

Comment prendre en compte le bruit industriel ?

La présente fiche vise à compléter et enrichir le guide « Comment réaliser les cartes de bruit stratégiques en agglomération », publié par le Certu en 2006 et destiné à aider les collectivités en charge de la réalisation de ces cartes. Elle s'appuie sur les retours d'expérience collectés depuis sa parution.

Les sources de bruit ciblées en priorité par la directive européenne 2002/49 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement [2] sont les infrastructures de transports (routes, voies ferrées, aéroports) ainsi que les sites d'activité industrielle. Cette fiche a pour objectif de rappeler et préciser le contexte réglementaire de la mise en œuvre de la directive par rapport à ces sources industrielles et de proposer une méthode d'identification et de prise en compte des activités industrielles dans les cartes de bruit des agglomérations.

Le bruit industriel et la réglementation

La prise en compte du bruit industriel est décrite dans le cadre de la directive européenne et dans celui de la réglementation française. Les deux domaines sont significativement différents.

Bruit industriel et directive européenne

Les textes français de transposition de la directive reprennent et précisent les obligations de la directive 2002/49/CE, en matière de cartographie du bruit des activités industrielles dans les agglomérations.

L'article L.572-3 du code de l'Environnement [3] indique que « 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. »

Les articles R.572-1 à R.572-11 du code de l'Environnement [4] et en particulier l'article R.572-1, précisent les champs d'application de la transposition de la directive européenne :

« évaluer et [...] 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 ».

L'arrêté du 4 avril 2006 [5] reprend quant à lui à l'article 2, la méthode de calcul du bruit industriel à utiliser, précisée à l'annexe II de la directive européenne, à savoir l'ISO 9613-2: « Acoustique - Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre, partie 2 : méthodes générales de calcul ».

De plus, ce même arrêté indique trois méthodes de mesures normalisées permettant d'obtenir les paramètres d'entrée du calcul (niveau de

puissance acoustique) à partir de mesures (niveau de pression acoustique) :

- 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 » ;

Enfin, ce texte définit les valeurs réglementaires limites issues de la transposition de la directive, à savoir : $L_{den} = 71$ dB(A) et $L_n = 60$ dB(A). Les zones où ces valeurs sont dépassées sont considérées comme zones d'action prioritaire en termes de réduction ou de prévention du bruit et doivent faire l'objet d'un Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE).

La circulaire du 7 juin 2007 du Ministère de l'Écologie, cosignée par les Direction de la Prévention des Pollutions et des Risques, Direction Générale des Routes, Direction Générale de l'Aviation Civile, Direction Générale de la Mer et des Transports, Direction Générale de l'Urbanisme, de l'Habitat et de la Construction [6], fixe ensuite les instructions à suivre, aussi bien sur le plan organisationnel que méthodologique, pour la réalisation des cartes de bruit. Elle demande aux services de l'État compétents, Directions Régionales de l'Industrie de la Recherche et de l'Environnement (DRIRE) et Directions Départementales des Services Vétérinaires (DDSV), de fournir les informations



en enjeu pertinentes dont ils disposent : liste des établissements concernés, bruyance potentielle... Les services de l'État sont de plus invités à recommander aux autorités compétentes une approche proportionnée aux enjeux selon leur caractère négligeable, moyen ou fort.

Enfin, la lettre d'application de la circulaire du 7 juin 2007, datée du 14 novembre 2007 et envoyée aux DRIRE par la DPPR du MEDAD, expose les éléments méthodologiques permettant la classification des établissements concernés selon les enjeux précédemment cités.

Précision sur les installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation

Les installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation (ICPE_A) ne sont pas nécessairement bruyantes et certaines installations soumises à déclaration voire non classées pour la protection de l'environnement peuvent, a contrario, être des activités bruyantes.

La transposition de la directive et en particulier l'article R.572-1 du Code de l'Environnement, indique la prise en compte notamment des activités industrielles exercées dans les installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation.

Les autorités compétentes sont donc libres d'étendre la prise en compte du bruit industriel aux installations soumises à déclaration, voire non classées pour la protection de l'environnement.

► **Bruit industriel et réglementation française**

Il existe déjà une réglementation française spécifique aux émissions sonores des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) soumises à déclaration ou à autorisation d'exploiter. Deux textes régissent ainsi les émissions sonores de ces établissements.

Il s'agit de :

- l'arrêté du 23 janvier 1997 [7], concernant les ICPE soumises à autorisation, nouvelles ou modifiées après le 1^{er} juillet 1997 ;
- l'arrêté du 20 août 1985 [8], concernant les ICPE soumises à déclaration et celles soumises à autorisation, antérieures au 1^{er} juillet 1997.

Ces textes sont fondés sur une logique de seuils de niveaux de bruit à respecter en limite de propriété de parcelle industrielle, dépendant du contexte local et de la période, et sur la notion de risque d'émergence sonore dans le voisinage. On

appelle émergence, notée e , la différence entre le niveau de bruit ambiant incluant l'activité considérée, noté L_{Ambiant} et le niveau de bruit résiduel sans cette même activité.

En tant qu'ICPE soumises à autorisation et donc indépendamment de la transposition de la directive, les établissements concernés doivent respecter des objectifs quantifiés, résumés ci-dessous.

