



VILLE DE CHAMPIGNEULLES

Cartes de bruit stratégiques Voies routières et ferroviaires

Ressources, territoires et habitats
Énergie et climat Développement durable
Prévention des risques Infrastructures, transports et mer

**Présent
pour
l'avenir**



Références de la commande

Ville de Champigneulle
Nom des correspondants : Monsieur le maire
Champigneulle
54 250 Champigneulle

Références du dossier

Numéro du dossier (référence à rappeler) : 2008-76-102
Numéro de référence du service documentation :

Historique des versions du document

Version	Auteur	Commentaires
1	Catherine LAMOUREUX-KUHN	

Affaire suivie par

Catherine LAMOUREUX-KUHN – groupe acoustique
Tél : 03 88 77 46 32
Catherine.Lamouroux-Kuhn@developpement.durable.gouv.fr

Référence Intranet

http://

Sommaire

Table des matières

1. Contexte et objectif.....	4
1.1. - Contexte européen.....	4
1.2. - Contexte national.....	4
1.3. - Objectif.....	5
2. - Rappel des méthodes utilisées et des données à transmettre.....	6
3. - Les données géographiques	7
3.1. - le terrain.....	7
3.2. - les bâtiments.....	7
3.3. - la population	7
4. - Les données routières	9
4.1. - Comparaison mesure/calcul	9
4.2. Principe de mesures.....	9
5. - Les données ferroviaires	11
6. - Résultats	12
6.1. - Documents cartographiques.....	12
6.2. - Estimations des expositions au bruit.....	14
7. - Conclusion.....	15
8. - Bibliographie.....	16
9. Annexe 1 : trafics routiers.....	17
10. Annexe 2 : trafic ferroviaire.....	19
11. Annexe 3 : cartes de dépassement des seuils.....	21
11.1. Carte C des voies routières.....	22
11.2. Carte C des voies ferroviaires	23
12. Annexe 4 : Campagne de mesures.....	24
.....	

1. Contexte et objectif

1.1. - Contexte européen

La Directive n°2002/49/CE du 25 juin 2002 vise à instaurer une approche commune de l'exposition au bruit ambiant, pour l'éviter, le prévenir ou en réduire la gêne. Les bruits concernés sont ceux des infrastructures de transports terrestres, des aéroports et des industries, auxquels sont exposés les êtres humains dans les espaces bâtis, les parcs publics, les lieux calmes, et près des bâtiments et zones sensibles (hôpitaux, écoles). En revanche, les bruits dans les lieux de travail, les bruits de voisinage, d'activités domestiques ou d'activités militaires ne sont pas visés. Les États membres devront établir des « cartes stratégiques du bruit » et plans de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE).

1.2. - Contexte national

Les articles L. 572-1 à L. 572-11 du Code de l'Environnement, le Décret du 24 mars 2006 et l'Arrêté du 4 avril 2006, relatifs à l'établissement des cartes et Plans de Prévention du Bruit dans l'Environnement, transposent la directive européenne en droit français. Dans ce cadre pour l'échéance de juin 2007, les communes comprises dans le périmètre des agglomérations INSEE de plus de 250000 habitants ont l'obligation de réaliser un ensemble de cartes présentant le bruit engendré par les infrastructures de transports routières, ferroviaires et aéroportuaires sans seuil de trafic ainsi que le bruit des installations industrielles classées.

L'agglomération de Nancy au sens INSEE compte 337 046 habitants au dernier recensement de 2006. Elle est donc concernée par la première échéance pour la réalisation de la carte de bruit des grandes agglomérations. La ville de Champigneulle fait partie de l'agglomération de Nancy (voir *Figure 1*) au sens INSEE et doit donc fournir des « cartes stratégiques du bruit » ainsi qu'un plan de prévention du bruit dans l'environnement.

NB : pour mémoire voici la définition de l'agglomération (ou unité urbaine) au sens INSEE (définition issue de <http://www.insee.fr/fr/methodes/default.asp?page=definitions/unite-urbaine.htm>) :

La notion d'unité urbaine repose sur la continuité de l'habitat : est considérée comme telle un ensemble d'une ou plusieurs communes présentant une continuité du tissu bâti (pas de coupure de plus de 200 mètres entre deux constructions) et comptant au moins 2 000 habitants. La condition est que chaque commune de l'unité urbaine possède plus de la moitié de sa population dans cette zone bâtie.

Les unités urbaines sont redéfinies à l'occasion de chaque recensement de la population. Elles peuvent s'étendre sur plusieurs départements.

Ces seuils, 200 mètres pour la continuité de l'habitat et 2 000 habitants pour la population, résultent de recommandations adoptées au niveau international.

En France, le calcul de l'espace entre deux constructions est en grande partie réalisé à partir de photographies aériennes. Il ne tient pas compte des cours d'eau traversés par des ponts, des terrains publics (jardins, cimetières, stades, aérodromes,...), ni des terrains industriels ou commerciaux (usines, parcs de stationnement,...).

