

DREAL Pays de la Loire

RN12 - Déviation d'Ernée
Etude acoustique

Impact acoustique



Emetteur	Arcadis
	Agence de Lyon
	127 boulevard Stalingrad - CS 90030
	69626 Villeurbanne Cedex
	Tél. : +33 (0)4 37 42 85 85
	Fax : +33 (0)4 78 94 36 96
Réf affaire Emetteur	
Chef de projet	Sophie BIETH
Auteur principal	Pierre-Alexis ROMARIE
Nombre total de pages	11

Indice	Date	Objet de l'édition/révision	Etabli par	Vérifié par	Approuvé par	Statut
A01	13/04/2018	Impact acoustique	PAR	LP	AJ	

Il est de la responsabilité du destinataire de ce document de détruire l'édition périmée ou de l'annoter « Edition périmée ».

Document protégé, propriété exclusive d'ARCADIS ESG.
Ne peut être utilisé ou communiqué à des tiers à des fins autres que l'objet de l'étude commandée.

Table des Matières

1 Introduction 4

1.1 Objet de l'étude 4

1.1 Zone d'étude..... 4

1.2 Méthodologie de l'étude..... 4

2 Notions d'acoustique..... 5

3 La Réglementation 6

3.1 Textes réglementaires 6

3.2 Principales implications 6

3.3 Objectifs acoustiques..... 6

3.4 Respect des objectifs acoustiques 6

4 Impact sonore du projet 7

4.1 Effets prévisibles et mesures en phase travaux 7

4.2 Méthodologie de l'étude acoustique en phase exploitation..... 7

4.3 Hypothèses..... 7

4.3.1 Paramètres de calcul 7

4.3.2 Trafics futurs 8

4.4 Calcul des niveaux de bruit en phase exploitation..... 9

4.5 Calcul des niveaux futurs..... 9

5 Mesures compensatoires 16

5.1 Secteur 1 : « La Grange » 16

5.2 Secteur 2 : « La Petite Masure » 16

5.3 Secteur 3 : « Vaurogue » 17

5.4 Secteur 4 : « Les Sémondières » 17

5.5 Synthèses des protections..... 18

6 Conclusion 23

Liste des tableaux

Tableau 1 : Echelle logarithmique du bruit5

Tableau 2 : Pourcentage de personnes gênées en fonction des niveaux d'exposition (*Source : Commission européenne 2002 « Position paper on dose response relationships between transportation noise and annoyance »*)5

Tableau 3 : Critères de zone d'ambiance (*Source : article 2 de l'arrêté du 5 mai 1995*).....6

Liste des figures

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude4

Figure 2 : Localisation des zones d'étude d'impact acoustique.....9

Figure 3 : Niveaux de bruits futurs Jour (6h-22h) et Nuit (22h-6h) en façade d'habitations - Secteur Ouest - Horizon 2040.....10

Figure 4 : Niveaux de bruits futurs Jour (6h-22h) et Nuit (22h-6h) en façade d'habitations - Secteur Est - Horizon 2040.....11

Figure 5 : Cartes Isophones Niveaux futurs de Jour (LAeq 6h-22h) à 2 mètres du sol – Secteur Ouest horizon 204412

Figure 6 : Cartes Isophones Niveaux futurs de Nuit (LAeq 22h-6h) à 2 mètres du sol – Secteur Ouest – horizon 204413

Figure 7 : Cartes Isophones Niveaux futurs de Jour (LAeq 6h-22h) à 2 mètres du sol – Secteur Est horizon 204414

Figure 8 : Cartes Isophones Niveaux futurs de Jour (LAeq 22h-6h) à 2 mètres du sol – Secteur Est horizon 204415

Figure 9 : Niveaux de bruit JOUR et NUIT avec protection Secteur 1.....16

Figure 10 : Niveaux de bruit JOUR et NUIT avec protection Secteur 2.....16

Figure 11 : Niveaux de bruit JOUR et NUIT avec protection Secteur 3.....17

Figure 12 : Cartes Isophones Avec protections Niveaux futurs de Jour (LAeq 6h-22h) à 2 mètres du sol – Secteur Ouest horizon 204419

Figure 13 : Cartes Isophones Avec protections Niveaux futurs de Nuit (LAeq 22h-6h) à 2 mètres du sol – Secteur Ouest horizon 204420

Figure 14 : Cartes Isophones Avec protections Niveaux futurs de Jour (LAeq 6h-22h) à 2 mètres du sol – Secteur Est horizon 2044.....21

Figure 15 : Cartes Isophones Avec protections Niveaux futurs de Nuit (LAeq 22h-6h) à 2 mètres du sol – Secteur Est horizon 2044.....22

1 Introduction

1.1 Objet de l'étude

Dans le cadre du projet de déviation de la RN12 d'Ernée, ce rapport présente l'impact acoustique de la nouvelle voie qui permettra de contourner la commune.