ICPE soumises à autorisation devant respecter l'arrêté du 23 Janvier 1997

Le niveau sonore dans les zones à émergence réglementée (habitations, jardins, limites du voisinage) doit respecter les objectifs suivants :

Selon la période et la valeur du L_{Ambiant} en dB(A)	Critère sur l'émergence du lundi au vendredi	Critère sur l'émergence les dimanche et jours fériés
Période de 7h à 22 h		
Si $L_{\text{Ambiant}} \leq 35$	aucun	aucun
Si $35 < L_{\text{Ambiant}} \leq 45$	$e \leq 6$ dB(A)	$e \leq 4$ dB(A)
Si $L_{\text{Ambiant}} > 45$	$e \leq 5$ dB(A)	$e \leq 3$ dB(A)
Période de 22h à 7 h		
Si $L_{\text{Ambiant}} \leq 35$	aucun	aucun
Si $35 < L_{\text{Ambiant}} \leq 45$	$e \leq 4$ dB(A)	$e \leq 4$ dB(A)
Si $L_{\text{Ambiant}} > 45$	$e \leq 3$ dB(A)	$e \leq 3$ dB(A)

Illustration 1: Tableau des valeurs réglementaires de l'arrêté du 23 janvier 1997

En outre, le niveau sonore en limite de propriété de l'établissement classé ne doit pas dépasser les limites fixées par arrêté préfectoral. Ces valeurs ne doivent elles-mêmes pas dépasser les niveaux précisés dans l'arrêté interministériel du 23 janvier 1997, à savoir 70 dB(A) pour la période Jour (7h-22h) et 60 dB(A) pour la période Nuit (22h-7h).

Remarque sur les périodes de la réglementation française

Les périodes de la réglementation française s'appliquant pour les autorisations des ICPE sont 7h-22h pour la période diurne et 22h-7h pour la période nocturne. Elles sont différentes des périodes d'application de la directive 6h-22H et 22h-6h. On utilisera donc des périodes différentes pour identifier les ICPE à prendre en compte et pour évaluer leur contribution sonore.

La réglementation française utilise un critère d'émergence, qui concerne davantage le domaine du bruit de voisinage et qui est donc hors champ de la directive. D'ailleurs ce critère réglementaire, qui déclenche des plans d'action s'il n'est pas respecté, n'est pas repris par la transposition de la directive. Par conséquent il ne justifie pas forcément l'établissement d'un PPBE.

Par contre, les industries présentant un dépassement du critère d'émergence peuvent être prises en compte pour la cartographie, afin de traduire la réalité de l'exposition au bruit des riverains. Leur identification doit alors figurer dans le résumé non technique accompagnant les cartes de bruit.

ICPE soumises à autorisation devant respecter l'arrêté du 20 Août 1985

Le niveau sonore au sein des propriétés des tiers doit respecter $e \leq 3$ dB(A) pour les 3 périodes de référence : Jour 7h-20h, Intermédiaire 6h-7h et 20h-22h pour les jours ouvrables et 6h-22h pour les dimanches et jours fériés et Nuit 22h-6h.

Le niveau sonore en limite de propriété de l'établissement classé ne doit pas dépasser la valeur suivante : $L_{Ambiant} \leq 45$ dB(A) + C_z + C_T avec C_z : coefficient correctif en fonction de l'environnement proche (cf. tableau ci-après)

et C_T : coefficient correctif fonction des périodes d'activité : Jour : $C_T = 0$ dB(A), Intermédiaire : $C_T = -5$ dB(A) et Nuit : $C_T = -10$ dB(A).

Type de zone autour de l'établissement étudié	Valeur de C_z en dB(A)
1) Zones d'hôpitaux, de repos, aires de protection d'espaces naturels	+0
2) Résidentielle, rurale ou suburbaine, avec faible circulation de trafic terrestre, fluvial ou aérien	+5
3) Résidentielle urbaine	+10
4) Résidentielle urbaine ou suburbaine, avec quelques ateliers ou centres d'affaires, ou avec des voies de trafic terrestre, fluvial ou aérien assez importantes, ou dans les communes rurales : bourgs, villages et hameaux agglomérés	+15
5) Zone à prédominance d'activités commerciales, industrielles ainsi que les zones agricoles situées en zone rurale non habitée ou comportant des écarts ruraux	+20
6) Zone à prédominance industrielle (industrie lourde)	+25

Illustration 2: Différentes valeurs de C_z extrait de l'arrêté du 20 août 1985

Comment calcule-t-on le bruit industriel?

Le calcul du bruit industriel par les modèles numériques nécessite de disposer des types d'informations suivantes :

- Données sur la source (localisation, dimensions, émission sonore ou puissance acoustique) ;
- Atténuation sur le chemin de propagation ;
- Données sur le milieu récepteur.

Si les données sur l'atténuation du bruit sur le chemin de propagation et sur le milieu récepteur sont identifiées et assez facilement modélisées, les informations sur la source de bruit sont moins évidentes à prendre en compte.

Des informations sur les industries, permettant de catégoriser les émissions sonores par type d'activité, par volume d'activité, par superficie..., formatées en base de données, représentatives et exploitables n'existent pas.

En effet, chaque établissement industriel est composé d'une multitude de sources sonores ponctuelles, linéiques ou surfaciques liées à des process différents (process de fabrication, de ventilation et refroidissement associés, pompes, moteurs, bâtiments rayonnants...). Ces sources interagissent entre elles et leur fonctionnement n'est bien souvent ni continu, ni stable dans le temps ou dans l'espace, ni maîtrisé (changement de régime moteur, conditions d'utilisations anormales, vétusté...).

Aussi, il est préconisé à l'annexe II de la directive européenne et à l'article 2 §III de l'arrêté du 4 avril 2006, d'utiliser des méthodes de détermination de la puissance acoustique des sources de bruit extérieures ou intérieures, à partir de mesures in situ, basées sur les normes ISO 3744 et 3746.

Ces mêmes textes préconisent aussi l'utilisation de la norme ISO 8297 pour définir les valeurs de puissance acoustique des établissements industriels.