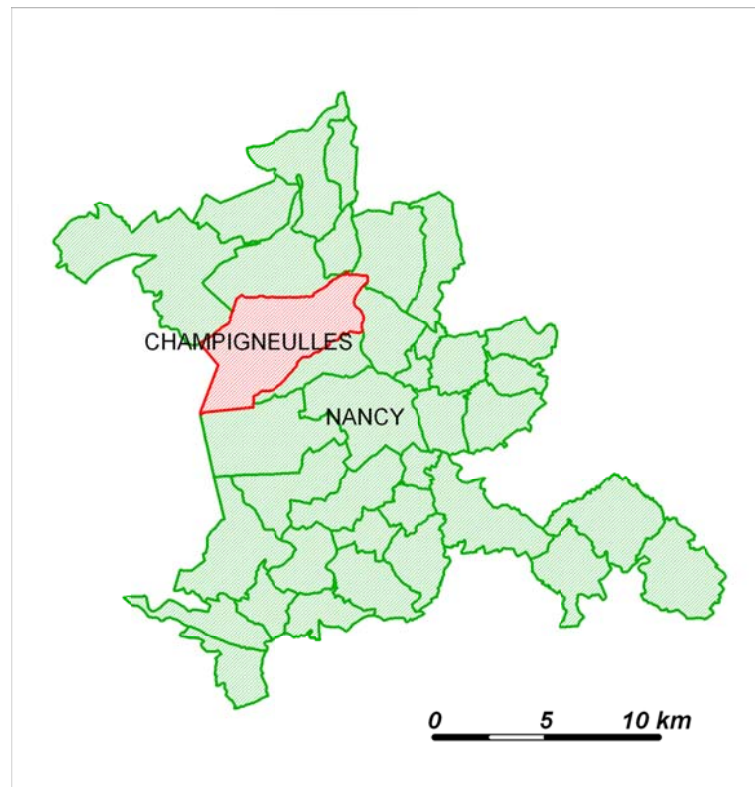


Figure 1 : commune de Champigneulle, situation par rapport à l'agglomération de Nancy.

1.3. - Objectif

Ce rapport a pour but d'expliquer les méthodes utilisées, sur la commune de Champigneulle, pour réaliser les cartes stratégiques du bruit des infrastructures de transport (route et fer).

Pour la réalisation des cartes graphiques des voies routières, nous avons réalisé des mesures de bruit en 8 points choisis de manière à représenter au mieux les différents trafics sur la commune de Champigneulle. Ces mesures ont été complétées par des comptages temporaires (environ ½ heure) afin d'avoir un trafic indicatif. Puis à l'aide de calculs, nous avons vérifié que les trafics étaient en adéquation avec les mesures effectuées. L'ensemble des trafics des voies routières, sur la totalité des voies de la commune, a été soumis à l'approbation et complété par la ville de Champigneulle. Enfin, nous avons effectué les calculs de populations exposées au bruit et réalisé les cartes graphiques.

Pour la réalisation de cette cartographie, le logiciel MITHRA-SIG® version 2.2, développé conjointement par le CSTB et l'IGN distribué par la société GEOMOD, a été utilisé.

2. - Rappel des méthodes utilisées et des données à transmettre

L'article L572-1 du chapitre II du code de l'environnement, portant diverses dispositions

d'adaptation au droit communautaire dans le domaine de l'environnement, et ses textes d'application (décret n°2006-361, arrêté du 4 avril 2006 et circulaire du 7 juin 2007 relatif à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement) indiquent les méthodes de calcul, les indicateurs à utiliser et les résultats attendus.

Les indicateurs de bruit sont Lden (Day Evening Night Level) et Ln (Night Level), ils sont évalués à une hauteur de 4m. La méthode de calcul doit être conforme à la norme NF-S-31-133 « Calcul de l'atténuation du son lors de sa propagation en milieu extérieur, incluant les effets météorologiques »^[1].

Les données et documents à fournir pour les grandes agglomérations pour chaque type de source (routier, ferroviaire, industriel et aérien) sont :

- des **documents graphiques** représentant :
 - a) les zones exposées au bruit à l'aide de courbes isophones
ces courbes sont tracées au dessus de 55 dB(A) en Lden et 50 dB(A) en Ln,
 - b) les secteurs affectés au bruit arrêtés par le préfet conformément au dernier classement sonore des voies en vigueur,
 - c) les zones concernant les bâtiments d'habitation, d'enseignement et de santé où les valeurs limites sont dépassées,
 - d) les évolutions du niveau de bruit connues ou prévisibles au regard de la situation de référence.
- une **estimation** :
 - du nombre de personnes vivant dans les bâtiments d'habitation et du nombre d'établissements de santé et d'enseignement situés dans les intervalles suivants : [55;60[, [60;65[, [65;70[, [70;75[, >75 dB(A) en Lden et [50;55[, [55;60[, [60;65[, [65;70[, >70 dB(A) en Ln,
 - du nombre de personnes vivant dans les bâtiments d'habitation et du nombre d'établissements de santé et d'enseignement exposés à des niveaux sonores dépassant les valeurs limites, soit pour la route 68 dB(A) en Lden et 62 dB(A) en Ln.
- un **résumé non technique** présentant les principaux résultats de l'évaluation ainsi qu'un exposé sommaire de la méthodologie employée.

3. - Les données géographiques

Les principaux éléments structurant le modèle se compose des données sur la topographie du terrain, les bâtiments (géométrie, type, population...), les voies de transports. Toutes ces données sont en 3 dimensions (X,Y,Z) et le système de projection choisi est LAMBERT II Carto.

Le service d'information géographique du Bassin de Pompey, nous a fourni le plan cadastral de la ville de Champigneulle en 2D, en complément de la BDTPOPO® IGN en 3D.

Nous avons utilisé la BDTPOPO® IGN en 3D pour réaliser cette étude. Ces données sont intégrées dans le logiciel de modélisation MITHRA-SIG®.

3.1. - le terrain

Le terrain est modélisé à partir des fichiers de la BDTOPO@IGN en 3D (fichiers « *voies_comm_route* » et « *orographie* » ainsi que le modèle numérique de terrain (MNT) constitué de points espacés de 25 m).

3.2. - les bâtiments

Le fichier « *batiment* » de la BDTOPO@IGN possède un attribut de hauteur qui permet alors d'affecter les populations aux différents bâtiments.

Les fichiers « *surface_activité* » et « *batiment* » de la BDTOPO@IGN permettent de renseigner la nature et la catégorie des bâtiments (en particulier les bâtiments d'enseignement et de santé). Les bâtiments dont la catégorie et la nature sont renseignées « autre », sont considérés comme des habitations.