1.1 Zone d'étude

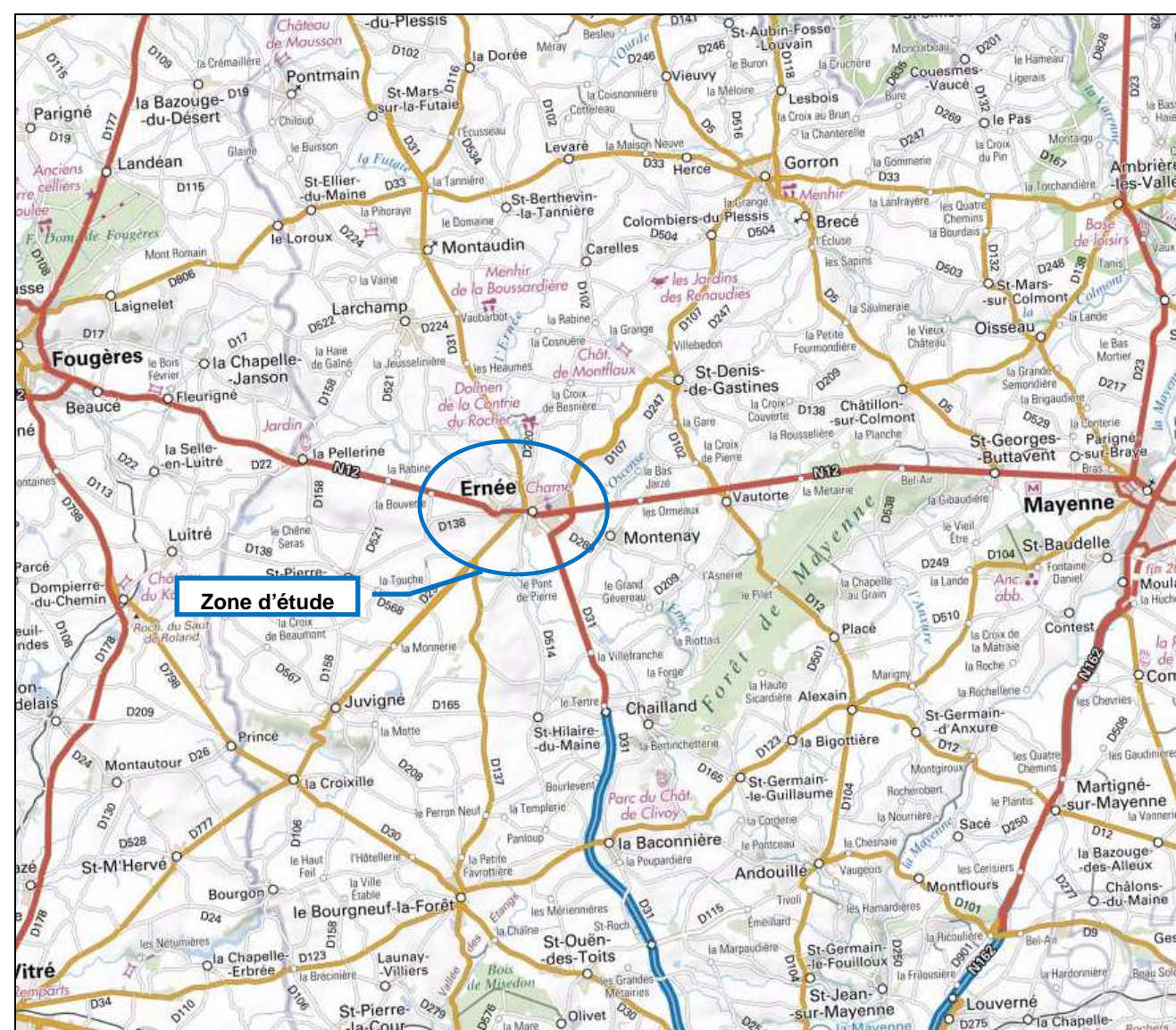


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude

1.2 Méthodologie de l'étude

Pour quantifier les niveaux de bruit de la future déviation, une modélisation acoustique en 3 dimensions est effectuée, de manière à calculer précisément, en façade des habitations proches du projet, les niveaux de bruit futurs. L'horizon d'étude est fixé à +20 ans après la mise en service prévisionnelle.

Lors de l'état actuel, un modèle informatique en 3 dimensions a été réalisé, à partir de la Bd Topo. Il a été ensuite calibré (par type de source) en fonction des niveaux mesurés sur site, en ajustant les paramètres du logiciel, afin d'être au plus près de la réalité.

Le futur projet est ensuite intégré au fond topographique en 3 dimensions, il prend en compte le profil de la voie (déblai, remblai...).

Les niveaux calculés en façade des habitations les plus proches du projet sont ensuite comparés aux seuils réglementaires. De plus, une analyse des effets indirects du projet est réalisée : elle consiste à estimer la baisse des niveaux à l'état futur dans la traversée du bourg, suite à la mise en place du contournement.

2 Notions d’acoustique

Le bruit est un ensemble de sons produits par une ou plusieurs sources qui provoquent des vibrations de l’air et se propagent, comme des vagues sur la surface de l’océan, en faisant vibrer les tympans de notre oreille. C’est un phénomène physique qui consiste en une perturbation (ou variation) de la pression atmosphérique à laquelle l’oreille est sensible. Cette variation de pression peut être mesurée à l’aide d’un sonomètre.

Le son se caractérise par trois dimensions : le niveau (faible ou fort), la durée (intermittente ou continue), la fréquence (grave, médium ou aiguë). Son niveau s’exprime en décibels (dB), unité de pression sonore pondérée selon un filtre (A) correspondant à l’oreille humaine. Il permet de comparer deux bruits sur une échelle de mesures qui varie de 0 à 120 dB(A) pour les bruits usuels.

Notre oreille joue le rôle de filtre et n’enregistre que des sons compris entre une fréquence de 15 Hz (infrasons) et 16 000 Hz (ultrasons). En deçà de cette plage, ce sont des infrasons et, au-delà, des ultrasons.

Plus sensible aux fréquences aiguës qu’aux graves, l’oreille ne perçoit pas de la même façon des sons de même niveau mais de fréquence différente. L’audition varie aussi en fonction de l’âge de l’individu, de son état de fatigue,... Le dB(A) est l’unité qui permet de mieux prendre en compte cet effet de filtre.

Le décibel constitue une échelle logarithmique. Les décibels ne s’ajoutent donc pas de façon arithmétique mais logarithmique, comme l’indique le tableau ci-dessous.

Augmenter le niveau sonore de :	C’est multiplier le niveau sonore par :	C’est faire varier l’impression sonore :
3 dB	2	Perceptible
5 dB	3	Nettement : l’être humain ressent une aggravation ou constate une amélioration
10 dB	10	Comme si le bruit était 2 fois plus fort
20 dB	100	Comme si le bruit était 4 fois plus fort. Une variation brutale de 20 dB peut réveiller ou distraire l’attention
50 dB	100 000	Comme si le bruit était 30 fois plus fort. Une variation brutale de 50 dB fait sursauter

Tableau 1 : Echelle logarithmique du bruit

Enfin, pour caractériser un bruit variable pendant une période de temps donnée, comme le bruit lié à la circulation routière, une autre unité de mesure est utilisée : le niveau énergétique équivalent (noté LAeq).

Le niveau équivalent LAeq d’un bruit variable est égal au niveau d’un bruit constant qui aurait été produit avec la même énergie que le bruit perçu pendant la même période. Il s’exprime en dB(A) et la période de référence utilisée en France est de 6 h à 22 h (LAeq 6h-22h) pour la période diurne et de 22h à 6 h (LAeq 22h-6h) pour la période nocturne. A titre indicatif, il est relevé des niveaux d’environ :

- 30-40 dB(A) en rase campagne en pleine nuit,
- 40-50 dB(A) en rase campagne de jour,
- 60 à 70 dB(A) en zone urbaine,
- 70 à 80 dB(A) sur les grandes artères.

Quant à la gêne, elle revêt un caractère subjectif ; le tableau qui suit montre le pourcentage de personnes gênées en fonction des niveaux d’exposition (*Source : Commission européenne 2002 « Position paper on dose response relationships between transportation noise and annoyance »*).

Lden	Bruit du trafic routier	
	% gênés	% très gênés
45	6	1
50	11	4
55	18	6
60	26	10
65	35	16
70	47	25
75	61	37

Tableau 2 : Pourcentage de personnes gênées en fonction des niveaux d'exposition (*Source : Commission européenne 2002 « Position paper on dose response relationships between transportation noise and annoyance »*)

3 La Réglementation

3.1 Textes réglementaires

Les textes relatifs au bruit des infrastructures routières sont les suivants :

- **Le code de l'environnement** avec les articles R. 571-32 à R.571-52 (sous-section 1 : classement des infrastructures de transports terrestres et sous –section 2 : limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transport terrestre de la section 3 : Aménagements et infrastructures de transports terrestres),
- **L'arrêté du 5 mai 1995** relatif au bruit des infrastructures routières,
- **La circulaire n°97-110 du 12 décembre 1997** relative à la prise en compte du bruit dans la construction de routes nouvelles ou l'aménagement de routes existantes du réseau national.
- **La loi n° 92-1444 du 31 décembre 1992**, dite "Loi Bruit" codifiée,
- **Le décret n°95-21 du 9 janvier 1995** relatif au classement des infrastructures de transports terrestres et modifiant le code de l'urbanisme et le code de la construction et de l'habitation,
- **L'arrêté du 30 mai 1996** relatif aux modalités de classement sonores des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit.