Cependant, ces méthodes sont coûteuses en temps et argent. Elles peuvent nécessiter l'accord de l'industriel pour intervenir sur site et sont très restrictives dans leur utilisation. Elles ne sont donc pas applicables à l'ensemble des ICPE_A pour la cartographie au sens de la directive européenne et de sa transposition. Elles sont donc plutôt réservées à une analyse fine, effectuée, par exemple, lors d'une étude d'impact.



Propositions pour la mise en œuvre de la méthode simplifiée du guide Certu

La méthodologie proposée dans le guide méthodologique du Certu sur la cartographie du bruit en agglomération [1] et représentée par l'organigramme ci-dessous, émane des constats édités ci-avant.

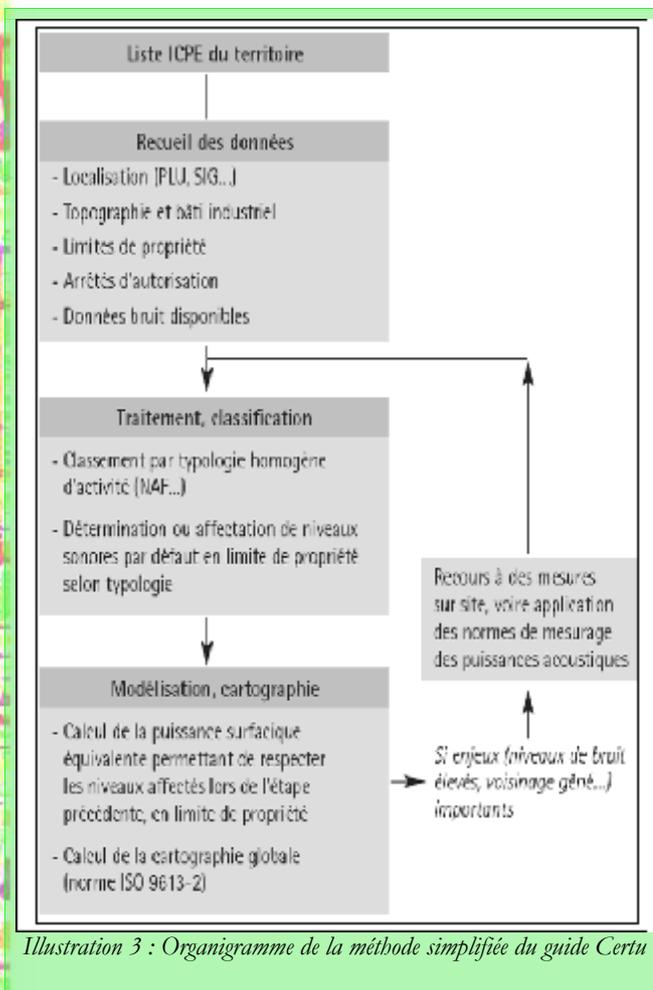


Illustration 3 : Organigramme de la méthode simplifiée du guide Certu

Cette démarche peut être itérative en fonction de la complexité du site, de la qualité des données d'entrée disponibles, des enjeux locaux et de la précision souhaitée.

4 grandes étapes se distinguent :

1. Liste des ICPE_A à cartographier
2. Recueil des données
3. Traitement - classification
4. Modélisation-Calcul

Les 2 premières étapes consistent en la récupération des informations nécessaires. La troisième étape, qui constitue le cœur de la méthodologie, nécessite une connaissance et une expertise en acoustique et dans le domaine industriel. La dernière étape concerne le calcul, des données d'entrée au modèle numérique de propagation et le calcul des niveaux de bruit.

L'objectif des paragraphes suivants est de décrire les 4 étapes de cette méthode générique et de proposer, le cas échéant, des méthodes opérationnelles non figées pour chacune des étapes.

Liste des ICPE à cartographier

Deux sources d'information sont disponibles :

- les préfectures départementales ;
- les services d'inspection des installations classées DRIRE et DDSV.

Pour information, en Ile-de-France le Service Technique Interdépartemental des Inspecteurs des Installations Classées (STIIC) gère les ICPE en petite couronne (Paris, Hauts-de-Seine, Seine-Saint-Denis, Val-de-Marne) et la DRIRE pour la grande couronne (Seine-et-Marne, Yvelines, Essonne, Val-d'Oise).

Si les listes disponibles au sein des préfectures sont réputées exhaustives, elles manquent d'informations descriptives sur les établissements classés, notamment sur les activités liées aux rubriques de classement et elles comprennent des établissements en arrêt d'activité.

Les informations des services d'inspection sont extraites d'une base de données nationale de Gestion Informatique des Données des Installations Classées (GIDIC). Elles comportent bon nombre d'informations descriptives des établissements et de leurs activités. Cependant, ces listes ne sont pas exhaustives et sont susceptibles de comporter des erreurs, car la base de données GIDIC n'est actualisée qu'après visite des inspecteurs sur site.

Les établissements listés dans les extractions GIDIC peuvent toutefois être considérés comme les plus importants en matière d'impacts et de risques environnementaux.

Base de travail

La base indispensable est donc la liste des ICPE_A extraite de la base de données GIDIC, fournie par les services d'inspection des installations classées. Les champs d'informations nécessaires sont les suivants :

- Code établissement (n° GIDIC) ;
- Raison sociale ;
- Adresse ;
- Complément d'adresse ;
- Ville ;
- Numéro de rubrique de classement en vigueur ;
- Libellé d'activité de la rubrique de classement correspondante ;
- État d'activité de la rubrique de classement correspondante ;
- Régime de rubrique de classement correspondante ;

- Libellé d'activité de l'établissement ;
- État d'activité de l'établissement.

En fonction de la précision et de l'avancement de la base de données GIDIC au sein des services des DRIRE, les établissements peuvent parfois être géoréférencés.

