

4. DIAGNOSTIC ACOUSTIQUE SUR LE TERRITOIRE – ZONES A ENJEUX

Le Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement doit proposer des actions afin de réduire le bruit et préserver les « zones calmes ». Ces actions touchent des zones identifiées grâce aux cartes stratégiques de bruit. Cependant de nombreuses données territoriales peuvent servir à affiner l'identification de ces zones, les types d'actions à mener, voire la priorisation de ces actions.

Ces données territoriales ont été mises en exergue, traitées, voire créées (pour les études de bruit et les plaintes) précédemment, notamment par les retours des questionnaires et leur analyse.

Le diagnostic acoustique territorialisé consiste à :

- extraire des cartes stratégiques du bruit l'essence de l'information utile (dépassement des seuils, « zones calmes », multi exposition...) ;
- croiser ces informations avec les informations territoriales ;
- hiérarchiser, à l'aide des critères les plus objectifs, les zones d'action ou de prévention en vue de propositions.

La cartographie stratégique du bruit est un excellent outil pour apporter une vision globale de l'exposition au bruit sur le territoire de la MEL. Elle permet par des croisements et des analyses d'identifier les habitations et bâtiments sensibles susceptibles d'être exposés à des niveaux sonores supérieurs aux seuils de la directive européenne décrits au paragraphe suivant, afin de proposer des solutions optimisées et réalisables sur le territoire.

Des visites et des mesures sur le terrain permettent de vérifier les analyses numériques afin de confirmer ou d'infirmer les dépassements de seuils.

Les paragraphes suivants présentent les différentes étapes qui permettent d'aboutir à une liste de zones à enjeux à traiter en priorité.

4.1 ANALYSE DES DEPASSEMENTS DE SEUILS SUR LE TERRITOIRE

Les résultats présentés dans ce paragraphe s'appuient sur l'analyse des cartes stratégiques de bruit réalisées sur le territoire de la MEL, afin de présenter des statistiques sur les communes concernées par le projet de PPBE. **Toutes les données présentées ici ne concernent que les 65 communes du projet, contrairement aux résultats présentés au chapitre 3.**

Le tableau suivant présente la surface des 65 communes concernées en dépassement de seuil pour chacune des familles de sources concernées.

Tableau 13. Surface en dépassement de seuil pour chaque source de bruit

	Routes	Voies ferrées	ICPE –A	Trafic aérien
Surface en dépassement L_{den} (en km ²)	25.4	6.8	4.0	2.2
Surface en dépassement L_{night} (en km ²)	13.6	5.7	1.7	--

Les sources de bruit à l'origine de dépassements de seuils sur le territoire de la MEL sont principalement les routes et les voies ferrées.

Par ailleurs, ni les ICPE-A ni le trafic aérien ne génèrent de dépassement de seuil en façade d'habitation ou d'établissement sensible.

Le tableau suivant synthétise le nombre d'habitants et d'établissements sensibles en dépassement de seuil pour chaque famille de source de bruit.

Tableau 14. Synthèse des populations et établissements sensibles exposés à des dépassements de seuils

	Population	Etablissements scolaires	Etablissements de santé
Routes	51 331 hab. (4.8% de la population) ⁴	51 ets. (6.1% des ets scolaires) ⁵	12 ets. (8.3% des ets de santé) ⁶
Voies ferrées	3 819 hab. (0.4% de la population)	6 ets. (0.7% des ets scolaires)	2 ets. (1.4% des ets de santé)
ICPE-A	0 hab	0 ets	0 ets
Trafic aérien	0 hab	0 ets	0 ets

Chaque bâtiment d'habitation et chaque bâtiment d'un établissement sensible peut être en dépassement de seuil pour un indicateur seulement ou pour plusieurs.

⁴ Pourcentage de population en dépassement de seuil par rapport à la population des 65 communes concernées par le projet de PPBE, à savoir 1 061 899 habitants

⁵ Pourcentage des établissements scolaires en dépassement de seuil par rapport aux établissements scolaires des 65 communes concernées par le projet de PPBE, à savoir 841 établissements scolaires

⁶ Pourcentage des établissements de santé en dépassement de seuil par rapport aux établissements de santé des 65 communes concernées par le projet de PPBE, à savoir 144 établissements de santé

Les graphes suivants présentent pour les routes et pour les voies ferrées la proportion des dépassements de seuils sur un seul indicateur et sur plusieurs indicateurs simultanément.

Les routes génèrent des dépassements de seuils principalement pour l'indicateur L_{den} :

- environ 90% des dépassements de seuils pour la population sont des dépassements pour l'indicateur L_{den} seul ;
- plus de 85% des dépassements de seuils pour les établissements sensibles sont des dépassements pour l'indicateur L_{den} seul ;
- le reste des dépassements est simultanément sur les deux indicateurs L_{night} et L_{den} .

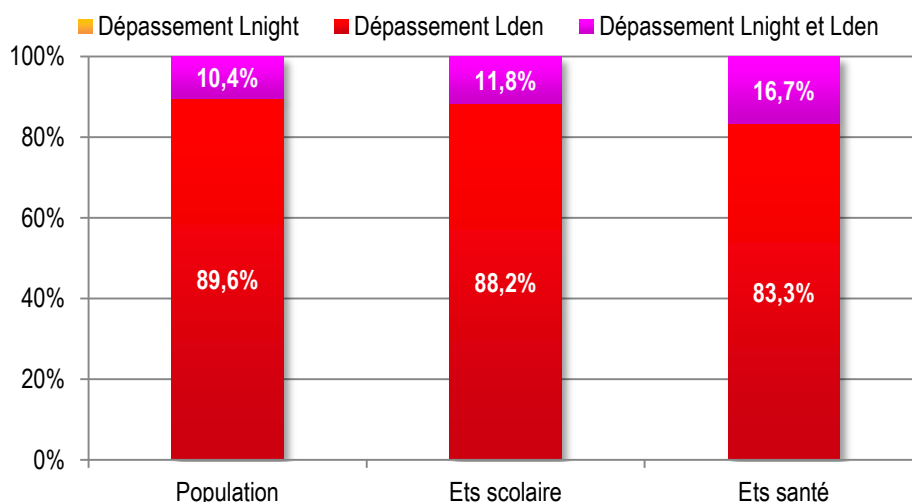


Figure 25. Proportion des dépassements sur chaque indicateur pour le bruit routier

Les voies ferrées ne génèrent jamais des dépassements sur l'indicateur L_{den} seul. Deux tiers des dépassements de seuils sont simultanément sur les deux indicateurs L_{den} et L_{night} . Le reste est uniquement sur l'indicateur L_{night} .

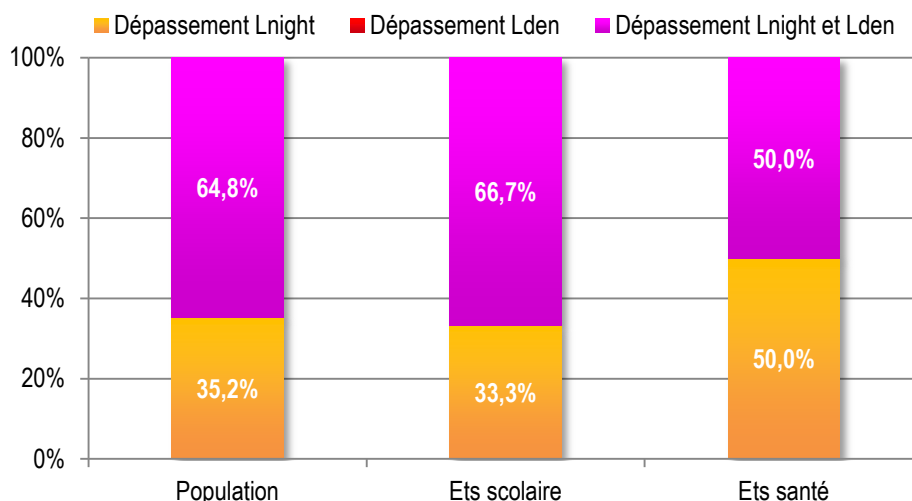


Figure 26. Proportion des dépassements sur chaque indicateur pour le bruit ferré

Multi-exposition

546 habitants sont par ailleurs exposés à des niveaux sonores supérieurs aux seuils pour le bruit routier et pour le bruit ferré. Aucun établissement sensible n'est dans ce cas.

4.1.1 DECOMPOSITION PAR TYPE D'INFRASTRUCTURE

Les réseaux routier et ferré constituent la principale problématique sonore sur le territoire de la MEL.

Une analyse plus fine permet de déterminer parmi ces familles de sources de bruit, quelle est la contribution de chaque type d'infrastructure aux dépassements de seuils.

Les deux graphiques suivants représentent la contribution de chaque type d'infrastructures routières pour le bruit routier (métropolitain, départementale, autoroutière et nationale), et la contribution de chaque type d'infrastructures ferroviaires pour le bruit ferré (ligne à grande vitesse, voie conventionnelle).

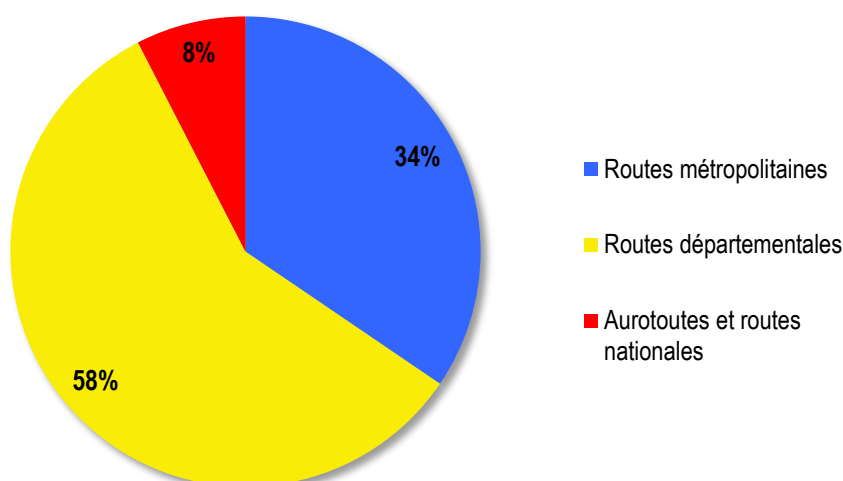


Figure 27. Contribution de chaque type de route aux dépassements de seuils sur le territoire de la MEL

Ainsi parmi l'ensemble des routes, **le réseau routier départemental** est la **source majeure** de dépassement de seuils (58% des dépassements) devant le réseau routier métropolitain (34% des dépassements). Le réseau autoroutier et national est responsable de moins de 10% des dépassements de seuils pour le bruit routier.

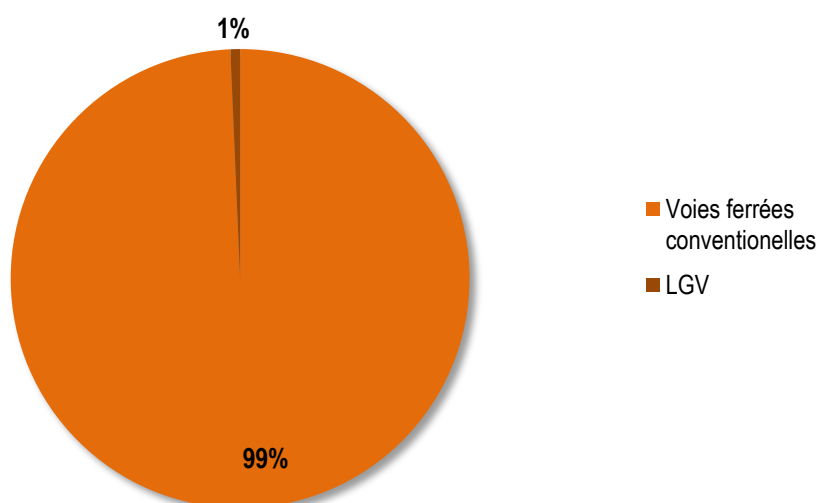


Figure 28. Contribution de chaque type de voie ferrée aux dépassements de seuils sur le territoire de la MEL

En ce qui concerne le réseau ferré, les lignes LGV ne génèrent presque pas de dépassement de seuils. **Les voies conventionnelles sont responsables de 99% des dépassements** de seuils pour le bruit ferré.

