise RMR de calcul du bruit des trains repose sur son propre modèle d'émission qui est décrit en détail au chapitre 2 du texte néerlandais. Ce modèle d'émission peut être utilisé sans modification dans tous les États membres.

En ce qui concerne les données d'émission, la base de données néerlandaise est considérée comme la base de données recommandée par défaut dans les présentes lignes directrices (voir point 3.2.2). Cependant, les méthodes de mesure décrites au point 3.2.2.2 permettent aux États membres de recueillir de nouvelles données d'émission pour compenser l'absence de données pour le matériel roulant non néerlandais sur des voies non néerlandaises dans la base de données par défaut.

3.2.2. *Le modèle d'émission sonore*

Avant le calcul du niveau de pression acoustique continu équivalent, tous les véhicules qui circulent sur un tronçon déterminé d'une ligne ferroviaire et qui suivent les directives d'exploitation appropriées doivent être placés dans l'une des 10 catégories de véhicules ferroviaires indiquées au point 3.2.2.1 ou, le cas échéant, dans des catégories supplémentaires après que les mesures indiquées au point 3.2.2.2 ont été effectuées.

3.2.2.1. *Catégories existantes de véhicules ferroviaires*

Les catégories existantes contenues dans la base de données d'émission néerlandaise se différencient principalement par les systèmes de propulsion et de frein de roue:

| Catégorie | Description |
|-----------|---|
| 1 | Trains de voyageurs à freins à sabot |
| 2 | Trains de voyageurs à freins à disque et freins à sabot |
| 3 | Trains de voyageurs à freins à disque |
| 4 | Trains de marchandises à freins à sabot |
| 5 | Trains diesel à freins à sabot |
| 6 | Trains diesel à freins à disque |

| Catégorie | Description |
|-----------|---|
| 7 | Métros urbains et tramways rapides à freins à disque |
| 8 | Trains interurbains et trains lents à freins à disque |
| 9 | Trains à grande vitesse à freins à disque et freins à sabot |
| 10 | Provisoirement réservée aux trains à grande vitesse du type ICE-3 (M) (TGV Est) |

3.2.2.2. Méthode de mesure

Les caractéristiques d'émission sonore d'un véhicule ferroviaire ou d'une voie peuvent être déterminées à l'aide de mesures. Les procédures de mesure sont décrites dans:

- «Reken- en Meetvoorschrift "Railverkeerslawaaï 2002, Ministerie Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer", 28 maart 2002».

Trois procédures sont décrites pour déterminer les caractéristiques de nouvelles catégories de trains ou pour le matériel roulant non néerlandais sur des voies non néerlandaises (procédures A et B) et pour les voies non néerlandaises (procédure C).

- La procédure A est une méthode simplifiée qui permet de déterminer si un véhicule ferroviaire peut être classé dans l'une des catégories existantes indiquées au point 3.2.2.1. Cette méthode peut être utilisée également pour des véhicules neufs (devant encore être construits) sur lesquels il n'est pas possible d'effectuer des mesures de bruit. La classification est faite principalement sur la base du type de système de propulsion (diesel, électrique, hydraulique) et de système de freinage (disque ou sabot).
- La procédure B décrit des méthodes de collecte de données d'émission pour les véhicules ferroviaires qui n'entrent pas nécessairement dans l'une des catégories existantes. Une catégorie dite «libre» est prévue, dans laquelle tout type de véhicule peut être classé si ses émissions sonores sont déterminées selon cette procédure. Les données obtenues tiennent compte de la distance entre les véhicules, du rayonnement sonore de la voie ainsi que de la rugosité des roues et des défauts de planéité de la voie. En outre, les différentes sources de bruit — bruit de traction, bruit de roulement et bruit aérodynamique — sont également prises en compte, de même que la hauteur des différentes sources.
- La procédure C permet de déterminer les caractéristiques acoustiques des éléments composant la voie ferrée (traverses, lit de ballast, etc.). La méthode de calcul du bruit repose sur le fait que les caractéristiques de la voie, en bandes d'octave, sont indépendantes du type ou de la vitesse du véhicule. Pour le vérifier, il faut effectuer des mesures en un endroit à deux vitesses supplémentaires (différence supérieure à 20, respectivement 30 %). Les différences entre les caractéristiques de voie calculées doivent être inférieures à 3 dB pour chaque bande d'octave. Si la correction est dépendante de la vitesse, il est nécessaire de procéder à des études complémentaires qui révéleront éventuellement des caractéristiques dépendantes de la vitesse.

3.2.2.3. Modèle d'émission

Si les calculs sont effectués selon la méthode SRMI, les valeurs d'émission en dB(A) sont déterminées comme suit:

$$E = 10 \lg \left(\sum_{c=1}^y 10^{E_{nr,c}/10} + \sum_{c=1}^y 10^{E_{r,c}/10} \right)$$

où:

- $E_{nr,c}$ est le facteur d'émission par catégorie de véhicules ferroviaires pour les trains qui ne sont pas en phase de freinage,
- $E_{r,c}$ est le facteur d'émission pour les trains en phase de freinage,
- c est la catégorie de train,
- y est le nombre total de catégories existantes.

Les valeurs d'émission par catégorie de véhicules ferroviaires sont déterminées comme suit:

$$E_{nr,c} = a_c + b_c \lg v_c + 10 \lg Q_c + C_{b,c}$$

$$E_{r,c} = a_{r,c} + b_{r,c} \lg v_c + 10 \lg Q_{r,c} + C_{b,c}$$

les valeurs d'émission standard a_c , b_c , $a_{r,c}$ et $b_{r,c}$ étant indiquées dans la méthode RMR.

Si la méthode SRM II est utilisée, les valeurs d'émission par bande d'octave sont déterminées pour chaque catégorie de trains et pour différentes hauteurs de la source sonore (jusqu'à 5 hauteurs différentes). Après la caractérisation des émissions des différentes catégories de trains, le niveau d'émission d'un tronçon particulier de la ligne ferroviaire est calculé en tenant compte du passage de différentes catégories de trains (et du fait que ces catégories ne présentent pas toutes des sources sonores à toutes les hauteurs) ainsi que du passage des trains dans différentes conditions (en phase de freinage ou non). Le facteur d'émission pour la bande d'octave i est calculé comme suit:

$$L_{E,i}^h = 10 \text{ Log} \left(\sum_{c=1}^n 10^{E_{nb,i,c}^h/10} + \sum_{c=1}^n 10^{E_{br,i,c}^h/10} \right)$$

où n est le nombre de catégories de trains circulant sur la ligne considérée, $E_{nb,i,c}^h$ et $E_{br,i,c}^h$ sont les facteurs d'émission respectivement des unités non en phase de freinage et en phase de freinage pour l'ensemble des trains dans chaque catégorie ($c = 1$ à n), pour la bande d'octave i et à la hauteur de mesure h ($h = 0 \text{ m}, 0,5 \text{ m}, 2 \text{ m}, 4 \text{ m}$ ou 5 m en fonction de la catégorie de trains), ces facteurs étant calculés comme suit:

$$E_{br,i,c}^h = a_{br,i,c}^h + b_{br,i,c}^h \log V_{br,c} + 10 \log Q_{br,c} + C_{bb,i,m,c}$$

$$E_{nb,i,c}^h = a_{i,c}^h + b_{i,c}^h \log V_c + 10 \log Q_c + C_{bb,i,m,c}$$

où:

- $a_{i,c}^h$ et $b_{i,c}^h$ (respectivement $a_{br,i,c}^h$ et $b_{br,i,c}^h$) sont les facteurs d'émission pour la catégorie de trains c non en phase de freinage et en phase de freinage, respectivement, pour la bande d'octave i et à la hauteur h ,
- Q_c est le nombre moyen d'unités de la catégorie de véhicules ferroviaires considérée qui ne sont pas en phase freinage,
- $Q_{br,c}$ est le nombre moyen d'unités de la catégorie de véhicules ferroviaires considérée qui sont en phase de freinage,
- V_c est la vitesse moyenne au passage des véhicules ferroviaires non en phase de freinage,
- $V_{br,c}$ est la vitesse moyenne au passage des véhicules ferroviaires en phase de freinage,
- bb est le type/état de la voie ferrée,
- m est la valeur estimée de la survenue de discontinuités de la voie,
- $C_{bb,i,m}$ est la correction pour tenir compte des discontinuités de la voie et de la rugosité des rails.

3.3. Bruit des avions

3.3.1. Introduction

À la suite d'un examen des bases de données disponibles, les présentes lignes directrices contiennent au point 3.3.2 une recommandation par défaut pour le calcul du bruit des avions autour des aéroports à l'aide du document 29 de la CEAC dans sa version modifiée conformément au point 2.4.

Comme indiqué dans l'introduction des présentes lignes directrices, l'utilisation des données recommandées par défaut n'est pas obligatoire et les États membres peuvent recourir à des données qu'ils jugent plus appropriées, à condition qu'elles conviennent à une utilisation avec le document 29 de la CEAC.

D'autre part, il convient de tenir compte des initiatives en cours en vue de la constitution d'une base de données actualisée et reconnue internationalement en matière de bruit des avions civils. Une telle base de données pourrait être fournie conjointement par Eurocontrol et l'American Federal Aviation Authority.

3.3.2. Recommandation par défaut

Pour le calcul du bruit des avions, on a constaté, à la suite d'un examen des bases de données disponibles, que les documents ci-dessous fournissent des données complètes, y compris des données bruit-puissance-distance et des données de performance, pour la majorité des types d'avions civils ainsi que pour les avions à faible bruit de la nouvelle génération:

- «ÖAL-Richtlinie 24-1 Lärmschutzzonen in der Umgebung von Flughäfen Planungs- und Berechnungsgrundlagen. Österreichischer Arbeitsring für Lärmbekämpfung, Wien 2001»,
- «Neue zivile Flugzeugklassen für die Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen (Entwurf), Umweltbundesamt, Berlin 1999».

Les données reposent sur un groupement des avions et contiennent les niveaux $L_{A,max}$. La formule suivante permet de calculer les valeurs SEL en utilisant la durée de passage en tant que paramètre supplémentaire.

Le SEL en dB est calculé à partir de $L_{A,max}$:

$$SEL = L_{A,max} + \Delta_A \& \Delta_A = 10 \cdot \lg \frac{T}{T_0}$$

où $T_0 = 1$ seconde et T en s est exprimé comme suit:

$$T = \frac{A \cdot d}{V + (d/B)}$$

où:

- A et B sont des constantes qui sont différentes pour le décollage et l'approche ainsi que pour différents avions à voilure fixe,
- d est la distance oblique en mètres (voir point 2.4.2),
- V est la vitesse en m/s.

Les niveaux sonores sont donnés pour la poussée au décollage et la poussée à l'atterrissage. La réduction de poussée après le décollage est prise en compte par la diminution du niveau sonore ΔL_{ξ} à des altitudes et des vitesses déterminées.

Pour chaque groupe d'avions, des profils par défaut au décollage sont donnés, avec la vitesse V et la hauteur H pour une distance σ au sol à partir du point de départ du roulage et avec $dH/d\sigma$ pour des distances plus grandes.

Les données de niveau sonore et de performance sont normalisées pour une température de 15 °C, un taux d'humidité de 70 % et une pression de 1 013,25 hPa. Elles peuvent être utilisées pour des températures allant jusqu'à 30 °C et chaque fois que le produit de l'humidité relative multipliée par la température est supérieur à 500.

Annexe 7 : Communication du 10 mars 2004 de la commission européenne



COMMISSION DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES

Bruxelles, le 10.3.2004
COM(2004) 160 final

**RAPPORT DE LA COMMISSION
AU PARLEMENT EUROPÉEN ET AU CONSEIL**

**sur les mesures communautaires en vigueur concernant
les sources de bruit dans l'environnement,
conformément à l'article 10, paragraphe 1, de la directive 2002/49/CE relative à
l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement**

1. INTRODUCTION

La pollution de l'environnement par le bruit dû aux transports, aux activités industrielles et aux activités de loisir représente un problème important en Europe pour l'écologie locale, et les plaintes déposées par le public à ce sujet sont toujours plus nombreuses.

Le sixième programme d'action communautaire pour l'environnement¹ fixe l'objectif de « *réduire sensiblement le nombre de personnes soumises de manière régulière et durable à des niveaux de bruit moyens élevés, provoqués notamment par la circulation, qui, selon les études scientifiques réalisées, ont des effets néfastes sur la santé humaine et préparer la prochaine étape des travaux sur la directive sur le bruit dans l'environnement* ». Deux types d'actions sont prévus à cet effet :

- (1) *“compléter et améliorer encore les dispositions, y compris les procédures de réception appropriées, prises en matière d'émissions sonores provenant des services et des produits: des véhicules ferroviaires, des avions et des machines fixes, et en particulier des véhicules à moteur, y compris des mesures visant à réduire le bruit dû à l'interaction entre pneumatiques et revêtement routier et ne mettant pas en péril la sécurité routière”;*
- (2) *“élaborer et mettre en oeuvre des instruments en vue de réduire, le cas échéant, le bruit dû au trafic, par exemple par une réduction de la demande de transports, le passage à des modes de transport moins bruyants, la promotion de mesures techniques et d'une planification durable des transports”.*

Par ailleurs, la directive 2002/49/CE² vise à établir une approche commune destinée à éviter, prévenir ou réduire en priorité les effets nuisibles, y compris la gêne, de l'exposition au bruit dans l'environnement. La directive vise également à fournir une base pour mettre au point des mesures communautaires destinées à réduire les émissions sonores provenant des principales sources, en particulier les véhicules et les infrastructures routiers et ferroviaires, les aéronefs, les matériels extérieurs et industriels et les engins mobiles.

Le présent rapport présente au Parlement européen et au Conseil un tableau de la législation communautaire en vigueur concernant les sources de bruit dans l'environnement, conformément à l'article 10, paragraphe 1 de la directive 2002/49/CE.

2. CADRE DE MESURES COMMUNAUTAIRES EN MATIERE DE BRUIT

La politique de réduction du bruit est une responsabilité partagée entre la Communauté et les États membres. Le caractère local des nuisances sonores ne signifie pas qu'il soit meilleur de prendre toutes les mesures au niveau local, car les sources de bruit ne sont pas toujours d'origine locale. Néanmoins, l'efficacité des actions dépend beaucoup de la fermeté des politiques locales et nationales, et celles-ci doivent être liées plus étroitement aux mesures décidées au niveau communautaire. Il y a donc lieu de renforcer la coopération dans toute la Communauté pour améliorer la disponibilité et la comparabilité des données sur l'exposition au bruit ambiant. La Communauté peut également aider les États membres à partager leurs expériences en matière de réduction du bruit.

¹ Décision n° 1600/2002/CE du Parlement européen et du Conseil du 22 juillet 2002 établissant le sixième programme d'action communautaire pour l'environnement, JO L242 du 10.9.2002

² Directive 2002/49/CE du Parlement européen et du Conseil du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement, JO L189 du 18.7.2002

Cette approche intégrée de la gestion du bruit, qui est en conformité avec les objectifs de la directive 2002/49/CE sur le bruit ambiant, participera au développement des mesures communautaires en vigueur en matière de sources de bruit dans l'environnement. Ces mesures, décrites en détail dans la partie 3 du présent rapport, sont énumérées dans tableau ci-dessous en même temps que les dispositions pertinentes du traité instituant la Communauté européenne :

| Disposition du traité instituant la Communauté européenne | Champ d'application |
|--|--|
| Article 80 (politique commune des transports) | Bruit des aéronefs (voir 3.4) |
| Article 95 (marché intérieur - rapprochement des législations des États membres) : | Véhicules routiers (voir 3.2.1 et 3.2.2) Pneus (voir 3.2.3) Matériels extérieurs et tracteurs (voir Error! Reference source not found.) Bateaux de plaisance (voir 3.6.2) |
| Article 156 (réseaux transeuropéens) | Interopérabilité des chemins de fer (voir 3.3) |
| Article 175 (environnement) | Évaluation des incidences sur l'environnement (3.1.1) Évaluation et gestion du bruit dans l'environnement (voir 3.1.2) Prévention et réduction intégrées de la pollution (voir 3.5) |

En outre, la recherche et le développement forment un composant essentiel dans l'élaboration des mesures communautaires en matière de bruit décrites dans ce rapport. Pour soutenir l'approfondissement de la politique européenne de réduction du bruit, la Commission a lancé le réseau thématique "CALM"³ dans le contexte du cinquième programme-cadre de recherche. Ce réseau a pour but d'identifier les liens et les écarts entre les actuelles technologies de réduction du bruit et les futures mesures législatives européennes et futurs objectifs de réduction du bruit en ce qui concerne le trafic aérien, les transports routiers et ferroviaires, les technologies marines et les matériels extérieurs. De plus, la base de données du réseau CALM⁴ fournit des informations détaillées sur les projets de recherche en cours ou récemment menés en Europe dans le domaine du bruit. Des projets soutenus au titre des cinquième et sixième programmes-cadres de recherche développent des méthodologies et des outils pour la réduction du bruit à la source, l'évaluation des incidences de l'exposition au bruit pour les populations, l'évaluation de la pollution sonore et le calcul des coûts externes connexes des transports.

³ Community Noise Research Strategy Plan, <http://www.calm-network.com/>

⁴ http://www.calm-network.com/index_database.htm

3. DESCRIPTION DES INSTRUMENTS APPROPRIES

3.1. Bruit à proximité des infrastructures de transport et dans les agglomérations

3.1.1. *Évaluation des incidences sur l'environnement*

L'évaluation des incidences sur l'environnement est une procédure destinée à garantir que les incidences des décisions sur l'environnement, y compris la pollution sonore le cas échéant, seront prises en considération avant que la décision ne soit arrêtée. La législation communautaire prévoit deux types de procédures :

- Evaluation stratégique des incidences sur l'environnement : le but de la directive 2001/42/CE⁵ sur l'évaluation stratégique des incidences sur l'environnement (ESIE) est d'assurer que les conséquences écologiques de certains plans et programmes sont mises au jour et évaluées durant l'élaboration de ces plans et programmes et avant leur adoption. Des évaluations des incidences sur l'environnement doivent être effectuées à cette fin, qui recensent, décrivent et évaluent les incidences notables pour l'environnement susceptibles de découler de la mise en oeuvre des plans ou programmes à l'étude, ainsi que les alternatives raisonnables compte tenu des objectifs et de la portée géographique de ces plans ou programmes. Si la pollution sonore n'est pas explicitement mentionnée dans la directive ESIE, les "*incidences notables probables sur l'environnement*" à examiner comprennent les incidences sur la "*santé des personnes*". Les autorités publiques et environnementales doivent être consultées et les résultats de cette consultation doivent être intégrés et être pris en compte durant la procédure de planification. Après l'adoption du plan ou du programme, le public doit être informé de la décision et des facteurs environnementaux et autres qui sont entrés en considération. La mise en oeuvre de la directive ESIE, qui doit être transposée par les États membres pour le 21 juillet 2004 au plus tard, entraînera une planification plus transparente en faisant participer le public et en intégrant davantage les préoccupations environnementales.
- Evaluation des incidences sur l'environnement : la directive 85/337/CEE⁶ sur l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement (évaluation des incidences sur l'environnement - EIE) a été introduite en 1985 et modifiée en 1997. La procédure EIE garantit que les conséquences de certains projets sur l'environnement, y compris le bruit, doivent être déterminées et évaluées avant l'octroi de l'autorisation. La procédure exige également une consultation publique effective, dont les résultats doivent entrer en considération dans la procédure d'autorisation du projet. La directive EIE spécifie les types de projets soumis à une EIE (notamment les infrastructures de transport routier, ferroviaire et aérien et certaines installations industrielles), la procédure à suivre, et la teneur de l'évaluation. Cinq ans après la signature de la convention d'Aarhus le 25 juin 1998, la Communauté a arrêté en mai 2003 la directive 2003/35/CE⁷ qui comprend une modification de la directive EIE. La directive de 2003 vise à aligner les dispositions législatives communautaires en vigueur en matière de participation publique sur les

⁵ Directive 2001/42/CE du Parlement européen et du Conseil du 27 juin 2001 relative à l'évaluation des incidences de certains plans et programmes sur l'environnement, JO L197 du 21.7.2001

⁶ Directive 85/337/CEE du Conseil du 27 juin 1985 concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement, JO L175 du 5.7.1985, modifiée par la directive 97/11/CE du Conseil du 3 mars 1997, JO L73 du 14.3.1997

⁷ Directive 2003/35/CE du Parlement européen et du Conseil du 26 mai 2003 prévoyant la participation du public lors de l'élaboration de certains plans et programmes relatifs à l'environnement, et modifiant, en ce qui concerne la participation du public et l'accès à la justice, les directives 85/337/CEE et 96/61/CE du Conseil, JO L156 du 25.6.2003

dispositions de la convention d'Aarhus concernant la participation du public au processus décisionnel et l'accès à la justice en matière d'environnement.

3.1.2. *Évaluation et gestion du bruit ambiant*

Le 25 juin 2002, le Parlement européen et le Conseil ont arrêté la directive 2002/49/CE relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement. Celle-ci vise à établir une approche commune destinée à éviter, prévenir ou réduire en priorité les effets nuisibles, y compris la gêne, de l'exposition au bruit dans l'environnement. À cette fin, la directive exige la mise en oeuvre progressive des actions suivantes :

- Surveillance du problème environnemental : les autorités compétentes dans les États membres sont tenues d'établir une cartographie stratégique du bruit pour les routes principales, les voies ferrées, les aéroports et les agglomérations, en utilisant des indicateurs harmonisés du bruit, à savoir le L_{den} (niveau jour-soir-nuit) et le L_{night} (indicateur de bruit nocturne). L'utilisation des rapports dose/effet permettra d'évaluer les effets du bruit sur la population de l'Europe, puisque les cartes stratégiques de bruit indiqueront le nombre de personnes exposées au bruit.
- Information et consultation du public : les autorités compétentes sont tenues de veiller à ce que le public soit informé et puisse participer l'évaluation et à la gestion du bruit, en conformité avec les principes de la convention d'Aarhus sur l'accès à l'information et la participation du public au processus décisionnel.
- Établissement de plans d'action locaux contre le bruit : les autorités compétentes doivent établir et publier des plans d'action en matière de bruit, afin de réduire le bruit ambiant si nécessaire, et de préserver la qualité de l'environnement sonore lorsqu'elle est satisfaisante. Il faut une participation et une consultation étroites du public lors de l'élaboration des plans d'action de bruit. Leur teneur en soi est laissée à la discrétion des autorités compétentes, puisque la directive ne fixe que des exigences minimales pour les plans.

La directive est entrée en vigueur le 18 juillet 2002 et doit être transposée dans la législation nationale des États membres au plus tard le 18 juillet 2004. Les premières cartes doivent être dressées pour 2007, et les premiers plans d'action pour 2008.

En 2009, la Commission européenne doit soumettre au Parlement européen et au Conseil un rapport sur la mise en oeuvre de la directive 2002/49/CE, évaluant notamment la nécessité de prendre d'autres actions communautaires en matière de bruit ambiant. À cet égard, la directive constituera une base pour développer des mesures communautaires visant à réduire les émissions sonores des principales sources de bruit dans l'environnement.

3.2. **Bruit de la circulation routière**

3.2.1. *Bruit des véhicules à moteur d'au moins quatre roues*

La circulation routière est une source majeure de pollution par le bruit, en particulier dans les zones urbaines. Les premières exigences européennes harmonisées en matière de bruit pour les véhicules routiers ont été introduites en 1970 par la directive 70/157/CEE⁸ sur le niveau sonore admissible et le dispositif d'échappement des véhicules à moteur à quatre roues. Cette directive a été modifiée plusieurs fois depuis, afin de réviser et de renforcer les valeurs limites

⁸ Directive 70/157/CEE du Conseil, du 6 février 1970, concernant le rapprochement des législations des États membres relatives au niveau sonore admissible et au dispositif d'échappement des véhicules à moteur, JOL 42 du 23.2.1970, modifiée ultérieurement, notamment par la directive 92/97/CEE du Conseil du 10 novembre 1992, JOL 371 du 19.12.1992

des émissions sonores pour l'homologation dans le contexte du cadre européen en matière de réception des véhicules à moteur. Parallèlement, des travaux sont en cours pour garantir que la méthode d'essai employée pour octroyer l'homologation reflète de manière suffisante les conditions des émissions sonores dans le trafic réel. Le tableau ci-dessous présente les limites actuellement en vigueur :

| Type de véhicule à moteur | Valeur limite (dB(A)) |
|---|------------------------------|
| Véhicules destinés au transport de personnes pouvant comporter au maximum neuf places assises, y compris celle du conducteur | 74 |
| Véhicules destinés au transport de personnes et comportant plus de neuf places assises, y compris celle du conducteur, et ayant une masse maximale autorisée supérieure à 3,5 tonnes et : | |
| - avec un moteur d'une puissance inférieure à 150 kW | 78 |
| - avec un moteur d'une puissance égale ou supérieure à 150 kW | 80 |
| Véhicules destinés au transport de personnes et comportant plus de neuf places assises, y compris celle du conducteur; véhicules destinés au transport de marchandises: | |
| - ayant une masse maximale autorisée n'excédant pas 2 tonnes | 76 |
| - ayant une masse maximale autorisée supérieure à 2 tonnes mais n'excédant pas 3,5 tonnes | 77 |
| Véhicules destinés au transport de marchandises ayant une masse maximale autorisée supérieure à 3,5 tonnes : | |
| - avec un moteur d'une puissance inférieure à 75 kW | 77 |
| - avec un moteur d'une puissance égale ou supérieure à 75 kW mais inférieure à 150 kW | 78 |
| - avec un moteur d'une puissance égale ou supérieure à 150 kW | 80 |

Au niveau international, le "Forum mondial sur l'harmonisation des règlements concernant les véhicules" de la Commission économique pour l'Europe des Nations unies (CEE/NU) a élaboré le règlement n°51⁹ sur les émissions sonores de véhicules routiers, réputé équivalent à la directive 70/157/EEC. Le groupe de travail compétent sur le bruit travaille actuellement à une modification de ce règlement, en modifiant la méthode d'essai de manière à reproduire plus fidèlement les niveaux sonores produits par les véhicules dans des conditions normales de conduite dans la circulation urbaine.

Si les valeurs limites des émissions sonores pour la réception des véhicules ont été renforcées au fil des ans (avec une réduction de plus de 10 décibels pour certains véhicules), aucune amélioration n'a été apportée en ce qui concerne l'exposition globale au bruit produit par les véhicules routiers, en raison principalement d'une augmentation notable du trafic routier. En fait, l'introduction et le renforcement régulier de ces limites ont permis une harmonisation du parc routier en ce qui concerne les caractéristiques relatives aux émissions sonores, mais n'ont

⁹ Règlement n° 51 de la CEE/NU sur les prescriptions uniformes relatives à l'homologation des automobiles ayant au moins quatre roues, en ce qui concerne le bruit

pas donné d'impulsion technique marquée en faveur de véhicules plus silencieux, en particulier dans le cas des camions de livraison et des poids lourds. Il conviendrait donc de poursuivre les efforts pour étudier la possibilité d'introduire des limites plus strictes, assurant la réelle mise sur le marché de véhicules moins bruyants et formulant des recommandations sur les manières de retirer les véhicules plus bruyants du parc automobile actuel.

Enfin, le 23 juillet 2003, la Commission a adopté une proposition de directive¹⁰ modifiant la directive 1999/62/CE¹¹ relative à la taxation des poids lourds pour l'utilisation de certaines infrastructures. L'un des objectifs de la proposition consiste à assurer que les coûts relatifs aux infrastructures routières soient mieux reflétés dans les droits d'usage payés par les usagers de la route. Par rapport à la directive en vigueur, la modification proposée stipulerait explicitement que "les coûts d'infrastructure visant à réduire les nuisances liées au bruit..." pourraient être inclus dans la base de calcul des péages perçus auprès des véhicules utilitaires pour l'utilisation des routes. De la sorte, les coûts liés à la réduction du bruit de la circulation routière seraient répercutés sur les usagers conformément au principe du pollueur payeur.

3.2.2. Bruit des véhicules à moteur à deux et trois roues

Les vélomoteurs et les motocycles sont un autre facteur majeur de bruit lié à la circulation routière. Les nuisances produites par ces véhicules sont souvent pointées du doigt par le citoyen européen, et associées à des événements uniques et des pointes de bruit – pour cause de conduite irresponsable et/ou de manipulation du dispositif d'échappement (provenant d'une fraction limitée du trafic global), combinée au bruit spécifique et souvent distinctif de ces véhicules.

Au niveau communautaire, la directive 97/24/CE¹² fixe les niveaux sonores admissibles pour les véhicules à deux ou trois roues et leurs dispositifs d'échappement, y compris les pièces de rechange, et prévoit des mesures de lutte contre les manipulations. Elle fixe les valeurs limites suivantes d'émissions sonores pour la réception des véhicules lors de leur mise sur le marché :

| Type de véhicule | Valeur limite (dB(A)) |
|---|-----------------------|
| Véhicules à moteur à deux roues – cyclomoteurs (vitesse) | |
| ≤ 25 km/h | 66 |
| > 25 km/h | 71 |
| Cyclomoteurs à trois roues | 76 |
| Motocycles (cylindrée) | |
| ≤ 80 cm ³ | 75 |
| > 80 cm ³ , = 175 cm ³ | 77 |
| > 175 cm ³ | 80 |
| Motocycles à trois roues | 80 |

Cette directive prévoit que la Commission soumette au Parlement européen et au Conseil une proposition fixant une étape ultérieure au cours de laquelle seront adoptées des mesures visant

¹⁰ COM(2003)448 final

¹¹ Directive 1999/62/CE du Parlement européen et du Conseil, du 17 juin 1999, relative à la taxation des poids lourds pour l'utilisation de certaines infrastructures, JO L187 du 20.7.1999

¹² Directive 97/24/CE du Parlement européen et du Conseil du 17 juin 1997 relative à certains éléments ou caractéristiques des véhicules à moteur à deux ou trois roues, JO L 226 du 18.8.1997

à renforcer davantage les valeurs limites des polluants et du niveau sonore des véhicules concernés. Cette proposition doit être élaborée sur la base de recherches et d'une évaluation des coûts et des avantages engendrés par l'application de valeurs limites renforcées.

Une première recherche a été effectuée en 2000 sous la forme d'une étude¹³, dont les résultats principaux concluent aux médiocres performances d'un grand nombre de motocycles et de cyclomoteurs en circulation pour ce qui est du bruit. Cette médiocrité s'explique principalement par des manipulations effectuées sur les véhicules, par un entretien insuffisant et par l'installation des dispositifs d'échappement illégaux. La Commission examine actuellement quelles mesures peuvent être prises au niveau européen pour introduire un contrôle en service du niveau sonore des motocycles, dans le cadre fourni par la directive 96/96/CE¹⁴ sur le contrôle technique des véhicules à moteur. A l'heure actuelle, les exigences en matière de contrôle technique et de contrôle en bord de route pour les véhicules à deux et trois roues demeurent la compétence exclusive des États membres. Par ailleurs, la Commission effectue actuellement une étude pour vérifier l'utilité des mesures de lutte contre les manipulations des véhicules prévues par la directive 97/24/EC. Sur la base de cette étude, la Commission proposera, s'il y a lieu, de nouvelles mesures législatives.

3.2.3. *Bruit de roulement entre les pneus et les revêtements routiers*

Complétant la législation sur les véhicules proprement dits, la directive 2001/43/CE¹⁵ prévoit les essais et la limitation des niveaux de bruit de roulement des pneus, ainsi que leur réduction graduelle. Les limites diffèrent selon le type de véhicule (voitures, camionnettes et camions) et la largeur de pneu (5 classes), elles seront appliquées en intégrant des essais de bruit de roulement des pneus dans les exigences liées au certificat d'homologation de la Communauté européenne, qui doivent être respectées pour tout pneu neuf commercialisé en Europe

En ce qui concerne les mesures futures, la directive 2001/43/CE stipule à l'article 3, premièrement, qu'un essai d'adhérence du pneu doit être introduit dans la directive 92/23/CEE et, deuxièmement, que la Commission doit soumettre au Parlement européen et au Conseil, à la lumière de l'expérience acquise à la suite de l'introduction de valeurs limites pour le bruit des pneumatiques, et au plus tard 36 mois après l'entrée en vigueur de la directive (c'est à dire avant le 27 juin 2004), un rapport concernant le point de savoir si et dans quelle mesure le progrès technique permet, sans compromettre la sécurité d'adhérence du pneu, l'introduction des valeurs limites plus strictes pour le bruit de roulement. Dans le même temps, la résistance au roulement des pneus devrait être évaluée, et des valeurs limites envisagées en ce qui concerne cet autre paramètre environnemental qui interagit notamment avec l'adhérence sur sol humide et les caractéristiques de bruit de roulement. Sur la base du rapport précité, la Commission propose, dans un délai de 12 mois, une modification de législation en vigueur afin d'introduire des dispositions relatives aux aspects liés à la sécurité, à l'environnement et à la résistance au roulement.

La Commission européenne poursuit ses efforts au niveau de la CEE/NU pour proposer l'intégration des dispositions européennes en matière de bruit de roulement des pneumatiques dans le règlement n° 51 de l'accord de 1958 du Forum mondial de l'harmonisation des

¹³ "Noise from two-wheeled vehicles", TRL pour la Commission européenne, Direction générale Entreprises

¹⁴ Directive 96/96/CE du Conseil du 20 décembre 1996 concernant le rapprochement des législations des États membres relatives au contrôle technique des véhicules à moteur et de leurs remorques, JO L46 du 17.2.1997

¹⁵ Directive 2001/43/CE du Parlement européen et du Conseil du 27 juin 2001 modifiant la directive 92/23/CEE du Conseil relative aux pneumatiques des véhicules à moteur et de leurs remorques ainsi qu'à leur montage, JO L211 du 4.8.2001

règlements concernant les véhicules. Ceci étant, les autres parties contractantes au règlement n°51 considèrent que le pneu n'est pas le seul paramètre critique, et proposent des mesures supplémentaires contre le bruit du trafic, notamment en ce qui concerne les revêtements routiers et les infrastructures.

3.3. Bruit du trafic ferroviaire

Le bruit est l'une des incidences les plus importantes des transports ferroviaires pour l'environnement. Un certain nombre d'initiatives sont en cours pour y remédier, afin que ce mode de transport puisse développer ses activités d'une façon durable.

La Commission a établi un "Groupe de travail sur le bruit ferroviaire", chargé de définir les aspects techniques et économiques de la lutte contre les émissions sonores des systèmes de transports ferroviaires. Ses conclusions seront utilisées pour étayer la politique communautaire des transports, l'élaboration de la politique de l'UE en matière de lutte contre le bruit des trains, et le marché unique des fournitures ferroviaires. Les recommandations du groupe de travail sont présentées dans un document de synthèse¹⁶ présentant des options pour la réduction du bruit des trains, qui s'appliquent à la fois au matériel roulant neuf et au matériel existant. Le document identifie le fret ferroviaire comme étant la source de bruit ferroviaire la plus importante, et il propose deux mesures clés : la fixation de limites d'émissions sonores pour les véhicules interopérables, et la pose de semelles de freins en matériau composite sur les wagons de marchandises freinés par semelles de fonte – modification permettant de réduire de 8 dB(A) à 10 dB(A) les émissions sonores (en octobre 2003, l'UIC - Union internationale des chemins de fer a donné son 'approbation pour l'utilisation, dans le trafic international, de wagons équipés de semelles de freins composites de type K). Il est clair que pour obtenir une baisse notable des niveaux sonores quotidiens moyens, il faudra attendre que la majorité des wagons de marchandises en exploitation soient transformés, en raison notamment de la longueur des cycles d'investissement pour le matériel roulant. Il faut donc trouver des procédures comprenant un financement pour accélérer la concrétisation de la lutte contre le bruit, grâce à une stratégie commune basée sur le partage des responsabilités et assurant la contribution des parties concernées. Pareil système de réduction du bruit devrait viser les parcs de matériel remorqué utilisés les actuels États membres actuels et dans les pays adhérents. La Commission a entamé un dialogue avec les industries pour examiner des options présentant un bon rapport coût-efficacité, y compris l'adoption par l'industrie de mesures à caractère volontaire en vue de réduire le bruit des trains.

De manière plus spécifique, la Commission étudie avec l'UIC, la CCFE (Communauté des Chemins de fer européens), l'UNIFE (Union des industries ferroviaires européennes), l'UIRR (Union internationale des sociétés de transport combiné rail & route) et l'UIP (Union internationale des wagons privés), la situation et les options en matière de réduction des émissions sonores du parc européen actuel de wagons de marchandises, y compris une évaluation par des tiers du programme d'action UIC/UIP/CCFE pour la réduction de bruit du trafic de marchandises. Cette étude de "mise en oeuvre" décrit le parc européen de matériel remorqué, évalue les options techniques pour l'adapter, et décrit et analyse différentes options du financement. Elle devrait être finalisée au début de l'année 2004.

En ce qui concerne les systèmes ferroviaires interopérables, la législation européenne traite du bruit ferroviaire à la source par le biais des directives relatives à l'interopérabilité du système

¹⁶ Groupe de travail de la Commission européenne sur le bruit ferroviaire - Document de prise de position sur les stratégies et les priorités européennes pour la réduction du bruit ferroviaire http://www.europa.eu.int/comm/environment/noise/railway_noise_fr.pdf

ferroviaire transeuropéen à grande vitesse (directive 96/48/CE¹⁷) et du système ferroviaire transeuropéen classique (directive 2001/16/CE¹⁸), qui fournissent un cadre législatif pour l'harmonisation technique et opérationnelle du réseau ferroviaire. En application de cette législation, la Commission établit des spécifications techniques d'interopérabilité (STI) selon une procédure de comitologie, avec l'aide de l'AEIF¹⁹. En 2002, la Commission a présenté une proposition de règlement²⁰ instituant une Agence ferroviaire européenne qui serait responsable de la sécurité et de l'interopérabilité, et notamment de l'élaboration de STI.

En ce qui concerne le train de grande vitesse, deux STI relatives au bruit ont été adoptées en 2002 (voir ci-dessous), et la Commission a mandaté l'AEIF pour élaborer un ensemble de STI qu'elle prévoit d'adopter en 2004.

STI relative au matériel roulant à grande vitesse²¹:

Cette STI fixe des limites d'émission sonore pour les trains à grande vitesse (voir le tableau ci-dessous). Ces limites sont basées sur une voie d'essai peu bruyante, spécifiquement définie en introduisant des niveaux de rugosité inférieurs aux niveaux spécifiés dans la norme de mesure prEN ISO 3095, afin de permettre de mesurer le niveau de bruit du matériel roulant proprement dit.

| V (en km/h) | Niveau sonore (en dB(A)) |
|--------------------|---------------------------------|
| 250 | 87 ± 1 |
| 300 | 91 ± 1 |
| 320 | 92 ± 1 |

La STI autorise que les valeurs limites moins rigoureuses mentionnées dans le tableau ci-après s'appliquent pour une période de transition de 24 mois à partir de la date d'entrée en vigueur de la STI, dans les cas suivants:

- options d'achat de véhicules supplémentaires prévus dans les contrats déjà signés à la date d'entrée en vigueur de la STI,
- matériel roulant faisant l'objet de contrats pendant la période transitoire, basé sur une série existante.

| V (en km/h) | Niveau sonore (en dB(A)) |
|--------------------|---------------------------------|
| 250 | 90 |
| 300 | 93 |
| 320 | 94 |

¹⁷ Directive 96/48/CE du Conseil du 23 juillet 1996 relative à l'interopérabilité du système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse, JO L235 du 17.9.1996

¹⁸ Directive 2001/16/CE du Parlement européen et du Conseil du 19 mars 2001 relative à l'interopérabilité du système ferroviaire transeuropéen conventionnel JO L110 du 20.4.2001

¹⁹ Association européenne pour l'interopérabilité de chemin de fer, <http://www.aeif.org/>

²⁰ Proposition de règlement du Parlement européen et du Conseil instituant une Agence ferroviaire européenne, COM/2002/23 final, JO C 126 E du 28.5.2002

²¹ Décision 2002/735/CE de la Commission du 30 mai 2002 concernant la spécification technique d'interopérabilité relative au sous-système "matériel roulant" du système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse visée à l'article 6, paragraphe 1, de la directive 96/48/CE, JO L 245 du 12.9.2002

Le matériel roulant déjà en exploitation et nécessitant une nouvelle autorisation pour la mise en service, ou faisant déjà l'objet de contrats à la date d'entrée en vigueur de la STI, sera autorisé à être utilisé dans les valeurs limites maximales précitées.

Enfin, la STI recommande que pour le matériel roulant commandé après le 1er janvier 2005 ou mis en service après le 1er janvier 2008, on applique les limites obligatoires avec une réduction de 2 dB(A) à une vitesse de 250 km/h et de 3 dB(A) aux vitesses de 300 km/h et 320 km/h. Dans le cas de 350 km/h, une réduction de 3 dB(A) devrait être l'objectif. Cette recommandation servira de base pour la révision des valeurs limites obligatoires dans le cadre du processus de révision de la STI qui est en cours. Ce dernier prendra également en compte les résultats de la récente campagne de mesure du bruit émis par les trains à grande vitesse sur une voie de référence, campagne cofinancée par la Commission.

SIT relative aux infrastructures du système ferroviaire à grande vitesse²²:

Le niveau de bruit produit par le système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse devrait rester acceptable pour les zones environnantes et se maintenir dans les limites appropriées pour protéger les populations voisines et leurs activités. L'étude d'évaluation des incidences sur l'environnement à effectuer en vertu de la directive 85/337/CEE (voir point 3.1.1) doit montrer que les niveaux sonores perçus par les voisins le long des infrastructures nouvelles ou rénovées (soit les niveaux sonores produits par les trains interopérables, soit les niveaux sonores globaux équivalents de l'ensemble du trafic, en fonction des critères applicables) ne dépassent pas les niveaux sonores définis par les règles nationales applicables, compte tenu des caractéristiques des émissions sonores des trains interopérables telles qu'elles sont définies dans la STI relative au matériel roulant à grande vitesse.

En ce qui concerne les chemins de fer classiques, des projets de STI ont été élaborés et fixent des valeurs limites d'émissions sonores pour le matériel roulant traditionnel, y compris les trains de marchandises, que la Commission adopterait en 2004. Des discussions techniques se poursuivent encore sur certains aspects du bruit, notamment les dispositions relatives aux systèmes qui sont rénovés ou améliorés, les spécifications techniques pour les voies, le contrôle des caractéristiques des émissions sonores (des voies et des véhicules) et les dispositions concernant les infrastructures. Préalablement à l'adoption de ces STI, la Commission prévoit d'arrêter une décision fixant les "*exigences essentielles*" visées dans la directive 2001/16/CE pour l'interopérabilité des trains classiques, qui comprend des dispositions relatives au bruit.

Enfin, la directive 2001/14/CE²³ définit les principes et les procédures à appliquer pour la tarification de l'infrastructure ferroviaire et la répartition des capacités d'infrastructure ferroviaire. Selon l'un de ces principes, les redevances d'infrastructure peuvent être modifiées pour refléter le coût des incidences sur l'environnement de l'exploitation des trains, notamment le bruit. Cette modification doit être différenciée en fonction de l'ampleur des incidences.

²² Décision 2002/732/CE de la Commission du 30 mai 2002 concernant la spécification technique d'interopérabilité relative au sous-système "infrastructure" du système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse visée à l'article 6, paragraphe 1, de la directive 96/48/CE, JO L245 du 12.9.2002

²³ Directive 2001/14/CE du Parlement européen et du Conseil du 26 février 2001 concernant la répartition des capacités d'infrastructure ferroviaire, la tarification de l'infrastructure ferroviaire et la certification en matière de sécurité, JO L75 du 15.3.2001

3.4. Bruit du trafic aérien

En 1992, pour réduire le niveau de nuisance des transports aériens, la Communauté européenne a arrêté la directive 92/14/CEE²⁴, fondée sur les normes de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI), afin d'interdire les avions les plus bruyants dans les aéroports européens. L'exploitation de ces avions - définis au chapitre 2 de l'annexe 16 de la convention sur l'aviation civile internationale (dite "convention de Chicago") - n'a plus été autorisée dans l'Union européenne à partir d'avril 2002.

En mars 1998, la Commission a proposé une nouvelle directive visant à limiter, dans l'Union européenne, l'exploitation des avions de type "Chapitre 2" qui sont équipés de dispositifs d'insonorisation²⁵. Le règlement subséquent a été abrogé le 28 mars 2002 après l'adoption d'une nouvelle directive (2002/30/CE²⁶, voir ci-dessous) intégrant la résolution A33-7 de l'OACI sur l'utilisation d'une "*approche équilibrée*" pour la gestion du bruit autour des aéroports. Cette approche comporte quatre éléments principaux : réduction du bruit des avions à la source, mesures de gestion et aménagement du territoire, procédures opérationnelles de lutte contre le bruit et restrictions d'exploitation.

De plus, le Conseil de l'OACI a adopté en septembre 2001 une nouvelle norme de certification acoustique, à savoir le "Chapitre 4" à l'annexe 16, volume 1 de la convention de Chicago, qui sera en vigueur à partir de 2006 pour les avions de conception nouvelle.

Or, comme l'élimination progressive des avions de type "Chapitre 2" s'est achevée et que la plupart des avions construits actuellement respectent déjà la norme "Chapitre 4", l'entrée en vigueur de la norme ne sera pas suffisante pour améliorer les problèmes de bruit autour des aéroports. Pour assurer la protection de l'environnement après 2002 d'une manière compatible avec les exigences du marché intérieur, le Parlement européen et le Conseil ont arrêté la directive 2002/30/CE relative à l'établissement de règles et procédures concernant l'introduction de restrictions d'exploitation liées au bruit dans les aéroports de la Communauté. Cette directive applique "*l'approche équilibrée*" en matière de gestion du bruit dans la législation communautaire.

La directive vise à assurer la protection de l'environnement autour des aéroports d'une manière compatible avec les exigences du marché intérieur. La nouvelle directive a mis en place une définition harmonisée des "aéronefs présentant une faible marge de conformité" (c'est à dire avec une marge cumulée inférieure ou égale à 5 décibels par rapport aux valeurs limites de certification définies dans le chapitre 3).

En outre, la directive énonce les principes et règles relatifs à la manière de mener une évaluation du bruit, qui est obligatoire avant l'introduction de restrictions d'exploitation liées au bruit. Les "*restrictions d'exploitation*" sont les mesures liées au bruit qui limitent ou réduisent l'accès des avions à réaction subsoniques civils à un aéroport. Il peut s'agir de restrictions d'exploitation visant à interdire l'exploitation d'aéronefs présentant une faible

²⁴ Directive 92/14/CEE du Conseil, du 2 mars 1992, relative à la limitation de l'exploitation des avions relevant de l'annexe 16 de la convention relative à l'aviation civile internationale, volume 1 deuxième partie chapitre 2, deuxième édition (1988), JO L76 du 23.3.1992, modifiée par la directive 98/20/CE du Conseil du 30 mars 1998, JO L107, 7.4.1998

²⁵ Dispositifs d'insonorisation installés sur les moteurs pour les rendre moins bruyants. Ces dispositifs rendent l'avion conforme aux normes plus strictes pour le "chapitre 3", mais avec une marge si petite que l'effet global sur le bruit de l'avion est limité et qu'il est finalement plus bruyant que les avions initialement certifiés pour les normes "chapitre 3".