3.2 Principales implications

La réglementation introduite par la loi du 31 décembre 1992, complétée par les articles R571-44 à R571-52 du code de l'environnement et par l'arrêté du 5 mai 1995, prévoit une période « Diurne » et une période « Nocturne » afin de tenir compte de la gêne ressentie par les riverains des infrastructures durant la phase de sommeil.

Les principales implications de ces textes sont :

- L'indicateur de gêne en période diurne s'étendant sur le créneau horaire 6 h - 22 h et noté LAeq jour ;
- L'indicateur de gêne en période nocturne s'évaluant sur la plage horaire 22 h - 6 h et noté LAeq nuit ;
- L'introduction des critères de zone d'ambiance sonore modérée, modérée de nuit et non modérée (article 2 de l'arrêté du 5 mai 1995), définis ci-après :

Type de zone	Bruit ambiant (toute source confondue)	
	LAeq (6h-22h)	LAeq (22h-6h)
Modérée	<65	<60
Modéré de nuit	≥65	<60
Non modéré	≥65	≥60

* : niveau de bruit mesuré à 2 m en avant des façades, fenêtres fermées, au milieu de ces dernières et fenêtres fermées, conformément à la norme NF-S-31-110 relative à la « caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement - Grandeurs fondamentales et méthodes générales d'évaluation »

Tableau 3 : Critères de zone d'ambiance (Source : article 2 de l'arrêté du 5 mai 1995)

3.3 Objectifs acoustiques

L'objectif de protection acoustique pour les zones d'habitations dépend du niveau de bruit auquel elles sont soumises actuellement. Dans le cas de notre projet, c'est le cas de création de voirie qui est appliqué

Lors de la création d'une infrastructure nouvelle, les contributions sonores maximales admissibles prescrites par la réglementation sont les suivantes :

Usage et nature des locaux	LAeq 6h-22h		LAeq 22h-6h	
	Ambiance sonore initiale	Contribution sonore maximale admissible de la voie nouvelle	Ambiance sonore initiale	Contribution sonore maximale admissible de la voie nouvelle
Logements situés en zone modérée	< 65 dB(A)	60 dB(A)	< 60 dB(A)	55 dB(A)
Logements situés en zone modérée de nuit	≥ 65 dB(A)	65 dB(A)	< 60 dB(A)	55 dB(A)
Logements situés en zone non modérée	≥ 65 dB(A)	65 dB(A)	≥ 60 dB(A)	60 dB(A)
Etablissements de santé, de soins et d'action sociale (1)	Quelle que soit	60 dB(A)	Quelle que soit	55 dB(A)
Etablissements d'enseignements	Quelle que soit	60 dB(A)		
Locaux à usage de bureaux en zone modérée	< 65 dB(A)	65 dB(A)		

(1) Pour les salles de soins et les salles réservées au séjour des malades, ce niveau est abaissé à 57 dB(A) sur la période (6h-22h)

Tableau : Seuils acoustiques maximaux admissibles lors de la création d'une infrastructure nouvelle

3.4 Respect des objectifs acoustiques

L'article R571-48 du code de l'environnement stipule que le respect des niveaux sonores maximaux autorisés est obtenu par un traitement direct de l'infrastructure ou de ses abords immédiats. Toutefois, si cette action à la source ne permet pas d'atteindre les objectifs de la réglementation dans des conditions satisfaisantes d'insertion dans l'environnement ou à des coûts de travaux raisonnables, tout ou une partie des obligations est assuré par un traitement sur le bâti qui tient compte de l'usage effectif des pièces exposées au bruit.

L'article 4 de l'arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières précise que, dans le cas nécessitant un traitement du bâti, l'isolement acoustique contre les bruits extérieurs DnAT vis-à-vis du spectre du bruit routier défini dans les normes en vigueur, exprimé en dB(A), sera tel que :

$$DnAT = LAeq - Obj + 25$$

Où LAeq est la contribution sonore de l'infrastructure routière après travaux et Obj la contribution sonore maximale admissible.

4 Impact sonore du projet

4.1 Effets prévisibles et mesures en phase travaux

Les travaux liés au projet entraînent des perturbations acoustiques pour les riverains, notamment durant les phases de dégagement des emprises, les travaux de terrassements, la construction des ouvrages, les travaux de chaussée. Ces nuisances sont liées aux trafics d'engins, aux matériels utilisés et aux tâches effectuées. Les principales incidences portent sur les habitations riveraines des travaux et des circulations d'engins. Les hameaux suivants pourront être concernés par ces mesures : Couty, La tuilière, chez Jacquier, Brécorens, La tuilerie et Mésinges.

L'article R571-50 du code de l'environnement précise les modalités à respecter pour les nuisances sonores en phase chantier :

Préalablement au démarrage d'un chantier de construction, de modification ou de transformation significative d'une infrastructure de transports terrestres, le maître d'ouvrage fournit au préfet de chacun des départements concernés et aux maires des communes sur le territoire desquelles sont prévus les travaux et les installations de chantier les éléments d'information utiles sur la nature du chantier, sa durée prévisible, les nuisances sonores attendues ainsi que les mesures prises pour limiter ces nuisances. Ces éléments doivent parvenir aux autorités concernées un mois au moins avant le démarrage du chantier.

Au vu de ces éléments, le préfet peut, lorsqu'il estime que les nuisances sonores attendues sont de nature à causer un trouble excessif aux personnes, prescrire, par un arrêté motivé, pris après avis des maires des communes concernées et du maître d'ouvrage, des mesures particulières de fonctionnement du chantier, notamment en ce qui concerne ses accès et ses horaires.

Faute de réponse dans le délai de quinze jours suivant la demande du préfet, cet avis est réputé favorable. Lorsque les travaux concernent plusieurs départements, l'arrêté est pris conjointement par les préfets de ces départements. Le maître d'ouvrage informe le public de ces éléments par tout moyen approprié.

Mesures de réduction

Les travaux liés au projet entraînent des perturbations acoustiques temporaires et limités dans le temps, non réductibles liées aux matériels utilisés et aux tâches réalisées.

Pour minimiser la nuisance, les matériels utilisés sur le chantier sont conformes à la réglementation en vigueur. La mise au point des itinéraires de circulation des engins prendra en compte les nuisances vis-à-vis des riverains.

Une information des usagers facilite l'acceptation des nuisances. Elle est réalisée lorsque des travaux particulièrement bruyants sont prévus, ou en cas de travaux nocturnes imposés notamment par les plages d'intervention de travaux disponibles pour intervention sur la voie ferrée. Elle pourra passer par des messages radio, des affichages.

En outre, un dossier de bruit de chantier sera annexé au dossier de consultation des entreprises (DCE) fixant les contraintes à respecter au cours des travaux. Ce dossier contiendra un rappel des éléments suivants :

- la réglementation applicable ;
- l'origine des bruits de chantier ;
- les mesures à mettre en œuvre pour limiter les nuisances (homologation des matériels utilisés, respect des horaires de travail, engins bruyants éloignés des zones habitées, information des communes et des riverains, etc).

Des mesures acoustiques pourront être réalisées en façade des habitations riveraines en phase chantier afin de vérifier la conformité des objectifs réglementaires.