4.1.2 ANALYSE PAR COMMUNE

Les résultats sur la population et les établissements sensibles exposés à des dépassements de seuils, ainsi que les analyses sur la contribution de chaque famille de source de bruit sont détaillés pour chaque commune concernée par le projet ; une fiche de synthèse a été produite pour chacune.

Le tableau de la page suivante synthétise les populations et les établissements sensibles en dépassement de seuil pour chacune des communes concernées.

Les quatre communes les plus impactées sont Lille, Roubaix, Tourcoing et La Madeleine. Elles totalisent à elles trois plus de la moitié de la population et des établissements sensibles en dépassement de seuils.

La figure suivante illustre la population en dépassement de seuil pour chaque commune.

Communes du CCTP

Population en dépassement de seuil

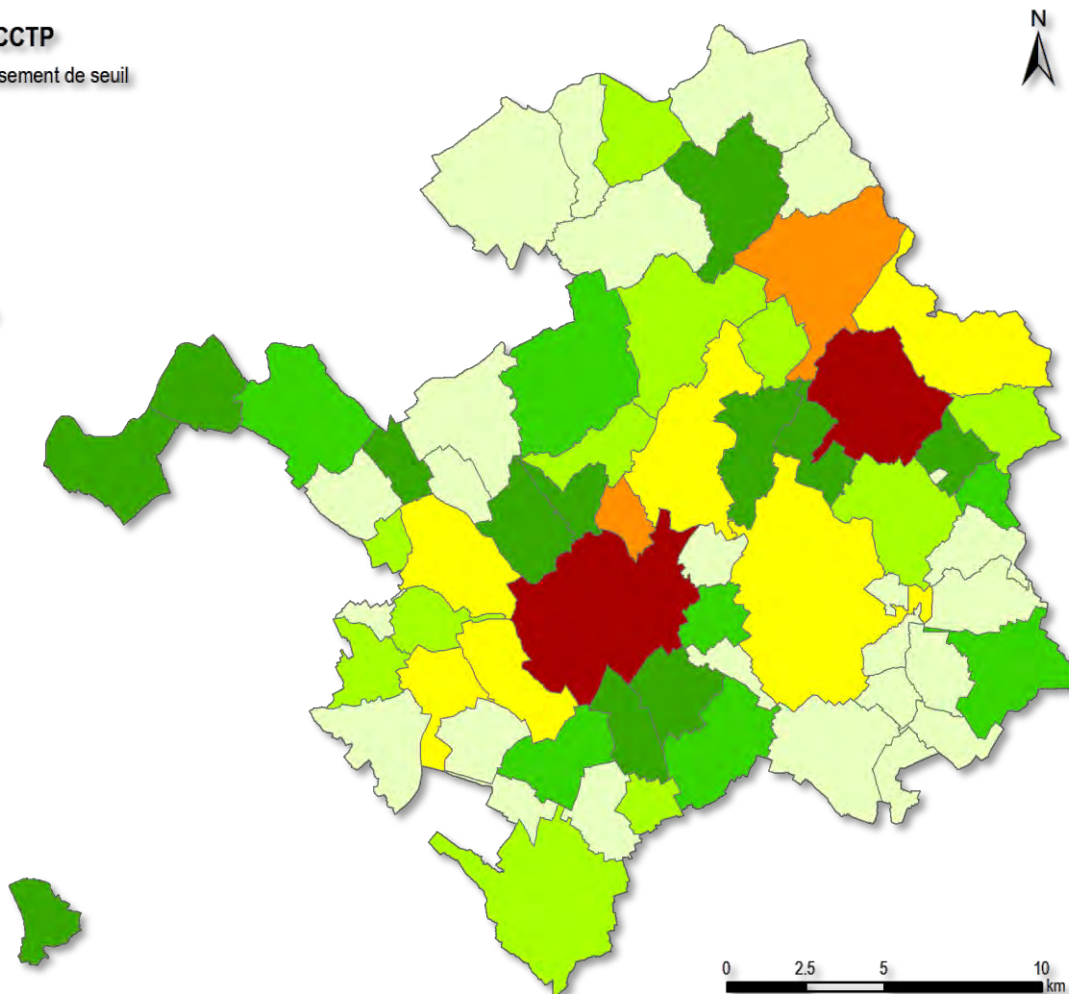
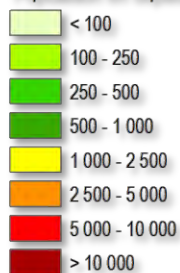


Figure 29. Cartographie de la population en dépassement de seuils par commune

Tableau 15. Synthèse des populations et établissements sensibles en dépassement de seuils par commune

	Population en dépassement de seuil			Etablissement scolaire en dépassement de seuil		Etablissement de santé en dépassement de seuil	
	Route	Voie ferrée	Route + V.ferrée	Route	Voie ferrée	Route	Voie ferrée
ANSTAING	2	0	0	0	0	0	0
ARMENTIERES	565	193	0	0	0	1	0
BAISIEUX	257	9	0	0	0	0	0
BONDUES	141	0	0	0	0	0	0
BOUSBECQUE	229	0	0	0	0	0	0
BOUVINES	71	0	0	0	0	0	0
CAPINGHEM	153	0	0	0	0	0	0
CHERENG	1	0	0	0	0	0	0
COMINES	10	0	0	0	0	0	0
CROIX	481	136	0	1	0	0	0
EMMERIN	24	0	0	0	0	0	0
ENGLOS	5	0	0	0	0	0	0
ERQUINGHEM LYS	545	32	0	0	0	0	0
FACHES THUMESNIL	542	15	4	0	0	1	0
FOREST SUR MARQUE	64	0	0	0	0	0	0
GRUSON	0	0	0	0	0	0	0
HALLENNES LEZ HAUBOURDIN	110	40	3	0	0	0	0
HALLUIN	86	0	0	0	0	0	0
HAUBOURDIN	1 157	252	33	0	0	0	1
HELLEMES	284	0	0	0	0	0	0
HEM	229	0	0	2	0	0	0
HOUPLINES	321	0	1	1	0	0	0
LA BASSEE	901	0	0	0	0	0	0
LA MADELEINE	3 190	15	0	2	0	0	0
LAMBERSART	670	243	0	0	0	0	0
LANNOY	5	0	0	0	0	0	0
LEERS	162	0	0	0	0	0	0
LESQUIN	275	44	0	0	0	0	0
LEZENNES	65	0	0	0	0	0	0
LILLE	10 062	338	413	10	2	4	1
LINSELLES	80	0	0	0	0	0	0
LOMME	1 590	0	2	2	0	0	0
LOMPRET	30	18	0	0	0	0	0
LOOS	1 221	434	4	4	1	0	0
LYS LEZ LANNOY	877	0	0	0	0	0	0
MARCQ EN BAROEUL	1 911	505	0	2	0	1	0
MARQUETTE	131	0	0	0	0	0	0
MONS EN BAROEUL	44	0	0	0	0	0	0
MOUVAUX	165	0	0	0	0	0	0
NEUVILLE EN FERRAIN	86	0	0	0	0	0	0
NOYELLES	63	0	0	0	0	0	0
PERENCHIES	507	124	4	2	0	0	0
PREMESQUES	30	0	0	0	0	0	0
RONCHIN	604	368	0	1	1	0	0
RONCQ	596	0	0	1	0	0	0
ROUBAIX	11 155	58	60	8	0	3	0
SAILLY LEZ LANNOY	14	0	0	0	0	0	0
SAINGHIN EN MELANTOIS	74	0	0	0	0	0	0
SAINT ANDRE	628	192	24	0	0	0	0
SANTES	24	47	0	0	1	0	0
SECLIN	163	3	0	0	0	0	0
SEQUEDIN	57	44	0	0	0	0	0
TEMPLEMARS	29	4	0	0	0	0	0
TOUFFLERS	268	0	0	0	0	0	0
TOURCOING	4 558	46	0	8	0	2	0
TRESSIN	56	0	0	0	0	0	0
VENDEVILLE	118	0	0	1	0	0	0
VERLINGHEM	35	1	0	0	0	0	0
VILLENEUVE D'ASCQ	1 563	108	0	1	1	0	0
WAMBRECHIES	497	0	0	2	0	0	0
WASQUEHAL	593	0	0	1	0	0	0
WATTIGNIES	466	3	0	0	0	0	0
WATTRELOS	1 890	0	0	2	0	0	0
WERVICQ SUD	4	0	0	0	0	0	0
WILLEMS	51	0	0	0	0	0	0

4.1.3 ANALYSE PAR INFRASTRUCTURE

Une analyse plus fine des niveaux sonores en façade de chaque bâtiment permet d'identifier l'infrastructure qui est à l'origine du dépassement de seuil (RN 356 par exemple) et d'estimer ainsi l'impact global de chaque infrastructure.

Dans le cadre de cette étude, nous avons estimé pour chaque infrastructure routière la population et l'établissement sensible affectés. Pour plus de lisibilité, ces informations sont reportées en annexe 2. Seules sont présentées ici les informations pour les principales infrastructures.

Les graphiques suivant présentent les principales infrastructures en termes de dépassement de seuils, pour le réseau routier métropolitain, pour le réseau départemental, et pour le réseau national et autoroutier.

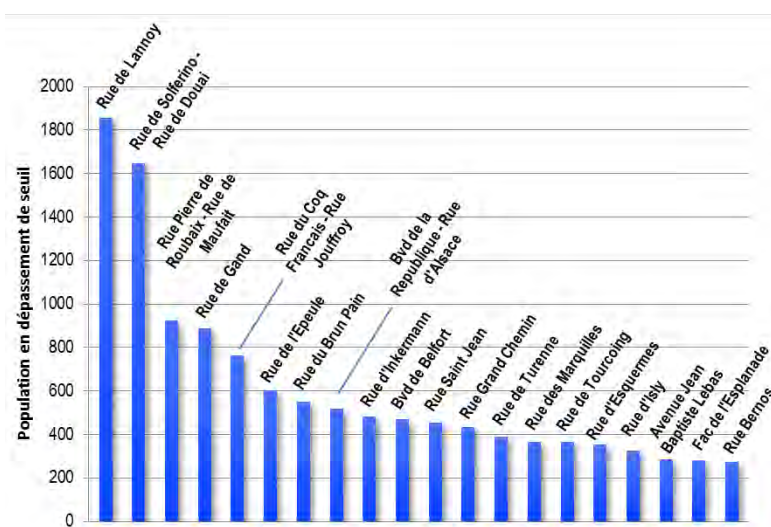


Figure 30. Liste des 20 infrastructures métropolitaines générant le plus de dépassements de seuils pour la population

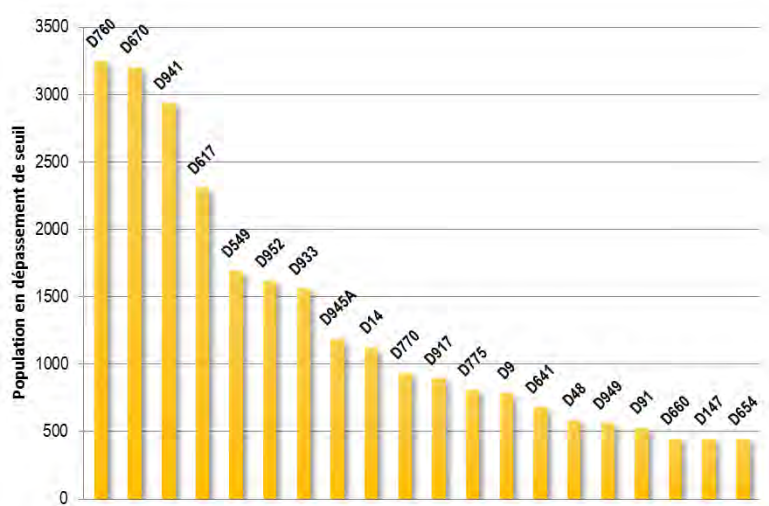


Figure 31. Liste des 20 infrastructures départementales générant le plus de dépassements de seuils pour la population

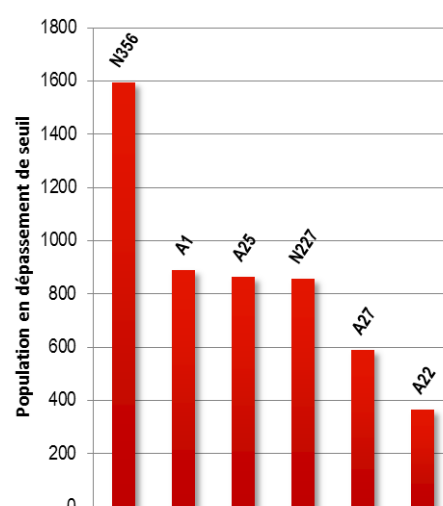


Figure 32. Liste des 6 infrastructures nationales et autoroutières générant le plus de dépassements de seuils pour la population

Le tableau suivant présente les informations détaillées relatives à la population et aux établissements sensibles en dépassements de seuils, pour les 10 infrastructures générant le plus de nuisances.