²⁶ Directive 2002/30/CE du Parlement européen et du Conseil du 26 mars 2002 relative à l'établissement de règles et procédures concernant l'introduction de restrictions d'exploitation liées au bruit dans les aéroports de la Communauté, JO L85 du 28.3.2002

marge de conformité dans des aéroports déterminés, ou de restrictions d'exploitation partielles, qui limitent l'exploitation des avions à réaction subsoniques civils selon la période de temps considérée (interdiction de vol de nuit par exemple).

Pour assurer une réelle amélioration des nuisances sonores des avions dans les aéroports de toute la Communauté, la Commission est invitée à soumettre au Parlement européen et au Conseil, pour le 28 mars 2007 au plus tard, un rapport sur la mise en oeuvre de cette directive. Ce rapport, accompagné le cas échéant de propositions législatives appropriées pour la révision de la directive, évaluera aussi l'efficacité de la directive et examinera notamment la nécessité de réviser la définition des avions présentant une faible marge de conformité, dans le sens d'un renforcement des exigences.

Dans ce contexte, la Commission a lancé une série d'études visant à évaluer la situation actuelle sur le plan de l'exposition au bruit dans les aéroports communautaires, ainsi que les possibilités d'approche harmonisée pour l'établissement de valeurs limites d'émissions sonores dans les aéroports communautaires, y compris une analyse de leurs incidences environnementales et socio-économiques. Une autre étude examine spécifiquement les avantages économiques des vols de nuit, dans le but de fournir une guidance aux États membres et aéroports qui envisagent d'introduire des restrictions pour les vols de nuit. Pour assurer la transparence et l'ouverture des débats sur ces questions, il a également été décidé de créer un groupe de travail sur le bruit lié aux aéroports.

Enfin, pour éviter une prolifération de systèmes de tarification incompatibles pour le bruit et pour améliorer la transparence, l'égalité de traitement et la prévisibilité de la part relative aux émissions sonores dans les redevances aéroportuaires, la Commission a présenté une proposition de directive portant création d'un cadre communautaire pour classer les émissions sonores produites par les aéronefs subsoniques civils aux fins de calculer les redevances sur le bruit²⁷. La directive proposée vise à offrir des mesures d'incitation encourageant l'utilisation d'avions moins bruyants, en modulant les redevances sur le bruit selon les caractéristiques acoustiques certifiées de l'avion.

3.5. Bruit des activités industrielles

Le bruit figure parmi les aspects environnementaux que les autorités des États membres doivent examiner lorsqu'elles délivrent des autorisations aux exploitants des grandes installations industrielles et agricoles couvertes par la directive 96/61/CE sur la prévention et la réduction intégrées de la pollution²⁸ (directive IPPC). Cette directive est pleinement applicable aux nouvelles installations et aux installations existantes qui doivent subir une modification substantielle. Toutes les installations existantes soumises à la directive doivent satisfaire les conditions d'autorisation fondées sur l'utilisation des meilleures techniques disponibles (MTD) pour le mois d'octobre 2007. Dans la communication intitulée "Vers une production durable"²⁹ qu'elle a adoptée en juin 2003, la Commission exprimait sa crainte que les États membres et les pays adhérents ne puissent pas tous respecter cette échéance, et mettait en lumière un certain nombre de problèmes de mise en oeuvre. La Commission a également lancé une consultation des parties intéressées au sujet du développement de la politique de l'UE en matière de pollution industrielle.

Pour aider les États membres dans leur mise en oeuvre de la directive IPPC, la Commission organise actuellement un échange d'informations sur les meilleures techniques disponibles et

²⁷ COM(2001)74, JO C 103 E du 30.4.2002

²⁸ Directive 96/61/CE du Conseil du 24 septembre 1996 relative à la prévention et à la réduction intégrées de la pollution, JO L257 du 10.10.1996

²⁹ COM(2003)354

sur la surveillance des émissions. A cet exercice participent des experts représentant les États membres, les pays adhérents, les industries et d'autres parties concernées. De la sorte, les documents de référence sur les meilleures technologies disponibles, dont les autorités doivent tenir compte lorsqu'elles déterminent les conditions d'autorisation, sont établis de manière à couvrir les diverses activités et différents types de pollutions couverts par la directive IPPC. A ce jour, 16 documents sur 33 ont été achevés, dont la plupart couvrent un secteur spécifique. Les problèmes de bruit y sont abordés, bien que dans la plupart des cas les documents ne tirent pas de conclusions générales en ce qui concerne les meilleures technologies disponibles pour la prévention et la réduction du bruit. Cela est dû au fait que le bruit d'origine industrielle est un problème environnemental de dimension locale, et que les mesures à prendre pour une installation donnée dépendent de sa localisation.

3.6. Autres sources de bruit dans l'environnement

3.6.1. Matériels destinés à être utilisés à l'extérieur et tracteurs

Les nuisances sonores des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur qui affectent la santé et le bien-être associé sont principalement ressenties au niveau local par les citoyens. Dans le passé, les mesures communautaires visant à réduire le bruit de ce matériel se composaient de directives fixant des exigences relatives aux niveaux sonores admissibles, au marquage du niveau sonore apposé sur le matériel et aux normes de mesure de bruit. Cette approche a mené à l'adoption de sept directives couvrant les émissions sonores de différents types de matériel.

Afin de simplifier toute cette législation et de couvrir un éventail plus large de matériels, le Parlement européen et le Conseil ont arrêté, le 8 mai 2000, la directive 2000/14/CE³⁰ qui fixe des dispositions relatives au bruit pour les émissions sonores de 57 types de matériels d'extérieur, y compris les matériels déjà couverts par la législation en vigueur (qui est abrogée par la nouvelle directive). Elle vise à faciliter le fonctionnement du marché intérieur et à améliorer la santé et le bien-être des citoyens de l'UE en réduisant le bruit émis par les matériels d'extérieur. Elle définit quatre types d'actions dans ce sens : harmonisation des limites et des normes d'émissions sonores, harmonisation des procédures d'évaluation de la conformité, harmonisation du marquage du niveau sonore, et compilation des données sur les émissions sonores.

Certains des matériels couverts par la directive sont soumis à des limites d'émissions sonores. Ces limites s'appliquent en deux phases, pour laisser aux constructeurs le temps de s'adapter aux nouvelles réglementations. Les limites d'émission pour la phase 1 sont entrées en vigueur le 3 janvier 2002, et des limites plus strictes (phase 2) entreront en vigueur le 3 janvier 2006, sauf pour les tondeuses à gazon. Pour ces dernières, l'application de la phase 2 sera soumise à une nouvelle évaluation dans un rapport de la Commission au Parlement européen et au Conseil.

L'étiquetage est obligatoire pour tous les types de matériels couverts par la directive. Le marquage CE doit être apposé de manière visible, lisible et indélébile sur chaque matériel, ainsi que le niveau de puissance acoustique garanti exprimé en dB (A).

En outre, la directive permet aux États membres de prendre des mesures visant à réglementer l'utilisation de l'équipement dans les zones sensibles en limitant les heures auxquelles le matériel peut être utilisé.

³⁰ Directive 2000/14/CE du Parlement européen et du Conseil du 8 mai 2000 concernant le rapprochement des législations des États membres relatives aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments, JO L162 du 3.7.2000

En janvier 2005, la Commission soumettra au Parlement européen et au Conseil un rapport sur la mise en oeuvre de la directive. Le rapport comprendra un relevé des données en matière de bruit collectées sur la base des déclarations de conformité, et une déclaration concernant la nécessité et la possibilité de revoir la portée de la directive et les valeurs limites.

Enfin, en ce qui concerne les dispositions en matière de bruit ambiant pour le système de réception des tracteurs agricoles et forestiers à roues, la directive 74/151/CEE³¹ fixe des limites pour les niveaux sonores admissibles lorsque ces équipements sont mis sur le marché.

3.6.2. Bateaux de plaisance

Plus de 95% des 800 000 bateaux de plaisance construits chaque année dans le monde entier sont des canots automobiles. Ces bateaux sont souvent utilisés dans des zones de loisir dans les régions côtières et les lacs, où le calme ambiant est une ressource naturelle importante mais rare. En outre, l'utilisation de ces bateaux est largement concentrée sur la période d'été, ce qui entraîne des nuisances dues au bruit ainsi qu'une pollution élevée de l'air et de l'eau à cause des gaz d'échappement.

La directive 2003/44/CE³², qui modifie l'ancienne directive 94/25/CE³³ sur les bateaux de plaisance, élargit son champ d'application pour inclure les véhicules nautiques à moteur, et ajoute à ses exigences en matière de conception et de construction des normes environnementales relatives aux valeurs limites d'émissions sonores et de gaz d'échappement pour les bateaux de plaisance. Ces limites d'émissions harmonisées entreront en vigueur de manière progressivement, entre le 1er janvier 2005 et le 1er janvier 2007. La directive contribuera à maintenir et à améliorer la compétitivité des industries européennes de la navigation de plaisance, en continuant à supprimer les éventuelles entraves techniques aux échanges, tout en assurant que l'environnement ainsi que la santé et la sécurité des personnes restent convenablement protégés.

La nouvelle directive dispose également que la Commission étudie les possibilités d'améliorer davantage les caractéristiques environnementales des moteurs des bateaux de plaisance. La Commission remettra un rapport contenant ses conclusions à la fin de 2006, et si cela s'avère opportun, elle présentera des propositions législatives au Parlement européen et au Conseil d'ici la fin de 2007.

4. CONCLUSION

Comme l'indique le présent rapport, la question du bruit ambiant est abordée au niveau communautaire au travers d'un large éventail d'instruments, qui comprennent des dispositions relatives à l'harmonisation de l'évaluation et la gestion du bruit, à l'évaluation des incidences sur l'environnement, aux exigences en matière d'accès au marché pour certains véhicules et matériels, aux spécifications en matière d'interopérabilité ferroviaire et aux règles en matière de restrictions d'exploitation dans les aéroports. Par ailleurs, la recherche et le développement

³¹ Directive 74/151/CEE du Conseil, du 4 mars 1974, concernant le rapprochement des législations des États membres relatives à certains éléments et caractéristiques des tracteurs agricoles ou forestiers à roues, JO L84 du 28.3.1974

³² Directive 2003/44/CE du Parlement européen et du Conseil du 16 juin 2003 modifiant la directive 94/25/CE concernant le rapprochement des dispositions législatives, réglementaires et administratives des États membres relatives aux bateaux de plaisance, JO L214 du 26.8.2003

³³ Directive 94/25/CE du Parlement européen et du Conseil, du 16 juin 1994, concernant le rapprochement des dispositions législatives, réglementaires et administratives des États membres relatives aux bateaux de plaisance, JO L164 du 30/06/1994

constituent une composante essentielle de l'élaboration des mesures communautaires dans le domaine du bruit.

La Commission s'efforce de développer ces mesures afin d'améliorer encore la situation en ce qui concerne l'exposition au bruit en Europe, étant entendu que les propositions législatives sur les sources de bruit doivent être fondées sur de solides éléments probants. Cette démarche est conforme à "l'approche fondée sur la connaissance" qui doit présider à l'élaboration des politiques, comme le stipule le sixième programme d'action pour l'environnement.

Par conséquent, comme énoncé par le passé³⁴ et conformément au traité instituant la Communauté européenne, la Commission évaluera régulièrement la nécessité d'élaborer de nouvelles propositions législatives sur les sources de bruit et, le cas échéant, présentera ces propositions.

³⁴ Déclaration de la Commission au sein du comité de conciliation concernant la directive relative à l'évaluation et à la gestion du bruit ambiant (Directive 2002/49/CE), JO L189 du 18.7.2002

Annexe 8 : Ordonnance de transposition de la directive du 12 novembre 2004

Ordonnance n° 2004-1199 du 12 novembre 2004 prise pour la transposition de la directive 2002/49/CE du Parlement européen et du Conseil du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement

NOR: DEVX0400235R

Le Président de la République,

Sur le rapport du Premier ministre et du ministre de l'écologie et du développement durable,

Vu la Constitution, notamment son article 38 ;

Vu la directive 2002/49/CE du Parlement européen et du Conseil du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement ;

Vu le code de l'environnement ;

Vu la loi n° 2004-237 du 18 mars 2004 portant habilitation du Gouvernement à transposer, par ordonnance, des directives communautaires et à mettre en oeuvre certaines dispositions du droit communautaire, notamment son article 1er ;

Le Conseil d'Etat entendu ;

Le conseil des ministres entendu,

Ordonne :

Article 1

Le livre V du code de l'environnement est modifié comme suit :

1° Le chapitre unique intitulé : « Publicité, enseignes et préenseignes » du titre VIII devient chapitre Ier, avec le même intitulé ;

2° Le chapitre II du titre VII intitulé : « Prévention des nuisances visuelles » devient le chapitre II du titre VIII. L'article L. 572-1 devient l'article L. 582-1 ;

3° Le titre VII est intitulé « Prévention des nuisances sonores » ;

4° Il est ajouté au titre VII un chapitre II intitulé : « Evaluation, prévention et réduction du bruit dans l'environnement », rédigé comme suit :

« Chapitre II

« Evaluation, prévention et réduction du bruit

dans l'environnement

« Art. L. 572-1. - Le bruit émis dans l'environnement aux abords des principales infrastructures de transport ainsi que dans les grandes unités urbaines est évalué et fait l'objet d'actions tendant à le prévenir ou à le réduire, dans les conditions prévues par le présent chapitre.

« Art. L. 572-2. - Une carte de bruit et un plan de prévention du bruit dans l'environnement sont établis :

« 1° Pour chacune des infrastructures de transport suivantes : infrastructures routières et autoroutières dont le trafic annuel est supérieur à trois millions de véhicules, infrastructures ferroviaires dont le trafic annuel est supérieur à 30 000 passages de trains, aérodromes civils dont le trafic annuel est supérieur à 50 000 mouvements à l'exception des mouvements effectués exclusivement à des fins d'entraînement sur des avions légers ;

« 2° Pour chaque unité urbaine de plus de 100 000 habitants.

« Art. L. 572-3. - Les cartes de bruit sont destinées à permettre l'évaluation globale de l'exposition au bruit dans l'environnement et à établir des prévisions générales de son évolution.

« Elles comportent un ensemble de représentations graphiques et de données numériques. Elles sont établies en fonction d'indicateurs évaluant le niveau sonore fixés dans des conditions définies par décret en Conseil d'Etat.

« Les cartes relatives aux unités urbaines prennent en compte le bruit émis par le trafic routier, ferroviaire et aérien ainsi que par les activités industrielles et, le cas échéant, d'autres sources de bruit.

« Art. L. 572-4. - I. - Les cartes de bruit sont établies :

« 1° Par le représentant de l'Etat lorsqu'elles sont relatives aux infrastructures de transport visées au 1° de l'article L. 572-2 ;

« 2° Par les présidents des établissements publics de coopération intercommunale compétents en matière d'environnement et situés dans le périmètre des unités urbaines de plus de 100 000 habitants, et les maires des communes situées dans ces mêmes périmètres mais ne relevant pas de ces établissements publics, lorsqu'elles sont relatives à ces unités urbaines.

« II. - Les autorités ou organismes gestionnaires des infrastructures mentionnées au 1° de l'article L. 572-2 transmettent, s'il y a lieu, aux autorités mentionnées au I du présent article les éléments nécessaires à l'établissement des cartes de bruit dans des délais compatibles avec les échéances fixées par les articles L. 572-5 et L. 572-9.

« Art. L. 572-5. - Les cartes de bruit sont réexaminées et, le cas échéant, révisées, au moins tous les cinq ans.

« Les cartes sont rendues publiques, le cas échéant par voie électronique.

« Art. L. 572-6. - Les plans de prévention du bruit dans l'environnement tendent à prévenir les effets du bruit, à réduire, si nécessaire, les niveaux de bruit, ainsi qu'à protéger les zones calmes. Les zones calmes sont des espaces extérieurs remarquables par leur faible exposition au bruit, dans lesquels l'autorité qui établit le plan souhaite maîtriser l'évolution de cette exposition compte tenu des activités humaines pratiquées ou prévues.

« Ils comportent une évaluation du nombre de personnes exposées à un niveau de bruit excessif et identifient les sources des bruits dont les niveaux devraient être réduits.

« Ils recensent les mesures prévues par les autorités compétentes pour traiter les situations identifiées par les cartes de bruit et notamment lorsque des valeurs limites fixées dans des conditions définies par décret en Conseil d'Etat sont dépassées ou risquent de l'être.

« Art. L. 572-7. - I. - Les plans de prévention du bruit dans l'environnement relatifs aux infrastructures autoroutières, ferroviaires, ainsi qu'aux aérodromes visés au 1° de l'article L. 572-2, sont établis par le représentant de l'Etat.

« II. - Les plans relatifs aux infrastructures routières sont établis :

« 1° Par le représentant de l'Etat, ou le président du conseil exécutif de Corse, pour la voirie nationale ;

« 2° Par le président du conseil général pour la voirie départementale ;

« 3° Par le président de l'établissement public de coopération intercommunale ou de l'établissement public d'agglomération nouvelle ou par le maire, pour la voirie communale.

« III. - Les plans relatifs aux unités urbaines sont établis par les présidents des établissements publics de coopération intercommunale compétents en matière d'environnement et situés dans le périmètre de ces unités urbaines et par les maires des communes situées dans ces mêmes périmètres mais ne relevant pas de ces établissements publics.

« IV. - L'autorité qui élabore le plan s'assure au préalable de l'accord des autorités ou organismes compétents pour décider et mettre en oeuvre les mesures qu'il recense.

« Art. L. 572-8. - Les projets de plans de prévention du bruit dans l'environnement font l'objet d'une consultation du public, dans des conditions fixées par décret en Conseil d'Etat.

« Les plans de prévention du bruit dans l'environnement sont publiés.

« Ils sont réexaminés et, le cas échéant, révisés en cas d'évolution significative des niveaux de bruit identifiés, et en tout état de cause au moins tous les cinq ans.

« Art. L. 572-9. - I. - Les cartes de bruit relatives aux unités urbaines de plus de 250 000 habitants, aux infrastructures routières dont le trafic annuel est supérieur à 6 millions de véhicules, aux infrastructures ferroviaires dont le trafic annuel est supérieur à 60 000 passages de trains, et aux aérodromes dont le trafic annuel dépasse 50 000 mouvements, à l'exception des mouvements effectués exclusivement à des fins d'entraînement sur des avions légers, sont publiées le 30 juin 2007 au plus tard. Les plans de prévention du bruit dans l'environnement correspondants sont publiés le 18 juillet 2008 au plus tard.

« II. - Les autres cartes de bruit sont publiées le 30 juin 2012 au plus tard, et les plans d'action correspondants le 18 juillet 2013 au plus tard.

« Art. L. 572-10. - Les cartes de bruit et plans de prévention du bruit dans l'environnement dont l'établissement incombe à des autorités autres que l'Etat sont transmis au représentant de l'Etat.

« Lorsque celui-ci constate qu'une autorité n'a pas établi, réexaminé ou publié une carte ou un plan dans les délais prescrits par les dispositions des articles L. 572-5 et L. 572-9, il y procède au lieu et place et aux frais de cette autorité, après mise en demeure.

« Art. L. 572-11. - Un décret en Conseil d'Etat précise les conditions d'application du présent chapitre. Il fixe notamment :

« - le contenu et les modalités d'établissement, de publication, de réexamen et de révision des cartes de bruit ;

« - le contenu, les modalités d'élaboration, de réexamen, de révision et de publication des plans de prévention du bruit dans l'environnement, ainsi que les modalités de coordination et d'association des autorités et organismes compétents pour la mise en oeuvre des mesures qu'ils prévoient ;

« - les modalités d'information du public. »

Article 2

Le Premier ministre, le ministre de l'intérieur, de la sécurité intérieure et des libertés locales, le ministre de l'équipement, des transports, de l'aménagement du territoire, du tourisme et de la mer et le ministre de l'écologie et du développement durable sont responsables, chacun en ce qui le concerne, de l'application de la présente ordonnance, qui sera publiée au Journal officiel de la République française.

Fait à Paris, le 12 novembre 2004.

Jacques Chirac

Par le Président de la République :

Le Premier ministre,

Jean-Pierre Raffarin

Le ministre de l'écologie
et du développement durable,

Serge Lepeltier

Le ministre de l'intérieur,

de la sécurité intérieure

et des libertés locales,

Dominique de Villepin

Le ministre de l'équipement, des transports,

de l'aménagement du territoire,

du tourisme et de la mer,

Gilles de Robien

Décrets, arrêtés, circulaires

TEXTES GÉNÉRAUX

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

Décret n° 2006-361 du 24 mars 2006 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

NOR : DEVP0640019D

Le Premier ministre,

Sur le rapport de la ministre de l'écologie et du développement durable,

Vu la directive 2002/49/CE du Parlement européen et du Conseil du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et la gestion du bruit dans l'environnement ;

Vu le code de l'environnement, notamment ses articles L. 572-1 à L. 572-11 ;

Vu le code de l'urbanisme, notamment ses articles L. 147-1 à L. 147-8 et R. 147-1 à R. 147-11 ;

Vu le décret n° 95-21 du 9 janvier 1995 relatif au classement des infrastructures de transports terrestres et modifiant le code de l'urbanisme et le code de la construction et de l'habitation ;

Le Conseil d'Etat (section des travaux publics) entendu,

Décète :

Art. 1^{er}. – Les mesures prévues par le présent décret ont pour objet d'évaluer et de prévenir les nuisances sonores résultant d'activités humaines, notamment les bruits émis par les moyens de transports, le trafic routier, ferroviaire ou aérien ou provenant d'activités industrielles exercées dans les installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation en application de l'article L. 512-1 du code de l'environnement, à l'exception :

1° Des activités militaires localisées dans les zones affectées au ministère de la défense y compris les espaces aériens qui leur sont associés ;

2° Des activités domestiques ;

3° Du bruit perçu sur les lieux de travail et à l'intérieur des moyens de transport, du bruit de voisinage et du bruit produit par les personnes exposées elles-mêmes.

Art. 2. – Une carte de bruit et un plan de prévention du bruit dans l'environnement sont établis dans les conditions prévues au chapitre II du titre VII du livre V du code de l'environnement :

1° Pour chacune des infrastructures routières et autoroutières dont le trafic annuel est supérieur à 3 millions de véhicules ;

2° Pour chacune des infrastructures ferroviaires dont le trafic annuel est supérieur à 30 000 passages de train ;

3° Pour les agglomérations de plus de 100 000 habitants dont la liste est annexée au présent décret.

Art. 3. – I. – Les cartes de bruit prévues au chapitre II du titre VII du livre V du code de l'environnement sont établies au moyen, notamment, des indicateurs de niveau sonore L_{DEN} et L_N définis à l'article R. 147-1 du code de l'urbanisme.

Les méthodes d'évaluation de l'exposition au bruit et les valeurs limites mentionnées à l'article L. 572-6 du code de l'environnement dont le dépassement peut justifier l'adoption de mesures de réduction du bruit sont définies par arrêté conjoint des ministres chargés respectivement de l'environnement, des transports et de l'équipement.

II. – Les cartes de bruit comprennent pour chacun des indicateurs mentionnés au I :

1° Des documents graphiques représentant :

a) Les zones exposées au bruit à l'aide de courbes isophones indiquant la localisation des émissions de bruit énumérées à l'article 1^{er} ;

b) Les secteurs affectés par le bruit arrêtés par le préfet en application du 1° de l'article 5 du décret n° 95-21 du 9 janvier 1995 ;

c) Les zones où les valeurs limites mentionnées à l'article L. 572-6 du code de l'environnement sont dépassées ;

d) Les évolutions du niveau de bruit connues ou prévisibles au regard de la situation de référence ;

2° Une estimation du nombre de personnes vivant dans les bâtiments d'habitation et du nombre d'établissements d'enseignement et de santé situés dans les zones mentionnées au 1° ;

3° Un résumé non technique présentant les principaux résultats de l'évaluation réalisée et l'exposé sommaire de la méthodologie employée pour leur élaboration.

III. – Dans les agglomérations mentionnées au 3° de l'article 2, les cartes de bruit comportent, en outre, des documents graphiques représentant de manière distincte le bruit produit par les trafics routier, ferroviaire, aérien et les installations industrielles mentionnées au premier alinéa de l'article 1^{er} ainsi que les évolutions prévisibles de ces nuisances sonores.

IV. – Un arrêté conjoint des ministres chargés respectivement de l'environnement, des transports et de l'équipement précise, en tant que de besoin, les dispositions techniques nécessaires à l'application du présent article.

Art. 4. – Les cartes de bruit concernant les infrastructures mentionnées aux 1° et 2° de l'article 2 sont arrêtées et publiées par le représentant de l'Etat dans le département.

Les cartes de bruit concernant les agglomérations mentionnées au 3° de l'article 2 sont arrêtées par les conseils municipaux des communes appartenant aux agglomérations ou par les organes délibérants des établissements publics de coopération intercommunale compétents en matière de lutte contre les nuisances sonores s'il en existe.

Les cartes de bruit sont tenues à la disposition du public au siège de l'autorité compétente pour les arrêter. Elles sont publiées par voie électronique.

Art. 5. – I. – Les plans de prévention du bruit dans l'environnement prévus au chapitre II du titre VII du livre V du code de l'environnement comprennent :

1° Un rapport de présentation présentant, d'une part, une synthèse des résultats de la cartographie du bruit faisant apparaître, notamment, le nombre de personnes vivant dans les bâtiments d'habitation et d'établissements d'enseignement et de santé exposés à un niveau de bruit excessif et, d'autre part, une description des infrastructures et des agglomérations concernées ;

2° S'il y a lieu, les critères de détermination et la localisation des zones calmes définies à l'article L. 572-6 et les objectifs de préservation les concernant ;

3° Les objectifs de réduction du bruit dans les zones exposées à un bruit dépassant les valeurs limites mentionnées au I de l'article 3 ;

4° Les mesures visant à prévenir ou réduire le bruit dans l'environnement arrêtées au cours des dix années précédentes et prévues pour les cinq années à venir par les autorités compétentes et les gestionnaires des infrastructures y compris les mesures prévues pour préserver les zones calmes ;

5° S'ils sont disponibles, les financements et les échéances prévus pour la mise en œuvre des mesures recensées ainsi que les textes sur le fondement desquels ces mesures interviennent ;

6° Les motifs ayant présidé au choix des mesures retenues et, si elle a été réalisée par l'autorité compétente, l'analyse des coûts et avantages attendus des différentes mesures envisageables ;

7° Une estimation de la diminution du nombre de personnes exposées au bruit à l'issue de la mise en œuvre des mesures prévues ;

8° Un résumé non technique du plan.

II. – Sont joints en annexe du plan les accords des autorités ou organismes compétents pour décider et mettre en œuvre les mesures prévues.

Art. 6. – Le projet de plan comprenant les documents prévus à l'article 5 est 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.

Art. 7. – I. – Le plan de prévention du bruit dans l'environnement est arrêté :

1° Par le représentant de l'Etat dans le département pour les infrastructures ferroviaires et les infrastructures routières et autoroutières d'intérêt national ou européen faisant partie du domaine routier national ;

2° Par l'organe délibérant de la collectivité territoriale gestionnaire pour les infrastructures routières autres que celles mentionnées à l'alinéa précédent ;

3° Par les conseils municipaux ou par les organes délibérants des établissements publics de coopération intercommunale compétents en matière de lutte contre les nuisances sonores, s'il en existe, pour les agglomérations de plus de 100 000 habitants.

II. – Le plan de prévention du bruit dans l’environnement et une note exposant les résultats de la consultation prévue à l’article 6 et la suite qui leur a été donnée sont tenus à la disposition du public au siège de l’autorité compétente pour arrêter le plan. Le plan et la note sont publiés par voie électronique.

Art. 8. – Il est inséré dans le code de l’urbanisme un article R. 147-5-1 ainsi rédigé :

« *Art. R. 147-5-1.* – I. – Aux abords des aérodromes civils dont le trafic annuel est supérieur à 50 000 mouvements, à l’exception des mouvements effectués exclusivement à des fins d’entraînement sur des avions légers, le bruit émis dans l’environnement doit être évalué et faire l’objet d’actions tendant à le prévenir ou à le réduire dans les conditions prévues au présent article. La liste de ces aérodromes est fixée par arrêté conjoint des ministres chargés respectivement de l’environnement, des transports et de l’équipement.

II. – Le rapport de présentation du plan d’exposition au bruit établi autour des aérodromes mentionnés au I doit comprendre les données, objectifs et mesures prévues aux articles 3 et 5 du décret n° 2006-361 du 24 mars 2006.

III. – Les données, objectifs et mesures mentionnés au II sont réexaminés et, le cas échéant, mis à jour en cas d’évolution significative des niveaux de bruit identifiés et en tout état de cause au moins tous les cinq ans. La mise à jour peut être effectuée indépendamment de la révision du plan d’exposition au bruit dans les conditions prévues aux articles 3, 6 et 7 du décret n° 2006-361 du 24 mars 2006. »

Art. 9. – Le rapport de présentation des plans approuvés d’exposition au bruit des aérodromes mentionnés au I de l’article R. 147-5-1 du code de l’urbanisme est mis à jour au plus tard le 30 juin 2007 pour y inclure les données prévues à l’article 3 du décret n° 2006-361 du 24 mars 2006 et au plus tard le 18 juillet 2008 pour y inclure les données, objectifs et mesures mentionnés à l’article 8 du même décret.

Art. 10. – Le ministre d’Etat, ministre de l’intérieur et de l’aménagement du territoire, le ministre des transports, de l’équipement, du tourisme et de la mer et la ministre de l’écologie et du développement durable sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l’exécution du présent décret, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait à Paris, le 24 mars 2006.

DOMINIQUE DE VILLEPIN

Par le Premier ministre :

*La ministre de l’écologie
et du développement durable,*

NELLY OLIN

*Le ministre d’Etat,
ministre de l’intérieur
et de l’aménagement du territoire,*
NICOLAS SARKOZY

*Le ministre des transports, de l’équipement,
du tourisme et de la mer,*

DOMINIQUE PERBEN

A N N E X E I

LISTE DES AGGLOMÉRATIONS

Agglomérations de plus de 250 000 habitants

Avignon, Béthune, Bordeaux, Clermont-Ferrand, Douai-Lens, Grenoble, Lille, Lyon, Marseille - Aix-en-Provence, Metz, Montpellier, Nancy, Nantes, Nice, Orléans, Paris, Rennes, Rouen, Saint-Etienne, Strasbourg, Toulon, Toulouse, Tours et Valenciennes.

Agglomérations comprises entre 100 000 et 250 000 habitants

Amiens, Angers, Angoulême, Annecy, Annemasse, Bayonne, Besançon, Brest, Caen, Calais, Chambéry, Dijon, Dunkerque, Le Havre, Limoges, Lorient, Le Mans, Maubeuge, Montbéliard, Mulhouse, Nîmes, Pau, Perpignan, Poitiers, Reims, La Rochelle, Saint-Nazaire, Thionville, Troyes, Valence, Fort-de-France (Martinique), Pointe-à-Pitre - Les Abymes (Guadeloupe), Saint-Denis (Réunion) et Saint-Pierre (Réunion).

A N N E X E II

LISTE DES COMMUNES INCLUSES DANS LES AGGLOMÉRATIONS DE PLUS DE 100 000 HABITANTS

| AGGLOMÉRATION | COMMUNE | DÉPARTEMENT |
|---------------|--------------|-------------|
| AMIENS. | AMIENS | 80 |
| | CAGNY | 80 |

| AGGLOMÉRATION | COMMUNE | DÉPARTEMENT |
|----------------------|--------------------------------|-------------|
| | CAMON..... | 80 |
| | DREUIL-LES-AMIENS..... | 80 |
| | DURY..... | 80 |
| | LONGUEAU..... | 80 |
| | PONT-DE-METZ..... | 80 |
| | RIVERY..... | 80 |
| | SALEUX..... | 80 |
| | SALOUEL..... | 80 |
| ANGERS. | ANGERS..... | 49 |
| | AVRILLE..... | 49 |
| | BEAUCOUZE..... | 49 |
| | BOUCHEMAINE..... | 49 |
| | ECOULANT..... | 49 |
| | JUIGNE-SUR-LOIRE..... | 49 |
| | MURS-ERIGNE..... | 49 |
| | PONTS-DE-CE (LES)..... | 49 |
| | SAINT-BARTHELEMY-D'ANJOU..... | 49 |
| | SAINT-SYLVAIN-D'ANJOU..... | 49 |
| | SAINTE-GEMMES-SUR-LOIRE..... | 49 |
| TRELAZE..... | 49 | |
| ANGOULEME. | ANGOULEME..... | 16 |
| | COURONNE (LA)..... | 16 |
| | FLEAC..... | 16 |
| | GOND-PONTOUVRE..... | 16 |
| | ISLE-D'ESPAGNAC (L')..... | 16 |
| | LINARS..... | 16 |
| | MAGNAC-SUR-TOUVRE..... | 16 |
| | MORNAC..... | 16 |
| | NERSAC..... | 16 |
| | PUYMOYEN..... | 16 |
| | RUELLE-SUR-TOUVRE..... | 16 |
| | SAINT-MICHEL..... | 16 |
| | SAINT-YRIEIX-SUR-CHARENTE..... | 16 |
| SOYAUX..... | 16 | |
| TOUVRE..... | 16 | |
| TROIS-PALIS..... | 16 | |
| ANNECY. | ANNECY..... | 74 |
| | ANNECY-LE-VIEUX..... | 74 |
| | ARGONAY..... | 74 |
| | CHAVANOD..... | 74 |
| | CRAN-GEVRIER..... | 74 |
| | DUINGT..... | 74 |
| | EPAGNY..... | 74 |
| | LOVAGNY..... | 74 |
| | METZ-TESSY..... | 74 |
| | MEYTHET..... | 74 |
| | POISY..... | 74 |
| | PRINGY..... | 74 |
| | SAINT-JORIOZ..... | 74 |
| | SEVRIER..... | 74 |
| SEYNOD..... | 74 | |
| ANNEMASSE. | FERNEY-VOLTAIRE..... | 01 |
| | ORNEX..... | 01 |
| | PREVESSIN-MOENS..... | 01 |
| | SAINTE-GENIS-POUILLY..... | 01 |
| | SERGY..... | 01 |
| | THOIRY..... | 01 |
| | AMBILLY..... | 74 |
| | ANNEMASSE..... | 74 |
| | ARTHAY-PONT-NOTRE-DAME..... | 74 |
| | BONNE..... | 74 |
| | CONTAMINE-SUR-ARVE..... | 74 |
| | CRANVES-SALES..... | 74 |
| | ETREMBIERES..... | 74 |
| | FILLINGES..... | 74 |
| | GAILLARD..... | 74 |
| | LUCINGES..... | 74 |
| | MARCELLAZ..... | 74 |
| | MONNETIER-MORNEX..... | 74 |
| | SAINTE-JULIEN-EN-GENEVOIS..... | 74 |
| VETRAZ-MONTHOUX..... | 74 | |
| VILLE-LA-GRAND..... | 74 | |
| AVIGNON. | BARBENTANE..... | 13 |
| | CHATEAURENARD..... | 13 |

| AGGLOMÉRATION | COMMUNE | DÉPARTEMENT |
|--------------------|----------------------------------|-------------|
| | EYRAGUES | 13 |
| | ROGNONAS..... | 13 |
| | ANGLES (LES)..... | 30 |
| | VILLENEUVE-LES-AVIGNON..... | 30 |
| | AVIGNON | 84 |
| | ALTHEN-DES-PALUDS | 84 |
| | AUBIGNAN | 84 |
| | BEDARRIDES..... | 84 |
| | CARPENTRAS | 84 |
| | ENTRAIGUES-SUR-LA-SORGUE..... | 84 |
| | JONQUERETTES..... | 84 |
| | LORIOU-DU-COMTAT..... | 84 |
| | MONTEUX | 84 |
| | MORIERES-LES-AVIGNON | 84 |
| | PERNES-LES-FONTAINES | 84 |
| | PONTET (LE)..... | 84 |
| | SAINTE-SATURNIN-LES-AVIGNON..... | 84 |
| | SARRIANS..... | 84 |
| | SORGUES..... | 84 |
| | VEDENE | 84 |
| BAYONNE. | ONDRES | 40 |
| | TARNOS | 40 |
| | ANGLET | 64 |
| | AHETZE | 64 |
| | ARBONNE | 64 |
| | ARCANGUES..... | 64 |
| | BASSUSSARRY | 64 |
| | BAYONNE | 64 |
| | BIARRITZ | 64 |
| | BIDART..... | 64 |
| | BOUCAU..... | 64 |
| | CIBOURE..... | 64 |
| | GUETHARY | 64 |
| | LAHONCE | 64 |
| | MOUGUERRE..... | 64 |
| | SAINTE-JEAN-DE-LUZ | 64 |
| | SAINTE-PIERRE-D'IRUBE..... | 64 |
| URCUI | 64 | |
| URRUGNE | 64 | |
| VILLEFRANQUE | 64 | |
| BESANÇON. | AVANNE-AVENEY..... | 25 |
| | BESANÇON..... | 25 |
| | BEURE..... | 25 |
| | CHALEZE | 25 |
| | CHALEZEULE..... | 25 |
| | CHATILLON-LE-DUC..... | 25 |
| | DEVECEY | 25 |
| | ECOLE-VALENTIN | 25 |
| | MISEREY-SALINES | 25 |
| | PIREY | 25 |
| | THISE..... | 25 |
| BETHUNE. | BASSEE (LA)..... | 59 |
| | BAUVIN..... | 59 |
| | PROVIN | 59 |
| | ALLOUAGNE | 62 |
| | ANNEQUIN | 62 |
| | ANNEZIN | 62 |
| | AUCHEL | 62 |
| | AUCHY-LES-MINES..... | 62 |
| | BARLIN..... | 62 |
| | BENIFONTAINE..... | 62 |
| | BETHUNE | 62 |
| | BEUGIN..... | 62 |
| | BEUVRY | 62 |
| | BILLY-BERCLAU | 62 |
| | BRUAY-LA-BUISSIÈRE..... | 62 |
| | BOUVIGNY-BOYEFFLES..... | 62 |
| | BURBURE | 62 |
| | CALONNE-RICOUART..... | 62 |
| | CAMBLAIN-CHATELAIN | 62 |
| | CAMBRIN | 62 |
| | CAUCHY-A-LA-TOUR | 62 |
| | CHOCQUES..... | 62 |
| | CUINCHY | 62 |
| DIVION | 62 | |
| DOUVRIN..... | 62 | |

| AGGLOMÉRATION | COMMUNE | DÉPARTEMENT |
|---------------|----------------------------------|-------------|
| | DROUVIN-LE-MARAIS | 62 |
| | ECQUEDECQUES | 62 |
| | ESSARS | 62 |
| | FESTUBERT | 62 |
| | FOUQUEREUIL | 62 |
| | FOUQUIERES-LES-BETHUNE | 62 |
| | GIVENCHY-LES-LA-BASSEE | 62 |
| | GONNEHEM | 62 |
| | GOSNAY | 62 |
| | HAILLICOURT | 62 |
| | HAISNES | 62 |
| | HERSIN-COUPIGNY | 62 |
| | HESDIGNEUL-LES-BETHUNE | 62 |
| | HINGES | 62 |
| | HOUDAIN | 62 |
| | HULLUCH | 62 |
| | LABEUVRIERE | 62 |
| | LABOURSE | 62 |
| | LAPUGNOY | 62 |
| | LILLERS | 62 |
| | LOZINGHEM | 62 |
| | MAISNIL-LES-RUITZ | 62 |
| | MARLES-LES-MINES | 62 |
| | MEURCHIN | 62 |
| | NŒUX-LES-MINES | 62 |
| | OBLINGHEM | 62 |
| | REBREUVE-RANCHICOURT | 62 |
| | RUITZ | 62 |
| | SAILLY-LABOURSE | 62 |
| | SAINS-EN-GOHELLE | 62 |
| | VAUDRICOURT | 62 |
| | VENDIN-LES-BETHUNE | 62 |
| | VERQUIN | 62 |
| | VIOLAINES | 62 |
| | WINGLES | 62 |
| BORDEAUX. | AMBARES-ET-LAGRAVE | 33 |
| | ARTIGUES-PRES-BORDEAUX | 33 |
| | ARVEYRE | 33 |
| | BASSENS | 33 |
| | BEGLES | 33 |
| | BLANQUEFORT | 33 |
| | BONNETAN | 33 |
| | BORDEAUX | 33 |
| | BOULIAC | 33 |
| | BOUSCAT (LE) | 33 |
| | BRUGES | 33 |
| | CADAUJAC | 33 |
| | CAMBLANES-ET-MEYNAC | 33 |
| | CANEJAN | 33 |
| | CARBON-BLANC | 33 |
| | CARIGNAN-DE-BORDEAUX | 33 |
| | CENAC | 33 |
| | CENON | 33 |
| | CESTAS | 33 |
| | EYSINES | 33 |
| | FARGUES-SAINT-HILAIRE | 33 |
| | FLOIRAC | 33 |
| | GRADIGNAN | 33 |
| | HAILLAN (LE) | 33 |
| | IZON | 33 |
| | LATRESNE | 33 |
| | LEOGNAN | 33 |
| | LIGNAN-DE-BORDEAUX | 33 |
| | LORMONT | 33 |
| | MERIGNAC | 33 |
| | MONTUSSAN | 33 |
| | PAREMPUYRE | 33 |
| | PESSAC | 33 |
| | PIAN-MEDOC (LE) | 33 |
| | POMPIGNAC | 33 |
| | QUINSAC | 33 |
| | SAINT-AUBIN-DE-MEDOC | 33 |
| | SAINT-JEAN-D'ILLAC | 33 |
| | SAINT-LOUBES | 33 |
| | SAINT-LOUIS-DE-MONTFERRAND | 33 |
| | SAINT-MEDARD-EN-JALLES | 33 |
| | SAINT-SULPICE-ET-CAMEYRAC | 33 |

| AGGLOMÉRATION | COMMUNE | DÉPARTEMENT |
|-------------------|-------------------------------------|-------------|
| | SAINT-VINCENT-DE-PAUL..... | 33 |
| | SAINTE-EULALIE..... | 33 |
| | SALLEBŒUF..... | 33 |
| | TAILLAN-MEDOC (LE)..... | 33 |
| | TALENCE..... | 33 |
| | TRESSES..... | 33 |
| | VAYRES..... | 33 |
| | VILLENAVE-D'ORNON..... | 33 |
| | YVRAC..... | 33 |
| | BREST. | BOHARS..... |
| | BREST..... | 29 |
| | GOUESNOU..... | 29 |
| | GUIPAVAS..... | 29 |
| | LOPERHET..... | 29 |
| | PLOUGASTEL-DAOULAS..... | 29 |
| | PLOUZANE..... | 29 |
| | RELECO-KERHUON (LE)..... | 29 |
| CAEN. | BARON-SUR-ODON..... | 14 |
| | BRETTEVILLE-SUR-ODON..... | 14 |
| | CAEN..... | 14 |
| | CARPIQUET..... | 14 |
| | COLOMBELLES..... | 14 |
| | CORMELLES-LE-ROYAL..... | 14 |
| | CUVERVILLE..... | 14 |
| | DEMOUVILLE..... | 14 |
| | EPRON..... | 14 |
| | FLEURY-SUR-ORNE..... | 14 |
| | FONTAINE-ETOUPEFOUR..... | 14 |
| | GIBERVILLE..... | 14 |
| | HEROUVILLE-SAINT-CLAIR..... | 14 |
| | IFS..... | 14 |
| | MONDEVILLE..... | 14 |
| | ROTS..... | 14 |
| | SAINT-GERMAIN-LA-BLANCHE-HERBE..... | 14 |
| | VERSON..... | 14 |
| CALAIS. | CALAIS..... | 62 |
| | COQUELLES..... | 62 |
| | COULOGNE..... | 62 |
| | GUINES..... | 62 |
| | HAMES-BOUCRES..... | 62 |
| | MARCK..... | 62 |
| | SANGATTE..... | 62 |
| CHAMBERY. | BARBERAZ..... | 73 |
| | BARBY..... | 73 |
| | BASSENS..... | 73 |
| | CHALLES-LES-EAUX..... | 73 |
| | CHAMBERY..... | 73 |
| | CHIGNIN..... | 73 |
| | COGNIN..... | 73 |
| | JACOB-BELLECOMBETTE..... | 73 |
| | MONTAGNOLE..... | 73 |
| | MOTTE-SERVOLEX (LA)..... | 73 |
| | RAVOIRE (LA)..... | 73 |
| | SAINT-ALBAN-LEYSSE..... | 73 |
| | SAINT-BALDOPH..... | 73 |
| | SAINT-JEAN-D'ARVEY..... | 73 |
| | SAINT-JEOIRE-PRIEURE..... | 73 |
| | SONNAZ..... | 73 |
| | VIMINES..... | 73 |
| | VOGLANS..... | 73 |
| CLERMONT-FERRAND. | AUBIERE..... | 63 |
| | AULNAT..... | 63 |
| | BEAUMONT..... | 63 |
| | BLANZAT..... | 63 |
| | CEBAZAT..... | 63 |
| | CENDRE (LE)..... | 63 |
| | CEYRAT..... | 63 |
| | CHAMALIERES..... | 63 |
| | CHATEAUGAY..... | 63 |
| | CLERMONT-FERRAND..... | 63 |
| | COURNON-D'Auvergne..... | 63 |
| | DURTOL..... | 63 |
| | GERZAT..... | 63 |