3.3. - la population

La méthode dite 3D différenciée est utilisée pour calculer les populations dans les bâtiments d'habitation. Cette méthode est décrite dans le guide du CERTU^[2] et rappelée ici pour mémoire. Connaissant la hauteur des bâtiments d'habitation et leur surface au sol, on calcule la surface habitable puis on estime les populations de chaque bâtiment selon les ratios déterminés.

La méthodologie suivante est appliquée à chaque bâtiment d'habitation et pour un territoire donné :

- œ pour chaque bâtiment d'habitation, la surface habitable est calculée en multipliant la surface au sol par le nombre d'étage et par 0,85. Ce dernier facteur multiplicatif permet de prendre en compte les parties communes,
- œ pour chaque territoire, on calcule le nombre de personne par surface habitable. Ce ratio est déterminé en divisant la population du territoire par sa surface habitable (qui est la somme des surfaces habitable des bâtiments d'habitation contenus dans le territoire),
- œ puis, à chaque bâtiment d'habitation est affecté la population correspondante en multipliant la surface habitable du bâtiment par le ratio calculé à l'étape précédente.

Le territoire de référence est la ville de Champigneulle, avec sa population issue du recensement de 2006 publié par l'INSEE, soit 6862 habitants.

L'ensemble de la population d'un bâtiment est affecté au niveau sonore calculé en façade la plus exposée. Pour calculer ce niveau sonore maximum d'un bâtiment, les indicateurs Lden et Ln sont évalués sans tenir compte de la dernière réflexion sur la façade du bâtiment concerné ce qui implique une correction de -3dB. Cette correction n'est pas nécessaire pour établir les cartes du bruit car celles-ci caractérisent un point quelconque de l'espace.

4. - Les données routières

Sur le territoire de la ville de Champigneulle, les infrastructures routières sont des voies communales, des routes départementales et l'autoroute A31 (tronçon entre les échangeurs 17 et 18 au sud, et tronçon entre les échangeurs 20 et 23.)

Les routes départementales sont les suivantes :

- œ D40 : route de Bouxières, rue Gabriel Bour,
- œ D40bis : rue de la Rompure
- œ D657 : rue de Frouard, rue de Nancy.

Toutes les autres rues sont des voies communales.

Les axes des routes sont issus de la BDTOPO@IGN en 3D, le nombre de voies permet de modéliser les routes.

Le trafic moyen journalier annuel (TMJA) et le pourcentage des poids lourds sont récapitulés au tableau 1. Le calcul de la décomposition du trafic sur les périodes Jour (6h – 8h), Soir (18h – 22h) et Nuit (22h – 6h) est effectué selon le guide du CERTU^[2] (on peut également trouver cette décomposition dans le guide du SETRA^[3]), à partir du TMJA et du pourcentage de poids lourds.

Les trafics sont issus de comptages (de courte durée en 8 points représentatifs des trafics de Champigeulles) effectués pendant les semaines 10 et 14 de 2009. Ces comptages sont ensuite extrapolés pour créer un trafic de type TMJA. Ces derniers ont été soumis à la ville de Champigeulles pour approbation.

Ces informations sont récapitulées en Annexe 1 pour toutes les voies de Champigeulles.

Les véhicules lourds sont ceux qui ont un Poids Total en Charge (PTC) supérieur à 3,5 tonnes. Les véhicules utilitaires sont assimilés à des véhicules légers, les bus à des véhicules lourds (majorant par rapport à la réalité).

4.1. - Comparaison mesure/calcul

Les résultats de mesures (niveaux sonores et trafics) sont présentés sur les fiches en annexe 4.

Concernant les points exposés aux sources de bruit routières, les écarts restent inférieurs à 2 dB(A). La modélisation est donc satisfaisante.

4.2. Principe de mesures

Les normes appliquées sont les normes :

- œ NF S 31-085 de novembre 2002 « Caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic routier ». Elle permet d'effectuer des mesures pour les bâtiments exposés à des bruits générés par la circulation routière,
- œ NF S 31-088 d'octobre 1996 « Mesurage du bruit dû au trafic ferroviaire en vue de sa caractérisation ».

Pour la réalisation de cette mesure, nous avons utilisé des sonomètres intégrateur à mémoire de type SIP 95 marque 01dB.

Le calibrage du sonomètre est fait avant et après chaque série de mesurage. La durée du LAeq élémentaire est fixée à 1 seconde.

Ces appareils de classe 1 sont d'un modèle approuvé LNE (Laboratoire National d'Essai). Le LRPC de Strasbourg dispose de 8 sonomètres qui sont vérifiés périodiquement par le LNE et respectent donc la réglementation en vigueur pour la réalisation de mesures acoustiques dans les cas d'application de textes législatifs et réglementaires ou d'expertises.

En parallèle des mesures, nous avons réalisé des comptage trafic sur la même période.

5. - Les données ferroviaires

Le réseau ferroviaire sur la ville de Champigneulle se compose de 2,783 km de voies sur le ban de la commune (voir *Figure 2*). Les limites communales sont proches de la voie ferrée qui traverse Champigneulle, le bruit de propagation donc sur les communes avoisinantes. Cependant, cette portion de voies ferrées a fait l'objet d'une étude au titre des grandes infrastructures de transport ferroviaire, nous n'avons donc pas recalculé les populations impactées, par le bruit, sur les communes voisines.

Tout comme les voies routières, la géométrie des voies sera drapée sur le modèle numérique de terrain du logiciel de modélisation. Il est nécessaire de recueillir les données concernant les matériels circulant sur ces voies (type, nombre, vitesse) et les valeurs d'émission de chacun.