Premier tri : identification des activités industrielles

La directive européenne et sa transposition imposent de calculer notamment le bruit émis par les activités industrielles exercées dans les ICPE_A.

Ainsi sont clairement écartés du champ d'application les hôpitaux et les activités tertiaires.

La discrimination des établissements à caractère industriel peut s'effectuer sur le champ d'information « *Libellé d'activité de l'établissement* » de l'extraction GIDIC. Voici une proposition de libellés d'activité d'établissements permettant d'éliminer ceux à caractère non industriel:

- Activités administratives, bureau
- Commerces (sauf carburants)
- Détail de carburants
- Enseignement
- Hôtels, cafés, restaurants
- Parcs de stationnement
- Santé

MISE EN GARDE

Les libellés d'activité ne sont pas issus de nomenclatures. Ils sont donc à manipuler avec prudence.

Afin de palier à cette incertitude, des recherches auprès des services concernés (préfectures, DRIRE, DDSV ou communes), sur internet ou à l'aide de Kompass peuvent être entreprises si le nombre d'établissements n'est pas trop important.

Pour information, sur l'agglomération parisienne et à partir des informations fournies par la DRIRE IdF et le STIIIC début 2007, 13 % des établissements de la liste d'origine sont réputés d'activité non industrielle grâce au tri sur les libellés d'activité proposé ci-avant.

Concernant le territoire du Grand Lyon, 12 % des établissements de la liste d'origine sont réputés d'activité non industrielle grâce au tri sur les libellés d'activité.

► Recueil des données nécessaires

La présente méthode part de l'hypothèse où le maître d'ouvrage dispose des données topographiques 3D et du bâti 3D sur son territoire d'étude. En outre, la présente fiche ne propose pas de méthode de localisation des établissements ICPE_A.

Depuis le 1er juillet 1997, chaque création ou modification autorisée d'établissement comprenant des ICPE_A fait l'objet d'un dossier de demande d'autorisation d'exploiter à la

préfecture départementale concernée. Ce dossier comporte obligatoirement une étude d'impact environnemental. Son contenu varie en fonction de la nature de l'installation classée, mais doit contenir au minimum une évaluation de l'état acoustique initial et une analyse des effets sur le voisinage et l'environnement. Si le dossier est satisfaisant, l'établissement est autorisé à fonctionner via son arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter, qui fixe les dispositions techniques que l'exploitant devra respecter.

Dans cet arrêté préfectoral se trouve un article relatif aux prescriptions sur les bruits et les vibrations. Il définit notamment les valeurs de niveaux de bruit à ne pas dépasser en limite de propriété de l'établissement industriel selon les deux périodes réglementaires françaises.

Bien souvent, les valeurs des arrêtés préfectoraux d'autorisation d'exploiter sont celles de l'arrêté interministériel du 23 janvier 1997 et ne traduisent pas la réalité des émissions sonores de l'établissement. De plus, l'arrêté préfectoral ne comprend aucune information sur les horaires ou le mode de fonctionnement de l'établissement classé. En outre, les niveaux de bruit précisés sont en valeur globale, alors que des valeurs spectrales sont indispensables au calcul des cartes de bruit.

D'autres informations sur le bruit des ICPE_A peuvent exister (études d'impact acoustique, mesures de contrôle périodique...). En pratique, il est possible de demander aux industriels -entre autres ceux qui se conforment aux prescriptions de la norme ISO 14001- les résultats de mesures de contrôle périodiques en limite de propriété. Il est conseillé de ne solliciter que les industriels les plus importants, car il y a peu de chance de trouver de telles informations auprès des établissements de petite et moyenne envergure.

Concernant les établissements créés avant le 1^{er} juillet 1997, s'ils comportent des ICPE autorisées, ils doivent respecter les prescriptions de l'arrêté ministériel du 20 août 1985.

► Classification - Traitement

Classification

La liste des ICPE_A obtenue après extraction de la base de données GIDIC et du premier tri sur les activités industrielles comporte des établissements qui ne sont pas bruyants et qui ne présentent pas tous le même enjeu en terme d'impact acoustique sur l'environnement.

Il apparaît ainsi indispensable d'effectuer un second tri sur cette liste, afin d'éliminer les établissements qui ne sont pas bruyants, puis, de catégoriser les établissements potentiellement





bruyants par enjeu et ce afin d'adapter la méthode de prise en compte du bruit à l'enjeu.

Classement des établissements par enjeu

L'objectif est de classer les établissements en fonction de leur enjeu en termes d'impact acoustique, selon les catégories négligeable, moyen et fort, et de proposer une méthode pour caractériser les émissions sonores de ceux-ci, adaptée à l'enjeu.

Mise en garde

La présente fiche expose les prémices d'une méthodologie de prise en compte du bruit industriel en application de la directive européenne.

Les limites inhérentes à cette méthodologie peuvent notamment impliquer des situations où un site classé en enjeu fort est moins impactant qu'un site classé en enjeu moyen.

Les paramètres sur lesquels la classification peut s'effectuer sont les suivants :

- Rubriques de classement (source : GIDIC) ;
- Libellé d'activité de l'établissement (source : GIDIC, pages jaunes, sites internet, Kompass...);
- Proximité et densité des populations riveraines ;
- Présence de plaintes pour bruit.

Dans cette fiche ne sont développés que les deux premiers points, qui font l'objet d'un certain consensus parmi les organismes consultés ayant travaillé sur le sujet. Les deux autres points étant développés différemment selon les méthodes adoptées pour la prise en compte du bruit industriel en application de la directive, on pourra se référer aux différentes méthodologies spécifiques mises en place par les organismes ayant travaillé sur le sujet et notamment:

- Bruitparif, observatoire du bruit en Ile-de-France (www.bruitparif.fr);
- ODES94, observatoire départemental de l'environnement sonore du Val-de-Marne (www.odes94.org);
- Acoucity, observatoire du bruit du Grand Lyon (www.acoucity.asso.fr).