| AGGLOMÉRATION | COMMUNE | DÉPARTEMENT | |
|----------------------------|------------------------------|--------------|----|
| DIJON. | LEMPDES | 63 | |
| | NOHANENT | 63 | |
| | ROMAGNAT | 63 | |
| | ROYAT..... | 63 | |
| | CHENOVE..... | 21 | |
| | CHEVIGNY-SAINT-SAUVEUR | 21 | |
| | DAIX..... | 21 | |
| | DIJON | 21 | |
| | FONTAINE-LES-DIJON | 21 | |
| | LONGVIC | 21 | |
| | MARSANNAY-LA-COTE | 21 | |
| | NEUILLY-LES-DIJON | 21 | |
| | OUGES..... | 21 | |
| | PERRIGNY-LES-DIJON..... | 21 | |
| PLOMBIERES-LES-DIJON | 21 | | |
| QUETIGNY | 21 | | |
| SAINT-APOLLINAIRE..... | 21 | | |
| SENNECEY-LES-DIJON | 21 | | |
| TALANT | 21 | | |
| DUNKERQUE. | CAPPELLE-LA-GRANDE..... | 59 | |
| | COUDEKERQUE-BRANCHE | 59 | |
| | DUNKERQUE..... | 59 | |
| | FORT-MARDYCK | 59 | |
| | GRANDE-SYNTHÉ..... | 59 | |
| | GRAND-FORT-PHILIPPE | 59 | |
| | GRAVELINES..... | 59 | |
| | LEFFRINCKOUCKE | 59 | |
| | LOON-PLAGE | 59 | |
| | SAINT-POL-SUR-MER..... | 59 | |
| | TETEGHEM | 59 | |
| | DOUAI - LENS. | ANHIERS..... | 59 |
| | | AUBY | 59 |
| COURCHELETTES | | 59 | |
| CUINCY | | 59 | |
| DECHY | | 59 | |
| DOUAI | | 59 | |
| ESQUERCHIN | | 59 | |
| FLERS-EN-ESCREBIEUX..... | | 59 | |
| GUESNAIN | | 59 | |
| LALLAING..... | | 59 | |
| LAMBRES-LEZ-DOUAI | | 59 | |
| LAUWIN-PLANQUE | | 59 | |
| LEWARDE..... | | 59 | |
| MONCHEAUX | | 59 | |
| MONTIGNY-EN-OSTREVENT..... | | 59 | |
| NEUVILLE (LA) | | 59 | |
| OSTRICOURT | | 59 | |
| PECQUENCOURT | | 59 | |
| RACHES | | 59 | |
| RAIMBEAUCOURT..... | | 59 | |
| ROOST-WARENDIN..... | | 59 | |
| SIN-LE-NOBLE..... | | 59 | |
| THUMERIES..... | | 59 | |
| WAHAGNIES | | 59 | |
| WAZIERS..... | | 59 | |
| ABLAIN-SAINT-NAZAIRE | | 62 | |
| AIX-NOULETTE..... | | 62 | |
| ANGRES | | 62 | |
| ANNAY..... | | 62 | |
| AVION | | 62 | |
| BILLY-MONTIGNY..... | | 62 | |
| BOIS-BERNARD | | 62 | |
| BREBIERES..... | | 62 | |
| BULLY-LES-MINES | | 62 | |
| CARVIN | | 62 | |
| CORBEHEM..... | | 62 | |
| COURCELLES-LES-LENS..... | | 62 | |
| COURRIERES..... | | 62 | |
| DOURGES | | 62 | |
| DROCOURT..... | | 62 | |
| ELEU-DIT-LEAUWETTE..... | | 62 | |
| ESTEVELLES..... | | 62 | |
| EVIN-MALMAISON | | 62 | |
| FOUQUIERES-LES-LENS | 62 | | |
| GIVENCHY-EN-GOHELLE | 62 | | |
| GRENAY | 62 | | |

| AGGLOMÉRATION | COMMUNE | DÉPARTEMENT | |
|--------------------------------|---------------------------------|---------------|----|
| GRENOBLE. | HARNES..... | 62 | |
| | HENIN-BEAUMONT..... | 62 | |
| | LEFOREST..... | 62 | |
| | LENS..... | 62 | |
| | LIBERCOURT..... | 62 | |
| | LIEVIN..... | 62 | |
| | LOISON-SOUS-LENS..... | 62 | |
| | LOOS-EN-GOHELLE..... | 62 | |
| | MAZINGARBE..... | 62 | |
| | MERICOURT..... | 62 | |
| | MONTIGNY-EN-GOHELLE..... | 62 | |
| | NOYELLES-GODAULT..... | 62 | |
| | NOYELLES-LES-VERMELLES..... | 62 | |
| | NOYELLES-SOUS-LENS..... | 62 | |
| | OIGNIES..... | 62 | |
| | PONT-A-VENDIN..... | 62 | |
| | ROUVROY..... | 62 | |
| | SALLAUMINES..... | 62 | |
| | SOUCHEZ..... | 62 | |
| | VENDIN-LE-VEIL..... | 62 | |
| | VERMELLES..... | 62 | |
| | VITRY-EN-ARTOIS..... | 62 | |
| | BIVIERS..... | 38 | |
| | BRESSON..... | 38 | |
| | CHAMP-PRES-FROGES (LE)..... | 38 | |
| | CLAIX..... | 38 | |
| | CORENC..... | 38 | |
| | DOMENE..... | 38 | |
| | ECHIROLLES..... | 38 | |
| | EYBENS..... | 38 | |
| | FONTAINE..... | 38 | |
| | FONTANIL-CORNILLON..... | 38 | |
| | FROGES..... | 38 | |
| | GIERES..... | 38 | |
| | GRENOBLE..... | 38 | |
| MEYLAN..... | 38 | | |
| MONTBONNOT-SAINT-MARTIN..... | 38 | | |
| MURIANETTE..... | 38 | | |
| NOYAREY..... | 38 | | |
| PIERRE (LA)..... | 38 | | |
| POISAT..... | 38 | | |
| PONT-DE-CLAIX (LE)..... | 38 | | |
| SAINT-EGREVE..... | 38 | | |
| SAINT-ISMIER..... | 38 | | |
| SAINT-MARTIN-D'HERES..... | 38 | | |
| SAINT-MARTIN-LE-VINOUX..... | 38 | | |
| SAINT-NAZAIRE-LES-EYMES..... | 38 | | |
| SASSENAGE..... | 38 | | |
| SEYSSINET-PARISSET..... | 38 | | |
| SEYSSINS..... | 38 | | |
| TRONCHE (LA)..... | 38 | | |
| VARCES-ALLIERES-ET-RISSET..... | 38 | | |
| VERSOU (LE)..... | 38 | | |
| VEUREY-VOROIZE..... | 38 | | |
| VILLARD-BONNOT..... | 38 | | |
| VOREPPE..... | 38 | | |
| LE HAVRE. | EPOUVILLE..... | 76 | |
| | FONTAINE-LA-MALLET..... | 76 | |
| | FONTENAY..... | 76 | |
| | GAINNEVILLE..... | 76 | |
| | GONFREVILLE-L'ORCHER..... | 76 | |
| | HARFLEUR..... | 76 | |
| | HAVRE (LE)..... | 76 | |
| | MANEGLISE..... | 76 | |
| | MONTIVILLIERS..... | 76 | |
| | NOTRE-DAME-DU-BEC..... | 76 | |
| | ROLLEVILLE..... | 76 | |
| | SAINTE-ADRESSE..... | 76 | |
| | SAINT-LAURENT-DE-BREVEDENT..... | 76 | |
| | SAINT-MARTIN-DU-MANOIR..... | 76 | |
| | LE MANS. | AIGNE..... | 72 |
| | | ALLONNES..... | 72 |
| ARNAGE..... | | 72 | |
| CHANGE..... | | 72 | |
| CHAPELLE-SAINT-AUBIN (LA)..... | | 72 | |
| COULAINES..... | | 72 | |

| AGGLOMÉRATION | COMMUNE | DÉPARTEMENT |
|------------------------|--------------------------------|-------------|
| LILLE. | MANS (LE)..... | 72 |
| | MILESSÉ (LA) | 72 |
| | RUAUDIN | 72 |
| | SAINT-PAVACE..... | 72 |
| | SARGE-LES-LE-MANS | 72 |
| | YVRE-L'ÉVÊQUE | 72 |
| | ANSTAING | 59 |
| | BAISIEUX | 59 |
| | BONDUES | 59 |
| | BOURGHELLES..... | 59 |
| | BOUSBECQUE | 59 |
| | BOUVINES | 59 |
| | CAPINGHEM | 59 |
| | CHERENG | 59 |
| | COMINES | 59 |
| | CROIX | 59 |
| | CYSOING | 59 |
| | EMMERIN | 59 |
| | ENGLOS..... | 59 |
| | FACHES-THUMESNIL | 59 |
| | FOREST-SUR-MARQUE..... | 59 |
| | GRUSON..... | 59 |
| | HALLENNES-LEZ-HAUBOURDIN | 59 |
| | HALLUIN | 59 |
| | HAUBOURDIN..... | 59 |
| | HEM | 59 |
| | LAMBERSART | 59 |
| | LANNOY | 59 |
| | LEERS | 59 |
| | LESQUIN..... | 59 |
| | LEZENNES | 59 |
| | LILLE | 59 |
| | LINSELLES | 59 |
| | LOMME | 59 |
| | LOMPRET | 59 |
| | LOOS | 59 |
| | LOUVIL..... | 59 |
| | LYS-LEZ-LANNOY | 59 |
| | MADELEINE (LA) | 59 |
| | MARCO-EN-BARŒUL | 59 |
| | MARQUETTE-LEZ-LILLE | 59 |
| | MONS-EN-BARŒUL | 59 |
| | MOUVAUX..... | 59 |
| | NEUVILLE-EN-FERRAIN | 59 |
| | NOYELLES-LES-SECLIN | 59 |
| | PERENCHIES | 59 |
| | PREMESQUES..... | 59 |
| | RONCHIN..... | 59 |
| | RONCO..... | 59 |
| | ROUBAIX..... | 59 |
| | SAILLY-LEZ-LANNOY..... | 59 |
| | SAINGHIN-EN-MELANTOIS | 59 |
| | SAINTE-ANDRÉ-LEZ-LILLE | 59 |
| | SANTES | 59 |
| | SECLIN | 59 |
| | SEQUEDIN | 59 |
| TEMPLEMARS..... | 59 | |
| TOUFFLERS | 59 | |
| TOURCOING | 59 | |
| TRESSIN | 59 | |
| VENDEVILLE | 59 | |
| VERLINGHEM..... | 59 | |
| VILLENEUVE-D'ASCO..... | 59 | |
| WAMBRECHIES | 59 | |
| WASQUEHAL | 59 | |
| WATTIGNIES..... | 59 | |
| WATTRELOS | 59 | |
| WERVICO-SUD..... | 59 | |
| WILLEMS..... | 59 | |
| LIMOGES. | CONDAT-SUR-VIENNE | 87 |
| | COUZEIX..... | 87 |
| | FEYTIAT | 87 |
| | ISLE | 87 |
| | LIMOGES | 87 |
| | PALAIS-SUR-VIENNE (LE) | 87 |
| | PANAZOL | 87 |

| AGGLOMÉRATION | COMMUNE | DÉPARTEMENT |
|-----------------------|--------------------------------|-------------|
| LORIENT. | LANESTER | 56 |
| | LARMOR-PLAGE..... | 56 |
| | LORIENT..... | 56 |
| | PLOEMEUR..... | 56 |
| | QUEVEN | 56 |
| LA ROCHELLE. | ANGOULINS..... | 17 |
| | AYTRE | 17 |
| | CHATELAILLON-PLAGE..... | 17 |
| | LAGORD | 17 |
| | NIEUL-SUR-MER | 17 |
| | PERIGNY..... | 17 |
| | PUILBOREAU..... | 17 |
| | ROCHELLE (LA)..... | 17 |
| LYON. | BEYNOST | 01 |
| | BOISSE (LA)..... | 01 |
| | DAGNEUX..... | 01 |
| | MASSIEUX..... | 01 |
| | MIRIBEL | 01 |
| | MISERIEUX..... | 01 |
| | MONTLUEL..... | 01 |
| | NEYRON | 01 |
| | PARCIEUX | 01 |
| | REYRIEUX | 01 |
| | SAINT-DIDIER-DE-FORMANS | 01 |
| | SAINT-MAURICE-DE-BEYNOST | 01 |
| | SAINTE-EUPHEMIE..... | 01 |
| | TOUSSIEUX..... | 01 |
| | TREVOUX..... | 01 |
| | CHASSE-SUR-RHONE..... | 38 |
| | ALBIGNY-SUR-SAONE | 69 |
| | AMBERIEUX | 69 |
| | ANSE | 69 |
| | BELMONT-D'AZERGUES | 69 |
| | BRIGNAIS | 69 |
| | BRINDAS | 69 |
| | BRON..... | 69 |
| | CAILLOUX-SUR-FONTAINES | 69 |
| | CALUIRE-ET-CUIRE..... | 69 |
| | CHAMPAGNE-AU-MONT-D'OR | 69 |
| | CHAPONOST | 69 |
| | CHARBONNIERES-LES-BAINS | 69 |
| | CHARLY | 69 |
| | CHASSELAY | 69 |
| | CHASSIEU | 69 |
| | CHAZAY-D'AZERGUES..... | 69 |
| | CHERES (LES)..... | 69 |
| | CIVRIEUX-D'AZERGUES..... | 69 |
| | COLLONGES-AU-MONT-D'OR | 69 |
| | COMMUNAY | 69 |
| | CORBAS..... | 69 |
| | COUZON-AU-MONT-D'OR..... | 69 |
| | CRAPONNE | 69 |
| | CURIS-AU-MONT-D'OR..... | 69 |
| | DARDILLY..... | 69 |
| | DECINES-CHARPIEU | 69 |
| | DOMMARTIN..... | 69 |
| | ECULLY | 69 |
| | FEYZIN | 69 |
| | FLEURIEU-SUR-SAONE..... | 69 |
| | FONTAINES-SAINT-MARTIN | 69 |
| | FONTAINES-SUR-SAONE..... | 69 |
| | FRANCHEVILLE..... | 69 |
| | GENAS | 69 |
| | GENAY | 69 |
| | GIVORS | 69 |
| | GREZIEU-LA-VARENNE | 69 |
| | GRIGNY..... | 69 |
| IRIGNY..... | 69 | |
| JONAGE | 69 | |
| LENTILLY | 69 | |
| LIMONEST | 69 | |
| LISSIEU | 69 | |
| LOIRE-SUR-RHONE | 69 | |
| LOZANNE..... | 69 | |
| LUCENAY | 69 | |
| LYON | 69 | |

| AGGLOMÉRATION | COMMUNE | DÉPARTEMENT |
|------------------------------|----------------------------------|-------------|
| | MARCILLY-D'AZERGUES | 69 |
| | MARCY-L'ETOILE | 69 |
| | MEYZIEU | 69 |
| | MILLERY | 69 |
| | MIONS..... | 69 |
| | MONTAGNY | 69 |
| | MONTANAY | 69 |
| | MORANCE..... | 69 |
| | MULATIERE (LA)..... | 69 |
| | NEUVILLE-SUR-SAONE..... | 69 |
| | ORLIENAS | 69 |
| | OULLINS..... | 69 |
| | PIERRE-BENITE | 69 |
| | RILLIEUX-LA-PAPE..... | 69 |
| | ROCHETAILLÉE-SUR-SAONE | 69 |
| | SAINTE-CYR-AU-MONT-D'OR..... | 69 |
| | SAINTE-DIDIER-AU-MONT-D'OR | 69 |
| | SAINTE-FONS..... | 69 |
| | SAINTE-GENIS-LAVAL | 69 |
| | SAINTE-GENIS-LES-OLLIERES | 69 |
| | SAINTE-JEAN-DES-VIGNES | 69 |
| | SAINTE-PIERRE | 69 |
| | SAINTE-ROMAIN-AU-MONT-D'OR..... | 69 |
| | SAINTE-SYMPHORIEN-D'OZON..... | 69 |
| | SAINTE-CONSOLÉ | 69 |
| | SAINTE-FOY-LES-LYON | 69 |
| | SATHONAY-CAMP..... | 69 |
| | SATHONAY-VILLAGE..... | 69 |
| | SEREZIN-DU-RHONE..... | 69 |
| | SOLAIZE | 69 |
| | TASSIN-LA-DEMI-LUNE | 69 |
| | TERNAY | 69 |
| | TOUR-DE-SALVAGNY (LA) | 69 |
| | VAUGNERAY | 69 |
| | VAULX-EN-VELIN..... | 69 |
| | VENISSIEUX | 69 |
| | VERNAISON..... | 69 |
| | VILLEURBANNE..... | 69 |
| | VOURLES | 69 |
| MARSEILLE - AIX-EN-PROVENCE. | AIX-EN-PROVENCE..... | 13 |
| | ALLAUCH | 13 |
| | AUBAGNE | 13 |
| | AURIOL | 13 |
| | BERRE-L'ÉTANG..... | 13 |
| | BOUC-BEL-AIR | 13 |
| | BOUILLADISSE (LA)..... | 13 |
| | CABRIES | 13 |
| | CADOLIVE | 13 |
| | CHATEAUNEUF-LES-MARTIGUES..... | 13 |
| | DESTROUSSE (LA)..... | 13 |
| | EGUILLES | 13 |
| | FUVEAU | 13 |
| | GARDANNE | 13 |
| | GEMENOS..... | 13 |
| | GIGNAC-LA-NERTHE..... | 13 |
| | GREASQUE | 13 |
| | MARIGNANE | 13 |
| | MARSEILLE | 13 |
| | MARTIGUES | 13 |
| | MEYREUIL | 13 |
| | MIMET | 13 |
| | PENNE-SUR-HUVEAUNE (LA) | 13 |
| | PENNES-MIRABEAU (LES) | 13 |
| | PEYPIN | 13 |
| | PLAN-DE-CUQUES..... | 13 |
| | PORT-DE-BOUC | 13 |
| | ROGNAC..... | 13 |
| | ROQUEVAIRE | 13 |
| | SAINTE-MARIE-DE-MÈGE..... | 13 |
| | SAINTE-SAVOURNIN | 13 |
| | SAINTE-VICTOIRE | 13 |
| | SEPTÈMES-LES-VALLONS | 13 |
| | SIMIANE-COLLONGUE..... | 13 |
| | THOLONET (LE) | 13 |
| | VENELLES | 13 |
| | VITROLLES..... | 13 |
| | SAINTE-ZACHAIRE..... | 83 |

| AGGLOMÉRATION | COMMUNE | DÉPARTEMENT | |
|----------------------------------|---------------------------------|------------------|----|
| MAUBEUGE. | ASSEVENT | 59 | |
| | BOUSSIERES-SUR-SAMBRE | 59 | |
| | BOUSSOIS | 59 | |
| | ECLAIBES | 59 | |
| | FEIGNIES | 59 | |
| | FERRIERE-LA-GRANDE | 59 | |
| | HAUTMONT | 59 | |
| | JEUMONT | 59 | |
| | LIMONT-FONTAINE | 59 | |
| | LOUVROIL | 59 | |
| | MAIRIEUX | 59 | |
| | MARPENT | 59 | |
| | MAUBEUGE | 59 | |
| | NEUF-MESNIL | 59 | |
| | RECOIGNIES | 59 | |
| | ROUSIES | 59 | |
| | SAINTE-REMY-DU-NORD | 59 | |
| | MONTBELIARD. | ARBOUANS | 25 |
| | | AUDINCOURT | 25 |
| | | BART | 25 |
| BAVANS | | 25 | |
| BETHONCOURT | | 25 | |
| COURCELLES-LES-MONTBELIARD | | 25 | |
| ETUPES | | 25 | |
| EXINCOURT | | 25 | |
| GRAND-CHARMONT | | 25 | |
| HERIMONCOURT | | 25 | |
| MANDEURE | | 25 | |
| MATHAY | | 25 | |
| MONTBELIARD | | 25 | |
| NOMMAY | | 25 | |
| SAINTE-SUZANNE | | 25 | |
| SELONCOURT | | 25 | |
| SOCHAUX | | 25 | |
| TAILLECOURT | | 25 | |
| VALENTIGNEY | | 25 | |
| VIEUX-CHARMONT | | 25 | |
| VOUJEAUCOURT | 25 | | |
| MONTPELLIER. | CASTELNAU-LE-LEZ | 34 | |
| | CLAPIERS | 34 | |
| | CRES (LE) | 34 | |
| | GRABELS | 34 | |
| | JACOU | 34 | |
| | JUVIGNAC | 34 | |
| | MONTFERRIER-SUR-LEZ | 34 | |
| | MONTPELLIER | 34 | |
| | SAINTE-CLEMENT-DE-RIVIERE | 34 | |
| | SAINTE-JEAN-DE-VEDAS | 34 | |
| | VENDARGUES | 34 | |
| METZ. | AUBOUÉ | 54 | |
| | BRIEY | 54 | |
| | HOMECOURT | 54 | |
| | JEUFIÈRE | 54 | |
| | MOUTIERS | 54 | |
| | AMNEVILLE | 57 | |
| | ANCY-SUR-MOSELLE | 57 | |
| | ARS-SUR-MOSELLE | 57 | |
| | AUGNY | 57 | |
| | BAN-SAINT-MARTIN (LE) | 57 | |
| | BRONVAUX | 57 | |
| | CHATEL-SAINT-GERMAIN | 57 | |
| | CLOUANGE | 57 | |
| | FEVES | 57 | |
| | GANDRANGE | 57 | |
| | HAGONDANGE | 57 | |
| | HAUCONCOURT | 57 | |
| | JOUY-AUX-ARCHES | 57 | |
| | JUSSY | 57 | |
| | LESSY | 57 | |
| | LONGEVILLE-LES-METZ | 57 | |
| | MAIZIERES-LES-METZ | 57 | |
| | MARANGE-SILVANGE | 57 | |
| | MARLY | 57 | |
| | METZ | 57 | |
| | MONDELANGE | 57 | |
| | MONTIGNY-LES-METZ | 57 | |

| AGGLOMÉRATION | COMMUNE | DÉPARTEMENT |
|-------------------------------|----------------------------------|-------------|
| MULHOUSE. | MONTOIS-LA-MONTAGNE | 57 |
| | MOULINS-LES-METZ | 57 |
| | MOYEUUVRE-GRANDE | 57 |
| | MOYEUUVRE-PETITE | 57 |
| | PIERREVILLERS | 57 |
| | PLAPPEVILLE | 57 |
| | RICHEMONT | 57 |
| | ROMBAS | 57 |
| | ROSSELANGE | 57 |
| | ROZERIEULLES | 57 |
| | SAINTE-MARIE-AUX-CHENES | 57 |
| | SAINTE-RUFFINE | 57 |
| | SCY-CHAZELLES | 57 |
| | SEMECOURT | 57 |
| | TALANGE | 57 |
| | VANTOUX | 57 |
| | VAUX | 57 |
| | VITRY-SUR-ORNE | 57 |
| | WOIPPY | 57 |
| | BALDERSHEIM | 68 |
| | BRUNSTATT | 68 |
| | DIDENHEIM | 68 |
| | HABSHEIM | 68 |
| ILLZACH | 68 | |
| KINGERSHEIM | 68 | |
| LUTTERBACH | 68 | |
| MORSCHWILLER-LE-BAS | 68 | |
| MULHOUSE | 68 | |
| PFASTATT | 68 | |
| PULVERSHEIM | 68 | |
| RICHWILLER | 68 | |
| RIEDISHEIM | 68 | |
| RIXHEIM | 68 | |
| RUELSHEIM | 68 | |
| SAUSHEIM | 68 | |
| STAFFELFELDEN | 68 | |
| WITTELSHEIM | 68 | |
| WITTENHEIM | 68 | |
| NANTES. | BASSE-GOULAIN | 44 |
| | BOUGUENAI | 44 |
| | CARQUEFOU | 44 |
| | CHAPELLE-SUR-ERDRE (LA) | 44 |
| | COUERON | 44 |
| | HAUTE-GOULAIN | 44 |
| | INDRE | 44 |
| | MONTAGNE (LA) | 44 |
| | NANTES | 44 |
| | ORVAULT | 44 |
| | PELLERIN (LE) | 44 |
| | REZE | 44 |
| | SAINTE-HERBLAIN | 44 |
| | SAINTE-JEAN-DE-BOISEAU | 44 |
| | SAINTE-SEBASTIEN-SUR-LOIRE | 44 |
| | SAINTE-LUCE-SUR-LOIRE | 44 |
| | SAUTRON | 44 |
| SORINIÈRES (LES) | 44 | |
| THOUARE-SUR-LOIRE | 44 | |
| VERTOU | 44 | |
| NANCY. | BAINVILLE-SUR-MADON | 54 |
| | BOUXIÈRES-AUX-DAMES | 54 |
| | CHALIGNY | 54 |
| | CHAMPIGNEULLES | 54 |
| | CHAVIGNY | 54 |
| | CUSTINES | 54 |
| | DOMBASLE-SUR-MEURTHE | 54 |
| | DOMMARTÉMONT | 54 |
| | ESSEY-LES-NANCY | 54 |
| | EULMONT | 54 |
| | FLEVILLE-DEVANT-NANCY | 54 |
| | FROUARD | 54 |
| | HEILLECOURT | 54 |
| | HOUEMONT | 54 |
| | JARVILLE-LA-MALGRANGE | 54 |
| LANEUVILLE-DEVANT-NANCY | 54 | |
| LAXOU | 54 | |

| AGGLOMÉRATION | COMMUNE | DÉPARTEMENT |
|---------------|-------------------------------|-------------|
| | LAY-SAINT-CHRISTOPHE | 54 |
| | LIVERDUN | 54 |
| | LUDRES | 54 |
| | MALLELOY..... | 54 |
| | MALZEVILLE..... | 54 |
| | MAXEVILLE..... | 54 |
| | MESSEIN..... | 54 |
| | NANCY..... | 54 |
| | NEUVES-MAISONS..... | 54 |
| | POMPEY..... | 54 |
| | PONT-SAINT-VINCENT..... | 54 |
| | PULNOY..... | 54 |
| | SAINT-MAX..... | 54 |
| | SAINT-NICOLAS-DE-PORT..... | 54 |
| | SAULXURES-LES-NANCY..... | 54 |
| | SEICHAMPS..... | 54 |
| | TOMBLAINE..... | 54 |
| | VANDŒUVRE-LES-NANCY..... | 54 |
| | VARANGEVILLE..... | 54 |
| | VILLERS-LES-NANCY..... | 54 |
| NICE. | ANTIBES..... | 06 |
| | ASPREMONT..... | 06 |
| | AURIBEAU-SUR-SIAGNE..... | 06 |
| | BAR-SUR-LOUP (LE)..... | 06 |
| | BEAULIEU-SUR-MER..... | 06 |
| | BERRE-LES-ALPES..... | 06 |
| | BIOT..... | 06 |
| | CABRIS..... | 06 |
| | CAGNES-SUR-MER..... | 06 |
| | CANNES..... | 06 |
| | CANNET (LE)..... | 06 |
| | CANTARON..... | 06 |
| | CARROS..... | 06 |
| | CASTAGNIERS..... | 06 |
| | CHATEAUNEUF-VILLEVIEILLE..... | 06 |
| | CHATEAUNEUF-GRASSE..... | 06 |
| | COLLE-SUR-LOUP (LA)..... | 06 |
| | COLOMARS..... | 06 |
| | CONTES..... | 06 |
| | DRAP..... | 06 |
| | FALICON..... | 06 |
| | GATTIERES..... | 06 |
| | GAUDE (LA)..... | 06 |
| | GRASSE..... | 06 |
| | MANDELIEU-LA-NAPOULE..... | 06 |
| | MOUANS-SARTOUX..... | 06 |
| | MOUGINS..... | 06 |
| | NICE..... | 06 |
| | OPIO..... | 06 |
| | PEGOMAS..... | 06 |
| | PEYMEINADE..... | 06 |
| | ROQUEFORT-LES-PINS..... | 06 |
| | ROQUETTE-SUR-SIAGNE (LA)..... | 06 |
| | ROURET (LE)..... | 06 |
| | SAINT-ANDRE..... | 06 |
| | SAINT-JEAN-CAP-FERRAT..... | 06 |
| | SAINT-JEANNET..... | 06 |
| | SAINT-LAURENT-DU-VAR..... | 06 |
| | SAINT-PAUL..... | 06 |
| | SPERACEDES..... | 06 |
| | THEOULE-SUR-MER..... | 06 |
| | TIGNET (LE)..... | 06 |
| | TOURRETTE-LEVENS..... | 06 |
| | TOURRETTE-SUR-LOUP..... | 06 |
| | TRINITE (LA)..... | 06 |
| | VALBONNE..... | 06 |
| | VALLAURIS..... | 06 |
| | VENCE..... | 06 |
| | VILLEFRANCHE-SUR-MER..... | 06 |
| | VILLENEUVE-LOUBET..... | 06 |
| NIMES. | BERNIS..... | 30 |
| | CAISSARGUES..... | 30 |
| | MILHAUD..... | 30 |
| | NIMES..... | 30 |
| | UCHAUD..... | 30 |
| | VESTRIC-ET-CANDIAC..... | 30 |

| AGGLOMÉRATION | COMMUNE | DÉPARTEMENT | |
|-------------------------------|---------------------------------|-----------------|----|
| ORLEANS. | BOIGNY-SUR-BIONNE..... | 45 | |
| | CHAPELLE-SAINT-MESMIN (LA)..... | 45 | |
| | CHECY..... | 45 | |
| | COMBLEUX..... | 45 | |
| | FLEURY-LES-AUBRAIS..... | 45 | |
| | INGRE..... | 45 | |
| | MARDIE..... | 45 | |
| | OLIVET..... | 45 | |
| | ORLEANS..... | 45 | |
| | ORMES..... | 45 | |
| | SAINT-CYR-EN-VAL..... | 45 | |
| | SAINT-DENIS-EN-VAL..... | 45 | |
| | SAINT-HILAIRE-SAINT-MESMIN..... | 45 | |
| | SAINT-JEAN-DE-BRAYE..... | 45 | |
| | SAINT-JEAN-DE-LA-RUELLE..... | 45 | |
| | SAINT-JEAN-LE-BLANC..... | 45 | |
| | SAINT-PRYVE-SAINT-MESMIN..... | 45 | |
| | SARAN..... | 45 | |
| | SEMOY..... | 45 | |
| | PARIS. | PARIS..... | 75 |
| | | BOISSETTES..... | 77 |
| BOISSISE-LE-ROI..... | | 77 | |
| BROU-SUR-CHANTEREINE..... | | 77 | |
| BUSSY-SAINT-GEORGES..... | | 77 | |
| BUSSY-SAINT-MARTIN..... | | 77 | |
| CARNETIN..... | | 77 | |
| CESSON..... | | 77 | |
| CHALIFERT..... | | 77 | |
| CHAMPS-SUR-MARNE..... | | 77 | |
| CHANTELOUP-EN-BRIE..... | | 77 | |
| CHELLES..... | | 77 | |
| CHESSY..... | | 77 | |
| COLLEGIEN..... | | 77 | |
| COMBS-LA-VILLE..... | | 77 | |
| CONCHES-SUR-GONDOIRE..... | | 77 | |
| COURTRY..... | | 77 | |
| CROISSY-BEAUBOURG..... | | 77 | |
| DAMMARIES-LES-LYS..... | | 77 | |
| DAMPMART..... | | 77 | |
| EMERAINVILLE..... | | 77 | |
| GOUVERNES..... | | 77 | |
| GUERMANTES..... | | 77 | |
| LAGNY-SUR-MARNE..... | | 77 | |
| LESIGNY..... | | 77 | |
| LIVRY-SUR-SEINE..... | | 77 | |
| LOGNES..... | | 77 | |
| MEE-SUR-SEINE (LE)..... | | 77 | |
| MELUN..... | | 77 | |
| MITRY-MORY..... | | 77 | |
| MONTEVRAIN..... | | 77 | |
| NANDY..... | | 77 | |
| NOISIEL..... | | 77 | |
| POMPONNE..... | | 77 | |
| PONTAULT-COMBAULT..... | | 77 | |
| PRINGY..... | | 77 | |
| ROCHETTE (LA)..... | | 77 | |
| ROISSY-EN-BRIE..... | | 77 | |
| RUBELLES..... | | 77 | |
| SAINT-FARGEAU-PONTHIERRY..... | | 77 | |
| SAINT-THIBAUT-DES-VIGNES..... | | 77 | |
| SAVIGNY-LE-TEMPLE..... | | 77 | |
| SERVON..... | | 77 | |
| THORIGNY-SUR-MARNE..... | | 77 | |
| TORCY..... | | 77 | |
| VAIRES-SUR-MARNE..... | | 77 | |
| VAUX-LE-PENIL..... | 77 | | |
| VERT-SAINT-DENIS..... | 77 | | |
| VILLEPARISIS..... | 77 | | |
| ACHERES..... | 78 | | |
| AIGREMONT..... | 78 | | |
| ANDRESY..... | 78 | | |
| BAZOCHE-SUR-GUYONNE..... | 78 | | |
| BOIS-D'ARCY..... | 78 | | |
| BOUGIVAL..... | 78 | | |
| BUC..... | 78 | | |
| BUCHELAY..... | 78 | | |
| CARRIERES-SOUS-POISSY..... | 78 | | |

| AGGLOMÉRATION | COMMUNE | DÉPARTEMENT |
|---------------|--------------------------------|-------------|
| | CARRIERES-SUR-SEINE | 78 |
| | CELLE-SAINT-CLOUD (LA)..... | 78 |
| | CHAMBOURCY | 78 |
| | CHANTELOUP-LES-VIGNES..... | 78 |
| | CHAPET..... | 78 |
| | CHATOU | 78 |
| | CHESNAY (LE)..... | 78 |
| | CHEVREUSE | 78 |
| | CLAYES-SOUS-BOIS (LES)..... | 78 |
| | COIGNIERES..... | 78 |
| | CONFLANS-SAINTE-HONORINE | 78 |
| | CROISSY-SUR-SEINE..... | 78 |
| | ELANCOURT..... | 78 |
| | ETANG-LA-VILLE (L')..... | 78 |
| | EVEQUEMONT..... | 78 |
| | FOLLAINVILLE-DENNEMONT..... | 78 |
| | FONTENAY-LE-FLEURY..... | 78 |
| | FOURQUEUX..... | 78 |
| | GAILLON-SUR-MONTCIENT | 78 |
| | GARGENVILLE | 78 |
| | GUYANCOURT | 78 |
| | HARDRICOURT | 78 |
| | HOUILLES..... | 78 |
| | ISSOU | 78 |
| | JOUARS-PONTCHARTRAIN..... | 78 |
| | JOUY-EN-JOSAS | 78 |
| | JUZIERS..... | 78 |
| | LIMAY | 78 |
| | LOGES-EN-JOSAS (LES)..... | 78 |
| | LOUVECIENNES | 78 |
| | MAGNANVILLE..... | 78 |
| | MAGNY-LES-HAMEAUX..... | 78 |
| | MAISONS-LAFFITTE..... | 78 |
| | MANTES-LA-JOLIE | 78 |
| | MANTES-LA-VILLE..... | 78 |
| | MAREIL-MARLY | 78 |
| | MARLY-LE-ROI..... | 78 |
| | MAURECOURT | 78 |
| | MAUREPAS | 78 |
| | MEDAN | 78 |
| | MESNIL-LE-ROI (LE)..... | 78 |
| | MESNIL-SAINT-DENIS (LE)..... | 78 |
| | MEULAN..... | 78 |
| | MEZY-SUR-SEINE | 78 |
| | MONTESSEON..... | 78 |
| | MONTIGNY-LE-BRETONNEUX..... | 78 |
| | MUREAUX (LES)..... | 78 |
| | NEAUPHLE-LE-CHATEAU..... | 78 |
| | NEAUPHLE-LE-VIEUX..... | 78 |
| | ORGEVAL | 78 |
| | PECQ (LE)..... | 78 |
| | PLAISIR | 78 |
| | POISSY..... | 78 |
| | PORCHEVILLE | 78 |
| | PORT-MARLY (LE)..... | 78 |
| | ROCQUENCOURT | 78 |
| | SAINT-CYR-L'ECOLE | 78 |
| | SAINT-GERMAIN-EN-LAYE | 78 |
| | SAINT-REMY-L'HONORE | 78 |
| | SAINT-REMY-LES-CHEVREUSE | 78 |
| | SARTROUVILLE | 78 |
| | TRAPPES | 78 |
| | TREMBLAY-SUR-MAULDRE (LE)..... | 78 |
| | TRIEL-SUR-SEINE..... | 78 |
| | VAUX-SUR-SEINE..... | 78 |
| | VELIZY-VILLACOUBLAY..... | 78 |
| | VERNEUIL-SUR-SEINE..... | 78 |
| | VERNOUILLET..... | 78 |
| | VERRIERE (LA)..... | 78 |
| | VERSAILLES | 78 |
| | VESINET (LE)..... | 78 |
| | VILLENES-SUR-SEINE | 78 |
| | VILLEPREUX..... | 78 |
| | VILLIERS-SAINT-FREDERIC | 78 |
| | VIROFLAY | 78 |
| | VOISINS-LE-BRETONNEUX..... | 78 |
| | ARPAJON | 91 |
| | ATHIS-MONS | 91 |

| AGGLOMÉRATION | COMMUNE | DÉPARTEMENT |
|---------------|---------------------------------|-------------|
| | BALLAINVILLIERS | 91 |
| | BIEVRES | 91 |
| | BOISSY-SOUS-SAINT-YON | 91 |
| | BONDOUFLE | 91 |
| | BOUSSY-SAINT-ANTOINE | 91 |
| | BRETIGNY-SUR-ORGE | 91 |
| | BREUILLET | 91 |
| | BREUX-JOUY | 91 |
| | BRUNOY | 91 |
| | BRUYERES-LE-CHATEL | 91 |
| | BURES-SUR-YVETTE | 91 |
| | CHAMPLAN | 91 |
| | CHILLY-MAZARIN | 91 |
| | CORBEIL-ESSONNES | 91 |
| | COUDRAY-MONTCEAUX (LE) | 91 |
| | COURCOURONNES | 91 |
| | CROSNE | 91 |
| | DRAVEIL | 91 |
| | EGLY | 91 |
| | EPINAY-SOUS-SENART | 91 |
| | EPINAY-SUR-ORGE | 91 |
| | ETIOLLES | 91 |
| | EVRY | 91 |
| | FLEURY-MEROGIS | 91 |
| | FONTENAY-LE-VICOMTE | 91 |
| | GIF-SUR-YVETTE | 91 |
| | GOMETZ-LE-CHATEL | 91 |
| | GRIGNY | 91 |
| | IGNY | 91 |
| | JUVISY-SUR-ORGE | 91 |
| | LEUVILLE-SUR-ORGE | 91 |
| | LINAS | 91 |
| | LISSES | 91 |
| | LONGJUMEAU | 91 |
| | LONGPONT-SUR-ORGE | 91 |
| | MARCOUSSIS | 91 |
| | MASSY | 91 |
| | MENNECY | 91 |
| | MONTGERON | 91 |
| | MONTLHERY | 91 |
| | MORANGIS | 91 |
| | MORSANG-SUR-ORGE | 91 |
| | MORSANG-SUR-SEINE | 91 |
| | NORVILLE (LA) | 91 |
| | OLLAINVILLE | 91 |
| | ORMOY | 91 |
| | ORSAY | 91 |
| | PALAISEAU | 91 |
| | PARAY-VIEILLE-POSTE | 91 |
| | PLESSIS-PATE (LE) | 91 |
| | QUINCY-SOUS-SENART | 91 |
| | RIS-ORANGIS | 91 |
| | SACLAY | 91 |
| | SAINTE-GENEVIEVE-DES-BOIS | 91 |
| | SAINTE-GENEVIEVE-DES-BOIS | 91 |
| | SAINTRY-SUR-SEINE | 91 |
| | SAULX-LES-CHARTREUX | 91 |
| | SAVIGNY-SUR-ORGE | 91 |
| | SOISY-SUR-SEINE | 91 |
| | ULIS (LES) | 91 |
| | VARENNES-JARCY | 91 |
| | VAUHALLAN | 91 |
| | VERRIERES-LE-BUISSON | 91 |
| | VIGNEUX-SUR-SEINE | 91 |
| | VILLABE | 91 |
| | VILLE-DU-BOIS (LA) | 91 |
| | VILLEBON-SUR-YVETTE | 91 |
| | VILLEMORIS-SUR-ORGE | 91 |
| | VILLIERS-SUR-ORGE | 91 |
| | VIRY-CHATILLON | 91 |
| | WISSOUS | 91 |
| | YERRES | 91 |
| | ANTONY | 92 |
| | ASNIERES-SUR-SEINE | 92 |

| AGGLOMÉRATION | COMMUNE | DÉPARTEMENT |
|---------------|---------------------------------|-------------|
| | BAGNEUX | 92 |
| | BOIS-COLOMBES | 92 |
| | BOULOGNE-BILLANCOURT | 92 |
| | BOURG-LA-REINE | 92 |
| | CHATENAY-MALABRY | 92 |
| | CHATILLON | 92 |
| | CHAVILLE | 92 |
| | CLAMART | 92 |
| | CLICHY | 92 |
| | COLOMBES | 92 |
| | COURBEVOIE | 92 |
| | FONTENAY-AUX-ROSES | 92 |
| | GARCHES | 92 |
| | GARENNE-COLOMBES (LA) | 92 |
| | GENNEVILLIERS | 92 |
| | ISSY-LES-MOULINEAUX | 92 |
| | LEVALLOIS-PERRET | 92 |
| | MALAKOFF | 92 |
| | MARNES-LA-COQUETTE | 92 |
| | MEUDON | 92 |
| | MONTROUGE | 92 |
| | NANTERRE | 92 |
| | NEUILLY-SUR-SEINE | 92 |
| | PLESSIS-ROBINSON (LE) | 92 |
| | PUTEAUX | 92 |
| | RUEIL-MALMAISON | 92 |
| | SAINT-CLOUD | 92 |
| | SCEAUX | 92 |
| | SEVRES | 92 |
| | SURESNES | 92 |
| | VANVES | 92 |
| | VAUCRESSON | 92 |
| | VILLE-D'AVRAY | 92 |
| | VILLENEUVE-LA-GARENNE | 92 |
| | AUBERVILLIERS | 93 |
| | AULNAY-SOUS-BOIS | 93 |
| | BAGNOLET | 93 |
| | BLANC-MESNIL (LE) | 93 |
| | BOBIGNY | 93 |
| | BONDY | 93 |
| | BOURGET (LE) | 93 |
| | CLICHY-SOUS-BOIS | 93 |
| | COUBRON | 93 |
| | COURNEUVE (LA) | 93 |
| | DRANCY | 93 |
| | DUGNY | 93 |
| | EPINAY-SUR-SEINE | 93 |
| | GAGNY | 93 |
| | GOURNAY-SUR-MARNE | 93 |
| | ILE-SAINT-DENIS (L') | 93 |
| | LILAS (LES) | 93 |
| | LIVRY-GARGAN | 93 |
| | MONTFERMEIL | 93 |
| | MONTREUIL | 93 |
| | NEUILLY-PLAISANCE | 93 |
| | NEUILLY-SUR-MARNE | 93 |
| | NOISY-LE-GRAND | 93 |
| | NOISY-LE-SEC | 93 |
| | PANTIN | 93 |
| | PAVILLONS-SOUS-BOIS (LES) | 93 |
| | PIERREFITTE-SUR-SEINE | 93 |
| | PRE-SAINT-GERVAIS (LE) | 93 |
| | RAINCY (LE) | 93 |
| | ROMAINVILLE | 93 |
| | ROSNY-SOUS-BOIS | 93 |
| | SAINTE-DENIS | 93 |
| | SAINTE-OUEN | 93 |
| | SEVRAN | 93 |
| | STAINS | 93 |
| | TREMBLAY-EN-FRANCE | 93 |
| | VAUJOURS | 93 |
| | VILLEMOMBLE | 93 |
| | VILLEPINTE | 93 |
| | VILLETANEUSE | 93 |
| | ABLON-SUR-SEINE | 94 |
| | ALFORTVILLE | 94 |
| | ARCUEIL | 94 |
| | BOISSY-SAINT-LEGER | 94 |

| AGGLOMÉRATION | COMMUNE | DÉPARTEMENT |
|---------------|--------------------------------|-------------|
| | BONNEUIL-SUR-MARNE | 94 |
| | BRY-SUR-MARNE | 94 |
| | CACHAN | 94 |
| | CHAMPIGNY-SUR-MARNE | 94 |
| | CHARENTON-LE-PONT | 94 |
| | CHENNEVIERES-SUR-MARNE | 94 |
| | CHEVILLY-LARUE | 94 |
| | CHOISY-LE-ROI | 94 |
| | CRETEIL | 94 |
| | FONTENAY-SOUS-BOIS | 94 |
| | FRESNES | 94 |
| | GENTILLY | 94 |
| | HAY-LES-ROSES (L') | 94 |
| | IVRY-SUR-SEINE | 94 |
| | JOINVILLE-LE-PONT | 94 |
| | KREMLIN-BICETRE (LE) | 94 |
| | LIMEIL-BREVANNES | 94 |
| | MAISONS-ALFORT | 94 |
| | MANDRES-LES-ROSES | 94 |
| | MAROLLES-EN-BRIE | 94 |
| | NOGENT-SUR-MARNE | 94 |
| | NOISEAU | 94 |
| | ORLY | 94 |
| | ORMESSON-SUR-MARNE | 94 |
| | PERIGNY | 94 |
| | PERREUX-SUR-MARNE (LE) | 94 |
| | PLESSIS-TREVISE (LE) | 94 |
| | QUEUE-EN-BRIE (LA) | 94 |
| | RUNGIS | 94 |
| | SAINT-MANDE | 94 |
| | SAINT-MAUR-DES-FOSSES | 94 |
| | SAINT-AURICE | 94 |
| | SANTENY | 94 |
| | SUCY-EN-BRIE | 94 |
| | THIAIS | 94 |
| | VALENTON | 94 |
| | VILLECRESNES | 94 |
| | VILLEJUIF | 94 |
| | VILLENEUVE-LE-ROI | 94 |
| | VILLENEUVE-SAINT-GEORGES | 94 |
| | VILLIERS-SUR-MARNE | 94 |
| | VINCENNES | 94 |
| | VITRY-SUR-SEINE | 94 |
| | ANDILLY | 95 |
| | ARGENTEUIL | 95 |
| | ARNOUVILLE-LES-GONESSE | 95 |
| | AUVERS-SUR-OISE | 95 |
| | BEAUCHAMP | 95 |
| | BESSANCOURT | 95 |
| | BEZONS | 95 |
| | BONNEUIL-EN-FRANCE | 95 |
| | BOUFFEMONT | 95 |
| | BUTRY-SUR-OISE | 95 |
| | CERGY | 95 |
| | CHAMPAGNE-SUR-OISE | 95 |
| | CORMELLES-EN-PARISIS | 95 |
| | COURDIMANCHE | 95 |
| | DEUIL-LA-BARRE | 95 |
| | DOMONT | 95 |
| | EAUBONNE | 95 |
| | ECOEN | 95 |
| | ENGHIEN-LES-BAINS | 95 |
| | ERAGNY | 95 |
| | ERMONT | 95 |
| | EZANVILLE | 95 |
| | FRANCONVILLE | 95 |
| | FREPILLON | 95 |
| | FRETTE-SUR-SEINE (LA) | 95 |
| | GARGES-LES-GONESSE | 95 |
| | GONESSE | 95 |
| | GROSLAY | 95 |
| | HERBLAY | 95 |
| | ISLE-ADAM (L') | 95 |
| | JOUY-LE-MOUTIER | 95 |
| | MARGENCY | 95 |
| | MERIEL | 95 |
| | MERY-SUR-OISE | 95 |
| | MONTIGNY-LES-CORMELLES | 95 |