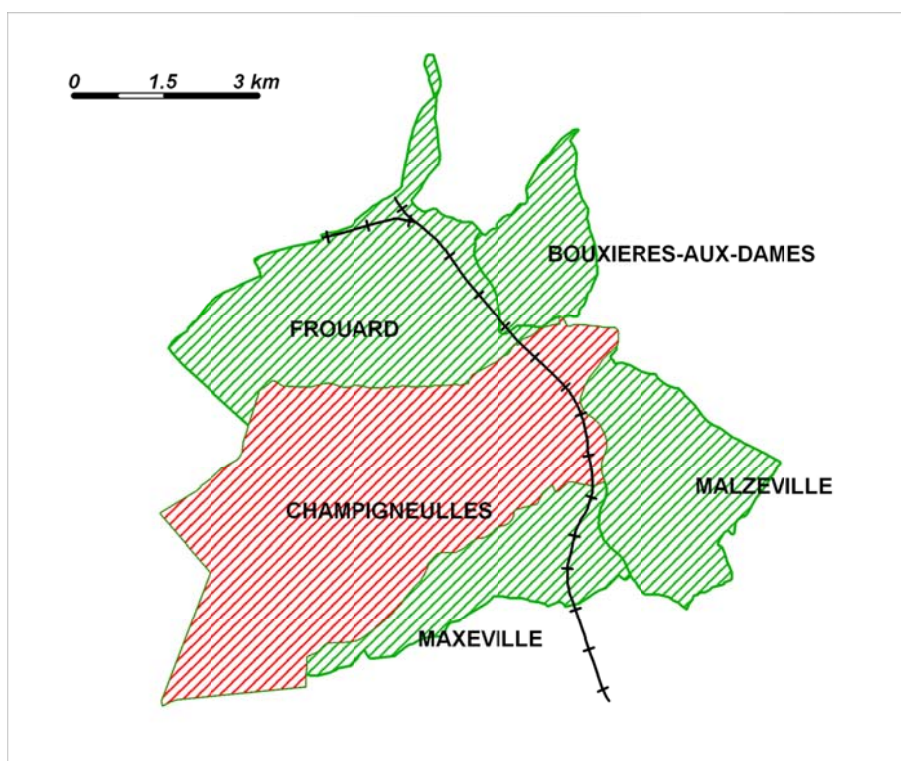


Figure 2 : carte du réseau ferroviaire.

Réseau Ferré de France (RFF) gestionnaire du réseau a fourni en mai 2007 une base composée de données : Réseau, Infrastructure, Vitesse et Trafic. Une note rédigée par RFF^[4] présente la structure et le format de ces données. L'année de référence pour les trafics est 2005.

Le calcul de l'émission sonore L_w/m pour chaque octave dépend du trafic sur la voie, de la vitesse, de l'infrastructure (type de traverses, type de pose, présence d'appareils de voie, de tunnels ou ponts métalliques). La combinaison de l'ensemble de ces facteurs permet de définir sur un arc des tronçons homogènes d'un point de vue acoustique.

Ces informations sont récapitulées en Annexe 2 pour toutes les voies ferroviaires de Champigneulle.

On réalise le découpage et le calcul du L_w à l'aide d'un outil développé par le LRS (macros

exécutées sous Open Office). Le calcul de l'émission s'appuie sur un document publié par la SNCF^[5] indiquant pour chaque type de train l'équation de variation du niveau sonore en fonction de la vitesse.

Remarque : Les vitesses commerciales dans le fichier d'entrée sont renseignées uniquement pour des arcs de longueur supérieure à 10 km. Pour cette étude, l'ensemble des arcs étant inférieurs à 10 km, la vitesse commerciale n'est pas renseignée. Par défaut c'est donc la vitesse minimale entre la vitesse du train et la vitesse de l'infrastructure qui est prise ce qui implique une surestimation des niveaux sonores notamment à l'approche des gares.

6. - Résultats

6.1. - Documents cartographiques

□ Carte de type a : Zones exposées au bruit à l'aide de courbes isophones

Ces cartes sont consultables sur le CD-ROM joint au présent rapport. Les fichiers contenant les isophones pour les deux indicateurs peuvent être ouverts sous le logiciel SIG Mapinfo et serviront de base pour la publication sur Internet.

□ Carte de type b : Secteurs affectés par le bruit

Les secteurs affectés par le bruit sont arrêtés par le préfet en application de l'article 5 du décret 95-21 du 9 janvier 1995. Le dernier arrêté de classement des voies date du 31 août 1998.

Sur la commune de Champigneulle, l'autoroute A31 et les routes départementales D40 et D657 sont classées.

□ Carte de type c : Identification des zones où les seuils sont dépassés

Les zones où les valeurs limites sont dépassées concernent les bâtiments d'habitation, d'enseignement et de santé.

Les seuils sont :

- ∞ pour le bruit routier, 68 dB(A) en Lden et 62 dB(A) en Ln,
- ∞ pour le bruit ferroviaire, 73 dB(A) en Lden et 65 dB(A) en Ln.

Les isophones des différents seuils ont été superposés à la couche bâtiment créée à partir du plan cadastral fourni par la ville de Champigneulle et de la BDTOPO@IGN. Les zones où les seuils sont dépassés peuvent alors être identifiées.

Ces zones sont consultables en annexe 3 du présent rapport à l'échelle précisée sur chaque carte, avec fond cartographique la BDORTHO@IGN. Les zones ainsi identifiées sont délimitées par des polygones orange pour les seuils en Lden et des polygones magenta pour les seuils en Ln. Ces cartes sur papier ont été réalisées à cette échelle uniquement pour une meilleure compréhension de ce rapport.

□ Carte de type d : Évolution du niveau de bruit

Les cartes de « type d » représentent « les évolutions du niveau de bruit connues ou prévisibles au regard de la situation de référence » (art. -II-1° du décret du 24 mars 2006).

Selon la circulaire du 7 juin 2007, les seules situations à prendre en compte dans ces cartes sont les projets d'infrastructures soumis au décret n°95-22 du 9 janvier 1995 et dont le seuil de trafic à terme dépasse les 6 millions de véhicules par an.

Sur le ban communal de la ville de Champigneulle, aucun projet d'infrastructure routière n'est identifié à ce jour.