Une proposition de tri des rubriques de classement réputées bruyantes a été effectuée par la DPPR du MEDAD et le groupe de travail monté par Bruitparif sur le bruit industriel. Ce tri est basé sur les connaissances de différents spécialistes (Service Environnement Industriel de la DPPR du MEDAD, DRIRE IdF, Laboratoire Central de la Préfecture de Police, acousticiens).

Le principe est de retenir les établissements comportant au moins une des rubriques de

classement suivantes, quel que soit son régime (autorisé, déclaré, Seveso...) :

- 167 : Élimination de déchets industriels provenant d'installations classées ;
- 286 : Stockage et récupération de déchets de métaux ;
- 322 : Stockage et traitement des ordures ménagères ;
- 2260 : Broyage, concassage, criblage des substances végétales ;
- 2410 : Travail du bois ;
- 2450 : Imprimerie ou atelier de reproduction graphique ;
- 2510 : Exploitation de carrières ;
- 2515 : Broyage, concassage, criblage de produits minéraux ou artificiels ;
- 2522 : Emploi de matériel vibrant pour la fabrication de matériaux ;
- 2530 : Fabrication et travail du verre ;
- 2541 : Agglomération de houille, minerai de fer...- Grillage ou frittage de minerai métallique ;
- 2545 : Fabrication d'acier, fer, fonte, ferro-alliages ;
- 2546 : Traitement des minerais non ferreux ;
- 2560 : Travail mécanique des métaux ;
- 2910 : Combustion ;
- 2920 : Réfrigération compression ;
- 2921 : Installations de refroidissement par dispersion d'eau dans un flux d'air ;
- 2931 : Ateliers d'essais sur banc de moteurs..., turbines.

Cette liste ne doit pas être considérée comme exhaustive et peut, le cas échéant, être affinée. Il est notamment possible d'utiliser, avec précautions, l'activité principale de l'établissement pour confirmer ou infirmer le classement par rubriques de certains établissements.

Des propositions plus précises et opérationnelles sont effectuées dans les méthodes spécifiques de Bruitparif, Odes94 et Acoucity.

Des propositions de critères de classification des établissements selon leur enjeu sont présentées ci-après.

Enjeu négligeable

Certains établissements industriels ne sont pas émetteurs de bruit. Ils sont souvent autorisés à cause du danger qu'ils représentent pour les riverains ou l'environnement. Les zones de stockage de produits dangereux en sont un exemple évident.

Il est proposé que les établissements ne comportant aucune des rubriques de classement précisées ci-dessus fassent l'objet d'un simple

géoréférencement et soient classés dans la catégorie « enjeu négligeable ».

Enjeu moyen

Il s'agit d'établissements potentiellement bruyants, mais situés dans une zone à prédominance industrielle ou commerciale. Ce sont par exemple des établissements situés au cœur de zones industrielle ou commerciale, d'établissements séparés des habitations ou des bâtiments sensibles par une zone tampon ou une zone industrielle ou commerciale.

Enjeu fort

Il s'agit d'établissements potentiellement bruyants et donnant directement sur une zone d'habitations, ou isolés dans une zone d'habitations ou encore contigus ou à proximité immédiate d'un bâtiment sensible.

Pour information, si seules sont retenues les rubriques de classement autorisées des établissements autorisés, 47% des établissements d'activité industrielle ont été définis comme non bruyants dans l'agglomération parisienne. Et sur ce même territoire, à partir des informations fournies par la DRIRE IdF et le STIIIC début 2007 et grâce au tri sur les rubriques de classement, 26 % des établissements d'activité industrielle ont été définis comme non bruyants.

Traitement

L'objectif de cette étape est de déterminer les niveaux de bruit en limite de propriété pour chaque catégorie d'enjeu. Ces valeurs serviront de base au calcul de l'émission sonore des établissements industriels.

Ces niveaux de bruit sont nommés : L_p (L pour *Level*; p pour *Pressure*) et seront déclinés en fonction de la période de référence (d pour *day* 6h-18h ; e pour *evening* 18h-22h ; n pour *night* 22h-6h).

Il est aussi possible d'affecter directement, par enjeu ou par type d'activité, des niveaux de puissance acoustique au m^2 . Cette méthode est proposée notamment dans le Guide de bonnes pratiques de la cartographie du bruit stratégique et la production de données associées sur l'exposition au bruit du Groupe de travail de la Commission européenne WG-AEN [9]. Elle est cependant à utiliser avec précaution, car elle nécessite de connaître la surface émissive de la parcelle industrielle et peut amener à surestimer le bruit propagé pour les sites de petite surface ou sous-estimer le bruit propagé pour les sites de grande surface.

Enjeu négligeable

Pas d'objet.

Enjeu moyen

Il est proposé pour les établissements de la catégorie « enjeu moyen » d'utiliser des valeurs forfaitaires de niveaux de bruit en limite de propriété, estimées en fonction du type de zone environnant l'établissement étudié, de la période de référence et de l'activité de l'établissement. Ces niveaux de bruit sont appelés niveau de bruyance.

Le niveau de bruit à respecter en limite de propriété est homogène sur la totalité de celle-ci.

Enjeu fort

Pour les établissements de la catégorie « enjeu fort », afin de prendre en compte la spécificité de l'établissement et de son environnement, la méthode « enjeu moyen » est affinée sur les paramètres suivants, :

- Non homogénéité des niveaux de bruit en limite de propriété ;

- Valeurs des niveaux de bruit en limite de propriété plus réalistes.