| AGGLOMÉRATION | COMMUNE | DÉPARTEMENT |
|---------------|------------------------------|-------------|
| | MONTLIGNON | 95 |
| | MONTMAGNY | 95 |
| | MONTMORENCY | 95 |
| | NESLES-LA-VALLEE | 95 |
| | NEUVILLE-SUR-OISE..... | 95 |
| | OSNY | 95 |
| | PARMAIN | 95 |
| | PIERRELAYE | 95 |
| | PISCOP..... | 95 |
| | PLESSIS-BOUCHARD (LE)..... | 95 |
| | PONTOISE..... | 95 |
| | PUISEUX-PONTOISE..... | 95 |
| | ROISSY-EN-FRANCE | 95 |
| | SAINT-BRICE-SOUS-FORET | 95 |
| | SAINT-GRATIEN | 95 |
| | SAINT-LEU-LA-FORET | 95 |
| | SAINT-OUEN-L'AUMONE..... | 95 |
| | SAINT-PRIX..... | 95 |
| | SANNOIS..... | 95 |
| | SARCELLES | 95 |
| | SOISY-SOUS-MONTMORENCY | 95 |
| | TAVERNY | 95 |
| | VALMONDOIS | 95 |
| | VAUREAL | 95 |
| | VILLIERS-ADAM | 95 |
| | VILLIERS-LE-BEL..... | 95 |
| PAU. | ANGAIS..... | 64 |
| | ARESSY | 64 |
| | ARROS-DE-NEY | 64 |
| | ARTIGUELOUVE | 64 |
| | ASSAT | 64 |
| | AUSSEVIELLE | 64 |
| | BALIROIS | 64 |
| | BAUDREIX..... | 64 |
| | BENEJACO..... | 64 |
| | BILLERE..... | 64 |
| | BIZANOS | 64 |
| | BOEIL-BEZING..... | 64 |
| | BORDERES..... | 64 |
| | BORDES..... | 64 |
| | BOURDETTES | 64 |
| | BUROS | 64 |
| | COARRAZE..... | 64 |
| | DENGUIN | 64 |
| | GAN | 64 |
| | GELOS..... | 64 |
| | IDRON-OUSSE-SENDETS | 64 |
| | IGON..... | 64 |
| | JURANÇON | 64 |
| | LAGOS | 64 |
| | LAROIN | 64 |
| | LEE | 64 |
| | LESCAR..... | 64 |
| | LONS | 64 |
| | MAUCOR..... | 64 |
| | MAZERES-LEZONS..... | 64 |
| | MEILLON | 64 |
| | MIREPEIX | 64 |
| | MONTARDON | 64 |
| | MORLAAS | 64 |
| | NARCASTET | 64 |
| | NAVAILLES-ANGOS..... | 64 |
| | NAY | 64 |
| | PARDIES-PIETAT | 64 |
| | PAU | 64 |
| | POEY-DE-LESCAR | 64 |
| | RONTIGNON | 64 |
| | SAINT-ABIT..... | 64 |
| | SAUVAGNON..... | 64 |
| | SERRES-CASTET | 64 |
| | SERRES-MORLAAS | 64 |
| | SIROS | 64 |
| | UZOS | 64 |
| POITIERS. | BIARD | 86 |
| | BUXEROLLES | 86 |
| | CHASSENEUIL-DU-POITOU | 86 |

| AGGLOMÉRATION | COMMUNE | DÉPARTEMENT |
|-----------------------|-----------------------------------|-------------|
| PERPIGNAN. | JAUNAY-CLAN | 86 |
| | MIGNALOUX-BEAUVOIR | 86 |
| | MIGNE-AUXANCES | 86 |
| | POITIERS | 86 |
| | SAINTE-BENOIT | 86 |
| | BAHO | 66 |
| | BOMPAS | 66 |
| | CABESTANY | 66 |
| | CANOHES | 66 |
| | PERPIGNAN | 66 |
| | PEYRESTORTES | 66 |
| | PIA | 66 |
| | RIVESALTES | 66 |
| | SAINTE-ESTÈVE | 66 |
| SOLÈRE (LE) | 66 | |
| TOULOUGES | 66 | |
| RENNES. | BRUZ | 35 |
| | CESSON-SEVIGNE | 35 |
| | CHANTEPIE | 35 |
| | CHARTRES-DE-BRETAGNE | 35 |
| | MONTGERMONT | 35 |
| | PONT-PEAN | 35 |
| | RENNES | 35 |
| | SAINTE-GREGOIRE | 35 |
| | SAINTE-JACQUES-DE-LA-LANDE | 35 |
| VEZIN-LE-COQUET | 35 | |
| REIMS. | BETHENY | 51 |
| | CORMONTREUIL | 51 |
| | REIMS | 51 |
| | SAINTE-BRICE-COURCELLES | 51 |
| | SAINTE-LEONARDE | 51 |
| | TAISSY | 51 |
| | TINQUEUX | 51 |
| ROUEN. | AMFREVILLE-LA-MI-VOIE | 76 |
| | BELBEUF | 76 |
| | BIHOREL | 76 |
| | BOIS-GUILLAUME | 76 |
| | BONSECOURS | 76 |
| | BOOS | 76 |
| | CANTELEU | 76 |
| | DARNETAL | 76 |
| | DEVILLE-LES-ROUEN | 76 |
| | FONTAINE-SOUS-PREAUX | 76 |
| | FRANQUEVILLE-SAINTE-PIERRE | 76 |
| | GRAND-COURONNE | 76 |
| | GRAND-QUEVILLY (LE) | 76 |
| | HOULME (LE) | 76 |
| | MALAUNAY | 76 |
| | MAROMME | 76 |
| | MESNIL-ESNARD (LE) | 76 |
| | MONT-SAINTE-AIGNAN | 76 |
| | MONTVILLE | 76 |
| | MOULINEAUX | 76 |
| | NOTRE-DAME-DE-BONDEVILLE | 76 |
| | OISSEL | 76 |
| | PETIT-COURONNE | 76 |
| | PETIT-QUEVILLY (LE) | 76 |
| | ROUEN | 76 |
| | SAINTE-ETIENNE-DU-ROUVRAY | 76 |
| | SAINTE-LEGER-DU-BOURG-DENIS | 76 |
| | SAINTE-MARTIN-DU-VIVIER | 76 |
| | SOTTEVILLE-LES-ROUEN | 76 |
| | VAL-DE-LA-HAYE | 76 |
| VAUPALIERE (LA) | 76 | |
| SAINTE-NAZAIRE. | BATZ-SUR-MER | 44 |
| | BAULE-ESCOUBLAC (LA) | 44 |
| | CROISIC (LE) | 44 |
| | DONGES | 44 |
| | GUERANDE | 44 |
| | MONTOR-DE-BRETAGNE | 44 |
| | PORNICHET | 44 |
| | POULIGUEN (LE) | 44 |
| | SAINTE-NAZAIRE | 44 |
| | TRIGNAC | 44 |

| AGGLOMÉRATION | COMMUNE | DÉPARTEMENT | |
|-----------------------------|-------------------------------|----------------|----|
| SAINT-ETIENNE. | CHAMBON-FEUGEROLLES (LE)..... | 42 | |
| | ETRAT (L')..... | 42 | |
| | FIRMINY..... | 42 | |
| | FRAISSES..... | 42 | |
| | RICAMARIE (LA)..... | 42 | |
| | ROCHE-LA-MOLIERE..... | 42 | |
| | SAINT-ETIENNE..... | 42 | |
| | SAINT-GENEST-LERPT..... | 42 | |
| | SAINT-JEAN-BONNEFONDS..... | 42 | |
| | SAINT-PRIEST-EN-JAREZ..... | 42 | |
| | SORBIERS..... | 42 | |
| | TALAUDIERE (LA)..... | 42 | |
| | TOUR-EN-JAREZ (LA)..... | 42 | |
| | UNIEUX..... | 42 | |
| | VILLARS..... | 42 | |
| | PONT-SALOMON..... | 43 | |
| | SAINT-FERREOL-D'AUROURE..... | 43 | |
| | STRASBOURG. | ACHENHEIM..... | 67 |
| | | BISCHHEIM..... | 67 |
| ECKBOLSHEIM..... | | 67 | |
| GEISPOLSHHEIM..... | | 67 | |
| HOENHEIM..... | | 67 | |
| ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN..... | | 67 | |
| LAMPERTHEIM..... | | 67 | |
| LINGOLSHEIM..... | | 67 | |
| MITTELHAUSBERGEN..... | | 67 | |
| MUNDOLSHEIM..... | | 67 | |
| NIEDERHAUSBERGEN..... | | 67 | |
| OBERHAUSBERGEN..... | | 67 | |
| OBERSCHAEFFOLSHEIM..... | | 67 | |
| OSTWALD..... | | 67 | |
| REICHSTETT..... | | 67 | |
| SCHILTIGHEIM..... | | 67 | |
| SOUFFELWEYERSHEIM..... | | 67 | |
| STRASBOURG..... | 67 | | |
| VENDENHEIM..... | 67 | | |
| WOLFISHEIM..... | 67 | | |
| THONVILLE. | ALGRANGE..... | 57 | |
| | FAMECK..... | 57 | |
| | FLORANGE..... | 57 | |
| | HAYANGE..... | 57 | |
| | KNUTANGE..... | 57 | |
| | MANOM..... | 57 | |
| | NILVANGE..... | 57 | |
| | SEREMANGE-ERZANGE..... | 57 | |
| | TERVILLE..... | 57 | |
| | THONVILLE..... | 57 | |
| | UCKANGE..... | 57 | |
| | YUTZ..... | 57 | |
| TOULON. | CEYRESTE..... | 13 | |
| | CIOTAT (LA)..... | 13 | |
| | BANDOL..... | 83 | |
| | BEAUSSET (LE)..... | 83 | |
| | BELGENTIER..... | 83 | |
| | CADIERE-D'AZUR (LA)..... | 83 | |
| | CARQUEIRANNE..... | 83 | |
| | CASTELLET (LE)..... | 83 | |
| | CRAU (LA)..... | 83 | |
| | EVENOS..... | 83 | |
| | FARLEDE (LA)..... | 83 | |
| | GARDE (LA)..... | 83 | |
| | HYERES..... | 83 | |
| | OLLIOULES..... | 83 | |
| | PRADET (LE)..... | 83 | |
| | REVEST-LES-EAUX (LE)..... | 83 | |
| | SAINTE-CYR-SUR-MER..... | 83 | |
| | SAINTE-MANDRIER-SUR-MER..... | 83 | |
| | SANARY-SUR-MER..... | 83 | |
| | SEYNE-SUR-MER (LA)..... | 83 | |
| | SIX-FOURS-LES-PLAGES..... | 83 | |
| | SOLLIES-PONT..... | 83 | |
| | SOLLIES-TOUCAS..... | 83 | |
| SOLLIES-VILLE..... | 83 | | |
| TOULON..... | 83 | | |
| VALETTE-DU-VAR (LA)..... | 83 | | |

| AGGLOMÉRATION | COMMUNE | DÉPARTEMENT |
|----------------------------------|-------------------------------|-------------|
| TOULOUSE. | AUCAMVILLE | 31 |
| | AUSSONNE | 31 |
| | AUZEVILLE-TOLOSANE | 31 |
| | AUZIELLE | 31 |
| | BALMA | 31 |
| | BEAUPUY | 31 |
| | BEAUZELLE | 31 |
| | BELBERAUD | 31 |
| | BLAGNAC | 31 |
| | BRAX | 31 |
| | BRUGUIERES | 31 |
| | CASTANET-TOLOSAN | 31 |
| | CASTELGINEST | 31 |
| | CASTELMAUROU | 31 |
| | CEPET | 31 |
| | COLOMIERS | 31 |
| | CORNEBARRIEU | 31 |
| | CUGNAUX | 31 |
| | DAUX | 31 |
| | DEYME | 31 |
| | EAUNES | 31 |
| | ESCALQUENS | 31 |
| | FENOUILLET | 31 |
| | FONBEAUZARD | 31 |
| | FROUZINS | 31 |
| | GAGNAC-SUR-GARONNE | 31 |
| | GRATENTOUR | 31 |
| | LABARTHE-SUR-LEZE | 31 |
| | LABASTIDE-SAINT-SERNIN | 31 |
| | LABEGE | 31 |
| | LACROIX-FALGARDE | 31 |
| | LAPEYROUSE-FOSSAT | 31 |
| | LAUNAGUET | 31 |
| | LEGUEVIN | 31 |
| | LESPINASSE | 31 |
| | MERVILLA | 31 |
| | MONDONVILLE | 31 |
| | MONTBERON | 31 |
| | MONTRABE | 31 |
| | MURET | 31 |
| | PECHABOU | 31 |
| | PECHBONNIEU | 31 |
| | PECHBUSQUE | 31 |
| | PIBRAC | 31 |
| | PINS-BALMA | 31 |
| | PINS-JUSTARET | 31 |
| | PINSAGUEL | 31 |
| | PLAISANCE-DU-TOUCH | 31 |
| | POMPERTUZAT | 31 |
| | PORTET-SUR-GARONNE | 31 |
| | QUINT-FONSEGRIVES | 31 |
| | RAMONVILLE-SAINT-AGNE | 31 |
| | ROQUES | 31 |
| ROQUETTES | 31 | |
| ROUFFIAC-TOLOSAN | 31 | |
| SAINT-ALBAN | 31 | |
| SAINT-GENIES-BELLEVUE | 31 | |
| SAINT-JEAN | 31 | |
| SAINT-JORY | 31 | |
| SAINT-LOUP-CAMMAS | 31 | |
| SAINT-ORENS-DE-GAMEVILLE | 31 | |
| SAINT-SAUVEUR | 31 | |
| SALVETAT-SAINT-GILLES (LA) | 31 | |
| SEILH | 31 | |
| SEYSSES | 31 | |
| TOULOUSE | 31 | |
| TOURNEFEUILLE | 31 | |
| UNION (L') | 31 | |
| VIEILLE-TOULOUSE | 31 | |
| VIGOLET-AUZIL | 31 | |
| VILLATE | 31 | |
| VILLENEUVE-TOLOSANE | 31 | |
| TROYES. | BARBEREY-SAINT-SULPICE | 10 |
| | BREVIANDES | 10 |
| | BUCHERES | 10 |
| | CHAPELLE-SAINT-LUC (LA) | 10 |
| | CRENEY-PRES-TROYES | 10 |

| AGGLOMÉRATION | COMMUNE | DÉPARTEMENT |
|-----------------------------------|------------------------------|------------------|
| | LAVAU..... | 10 |
| | NOES-PRES-TROYES (LES)..... | 10 |
| | PONT-SAINTE-MARIE..... | 10 |
| | RIVIERE-DE-CORPS (LA)..... | 10 |
| | ROSIERES-PRES-TROYES..... | 10 |
| | SAIN-ANDRE-LES-VERGERS..... | 10 |
| | SAIN-GERMAIN..... | 10 |
| | SAIN-JULIEN-LES-VILLAS..... | 10 |
| | SAIN-PARRES-AUX-TERTRES..... | 10 |
| | SAINTE-MAURE..... | 10 |
| | SAINTE-SAVINE..... | 10 |
| | TROYES..... | 10 |
| | TOURS. | BALLAN-MIRE..... |
| CHAMBRAY-LES-TOURS..... | | 37 |
| FONDETTES..... | | 37 |
| JOUE-LES-TOURS..... | | 37 |
| LARCAY..... | | 37 |
| LUYNES..... | | 37 |
| MEMBROLLE-SUR-CHOISILLE (LA)..... | | 37 |
| METTRAY..... | | 37 |
| MONTBAZON..... | | 37 |
| MONTLOUIS-SUR-LOIRE..... | | 37 |
| NOISAY..... | | 37 |
| PARCAY-MESLAY..... | | 37 |
| RICHE (LA)..... | | 37 |
| ROCHECORBON..... | | 37 |
| SAIN-AVERTIN..... | | 37 |
| SAIN-CYR-SUR-LOIRE..... | | 37 |
| SAIN-GENOUPH..... | | 37 |
| SAIN-PIERRE-DES-CORPS..... | | 37 |
| TOURS..... | | 37 |
| VEIGNE..... | | 37 |
| VERNOU-SUR-BRENNE..... | 37 | |
| VILLE-AUX-DAMES (LA)..... | 37 | |
| VOUVRAY..... | 37 | |
| VALENCIENNES. | ABSCON..... | 59 |
| | ANICHE..... | 59 |
| | ANZIN..... | 59 |
| | AUBERCHICOURT..... | 59 |
| | AUBRY-DU-HAINAUT..... | 59 |
| | AULNOY-LEZ-VALENCIENNES..... | 59 |
| | BELLAING..... | 59 |
| | BEUVRAGES..... | 59 |
| | BOUCHAIN..... | 59 |
| | BRUAY-SUR-L'ESCAUT..... | 59 |
| | BRUILLE-LEZ-MARCHIENNES..... | 59 |
| | BRUILLE-SAIN-AMAND..... | 59 |
| | CONDE-SUR-L'ESCAUT..... | 59 |
| | CRESPIN..... | 59 |
| | DENAIN..... | 59 |
| | DOUCHY-LES-MINES..... | 59 |
| | ECAILLON..... | 59 |
| | EMERCHICOURT..... | 59 |
| | ERRE..... | 59 |
| | ESCAUDAIN..... | 59 |
| | ESCAUTPONT..... | 59 |
| | FAMARS..... | 59 |
| | FENAIN..... | 59 |
| | FRESNES-SUR-ESCAUT..... | 59 |
| | HAULCHIN..... | 59 |
| | HELESMES..... | 59 |
| | HERGNIES..... | 59 |
| | HERIN..... | 59 |
| | HORNAING..... | 59 |
| | LECELLES..... | 59 |
| | LIEU-SAIN-AMAND..... | 59 |
| | LOURCHES..... | 59 |
| | MAING..... | 59 |
| | MARLY..... | 59 |
| | MASNY..... | 59 |
| | MILLONFOSSE..... | 59 |
| | NEUVILLE-SUR-ESCAUT..... | 59 |
| | NIVELLE..... | 59 |
| | ODOMEZ..... | 59 |
| | OISY..... | 59 |
| | ONNAING..... | 59 |

| AGGLOMÉRATION | COMMUNE | DÉPARTEMENT |
|------------------------------|------------------------------|-------------|
| | PETITE-FORET | 59 |
| | PROUVY | 59 |
| | QUAROUBLE | 59 |
| | QUIEVRECHAIN | 59 |
| | RAISMES | 59 |
| | RIEULAY | 59 |
| | RÈULX | 59 |
| | ROUVIGNIES | 59 |
| | SAINT-AMAND-LES-EAUX | 59 |
| | SAINT-SAULVE | 59 |
| | SAULTAIN | 59 |
| | SENTINELLE (LA)..... | 59 |
| | SOMAIN..... | 59 |
| | THIANT | 59 |
| | TRITH-SAINT-LEGER | 59 |
| | VALENCIENNES | 59 |
| | VICO..... | 59 |
| | VIEUX-CONDE..... | 59 |
| | WALLERS | 59 |
| | WAVRECHAIN-SOUS-DENAIN | 59 |
| VALENCE. | CORNAS | 07 |
| | GUILHERAND-GRANGES..... | 07 |
| | SAINT-PERAY | 07 |
| | SOYONS | 07 |
| | BEAUVALLON | 26 |
| | BOURG-LES-VALENCE | 26 |
| | ETOILE-SUR-RHONE | 26 |
| | PORTES-LES-VALENCE | 26 |
| | VALENCE..... | 26 |
| SAINT-DENIS. | SAINTE-MARIE | 974 |
| | SAINT-DENIS..... | 974 |
| SAINT-PIERRE. | SAINT-PIERRE | 974 |
| | TAMPON (LE) | 974 |
| FORT-DE-FRANCE. | CASE-PILOTE..... | 972 |
| | FORT-DE-FRANCE | 972 |
| | SAINT-JOSEPH..... | 972 |
| | SCHLËLCHER | 972 |
| POINTE-A-PITRE - LES ABYMES. | ABYMES (LES) | 971 |
| | BAIE-MAHAULT..... | 971 |
| | GOSIER (LE) | 971 |
| | GOYAVE | 971 |
| | LAMENTIN | 971 |
| | PETIT-BOURG | 971 |
| | POINTE-A-PITRE | 971 |

Décrets, arrêtés, circulaires

TEXTES GÉNÉRAUX

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

Arrêté du 4 avril 2006 relatif à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement

NOR : DEVP0650177A

Le ministre des transports, de l'équipement, du tourisme et de la mer et la ministre de l'écologie et du développement durable,

Vu la directive 2002/49/CE du Parlement européen et du Conseil du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et la gestion du bruit dans l'environnement ;

Vu le code de l'environnement, notamment ses articles L. 572-1 à L. 572-11 ;

Vu le code de l'urbanisme, notamment ses articles L. 147-1 à L. 147-8 et R. 147-1 à R. 147-11 ;

Vu le décret n° 95-21 du 9 janvier 1995 relatif au classement des infrastructures de transports terrestres et modifiant le code de l'urbanisme et le code de la construction et de l'habitation ;

Vu le décret n° 2006-361 du 24 mars 2006 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,

Arrêtent :

Art. 1^{er}. – L'évaluation des niveaux de bruit en façade des bâtiments est effectuée à 2 mètres en avant de la façade, sans tenir compte de la dernière réflexion du son sur la façade du bâtiment concerné. Cela correspond à une correction de – 3 dB(A) par rapport au niveau de pression acoustique défini dans la norme NF S 31 110.

Les niveaux sonores visés à l'article 3 du décret du 24 mars 2006 susvisé sont évalués à une hauteur de 4 mètres au-dessus du sol.

Art. 2. – I. – Les niveaux de bruit visés à l'article 1^{er} sont évalués par calcul. Des mesures sur site peuvent être effectuées pour s'assurer de la cohérence des calculs.

II. – Les méthodes de calculs sont conformes aux méthodes suivantes :

1° Pour le bruit industriel : ISO 9613-2 : « Acoustique - Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre, partie 2 : méthodes générales de calcul » ;

2° Pour le bruit des aéronefs : document de la Conférence européenne de l'aviation civile CEAC, doc. 29 « Rapport sur la méthode standard de calcul des courbes de bruit autour des aéroports civils » 1997, à l'aide de la technique de segmentation mentionnée dans la partie 7.5 de CEAC doc. 29 ;

3° Pour le bruit des trafics routier et ferroviaire : norme XP S 31-133 : « Acoustique - Bruit des transports terrestres - Calcul de l'atténuation du son lors de sa propagation en milieu extérieur, incluant les effets météorologiques ».

III. – 1° Pour le bruit industriel, des données appropriées d'émission peuvent être obtenues par des mesures réalisées suivant l'une des méthodes suivantes :

– ISO 8297 : 1994 « Acoustique - Détermination des niveaux de puissance acoustique d'installations industrielles multisources pour l'évaluation des niveaux de pression acoustique dans l'environnement - méthode d'expertise » ;

– EN ISO 3744 : 1995 « Acoustique - Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit à partir de la pression acoustique - méthode d'expertise dans des conditions approchant celles du champ libre sur plan réfléchissant » ;

– EN ISO 3746 : 1995 « Acoustique - Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit à l'aide d'une surface de mesure enveloppante au-dessus d'un plan réfléchissant » ;

2° Les données d'émission sonore des aéronefs sont celles de la base de données européenne « ANP » constituée à cet effet ;

3° Pour les infrastructures routières, les abaques d'émission sont indiqués par la nouvelle méthode de prévision du bruit – routes – 1996. Pour les infrastructures ferroviaires, les données d'émission sont indiquées

par le document « Méthode et données d'émission sonore pour la réalisation des études prévisionnelles du bruit des infrastructures de transport ferroviaire dans l'environnement » du 30 janvier 2006, de la Société nationale des chemins de fer français (SNCF).

IV. – Les méthodes de mesures sont conformes aux méthodes suivantes :

- NF S 31-110 « Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement - Grandeurs fondamentales et méthodes générales d'évaluation » ;
- NF S 31-010 « Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement - Méthodes particulières de mesurage, pour les autres sources de bruit » ;
- NF S 31 085 « Caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic routier » ;
- NF S 31-088 « Mesurage du bruit dû au trafic ferroviaire en vue de sa caractérisation pour le bruit ferroviaire ».

Art. 3. – I. – Les documents graphiques représentant les zones exposées au bruit à l'aide de courbes isophones visées au *a* du II (1^o) de l'article 3 du décret du 24 mars 2006 susvisé ainsi que les zones où les valeurs limites sont dépassées visées au *c* du II (1^o) et les estimations visées au II (2^o) du même article sont établis à partir de données récentes. Ils tiennent lieu de situation de référence.

Les données récentes sont obtenues préférentiellement par relevés ou par estimations sous réserve de préciser la méthodologie employée dans le rapport visé au 3^o de l'article 3 du décret du 24 mars 2006 susvisé.

II. – Dans les agglomérations visées au 3^o de l'article 2 du décret du 24 mars 2006 susvisé, le document visé au *a* du II (1^o) de l'article 3 du même décret peut, le cas échéant, représenter l'exposition sonore globale due à l'ensemble des différentes sources de bruit visées à l'article 1^{er} du même décret.

III. – Une évolution connue ou prévisible, telle que visée au *d* du II (1^o) de l'article 3 du décret du 24 mars 2006 susvisé est une modification planifiée des sources de bruit, ainsi que tout projet d'infrastructure susceptible de modifier les niveaux sonores, dès lors que les données nécessaires à l'élaboration d'une carte de bruit sont disponibles ou peuvent être obtenues à un coût raisonnable.

Les projets d'infrastructure sont pris en compte dès lors que l'un des actes suivants s'y rapportant intervient six mois avant que l'autorité compétente pour l'élaboration de la carte ne l'arrête.

1^o Publication de l'acte décidant l'ouverture d'une enquête publique portant sur le projet d'infrastructure ou sur le projet d'une installation classée pour la protection de l'environnement visée au L. 512-1 du code de l'environnement, en application de l'article L. 11-1 du code de l'expropriation pour cause d'utilité publique ou du décret n° 85-453 du 23 avril 1985 modifié portant application de la loi n° 83-630 du 12 juillet 1983 relative à la démocratisation des enquêtes publiques et à la protection de l'environnement ;

2^o Mise à disposition du public de la décision, ou de la délibération, arrêtant le principe et les conditions de réalisation d'un projet d'infrastructure, au sens du *a* du 2^o de l'article R. 121-13 du code de l'urbanisme, dès lors que cette décision, ou cette délibération, prévoit les emplacements qui doivent être réservés dans les documents d'urbanisme opposables ;

3^o Inscription du projet d'infrastructure en emplacement réservé dans un plan local d'urbanisme, un plan d'aménagement de zone, ou un plan de sauvegarde et de mise en valeur, opposable ;

4^o Autorisation d'une installation classée pour la protection de l'environnement visée au L. 512-1 du code de l'environnement ;

5^o Publication des arrêtés préfectoraux portant classement de l'infrastructure au sens du décret du 9 janvier 1995 susvisé ou définissant un plan d'exposition au bruit au sens des articles L. 147-1 à L. 147-8 et R. 147-1 à R. 147-11 du code de l'urbanisme ;

6^o Publication de l'acte décidant l'ouverture d'une enquête publique portant sur un projet de modification permanente de la circulation aérienne de départ et d'approche aux instruments telle que prévue par le décret n° 2004-558 du 15 juin 2004 pris pour l'application de l'article L. 227-10 du code de l'aviation civile et modifiant la partie Réglementaire de ce code et le décret n° 85-453 du 23 avril 1985.

Art. 4. – I. – Les courbes isophones visées au *a* du II (1^o) de l'article 3 du décret du 24 mars 2006 susvisé sont tracées à partir de 55 dB(A) en Lden et de 50 dB(A) en Ln puis, pour les valeurs supérieures, fixées de 5 en 5 dB(A). Les zones de bruit comprises entre les courbes isophones sont représentées par une couleur dont le code est conforme à la norme NF S 31 130.

II. – Les zones où les valeurs limites sont dépassées visées au *c* du II (1^o) de l'article 3 du décret du 24 mars 2006 susvisé sont désignées à l'aide des courbes isophones correspondant aux valeurs limites précisées à l'article 7.

III. – Les évolutions du niveau de bruit connues ou prévisibles visées au *d* du II (1^o) de l'article 3 du décret du 24 mars 2006 susvisé sont représentées par des courbes isophones des différences de niveaux de bruit entre la situation de référence et la situation future à long terme. Les zones de bruit comprises entre les courbes isophones sont représentées par une couleur dont le code est conforme à la norme NF S 31 130.

IV. – L'estimation visée au II (2^o) de l'article 3 du décret du 24 mars 2006 susvisé est établie pour les plages suivantes :

- 1^o Pour l'indicateur Lden : [55 ; 60[, [60 ; 65[, [65 ; 70[, [70 ; 75[, [75 ; ...
- 2^o Pour l'indicateur Ln : [50 ; 55[, [55 ; 60[, [60 ; 65[, [65 ; 70[, [70 ; ...

Le nombre de personnes vivant dans les bâtiments d'habitations est arrondi à la centaine près.

Pour les cartes de bruit relatives aux grandes infrastructures de transports, les estimations donnent également la superficie totale, en kilomètres carrés, exposée à des valeurs de Lden supérieures à 55, 65 et 75 dB(A).

Art. 5. – I. – Pour le bruit dû aux trafics routier, ferroviaire, pour le bruit des aéroports ainsi que pour le bruit dû aux installations industrielles visées au L. 512-1, l'estimation exigée au II (2°) de l'article 3 du décret du 24 mars 2006 susvisé est effectuée en affectant à chaque bâtiment le niveau de bruit évalué en façade la plus exposée, couplé à une estimation du nombre de personnes vivant dans ce bâtiment.

II. – Dans les agglomérations visées au 3° de l'article 2 du décret du 24 mars 2006 susvisé, l'estimation exigée au II (2°) de l'article 3 du même décret est établie pour l'information du public, par secteur, puis par commune et enfin, le cas échéant, pour le territoire de l'établissement public de coopération intercommunale compétent en matière de lutte contre les nuisances sonores. Les secteurs d'étude sont déterminés par l'autorité compétente pour l'élaboration de la carte de bruit en fonction de la taille du territoire cartographié.

Pour les grandes infrastructures de transports terrestres, l'estimation exigée au 2° de l'article 3 du décret du 24 mars 2006 susvisé est établie séparément pour chaque axe. Les données sont agrégées à l'échelon du département.

Le cas échéant, une estimation supplémentaire est effectuée pour les secteurs soumis aux bruits des grandes infrastructures et situés dans les agglomérations visées au 3° de l'article 2 du décret du 24 mars 2006 susvisé.

III. – Dans les agglomérations visées au 3° de l'article 2 du décret du 24 mars 2006 susvisé, l'estimation de la diminution du nombre de personnes exposées au bruit visée au I (7°) de l'article 5 du même décret peut, le cas échéant, tenir compte de l'exposition sonore globale due à l'ensemble des différentes sources de bruit visées à l'article 1^{er} du même décret.

Art. 6. – I. – Les informations visées à l'article 3 du décret du 24 mars 2006 susvisé sont au format numérique et sont organisées conformément aux standards et aux normes définis par le cadre commun d'interopérabilité des systèmes d'information publics.

II. – Les représentations graphiques comportent notamment :

- le nord géographique ;
- l'échelle ;
- une légende comportant les codes couleur visés à l'article 4 ;
- pour le public, les repères suivants :

a) Concernant les grandes infrastructures de transports, le nom et la localisation des villages, des villes et des agglomérations comprises dans les zones délimitées à l'article 4 ;

b) Concernant les agglomérations, le nom des rues principales.

III. – Les représentations graphiques doivent être claires, compréhensibles et accessibles par le public. Les représentations graphiques des cartes de bruit relatives aux agglomérations visées au 3° de l'article 3 du décret du 24 mars 2006 susvisé sont établies à l'échelle de 1/10 000 au moins. Les représentations graphiques des cartes de bruit relatives aux grandes infrastructures de transports visées aux 1° et 2° de l'article 2 du même décret et à l'article R. 147-5-1 du code de l'urbanisme sont établies à l'échelle de 1/25 000 au moins.

Art. 7. – Les valeurs limites visées à l'article 3 du décret du 24 mars 2006 susvisé sont les suivantes :

| VALEURS LIMITES, EN dB(A) | | | | |
|---------------------------|------------|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| Indicateurs de bruit | Aérodromes | Route et/ou ligne à grande vitesse | Voie ferrée conventionnelle | Activité industrielle |
| Lden | 55 | 68 | 73 | 71 |
| Ln | | 62 | 65 | 60 |

Ces valeurs limites concernent les bâtiments d'habitation ainsi que les établissements d'enseignement et de santé.

Art. 8. – Le directeur général des routes, le directeur général de la mer et des transports, le directeur général de l'aviation civile et le directeur de la prévention des pollutions et des risques sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait à Paris, le 4 avril 2006.

*La ministre de l'écologie
et du développement durable,*
NELLY OLIN

*Le ministre des transports,
de l'équipement, du tourisme et de la mer,*
DOMINIQUE PERBEN

Annexe 11 : Brochure du CIDB sur la directive sur le bruit dans l'environnement.

Annexe 12 : Extraits de « Guidelines for the Treatment of Noise & Vibration in National Road Schemes » de la National Roads Authority, instance responsable des routes en République d'Irlande.

in the UK publication '*Calculation of Road Traffic Noise*' (CRTN). The $L_{10(18\text{hour})}$ parameter was developed before the advent of the modern integrating sound level meter, but at relatively high traffic volumes there is good correlation between the $L_{10(1\text{hour})}$ and the $L_{Aeq(1\text{hour})}$. The $L_{10(18\text{hour})}$ parameter used in the United Kingdom for the purposes of their Insulation Regulations contained a correction of + 2.5 dB for the reflection from the façade but this factor is not contained in the designated EU Indicators.

The sources of noise from a traffic stream can be separated into two components. The first is generated by the vehicles themselves and is a function of type, number and speed. The second is related to the road structure – its design, construction, and materials – and is due to the interaction of vehicle tyres with the road surface. The latter component tends to be dominant under freeflow conditions at moderate to high speeds.

2.2.2 Vibration

Vibration may be defined as regularly repeated movement of a physical object about a fixed point. The magnitude of vibration is expressed in terms of Peak Particle Velocity (PPV) expressed in millimetres per second (mm/s).

As a vehicle travels along a road, vibration can be generated in the road and subsequently propagate towards nearby buildings. Such vibration is generated by the interaction of a vehicle's wheels and the road surface and by direct transmission through the air of low frequency energy waves. Some of these waves arise as a function of the size, shape and speed of the vehicle, and others from pressure fluctuations due to engine, exhaust and other noises generated by the vehicle.

2.3 Selection of Design Goals for New National Road Schemes

2.3.1 Operational Noise

To date, best practice in Ireland has involved a design standard of 68dB(A) $L_{10(18\text{hour})}$ based on UK guidance¹. However, this de facto standard has not been enshrined in any form of policy document or given legal effect. The Authority intends to establish desirable design goals having regard to EU Directive 2002/49/EC and the scale of the current road building programme.

At present most EU Member States impose traffic noise limits based on an energy average in terms of L_{Aeq} . Only the UK and Portugal employ statistical indicators. Furthermore, there is a move in the EU towards the use of L_{den} , an indicator that is a composite of long term L_{Aeq} values for day, evening and night (termed L_{day} , $L_{evening}$ and L_{night}). The Authority considers that traffic noise criteria in Ireland should be based on these preferred EU indicators and in particular L_{den} , this being the indicator specifically referenced in the EU Directive.

When defining the initial design criteria, the Authority originally intended to reduce the existing working standard of 68dB $L_{A10(18\text{ hour})}$ by 3dB to 65dB $L_{A10(18\text{ hour})}$, including façade effect. Based on a UK conversion methodology, this was anticipated to represent 60dB L_{den} free field. However, following completion of the validation studies for Irish road conditions, a 60dB L_{den}

¹ *The Noise Insulation Regulations 1975*, UK Department of the Environment, S.I. No. 1763 of 1975

Guidelines for the Treatment of Noise & Vibration in National Road Schemes

free field measurement translates to 60dB $L_{A10(18 \text{ hour})}$ free field; when the façade effect is included, this equates to 62.5dB $L_{A10(18 \text{ hour})}$. This demonstrates that the original working standard was reduced by 5.5 dB rather than the 3dB as initially intended by the Authority. Therefore, the 60dB L_{den} design criterion proved to be much more onerous than originally anticipated and significantly different from the criterion which it had been intended to introduce for Irish conditions.

Despite this, the Authority still considers it appropriate to maintain the 60dB L_{den} design goal as set out below for the development of new national road schemes.

The various conversion analyses conducted in the validation studies highlighted greater variance for the L_{night} conversions than observed for the L_{den} conversions and this was particularly evident at noise levels below 60dB $L_{A10(18 \text{ hour})}$ free field. This variance has the potential to result in some degree of uncertainty in performing a robust assessment of the L_{night} criterion for national road schemes. Taking cognisance of this variability and since the L_{den} criterion already adopted by the Authority incorporates a noise component for day time (07:00 to 19:00), and weighted evening (+5dB) and night (+10dB) components, the Authority now considers it appropriate to temporarily retract the L_{night} criterion until further guidance on the implementation of appropriate L_{night} criteria and a harmonised reliable prediction methodology is recommended by the EU. Therefore, until further notice, all future national road schemes should be designed, where feasible, to meet the following:

⦿ **day-evening-night 60dB L_{den} (free field residential façade criterion)**

This design goal has been shown to be significantly more onerous than the 68dB(A) $L_{10(18 \text{ hour})}$ value previously employed on national road schemes.

This design goal is applicable to new road schemes only. In EIS terms, this means that it is to be applied to existing sensitive receptors in respect of both the year of opening and the design year (i.e. 15 years after projected year of opening).

Following confirmation of the EIS, the issue of noise mitigation for new receptors is a matter for the Planning Authority within the planning legislation.

The Authority accepts that it may not always be sustainable to provide adequate mitigation in order to achieve the design goal. Therefore, a structured approach should be taken in order to ameliorate as far as practicable road traffic noise through the consideration of measures such as alignment changes, barrier type (e.g. earth mounds), low noise road surfaces etc.

Mitigation measures are only deemed necessary when the following three conditions are satisfied at designated sensitive receptors:

- (a) the combined expected maximum traffic noise level, i.e. the relevant noise level, from the proposed road scheme together with other traffic in the vicinity is greater than the design goal;

- (b) the relevant noise level is at least 1dB more than the expected traffic noise level without the proposed road scheme in place;
- (c) the contribution to the increase in the relevant noise level from the proposed road scheme is at least 1dB.

These conditions will ensure that mitigation measures arising out of this process are based upon the impact of the scheme under consideration.

The Authority considers that the adoption of this more onerous criterion as an absolute level for the mitigation of noise impacts from a proposed scheme is more appropriate than restricting noise level increases to a specified threshold above existing background values. In general, it is difficult to assess and compare background noise levels at locations away from the influence of regular traffic because noise levels at such locations vary significantly during the day and day-to-day noise measurements are often not as repeatable as for locations near regular traffic flows. This is primarily due to the existence of a range of highly variable noise sources encountered at such locations, e.g. children playing, birdsong, grass cutting, agricultural activity, home heating boilers etc. Due to this daily variation, it is not possible to ascertain the $L_{A10(18\text{hour})}$ from $L_{A10(3\text{hour})}$ measurements as normally undertaken at sites influenced by traffic noise. Therefore, the only way to reliably assess the existing background noise level for such a location is to measure the $L_{A10(18\text{hour})}$ at each individual residence. While this is possible, it is not very practical to undertake such monitoring at every impacted residence on a proposed scheme.

2.3.2 Construction Noise

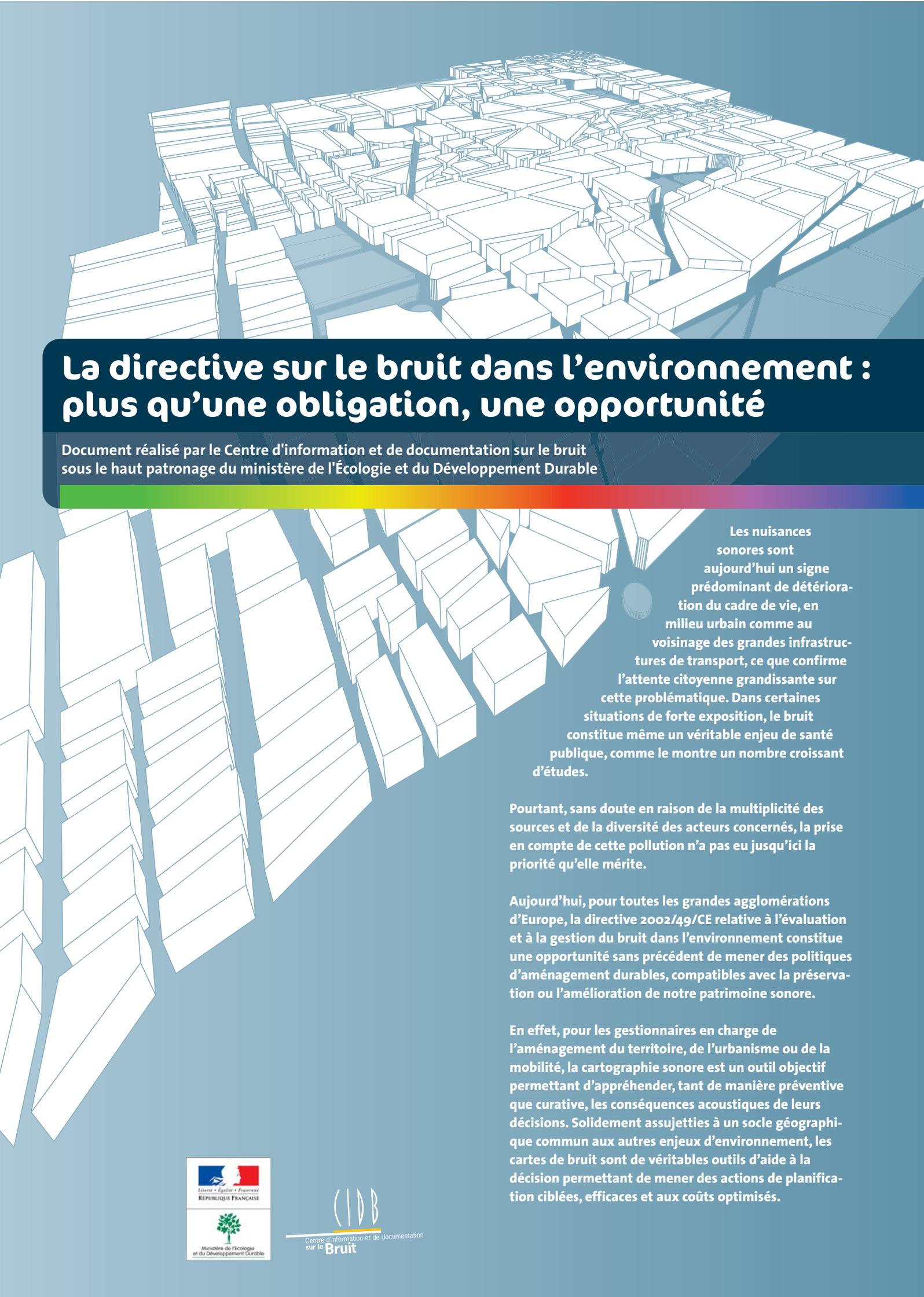
There is no published Irish guidance relating to the maximum permissible noise level that may be generated during the construction phase of a project. Local authorities, where appropriate, should control construction activities by imposing limits on the hours of operation and consider noise limits at their discretion.

The Authority considers that the noise levels in Table 1 are typically deemed acceptable. Note that these values are indicative only; it may be appropriate to apply more stringent limits in areas where pre-existing noise levels are low.

| Days & Times | $L_{Aeq} (1hr)$ dB | $L_{pA(max)slow}$ dB |
|--|--------------------|----------------------|
| Monday to Friday 07:00 to 19:00hrs | 70 | 80 ² |
| Monday to Friday 19:00 to 22:00hrs | 60 ² | 65 ² |
| Saturday 08:00 to 16:30hrs | 65 | 75 |
| Sundays and Bank Holidays 08:00 to 16:30hrs | 60 ² | 65 ² |

Table 1: Maximum permissible noise levels at the façade of dwellings during construction

² Construction activity at these times, other than that required in respect of emergency works, will normally require the explicit permission of the relevant local authority



La directive sur le bruit dans l'environnement : plus qu'une obligation, une opportunité

Document réalisé par le Centre d'information et de documentation sur le bruit sous le haut patronage du ministère de l'Écologie et du Développement Durable

Les nuisances sonores sont aujourd'hui un signe prédominant de détérioration du cadre de vie, en milieu urbain comme au voisinage des grandes infrastructures de transport, ce que confirme l'attente citoyenne grandissante sur cette problématique. Dans certaines situations de forte exposition, le bruit constitue même un véritable enjeu de santé publique, comme le montre un nombre croissant d'études.

Pourtant, sans doute en raison de la multiplicité des sources et de la diversité des acteurs concernés, la prise en compte de cette pollution n'a pas eu jusqu'ici la priorité qu'elle mérite.

Aujourd'hui, pour toutes les grandes agglomérations d'Europe, la directive 2002/49/CE relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement constitue une opportunité sans précédent de mener des politiques d'aménagement durables, compatibles avec la préservation ou l'amélioration de notre patrimoine sonore.

En effet, pour les gestionnaires en charge de l'aménagement du territoire, de l'urbanisme ou de la mobilité, la cartographie sonore est un outil objectif permettant d'appréhender, tant de manière préventive que curative, les conséquences acoustiques de leurs décisions. Solidement assujetties à un socle géographique commun aux autres enjeux d'environnement, les cartes de bruit sont de véritables outils d'aide à la décision permettant de mener des actions de planification ciblées, efficaces et aux coûts optimisés.

Combien de grandes agglomérations sont concernées par la directive en France ?

A titre indicatif, on dénombre en France 58 agglomérations de plus de 100 000 habitants, dont 24 de plus de 250 000, dans lesquelles vivent près de 27 millions d'habitants.

Par ailleurs, sont concernées au titre des grandes infrastructures :

- 40 000 km environ de réseau routier ;
- 7 000 km environ de voies ferrées ;
- 9 grands aéroports civils.

Comment savoir si une commune est située dans une grande agglomération et pour quelle échéance ?

La liste des communes concernées par chacune des échéances (2007-2008 et 2012-2013) est annexée au décret d'application de la directive (décret n°2006-361 du 24 mars 2006).

Comment a été déterminée la liste des grandes agglomérations concernées par les cartes de bruit ?

C'est la même liste que celle des communes concernées par la surveillance de la qualité de l'air. Etablie à partir du recensement de 1999, cette liste a été réactualisée à l'occasion du décret n°2002-213 du 15 février 2002. Par « grande agglomération », on entend les territoires à cartographier.

Il convient de noter que ces territoires ne coïncident pas nécessairement avec le contour des « établissements publics de coopération intercommunale » (communautés de communes, communautés d'agglomérations, communautés urbaines) qui existent sur ces territoires.

Quoi ?

La vocation de la directive :

La directive sur la gestion et l'évaluation du bruit dans l'environnement a pour vocation de définir, à l'échelon de l'Union européenne, une approche commune visant à éviter, prévenir ou réduire en priorité les effets nuisibles de l'exposition au bruit dans l'environnement.

Cette approche est basée sur la cartographie de l'exposition au bruit (selon des méthodes harmonisées), sur l'information des populations et sur la mise en œuvre de plans de prévention du bruit dans l'environnement au niveau local.

Il s'agit d'évaluer les niveaux sonores émis par les transports (trafics routier, ferroviaire ou aérien) ou ceux provenant de l'activité des installations classées soumises à autorisation.

La directive ne concerne, en revanche, ni le bruit des activités militaires, artisanales, commerciales ou de loisirs (discothèques, sports bruyants, etc.) ni les bruits domestiques (bruits de voisinage).



Où ? Quand ?

Les infrastructures et les agglomérations concernées, les échéances :

Les cartes de bruit et les plans de prévention sont requis pour les **grandes infrastructures** et dans les **grandes agglomérations** :

- pour les agglomérations de plus de 250 000 habitants, les infrastructures routières empruntées par plus de 6 millions de véhicules par an, les voies ferrées comptant plus de 60 000 passages de train par an et les aéroports de plus de 50 000 mouvements par an, l'échéance est fixée au plus tard au 30 juin 2007 pour les cartes de bruit, au 18 juillet 2008 pour les plans de prévention ;
- pour les agglomérations de plus de 100 000 habitants, les routes empruntées par 3 millions de véhicules par an et les voies ferrées comptant plus de 30 000 passages de train par an, l'échéance se situe au 30 juin 2012 pour les cartes de bruit, au 18 juillet 2013 pour les plans de prévention.