6.2. - Estimations des expositions au bruit

- Estimation du nombre de personnes exposées au bruit et recensement des établissements d'enseignement et de santé (tableau 1)

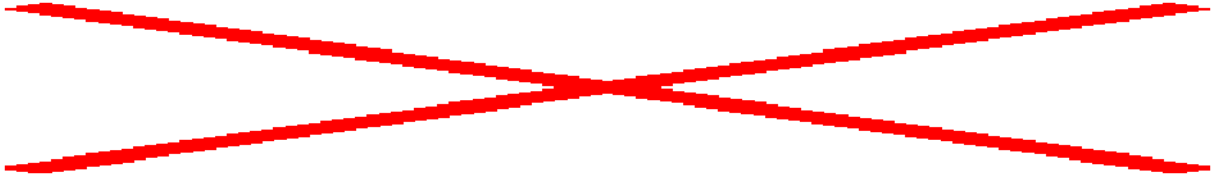


Tableau 1 : populations estimées et recensement des établissements d'enseignement (E) et de santé (S) exposés pour les voies routières.



Tableau 2 : populations estimées et recensement des établissements d'enseignement (E) et de santé (S) exposés pour les voies ferrées.

Les populations n'ont pas été arrondies à la centaine près.

- Surfaces exposées au bruit

Pour l'indice Lden, les surfaces des isophones dont le niveau sonore est supérieur à 75, 65 et 55 dB(A)(tableau 2) sont calculées en retirant la plate-forme des routes et en incluant les surfaces au sol des bâtiments.

Il est à noter que la surface globale de l'isophone dont le niveau est > 65 dB(A) est nulle alors que localement il y a des zone exposées à ces niveaux sonores.



Tableau 3 : estimation des surfaces liées au réseau routier cartographié.

7. - Conclusion

Cette étude a été réalisée afin d'établir les documents graphiques et d'estimer les surfaces et populations exposées sur les voies communales de la ville de Champigneulle appartenant à l'agglomération de Nancy.

Les résultats issues de cette étude (cartes et estimations) seront utilisés dans la cadre de la publication par voie électronique et transmises à la commission.

L'agglomération (au sens INSEE) de Nancy faisant partie des agglomérations qui doivent élaborer une carte du bruit stratégique sur l'ensemble de leur territoire pour l'échéance de juin 2007, cette étude est à intégrer à celles effectuées pour les autres voies de l'agglomération de Nancy.

Un rapport complémentaire concernant les cartes de bruit industriel est en cours de réalisation.

Fait à Strasbourg le 24 septembre 2009,

Étude réalisée par Aude Stresser.

La responsable de l'étude,

La responsable de l'activité
acoustique opérationnelle,

C. LAMOUREUX-KUHN

S. DOISY

8. - Bibliographie

[1] NF S 31-133 – Bruit des infrastructures terrestres : « calcul de l'atténuation du son lors de sa propagation en milieu extérieur, incluant les effets météorologiques », février 2007.

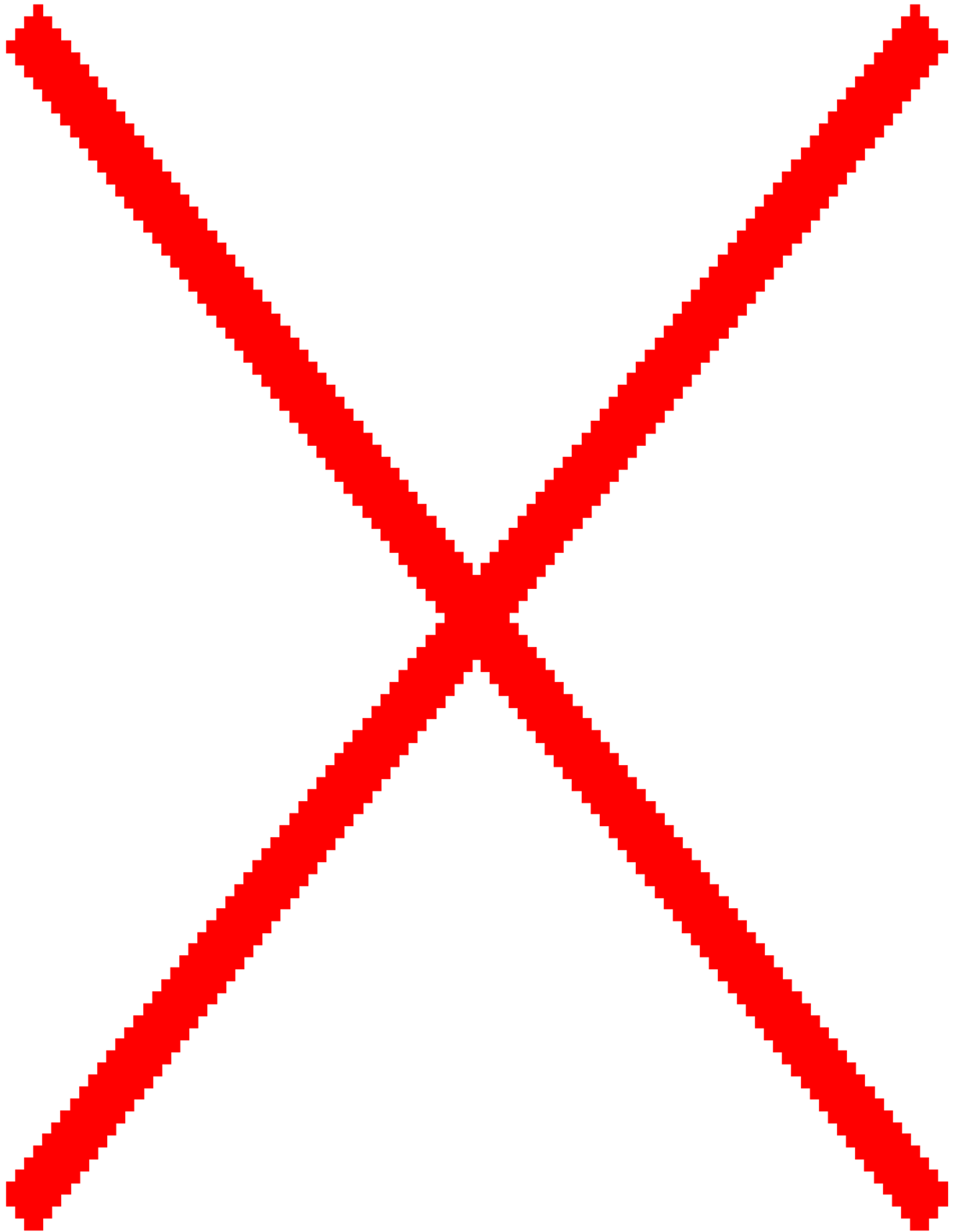
[2] Guide du CERTU « Comment réaliser les cartes de bruit stratégiques en agglomération », juillet 2006.