Tableau 16. Tableau des populations et établissements sensibles en dépassement de seuil pour les 10 infrastructures générant le plus de nuisances

Infrastructure	Commune	Population	Etablissements scolaires	Etablissements de santé
D760		3246	5	2
	CROIX	50		
	ROUBAIX	3175	5	2
	WASQUEHAL	21		
D670		3202	3	
	LA MADELEINE	1349	1	
	LILLE	736		
	MARCQ EN BAROEUL	1117	2	
D941		2933	3	
	BAISIEUX	41		
	HALLENNES LEZ HAUBOURDIN	12		
	HAUBOURDIN	1003		
	HELLEMES	102		
	LILLE	660	1	
	LOOS	966	2	
	TRESSIN	56		
	VILLENEUVE D'ASCQ	93		
D617		2305	2	
	BONDUES	102		
	LA MADELEINE	1421	1	
	MARCQ EN BAROEUL	547		
	MARQUETTE	22		
	RONCQ	214	1	
Rue de Lannoy		1853		
	ROUBAIX	1853		
D549		1687		
	FACHES THUMESNIL	358		
	LILLE	885		
	TEMPLEMARS	29		
	WATTIGNIES	415		
Rue de Solferino - Rue de Douai		1645	4	
	LILLE	1645	4	
D952		1615	3	1
	EMMERIN	14		
	FOREST SUR MARQUE	52		
	HALLENNES LEZ HAUBOURDIN	106		
	HAUBOURDIN	178		1
	HEM	151	2	
	LESQUIN	14		
	LEZENNES	21		
	LYS LEZ LANNOY	580		
	MOUVAUX	35		
	NOYELLES	63		
	ROUBAIX	280		
	TOURCOING	10		
	VENDEVILLE	57	1	
	VILLENEUVE D'ASCQ	54		
N356		1593	1	
	LILLE	1512	1	
	MARCQ EN BAROEUL	9		
	MONS EN BAROEUL	43		
	WASQUEHAL	30		
D933		1558		4
	ARMENTIERES	45		3
	CAPINGHEM	141		
	LAMBERSART	405		
	LILLE	324		1
	LOMME	644		

4.1.4 ANALYSE POUR LE RESEAU METROPOLITAIN « GRANDE INFRA »

L'analyse spécifique du réseau métropolitain « grande infra » permet de déterminer l'impact de celui-ci sur l'exposition au bruit de la population et des établissements sensibles sur l'ensemble du territoire de la MEL.

Comme mentionné au paragraphe 2.4, toutes les habitations et tous les bâtiments sensibles en dépassements de seuils pour le réseau routier métropolitain « grande infra » sont situés dans les communes appartenant à l'agglomération lilloise visées par le Décret n° 2006-361 et devant ainsi faire l'objet d'un PPBE.

Le tableau suivant synthétise le nombre d'habitants et d'établissements sensibles exposés à des niveaux sonores supérieurs aux valeurs seuils.

Tableau 17. Synthèse des populations et établissements sensibles exposés à des dépassements de seuils pour le réseau métropolitain « grande infra »

	Population	Etablissements scolaires	Etablissements de santé
Routes	11 412 hab. (1.1% de la population)	14 ets. (1.7% des ets scolaires)	3 ets. (2.1% des ets de santé)

Le réseau routier métropolitain « grande infra » génère des dépassements des seuils pour 11 412 habitants, soit environ 1% de la population, et 14 établissements scolaires et 3 établissements de santé.

La quasi-totalité des dépassements de seuils sont des dépassements de seuils pour l'indicateur L_{den} seulement comme le montre la figure suivante. Il y a 665 habitants (5.8% des dépassements) qui sont en dépassements à la fois des seuils L_{den} et L_n .

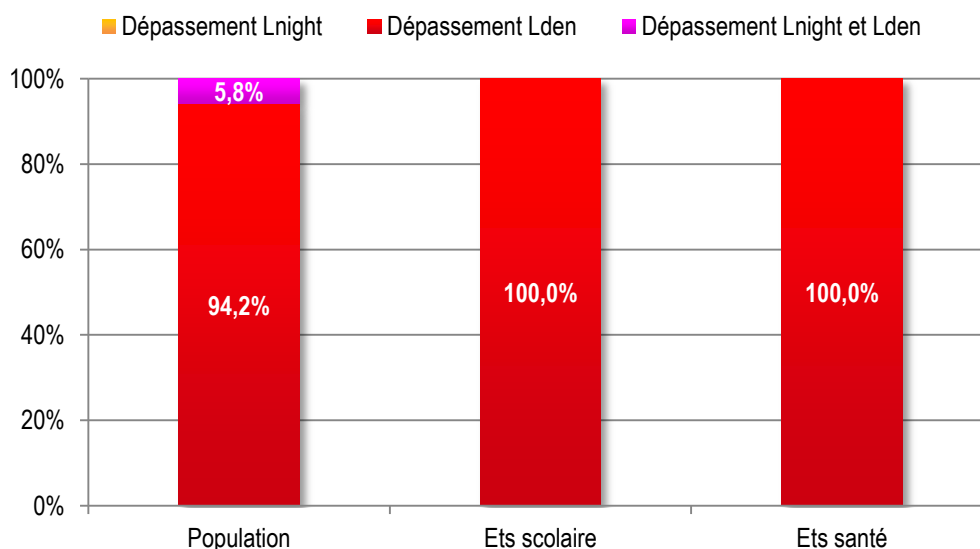


Figure 33. Proportion des dépassements sur chaque indicateur pour le bruit routier métropolitain « grande infra »

La majeure partie des dépassements de seuils se situe dans 3 communes : **Roubaix, Lille et Tourcoing totalisent plus de 80% de la population en dépassement de seuil pour le bruit de réseau routier métropolitain « grande infra ».**

La carte et le tableau de la page suivante détaillent pour chaque commune concernée la population et les établissements sensibles affectés par des dépassements de seuils liés au réseau routier métropolitain « grande infra ».

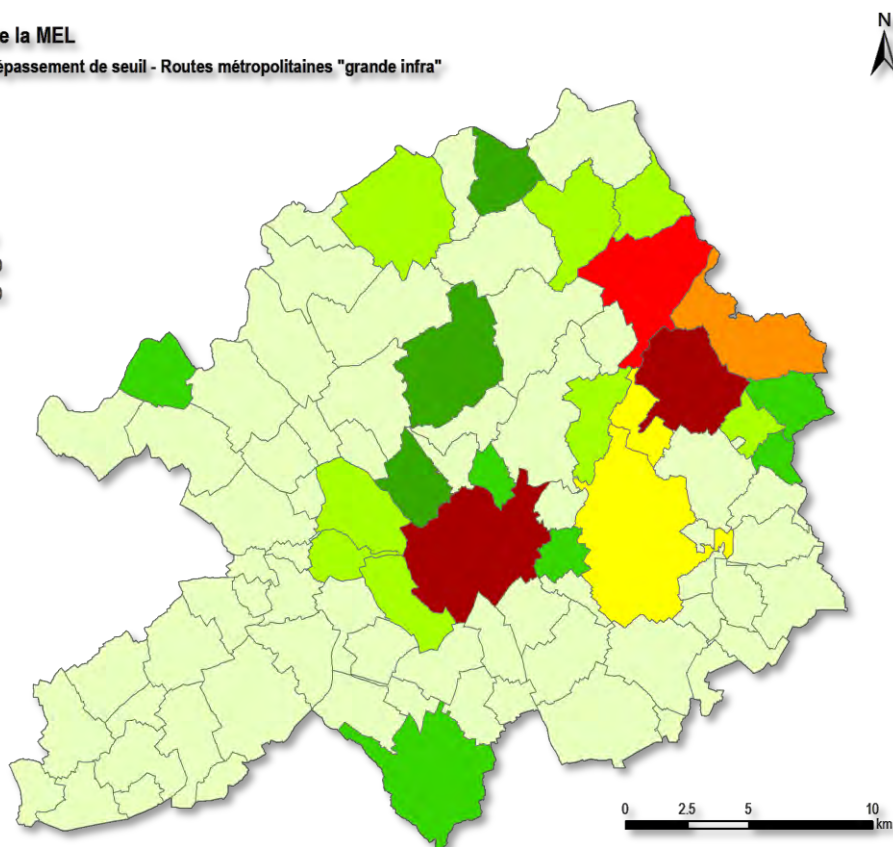
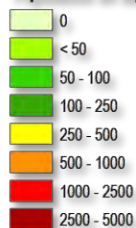
Communes de la MEL
Population en dépassement de seuil - Routes métropolitaines "grande infra"


Figure 34. Cartographie de la population en dépassement de seuils par commune pour le bruit du réseau routier métropolitain « grande infra »

Tableau 18. Synthèse des populations et établissements sensibles en dépassement de seuils par commune pour le bruit du réseau routier métropolitain « grande infra »

	Population	Dépassement de seuil	
		Ets scolaire	Ets santé
ARMENTIERES	49	0	0
BOUSBECQUE	191	0	0
COMINES	3	0	0
CROIX	265	0	0
HELLEMES	48	0	0
LA MADELEINE	67	0	0
LAMBERSART	168	0	0
LEERS	54	0	0
LILLE	3273	5	0
LOMME	31	0	0
LOOS	13	0	0
LYS LEZ LANNOY	14	0	0
NEUVILLE EN FERRAIN	20	0	0
RONCQ	2	0	0
ROUBAIX	4748	3	3
SECLIN	53	0	0
SEQUEDIN	20	0	0
TOUFFLERS	68	0	0
TOURCOING	1276	2	0
VILLENEUVE D'ASCQ	261	0	0
WAMBRECHIES	121	1	0
WASQUEHAL	21	1	0
WATTRELOS	648	2	0

L'analyse réalisée a permis d'estimer pour chaque route métropolitaine « grande infra » la population et les établissements sensibles qui se retrouvent exposés à des niveaux sonores supérieurs aux valeurs seuils.

Pour plus de lisibilité, ces informations sont reportées en annexe 2b. Seules sont présentées ici les informations pour les principales routes métropolitaines « grande infra ».