Pour une agglomération, quelles sont les voies qui doivent être cartographiées ?

En agglomération, toutes les voies doivent être cartographiées par l'autorité compétente (EPCI ou commune). Pour les voies à très faible trafic, l'autorité compétente peut appliquer une méthode simplifiée.

Quelles sont les sources de bruit industriel à prendre en compte pour la réalisation des cartes de bruit ?

Le décret du 24 mars 2006 retient, pour les activités industrielles, les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) soumises à autorisation.

Les informations sont disponibles non seulement auprès du gestionnaire de l'installation, mais aussi auprès des DRIRE et des STIIC (Service technique interdépartemental d'inspection des installations classées).

Qui ?

Les autorités compétentes :

En France, la transposition de la directive prévoit que les cartes de bruit sont établies :

- pour les grandes infrastructures de transport routier et ferroviaire : par les préfets de département ;
- pour les grands aéroports : par l'autorité chargée d'établir le Plan d'exposition au bruit (PEB) ;
- pour les grandes agglomérations : par les établissements publics de coopération intercommunale (EPCI) compétents en matière de lutte contre les nuisances sonores, quand ils existent, ou par les communes.

Une commune n'appartenant pas à un EPCI peut-elle demander à celui-ci de réaliser la carte ?

Quelle que soit l'autorité qui a réalisé la carte, l'autorité compétente reste celle qui a été désignée par le décret d'application de la directive (décret n°2006-361 du 24 mars 2006).

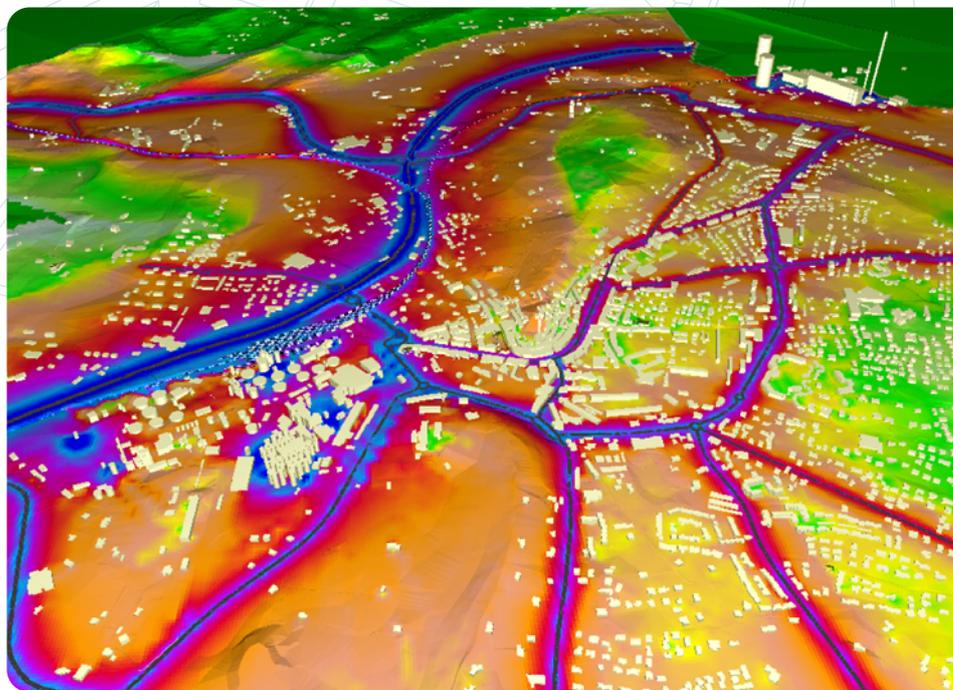
Un EPCI compétent pour faire la carte doit-il cartographier les parties de son territoire qui n'appartiennent pas à la grande agglomération ?

Non, il n'y est pas obligé, mais, cette possibilité reste à l'initiative des autorités concernées, au même titre que toute commune non visée par le décret du 24 mars 2006 et désireuse d'informer ses administrés.



Que faire lorsqu'un EPCI n'a pas la compétence « lutte contre les nuisances sonores » ?

Dans un tel cas, cet EPCI n'est pas l'autorité compétente pour réaliser la carte, au sens du code de l'environnement, mais il peut le faire pour le compte des communes concernées, suivant des modalités dont ils conviennent.



Qui réalise les cartes de bruit dans le cas d'une infrastructure routière ou ferroviaire traversant une agglomération ? Le préfet compétent pour les grandes infrastructures, ou l'autorité compétente pour les grandes agglomérations (commune ou EPCI) ?

Le préfet est compétent pour faire la cartographie des grandes infrastructures de transport, où qu'elles passent ; de même, la carte de bruit de la grande agglomération doit prendre en compte le bruit de la grande infrastructure. Suivant l'ampleur de l'agglomération et celle de l'infrastructure, ces deux cartes ne seront pas forcément réalisées à la même échéance, ni selon la même échelle.

Comment ?

Principes d'élaboration d'une carte de bruit :

Une carte de bruit est généralement établie par le calcul puis, le cas échéant, complétée par des mesures acoustiques, pour disposer d'une meilleure connaissance de la situation sonore et communiquer en toute transparence.

Dans les agglomérations concernées, les cartes de bruit comprennent des documents graphiques représentant de manière distincte le bruit produit par les trafics routier, ferroviaire et aérien et par l'activité des installations classées soumises à autorisation.

Les cartes de bruit des infrastructures de transport tiennent compte de l'ensemble des sources de bruit concernées par la directive (route, rail, air, activités industrielles classées soumises à autorisation).

Les cartes de bruit sont établies, notamment, avec les indicateurs harmonisés Lden et Ln (pour la nuit). Les cartes montrent également les secteurs où un dépassement des valeurs limites est constaté (zones de conflit).

Les niveaux de bruit sont évalués au moyen de modèles numériques intégrant les principaux paramètres qui influencent le bruit et sa propagation : caractéristiques du trafic (vitesse de circulation, composition des flux), caractéristiques du site (topographie, implantation du bâti, écrans acoustiques, nature du sol), conditions météo, etc.

Ces cartes de bruit sont croisées avec les données démographiques afin de chiffrer la population exposée.

Les données nécessaires à l'établissement de telles cartes peuvent vite s'avérer conséquentes. Pour gérer, analyser, traiter ou visualiser ces données, l'utilisation d'un système d'information géographique (SIG) devient alors indispensable.

Les cartes de bruit sont élaborées pour fournir au moins les informations nécessaires spécifiées réglementairement. Mais il appartient aux autorités compétentes de décider dans quelle mesure il convient de les compléter pour améliorer le diagnostic, afin d'établir un plan de prévention adapté. Il s'agit, par exemple :

- d'affiner le décompte des populations exposées ;
- de proposer des représentations graphiques des niveaux de bruit en trois dimensions ;
- d'estimer le nombre de personnes gênées par les relations doses/réponses fournies par la Commission européenne ;
- d'utiliser des indicateurs de bruit supplémentaires, notamment pour évaluer les pics de bruit dans certains secteurs ;
- de prendre en compte des sources non concernées par les textes (activités de loisirs, par exemple) ;
- de contrôler l'adéquation de la situation réelle à la cartographie réalisée.

Pour l'élaboration des cartes, les autorités ou organismes gestionnaires des infrastructures concernées transmettent aux autorités compétentes, s'il y a lieu, les éléments nécessaires à leur établissement.

Les cartes sont tenues à la disposition du public et sont publiées par voie électronique.

Pour établir les cartes de bruit, l'autorité compétente peut faire appel à des compétences internes ou confier cette tâche à un prestataire spécialisé. Une liste des principaux outils disponibles (calcul, mesure) est proposée sur le site Internet du Centre d'information et de documentation sur le bruit (CIDB, www.bruit.fr). Le CIDB publie un annuaire des acteurs de l'environnement sonore incluant une liste de bureaux d'études.

Un guide de bonnes pratiques a été réalisé par un groupe de travail mis en place par la Commission européenne. La dernière mise à jour de ce document (janvier 2006) peut être téléchargée depuis le site de la Commission (voir lien en fin de brochure).

Le projet européen GIpSynoise¹, soutenu par la Commission européenne et le ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, a abouti à un outil d'organisation des données d'entrée et de paramétrage automatique des calculs, de production automatique de données pour l'aide à la décision.



Y a-t-il une échelle de bruit déposée pour la directive européenne sur le bruit dans l'environnement ?

Officiellement, la directive stipule que les cartes de bruit soient constituées d'isophones de 5 dB en 5 dB. Pour le choix des couleurs, les textes français envisagent de se référer à la norme NFS 31-130. Quant aux maxima et minima de l'échelle, la carte de Paris, par exemple, va de 45 à 80 dB, celle de Londres, de 35 à 80 dB.

Est-il nécessaire de produire des cartes en trois dimensions ?

Les cartes en trois dimensions ne sont pas exigées par la réglementation. Dans certains cas, elles sont néanmoins de nature à apporter des informations complémentaires : la 3D devient un remarquable outil pour les modélisations des études d'impact des projets d'aménagements sur des zones de taille réduite, par leur capacité, par exemple, à évaluer l'efficacité d'un écran acoustique ou à caler les orientations des bâtiments sensibles vis-à-vis d'une grande infrastructure.

Comment publier les cartes ?

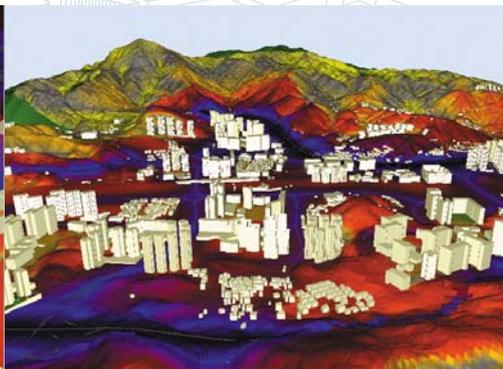
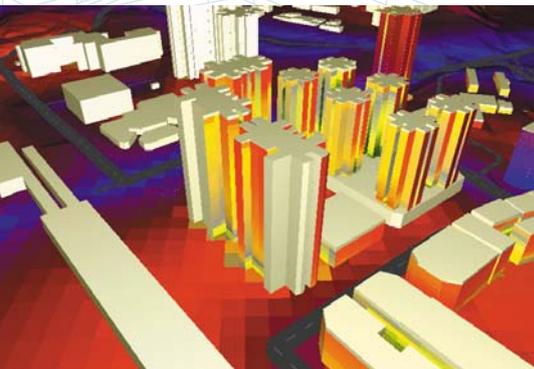
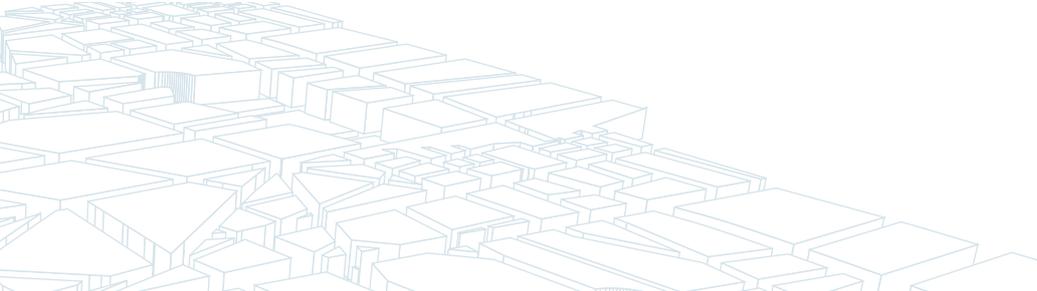
Le décret d'application de la directive prévoit que les cartes de bruit soient tenues à la disposition du public au siège de l'autorité qui est compétente pour les établir. Elles sont publiées par voie électronique.

Pour le réseau routier, quelles sont les données à recueillir pour réaliser une carte de bruit ?

D'une manière générale, il faut disposer d'un fond cartographique de l'agglomération le plus précis possible (numérique, si possible), en deux ou trois dimensions, incluant le relief. Il faut également disposer du gabarit des voies (pente, sens, revêtements...), des données de trafic des infrastructures (débit, vitesse, type de véhicules), ainsi que des données démographiques.



¹GIpSynoise : outil d'aide à la décision pour répondre à la directive 2002/49/CE, à l'initiative de 14 villes européennes.



Les logiciels de modélisation sont-ils soumis à un agrément en France ?

Non, mais cinq logiciels ont été testés par le CETE de Lyon. Ils sont conformes aux exigences de la directive pour l'établissement des cartes du bruit (voir site Internet du CIDB).

Avec quelle régularité doit-on réexaminer les cartes ?

Les cartes doivent être réexaminées, et, le cas échéant, révisées, au minimum tous les cinq ans. En complément, il est à noter que certaines agglomérations se dotent d'outils permanents d'évaluation du bruit ambiant.

Quel est le coût d'une carte de bruit ?

On ne dispose à ce jour que d'estimations issues de cartographies expérimentales (par exemple, les cartes de Birmingham, Bruxelles, ou Paris ont coûté entre 0,25 et 0,37 €HT par habitant). Le coût d'une carte de bruit est largement tributaire des données dont l'autorité dispose ou qu'elle doit acquérir. Entre également en ligne de compte le fait que la prestation est réalisée en interne ou confiée à un prestataire extérieur.

Qu'est-ce qu'une zone calme ?

La définition d'une zone calme — « espaces extérieurs remarquables par leur faible exposition au bruit » — appartient à l'autorité compétente. Elle peut intégrer divers critères, tant une limite de bruit à ne pas dépasser, que d'autres critères (d'ordre psychoacoustique, d'usage de la zone, etc.).

Principes d'élaboration des plans de prévention du bruit dans l'environnement :

Optimiser sur un plan technique, stratégique et économique les actions à engager afin d'améliorer les situations critiques et préserver la qualité des endroits remarquables. Telle est la vocation des plans de prévention du bruit.

Les cartes de bruit permettent d'identifier les zones qui doivent être prises en compte pour des actions prioritaires. D'instrument d'information, elles peuvent aussi se transformer en instrument prévisionnel, en permettant d'éprouver, par différents scénarios, l'efficacité de certaines mesures : zone 30, régulation horaire ou par type de véhicule, écrans acoustiques, construction de nouveaux immeubles, projet de contournement routier, changement de revêtement de chaussée, etc.

La cartographie du bruit permet aussi d'identifier les zones sensibles (hôpitaux, écoles, etc.) et les

zones calmes (espaces verts, espaces piétonniers, etc.) à protéger du bruit.

Dans le cadre d'un plan de déplacements urbains (PDU) notamment, les cartes peuvent être utilisées pour cibler les zones où une meilleure gestion du trafic est nécessaire. Il suffit ainsi de modifier le nombre de véhicules circulant sur une avenue, ou leur vitesse moyenne, pour que la carte de bruit se transforme.

Autre utilisation, en tant qu'éléments graphiques pouvant compléter les Plans locaux d'urbanisme (PLU), les cartes de bruit peuvent servir de base pour l'instruction des permis de construire.

Cartes de bruit à l'appui, les plans de prévention sont établis au terme d'une consultation du public.

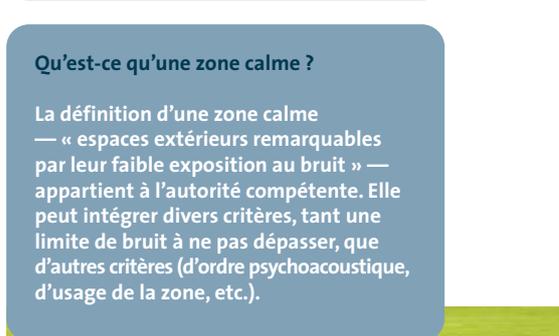
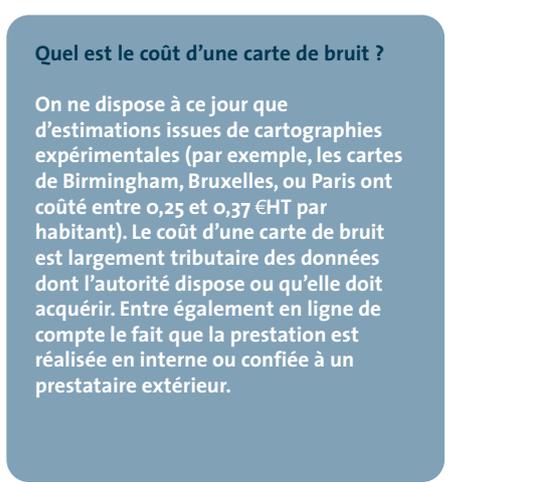
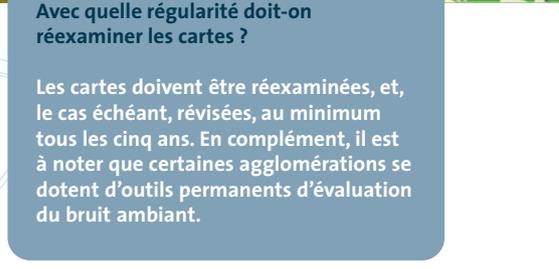
Lorsqu'un EPCI est mitoyen d'une frontière, la cartographie doit-elle tenir compte du bruit provenant d'infrastructures de transport ou d'activités industrielles situées de l'autre côté de la frontière ?

Pour le cas des sources de bruit qui seraient situées en dehors du territoire d'une autorité compétente, il convient de récupérer les données utiles auprès du gestionnaire concerné, conformément à l'article L572-4 § II du code de l'environnement, et, si besoin est, de l'article 7.4 de la directive (« les Etats membres limitrophes coopèrent pour la cartographie stratégique des régions frontalières »).

Les zones calmes

Les plans de prévention du bruit dans l'environnement sont également destinés à protéger les zones calmes. Il s'agit d'espaces extérieurs remarquables par leur faible exposition au bruit, dans lesquels l'autorité qui établit le plan souhaite maîtriser

l'évolution de cette exposition compte tenu des activités humaines pratiquées ou prévues. Les plans de prévention comprennent, s'il y a lieu, les critères de détermination et la localisation des zones calmes.



Quelles obligations ?

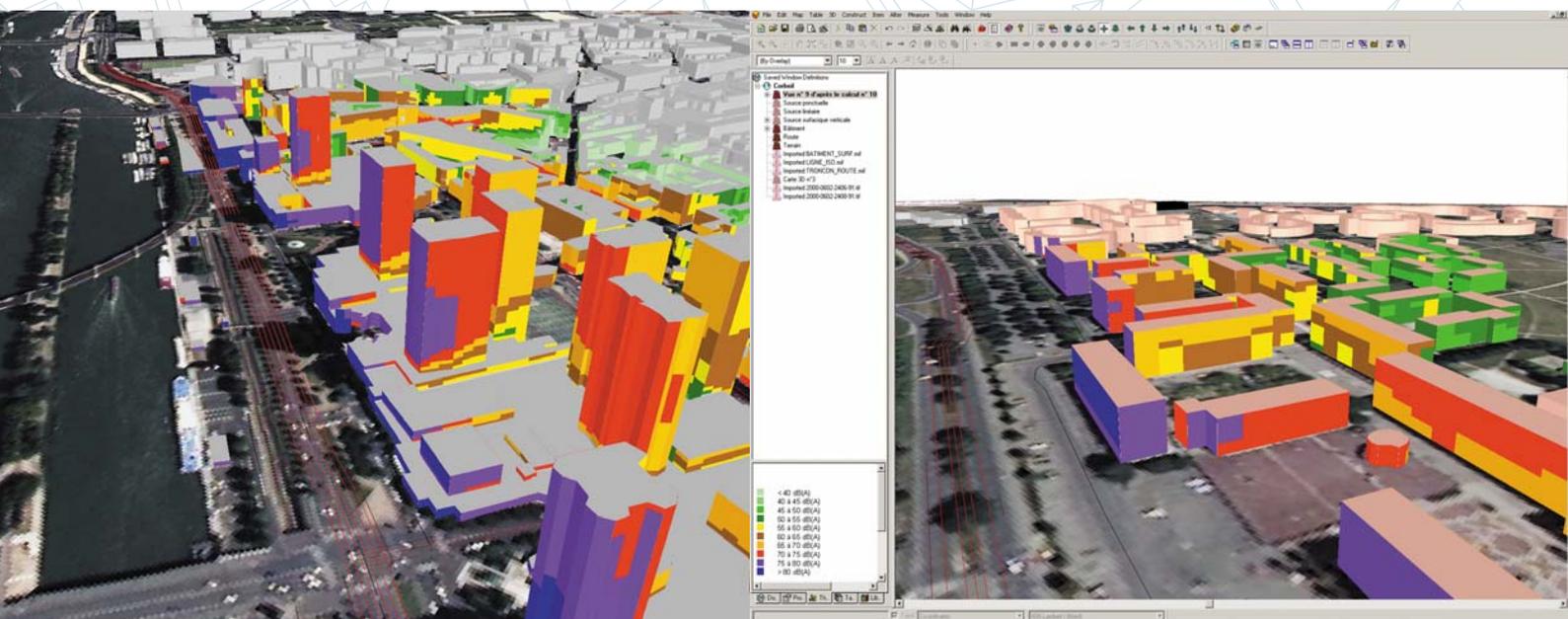
Les informations exigées réglementairement :

Les cartes de bruit comprennent, pour chacun des indicateurs utilisés, des documents graphiques représentant :

- les zones exposées au bruit à l'aide de courbes isophones indiquant la localisation des sources de bruit concernées (route, rail, air, activités industrielles classées soumises à autorisation) ;
- les secteurs affectés par le bruit, arrêtés par le préfet en application du 1° de l'article 5 du décret n°95-21 du 9 janvier 1995 ;
- les zones où les valeurs-limites mentionnées à l'article L. 572-6 du code de l'environnement sont dépassées ;
- les évolutions du niveau de bruit connues ou prévisibles au regard de la situation de référence (c'est-à-dire, établie à partir des données les plus récentes possibles).



Les évolutions connues ou prévisibles sont celles résultant de modifications d'infrastructures ou d'activités industrielles susceptibles de modifier les niveaux sonores connus lors de l'élaboration de la carte de bruit.



Combien de temps ?

Le temps nécessaire à l'établissement d'une carte de bruit :

L'estimation du temps nécessaire pour collecter les données, les mettre en forme, effectuer les calculs et produire les résultats (représentations graphiques et tableaux) peut varier entre 6 mois et un an, selon la disponibilité des informations et l'étendue du territoire concerné, notamment.



Quels bénéfices ?



Les cartes de bruit participent d'une nouvelle approche du bruit : elles relient la problématique des nuisances sonores à un territoire pertinent et renforcent le bien-fondé de nouveaux instruments d'action ; les acteurs ayant la maîtrise de ces outils en tirent à leur tour une légitimité accrue.

Loin de se limiter à une simple fonction « photographique » qui ne donnerait que l'information sur ce qui est, les cartes de bruit permettent de simuler ce qui pourrait être, offrant en cela de véritables capacités de planification des actions.

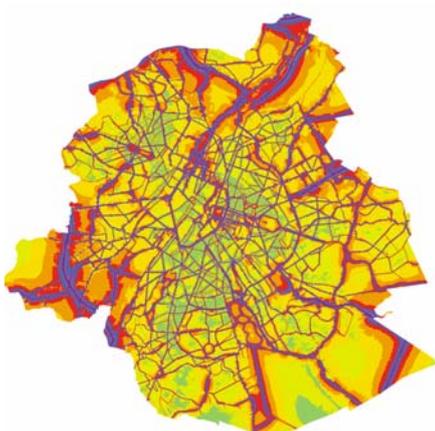
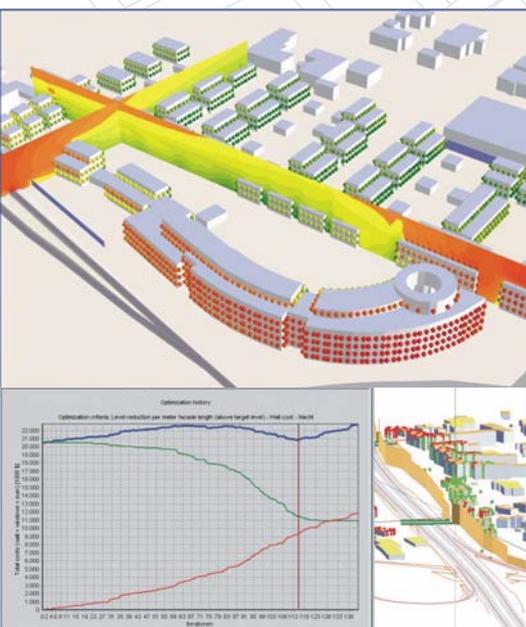
Le SIG joue à ce titre un rôle capital : en centralisant d'importantes quantités de données sonores pertinentes, issues de différents services et autorités agissant à différents niveaux de décision, au sein d'une unique base de données géoréférencée, il constitue un puissant outil de management global de l'environnement sonore.

En outre, ainsi standardisées, ces informations peuvent à leur tour être couplées à d'autres données environnementales ou d'aménagement (régulation du trafic, sécurité routière, pollution de l'air, urbanisme, etc.).

Aux yeux du public, les cartes de bruit prévues par la directive sur le bruit dans l'environnement et les plans de prévention qui en découlent constituent peut-être le mode d'action le plus lisible que les acteurs de la gestion de l'environnement sonore aient jamais eu à entreprendre. Une telle dynamique est de nature à offrir aux autorités compétentes un registre d'action élargi à des champs extérieurs à la présente directive (lieux diffusant de la musique amplifiée, activités bruyantes, etc.).

L'une des principales vocations des cartes est l'information du public sur l'exposition au bruit. Outil de communication, la cartographie sonore contribue à une meilleure connaissance par le public de la problématique de l'environnement sonore.

Support de concertation, la cartographie sonore constitue un élément d'objectivation du débat qui confère au message public davantage de transparence, établissant ainsi de meilleures conditions pour la participation de la société civile au processus décisionnel.



Code de l'Environnement

(Partie Législative)

Chapitre II :

Evaluation, prévention
et réduction du bruit dans l'environnement

Article L572-1

(Ordonnance n° 2004-1199 du 12 novembre 2004 art. 1 2° Journal Officiel du 14 novembre 2004)

(Ordonnance n° 2004-1199 du 12 novembre 2004 art. 1 3°, 4° Journal Officiel du 14 novembre 2004)

(Loi n° 2005-1319 du 26 octobre 2005 art. 4 II Journal Officiel du 27 octobre 2005)

Le bruit émis dans l'environnement aux abords des principales infrastructures de transport ainsi que dans les grandes agglomérations est évalué et fait l'objet d'actions tendant à le prévenir ou à le réduire, dans les conditions prévues par le présent chapitre.

Article L572-2

(Ordonnance n° 2004-1199 du 12 novembre 2004 art. 1 3°, 4° Journal Officiel du 14 novembre 2004)

(Loi n° 2005-1319 du 26 octobre 2005 art. 4 II Journal Officiel du 27 octobre 2005)

Une carte de bruit et un plan de prévention du bruit dans l'environnement sont établis :

1° Pour chacune des infrastructures routières, autoroutières et ferroviaires dont les caractéristiques sont fixées par décret en Conseil d'Etat ;

2° Pour les agglomérations de plus de 100 000 habitants dont la liste est fixée par décret en Conseil d'Etat.

Article L572-3

(Ordonnance n° 2004-1199 du 12 novembre 2004 art. 1 3°, 4° Journal Officiel du 14 novembre 2004)

(Loi n° 2005-1319 du 26 octobre 2005 art. 4 II Journal Officiel du 27 octobre 2005)

Les cartes de bruit sont destinées à permettre l'évaluation globale de l'exposition au bruit dans l'environnement et à établir des prévisions générales de son évolution.

Elles comportent un ensemble de représentations graphiques et de données numériques. Elles sont établies en fonction d'indicateurs évaluant le niveau sonore fixés dans des conditions définies par décret en Conseil d'Etat.

Les cartes relatives aux agglomérations prennent en compte le bruit émis par le trafic routier, ferroviaire et aérien ainsi que par les activités industrielles et, le cas échéant, d'autres sources de bruit.

Article L572-4

(Ordonnance n° 2004-1199 du 12 novembre 2004 art. 1 3°, 4° Journal Officiel du 14 novembre 2004)

(Loi n° 2005-1319 du 26 octobre 2005 art. 4 II Journal Officiel du 27 octobre 2005)

I. - Les cartes de bruit sont établies :

1° Par le représentant de l'Etat lorsqu'elles sont relatives aux infrastructures de transport visées au 1° de l'article L. 572-2 ;

2° Par les communes situées dans le périmètre des agglomérations de plus de

100 000 habitants ou, s'il en existe, par les établissements publics de coopération intercommunale compétents en matière de lutte contre les nuisances sonores.

II. - Les autorités ou organismes gestionnaires des infrastructures mentionnées au 1° de l'article L. 572-2 transmettent, s'il y a lieu, aux autorités mentionnées au I du présent article les éléments nécessaires à l'établissement des cartes de bruit dans des délais compatibles avec les échéances fixées par les articles L. 572-5 et L. 572-9.

Article L572-5

(inséré par Ordonnance n° 2004-1199 du 12 novembre 2004 art. 1 3°, 4° Journal Officiel du 14 novembre 2004)

Les cartes de bruit sont réexaminées et, le cas échéant, révisées, au moins tous les cinq ans.

Les cartes sont rendues publiques, le cas échéant par voie électronique.

Article L572-6

(inséré par Ordonnance n° 2004-1199 du 12 novembre 2004 art. 1 3°, 4° Journal Officiel du 14 novembre 2004)

Les plans de prévention du bruit dans l'environnement tendent à prévenir les effets du bruit, à réduire, si nécessaire, les niveaux de bruit, ainsi qu'à protéger les zones calmes. Les zones calmes sont des espaces extérieurs remarquables par leur faible exposition au bruit, dans lesquels l'autorité qui

établit le plan souhaite maîtriser l'évolution de cette exposition compte tenu des activités humaines pratiquées ou prévues.

Ils comportent une évaluation du nombre de personnes exposées à un niveau de bruit excessif et identifient les sources des bruits dont les niveaux devraient être réduits.

Ils recensent les mesures prévues par les autorités compétentes pour traiter les situations identifiées par les cartes de bruit et notamment lorsque des valeurs limites fixées dans des conditions définies par décret en Conseil d'Etat sont dépassées ou risquent de l'être.

Article L572-7

(Ordonnance n° 2004-1199 du 12 novembre 2004 art. 1 3°, 4° Journal Officiel du 14 novembre 2004)

(Loi n° 2005-1319 du 26 octobre 2005 art. 4 II Journal Officiel du 27 octobre 2005)

I. - Les plans de prévention du bruit dans l'environnement relatifs aux autoroutes et routes d'intérêt national ou européen faisant partie du domaine public routier national et aux infrastructures ferroviaires sont établis par le représentant de l'Etat.

II. - Les plans de prévention du bruit dans l'environnement relatifs aux infrastructures routières autres que celles mentionnées au I ci-dessus sont établis par les collectivités territoriales dont relèvent ces infrastructures.

III. - Les plans de prévention du bruit dans l'environnement

relatifs aux agglomérations de plus de 100 000 habitants sont établis par les communes situées dans le périmètre de ces agglomérations ou, s'il en existe, par les établissements publics de coopération intercommunale compétents en matière de lutte contre les nuisances sonores.

IV. - L'autorité qui élabore le plan s'assure au préalable de l'accord des autorités ou organismes compétents pour décider et mettre en oeuvre les mesures qu'il recense.

Article L572-8

(inséré par Ordonnance n° 2004-1199 du 12 novembre 2004 art. 1 3°, 4° Journal Officiel du 14 novembre 2004)

Les projets de plans de prévention du bruit dans l'environnement font l'objet d'une consultation du public, dans des conditions fixées par décret en Conseil d'Etat.

Les plans de prévention du bruit dans l'environnement sont publiés.

Ils sont réexaminés et, le cas échéant, révisés en cas d'évolution significative des niveaux de bruit identifiés, et en tout état de cause au moins tous les cinq ans.

Article L572-9

(Ordonnance n° 2004-1199 du 12 novembre 2004 art. 1 3°, 4° Journal Officiel du 14 novembre 2004)

(Loi n° 2005-1319 du 26 octobre 2005 art. 4 II Journal Officiel du 27 octobre 2005)

I. - Les cartes de bruit relatives aux agglomérations de plus de 250 000 habitants, aux infrastructures routières dont le trafic annuel est supérieur à 6 millions de véhicules et aux infrastructures ferroviaires dont le trafic annuel est supérieur à 60 000 passages de trains sont publiées le 30 juin 2007 au plus tard. Les plans de prévention du bruit dans l'environnement correspondants sont publiés le 18 juillet 2008 au plus tard.

II. - Les autres cartes de bruit sont publiées le 30 juin 2012 au plus tard, et les plans d'action correspondants le 18 juillet 2013 au plus tard.

Article L572-10

(inséré par Ordonnance n° 2004-1199 du 12 novembre 2004 art. 1 3°, 4° Journal Officiel du 14 novembre 2004)

Les cartes de bruit et plans de prévention du bruit dans l'environnement dont l'établissement incombe à des autorités autres que l'Etat sont transmis au représentant de l'Etat.

Lorsque celui-ci constate qu'une autorité n'a pas établi, réexaminé ou publié une carte ou un plan dans les délais prescrits par les dispositions des articles L. 572-5 et L. 572-9, il y procède au lieu et place et aux frais de cette autorité, après mise en demeure.

Article L572-11

(Ordonnance n° 2004-1199 du 12 novembre 2004 art. 1 3°, 4° Journal Officiel du 14 novembre 2004)

(Loi n° 2005-1319 du 26 octobre 2005 art. 4 II Journal Officiel du 27 octobre 2005)

Un décret en Conseil d'Etat précise les conditions d'application du présent chapitre.

Décrets, arrêtés, circulaires
Textes généraux

Ministère de l'écologie et du développement durable

Décret n° 2006-361 du 24 mars 2006 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 NOR: DEVP0640019D

Le Premier ministre,

Sur le rapport de la ministre de l'écologie et du développement durable,

Vu la directive 2002/49/CE du Parlement européen et du Conseil du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et la gestion du bruit dans l'environnement ;

Vu le code de l'environnement, notamment ses articles L. 572-1 à L. 572-11 ;

Vu le code de l'urbanisme, notamment ses articles L. 147-1 à L. 147-8 et R. 147-1 à R. 147-11 ;

Vu le décret n° 95-21 du 9 janvier 1995 relatif au classement des infrastructures de transports terrestres et modifiant le code de l'urbanisme et le code de la construction et de l'habitation ;

Le Conseil d'Etat (section des travaux publics) entendu,

Décète :

Article 1

Les mesures prévues par le présent décret ont pour objet d'évaluer et de prévenir les nuisances sonores résultant d'activités humaines, notamment les bruits émis par les moyens de transports, le trafic routier, ferroviaire ou aérien ou provenant d'activités industrielles exercées dans les installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation en application de l'article L. 512-1 du code de l'environnement, à l'exception :

- 1° Des activités militaires localisées dans les zones affectées au ministère de la défense y compris les espaces aériens qui leur sont associés ;
- 2° Des activités domestiques ;
- 3° Du bruit perçu sur les lieux de travail et à l'intérieur des moyens de transport, du bruit de voisinage et du bruit produit par les personnes exposées elles-mêmes.

Article 2

Une carte de bruit et un plan de prévention du bruit dans l'environnement sont établis dans les conditions prévues au chapitre II du titre VII du livre V du code de l'environnement :

- 1° Pour chacune des infrastructures routières et autoroutières dont le trafic annuel est supérieur à 3 millions de véhicules ;
- 2° Pour chacune des infrastructures ferroviaires dont le trafic annuel est supérieur à 30 000 passages de train ;
- 3° Pour les agglomérations de plus de 100 000 habitants dont la liste est annexée au présent décret.

Article 3

I. - Les cartes de bruit prévues au chapitre II du titre VII du livre V du code de l'environnement sont établies au moyen, notamment, des indicateurs de niveau sonore LDEN et LN définis à l'article R. 147-1 du code de l'urbanisme.

Les méthodes d'évaluation de l'exposition au bruit et les valeurs limites mentionnées à l'article L. 572-6 du code de l'environnement dont le dépassement peut justifier l'adoption de mesures de réduction du bruit sont définies par arrêté conjoint des ministres chargés respectivement de l'environnement, des transports et de l'équipement.

II. - Les cartes de bruit comprennent pour chacun des indicateurs mentionnés au I :

- 1° Des documents graphiques représentant :
 - a) Les zones exposées au bruit à l'aide de courbes isophones indiquant la localisation des émissions de bruit énumérées à l'article 1er ;
 - b) Les secteurs affectés par le bruit arrêtés par le préfet en application du 1° de l'article 5 du décret n° 95-21 du 9 janvier 1995 ;

c) Les zones où les valeurs limites mentionnées à l'article L. 572-6 du code de l'environnement sont dépassées ;

d) Les évolutions du niveau de bruit connues ou prévisibles au regard de la situation de référence ;

2° Une estimation du nombre de personnes vivant dans les bâtiments d'habitation et du nombre d'établissements d'enseignement et de santé situés dans les zones mentionnées au 1° ;

3° Un résumé non technique présentant les principaux résultats de l'évaluation réalisée et l'exposé sommaire de la méthodologie employée pour leur élaboration.

III. - Dans les agglomérations mentionnées au 3° de l'article 2, les cartes de bruit comportent, en outre, des documents graphiques représentant de manière distincte le bruit produit par les trafics routier, ferroviaire, aérien et les installations industrielles mentionnées au premier alinéa de l'article 1er ainsi que les évolutions prévisibles de ces nuisances sonores.

IV. - Un arrêté conjoint des ministres chargés respectivement de l'environnement, des transports et de l'équipement précise, en tant que de besoin, les dispositions techniques nécessaires à l'application du présent article.

Article 4

Les cartes de bruit concernant les infrastructures mentionnées aux 1° et 2° de l'article 2 sont arrêtées et publiées par le représentant de l'Etat dans le département.

Les cartes de bruit concernant les agglomérations mentionnées au 3° de l'article 2 sont arrêtées par les conseils municipaux des communes appartenant aux agglomérations ou par les organes délibérants des établissements publics de coopération intercommunale compétents en matière de lutte contre les nuisances sonores s'il en existe.

Les cartes de bruit sont tenues à la disposition du public au siège de l'autorité compétente pour les arrêter. Elles sont publiées par voie électronique.

Article 5

I. - Les plans de prévention du bruit dans l'environnement prévus au chapitre II du titre VII du livre V du code de l'environnement comprennent :

1° Un rapport de présentation présentant, d'une part, une synthèse des résultats de la cartographie du bruit faisant apparaître, notamment, le nombre de personnes vivant dans les bâtiments d'habitation et d'établissements d'enseignement et de santé exposés à un niveau de bruit excessif et, d'autre part, une description des infrastructures et des agglomérations concernées ;

2° S'il y a lieu, les critères de détermination et la localisation des zones calmes définies à l'article L. 572-6 et les objectifs de préservation les concernant ;

3° Les objectifs de réduction du bruit dans les zones exposées à un bruit dépassant les valeurs limites mentionnées au I de l'article 3 ;

4° Les mesures visant à prévenir ou réduire le bruit dans l'environnement arrêtées au cours des dix années précédentes et prévues pour les cinq années à venir par les autorités compétentes et les gestionnaires des infrastructures y compris les mesures prévues pour préserver les zones calmes ;

5° S'ils sont disponibles, les financements et les échéances prévus pour la mise en œuvre des mesures recensées ainsi que les textes sur le fondement desquels ces mesures interviennent ;

6° Les motifs ayant présidé au choix des mesures retenues et, si elle a été réalisée par l'autorité compétente, l'ana-

lyse des coûts et avantages attendus des différentes mesures envisageables ;

7° Une estimation de la diminution du nombre de personnes exposées au bruit à l'issue de la mise en œuvre des mesures prévues ;

8° Un résumé non technique du plan.

II. - Sont joints en annexe du plan les accords des autorités ou organismes compétents pour décider et mettre en œuvre les mesures prévues.

Article 6

Le projet de plan comprenant les documents prévus à l'article 5 est 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.

Article 7

I. - Le plan de prévention du bruit dans l'environnement est arrêté :

1° Par le représentant de l'Etat dans le département pour les infrastructures ferroviaires et les infrastructures routières et autoroutières d'intérêt national ou européen faisant partie du domaine routier national ;

2° Par l'organe délibérant de la collectivité territoriale gestionnaire pour les infrastructures routières autres que celles mentionnées à l'alinéa précédent ;

3° Par les conseils municipaux ou par les organes délibérants des établissements publics de coopération inter-

communale compétents en matière de lutte contre les nuisances sonores, s'il en existe, pour les agglomérations de plus de 100 000 habitants.

II. - Le plan de prévention du bruit dans l'environnement et une note exposant les résultats de la consultation prévue à l'article 6 et la suite qui leur a été donnée sont tenus à la disposition du public au siège de l'autorité compétente pour arrêter le plan. Le plan et la note sont publiés par voie électronique.

Article 8

Il est inséré dans le code de l'urbanisme un article R. 147-5-1 ainsi rédigé :

« Art. R. 147-5-1. - I. - Aux abords des aérodromes civils dont le trafic annuel est supérieur à 50 000 mouvements, à l'exception des mouvements effectués exclusivement à des fins d'entraînement sur des avions légers, le bruit émis dans l'environnement doit être évalué et faire l'objet d'actions tendant à le prévenir ou à le réduire dans les conditions prévues au présent article. La liste de ces aérodromes est fixée par arrêté conjoint des ministres chargés respectivement de l'environnement, des transports et de l'équipement.

II. - Le rapport de présentation du plan d'exposition au bruit établi autour des aérodromes mentionnés au I doit comprendre les données, objectifs et mesures prévues aux articles 3 et 5 du décret n° 2006-361 du 24 mars 2006.

III. - Les données, objectifs et mesures mentionnés au II sont réexaminés et, le cas échéant, mis à jour en cas d'évolution significative des niveaux de bruit identifiés et en tout état de cause au moins tous les cinq ans. La mise à jour peut être effectuée indépendamment de la révision du plan d'exposition au bruit dans les conditions prévues aux articles 3, 6 et 7 du décret n° 2006-361 du 24 mars 2006. »

Article 9

Le rapport de présentation des plans approuvés d'exposition au bruit des aérodromes mentionnés au I de l'article R. 147-5-1 du code de l'urbanisme est mis à jour au plus tard le 30 juin 2007 pour y inclure les données prévues à l'article 3 du décret n° 2006-361 du 24 mars 2006 et au plus tard le 18 juillet 2008 pour y inclure les données, objectifs et mesures mentionnés à l'article 8 du même décret.

Article 10

Le ministre d'Etat, ministre de l'intérieur et de l'aménagement du territoire, le ministre des transports, de l'équipement, du tourisme et de la mer et la ministre de l'écologie et du développement durable sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent décret, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

Fait à Paris, le 24 mars 2006.

Par le Premier ministre,

Dominique de Villepin

La ministre de l'écologie

et du développement durable,

Nelly Olin

Le ministre d'Etat,

ministre de l'intérieur

et de l'aménagement du territoire,

Nicolas Sarkozy

Le ministre des transports, de l'équipement,

du tourisme et de la mer,

Dominique Perben

ANNEXE I LISTE DES AGGLOMÉRATIONS

Agglomérations de plus de 250 000 habitants

Avignon, Béthune, Bordeaux, Clermont-Ferrand, Douai-Lens, Grenoble, Lille, Lyon, Marseille - Aix-en-Provence, Metz, Montpellier, Nancy, Nantes, Nice, Orléans, Paris, Rennes, Rouen, Saint-Etienne, Strasbourg, Toulon, Toulouse, Tours et Valenciennes.

Agglomérations comprises entre 100 000 et 250 000 habitants

Amiens, Angers, Angoulême, Annecy, Annemasse, Bayonne, Besançon, Brest, Caen, Calais, Chambéry, Dijon, Dunkerque, Le Havre, Limoges, Lorient, Le Mans, Maubeuge, Montbéliard, Mulhouse, Nîmes, Pau, Perpignan, Poitiers, Reims, La Rochelle, Saint-Nazaire, Thionville, Troyes, Valence, Fort-de-France (Martinique), Pointe-à-Pitre - Les Abymes (Guadeloupe), Saint-Denis (Réunion) et Saint-Pierre (Réunion).

ANNEXE II LISTE DES COMMUNES INCLUDES DANS LES AGGLOMÉRATIONS

DE PLUS DE 100 000
HABITANTS

Vous pouvez consulter le tableau dans le JO n° 73 du 26/03/2006 texte numéro 15

Arrêté du 4 avril 2006 relatif à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement

NOR: DEVP0650177A - J.O n° 81 du 5 avril 2006 page 5126 texte n° 39

Le ministre des transports, de l'équipement, du tourisme et de la mer et la ministre de l'écologie et du développement durable,

Vu la directive 2002/49/CE du Parlement européen et du Conseil du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et la gestion du bruit dans l'environnement;

Vu le code de l'environnement, notamment ses articles L. 572-1 à L. 572-11 ;

Vu le code de l'urbanisme, notamment ses articles L. 147-1 à L. 147-8 et R. 147-1 à R. 147-11;

Vu le décret n°95-21 du 9 janvier 1995 relatif au classement des infrastructures de transports terrestres et modifiant le code de l'urbanisme et le code de la construction et de l'habitation;

Vu le décret du 24 mars 2006 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,

Arrêtent :

Art. 1^{er}. - L'évaluation des niveaux de bruit en façade des bâtiments est effectuée à deux mètres en avant de la façade, sans tenir compte de la dernière réflexion du son sur la façade du bâtiment concerné. Cela correspond à une correction de -3 dB(A) par rapport au niveau de pression acoustique défini dans la norme NF S 31 110.

Les niveaux sonores visés à l'article 3 du décret du 24 mars 2006 susvisé sont évalués à une hauteur de 4 mètres au-dessus du sol.

Art. 2. - I. Les niveaux de bruit visés à l'article 1 sont évalués par calcul. Des mesures sur site peuvent être effectuées pour s'assurer de la cohérence des calculs.

II. Les méthodes de calculs sont conformes aux méthodes suivantes :

1° Pour le bruit industriel : ISO 9613-2: «Acoustique - Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre, partie 2: méthodes générales de calcul».

2° Pour le bruit des aéronefs : Document de la conférence européenne de l'aviation civile CEAC Doc. 29 «Rapport sur la méthode standard de calcul des courbes de bruit autour des aéroports civils» 1997, à l'aide de la technique de segmentation mentionnée dans la partie 7.5 de CEAC Doc. 29.

3° Pour le bruit des trafics routier et ferroviaire : Norme XP S 31-133: «Acoustique - Bruit des transports terrestres - Calcul de l'atténuation du son lors de sa propagation en milieu extérieur, incluant les effets météorologiques».

