

CETE de l'Est

*Laboratoire des
Ponts et Chaussées
de Strasbourg*

Groupe Acoustique



*Réseau
Scientifique et
Technique*

Ville de Moutiers

***Cartes de bruit stratégiques
voies routières***

Août 2009

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

**Présent
pour
l'avenir**



Centre d'Études Techniques de l'Équipement de l'Est

Références de la commande

Ville ed Moutiers
Nom des correspondants : Monsieur MONTAROLO
Mairie de Moutiers – 8, rue de Metz
54660 MOUTIERS

Références du dossier

Numéro du dossier (référence à rappeler) : 2009-76-030
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.....	8
5. - Validation du modèle.....	9
5.1. - Situation des points de mesures.....	9
5.2. - Principe de mesures.....	9
5.3. - Comparaison mesures/calculs.....	10
6. - Résultats.....	11
6.1. - Documents cartographiques.....	11
6.2. Estimations des expositions au bruit.....	12
7. - Conclusion.....	13
8. - Bibliographie.....	14
9. - Annexe 1 : trafics routiers.....	15
10. - Annexe 2 : Cartes de type A.....	16
11. - Annexe 3 : Cartes de type B.....	17
12. - Annexe 4 : Cartes de type C.....	18
13. Annexe 5 : Campagne de mesures.....	20

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 Metz au sens INSEE compte 322 526 habitants au dernier recensement de 1999. Elle est donc concernée par la première échéance pour la réalisation de la carte de bruit des grandes agglomérations. La ville de Moutiers fait partie de l'agglomération de Metz (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 Moutiers à cartographier.

1.3. - Objectif

Ce rapport a pour but d'expliquer les méthodes utilisées, sur la commune de Moutiers, pour réaliser les cartes stratégiques du bruit des infrastructures de transport. Dans le cas de la commune de Moutiers, il n'y a pas d'infrastructure ferroviaire.

Pour la réalisation des cartes graphiques, nous avons réalisé des mesures de bruit en 4 points choisis de manière à représenter au mieux les différents trafics sur la commune de Moutiers. Ces mesures ont été complétées de 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 a été soumis à l'approbation et complété par la ville de Moutiers. 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 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. Nous avons utilisé la BDTOPO® 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 :

- 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,
- 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),
- 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 Moutiers, avec sa population issue du recensement de 2006 publié par l'INSEE, soit 1920 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 Moutiers, les infrastructures routières sont des voies communales et des routes départementales.

Les routes départementales sont les suivantes :

- D137,
- D613,
- D643.

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 en Annexe 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 4 points représentatifs des trafics de Moutiers) effectués pendant la semaine 24 en 2009. Ces comptages sont ensuite extrapolés pour créer un trafic de type TMJA. Ces derniers ont été soumis à la ville de Moutiers pour approbation.

Ces informations sont récapitulées en Annexe 1 pour toutes les voies de Moutiers et en Annexe 5 pour la campagne de mesures.

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).

5. - Validation du modèle

Après avoir modélisé l'ensemble des sources routières, il est utile avant de poursuivre le travail à l'ensemble de la ville de vérifier si les résultats calculés sont cohérents à des mesures in-situ.

La démarche est la suivante :

- réalisation des mesures en façade de bâtiments exposés à des sources routières,
- collecte des données trafics pendant la période de mesurage,
- calcul des niveaux de bruit avec les trafics observés,
- comparaison des niveaux mesurés et calculés.

5.1. - Situation des points de mesures

Quatre points de mesure sont répartis sur l'ensemble de la commune. La description et la situation sont présentées dans le Tableau 1.

Point	Adresse	Étage	Date
P1	9, rue de la république	1er	12/06/2009 de 11h28 à 12h28
P2	104, cité de gorcy	1er	12/06/2009 de 12h40 à 13h10
P3	13, rue de Verdun	1er	12/06/2009 de 13h40 à 14h10
P4	35, rue de Metz	1er	12/06/2009 de 14h30 à 15h00

Tableau 1 : localisation des points de mesures.

5.2. - Principe de mesures

La norme appliquée est la norme 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.

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.

5.3. - Comparaison mesures/calculs

Les résultats de mesures (niveaux sonores et trafics) sont présentés sur les fiches en annexe 5. Concernant les points exposés aux sources de bruit routières, les écarts restent inférieurs à 3 dB(A) sauf pour le point P1. Cet écart calcul/mesure peut s'expliquer par la configuration du site (forte rampe). Hors les abaques d'émission datent de 1980. Depuis cette date les progrès ont permis de diminué le bruit issu du groupe moto-propulseur d'où cet écart (bruit moteur prépondérant en rampe).

Point	Adresse	Laeq mesuré	Trafic horaire mesuré	Laeq calculé (modèle)
P1	9, rue de la république	57	96VL	63
P2	104, rue des tilleuls	53	6VL	52
P3	13, rue de Verdun	69,2	480VL	70,6
P4	35, rue de Metz	67,8	460 – 1,5%PL	71

Tableau 2 : comparaison mesures/calculs.