En particulier, si des résultats de mesures sont disponibles et utilisables, ceux-ci peuvent être utilisés, car ils permettent cet affinage. De telles informations peuvent être contenues dans les rapports de mesures périodiques (généralement triennales, voire annuelles) de contrôle des émissions sonores de l'établissement. Les emplacements de mesures sont la plupart du temps disposés en limite de propriété autour du site.

Lorsqu'aucun résultat de mesures n'est disponible ou utilisable, il est proposé :

- de palier au manque d'information en affinant la modélisation sur la base de niveaux de bruit en limite de propriété obtenus selon la méthode « enjeu moyen » ;

et/ou

- d'effectuer des mesures en limite de propriété pour les établissements les plus sensibles.

Les mesures en limite de propriété doivent être effectuées selon les règles de l'art en s'appuyant sur les prescriptions des normes NFS 31-010 [10], NFS 31-110 [11] ou ISO 8297 [12]. Les emplacements, périodes, durées et paramètres de mesure doivent permettre de caractériser au mieux les émissions sonores de l'établissement étudié dans son fonctionnement le plus représentatif.

► Modélisation et calculs

La modélisation du bruit industriel est séparée en deux étapes :

1. Modélisation de la source de bruit (localisation, paramètres acoustiques...);



2. Calcul de l'atténuation du bruit sur le chemin de propagation.

Modélisation de la source de bruit

Le classement des établissements par enjeu a permis d'obtenir, de manière estimée ou mesurée, des niveaux de bruit en limite de propriété des établissements industriels par catégorie d'enjeu.

Ces niveaux de bruit sont la donnée d'entrée pour le calcul des paramètres d'émission sonore des établissements. Le principe est d'obtenir, par un calcul inverse, les niveaux de puissance acoustique à partir des niveaux de pression acoustique.

Ce travail peut s'appuyer sur les préconisations de la norme ISO 8297 ou sur l'expertise et les connaissances des prestataires mandatés pour la réalisation des cartes.

A titre informatif, les paramètres d'intégration et d'émission sonore d'une source de bruit industriel sont:

- sa localisation ;
- sa représentation (source ponctuelle, linéique ou surfacique) ;
- son niveau de puissance acoustique, par bandes d'octave ou de tiers d'octave ;
- ses période et mode de fonctionnement (fonctionnement à 100%, 50%, de jour...);
- sa directivité pour les sources considérées comme ponctuelles.

Enjeu négligeable

La modélisation des établissements à enjeu négligeable consiste en une simple géolocalisation sous SIG, en notant les paramètres ayant conduit à la classification de cet établissement dans cette catégorie.

Enjeu moyen

Les hypothèses simplificatrices de modélisation des établissements classés en enjeu moyen sont les suivantes :

- La totalité de la parcelle est émettrice de bruit ;
- L'établissement est modélisé par une surface émissive (source surfacique) ;
- Le niveau d'émission sonore est homogène en intensité sur la totalité de la parcelle ;
- Les effets de sol, d'écran, de réflexion sont ignorés sur le chemin de propagation à l'intérieur de la parcelle.

L'émission sonore est alors obtenue selon la démarche suivante :

- Détermination des niveaux de bruit forfaitaire global en limite de propriété L_{pd} , L_{pe} , L_{pn} ;

- Détermination de la distance minimale r_{min} entre le centre de la parcelle industrielle et la limite de propriété de l'établissement ;

- Calcul de la puissance acoustique globale ponctuelle L_w pour chaque période de référence :

$$L_w = L_p + 10 \cdot \log(2 \cdot p \cdot r_{min}^2) = L_p + 20 \cdot \log(r_{min}) + 8$$

r_{min} étant la distance minimale entre le centre de la parcelle industrielle et la limite de propriété de l'établissement;

- Calcul de la puissance acoustique surfacique équivalente globale L_{w/m^2} pour chaque période de référence : $L_{w/m^2} = L_w - 10 \cdot \log(S)$

S étant la superficie de la parcelle industrielle modélisée.

Les niveaux de bruit ainsi obtenus sont exprimés en valeur globale et ne tiennent pas compte de la répartition spectrale. Or, la donnée d'entrée nécessaire pour l'application des méthodes de calcul recommandées est une donnée sous forme de valeurs spectrales (a minima de 63 Hz à 8 kHz en bande d'octave selon l'ISO 9613-2).

La présente fiche ne propose pas de méthode simplifiée pour palier au manque d'informations sur les valeurs spectrales. Des informations sont cependant disponibles et notamment il existe une base de données européenne de niveaux de puissance acoustique en valeurs spectrales, (*SourceDB*©). Elle a été créée dans le cadre du projet européen Imagine (Work Package 7 : Industrial Noise). Cette base de données est disponible sur demande sur le site : <http://www.imagine-project.org> et est accompagnée d'un guide associé au lien : <http://www.imagine-project.org/bestanden/IMA07TR-050418-DGMR02.pdf>

Cette base de données concerne des sources ponctuelles (ventilateurs, compresseurs...) ainsi que des établissements industriels par type d'activité suivant :

- Chantier naval
- Réparation de container
- Raffinerie de gaz
- Entrepôt et distribution
- Gare de manœuvre
- Transbordeur de container gravier / minerai / charbon
- Centrale à enrober
- Transbordeur de container
- Usine de bois (scierie)
- Usine de coke
- Centre d'enfouissement des déchets
- Papeterie
- Cimenterie

Il est possible de s'inspirer des valeurs proposées dans cette base, pour caler un gabarit spectral à la valeur de niveau de bruit global en limite de propriété, obtenue grâce aux classements des établissements.