III. 1° Pour le bruit industriel, des données appropriées d'émission peuvent être obtenues par des mesures réalisées suivant l'une des méthodes suivantes :

- ISO 8297 : 1994 «Acoustique - Détermination des niveaux de puissance acoustique d'installations industrielles multi-sources pour l'évaluation des niveaux de pression acoustique dans l'environnement - méthode d'expertise»,

- EN ISO 3744 : 1995 «Acoustique - Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit à partir de la pression acoustique - méthode d'expertise dans des conditions approchant celles du champ libre sur plan réfléchissant»,

- EN ISO 3746 : 1995 «Acoustique - Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit à l'aide d'une surface de mesure enveloppante au-dessus d'un plan réfléchissant».

2° Les données d'émission sonore des aéronefs sont celles de la base de données européenne «ANP» constituée à cet effet.

3° Pour les infrastructures routières, les abaques d'émission sont indiqués par la Nouvelle Méthode de Prédiction du Bruit - Routes - 1996. Pour les infrastructures ferroviaires, les données d'émission sont indiquées par le document «Méthode et données d'émission sonore pour la réalisation des études prévisionnelles du bruit des infrastructures de transport ferroviaire dans l'environnement» du 30 janvier 2006, de la Société nationale des chemins de fer français (SNCF).

IV. Les méthodes de mesures sont conformes aux méthodes suivantes :

- NF S 31-110 «Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement - Grandeurs fondamentales et méthodes générales d'évaluation»;

- NF S 31-010 «Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement - Méthodes particulières de mesurage, pour les autres sources de bruit»;

- NF S 31 085 «Caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic routier»;

- NF S 31-088 «Mesurage du bruit dû au trafic ferroviaire en vue de sa caractérisation pour le bruit ferroviaire».

Art. 3. - I. Les documents graphiques représentant les zones exposées au bruit à l'aide de courbes isophones visées au a) du II (1°) de l'article 3 du décret du 24 mars 2006 susvisé ainsi que les zones où les valeurs limites sont dépassées visées au c) du II (1°) et les estimations visées au II (2°) du même article sont établis à partir de données récentes. Ils tiennent lieu de situation de référence.

Les données récentes sont obtenues préférentiellement par relevés ou par estimations sous réserve de préciser la méthodologie employée dans le rapport visé au 3° de l'article 3 du décret du 24 mars 2006 susvisé.

II. Dans les agglomérations visées au 3° de l'article 2 du décret du 24 mars 2006 susvisé, le document visé au a) du II (1°) de l'article 3 du même décret peut, le cas échéant,

représenter l'exposition sonore globale due à l'ensemble des différentes sources de bruit visées à l'article 1^{er} du même décret.

III. Une évolution connue ou prévisible, telle que visée au d) du II (1°) de l'article 3 du décret du 24 mars 2006 susvisé est une modification planifiée des sources de bruit, ainsi que tout projet d'infrastructure susceptible de modifier les niveaux sonores, dès lors que les données nécessaires à l'élaboration d'une carte de bruit sont disponibles ou peuvent être obtenues à un coût raisonnable.

Les projets d'infrastructure sont pris en compte dès lors que l'un des actes suivants s'y rapportant intervient six mois avant que l'autorité compétente pour l'élaboration de la carte ne l'arrête.

1° Publication de l'acte décidant l'ouverture d'une enquête publique portant sur le projet d'infrastructure ou sur le projet d'une installation classée pour la protection de l'environnement visée au L. 512-1 du code de l'environnement, en application de l'article L. 11-1 du code de l'expropriation pour cause d'utilité publique ou du décret n°85-453 du 23 avril 1985 modifié portant application de la loi n°83-630 du 12 juillet 1983 relative à la démocratisation des enquêtes publiques et à la protection de l'environnement;

2° Mise à disposition du public de la décision, ou de la délibération, arrêtant le principe et les conditions de réalisation d'un projet d'infrastructure, au sens du a) du 2° de l'article R. 121-13 du code de l'urbanisme, dès lors que cette décision, ou cette délibération, prévoit les emplacements qui doivent être réservés dans les documents d'urbanisme opposables ;

3° Inscription du projet d'infrastructure en emplacement réservé dans un plan local d'urbanisme, un plan d'aménagement de zone, ou un plan de sauvegarde et de mise en valeur, opposable ;

4° Autorisation d'une installation classée pour la protection de l'environnement visée au L. 512-1 du code de l'environnement;

5° Publication des arrêtés préfectoraux portant classement de l'infrastructure au sens du décret n°95-21 du 9 janvier 1995 ou définissant un plan d'exposition au bruit au sens des articles L. 147-1 à L. 147-8 et R. 147-1 à R. 147-11 du code de l'urbanisme;

6° Publication de l'acte décidant l'ouverture d'une enquête publique portant sur un projet de modification permanente de la circulation aérienne de départ et d'approche aux instruments telle que prévue par le décret n° 2004-558 du 15 juin 2004 pris pour l'application de l'article L. 227-10 du code de l'aviation civile et modifiant la partie Réglementaire de ce code et le décret n° 85-453 du 23 avril 1985.

Art. 4. - I. Les courbes isophones visées au a) du II (1°) de l'article 3 du décret du 24 mars 2006 susvisé sont tracées à partir de 55 dB(A) en Lden et de 50 dB(A) en Ln puis, pour les valeurs supérieures, fixées de 5 en 5 dB(A). Les zones de bruit comprises entre les courbes isophones sont représentées par une couleur dont le code est conforme à la norme NF S 31 130.

II. Les zones où les valeurs limites sont dépassées visées au c) II (1°) de l'article 3 du décret du 24 mars 2006 susvisé, sont désignées à l'aide des courbes isophones correspondant aux valeurs limites précisées à l'article 7.

III. Les évolutions du niveau de bruit connues ou prévisibles visées au d) du II (1°) de l'article 3 du décret du 24 mars 2006 susvisé sont représentées par courbes isophones des différences de niveaux de bruit entre la situation de référence et la situation future à long terme. Les zones de bruit comprises entre les courbes isophones sont représentées par une couleur dont le code est conforme à la norme NF S 31 130.

IV. l'estimation visée au II (2°) de l'article 3 du décret du 24 mars 2006 susvisé est établie pour les plages suivantes:

1° Pour l'indicateur Lden: [55;60[, [60;65[, [65;70[, [70;75[, [75; ...

2° Pour l'indicateur Ln: [50;55[, [55;60[, [60;65[, [65;70[, [70;... Le nombre de personnes vivant dans les bâtiments d'habitations est arrondi à la centaine près.

Pour les cartes de bruit relatives aux grandes infrastructures de transports, les estimations donnent également, la superficie totale, en kilomètres carrés, exposée à des valeurs de Lden supérieures à 55, 65 et 75 dB(A).

Art. 5. - I. Pour le bruit dû aux trafics routier, ferroviaire, pour le bruit des aéroports ainsi que pour le bruit dû aux installations industrielles visées au L. 512-1, l'estimation exigée au II (2°) de l'article 3 du décret du 24 mars 2006 susvisé est effectuée en affectant à chaque bâtiment le niveau de bruit évalué en façade la plus exposée, couplé à une estimation du nombre de personnes vivant dans ce bâtiment.

II. Dans les agglomérations visées au 3° de l'article 2 du décret du 24 mars 2006 susvisé, l'estimation exigée au II (2°) de l'article 3 du même décret est établie pour l'information du public, par secteurs, puis par commune et enfin, le cas échéant, pour le territoire de l'établissement public de coopération intercommunale compétent en matière de lutte contre les nuisances sonores. Les secteurs d'étude sont déterminés par l'autorité compétente pour l'élaboration de la carte de bruit en fonction de la taille du territoire cartographié.

Pour les grandes infrastructures de transports terrestres, l'estimation exigée au 2° de l'article 3 du décret du 24 mars 2006 susvisé est établie séparément pour chaque axe. Les données sont agrégées à l'échelon du département.

Le cas échéant, une estimation supplémentaire est effectuée pour les secteurs soumis aux bruits des grandes infrastructures et situés dans les agglomérations visées au 3° de l'article 2 du décret du 24 mars 2006 susvisé.

III. Dans les agglomérations visées au 3° de l'article 2 du décret du 24 mars 2006 susvisé, l'estimation de la diminution du nombre de personnes exposées au bruit visée au I (7°) de l'article 5 du même décret peut, le cas échéant, tenir compte de l'exposition sonore globale due à l'ensemble des différentes sources de bruit visées à l'article 1 du même décret.

Art. 6. - I. Les informations visées à l'article 3 du décret du 24 mars 2006 susvisé sont au format numérique et sont organisées conformément aux standards et aux normes définis par le cadre commun d'interopérabilité des systèmes d'information publics.

II. Les représentations graphiques comportent notamment:

- Le nord géographique;
- L'échelle;
- Une légende comportant les codes couleur visés à l'article 4;
- Pour le public, les repères suivants:
 - a) Concernant les grandes infrastructures de transports, le nom et la localisation des villages, des villes et des agglomérations comprises dans les zones délimitées à l'article 4;
 - b) Concernant les agglomérations, le nom des rues principales.

III. Les représentations graphiques doivent être claires, compréhensibles et accessibles par le public. Les représentations graphiques des cartes de bruit relatives aux agglomérations visées au 3° de l'article 3 du décret du 24 mars 2006 susvisé sont établies à l'échelle de 1/10000 au moins. Les représentations graphiques des cartes de bruit relatives aux grandes infrastructures de transports visées aux 1° et 2° de l'article 2 du même décret et à l'article R147-5-1 du code de l'urbanisme, sont établies à l'échelle de 1/25000 au moins.

Art. 7. - Les valeurs limites visées à l'article 3 du décret du 24 mars 2006 susvisé sont les suivantes:

Ces valeurs limites concernent les bâtiments d'habitation ainsi que les établissements d'enseignement et de santé. (Voir tableau en bas de page)

Art. 8. - Le directeur général des routes, le directeur général de la mer et des transports, le directeur général de l'aviation civile et le directeur de la prévention des pollutions et des risques sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

Fait à Paris le 4 avril 2006

La ministre de l'écologie et du développement durable,

NELLY OLIN

Le ministre des transports, de l'équipement, du tourisme et de la mer,

DOMINIQUE PERBEN

J.O n° 84 du 8 avril 2006 page 5316 texte n° 46

Ministère des transports, de l'équipement, du tourisme et de la mer

Arrêté du 3 avril 2006 fixant la liste des aérodromes mentionnés au I de l'article R. 147-5-1 du code de l'urbanisme

NOR: EQUA0600804A

Le ministre des transports, de l'équipement, du tourisme et de la mer et la ministre de l'écologie et du développement durable, Vu le code de l'urbanisme, notamment le I de son article R. 147-5-1, Arrêtent :

Article 1

La liste des aérodromes mentionnée au I de l'article R. 147-5-1 du code de l'urbanisme est fixée en annexe au présent arrêté.

Article 2

Le présent arrêté sera publié au Journal officiel de la République française. Fait à Paris, le 3 avril 2006.

Le ministre des transports, de l'équipement, du tourisme et de la mer, Pour le ministre et par délégation : Le directeur des affaires stratégiques et techniques, P. Schwach

La ministre de l'écologie et du développement durable, Pour la ministre et par délégation : Le directeur de la prévention des pollutions et des risques, délégué aux risques majeurs, T. Trouvé

Annexe: LISTE DES AÉRODROMES MENTIONNÉS AU I DE L'ARTICLE R. 147-5-1 DU CODE DE L'URBANISME
Bâle-Mulhouse (Haut-Rhin). Bordeaux-Mérignac (Gironde). Lyon - Saint-Exupéry (Rhône). Marseille-Provence (Bouches-du-Rhône). Nice-Côte d'Azur (Alpes-Maritimes). Paris - Charles-de-Gaulle (Val-d'Oise). Paris-Le Bourget (Seine-Saint-Denis). Paris-Orly (Val-de-Marne). Toulouse-Blagnac (Haute-Garonne).

Valeurs limites, en dB(A)

| Indicateurs de bruit | Aérodromes | Route et/ou LGV | Voie ferrée conventionnelle | Activité industrielle |
|----------------------|------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------|
| Lden | 55 | 68 | 73 | 71 |
| Ln | | 62 | 65 | 60 |

Quelles aides ?

Les aides financières éventuellement disponibles :

La région Ile-de-France

Depuis plusieurs années, la Région Ile-de-France, qui s'est dotée d'un diagnostic de bruit géoréférencé, conduit une politique de partenariat avec les communes de son ressort dans la lutte contre les nuisances sonores. Dans le cadre d'une délibération du conseil régional du 16 décembre 1999, actualisée par une délibération du 23 mars 2003, toute commune, structure intercommunale ou département francilien qui lance un programme local de lutte contre le bruit bénéficie d'une aide de sa part. Cette aide vaut tant pour les études pré-opérationnelles (dont la carte de bruit), financées à hauteur de 50% du coût hors taxe dans la limite d'un plafond de 8000 €HT par commune, que pour le plan lui-même, dont les actions sont financées à hauteur de 30 ou 40% de leur coût hors taxe, là aussi dans la limite d'un plafond.

Exemples de cartes de bruit

- **Paris :**
Mairie de Paris - Yann Françoise
www.paris.fr
(rubrique Environnement, puis Lutte contre le bruit)
- **Bruxelles :**
IBGE - Christine Bourbon
www.ibgebim.be/english/contenu/content.asp?ref=1765
- **Londres :**
www.noisemapping.org/frames/Map.asp
- **Birmingham :**
www.defra.gov.uk/environment/noise/mapping/birmingham

Crédits photos :

Acouphen Environnement
Brüel & Kjaer
DB Vib / Wölfel
Euphonia
ICN / CSTB
01dB Metravis / Datakustik
istockphoto.com
Audiovisual Library European Commission

Conception visuelle : maiffret.net

Contacts

Quelques organismes ressources :

- **DG ENV**
(Unité qualité de l'air et transports)
<http://forum.europa.eu.int/Public/irc/env/noisedir/library>
- **Grand Lyon**
(Projet Européen Gipsynoise)
Julie Vallet
Tél. : 04 78 63 40 40
- **CERTU (Groupe Air Bruit Nature)**
Pour les agglomérations
Jérôme Saurat
Tél. : 04 72 74 58 00
- **CIDB (Centre d'information et de documentation sur le bruit)**
Tél. : 01 47 64 64 64
www.bruit.fr
- **SETRA - CSTR/ENV**
Pour les infrastructures
Francis Besnard
Tél. : 01 46 11 31 31
- **CETE de Lyon**
Bernard Miège
Tél. : 04 74 27 51 51
- **CETE de l'Est**
Catherine Lamouroux-Kuhn
Tél. : 03 88 77 46 00
- **GIAC-CICF (Groupement de l'ingénierie acoustique)**
Tél. : 01 44 30 49 30
www.cicf.fr
- **Mission Bruit**
Tél. : 01 42 19 15 41
mission-bruit@ecologie.gouv.fr

Références

Où trouver l'information

- Texte intégral de la directive, résumé et commentaire sur sa genèse
<http://europa.eu.int/scadplus/leg/fr/lvb/l21180.htm>
- *Good practice guide for strategic noise mapping* (guide de bonnes pratiques réalisé par le groupe WG-AEN, version réactualisée du 13 janvier 2006)
www.europa.eu.int/comm/environment/noise/pdf/wg_aen.pdf
- Projet européen SMILE
www.smile-europe.org
- Projet européen GIpSynoise
www.gipsynoise.org

A355 – Grand Contournement Ouest de Strasbourg

Expertise sur le bruit – troisième mémoire

direction
régionale
de l'Équipement
Alsace



Strasbourg, le 25 octobre 2006

objet : A355 - Grand Contournement Ouest de Strasbourg

référence :

affaire suivie par : Olivier QUOY – Service de Maîtrise d’Ouvrage
tél. 03 90 23 83 31

Dans le cadre de l’enquête préalable à la déclaration d’utilité publique de l’A355 – Grand Contournement Ouest de Strasbourg, une expertise sur le bruit a été demandée par la commission d’enquête.

Une première réunion avec M. Rademacher, expert, a permis de soulever un certain nombre de questions.

Ce troisième mémoire constitue la troisième partie des réponses aux questions posées à cette occasion et en partie reformulée dans le cadre de la demande de mémoire en réponse n°7.

Contenu

| | |
|--|----|
| Méthodologie..... | 3 |
| Prise en compte des échangeurs et de points particuliers..... | 3 |
| Echangeur nord A4/A35/GCO | 4 |
| Echangeur de la zone industrielle..... | 5 |
| Echangeur Sud / raccordement VRPV / A352 | 6 |
| Etat initial, mesures de bruit et bâtiments exposés..... | 9 |
| Collège de Duttlenheim | 9 |
| Zone industrielle et locaux Knorr | 9 |
| Simulations en conditions défavorables | 12 |
| Hypothèses de trafic prises en compte pour les études de bruit | 13 |
| Réduction des nuisances sonores sur la commune de Vendenheim..... | 14 |

Annexes :

- cartes de simulation en situation météo favorable (jour et nuit)
- cartes de simulation de nouvelles mesures sur Vendenheim

Méthodologie

Les calculs acoustiques sont réalisés à l'aide du logiciel "ARTEMIS" version 4.0 du février 2004.

Ce logiciel peut utiliser deux méthodes de calculs :

- une méthode dite "classique" basée sur les algorithmes du guide du bruit.
- une méthode dite "NMPB"¹ basée sur la norme NF-S-31-130 « Calcul de l'atténuation du son lors de sa propagation en milieu extérieur, incluant les effets météorologiques ».

Les calculs ont été réalisés selon la méthode dite "NMPB". Les données des occurrences météorologiques sont issues de station météo de Strasbourg.

- Effets de sol

Un coefficient $G=1$ correspondant à un sol absorbant a été pris en compte.

Prise en compte des échangeurs et de points particuliers

Dans le cadre d'un projet autoroutier comme l'A355 – GCO, les simulations acoustiques visent à définir l'impact du projet par rapport à une situation de référence. Ces simulations portent sur l'effet de la voie projetée seule. Les échangeurs ne font en général pas l'objet de simulations dans la mesure où :

- les charges ou les vitesses pratiquées sont nettement inférieures à celles de l'axe.
- le tracé précis des bretelles est susceptible d'être encore ajusté dans les études de détail, si le projet est déclaré d'utilité publique

Le GCO présente 4 échangeurs, du nord au sud :

- le nœud autoroutier A4-A35-A355 sur Vendenheim
- l'échangeur A355-RN4
- l'échangeur de la vallée de la Bruche
- le nœud autoroutier sud A352-VRPV-A355 sur Duttlenheim

Chaque échangeur présente une configuration particulière :

- le nœud nord est un nœud autoroutier présentant des bretelles à forte circulation et à fort trafic, pouvant justifier des simulations acoustiques bien que le tracé des bretelles ne puisse pas à ce stade être considéré comme définitif.
- L'échangeur avec la RN4 est situé à plus d'un kilomètre des habitations les plus proches
- L'échangeur de la vallée de la Bruche présente des trafics modérés et des bretelles aux configurations très modestes (50 km/h) qui rendent son impact sonore négligeable par rapport à celui de l'axe.
- Le nœud sud est un nœud autoroutier présentant des bretelles à fort trafic préexistant à l'A355-GCO sur lequel l'A355 se greffe. Les bretelles rajoutées pour l'A355-GCO se situent pour des raisons d'optimisation des emprises notamment à l'intérieur des boucles de l'échangeur A352-VRPV comme l'illustre le schéma ci-après. Le raccordement du GCO réduit le trafic sur les bretelles VRPV <-> A35 qui sont génératrices des plus fortes nuisances.

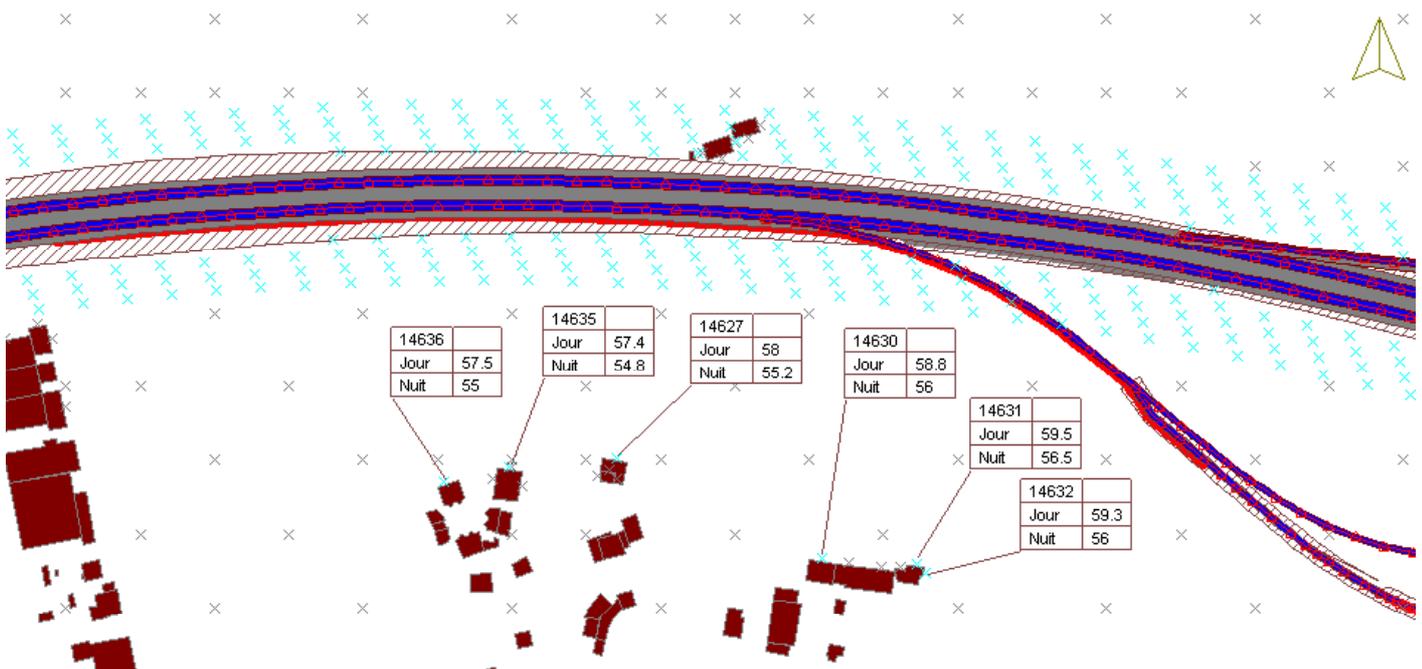
Dans le cadre des observations et questions, ne concernant que l'échangeur sud, les trois échangeurs pouvant potentiellement concerner des habitations (tous sauf celui de la RN4) ont été modélisés, sachant que pour l'échangeur sud le traitement des nuisances éventuelles liées aux bretelles préexistantes du nœud VRPV – A352 seront traitées dans le cadre de ce projet, des mesures de bruit étant prévues à la mise en service dans le cadre des engagements de l'Etat liés à cette opération.

Echangeur nord A4/A35/GCO

Les bretelles de l'échangeur A4/A35/GCO se situent à plus de 1000m des premières habitations du lotissement de Vendenheim. C'est la contribution sonore du GCO seul qui reste la source principale pour ce secteur. Le secteur le plus concerné est la zone du château de Sury, à l'est de la RN63 et en lisière de forêt. Des protections avaient été dimensionnées dans ce secteur remontant sur les bretelles, qui se rapprochent des habitations « Château Sury » les plus à l'Est .

| Point | ACTUEL | AVEC GCO | ACTUEL | AVEC GCO |
|-------|------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|
| | Niveau global en dB(A) | Niveau GCO seul en dB(A) | Niveau global en dB(A) | Niveau GCO seul en dB(A) |
| | Jour (6h-22h) | | Nuit (6h-22h) | |
| 14636 | 65,2 | 65 | 62,2 | 62,2 |
| 14635 | 65,8 | 65,5 | 62,6 | 62,6 |
| 14627 | 66,6 | 66 | 63 | 62,9 |
| 14630 | 65,4 | 64,4 | 61,3 | 61,2 |
| 14631 | 65,7 | 64,5 | 61,3 | 61,1 |

On constate que la prise en compte de l'échangeur (bretelle 8) n'est pas négligeable et justifie l'extension des protections sur les bretelles. Les niveaux sont plus élevés de 1 dB(A) de Jour sur les deux bâtiments les plus à l'Est.



Le dépassement des objectifs réglementaires soit 60 dB(A) de jour et 55 dB(A) de nuit est confirmé comme dans la situation sans prise en compte des bretelles. Deux types de protections avaient été étudiés pour respecter ces objectifs : mixte : écran h=3m – L=660 + isolement de façade

à la source : écran $h=4\text{m}$ – $L=950\text{m}$

La préférence pour une solution à la source conduit à une implantation précise de ces protections qui doit donc bien inclure les bretelles.

Un complément par protection de façade pourra être nécessaire pour les bâtiments les plus à l'est selon la configuration définitive des bretelles et sous réserve de leur usage en tant qu'habitation (les bâtiments les plus à l'est sont ceux d'une école).

La configuration précise de ce mur sera précisée dans le cadre des études de détail prenant notamment en compte le tracé définitif des bretelles et les aspects paysagers et architecturaux ainsi que le nombre d'étages des bâtiments.

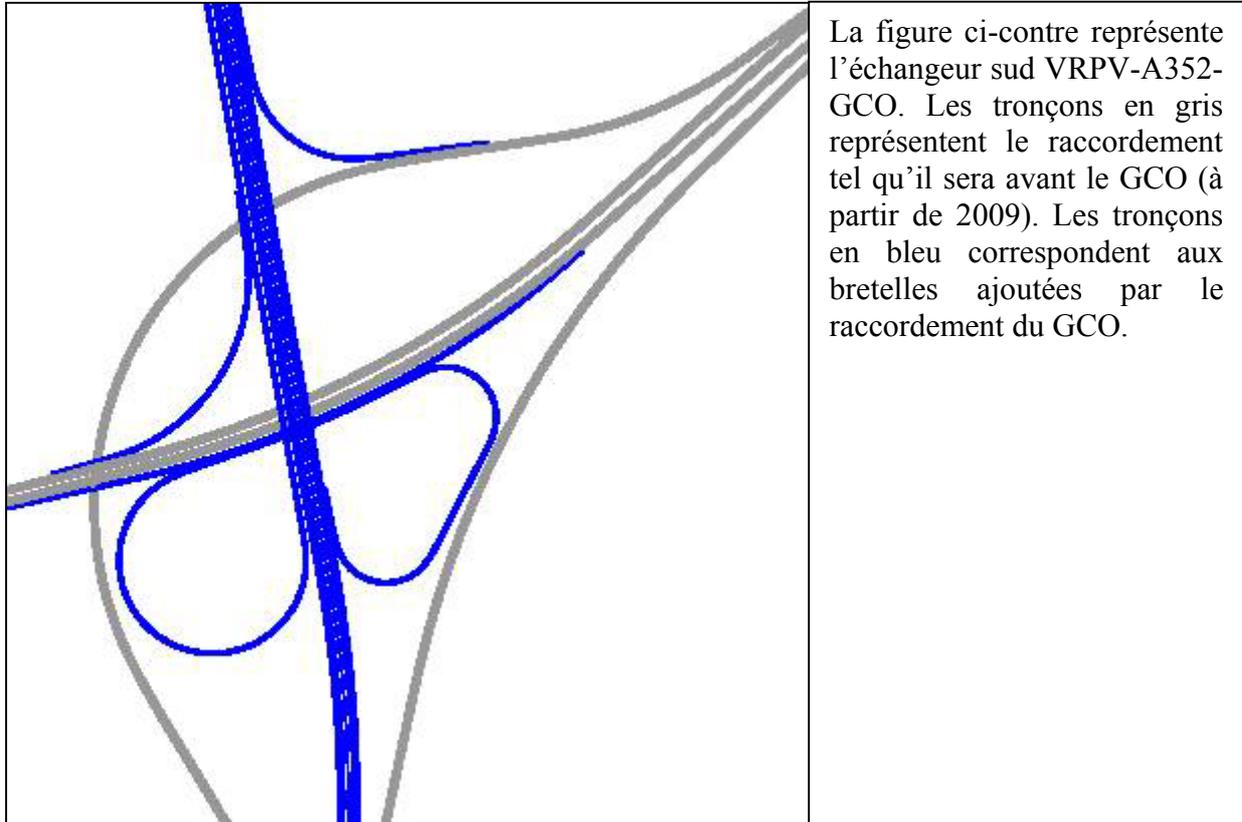
Echangeur de la zone industrielle

Compte-tenu du trafic modeste ainsi que des vitesses faibles (50 km/h) sur ces bretelles, la contribution de l'échangeur est nulle, comme l'indiquent les chiffres identiques dans le tableau suivant :

| Point | ACTUEL | AVEC GCO | ACTUEL | AVEC GCO |
|----------------|------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|
| | Niveau global en dB(A) | Niveau GCO seul en dB(A) | Niveau global en dB(A) | Niveau GCO seul en dB(A) |
| | Jour (6h-22h) | | Nuit (6h-22h) | |
| MANVEST est | 70,8 | 70,8 | 67,4 | 67,4 |
| MANVEST nord | 65,6 | 65,6 | 63,1 | 63,1 |
| Knorr 1 – h=5m | 69,8 | 69,8 | 66,2 | 66,1 |

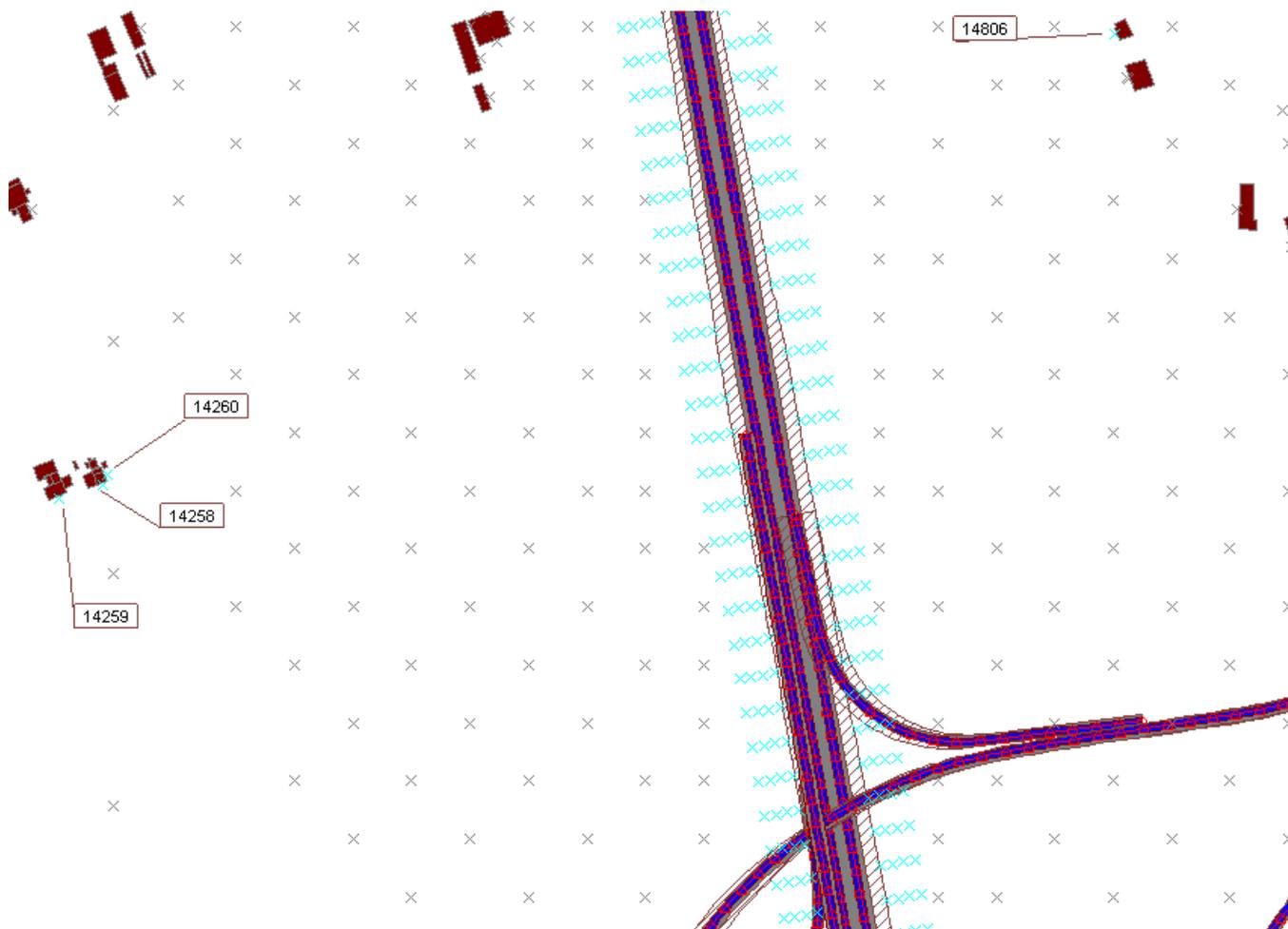
Echangeur Sud / raccordement VRPV / A352

Pour le nœud sud, le GCO vient se greffer sur le raccordement autoroutier A352 – VRPV. Les effets acoustiques simulés dans le cadre du projet correspondent donc aux effets du seul projet d'A355-GCO par rapport à la situation de référence sans le projet, qui comprend le raccordement A352-VRPV.



En ce qui concerne les effets du seul GCO, le dossier d'enquête indique page 212 que « A Duttlenheim et Duppigheim, seuls quelques hangars seront soumis à des niveaux supérieurs à 60dB(A), ainsi qu'une habitation (commune de Duppigheim) qui dépasse les objectifs (61dB(A) de jour et 58dB(A) de nuit). Cette habitation devra être protégée. ». Cette protection est décrite page 297/357 du dossier d'enquête : « Ceci conduit à ne prévoir de protection que sur une habitation isolée sur Duppigheim étant en ambiance modérée par une isolation de façade ».

La prise en compte détaillée de l'échangeur a été effectuée et donne les résultats ci-dessous :

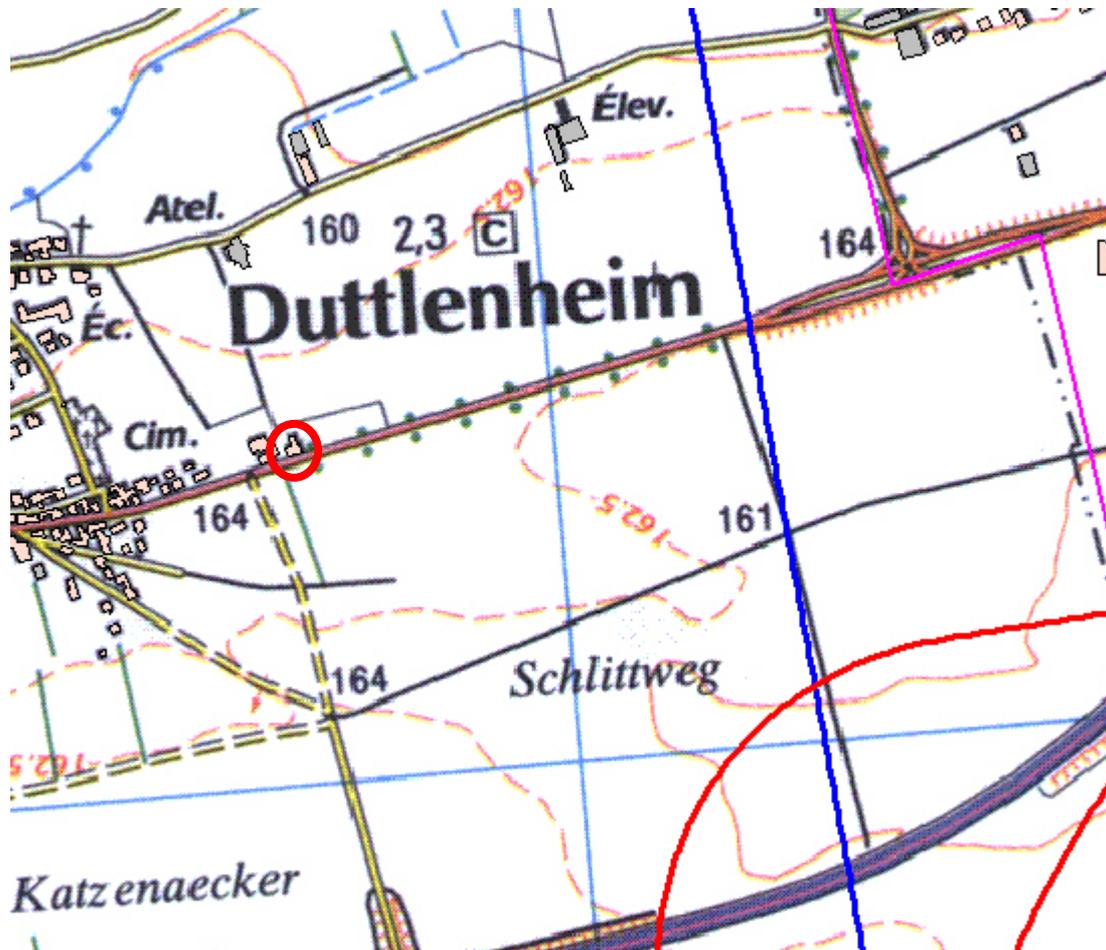


Localisation des points récepteurs – secteur de Duttlenheim-Duppigheim.

| Point | ACTUEL | AVEC GCO | ACTUEL | AVEC GCO |
|-------|------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|
| | Niveau global en dB(A) | Niveau GCO seul en dB(A) | Niveau global en dB(A) | Niveau GCO seul en dB(A) |
| | Jour (6h-22h) | | Nuit (6h-22h) | |
| 14806 | 61,5 | 61,3 | 58,8 | 58,4 |
| 14258 | 56,1 | 55,4 | 54,4 | 52,6 |
| 14259 | 55,2 | 54,5 | 53,7 | 51,7 |
| 14260 | 57,9 | 57,5 | 55,9 | 54,8 |

La contribution de l'échangeur reste négligeable pour l'habitation à Duppigheim (point 14806). Cette habitation devait bénéficier initialement d'une protection par renforcement acoustique de la façade (Isolement = 30 dB(A)). L'isolement reste inchangé.

En ce qui concerne Duttlenheim, l'habitation la plus proche se situe le long de la RD392 (cercle rouge sur la carte ci-dessous). Les niveaux sonores simulés avec les bretelles sont légèrement supérieurs (de l'ordre de 1 dB(A)) à ceux générés par la seule section courante du fait de la bretelle du nœud VRPV – A352.



Le trafic sur cette bretelle est réduit par le GCO (passant de 12 700 véh / j à 10 500 environ). Les effets principaux sont donc liés au nœud VRPV – A352 et sont traités dans ce cadre conformément aux engagements de l'Etat. Ainsi, le dépassement sur l'une des façades (point 14260) de l'objectif nuit de 55 dB(A) conduira à mettre en place à la réalisation de ce raccordement soit en 2009 une protection de façade.

Etat initial, mesures de bruit et bâtiments exposés

Collège de Duttlenheim

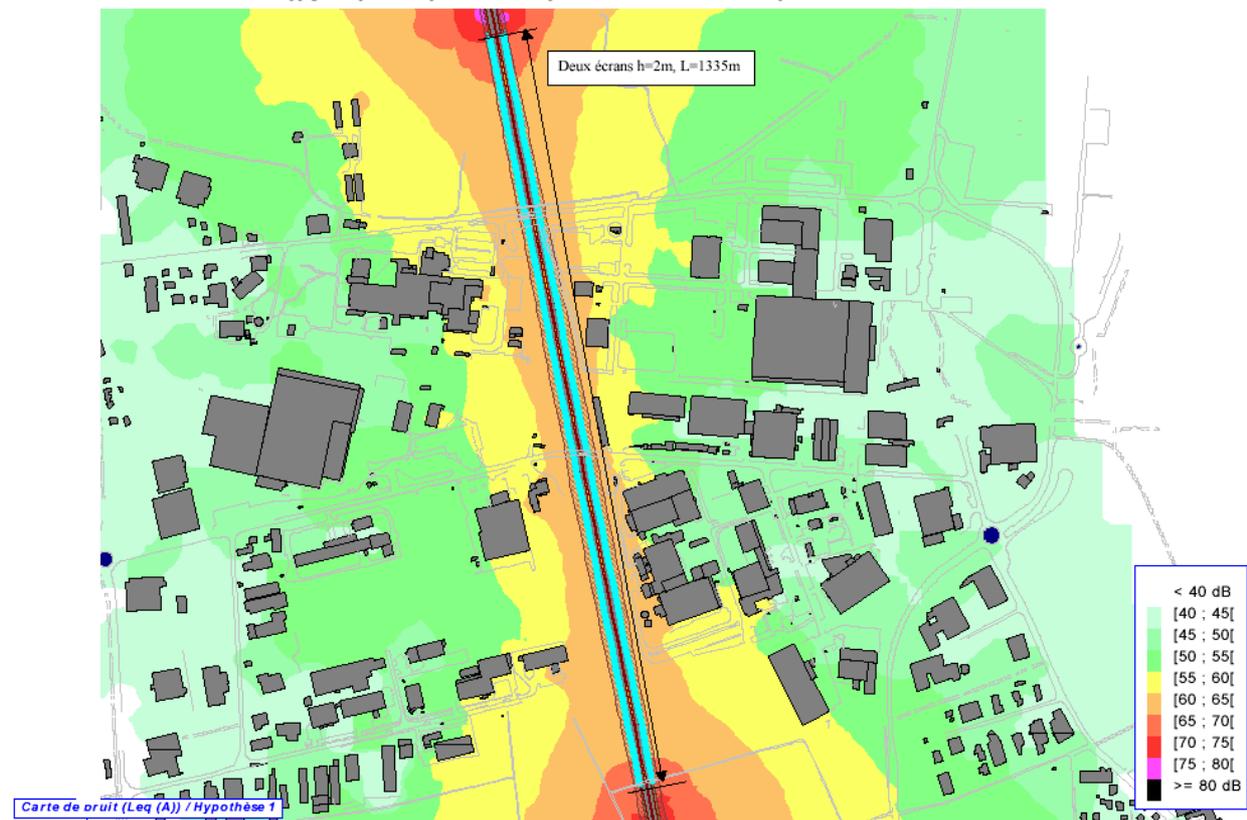
Plusieurs interventions notent l'absence de mention du collège de Duttlenheim dans le dossier. Il est vrai que cette nouvelle construction n'apparaît que sur les perspectives paysagères et non dans le corps du texte.

Sur la commune de Duttlenheim, le collège nouvellement construit non encore codé dans la BD Topo de l'IGN n'apparaissait pas sur les plans. Sa présence dans la zone des isophones 55-60 de jour et 50-55 de nuit doit assurer le respect des objectifs. Toutefois, afin de vérifier ce point suite aux observations, il a été digitalisé manuellement. Il se situe à environ 600 mètres du GCO. Le calcul précis a été réalisé conduisant à un niveau Jour (6h-22h) est égal à 56,2 dB(A) et un niveau Nuit (22h-6h) égal à 53,7 dB(A) ; tous les deux inférieurs aux objectifs réglementaires.

Zone industrielle et locaux Knorr

Les études montrent un dépassement sur les bureaux MANVEST et sur l'usine KNORR. Dans le cadre des études d'APS et la comparaison des variantes, la mise en place de murs anti-bruit dans la traversée de la zone a été testée. (carte ci-dessous à saturation acoustique)

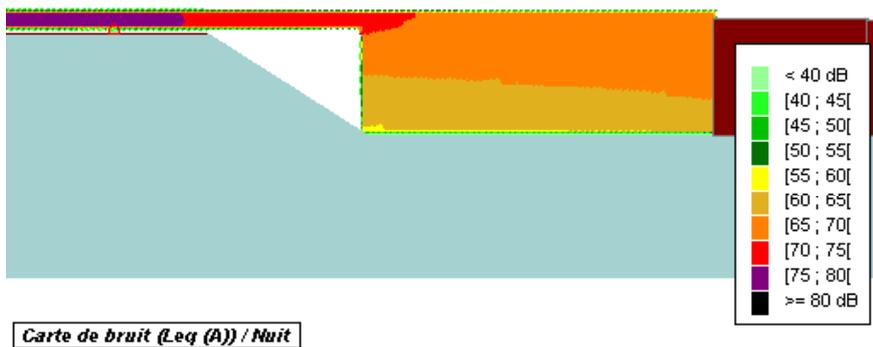
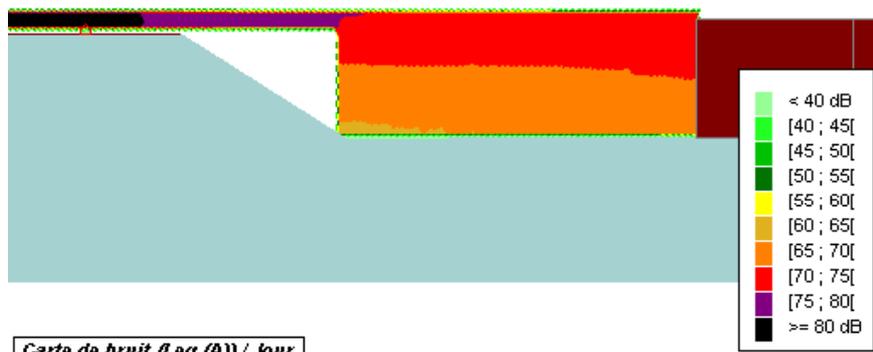
Carte 10 Secteur B Zone industrielle de Duppigheim, protection par écrans de chaque côté, trafic à saturation acoustique, sol absorbant



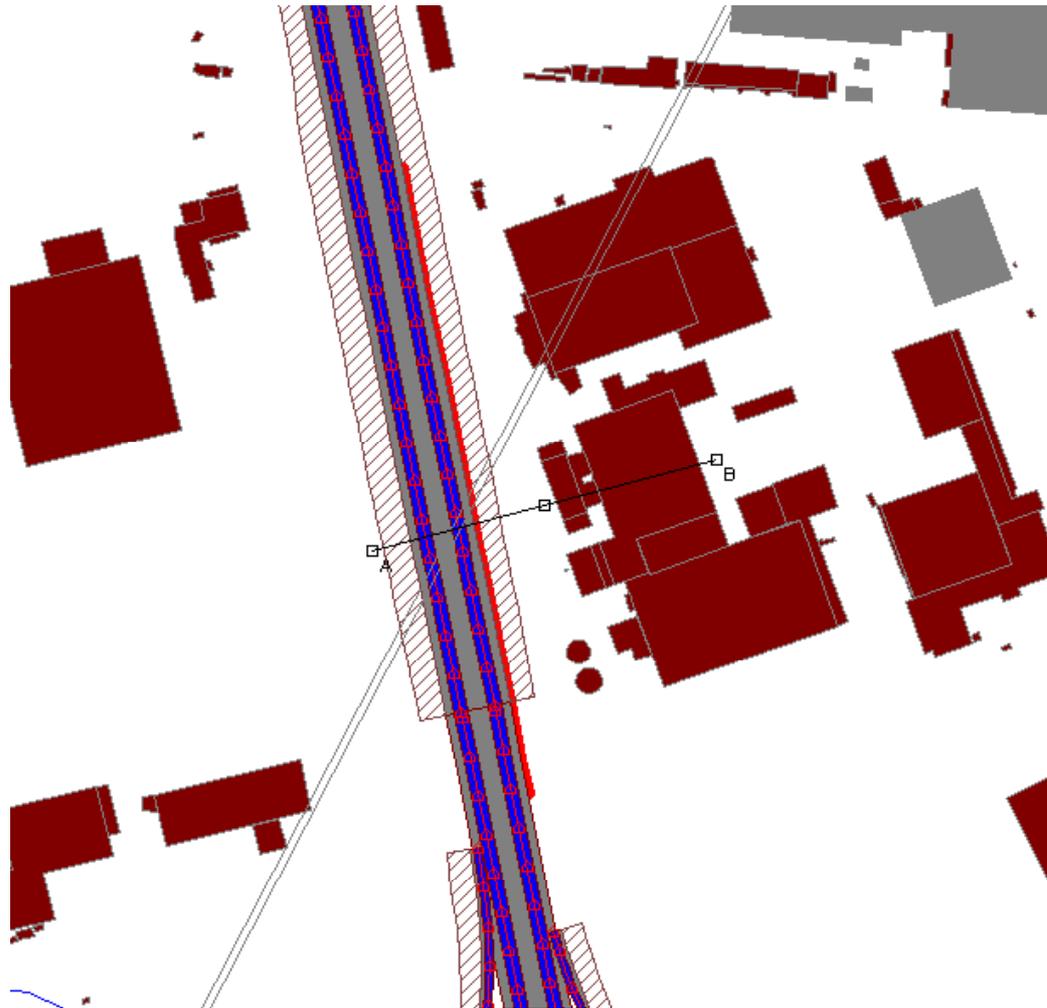
Le coût, les impacts paysagers et le nombre de bureaux identifiés apparaissant réduit, une mesure d'isolement des façade est proposée, respectivement pour Manvest de 31 dB(A) sur la façade Est et 30 dB(A) sur la façade nord.