La modélisation peut donc dans son ensemble être considérée comme satisfaisante.

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 ainsi qu'en annexe 2. 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 Moutiers, les routes départementales RD 613 et RD 643 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 68 dB(A) en Lden et 62 dB(A) en Ln. Les cartes identifiant ces seuils sur la commune de Moutiers se trouvent en Annexe 4.

× 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 Moutiers, aucun projet d'infrastructure routière n'est identifié.

6.2. Estimations des expositions au bruit

- x Estimation du nombre de personnes exposées au bruit et recensement des établissements d'enseignement et de santé (Tableau 3)

Source	Nombre de personnes exposées – Lden en dB(A)											
	[55;60[		[60;65[		[65;70[		[70;75[		[75,...[		> valeur limite	
Route	301	1E	281	1E	370	2E	33		0		116	
Source	Nombre de personnes exposées – Ln en dB(A)											
	[50;55[		[55;60[		[60;65[		[65;70[		[70,...[		> valeur limite	
Route	335	2E	258	1E	0		0		0		0	

Tableau 3 : populations estimées et recensement des établissements d'enseignement (E) et de santé (S) exposés.

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

7. - Conclusion

Cette étude a été réalisée afin d'établir les documents graphiques et les populations exposées aux sources de bruit sur la commune de Moutiers appartenant à l'agglomération de Metz.

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

L'agglomération (au sens INSEE) de Metz 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 communes de l'agglomération de Metz.

Fait à Strasbourg le 8 octobre 2009,

Étude réalisée par Loïc Toussaint.

La responsable de l'étude,

C. LAMOUREUX-KUHN

La responsable de l'activité
acoustique opérationnelle,

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.

9. - Annexe 1 : trafics routiers

Commentaire	Nom- voie	Début	Fin	Trafic TMJA	NB VOIES	vitesse VL	vitesse PL	%PL
	RD 643			6143	2	50	50	2
	rue des Barrières			50	2	30	30	0
	rue du Maréchal Foch			1200	2	30	30	0
P16	rue de Verdun			8320	2	50	50	2
	rue du Parterre			50	2	30	30	0
	rue Finas			50	2	30	30	0
	rue Jean Feuillebois			100	2	30	30	0
	rue Jean Kriznik			50	2	30	30	0
	rue de la nouvelle Goulotte			800	2	30	30	0
	rue Clémenceau			700	2	30	30	0
	rue des trente Jours			100	2	30	30	0
P14	rue de la république			1700	2	50	50	0
	rue Jean Jaurés – RD 137			8041	2	50	50	0
	rue Jean Moulin			50	2	30	30	0
	rue Paul Eluard			50	2	30	30	0
	rue du Stade			50	2	30	30	0
	rue des Tilleuls			50	2	30	30	0
	rue d'Angleterre			100	2	30	30	0
	Place Georges Rolland			50	2	30	30	0
	rue des Godots			50	2	50	50	0
P17	Rue de Metz RD 643			6143	2	50	50	2
	rue Eugène Jungblut			50	2	50	50	0
	rue Mangin			50	2	50	50	0
	rue de la Clairières			50	2	30	30	0
	rue Louis Aragon			50	2	50	50	0
	cité de Metz			50	2	30	30	0
	cité de la gare			50	2	30	30	0
P15	cité de Gorcy			100	2	30	30	0
	cité de Strasbourg			50	2	30	30	0
	es Chenevières			50	2	30	30	0
	chemin des chenevières			50	2	30	30	0
	square Armand Albiero			50	2	30	30	0
	place de la Libération			50	2	30	30	0
	otissement de l'écreuil			50	2	30	30	0
	Rue des Romains			50	2	50	50	0
	Rue P. Labee			6143	2	50	50	0
	RD613			3735	2			5

10. - Annexe 2 : Cartes de type A

Ces cartes représentent pour les indicateurs L_{den} et L_n les zones exposées au bruit issu des sources routières. Les isophones sont calculés à une hauteur de 4 mètres au dessus du sol et sont tracés à partir de 55 dB(A) en L_{den} et 50 dB(A) en L_n .

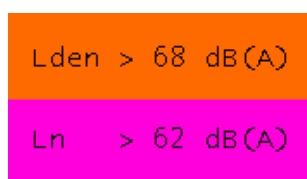
11. - Annexe 3 : Cartes de type B

Ces cartes représentent les secteurs affectés par le bruit conformément à l'arrêté de classement sonore des voies en vigueur.