Si le calcul des cartes du bruit industriel est réalisé par un organisme disposant d'autres informations sur des spectres acoustiques par activité, leur base de données peut être utilisée pour palier au manque d'information, en accord avec le Maître d'Ouvrage.

Les paramètres de période et de mode de fonctionnement de l'établissement sur le jour, la semaine, le mois et l'année sont laissés à l'appréciation de l'organisme réalisant ou faisant réaliser les cartes du bruit industriel. On notera tout de même la sensibilité de ces paramètres : par exemple, à toute chose équivalente, un établissement fonctionnant à 50% du temps sera deux fois moins bruyant que s'il fonctionne à 100% du temps, soit 3 dB de moins à l'émission.

Enjeu fort

Pour les industries à enjeu fort, il est nécessaire d'affiner la répartition spatiale du bruit émis sur la parcelle industrielle. L'objectif est de localiser, approximativement ou avec certitude, les sources de bruit sur la parcelle industrielle, afin de ne modéliser que les zones émissives.

Pour cela, à partir de la méthode « enjeu moyen », il faut donc rechercher d'autres sources d'information que celles précédemment identifiées, car le géoréférencement des bases de données est généralement insuffisant et n'a pas toujours la précision requise.

Plusieurs outils complémentaires peuvent être utilisés pour vérifier la position des bâtiments et la limite de propriété d'un établissement industriel, par exemple :

- Photographies aériennes ;
- Mode d'occupation du sol ;
- Cadastre ;
- Visites terrain.

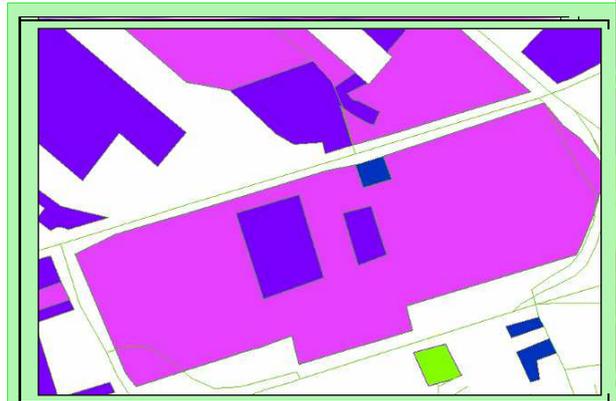
Il existe notamment une base de données de cadastre à l'adresse suivante: www.cadastre.gouv.fr.

Les zones d'impact de bruit ainsi cartographiées représentent plus une zone de risque de bruit par rapport à un dépassement des valeurs limites de la directive que la réalité de l'exposition sonore. Cela ne correspond pas non plus à une émergence.

Calcul

Le calcul de l'atténuation du bruit sur le chemin de propagation est clairement exposé dans les

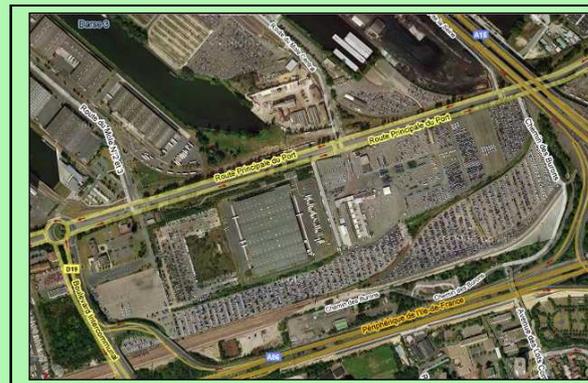
textes réglementaires. Il doit être conforme à la méthode de l'ISO 9613-2.



Extrait du MOS2003 de l'LAURIF

-  Entreposage à l'air libre
-  Zone et lotissement affectés aux activités

Sur cet exemple, l'émission sonore de l'établissement serait répartie sur les « Zone et lotissement affectés aux activités » et non sur la totalité de la parcelle industrielle.



Extrait de l'orthophotoplan associé (GoogleMaps®)



Extrait du cadastre associé (Ministère du budget)

Illustration 4 : Exemple de localisation des surfaces émissives au sein d'un établissement

Pour information, les paramètres influant sur l'atténuation sur le chemin de propagation telle que décrite dans la norme ISO 9613-2 sont les suivants :

- divergence géométrique ;