Les questions de l'entreprise Knorr mentionnant les locaux sociaux conduit à examiner la pertinence de protections à la source ponctuelles.

La carte de bruit verticale montre que les niveaux sont plus faibles aux étages inférieurs mais restent supérieurs à l'objectif de 65 dB(A) sur la période Jour (6h-22h).



Pour protéger les locaux, un écran de 325m de long a été testé, avec plusieurs hauteurs. La figure suivante présente l'emplacement de l'écran (en rouge sur la figure).



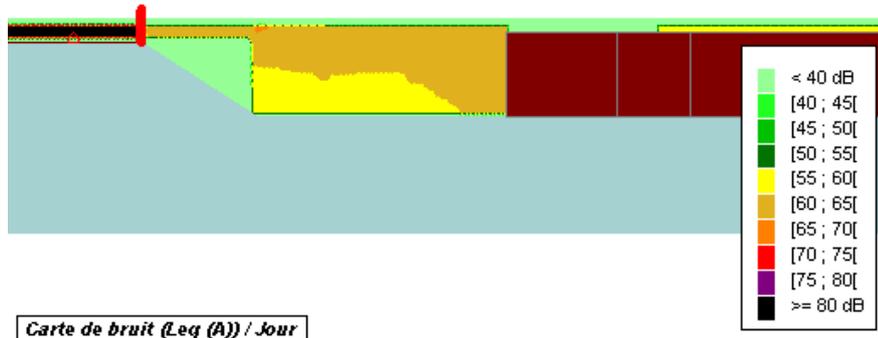
Le tableau suivant présente les niveaux sonores en fonction de la hauteur du mur, de la hauteur par rapport au sol et de la nature de l'écran.

| Point | Niveau Jour (6h-22h) en dB(A) | | | | | |
|--------------|-------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|--------------------|
| | Sans Ecrans | Ecran h=2m SA | Ecran h=2m TR | Ecran TR h=3m | Ecran TR h=4m | Ecran TR h=4m50 |
| Knorr1 h=2m | 67,4 | 62,6 | 62,6 | 61,7 | 61,1 | 60,9 |
| Knorr1 h=5m | 69,7 | 63,9 | 63,9 | 62,6 | 61,9 | 61,6 |
| Knorr2 h=2m | 65,9 | 61,4 | 61,4 | 60,3 | 59,6 | 59,4 |
| Knorr2 h=5m | 68,7 | 63 | 63 | 61,6 | 60,8 | 60,5 |
| MANVEST est | 70,7 | 70,6 | 70,6 | 70,9 | 71,1 | 71,1 |
| MANVEST nord | 65,3 | 65 | 65 | 65,5 | 65,8 | 65,9 |

Nature du mur : SA : Semi absorbant, TR : très réfléchissant

L'éventuelle réflexion liée à l'écran coté Knorr ne modifie pas les niveaux sonores des points situés sur l'usine Manwest, il n'est donc pas utile de mettre un écran absorbant.

La coupe suivante montre que les niveaux sonores jour sont compris entre 60 et 65dB(A) selon l'altitude.



La mise en place d'une protection à la source de type mur apparaît donc techniquement possible mais insuffisante et devra conduire à des discussions entre le concessionnaire du projet autoroutier et les usines Knorr pour choisir la combinaison appropriée.

Compte-tenu des impacts paysagers et du coût, la solution initiale reposant sur le financement de mesures en entreprises avec un revêtement peu bruyant semble rester la plus appropriée.

Simulations en conditions défavorables

En compléments aux précédents mémoires sont jointes en annexe les cartes de l'APS relatives aux simulations acoustiques en situation météorologique favorable à la propagation du bruit et donc défavorable pour les riverains.

Hypothèses de trafic prises en compte pour les études de bruit

Comme indiqué page 341/357 du dossier d'enquête, les hypothèses de trafic utilisées pour les calculs ont été obtenues à partir de l'étude du CETE de l'Est de mars 2003. Toutefois, les cartes de détermination des lieux nécessitant la mise en place de mesures de protection dans le cadre de l'APS ont été définies avec l'hypothèse de trafic obtenue en se mettant dans la situation la plus pessimiste en matière de bruit généré par le projet, soit la **saturation acoustique**, avec une vitesse de 90km/h. La saturation acoustique correspond au trafic qui génère le bruit maximal sur l'infrastructure, soit ici à un Trafic Moyen Journalier Annuel de 68 000 véhicules par jour. Il est important au passage de noter que ce trafic est supérieur à un trafic autoroutier moyen sur une autoroute à 2x3 voies. Les calculs à saturation acoustique prennent donc en compte cette éventualité comme indiqué page 349/357 du dossier d'enquête.

La concentration des zones sensibles (Ernoslheim-Kolbsheim, Vendenheim-Eckwersheim) conduit à une forte convergence des simulations (saturation acoustique, trafic 2020 hypothèse haute en conditions météorologiques défavorables, trafic 2020 hypothèse haute en conditions normales) dans l'identification des zones à protéger. Nous avons vu qu'il en est de même avec la prise en compte ou non des échangeurs.

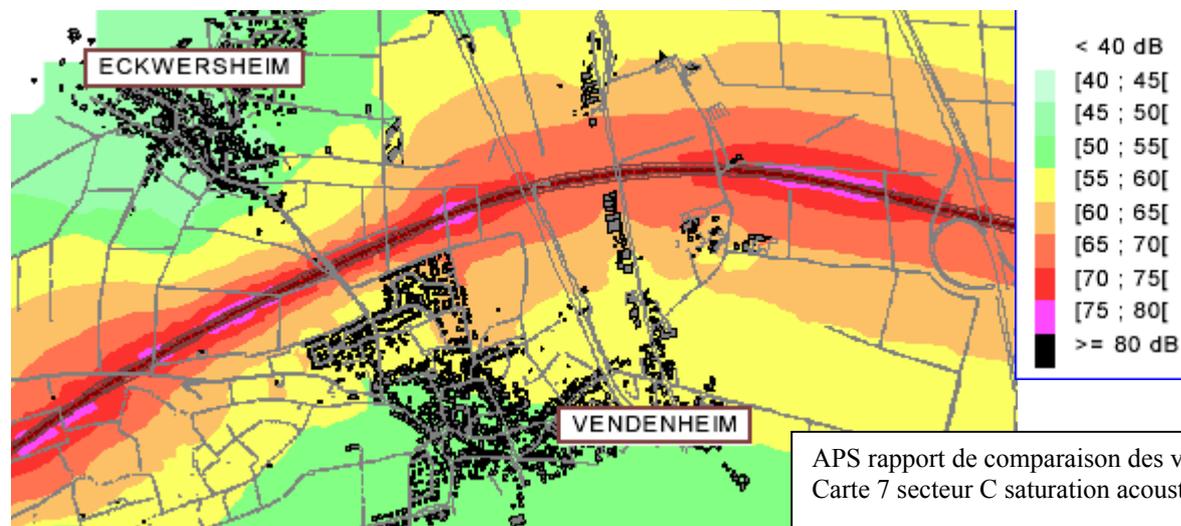
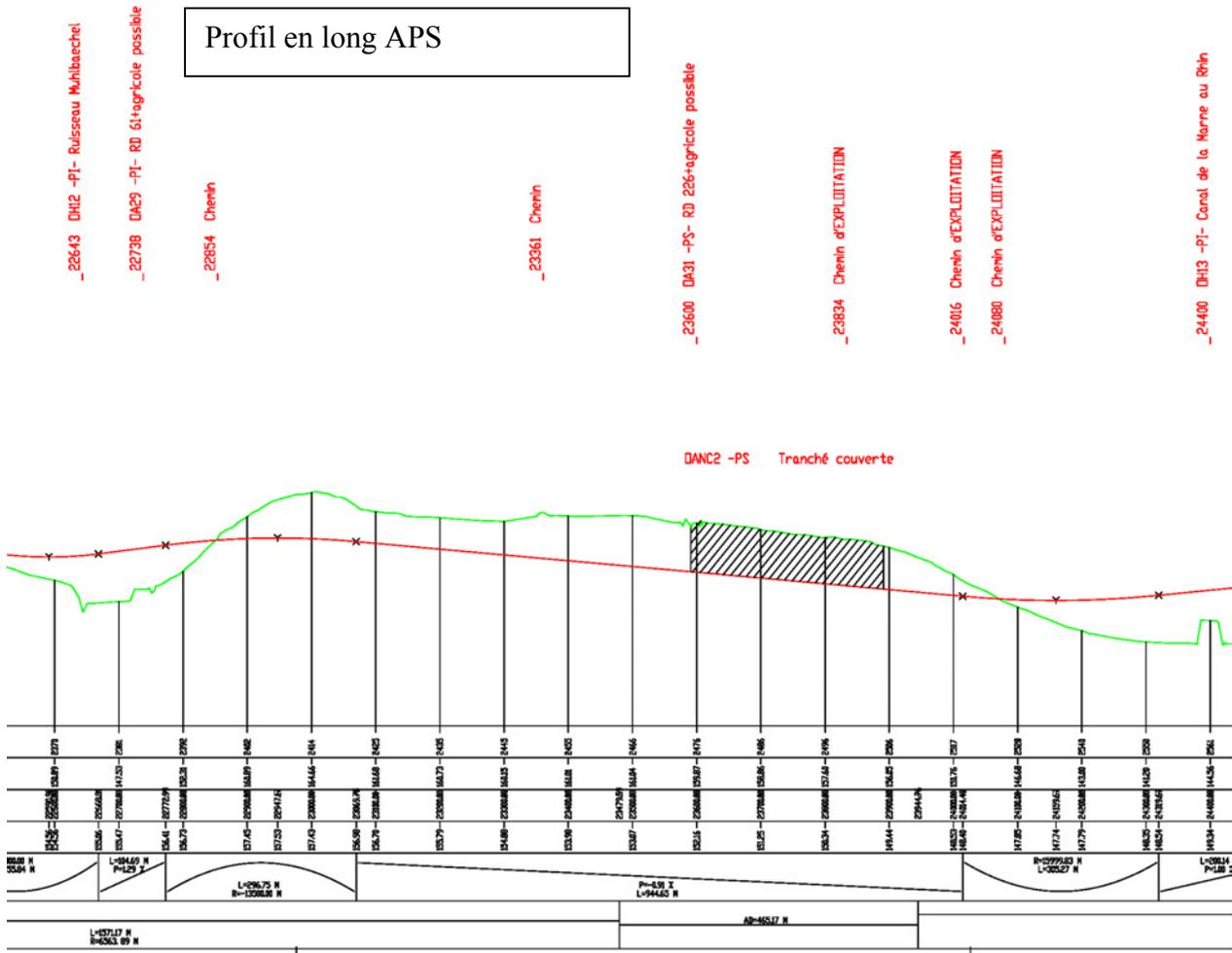
En revanche, le dimensionnement précis des mesures de protections, qui reposera sur le choix des matériaux, ne peut être arrêté à ce stade et les simulations faites dans le cadre de l'étude d'impact visent à arrêter les grands principes (murs, tranchée couverte, protections de façade). Le contexte géographique montre que ceux-ci ne sont pas fortement liés aux hypothèses prises en compte.

Enfin, les calculs détaillés ont repris les études de trafic à l'horizon 2020 dans le cadre de l'hypothèse haute de trafic, soit un trafic de 40 000 à 45 000 véhicules par jour. Le choix de l'horizon 2020 correspond à la demande de réalisation des études à un horizon de 20 ans à partir de la situation initiale. Engagées en 2001, les études détaillées du GCO ont donc pris comme base l'année 2000 et les simulations effectuées en 2020, ceci constituant un recalage par rapports aux études antérieures qui se situaient à l'horizon 2015 pour une base 1995.

Réduction des nuisances sonores sur la commune de Vendenheim

Le secteur de Vendenheim est le secteur pour lequel les nuisances sonores génèrent le plus d'inquiétudes compte-tenu de la proximité de la voie.

La définition des mesures de réduction des nuisances a fait l'objet dans le cadre des études d'APS de l'étude de plusieurs variantes. La première mesure a concerné le profil en long, avec un passage en déblai dans l'emplacement réservé dans les documents d'urbanisme, à une profondeur de 5 à 8m sur une longueur d'un kilomètre environ.



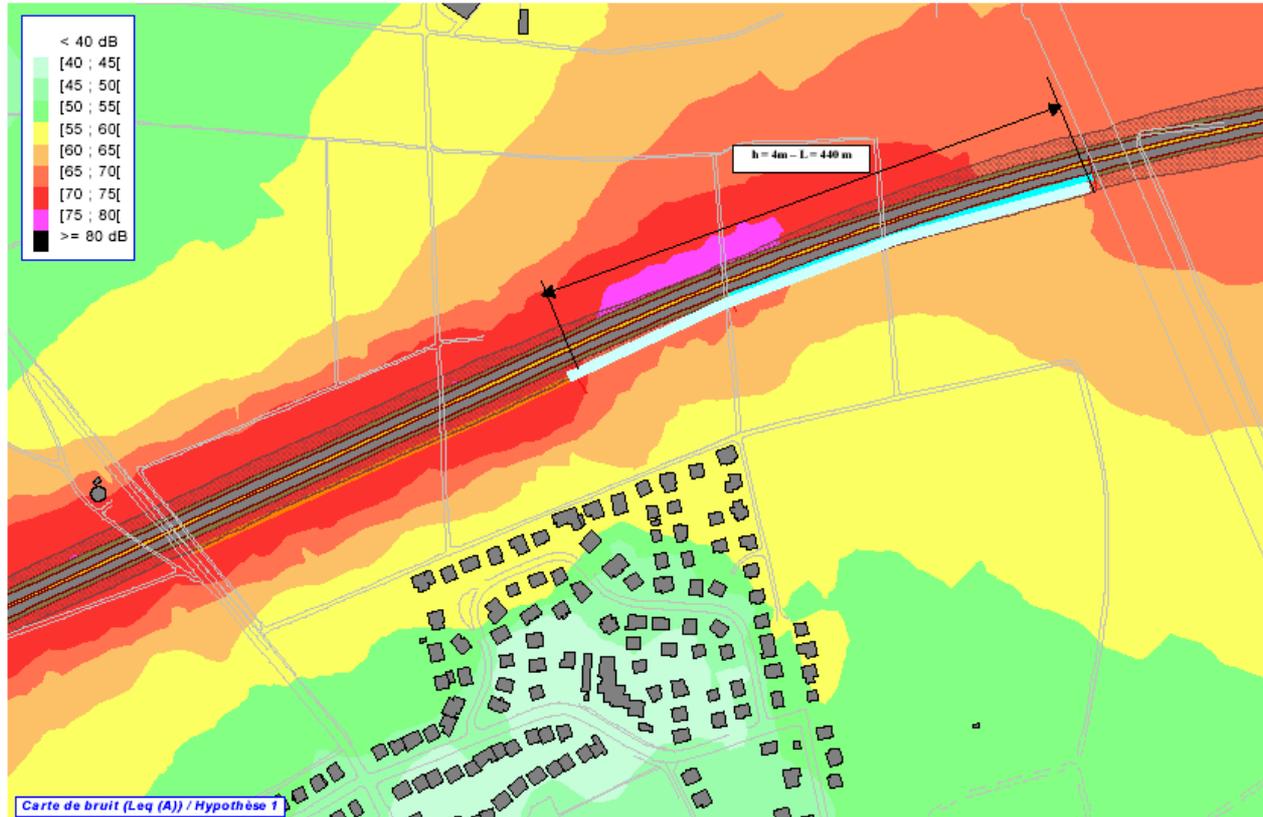
APS rapport de comparaison des variantes
Carte 7 secteur C saturation acoustique page 13

Cette seule mesure permet déjà de réduire de manière importante l'empreinte sonore au droit des habitations.

La simulation sans protection permet aussi d'identifier les principales configurations émettrices de bruit (zones violettes sur la carte précédente) qui sont notamment les zones où le profil sort du terrain naturel, notamment à l'est des lotissements.

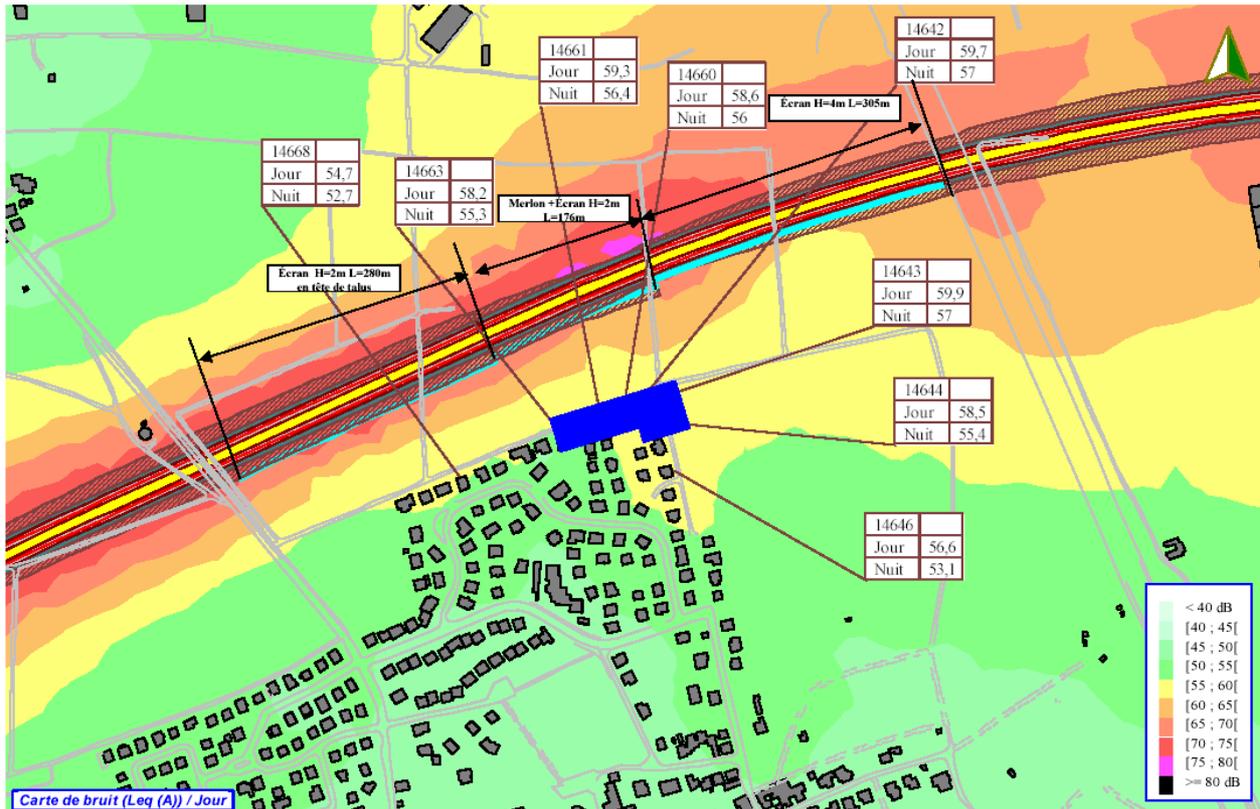
La seconde mesure a donc consisté à placer des protections à la source de type murs anti-bruit aux endroits sources de bruit, comme l'indique la figure ci-dessous, extraite du dossier d'APS comparaison des variantes :

Carte 15 Secteur C Vendenheim, protection par écran, trafic à saturation acoustique, sol absorbant



Cette solution permet de respecter les niveaux de jour, même avec la saturation acoustique, soit une hypothèse de trafic « à terme » très supérieure au trafic de l'hypothèse haute en 2020. Sa simulation détaillée pour le jour et la nuit conduit cependant à prévoir des isolations de façade et à ajouter des murs en tête de talus pour respecter les seuils de nuit, comme indiqué dans la présentation page 296 du dossier d'enquête et rappelée ci-après. Il s'agit d'une solution économique et l'on peut noter au passage l'écart limité entre le niveau de bruit à saturation acoustique et le niveau de bruit lié au trafic 2020 de l'hypothèse haute.

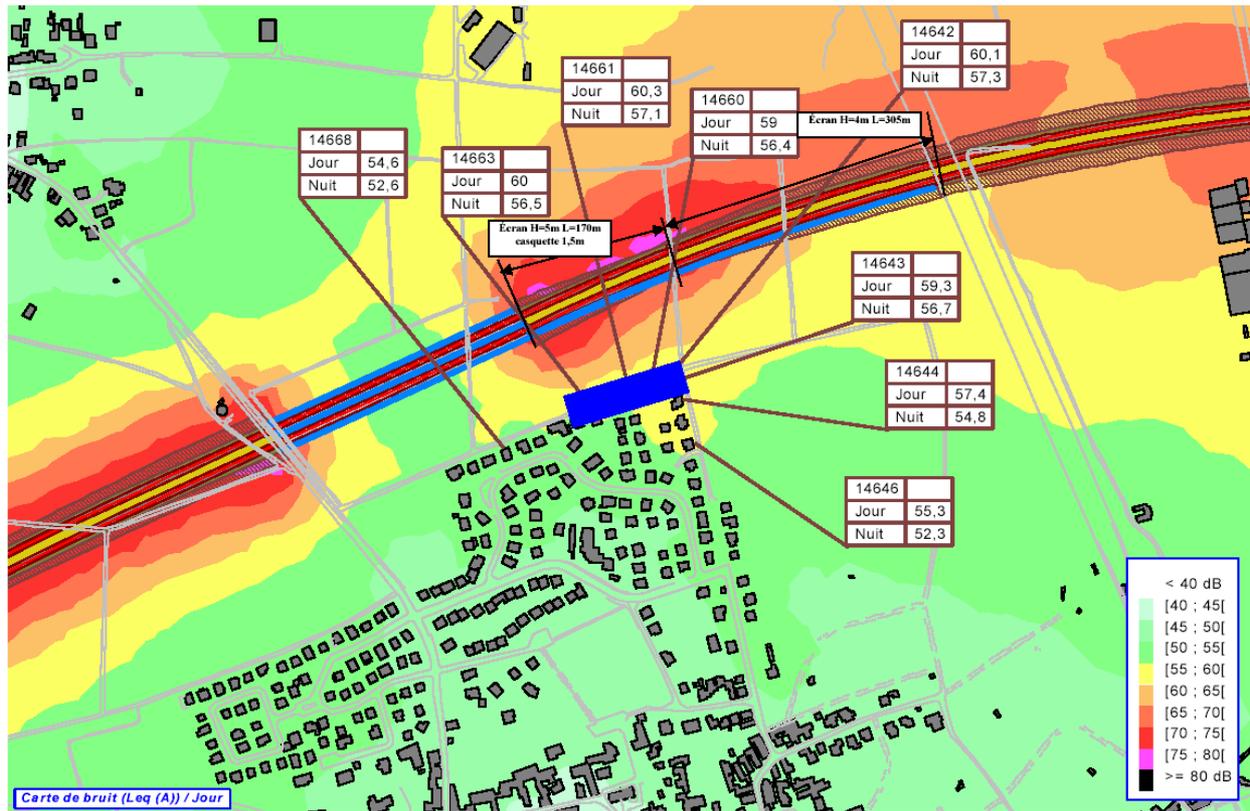
Carte 14 Secteur Vendenheim, protection par écrans (écran en tête de déblai, prolongé par un merlon surmonté d'un écran, puis d'un écran en bord de voie)



C'est dans le cadre de la concertation locale que la demande de couverture s'est fait jour, autant pour des raisons de limitation des nuisances sonores que pour des raisons de limitation de l'impact paysager, voire de limitation des emprises dans la mesure où le dessus de la tranchée pourrait éventuellement être utilisé comme le demandent certains agriculteurs.

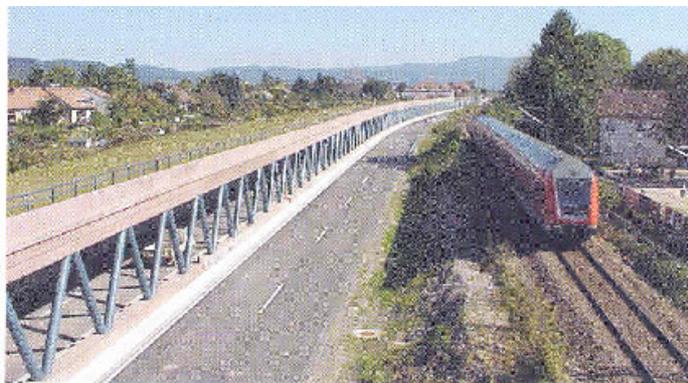
La prise en compte de cette demande et notamment de sa justification paysagère a conduit à ajuster la couverture pour minimiser l'impact et en particulier ne pas la faire « sortir de terre » à l'est et l'arrêter à l'ouest sur la RD226. L'illustration de ce calage est visible dans l'extrait du profil en long donné plus haut. Bien entendu, compte-tenu du fait que le bruit généré vient en partie du secteur est où l'autoroute sort de terre pour franchir le canal et la voie ferrée, la tranchée doit être complétée par des murs anti-bruit et merlons. Les résultats atteints sont du même ordre de grandeur que dans une solution sans couverture sont donnés page 296 du dossier d'enquête et rappelés ci-après.

Carte 18 Secteur Vendenheim, protection par tranchée couverte, semi absorbante, suivie d'un écran avec casquette, puis d'un écran de 4m semi absorbant



La demande de rechercher une solution ne requérant pas de protections de façade et notamment de tester l'allongement de la tranchée couverte d'une part et les inquiétudes exprimées par les riverains situés à l'ouest de la RD226 pour lesquels la protection essentielle provient du profil en long en déblai comme indiqué plus haut et du plus grand éloignement de la chaussée, a conduit le maître d'ouvrage à réaliser des simulations complémentaires portant notamment sur l'allongement de la tranchée couverte. Par ailleurs, compte-tenu des contraintes d'exploitations potentielles, la simulation de semi-couverture (couverture d'une seule chaussée) a aussi été simulée, ainsi que le simple déplacement de la tranchée couverte.

La couverture par demi-chaussée a été par exemple adoptée à Freiburg im Brisgau en Allemagne sur la B31 lorsqu'elle passe en proximité d'habitations. Les photos ci-dessous illustrent le concept :



Quatre solutions contrastées ont été testées et évaluées financièrement :

- A – le remplacement des 200m les plus à l’ouest de la tranchée par un mur, le décalage vers l’est de la tranchée couverte et sa prolongation sur 100m à l’est par une semi-couverture et des écrans ;
- B – le remplacement des 200m les plus à l’ouest de la tranchée par une semi couverture, décalage vers l’est de la tranchée couverte et sa prolongation sur 100m à l’est par une semi-couverture et des écrans à l’est ;
- C - le décalage de la tranchée couverte vers l’est avec la mise en place de semi-couverture à l’ouest et à l’est.
- D - l’extension simple de la tranchée couverte sur 200m l’est, poursuivie par des écrans à l’est ;

Elles ont pour objectif :

- de tester l’impact de la localisation de la couverture
- de tester l’intérêt de protections sur la partie à l’ouest de la RD226 en réponse aux interventions des riverains
- de tester les impacts d’une couverture totale ou d’une semi-couverture
- de vérifier la nécessité de mesure de protections de façades

Au-delà du chiffrage de l’investissement doivent aussi être prises en compte les contraintes d’exploitations. Dans la solution étudiée à l’APS, la couverture de la tranchée est composée de 125m de dalle de Béton Acoustique, puis de 50m de damier phonique permettant une aération naturelle puis de 125m de dalle de Béton Acoustique (BA). Le coût de cette tranchée a pu être estimée à 24 M € HT. Ces disposition ainsi que la longueur de 300m permet de ne pas la considérer comme un tunnel au sens réglementaire, même si l’avis du Centre d’Etude des Tunnels devra être sollicité par le concessionnaire pour les dispositions techniques. L’allongement à 500m s’inscrit dans une configuration spécifique du lieu, qui conduit aux observations suivantes :

- A 50m : l’extrados de la tranchée couverte reste quasiment sous le niveau du terrain naturel. Un faible apport de remblais permettra d’obtenir encore une couverture totale.
- A 100m : l’extrados de la tranchée couverte, dans son axe, dépasse d’au moins 2m le niveau du terrain naturel. Une couverture totale de la tranchée reste possible.
- A 150m : Le GCO est en faible déblais. La moitié supérieure de la tranchée est apparente.
- A 200m : Le GCO est au niveau du terrain naturel. Toute la couverture est apparente.

Ainsi la tranchée est considérée comme « couvrable » sur les 100 premiers mètres. Des remblais seront adossés contre les piliers afin de masquer l’ouvrage sur les 100 mètres suivants. L’impact paysager sera bien entendu fort. Le parti a été de simuler la réalisation de la tranchée en alternant 125m de dalle BA et 62.5m de damiers phoniques.

La longueur totale de la tranchée, qui comporterait des parties alvéolées comme dans le projet initial devant permettre de s’affranchir de contraintes de ventilation notamment, justifie néanmoins que l’on s’interroge sur la bonne adéquation avec la circulaire relative aux tunnels et devra conduire à une étude de la ventilation, du respect des normes et préconisations et une étude des problèmes d’incendie et de sécurité étant rappelé que les matières dangereuses seront autorisées. L’avis du CETU s’imposera sur un projet précis.

Une synthèse des effets des nouvelles mesures est présentée dans le tableau ci-dessous :

| | Points récepteurs d'ouest en est RD226 | | | | | | | | | Surcoût en m€ | | | |
|--|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------|--------------|-------------------|-------|
| | Ouest | | | | | | | | Est | Surcoût couvertures | m2 écrans | surcoût écrans | Total |
| | 14697 | 14696 | 14682 | 14672 | 14668 | 14661 | 14660 | 14642 | 14643 | | | | |
| A - écran-4m - 750m +couverture-300m+SC-100m-écran-4m | | | | | | | | | | | | | |
| Jour | 53.6 | 52.9 | 50.8 | 55.7 | 55.7 | 56.5 | 55.3 | 56.4 | 57.8 | 4.37 | 3600 | 0.75 | 5.12 |
| Nuit | 50.9 | 49.9 | 48.7 | 53.4 | 53.4 | 54.3 | 53.2 | 54.1 | 54.9 | | | | |
| B - Semi Couverture-200m+couverture-300m+Semi Couverture-100m-écran-4m | | | | | | | | | | | | | |
| Jour | 54.1 | 53.3 | 50.3 | 54.2 | 53 | 55.8 | 55 | 56.1 | 57.8 | 13.11 | 600 | -0.72 | 12.39 |
| Nuit | 51.5 | 50.4 | 48.5 | 52.9 | 51.3 | 53.3 | 52.8 | 53.7 | 54.9 | | | | |
| C - Semi Couverture-420m+Couverture-300m+Semi Couverture-160m-écran-4m | | | | | | | | | | | | | |
| Jour | 54 | 52.6 | 49.3 | 51.8 | 51 | 54.6 | 53.6 | 54.8 | 56.9 | 25.35 | 600 | -0.72 | 24.62 |
| Nuit | 51.4 | 50 | 48.1 | 50.7 | 48.9 | 51.9 | 51.1 | 52.1 | 53.7 | | | | |
| C à saturation acoustique | | | | | | | | | | | | | |
| Jour | 54.9 | 53.5 | 50.1 | 52.6 | 51.9 | 55.4 | 54.4 | 55.8 | 57.8 | | | | |
| D - Couverture 500m - écran 4m | | | | | | | | | | | | | |
| Jour | 54.1 | 53.4 | 50.1 | 53.9 | 53.1 | 57.1 | 56.6 | 58 | 59.3 | 17.74 | 1000 | -0.52 | 17.22 |
| Nuit | 51.5 | 50.6 | 48.5 | 52.8 | 51.5 | 54.4 | 54.2 | 55.6 | 56.7 | | | | |
| SOLUTION EUP (couverture 300m - écran 5m avec casquette - écran 4m) | | | | | | | | | | | | | |
| Jour | | | | | 54.6 | 60.3 | 59 | 60.1 | 59.3 | 0.00 | 2070 | 0 | 0 |
| Nuit | | | | | 52.6 | 57.1 | 56.4 | 57.3 | 56.7 | | | | |

Nota : les chiffres en gras et rouge indiquent les dépassement des seuils.

En premier lieu on peut constater qu'une solution permet de respecter les objectifs de jour et de nuit sans nécessiter des protections de façade. Compte-tenu des valeurs obtenues et de l'écart faible entre les simulations à saturation acoustique et celles en hypothèse haute de trafic 2020 (calculées de jour dans le cas de la solution C et ressortant à 0,9 à 1 dB(A) d'écart), il est raisonnable de penser que ce respect restera assuré

Compte-tenu de l'origine du bruit auxquelles sont soumises les maisons à l'est, un allongement de 200m vers l'est de la couverture est moins performant que le décalage vers l'est de la couverture et sa prolongation par une semi-couverture plus à l'est. Dans la solution C en effet, la semi couverture commence à environ 600m à l'est de la RD226 soit 100m plus à l'est qu'une couverture de 500m. Une extension de la couverture sur 600m donnerait bien entendu des résultats analogues voire légèrement supérieurs mais est difficilement réalisable.

Pour la partie en déblai en proximité de la RD226, les meilleures solutions sont celles qui allient des protections à l'est et à l'ouest. Toutefois, on peut constater sur ce secteur (point 14668) que toutes les solutions respectent les seuils réglementaires et que la solution du dossier d'enquête a un bon niveau. Toutefois, la semi-couverture au moins semble intéressante car elle permet de meilleure performance que des écrans.

Pour la partie ouest, le faible écart entre les solutions A et C montre qu'une semi-couverture sur ce secteur n'est pas indispensable et que des performances analogues peuvent être atteintes par un écran. La seule différence concernera l'impact paysager, qui peut toutefois être soigné, avec la mise en place d'écrans transparents par exemple (Cf illustration mémoire n°3 en 8.6.1 page 40)

Economiquement, l'allongement de la couverture de 300 à 500m ou une semi-couverture sur un long linéaire apparaissent très coûteuses (18 à 25 Meuros). Si ce surcoût reste marginal à l'échelle du projet global et n'entame pas son intérêt (Cf tests de sensibilité au coût de construction en D3.5.4 du dossier page 111/122 montrant pour un écart de 6,4% du coût une perte de 2 points de rentabilité socio-économique) il n'en demeure pas moins non négligeable. De plus, une couverture sur 500m devra faire l'objet d'études d'exploitation importantes.

Enfin, il convient de noter que d'autres facteurs vont influencer les niveaux sonores, non modélisables mais d'un effet certain :

- la mise en place d'un revêtement peu bruyant, dont il a été vu que les effets pouvaient être de l'ordre de -5 dB en proximité, donc dans un cas similaire à la configuration de Vendenheim. Celui-ci est explicitement cité pour le secteur de Vendenheim page 293/357 du dossier d'enquête.
- une limitation de vitesse à 110 km/h aura aussi un effet, même s'il est plus modeste.

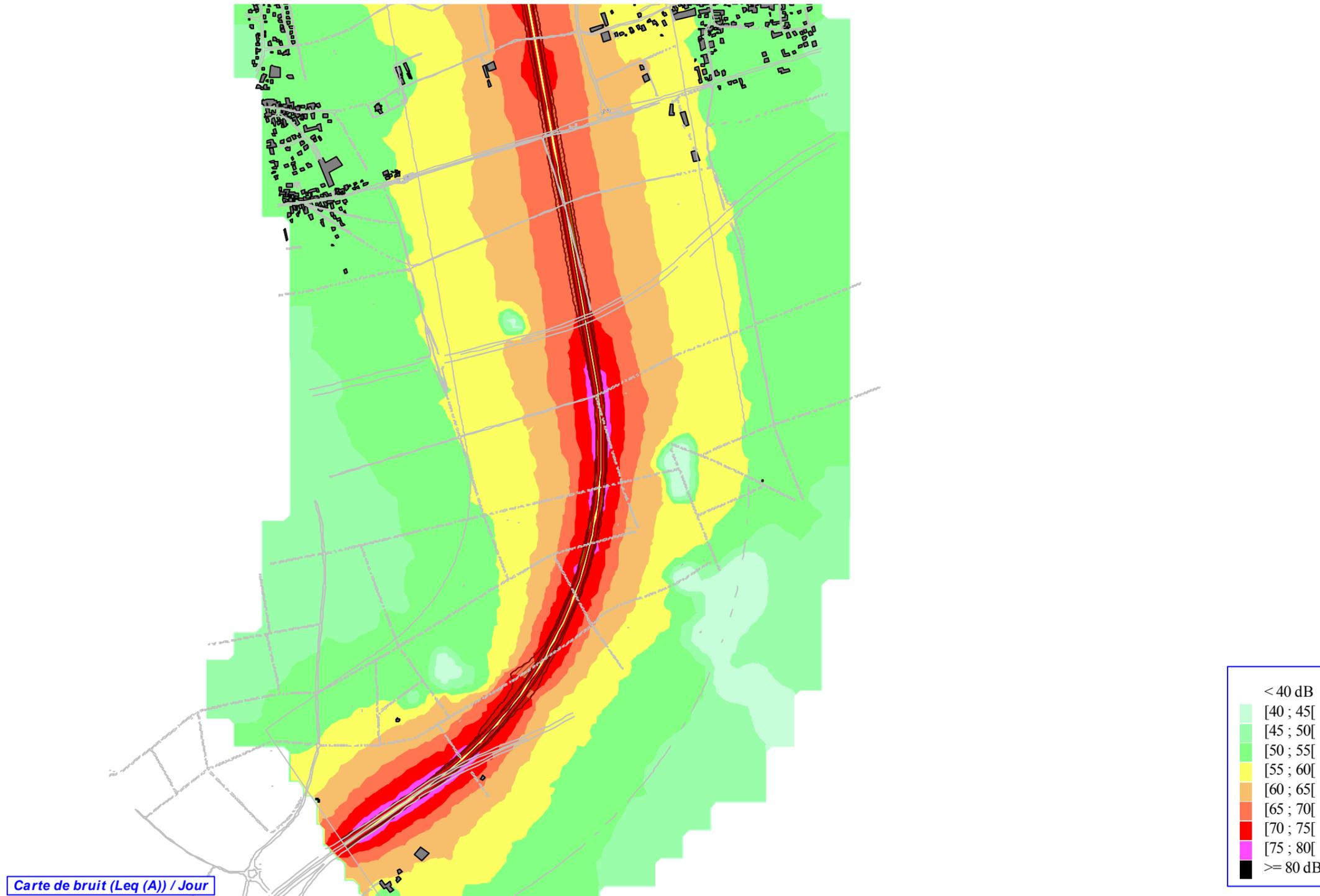
Ce sont ces éléments qui ont conduit le maître d'ouvrage à choisir de retenir la solution présentée dans le dossier avec quelques protections de façade. Toutefois, si la sensibilité du site doit conduire à renforcer les protections à la source, la solution B éventuellement complétée à l'ouest par un écran pourrait être un compromis intéressant, pour un surcoût de 12 à 15 millions d'euros.