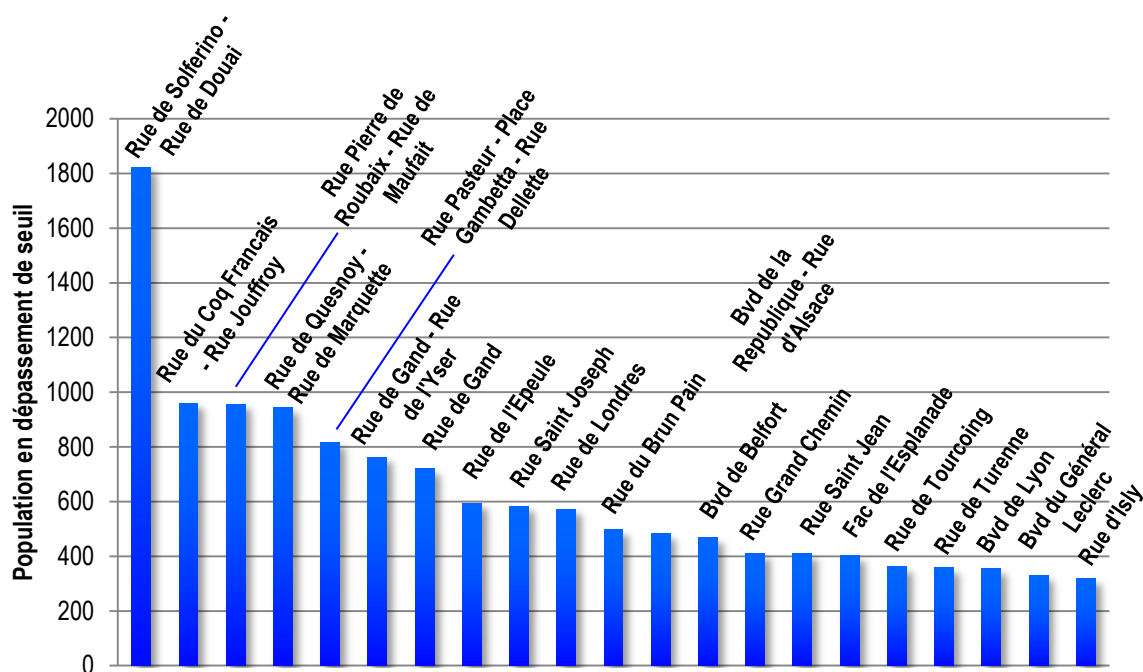


Figure 35. Liste des 20 routes métropolitaines « grande infra » générant le plus de dépassements de seuils pour la population

Le tableau suivant présente les informations détaillées relatives à la population et aux établissements sensibles en dépassements de seuils, pour les 20 routes métropolitaines « grande infra » générant le plus de nuisances.

Tableau 19. Tableau des populations et établissements sensibles en dépassement de seuil pour les 20 routes métropolitaines « grande infra » générant le plus de nuisances

Infrastructure	Commune	Population	Etablissements scolaires	Etablissements de santé
Rue de Solferino - Rue de Douai	LILLE	1822	3	
Rue du Coq Français - Rue Jouffroy	ROUBAIX	959	1	
Rue Pierre de Roubaix - Rue de Maufait	ROUBAIX	955		1
Rue de Quesnoy - Rue de Marquette	WAMBRECHIES	943	1	
Rue Pasteur - Place Gambetta - Rue Dellette	WASQUEHAL	818	1	
Rue de Gand - Rue de l'Yser	TOURCOING	762		
Rue de Gand	TOURCOING	720	2	
Rue de l'Epeule	ROUBAIX	594		
Rue Saint Joseph	WATTRELOS	583	1	
Rue de Londres	WATTRELOS	572	1	
Rue du Brun Pain	TOURCOING	497		
Bvd de la République - Rue d'Alsace	ROUBAIX	481		
Bvd de Belfort	ROUBAIX	468		
Rue Grand Chemin	ROUBAIX	409		
Rue Saint Jean	ROUBAIX	409		1
Façade de l'Esplanade	LILLE	401	1	
Rue de Tourcoing	ROUBAIX	360		
Rue de Turenne	LILLE	358		
Bvd de Lyon	ROUBAIX	355	1	
Bvd du Général Leclerc	ROUBAIX	330	1	
Rue d'Isly	LILLE	317	1	

4.2 DEFINITION DES ZONES A ENJEUX

4.2.1 METHODOLOGIE

Afin de réduire l'exposition au bruit des habitants et des établissements sensibles, il est nécessaire de définir des zones à enjeux (ZE).

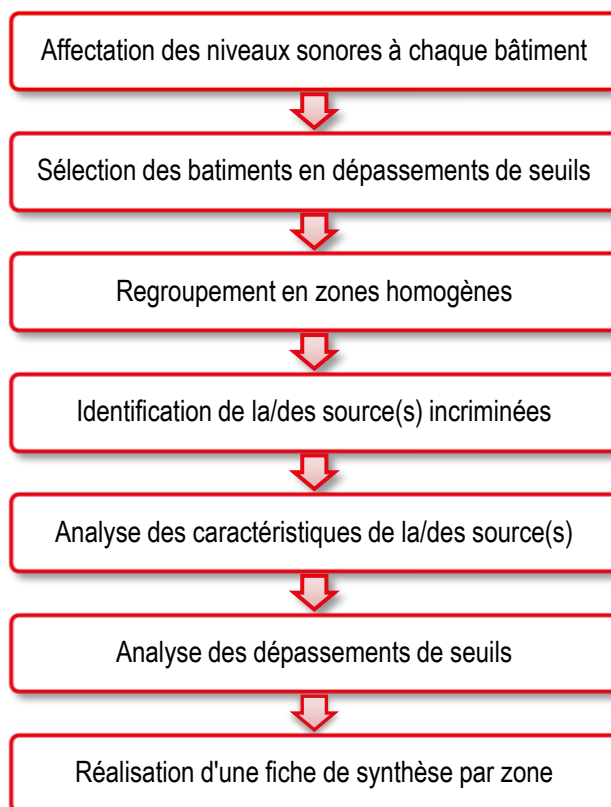
Une définition possible d'une zone à enjeux est la suivante : « zone continue délimitant des bâtiments habités et des établissements sensibles exposés de manière homogène à des dépassements de seuils ».

L'objectif est de définir des zones où des actions pourront être mises en œuvre de manière homogène pour traiter les dépassements de seuils.

Au final, il faut obtenir pour chaque zone à enjeux les informations nécessaires à la proposition de solutions adaptées et optimisées :

- nombre d'habitations et de bâtiments sensibles ;
- importance des dépassements de seuils ;
- source(s) incriminée(s) ;
- caractéristiques des sources de bruit ;
- caractéristiques du site (distance à la route, âge du bâti...).

Pour ce faire, plusieurs étapes sont nécessaires :



Bâtiment de santé	Habitation
Dép. Route Lden	Dép. Route Lden
Dép. Route Ln et Lden	Dép. Route Ln et Lden
Dép. Fer Ln	Dép. Fer Ln
Dép. Fer Ln et Lden	Dép. Fer Ln et Lden
	Dép. Route et Fer
Bâtiment enseignement	
Dép. Route Lden	
Dép. Route Ln et Lden	
Dép. Fer Ln	
Dép. Fer Ln et Lden	

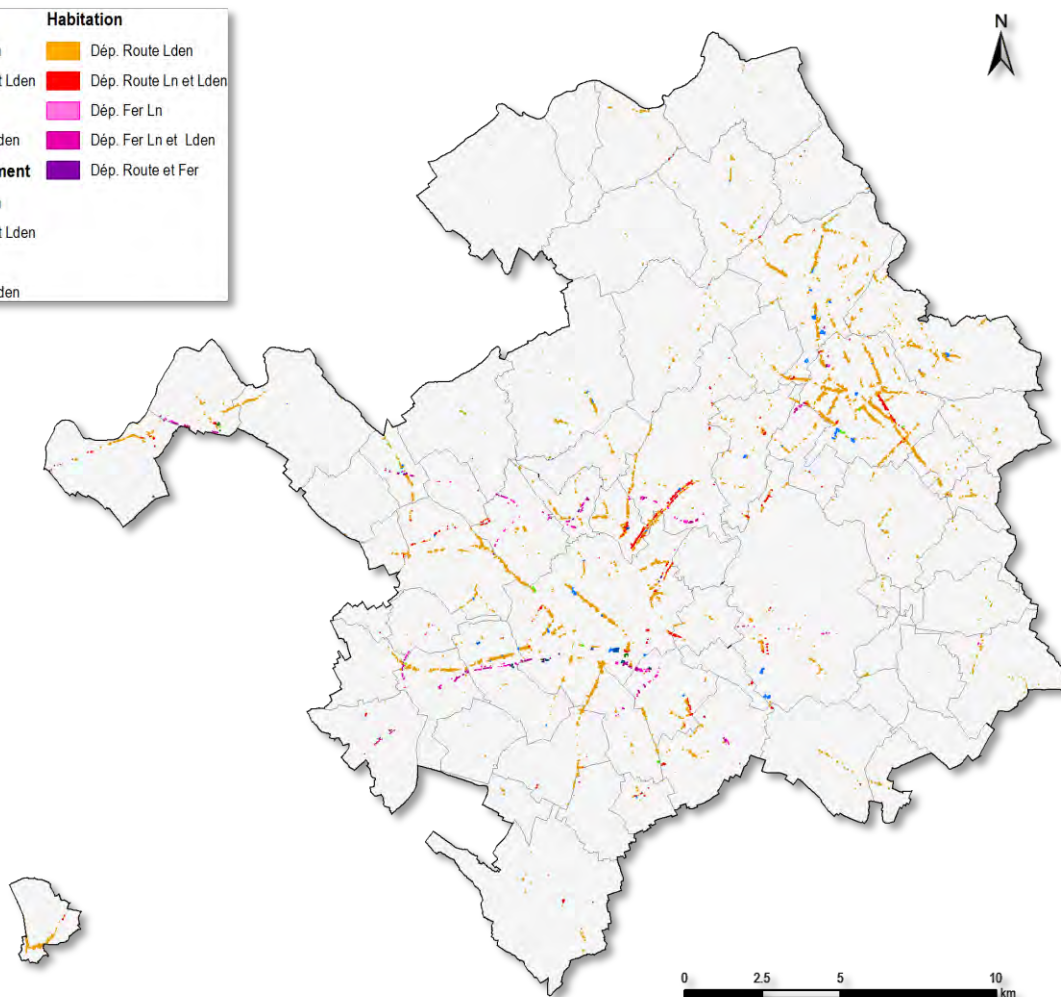


Figure 36. Carte des habitations et des établissements sensibles exposés à des niveaux sonore supérieurs aux seuils réglementaires

4.2.2 LISTES DES ZONES A ENJEUX

Au total **162 zones à enjeux** ont été définies sur les 65 communes du territoire.

Ces zones à enjeux permettent de prendre en compte :

- **52 500 habitants** en dépassement de seuil, (96.1% de la population en dépassement de seuil)
- **14 établissements de santé** en dépassement de seuil, (100%) ;
- **55 établissements scolaires** (96.5%).

Il reste ainsi 2 110 habitants et 1 établissement scolaire qui ne sont pas inclus dans une zone à enjeux. Il s'agit de cas de dépassements de seuils isolés, qui ne justifient pas dans un premier temps de créer une zone à enjeux.

Une zone à enjeu supplémentaire (ZE spécifique) a été définie suite à la consultation du public. Elle repose sur une étude spécifique menée par la ville de Lille sur le quartier Faubourg de Béthune.

La carte suivante représente les 163 zones à enjeux définies.