4.2 Méthodologie de l'étude acoustique en phase exploitation

L'horizon d'étude est fixé à 2044 (+20 ans après la mise en service prévisionnelle), conformément aux recommandations de la circulaire n°97-110 du 12/12/97 relative à la prise en compte du bruit dans la construction de routes nouvelles ou l'aménagement de routes existantes du réseau national.

Les calculs sont réalisés sur les périodes diurnes et nocturnes.

L'aspect réglementation voie nouvelle est appliquée pour ce projet : On modélise uniquement la section de voie nouvelle, et on calcule les niveaux de bruit induits en façade d'habitations, que l'on compare aux seuils réglementaires. *Il existe un impact acoustique lorsque les niveaux projet dépassent les seuils réglementaires.*

Les habitations le long du projet étant en zone d'ambiance sonore modérée, **les seuils à ne pas dépasser sont de 60 dB(A) le jour et 55 dB(A) la nuit.**

Pour les impacts indirects, le décompte des Points Noirs Bruits (PNB) à l'intérieur de la commune d'Ernée est calculé pour deux horizons :

- Nombre de PNB à l'état de référence (2044 sans projet),
- Nombre de PNB à l'état projet (2044 avec projet de contournement),

La modélisation en 3 dimensions s'effectue avec le logiciel MITHRA-SIG V5.1.3.

4.3 Hypothèses

4.3.1 Paramètres de calcul

Cette simulation est réalisée avec le logiciel MITHRA-SIG V5.1.3 :

Mithra SIG est un logiciel de modélisation de la propagation acoustique en milieu extérieur et en 3 dimensions développé par le CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment) et Géomod. Il prend en compte l'ensemble des paramètres influant tels que : topographie, bâti, écrans, merlons, nature du sol, météorologie, etc.

Les calculs sont réalisés suivant la norme NF S 31-133 relative à la cartographie du bruit et selon la Nouvelle Méthode de Prédiction du Bruit du trafic routier (NMPB 2008) intégrant les conditions météorologiques.

Des données d'occurrences favorables à la propagation sonore sont répertoriées dans le logiciel MITHRA-SIG pour une quarantaine de stations sur toute la France. Nous retenons les hypothèses de conditions météorologiques de la station de Laval.

Les paramètres de propagation du son du modèle numérique sont les suivants (ils ont été validés lors du calibrage du modèle) :

- Type de sol : $\sigma=600$ kPa.s/m² ;
- Tir géométrique de rayon ;
- Distance de propagation = 1000m ;
- Nombre de réflexions = 3 avec Mode de Fresnel ;
- Température = 15 °C ;
- Humidité = 70 % ;
- Méthode d'émission routière et de propagation : NMPB 2008,
- Occurrences météorologiques : station de Laval

Les calculs sont réalisés sur les périodes diurnes et nocturnes.

4.3.2 Trafics futurs

L'horizon d'étude pris en compte est 2044 (soit 20ans après la mise en service du projet). Seule la section de la déviation en projet est modélisée, conformément à la réglementation.

Pour les circulations des véhicules particuliers, on garde les mêmes paramètres acoustiques (vitesse, allure, type d'enrobé) et météorologiques que ceux utilisés pour le calibrage du modèle.

Les trafics futurs sont présentés ci-dessous, pour les deux périodes réglementaires : ils sont issus de l'étude de trafic réalisée par le CEREMA.

	Trafic horaire JOUR 6h-22h (en véh/h)			Trafic horaire NUIT 22h-6h (en véh/h)		
	Tous véhicules (TV)	Véhicules légers (VL)	Poids-lourds (PL)	Tous véhicules (TV)	Véhicules légers (VL)	Poids-lourds (PL)
Déviation	478	366	112	55	27	28

Le TMJA (Trafic Journalier Moyen Annuel) sur la déviation est de 8100 véh/J avec 25 % de Poids-Lourds. Les trafics horaires Jour et Nuit ont été calculés en utilisant les ratios (entre TMJ et trafics horaires) sur la RN12 actuelle à l'ouest d'Ernée.

La vitesse prise en compte est de 90 km/h, sauf pour les zones de dépassement où elle s'élève à 110km/h et dans les ronds-points où elle est de 70 km/h.

Concernant l'impact indirect du projet (trafic à l'intérieur du bourg après la mise en service du contournement), les trafics sont présentés ci-dessous (en prenant comme hypothèse un report de 80% des véhicules légers et 95% des Poids-lourds).

	Trafic horaire JOUR 6h-22h (en véh/h)			Trafic horaire NUIT 22h-6h (en véh/h)		
	Tous véhicules (TV)	Véhicules légers (VL)	Poids-lourds (PL)	Tous véhicules (TV)	Véhicules légers (VL)	Poids-lourds (PL)
Situation Référence (2040 sans projet)	276	261	15	28	25	3
Situation Projet (2040 avec projet)	53	52	1	5	5	0

4.4 Calcul des niveaux de bruit en phase exploitation

Les paragraphes suivants présentent les niveaux de bruit calculés en phase exploitation, avec le détail des modélisations. Deux zones ont été découpées, elles sont présentées ci-dessous :