Le Chef de Service

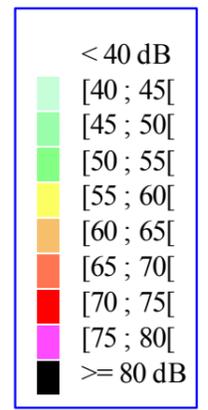
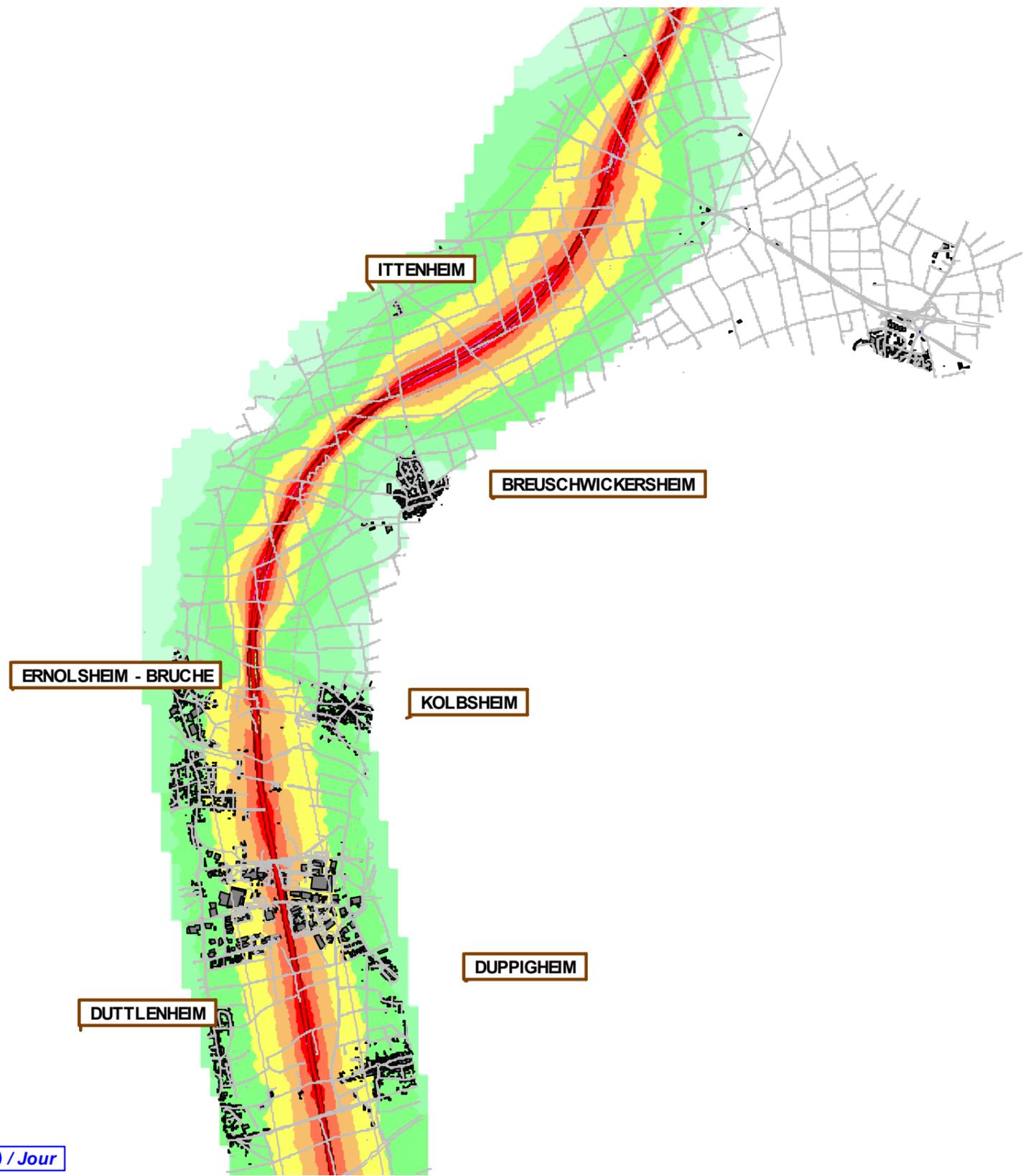
O.Quoy

ANNEXE 2: Cartes LAeq JOUR(6h-22h), conditions météorologiques 50% favorables dans toutes les directions, sans protection

Carte 22 secteur A, sans protection, LAeq jour, météo 50% favorable

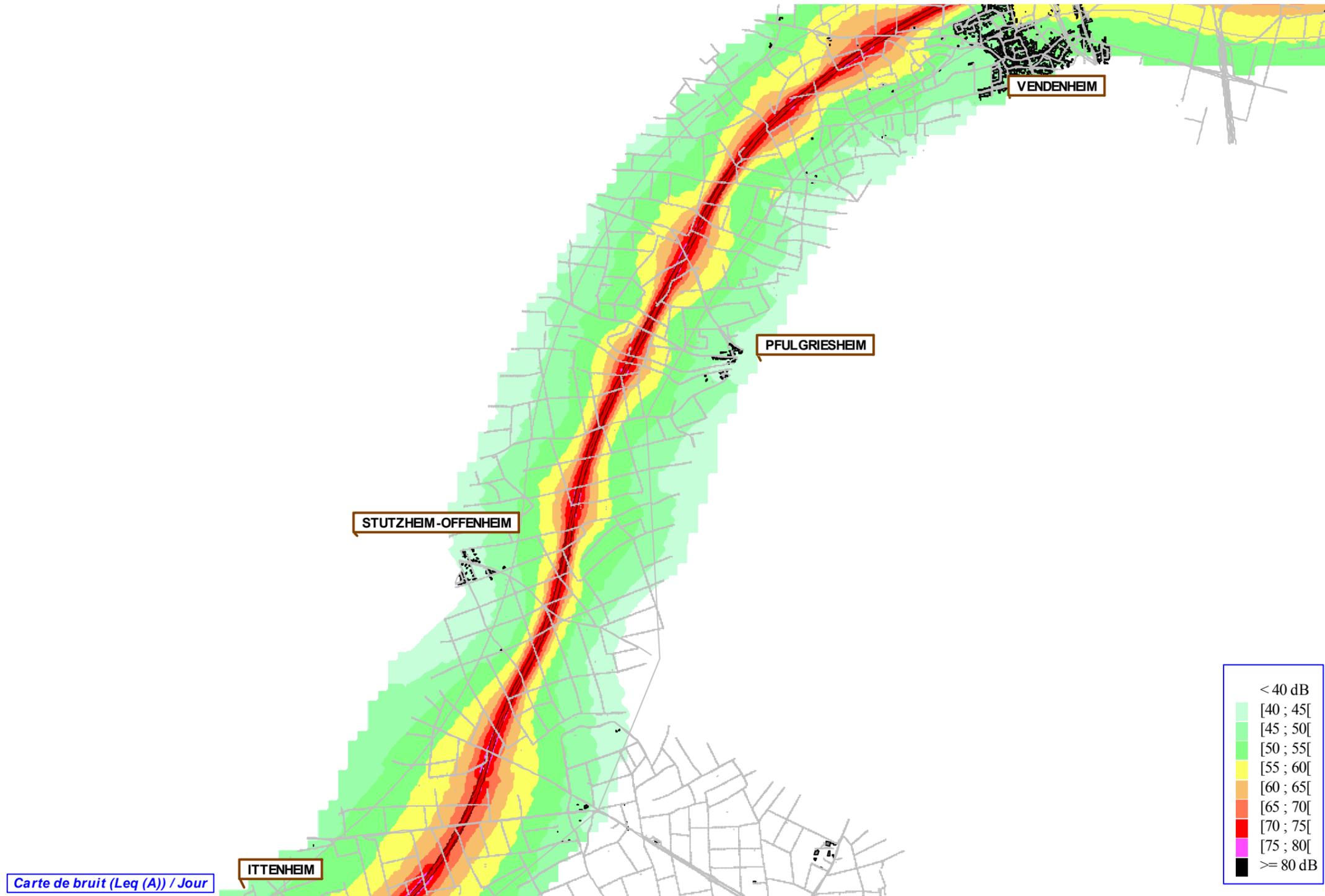


Carte 23 secteur B sud, sans protection, LAeq jour, météo 50% favorable

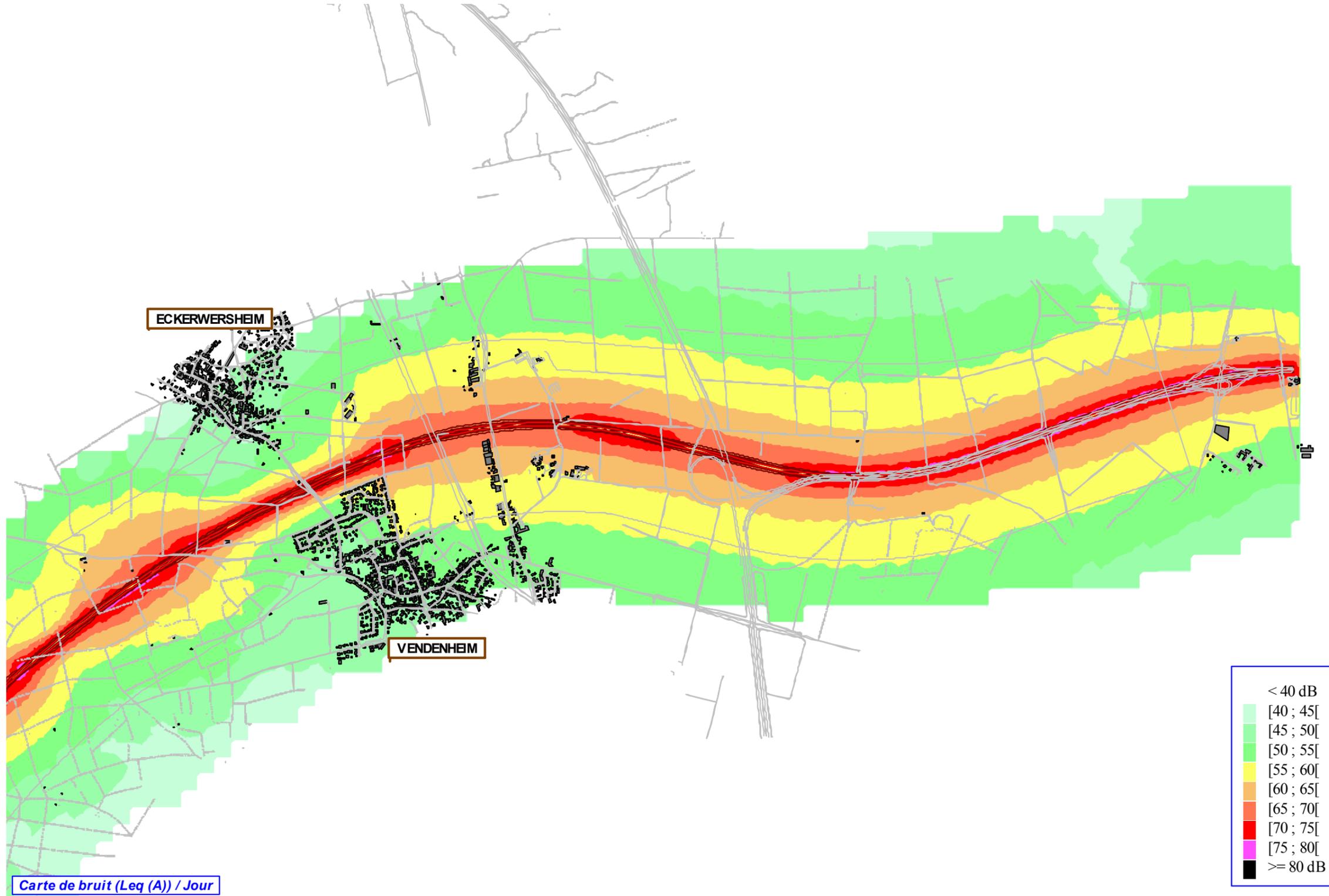


Carte de bruit (Leq (A)) / Jour

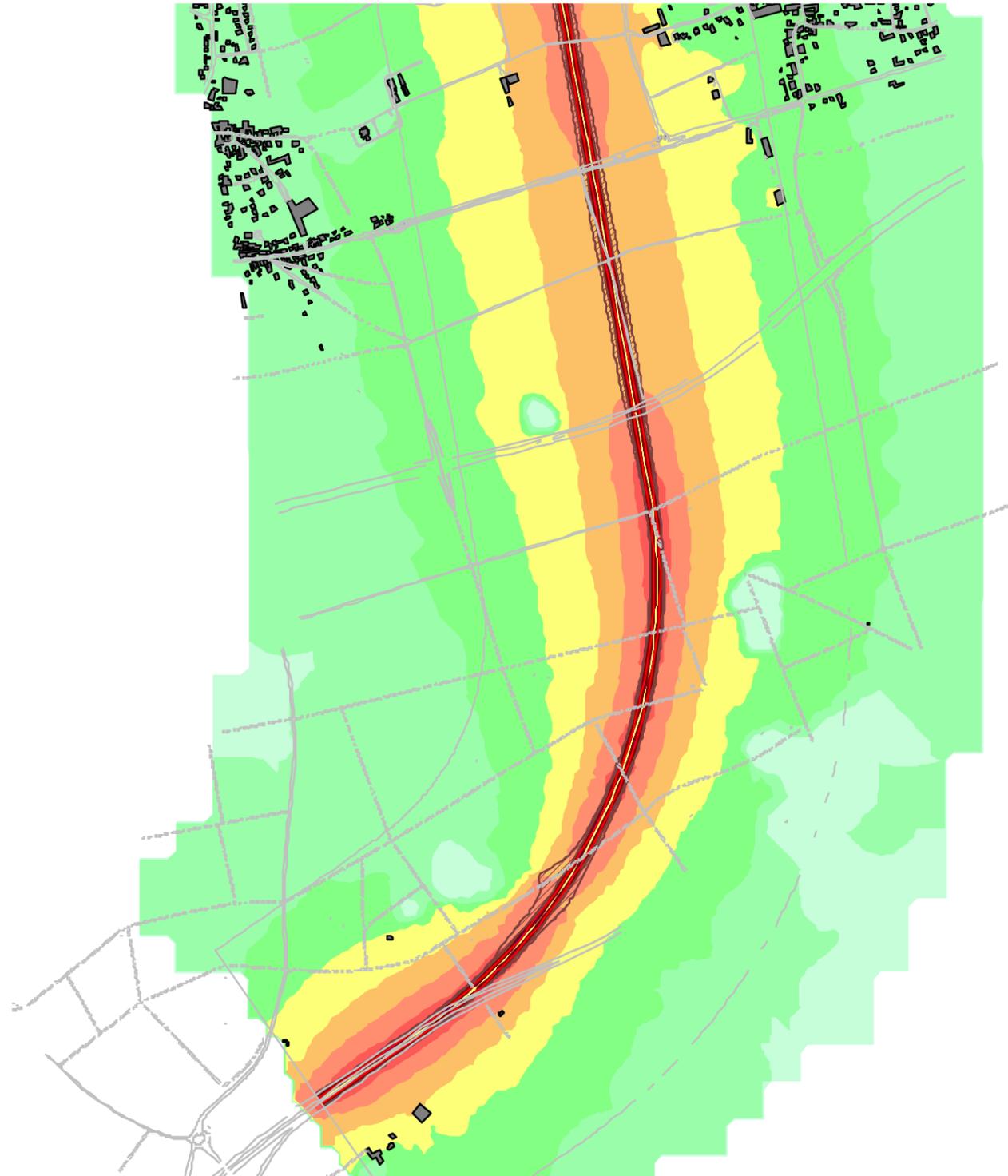
Carte 24 secteur B nord, sans protection, LAeq jour, météo 50% favorable



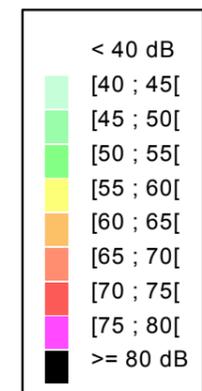
Carte 25 secteur C, sans protection, LAeq jour, météo 50% favorable



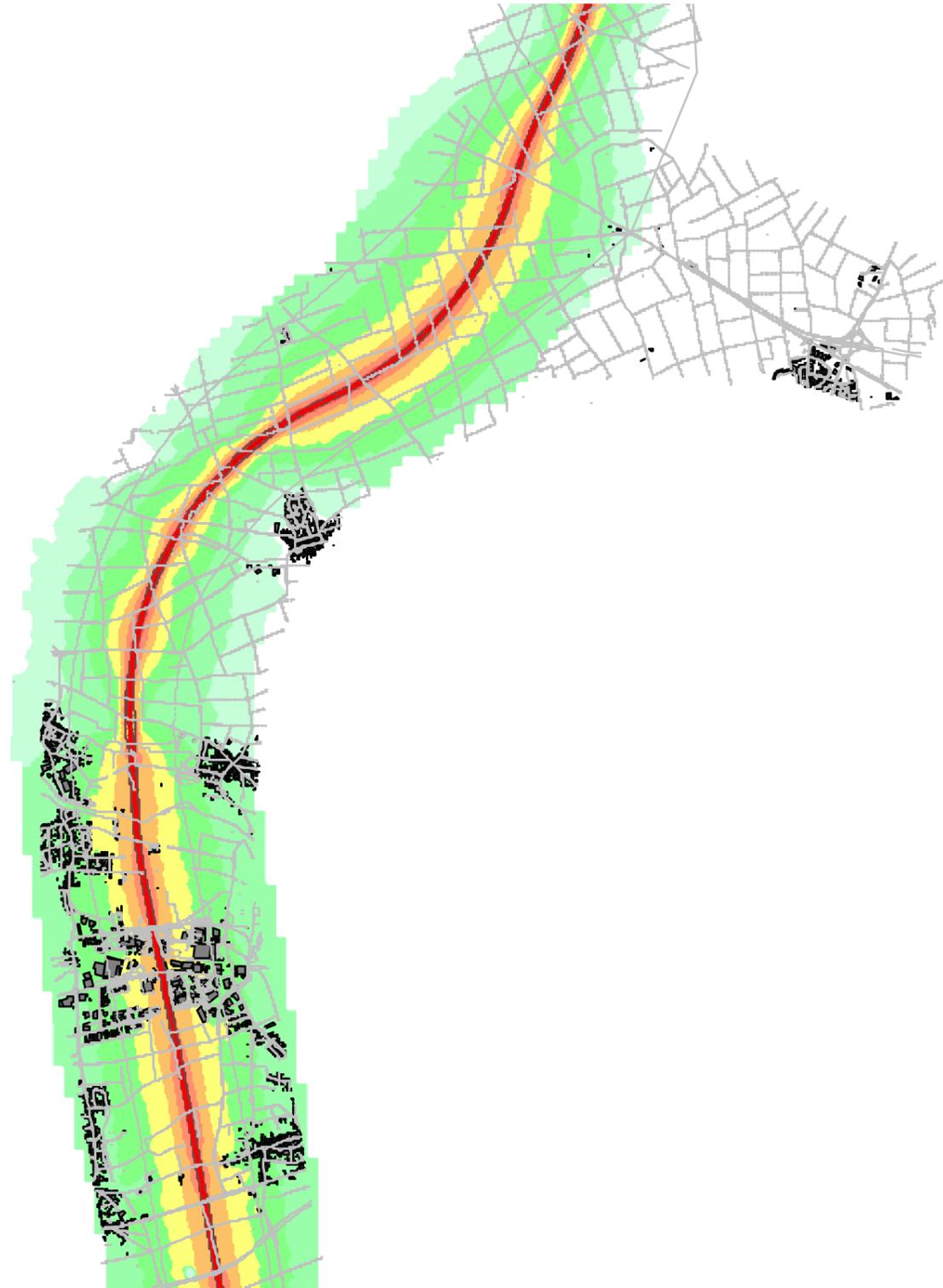
Carte 26 secteur A, sans protection, LAeq nuit, météo 100% favorable



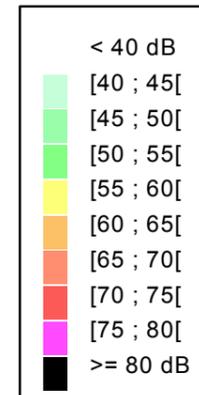
Carte de bruit (Leq (A)) / Nuit



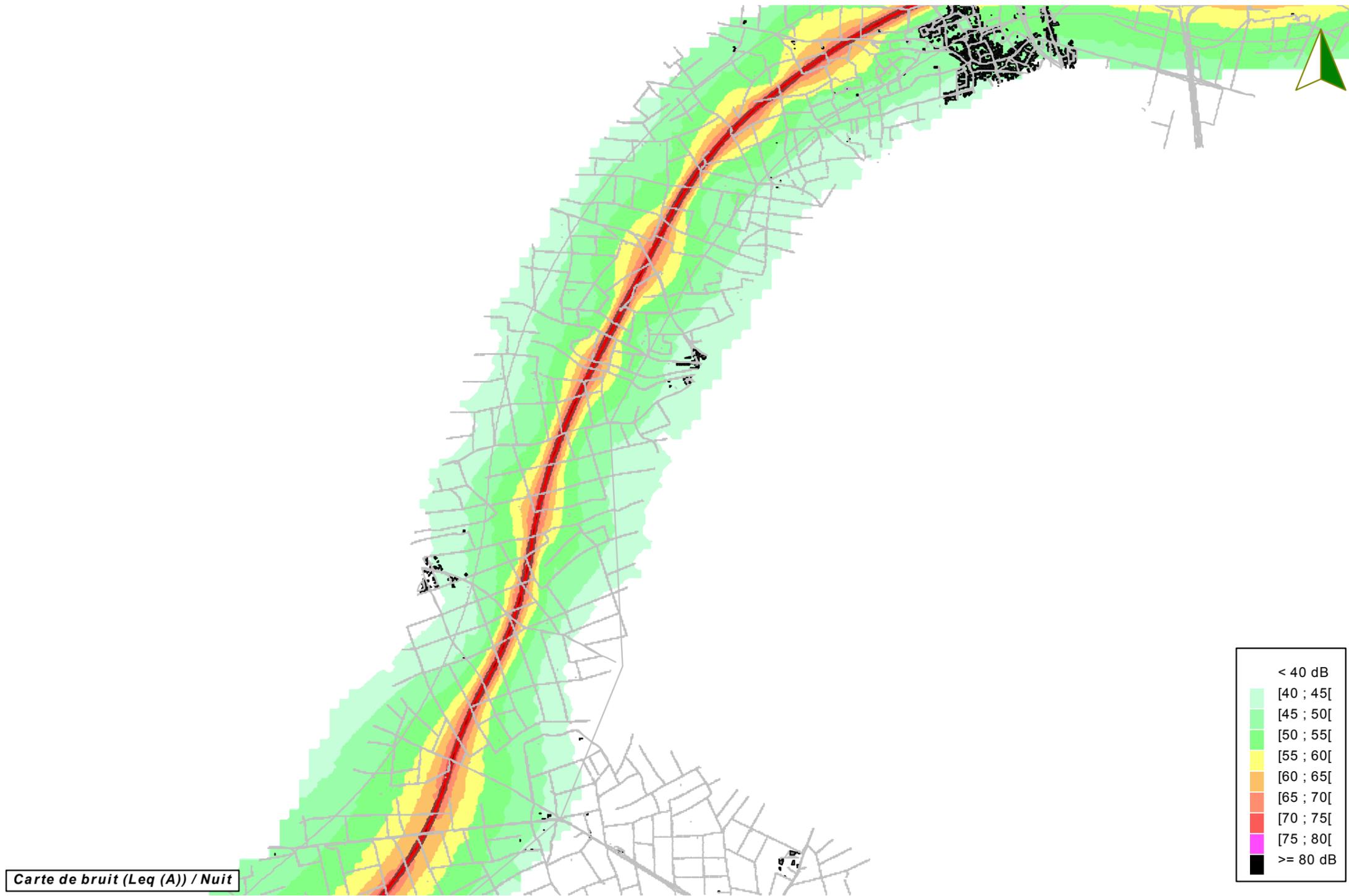
Carte 27 secteur B nord, sans protection, LAeq nuit, météo 100% favorable



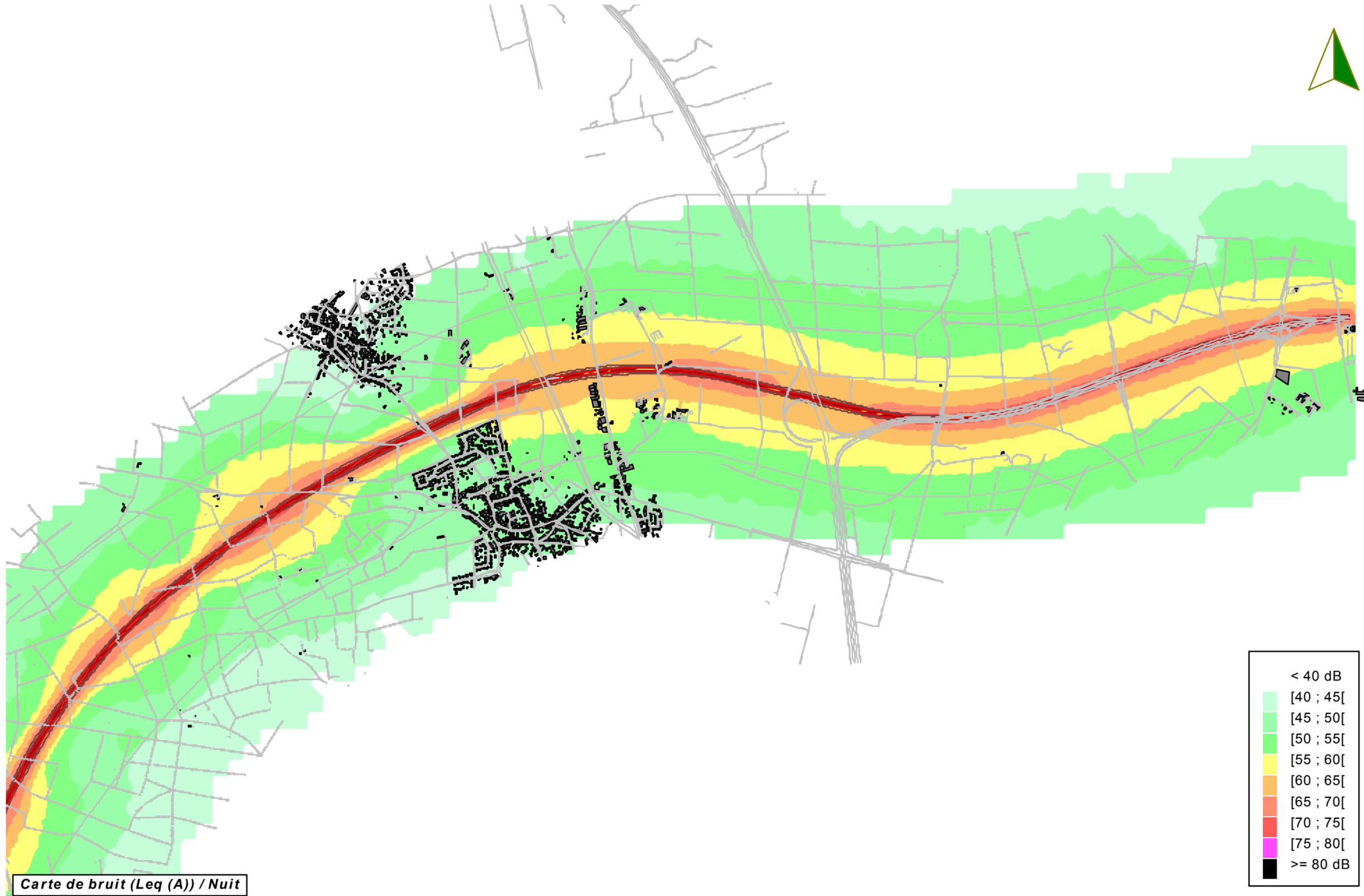
Carte de bruit (Leq (A)) / Nuit



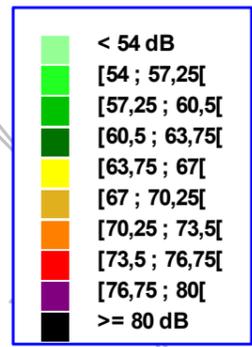
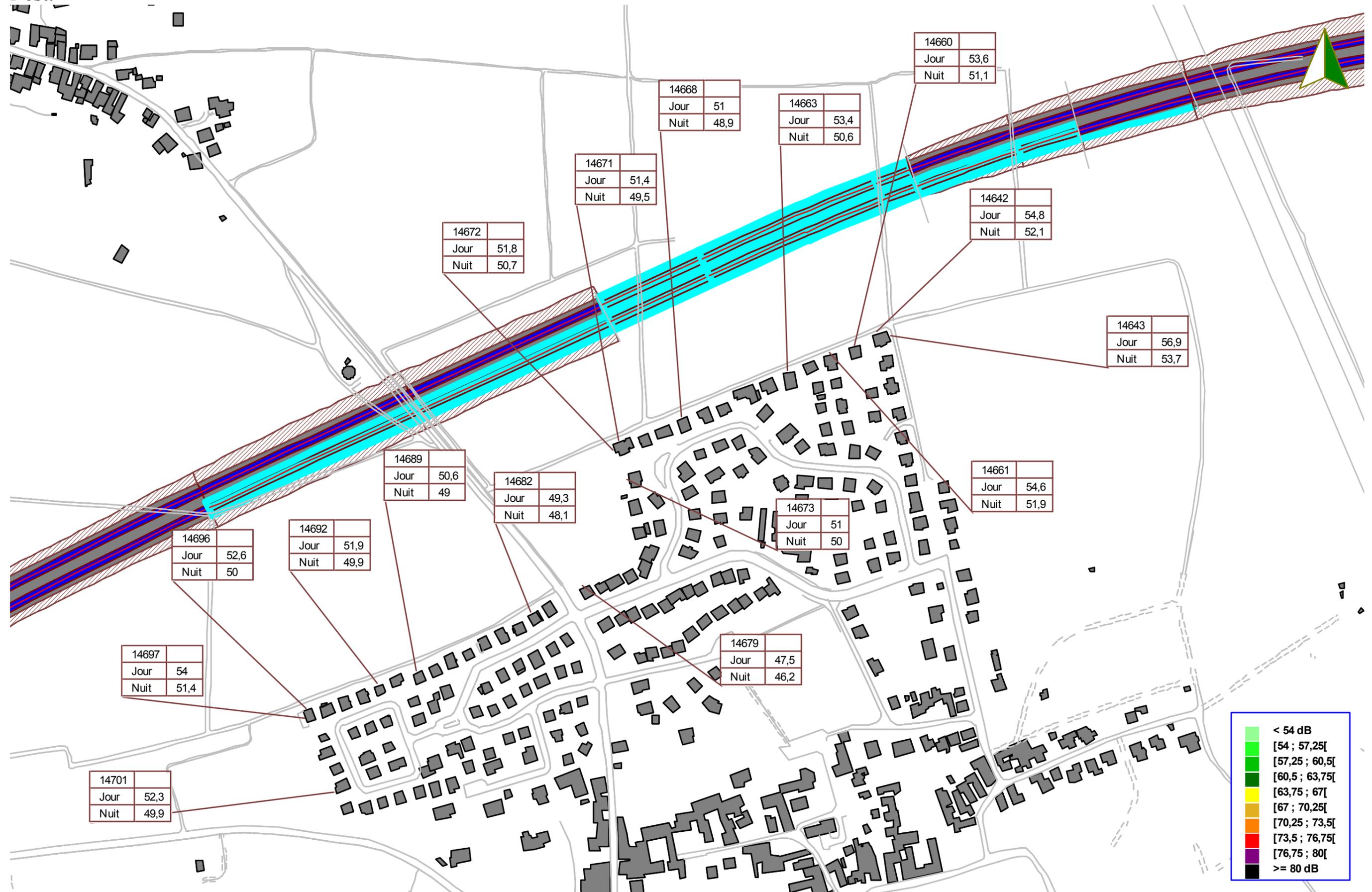
Carte 28 secteur B sud, sans protection, LAeq nuit, météo 100% favorable



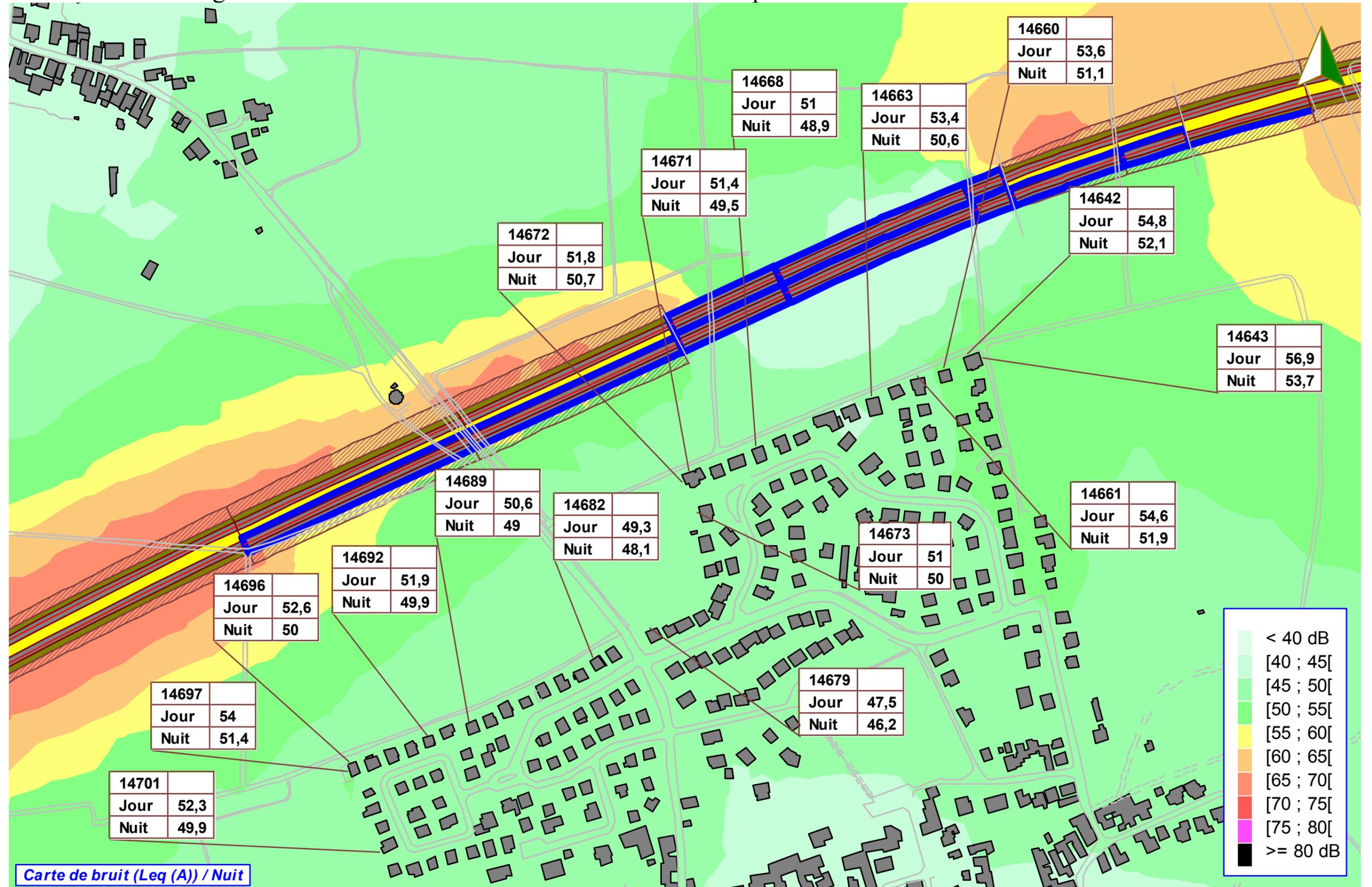
Carte 29 secteur C, sans protection, LAeq nuit, météo 100% favorable



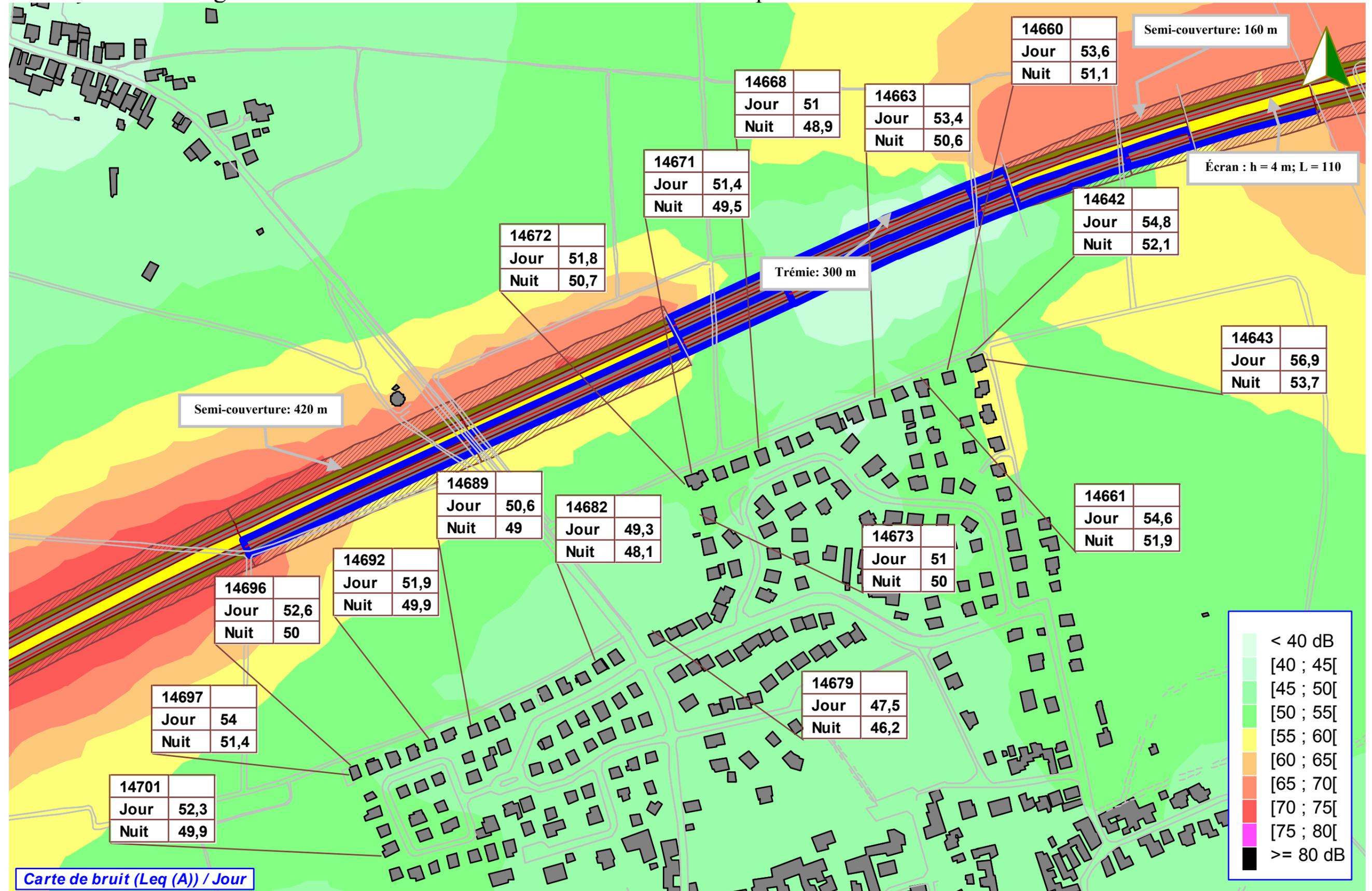
Solution C - Décalage de la couverture vers l'est avec mise en place de demi-couverture à l'ouest et à l'est.



Solution C - Décalage de la tranchée couverte vers l'est avec la mise en place de demi-couverture à l'ouest et à l'est



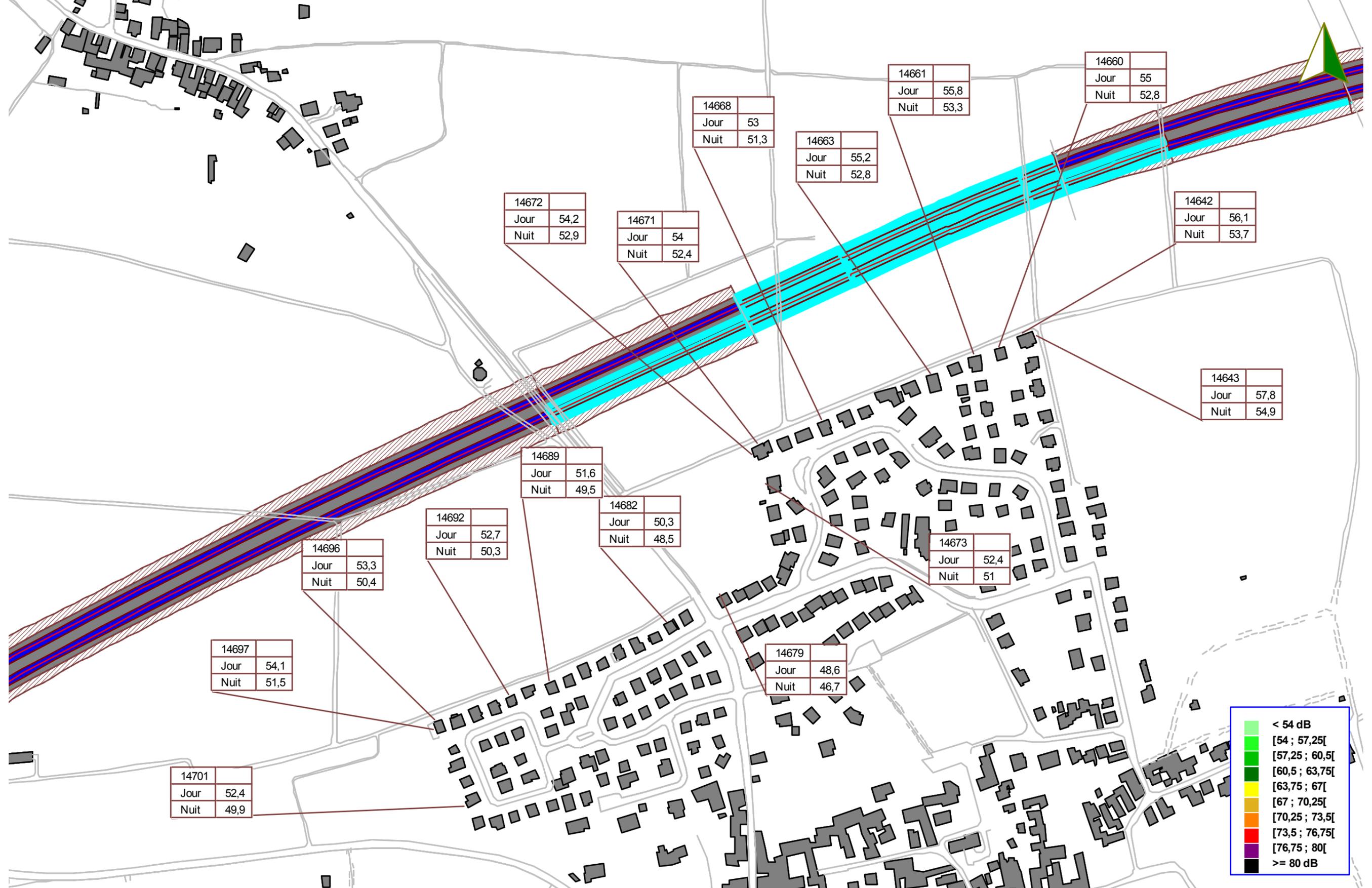
Solution C - Décalage de la tranchée couverte vers l'est avec la mise en place de demi-couverture à l'ouest et à l'est



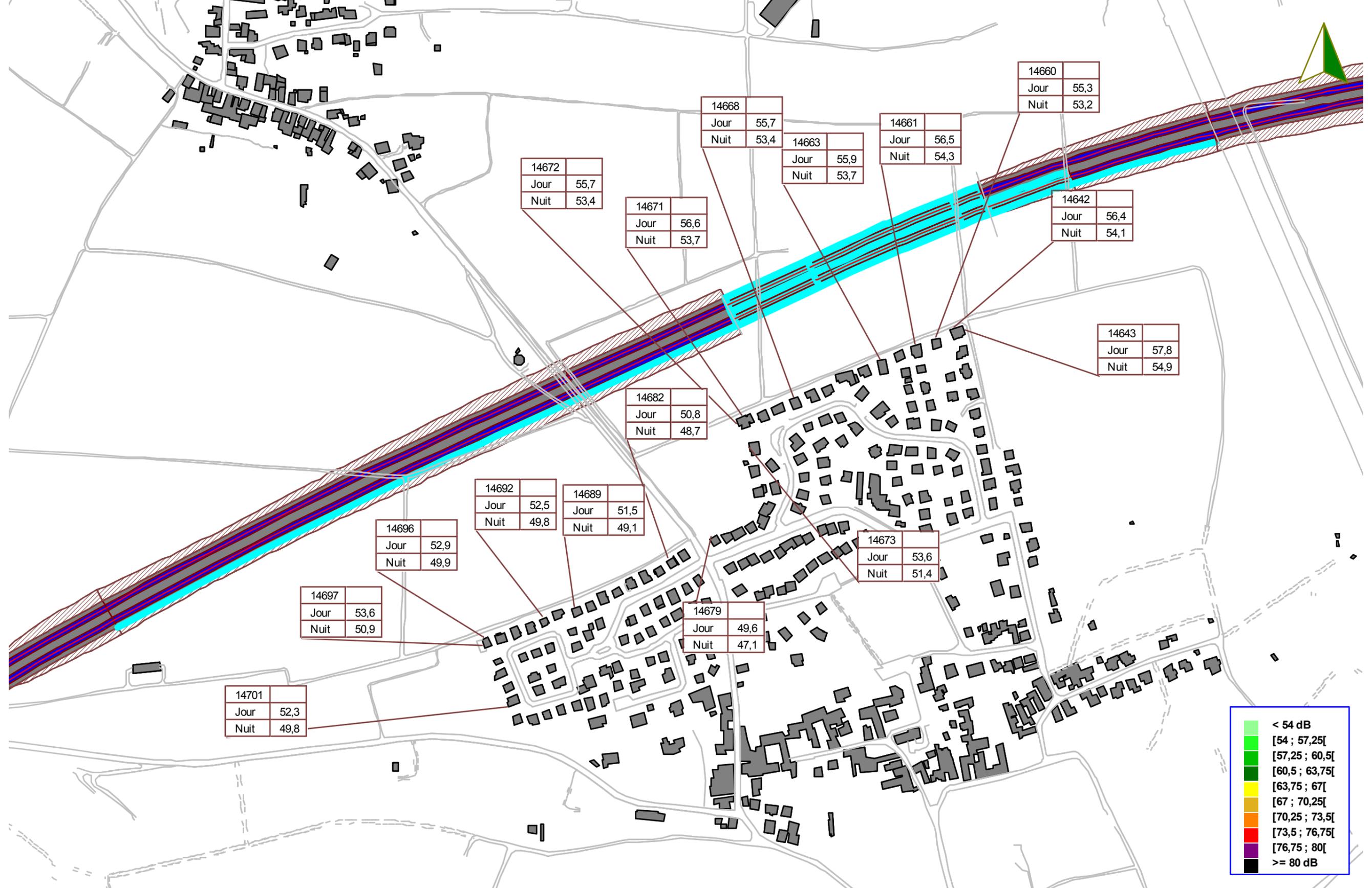
Solution C - Décalage de la tranchée couverte vers l'est avec la mise en place de demi-couverture à l'ouest et à l'est



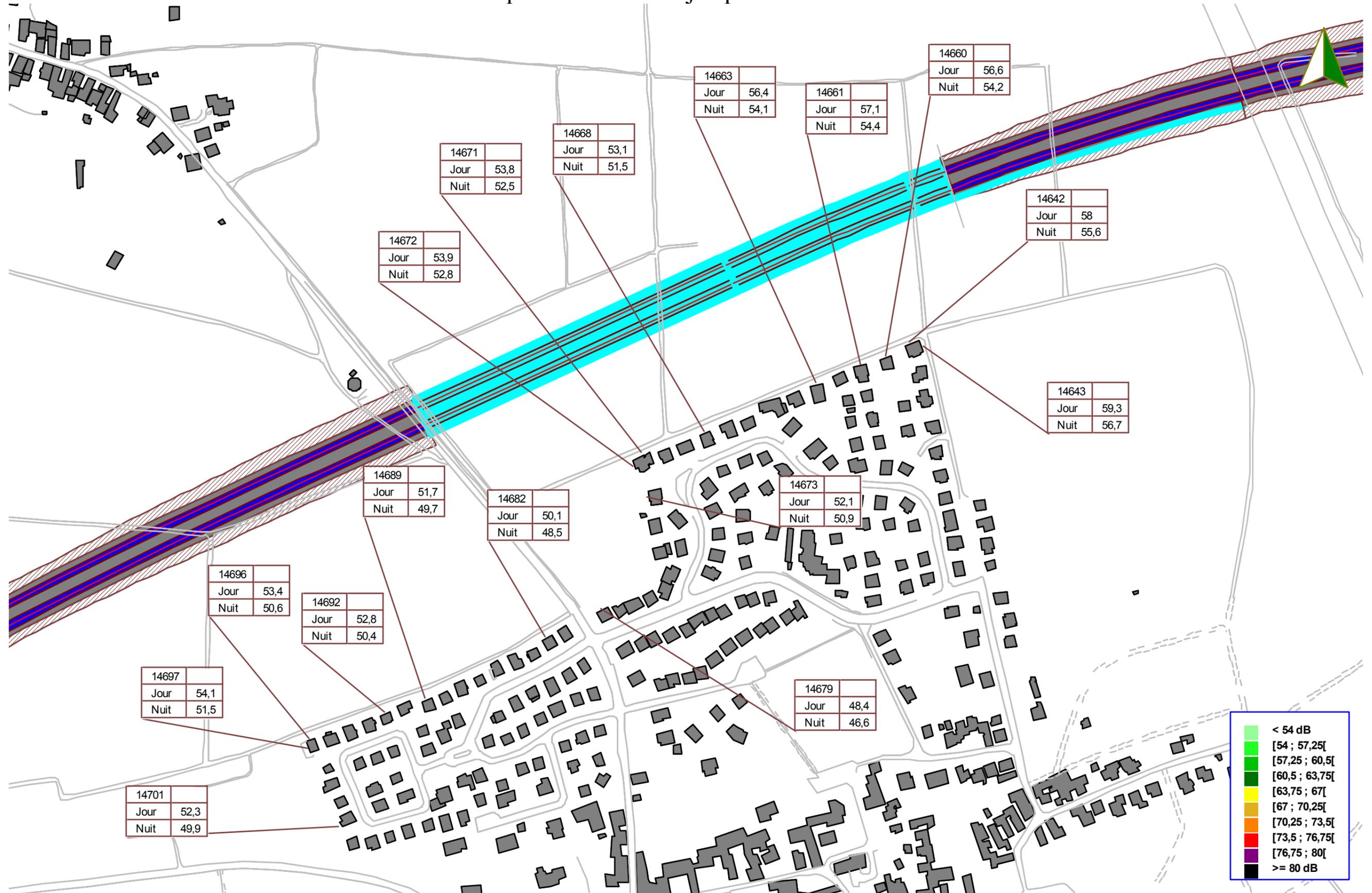
Solution B Remplacement des 200m les plus à l'ouest de la tranchée par une semi couverture, décalage vers l'est de la tranchée couverte et sa prolongation sur 100m à l'est par une semi-couverture et des écrans à l'est



A – le remplacement des 200m les plus à l'ouest de la tranchée par un mur, le décalage vers l'est de la tranchée couverte et sa prolongation sur 100m à l'est par une semi-couverture et des écrans



Solution D extension de la couverture sur 500m puis écran de 4m jusqu'au canal



A355 – Grand Contournement Ouest de Strasbourg

Expertise sur le bruit – quatrième mémoire

direction
régionale
de l'Équipement
Alsace



Strasbourg, le 21 novembre 2006

objet : A355 - Grand Contournement Ouest de Strasbourg / demande de mémoire en réponse n°8.

référence :

affaire suivie par : Olivier QUOY – Service de Maîtrise d’Ouvrage
tél. 03 90 23 83 31

L’analyse des propositions contrastées du mémoire n°3 dans l’optique de ne présenter **aucun point de mesure limite** et donc de ne pas avoir recours à des protections de façades sur le secteur de Vendenheim, conduit à proposer de retenir une solution mixte à partir des quatre propositions initiales du maître d’ouvrage.

Entre les deux propositions de la commission, la principale différence concerne le traitement du secteur à l’ouest de la tranchée couverte dont l’implantation est déplacée. La seconde proposition, retenant un mur implanté sur une longue distance à l’ouest (750m) présente l’intérêt de mettre en place un dispositif à l’ouest de la RD226, répondant ainsi à plusieurs interventions. Toutefois, ce secteur n’est jamais soumis à des niveaux supérieurs aux seuils et ne justifie donc pas de mesure de protection à la source. De plus, l’insertion paysagère d’un tel dispositif pourrait être délicate, notamment sur le secteur entre la RD226 et la tranchée couverte. Bien que plus économique, cette solution serait sans doute trop éloignée du résultat de la concertation locale demandant la plus grande discrétion de l’ouvrage à ce niveau entre Eckwersheim et Vendenheim. La semi-couverture sur 200m, permettant de décaler à l’est la couverture totale, est ici sans doute plus satisfaisante. En matière d’insertion et de protection du secteur ouest, une végétalisation de la crête du déblai sera mise en place (comme indiqué vue 14 des perspectives paysagères) au droit des habitations et au droit du franchissement de la RD61 et le profil en déblai assure déjà une protection importante, un mur en crête de déblai ayant un effet relativement modeste (de l’ordre de 1 dB(A) seulement comme indiqué dans le tableau comparatif du mémoire n°3 pour les points les plus à l’ouest : 14697, 14696, 14682).

En conclusion, le maître d’ouvrage recommande le choix de la proposition I de la commission dont le schéma est rappelé ci-joint.

Le Chef de Service

O.Quoy

Proposition I : SC 200m + Tranchée couverte 300m + SC 160m + Écran de 4m