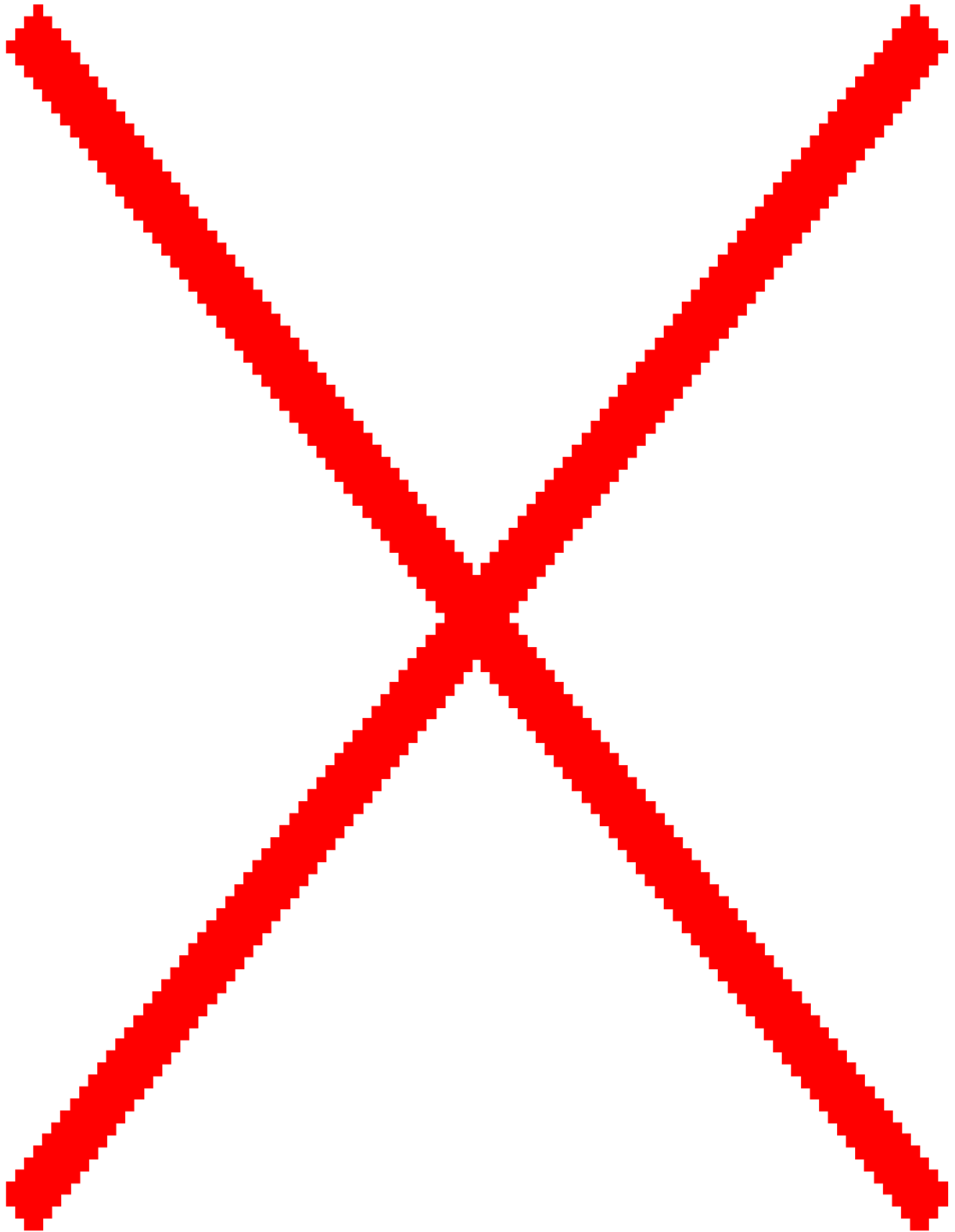
[3] Guide méthodologique SETRA « Production des cartes de bruit stratégiques des grands axes routiers et ferroviaires », août 2007.

[4] Note RFF - Description des données ferroviaires relatives à la cartographie stratégique du bruit, avril 2007.

[5] Méthode et données d'émission sonore pour la réalisation des études prévisionnelles du bruit des infrastructures de transports ferroviaires dans l'environnement. RFF, SNCF, DGMT, janvier 2006.