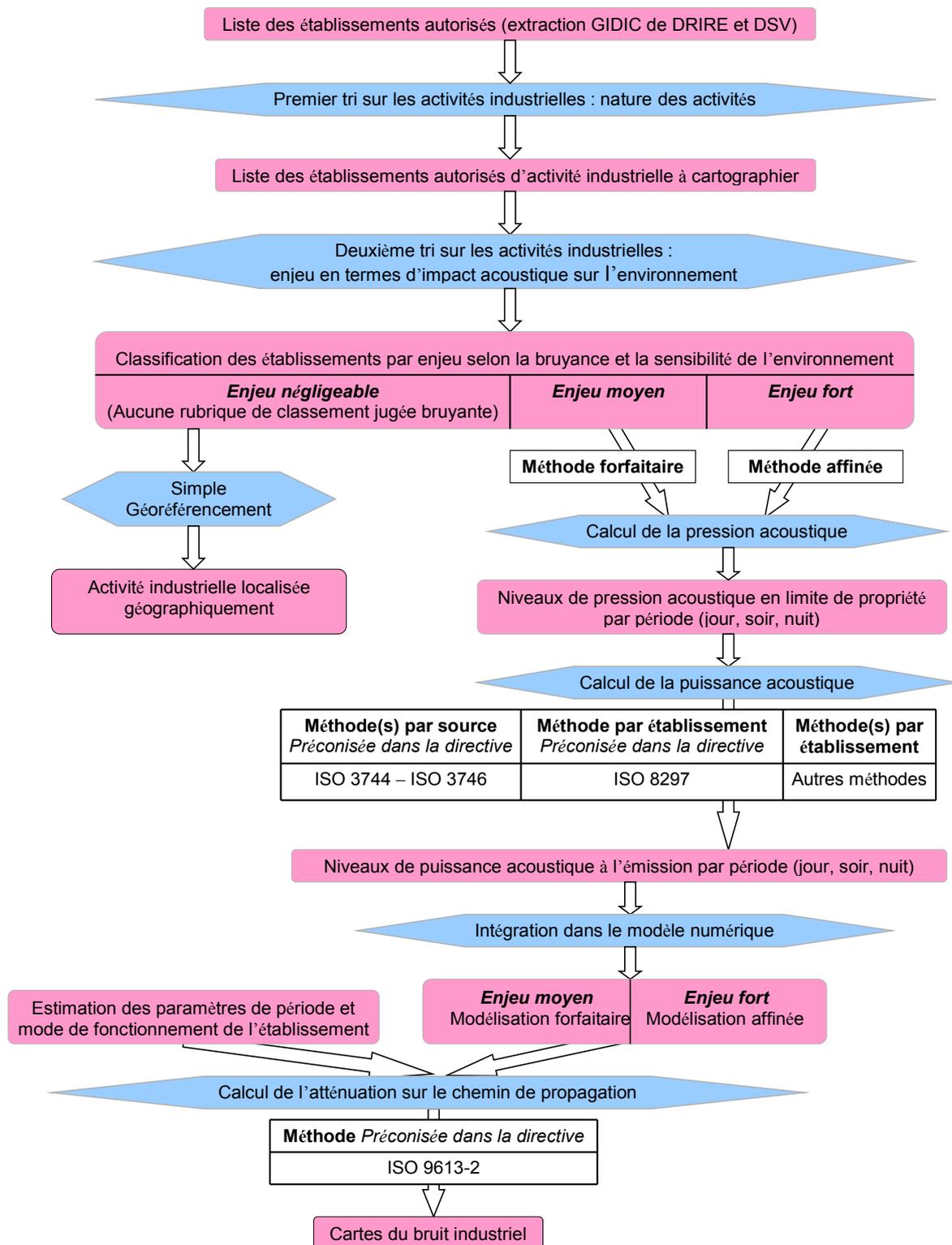


- absorption atmosphérique (objet de la norme ISO 9613-1 : « Calcul de l'absorption atmosphérique ») ;
- effet de sol ;
- réflexion à partir de surfaces ;

- effet d'écran.

Un facteur de correction météorologique peut de plus être utilisé.

L'organigramme ci-dessous synthétise la démarche globale (actions en bleu, outils ou méthodes en blanc et données ou résultats en rose).



POUR EN SAVOIR PLUS...

- [1] Guide méthodologique « Comment réaliser les cartes de bruit stratégiques en agglomération », Certu, décembre 2006, 20€
- [2] Directive 2002/49/CE pour l'évaluation et la gestion du bruit dans l'environnement
- [3] Articles L572-1 à L572-11 du code de l'Environnement reprenant l'ordonnance n° 2004-1199 du 12 novembre 2004 et la loi n° 2005-1319 du 26 octobre 2005
- [4] Articles R572-1 à R572-11 du code de l'Environnement reprenant 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
- [5] Arrêté du 4 avril 2006 relatif à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement
- [6] Circulaire du 7 juin 2007 relative à l'élaboration des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement
- [7] Arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement
- [8] Arrêté du 20 août 1985 relatif aux bruits aériens émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement
- [9] « Guide de bonnes pratiques de la cartographie du bruit stratégique et la production de données associées sur l'exposition au bruit », Groupe de travail de la Commission européenne WG-AEN, janvier 2006
- [10] Norme NFS 31-010 « Acoustique - Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement - Méthodes particulières de mesurage »
- [11] Norme NFS 31-110 « Acoustique - Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement - Grandeurs fondamentales et méthodes générales d'évaluation »
- [12] Norme ISO 8297 « 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. »

POUR DES QUESTIONS SUR...

- le contenu de la fiche : Bruitparif - D.Guérin - 01 75 00 04 20 - david.guerin@bruitparif.fr
et Acoucity - B.Vincent - 04 72 91 86 00 - bruno.vincent@acoucity.asso.fr

- les travaux du groupe de travail : Certu - N.Fürst - 04 72 74 59 08 -
nathalie.furst@developpement-durable.gouv.fr

Rédaction : Ces fiches ont été élaborées par un groupe de travail piloté par N.Fürst (Certu) et réunissant B.Vincent (Acoucity), F.Mietlicki et D.Guérin (Bruitparif), B.Miège et X.Only (Cete de Lyon), J.Larivé et E.Rouchon (DGPR/Mission Bruit et Agents Physiques), C.Lamouroux-Kuhn (LRPC de Strasbourg), J.Saurat (Certu), A.Malige (DGAC/STAC) et E.Thibier (Ademe). Elles n'auraient pu voir le jour sans la matière fournie par plusieurs collectivités locales, que le groupe de travail tient particulièrement à remercier pour la mise à disposition de documents et de données.

© Certu 2008

La reproduction totale du document est libre de droit.

En cas de reproduction partielle, l'accord préalable du Certu devra être demandé.

Certu

Centre d'Études
sur les réseaux,
les transports,
l'urbanisme et
les constructions publiques

9, rue Juliette Récamier
69456 Lyon Cedex 06

Tél. : 04 72 74 58 00

Fax. : 04 72 74 59 00

www.certu.fr