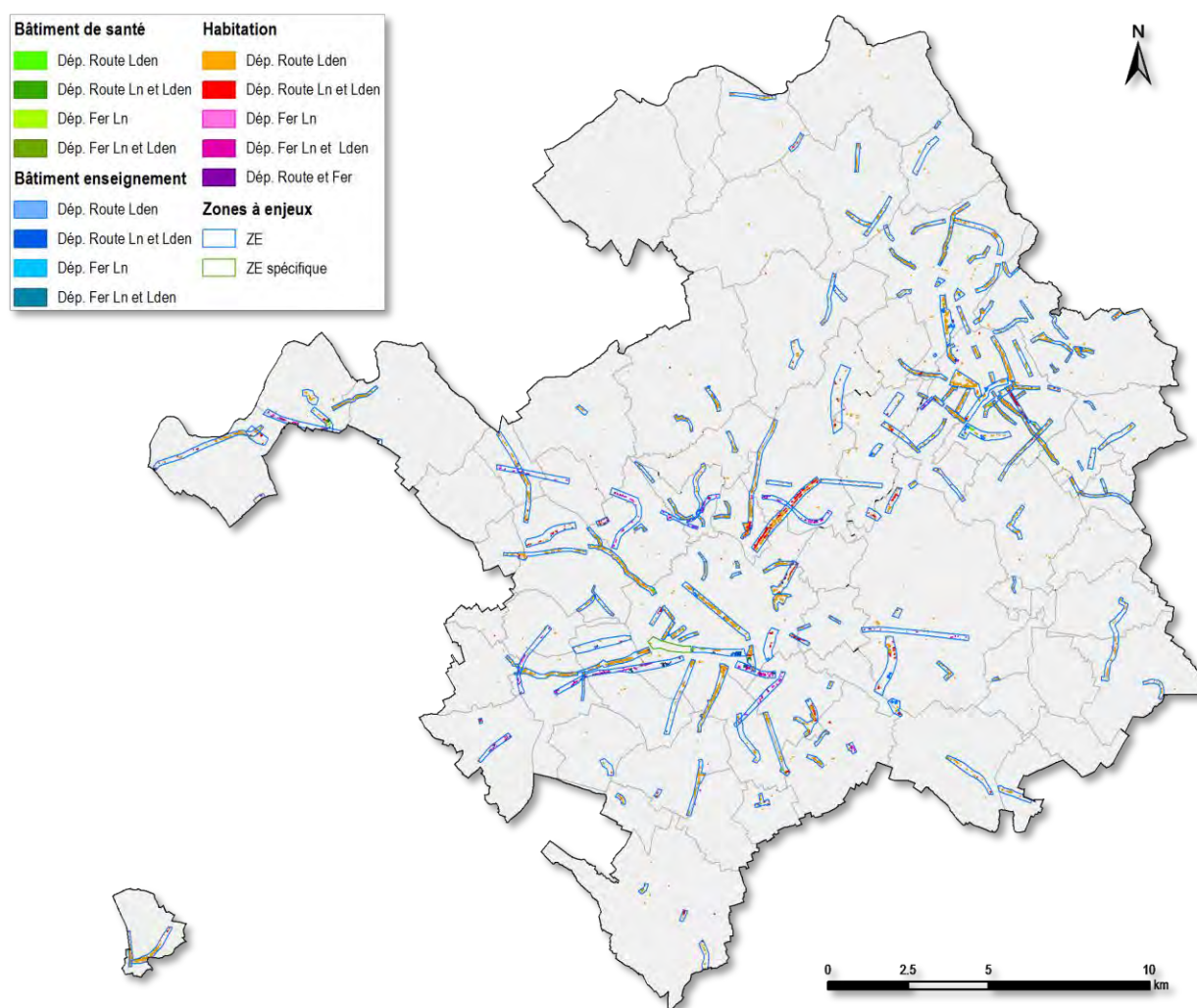


Figure 37. Carte des zones à enjeux définies pour le PPBE de la MEL

La liste complète des zones à enjeux est reportée dans un tableau en annexe 3.

Chaque zone à enjeu est liée à un ou plusieurs types d'infrastructures :

- routes métropolitaines (RM) ;
- routes départementales (RD) ;
- routes nationales et autoroutes (RN-A) ;
- voies ferrées.

Le graphique ci-dessous détaille le nombre de zones à enjeux pour chaque type d'infrastructure concernée ainsi que la population et les établissements sensibles en dépassement de seuil inclus dans les zones à enjeux

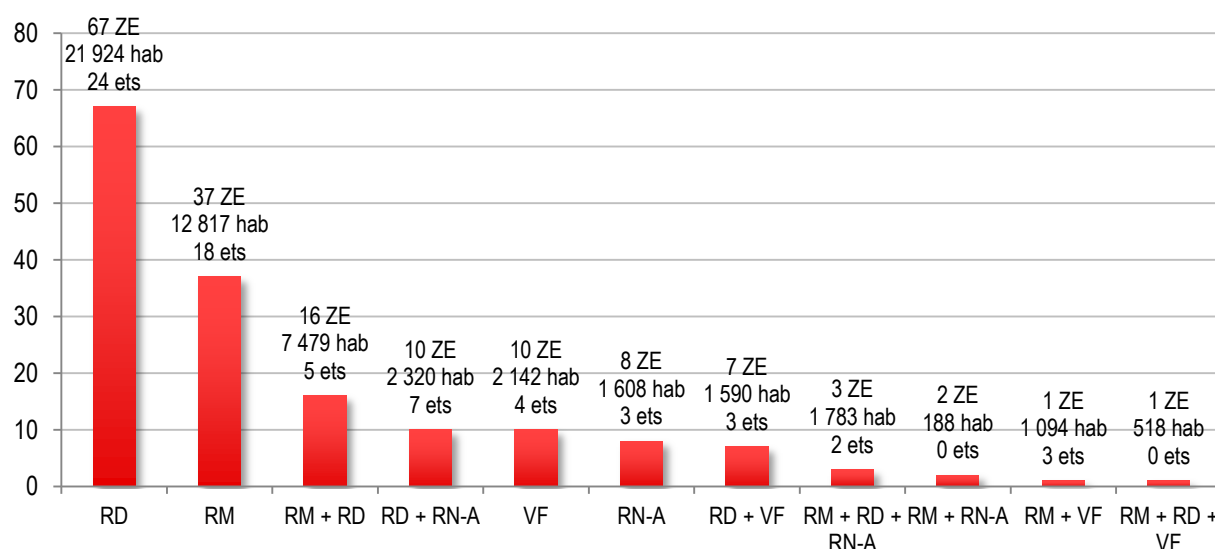


Figure 38. Statistiques des zones à enjeux en fonction du type d'infrastructure concernée

Ainsi, **67 zones à enjeux** sont associées à une problématique de dépassements de seuils dus au **réseau routier départemental**. Ces 67 zones à enjeux incluent presque 22 000 habitants et 24 établissements sensibles en dépassement de seuil.

37 zones à enjeux sont associées exclusivement au **réseau routier métropolitain**, cela représente 12 817 habitants et 18 établissements sensibles en dépassement de seuil.

Certaines habitations sont incluses dans deux zones à enjeux lorsque deux infrastructures générant des dépassements se croisent par exemple. Cela explique le fait que si l'on somme la population en dépassement de seuil prise en compte dans chaque zone à enjeux, on obtient 53 463 personnes en dépassement de seuil et dans une zone à enjeux, ce qui est supérieur à la valeur de 52 500 annoncée plus tôt. Il y a donc 963 personnes qui sont concernées dans deux zones à enjeux.

Chaque zone à enjeux fait l'objet d'une fiche, présentée succinctement par la figure suivante, qui détaille toutes les informations relatives à l'exposition au bruit.

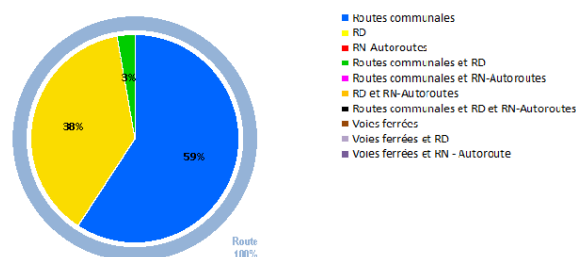
Analyse des dépassements de seuils

	Population	Scolaire	Santé
nb en dépassement dans la ZE (% des dépassements totaux sur les communes du CCTP)			
Dép. seuil route Lden seul	2065 (3.8%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
Dép. seuil route Lden et Ln	12 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
Dép. seuil fer Ln seul	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
Dép. seuil fer Lden et Ln	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
Dép. seuil route et fer	0 (0.0%)	--	--
Indice	2089 (4.6%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)

La zone à enjeux n° 1 totalise

3.8% de la population en dépassement de seuil sur l'ensemble des communes
0.0% des établissements sensibles en dépassement de seuil sur l'ensemble des communes
3.8% des indices agrégés totaux sur l'ensemble des communes

Analyse par source de bruit



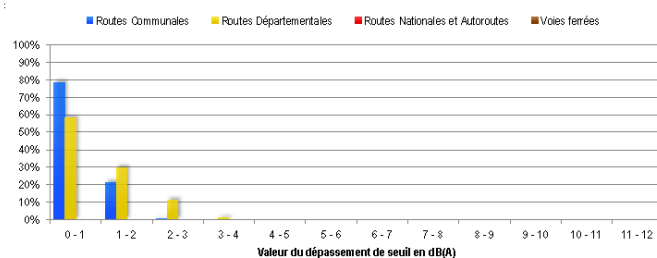
Sources principales de dépassements de seuils

Routes communales et RD (100% des dép.)
D952
R DE LANNOY

Sources secondaires de dépassements de seuils

D780

Distribution des valeurs des dépassements de seuil pour chaque source



Sources principales

- Les routes communales génèrent des dépassements de seuils allant jusqu'à 2 dB(A)
- Les routes départementales génèrent des dépassements de seuils allant jusqu'à 3 dB(A)

Analyse des paramètres influant sur les dépassements de seuils

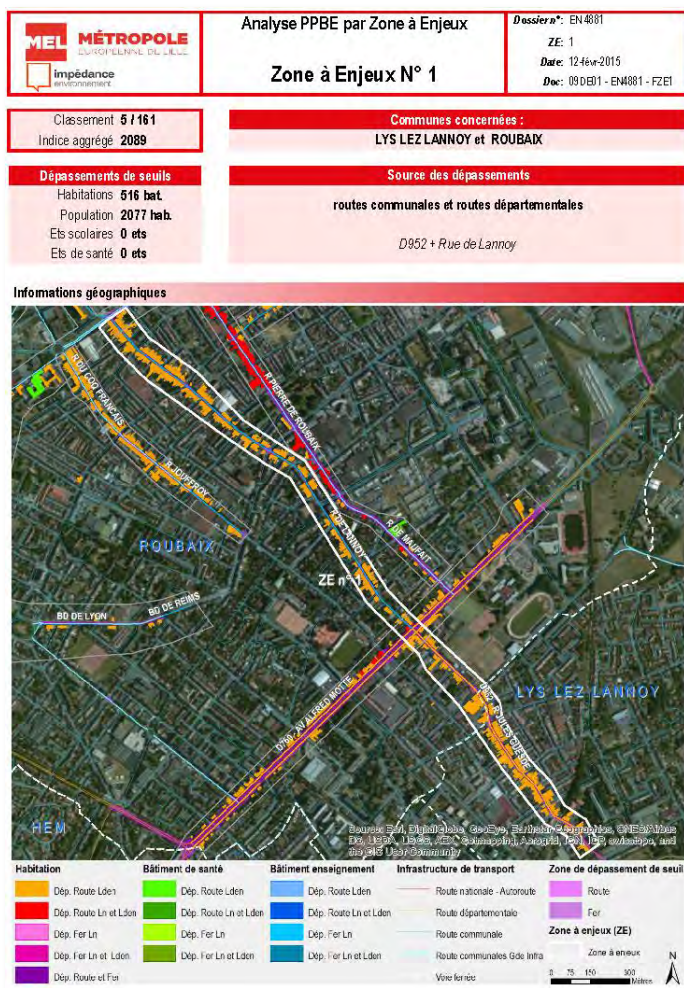
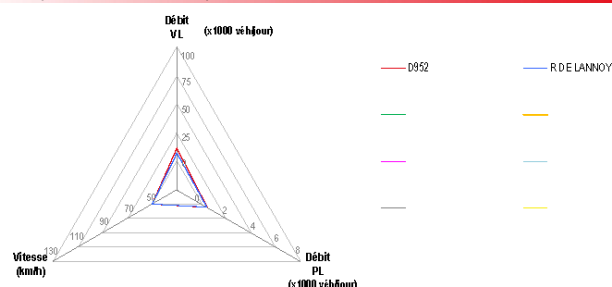


Figure 39. exemple de fiche de zone a enjeux

4.2.3 LISTE DES ZONES A ENJEUX DU RESEAU METROPOLITAIN « GRANDE INFRA »

Comme indiqué au paragraphe 4.1.4, le réseau routier métropolitain « grande infra » génère des dépassements des seuils réglementaires pour 11 412 habitants, soit environ 1% de la population de l'intégralité de la Métropole, et 14 établissements scolaires et 3 établissements de santé.