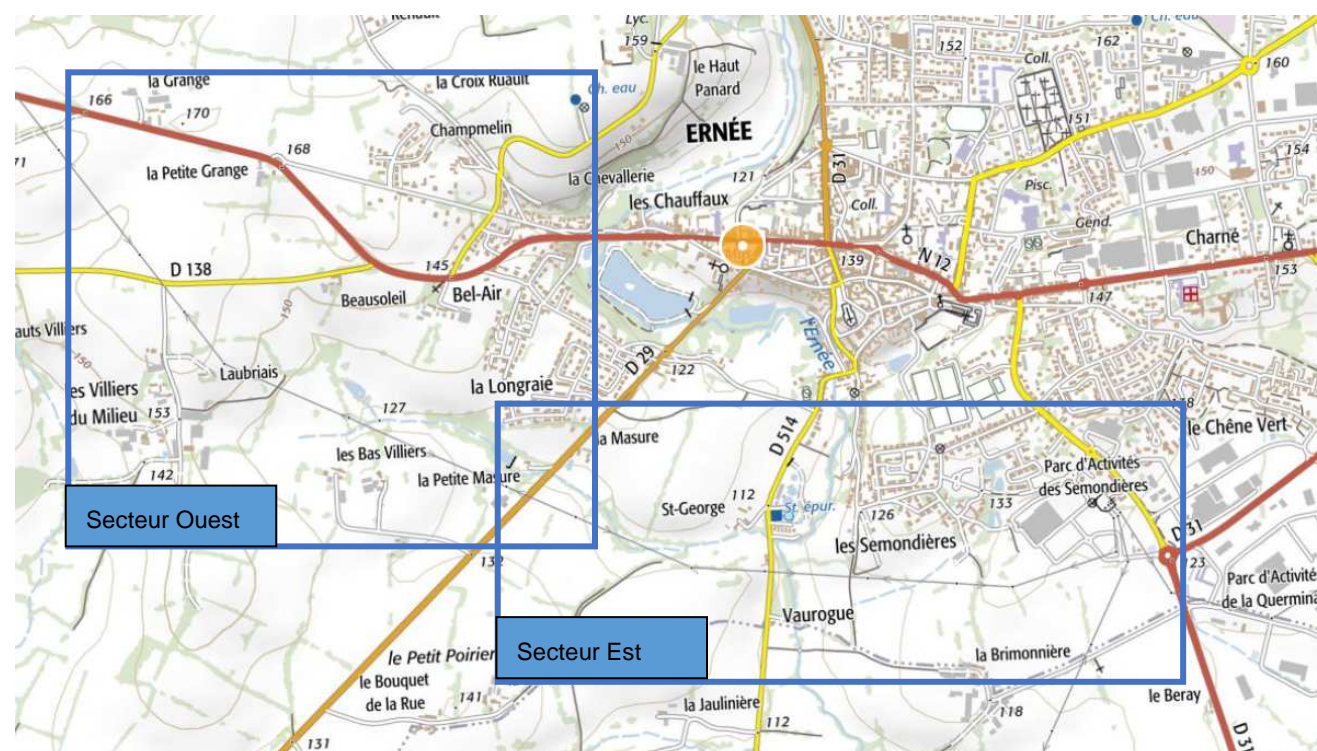


Figure 2 : Localisation des zones d'étude d'impact acoustique

Le secteur Ouest débute à l'ouest du projet (lieu-dit « La Grange ») pour finir à l'intersection avec la RD29 (route de Vitré).
Le secteur Est commence à l'intersection avec la RD29 (route de Vitré) pour finir au rond-point avec la RD31 (Bd de la République / route de Laval).

4.5 Calcul des niveaux futurs

Deux types de cartes sont présentés sur les pages suivantes :

- Une carte présentant les niveaux de bruit sur les périodes réglementaires (Jour : 6h-22h et Nuit : 22h-6h) à tous les étages des habitations situées le plus près du projet.
- Deux cartes d'isophones (Jour et Nuit) à une hauteur de 2 mètres par rapport au sol conformément aux spécifications de la norme XP S 31-133). Ces planches permettent de visualiser facilement les niveaux sonores le long du projet, ainsi que la propagation du son dans l'environnement.

Les seuils réglementaires sont de 60 dB(A) le jour et 55 dB(A) la nuit.

On peut faire l'analyse suivante :

Pour le secteur Ouest :

Un dépassement de seuils est localisé au lieu-dit « La Grange » avec des niveaux compris entre 57 (RdC) et 63 (1^{er} étage) dB(A) le jour et entre 50 et 56 dB(A) pour la période Nuit,
A l'intersection avec la RD38 (lieux-dits « La petite Grange et Beausoleil » les niveaux s'échelonnent de 51 à 56 dB(A) le jour et entre 44 et 50 dB(A) la nuit.
Au niveau de « Laubrais » et « Les Bas Villiers », les niveaux sont compris entre 47 et 57 dB(A) le jour et entre 41 et 50 dB(A) la nuit.
Au niveau de « La Longraie », les niveaux sont compris entre 50 et 59 dB(A) la nuit et entre 44 et 52 dB(A) la nuit.
Un dépassement de seuils sont localisés au lieu-dit « La Petite Masure » avec des niveaux de 61-62 dB(A) le jour et 54-55 dB(A) la nuit. Ceux au niveau de « La Masure » sont plus faibles : 56-57 dB(A) le jour et 49-50 dB(A) la nuit.

Pour le secteur Est :

Deux dépassements de seuils sont localisés au lieu-dit « Vaurogue » : un au sud du projet, avec des niveaux compris entre 56 et 61 dB(A) le jour et entre 50 et 54 dB(A) pour la période Nuit, et un au nord du projet, les niveaux sont plus forts (56-64 dB(A) le jour et 49-57 dB(A) la nuit).
Au niveau de « Les Serrandières », les niveaux sont compris entre 48 et 60.4 dB(A) le jour et entre 41 et 54 dB(A) la nuit, une habitation est au-dessus des seuils réglementaires.
Les niveaux sont plus faibles au lieu-dit « La Brimonnière » avec des niveaux de 47 dB(A) le jour et 53 dB(A) la nuit.

Au total, 6 bâtiments sont impactés par le projet, des mesures de protection sont nécessaires.

Le détail des niveaux de bruit et des cartes isophones sont présentées aux pages suivantes.

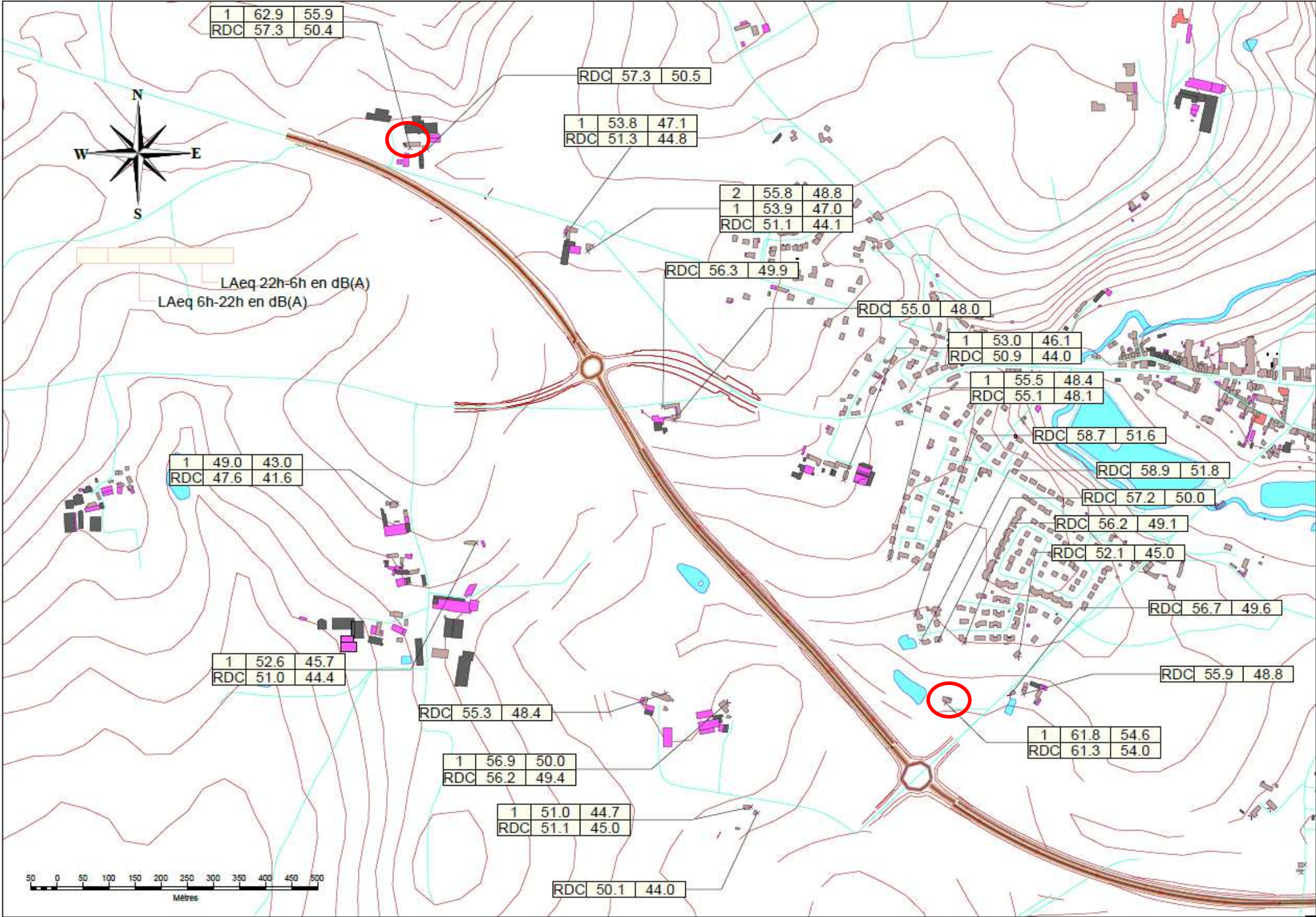


Figure 3 : Niveaux de bruits futurs Jour (6h-22h) et Nuit (22h-6h) en façade d'habitations - Secteur Ouest - Horizon 2040