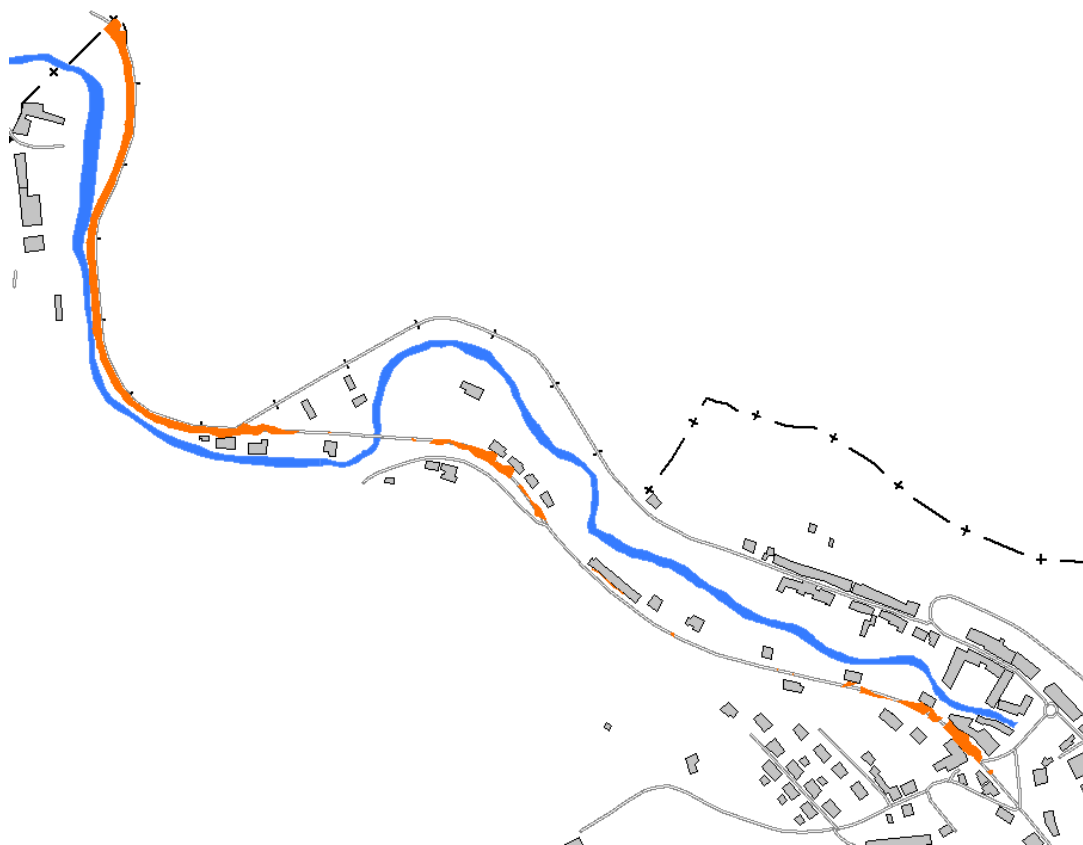
12. - Annexe 4 : Cartes de type C

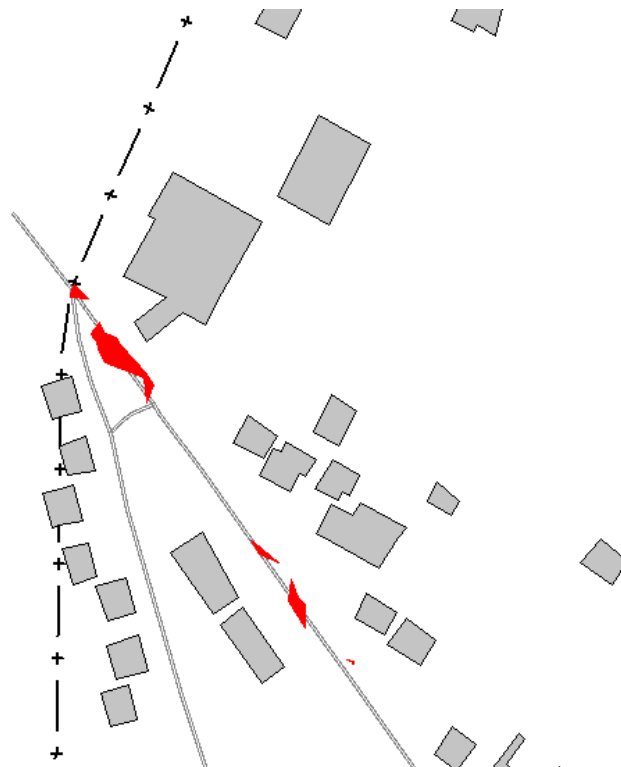
Cette annexe présente les cartes C le long des voies cartographiées. Seuls les bâtiments issus de la BDTOPO@IGN disponibles au moment de cette étude, sont pris en compte pour le décompte des population et des établissements de santé et d'enseignement.

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



et ces mêmes zones de dépassement ne contenant pas de bâtiments sont représentées en rouge.





13. Annexe 5 : Campagne de mesures