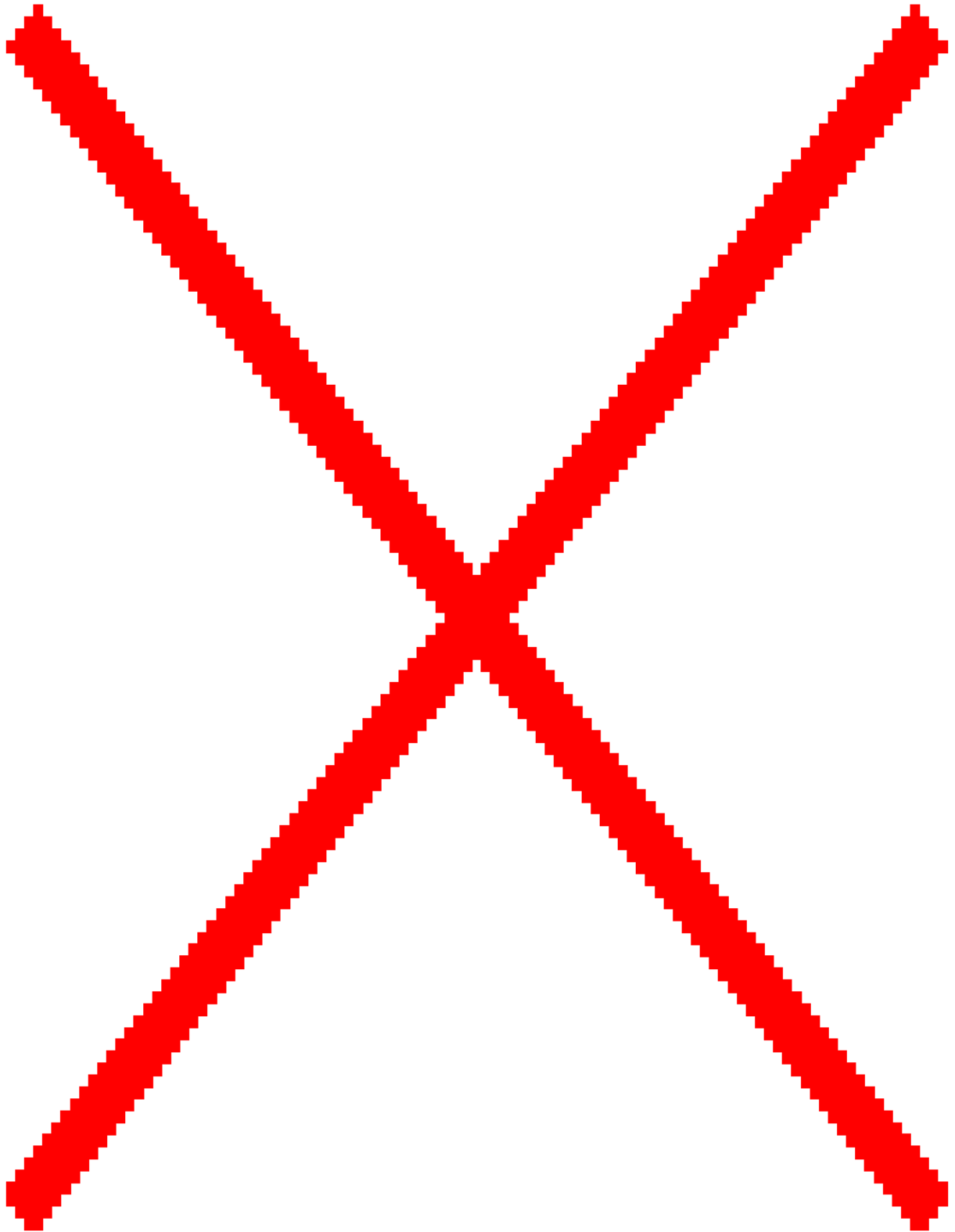
9. Annexe 1 : trafics routiers





10. Annexe 2 : trafic ferroviaire

Arcs 179 et 180 ligne 70000



11. Annexe 3 : cartes de dépassement des seuils

Cette annexe présente les cartes C le long des voies cartographiées. Seuls les bâtiments issus du plan cadastral de Champigeulles et de la BDTPOPO®IGN disponibles au moment de cette étude, sont pris en compte pour le décompte des population et des établissements de santé et d'enseignement.

Les bâtiments présents dans les zones dépassant les seuils sont représentées selon la légende ci-dessous

pour les voies routières :

Lden > 68 dB(A)

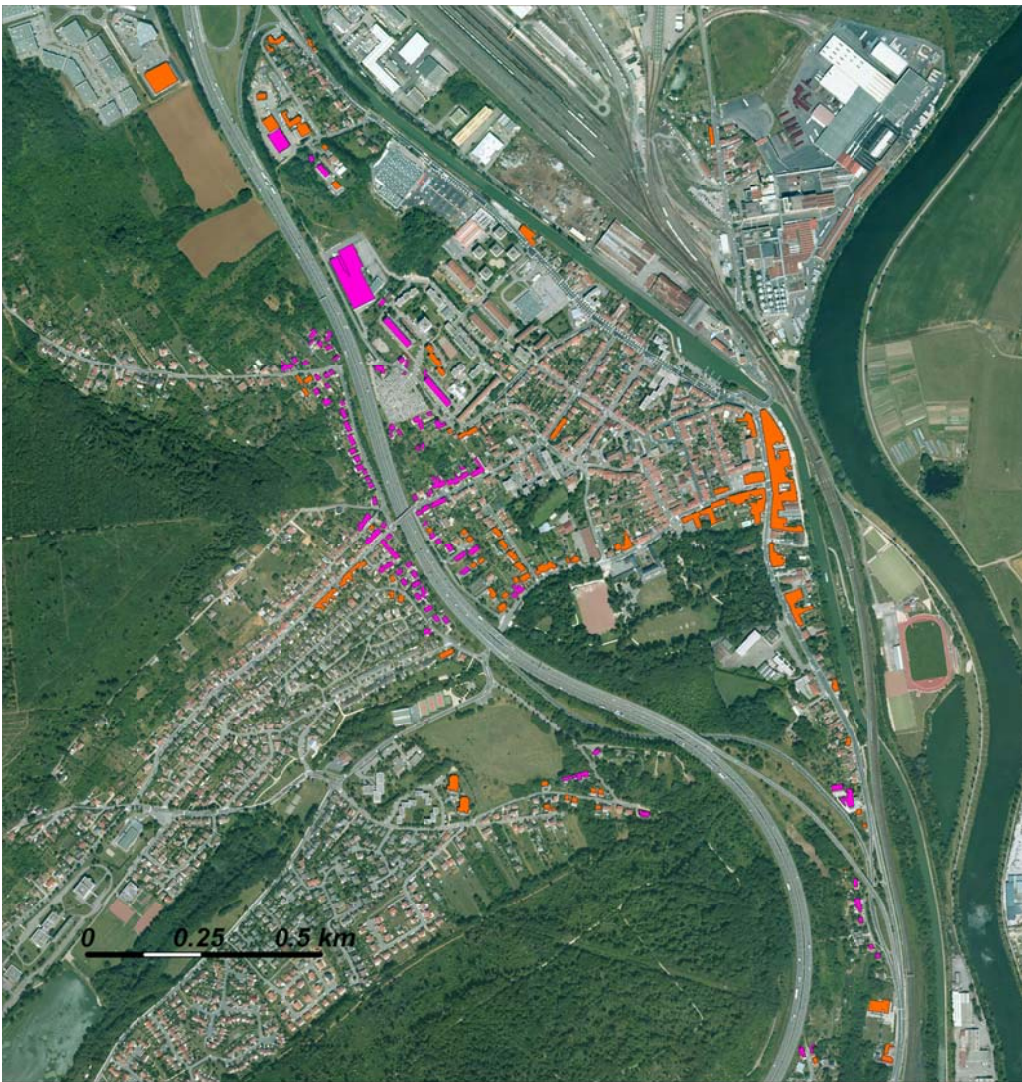
Ln > 62 dB(A)