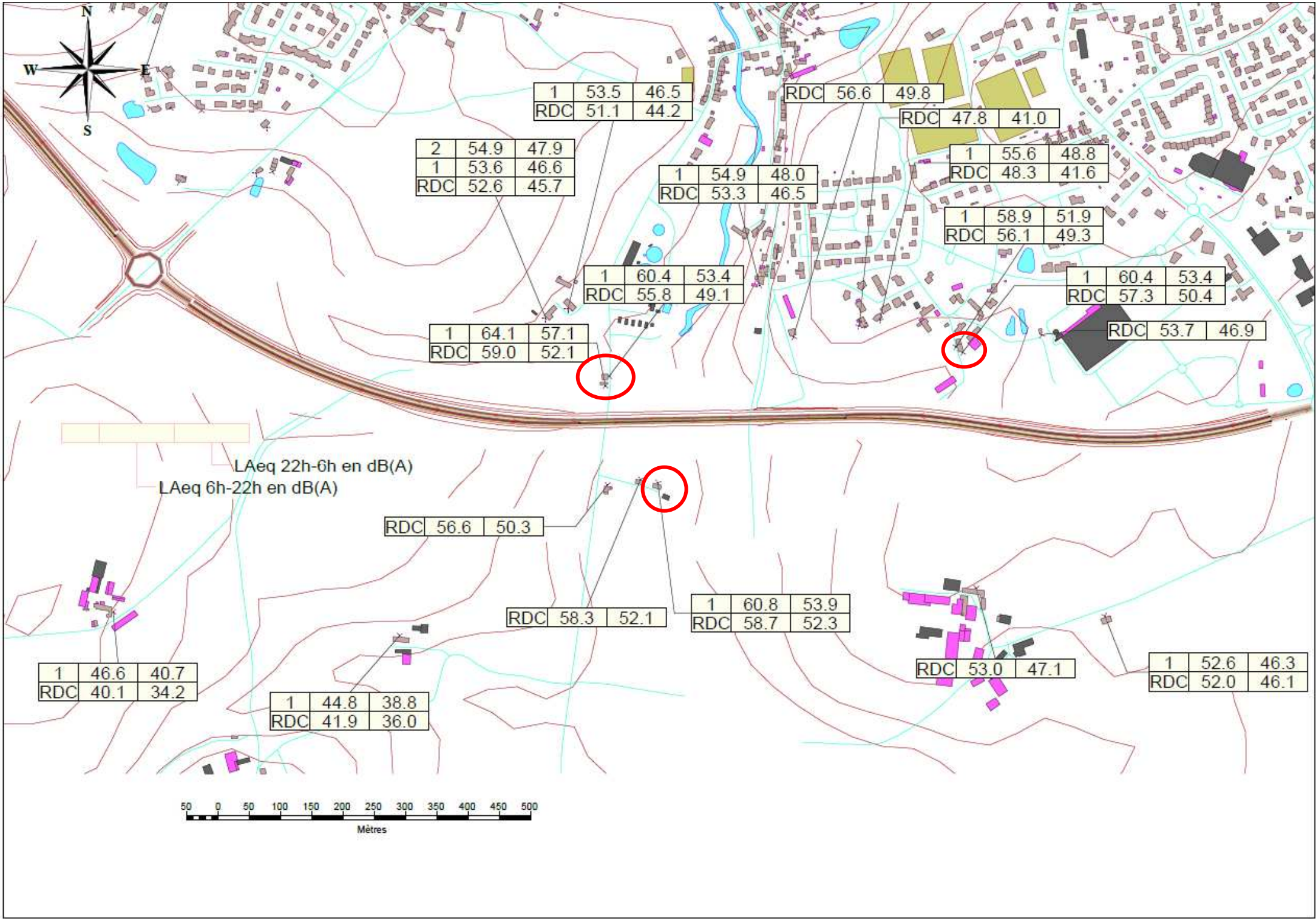


Figure 4 : Niveaux de bruits futurs Jour (6h-22h) et Nuit (22h-6h) en façade d'habitations - Secteur Est - Horizon 2040