Ces bâtiments en dépassements de seuils sont localisés sur la carte ci-dessous.

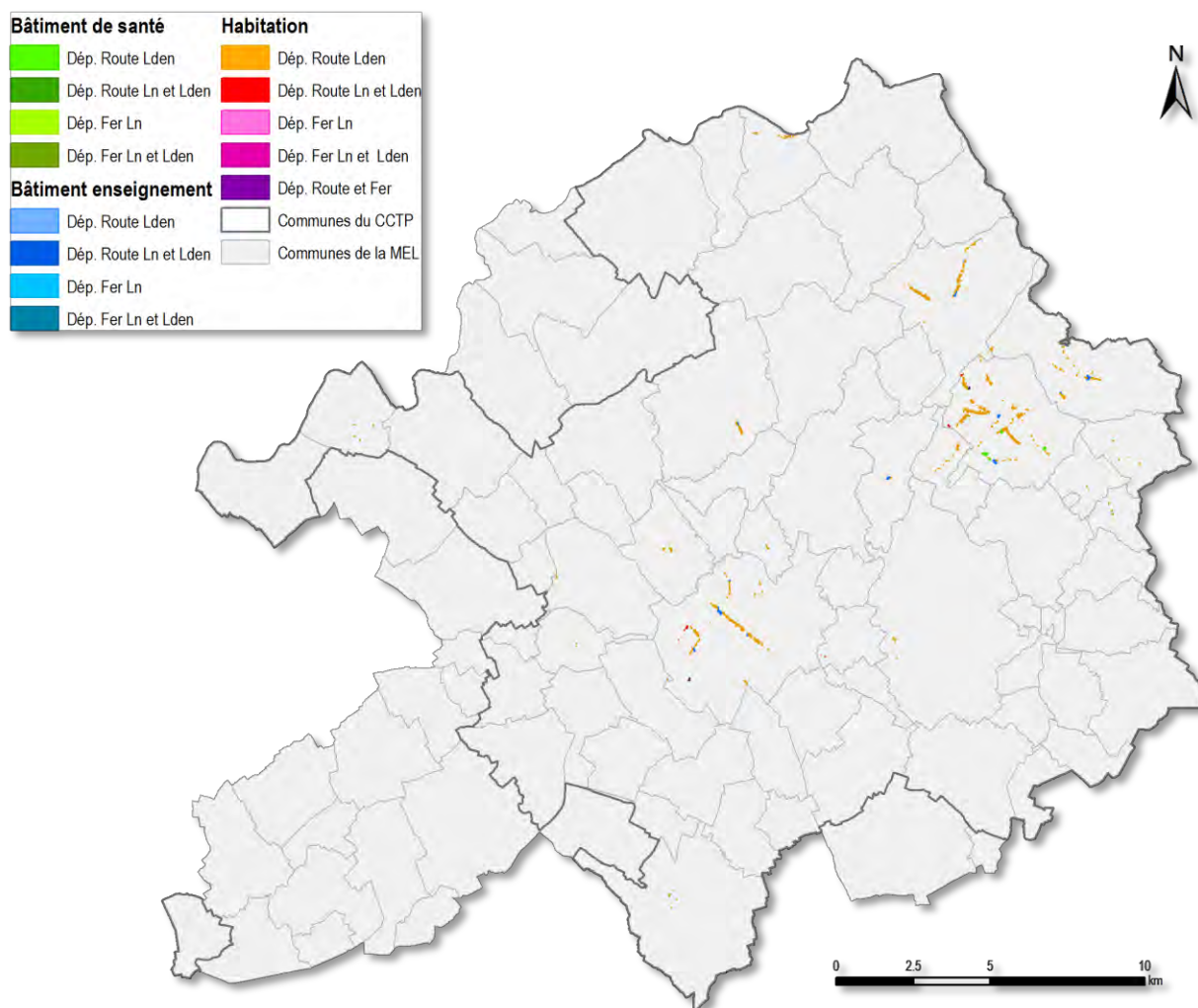


Figure 40. Carte des habitations et des établissements sensibles exposés à des niveaux sonore supérieurs aux seuils réglementaires pour le bruit généré par le réseau métropolitain « grande infra »

Sur les 162 zones à enjeux définies sur le territoire de la MEL, 36 concernent le réseau routier métropolitain « grande infra » :

- 20 concernent exclusivement des dépassements liés au réseau métropolitain « grande infra »
- 4 concernent des dépassements liés au réseau métropolitain « grande infra » et au réseau routier métropolitain non « grande infra »
- 11 concernent des dépassements liés au réseau métropolitain « grande infra » et au réseau routier départemental
- 1 concerne des dépassements liés au réseau métropolitain « grande infra », au réseau routier départemental et aux voies ferrées.

Ces 36 zones à enjeux permettent de prendre en compte :

- **10 913 habitants** en dépassement de seuil (95.6 % de la population en dépassement de seuil « grande infra ») ;
- **3 établissements de santé** en dépassement de seuil, (100%) ;
- **14 établissements scolaires** (100%).

Il reste ainsi 499 habitants qui ne sont pas inclus dans une zone à enjeux. Il s'agit de cas de dépassement de seuil isolés, qui ne justifient pas dans un premier temps de créer une zone à enjeux.

La carte suivante représente les 36 zones à enjeux définies dans le cadre du PPBE et qui sont concernées par le réseau routier métropolitain « grande infra »

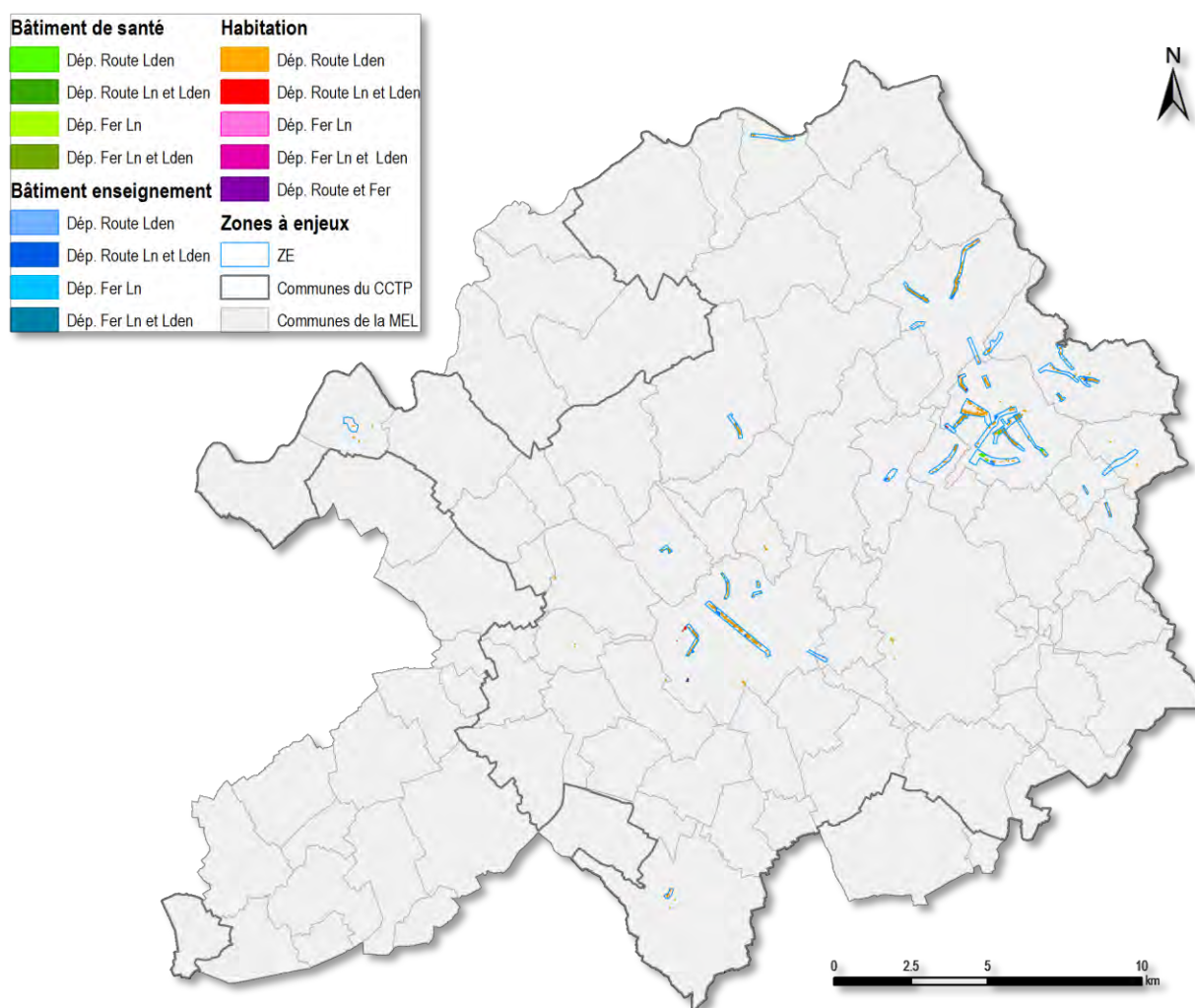


Figure 41. Carte des zones à enjeux définies pour le réseau métropolitain « grande infra » pour le PPBE de la MEL

La liste complète des zones à enjeux qui sont concernées par le réseau métropolitain « grande infra » est reportée dans un tableau en annexe 3b.

4.3 HIERARCHISATION DES ZONES A ENJEUX

4.3.1 INDICE D'EXPOSITION AU BRUIT

Afin de permettre une hiérarchisation efficace des zones à enjeux, qui tienne compte du nombre de personnes en dépassement de seuil mais aussi de l'importance des dépassements de seuil, un indice a été créé.

Cet indice est calculé pour chaque bâtiment d'habitation selon la formule suivante :

$$Ind = pop * Nb_Dep$$

Avec :

- *pop* : population du bâtiment ;
- *Nb_Dep* : coefficient qui dépend du nombre et de l'ampleur des dépassements de seuils pour le bâtiment.

Il s'agit de regarder pour chaque indicateur (L_{den} route, L_n route, L_{den} fer et L_n fer) s'il y a dépassement de la valeur seuil réglementaire et quelle est la valeur de ce dépassement. Le tableau suivant donne la valeur du coefficient variable pour chaque indicateur. *Nb_Dep* est alors représenté par la somme des 4 coefficients obtenus sur chaque indicateur et chaque source de bruit.