et pour les voies ferroviaires :

Lden > 73 dB(A)

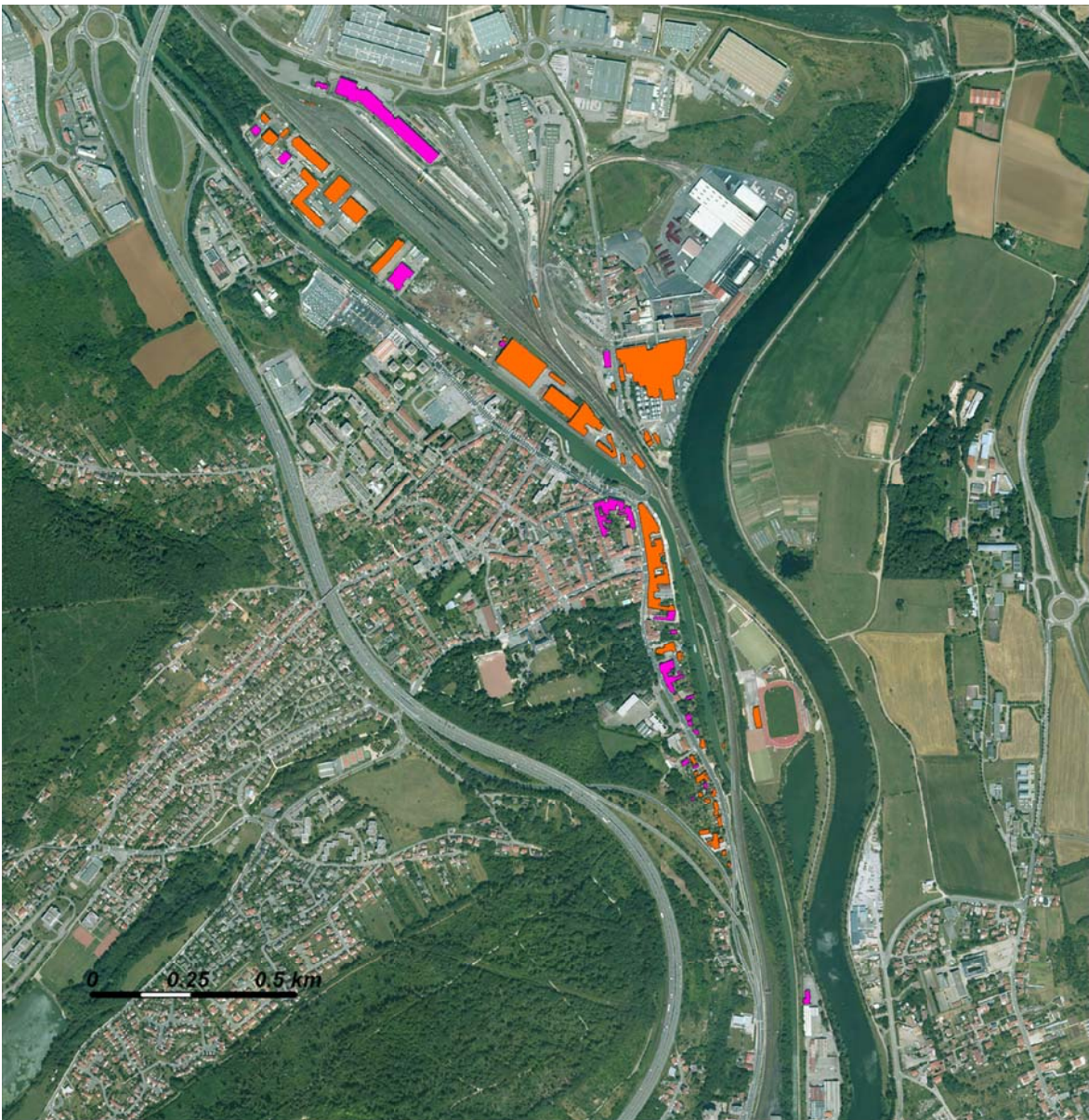
Ln > 65 dB(A)

11.1. Carte C des voies routières



Les bâtiments en magenta dépassent les deux seuils (Lden et Ln)
Tous les bâtiments impactés, quel que soit leur fonction, sont colorés.

11.2. Carte C des voies ferroviaires



Les bâtiments en orange dépassent les deux seuils (Lden et Ln)
Tous les bâtiments impactés, quel que soit leur fonction, sont colorés.

12. Annexe 4 : Campagne de mesures