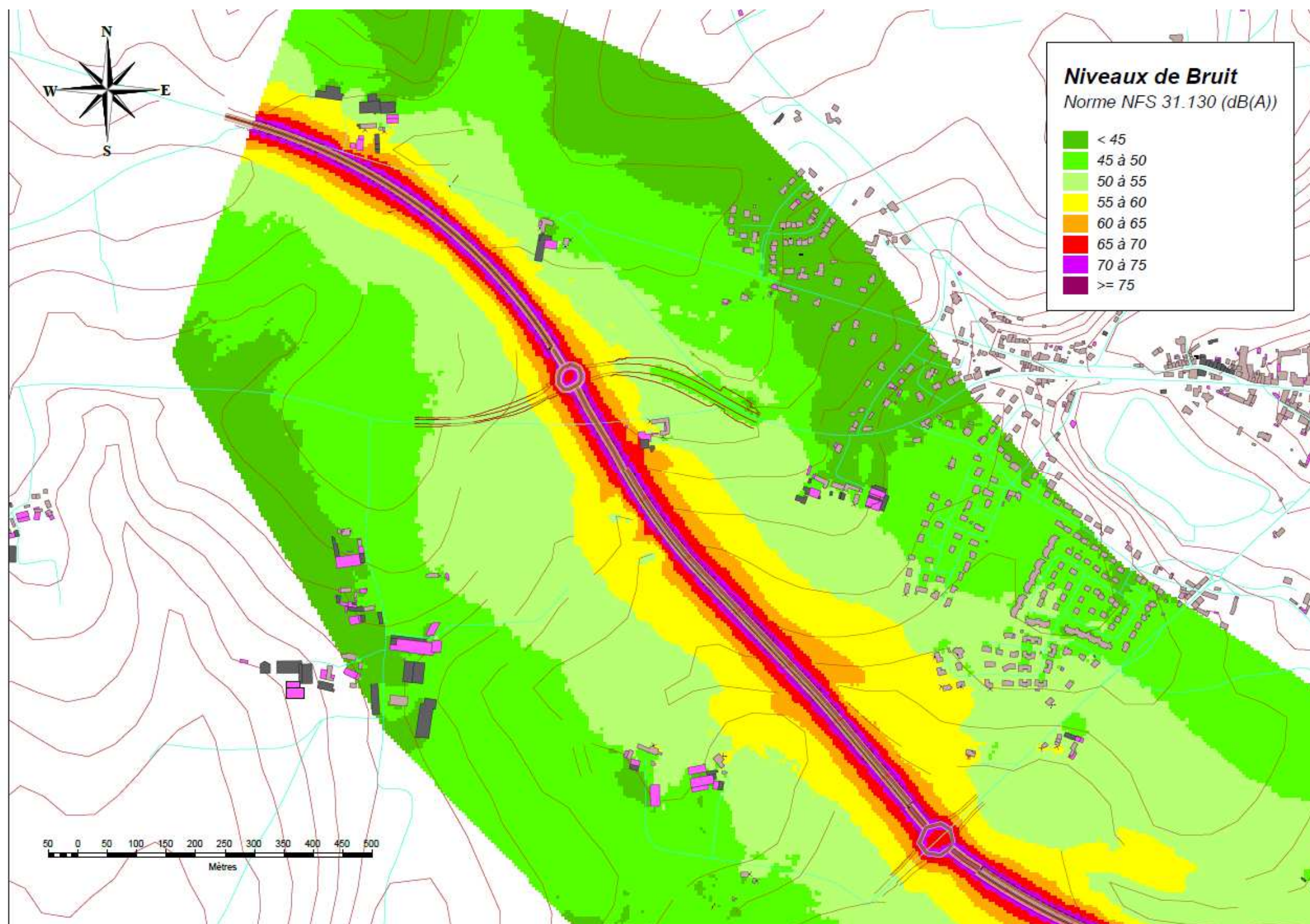


Figure 5 : Cartes Isophones Niveaux futurs de Jour (LAeq 6h-22h) à 2 mètres du sol – Secteur Ouest horizon 2044

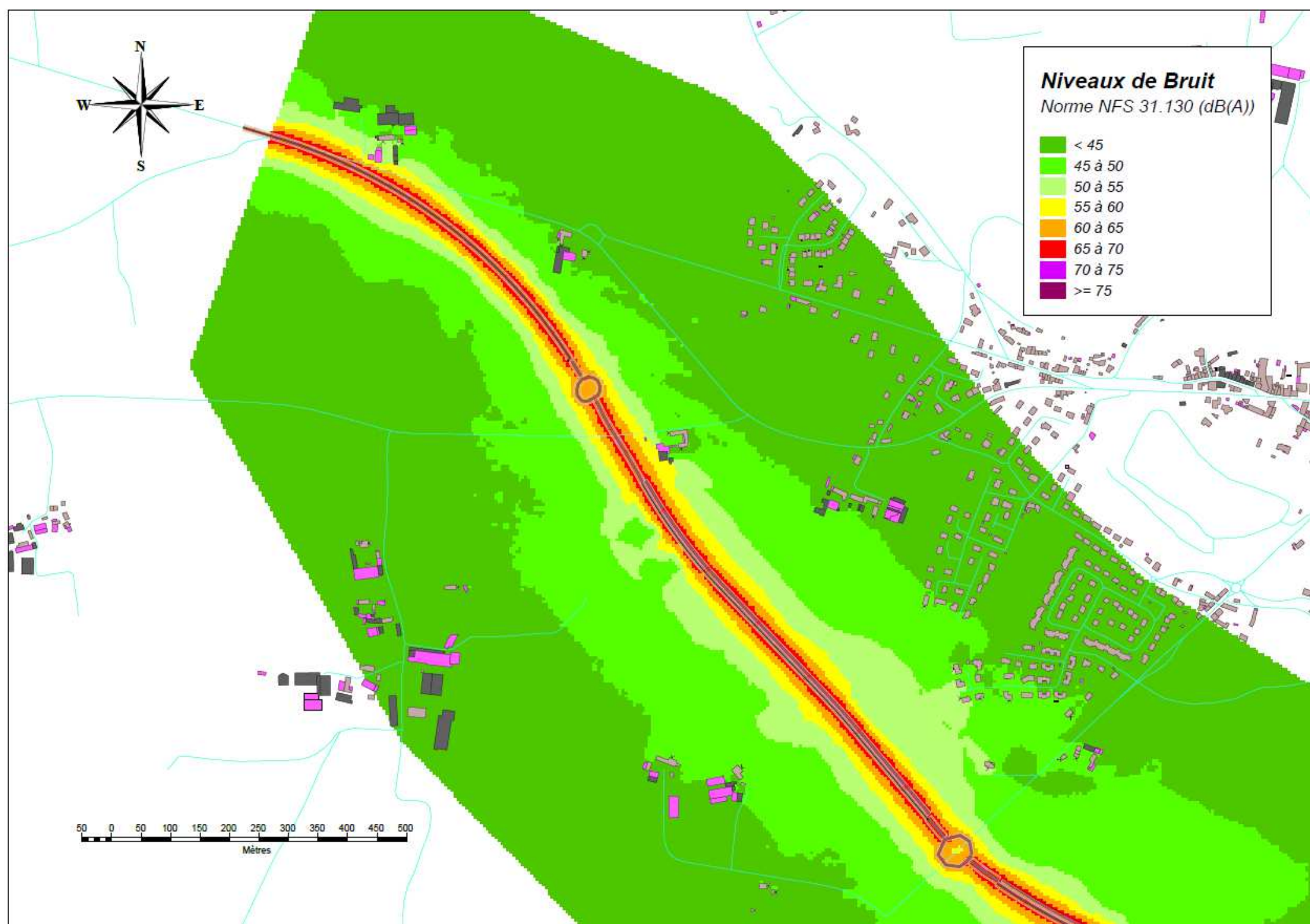


Figure 6 : Cartes Isophones Niveaux futurs de Nuit (LAeq 22h-6h) à 2 mètres du sol – Secteur Ouest - horizon 2044