Tableau 20. Valeur du coefficient *Nb_Dep* pour le calcul de l'indice d'exposition au bruit (pour chaque indicateur et source en fonction de la valeur du dépassement de seuil)

	L_{den} route	L_n route	L_{den} Fer	L_n Fer
Pas de dép.	0	0	0	
Dép. < 5dB(A)	1	1	1	1
Dép. entre 5 et 10 dB(A)	2	2	2	2
Dép. > 10dB(A)	3	3	3	3

Chaque bâtiment est affecté d'un indice lié à sa population, et aux niveaux sonores auxquels il est exposé. Par exemple, une habitation de 10 personnes, qui dépasse le seuil de bruit routier de 3dB(A) pour l'indicateur L_n , et de 8 dB(A) pour l'indicateur L_{den} aura un indice de 30 ($10*(1+2)$).

Un indice est également attribué aux établissements sensibles avec la même formule. Ils sont pour cela assimilés à un bâtiment contenant 100 habitants.

Chaque zone enjeu possède alors pour indice global la somme des indices des bâtiments qu'elle contient. C'est sur la base de cet indice que la hiérarchisation des zones à enjeux est effectuée.

Le tableau suivant présente l'indice cumulé sur l'ensemble des dépassements de seuils des 65 communes de la MEL concernées par le PPBE, et l'indice cumulé uniquement sur les bâtiments en dépassement de seuil qui sont pris en compte dans une zone à enjeu.

Tableau 21. Indice cumulé sur l'ensemble des communes et dans les zones à enjeux

	Indice global	Indice population	Indice ets scolaires	Indice ets de santé
Indice cumulé MEL	75 648	65 748	7 700	2 200
Indice cumulé ZE	74 445 (98.4%)	64 845 (98.7%)	7 500 (97.4%)	2 200 (100%)

Les zones à enjeux proposées permettent ainsi de prendre en compte 98.4% des dépassements de seuils si l'on se base sur l'indice proposé.

4.3.2 HIERARCHISATION DES ZONES A ENJEUX

La hiérarchisation complète des 162 zones à enjeux est détaillée sous forme de tableau en annexe 3 pour plus de lisibilité. Seules sont présentées ici les 20 zones à enjeux les plus importantes.

Les zones à enjeux sont identifiées par leur numéro, qui correspond à leur hiérarchie :

- **La zone n°1 est la zone avec l'indice le plus élevé**, et donc représente la principale problématique en termes d'exposition au bruit.
- **La zone n°162 est la zone avec l'indice le moins élevé**, et constitue la zone avec le moins de population et d'établissements sensibles en dépassement de seuil.

Les 20 premières zones à enjeux détaillées dans le tableau ci-dessous prennent en compte 51% des dépassements de seuils si l'on se base sur l'indice d'exposition calculé.

Tableau 22. Liste des 20 premières zones à enjeux

N°	Population - Ets sensibles	Indice	Commune(s)	Infrastructure(s) concernée(s)	Infrastructure
1	3202 / 3	5740	La Madeleine - Lille - Marcq En Baroeul	D670	RD
2	1094 / 3	3127	Loos - Haubourdin - Lille	Voie ferrée + Av. Oscar Lambret	RC + VF
3	2533 / 3	2922	Hallennes Lez H. - Haubourdin - Lille - Loos	D941 + D952	RD
4	1990 / 1	2502	La Madeleine - Marcq En Baroeul - Marquette	D617	RD
5	2077 / 0	2089	Lys Lez Lannoy - Roubaix	D952 + R. de Lannoy	RC + RD
6	1645 / 3	1945	Lille	<u>R. de Solferino</u> + <u>R. de Douai</u>	RC
7	591 / 2	1854	Lille - Ronchin	Voie ferrée	VF
8	909 / 1	1773	Roubaix	<u>R. Pierre de Roubaix</u> + <u>R. de Maufait</u>	RC
9	666 / 1	1673	Lille	A25 + D917	RD + RN-A
10	1531 / 1	1665	Roubaix	R. J.Moulin + <u>R. St.Jean</u> + <u>Bvd. Belfort</u> + R. Lannoy	RC
11	1618 / 0	1624	Faches Thumesnil - Lille - Wattignies	D549 + R. de Marquillies	RC + RD
12	390 / 4	1390	Lille	A25 + D750	RD + RN-A
13	828 / 1	1360	Lezennes - Villeneuve D'ascq	N227	RN-A
14	642 / 1	1324	Lille - Mons En Baroeul	N356 + D14 + R. Dumont d'Urville	RC + RD + RN-A
15	807 / 5	1307	Roubaix - Tourcoing	D775	RD
16	1171 / 1	1273	Lambersart - Lille - Lomme	D933	RD
17	887 / 2	1087	Tourcoing	<u>R. de Gand</u>	RC
18	870 / 2	1070	Roubaix	D760	RD
19	665 / 2	1059	Lomme - Perenchies	D7 + D654 + Voie ferrée	RD + VF
20	736 / 0	876	Mouvaux - Roubaix - Tourcoing	D9	RD

La carte de la page suivante représente les 20 principales zones à enjeux dans le cadre du PPBE de la MEL.

Bâtiment de santé	Habitation
Dép. Route Lden	Dép. Route Lden
Dép. Route Ln et Lden	Dép. Route Ln et Lden
Dép. Fer Ln	Dép. Fer Ln
Dép. Fer Ln et Lden	Dép. Fer Ln et Lden
Bâtiment enseignement	Dép. Route et Fer
Dép. Route Lden	Zones à enjeux
Dép. Route Ln et Lden	ZE
Dép. Fer Ln	
Dép. Fer Ln et Lden	

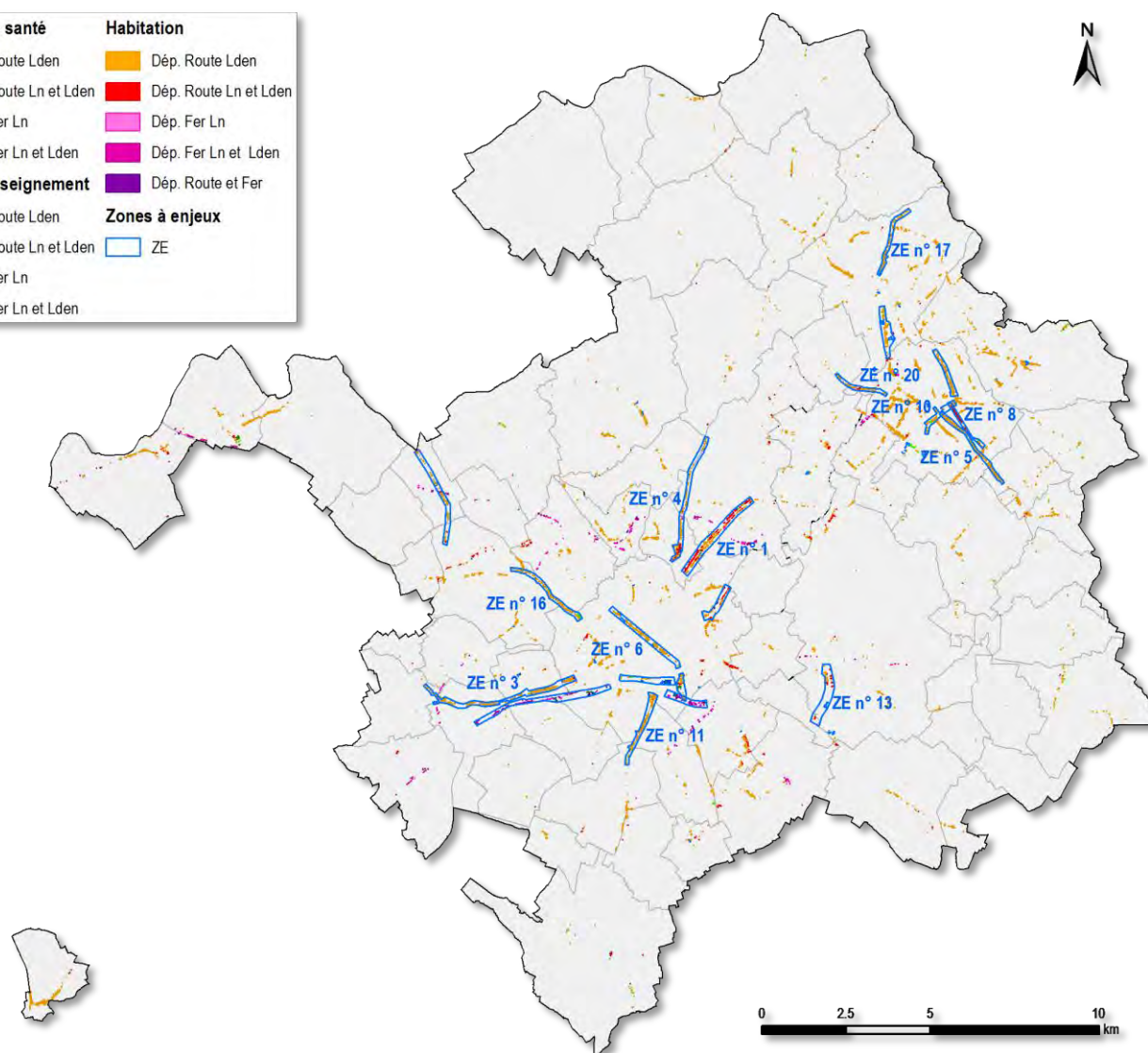


Figure 42. Carte des 20 première zones à enjeux

4.4 MESURES ACOUSTIQUES INDICATIVES SUR SITE

Des campagnes de mesures sur un échantillon de zones à enjeux avec un double objectif :

- documenter les zones à enjeux ;
- confirmer ou infirmer les dépassements de seuils.

En effet, les analyses sur les zones à enjeux se basent sur des modélisations et sur des calculs acoustiques. Il est nécessaire d'évaluer en conditions réelles si les niveaux sonores en façade des bâtiments sont supérieurs aux valeurs seuils.

Selon les possibilités d'implantation, les mesures sont réalisées soit sur une période de 24 heures quand les appareils peuvent être fixés en façade ou sur du mobilier urbain, soit par prélèvements de 15 à 30 minutes en différents points de la zone à enjeu quand la présence d'un opérateur est nécessaire. Dans tous les cas, des mesures de trafic sont réalisées en simultané.

4.4.1 PLAN DE DEPLOIEMENT

37 zones à enjeux ont ainsi été documentées, elles sont localisées sur la figure ci-dessous.

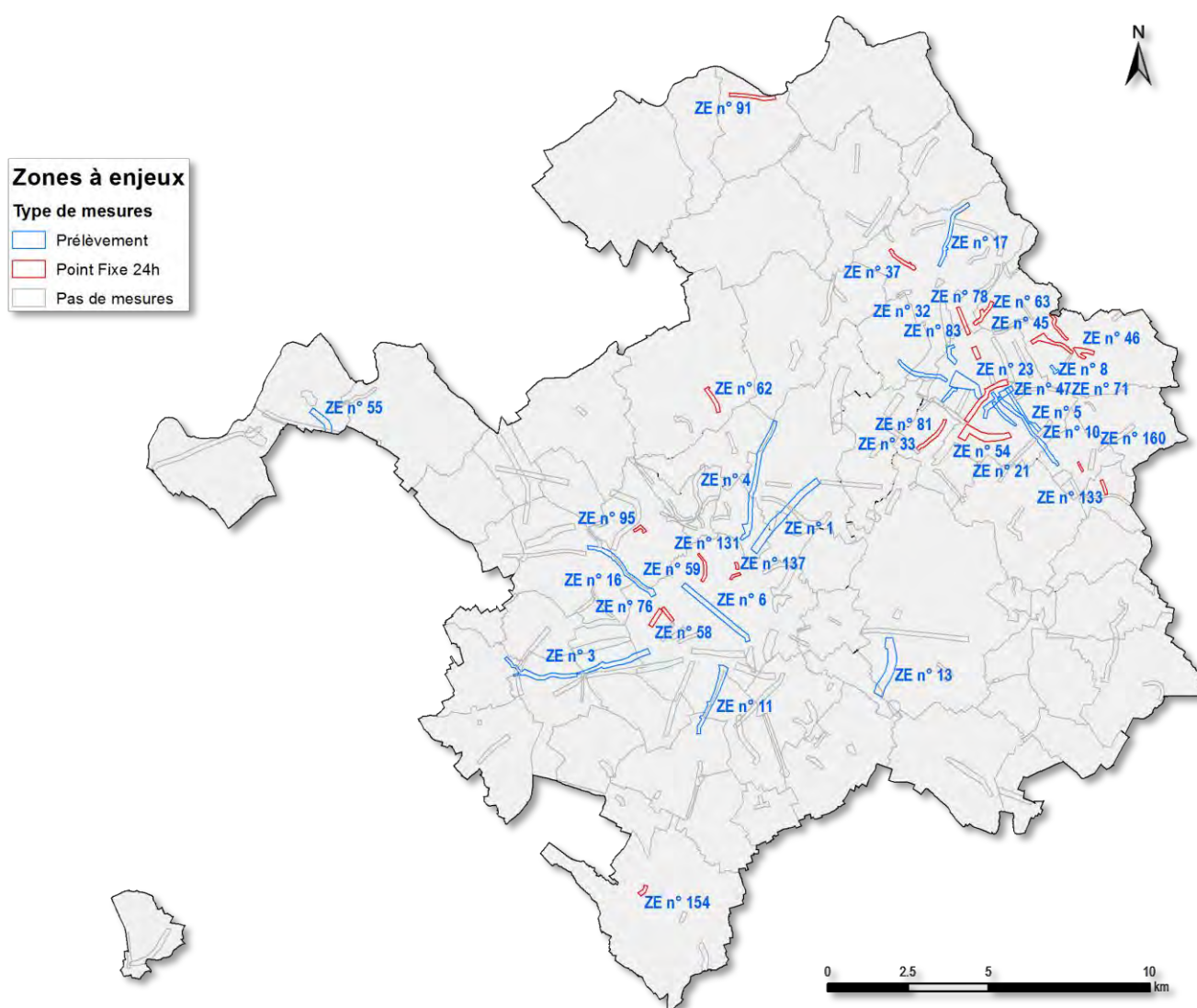


Figure 43. Carte des zones à enjeux documentées par des mesures

Sur les 37 zones à enjeux déjà documentées, 21 ont fait l'objet de mesures de longue durée et 16 ont fait l'objet de prélèvements.

Tableau 23. Liste des zones à enjeux sur lesquelles des mesures ont été réalisées

n° de ZE																						
24h	37	45	46	54	55	58	59	62	63	76	78	81	83	91	95	129	131	133	137	154	160	
Prélèvement	1	3	4	5	6	8	10	11	13	16	17	20	21	23	32	33						

4.4.2 ANALYSE DES MESURES

Des comptages routiers sont associés à chaque mesure de bruit réalisée afin de recalculer les niveaux sonores mesurés sur des conditions de trafic moyens annuels.

Ainsi pour chaque point de mesure, les conditions de trafic de la mesure sont comparées aux conditions de trafic exploitées dans le cadre de la CBS et qui sont censées représenter des conditions de trafic moyennes annuelles. La variation des conditions de trafic observées permettent d'apporter un correctif au niveau sonore mesuré, conformément à la norme NFS 31-085 (*Caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic routier*).

Les valeurs recalculées des mesures sont alors exploitées avec deux objectifs :

- vérifier si les dépassements de seuils pressentis se retrouvent dans la réalité
- comparer les mesures et les calculs, afin de déterminer si la CBS est proche de la réalité

Dépassements de seuils

La figure ci-dessous représente pour chaque zone à enjeu documentée l'estimation de l'indicateur L_{den} pour chaque mesure réalisée (point fixe 24h ou prélèvement court) à partir du niveau sonore mesuré, des comptages de trafics et des données moyennes annuelles de trafic. La présentation des résultats se limite au L_{den} car tous les dépassements de seuil sur les zones documentées concernent uniquement le bruit routier, et donc l'indicateur L_{den} .

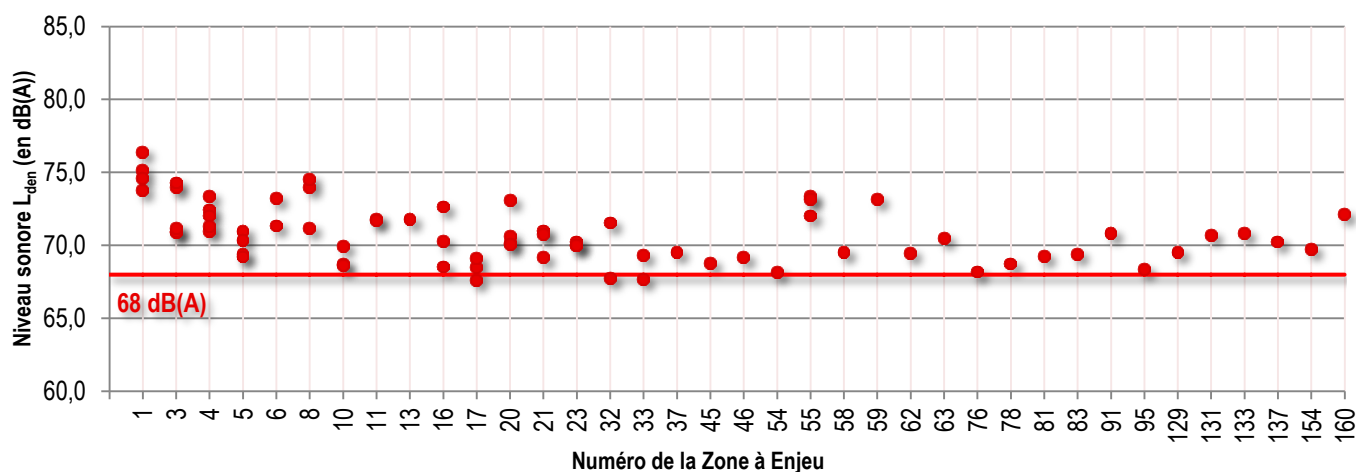


Figure 44. Niveaux sonores L_{den} recalés sur des conditions de trafics moyens annuels à partir des mesures réalisées sur les ZE

Le graphique montre que pour presque toutes les mesures réalisées l'indicateur L_{den} est au-dessus du seuil de 68 dB(A) (trait rouge).

Les mesures réalisées permettent de confirmer la présence de dépassement de seuil pour toutes les zones à enjeu.

Correspondance entre la CBS et la réalité

Pour chaque mesure réalisée, nous avons comparé les L_{den} issus de la mesure et recalés sur les conditions de trafic moyennes annuelles avec les L_{den} issus de la CBS au même point.

La figure suivante représente les écarts obtenus pour chaque point de mesure (mesure – calcul).

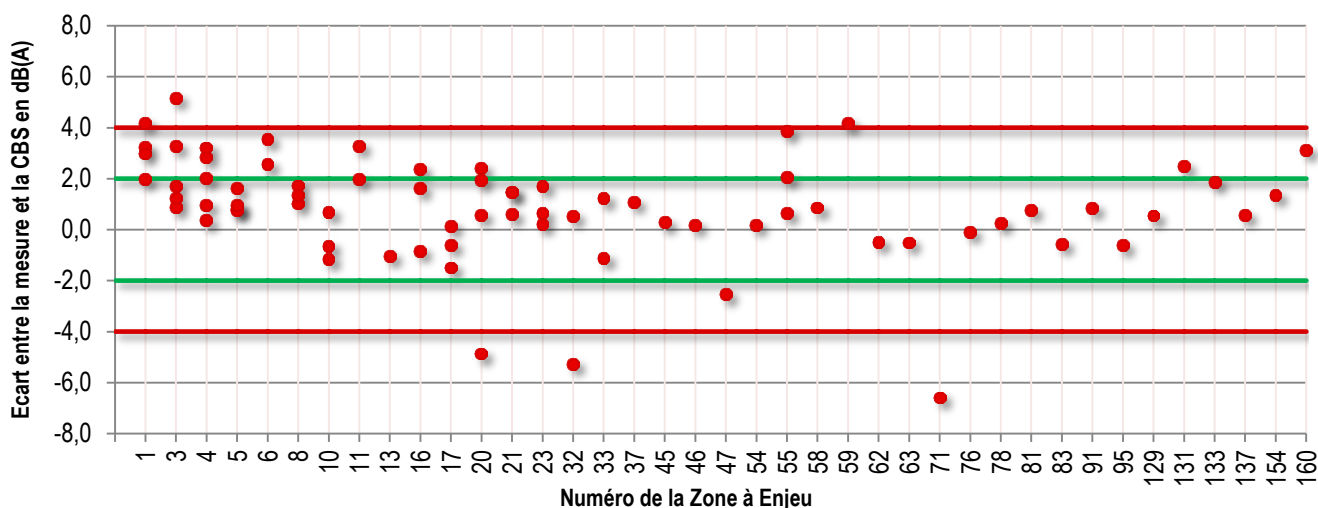


Figure 45. Ecart sur les ZE entre L_{den} mesuré et recalés et L_{den} de la CBS

Les écarts observés entre les niveaux sonores issus des mesures et ceux issus de la CBS, et donc de modélisation numériques, sont majoritairement inférieurs à ± 2 dB(A), ce qui montre a priori que les données issues de la cartographie du bruit routier sur le territoire de la MEL sont assez proches de la réalité (cet écart est généralement accepté en acoustique de l'environnement lorsque l'on compare résultats de mesures et calculs).

On observe toutefois des écarts supérieurs à 4 dB(A) pour certaines mesures :

- **ZE n° 3** : sur l'un des 5 prélèvements effectués, on observe des niveaux supérieurs de 5.3 dB(A) pour la mesure par rapport à la CBS. Les trafics comptés pendant la mesure sont proches des trafics en condition moyenne annuelle. Les écarts peuvent s'expliquer par une composition du trafic particulière pendant le prélèvement de 15 minutes : présence de véhicules particulièrement bruyants par exemple, et donc non forcément représentatifs d'une situation moyenne.
- **ZE n° 20 et 32** : Les niveaux sonores mesurés sont issus de prélèvements de 15 minutes pour ces deux zones à enjeux, deux d'entre eux sont inférieurs de respectivement 4.9 dB(A) et 5.3 dB(A) aux niveaux sonores issus de la CBS. Ces écarts s'expliquent par un encaissement de la RD 656 et de la RD 760 directement à proximité du point de mesure. Cet encaissement n'a pas dû être pris en compte dans la cartographie du bruit, ce qui explique des niveaux sonores surestimés par le calcul en ces points. Toutefois, les niveaux sonores mesurés restent au-dessus du seuil réglementaire de 68 dB(A).

CE QU'IL FAUT RETENIR DE CE CHAPITRE

3. DIAGNOSTIC ACOUSTIQUE SUR LE TERRITOIRE – ZONES A ENJEUX

1. Une analyse fine de la Cartographie du Bruit Stratégique permet de comprendre l'exposition au bruit de la population et des établissements sensibles :
 - **Le réseau routier est la principale source de dépassements de seuils** : ~ 95% des dépassements (55% RD, 32% réseau communal et 8% RN et autoroutes)
 - Les voies ferrées constituent l'autre source de dépassements de seuils : ~5 % des dépassements (intégralement pour les voies ferrées conventionnelles)
2. La population et les établissements sensibles ont été regroupés en **162 zones à enjeux** définies et hiérarchisées à l'aide d'un indice. Ces 162 zones permettent de prendre en compte plus de 98% de la problématique d'exposition au bruit.
3. **Des mesures réalisées sur un échantillon de 39 zones** à enjeux permettent d'une part de confirmer les dépassements de seuils sur ces zones, et d'autre part de montrer que la cartographie est assez proche de la réalité.
4. Les 162 zones à enjeux sont retenues pour faire l'objet de proposition d'actions d'amélioration présentée au paragraphe 6.