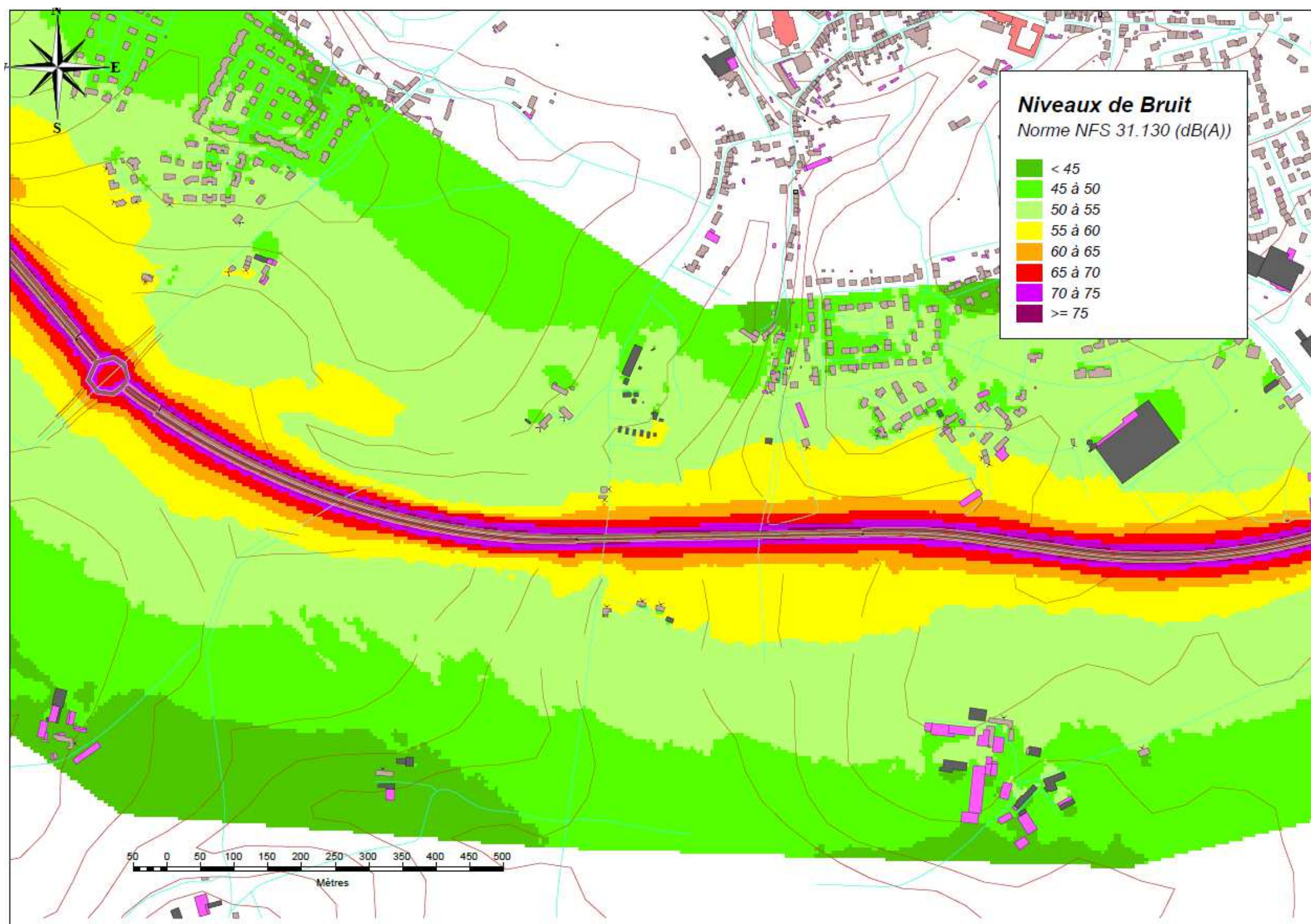


Figure 7 : Cartes Isophones Niveaux futurs de Jour (LAeq 6h-22h) à 2 mètres du sol – Secteur Est horizon 2044

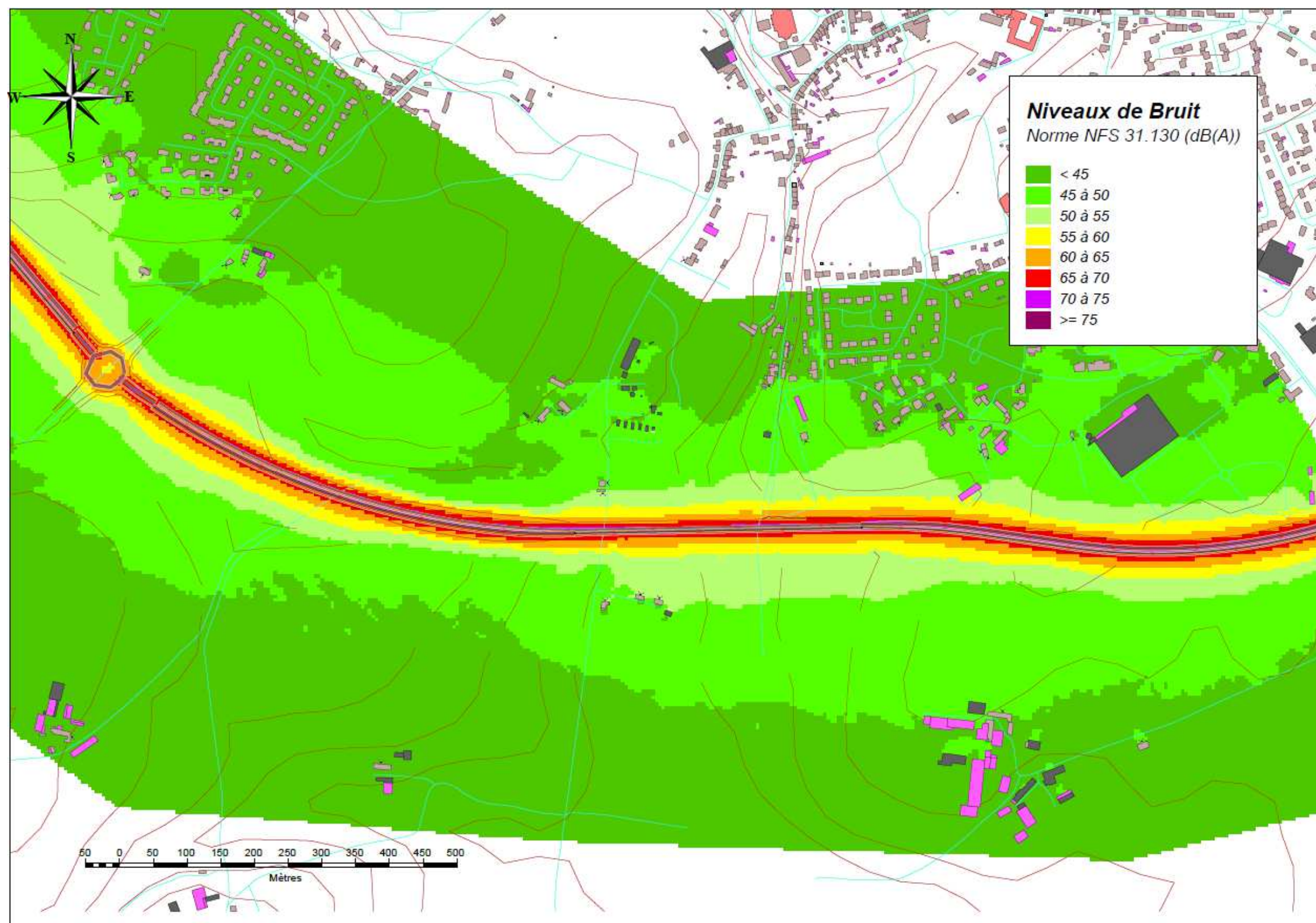


Figure 8 : Cartes Isophones Niveaux futurs de Jour (LAeq 22h-6h) à 2 mètres du sol – Secteur Est horizon 2044

5 Mesures compensatoires

6 bâtiments doivent faire l'objet de mesures compensatoires car les niveaux de bruit en façade dépassent les seuils réglementaires.

Des protections à la source ont été préconisées, de type merlons quand les emprises étaient suffisantes. Elles sont présentées ci-dessous.

Les objectifs de bruit sont de 60 dB(A) le jour et 55 dB(A) la nuit.

5.1 Secteur 1 : « La Grange »

Un merlon d'une hauteur de 2 mètres et d'une longueur de 120 mètres permet de protéger les habitations. (merlon 1)

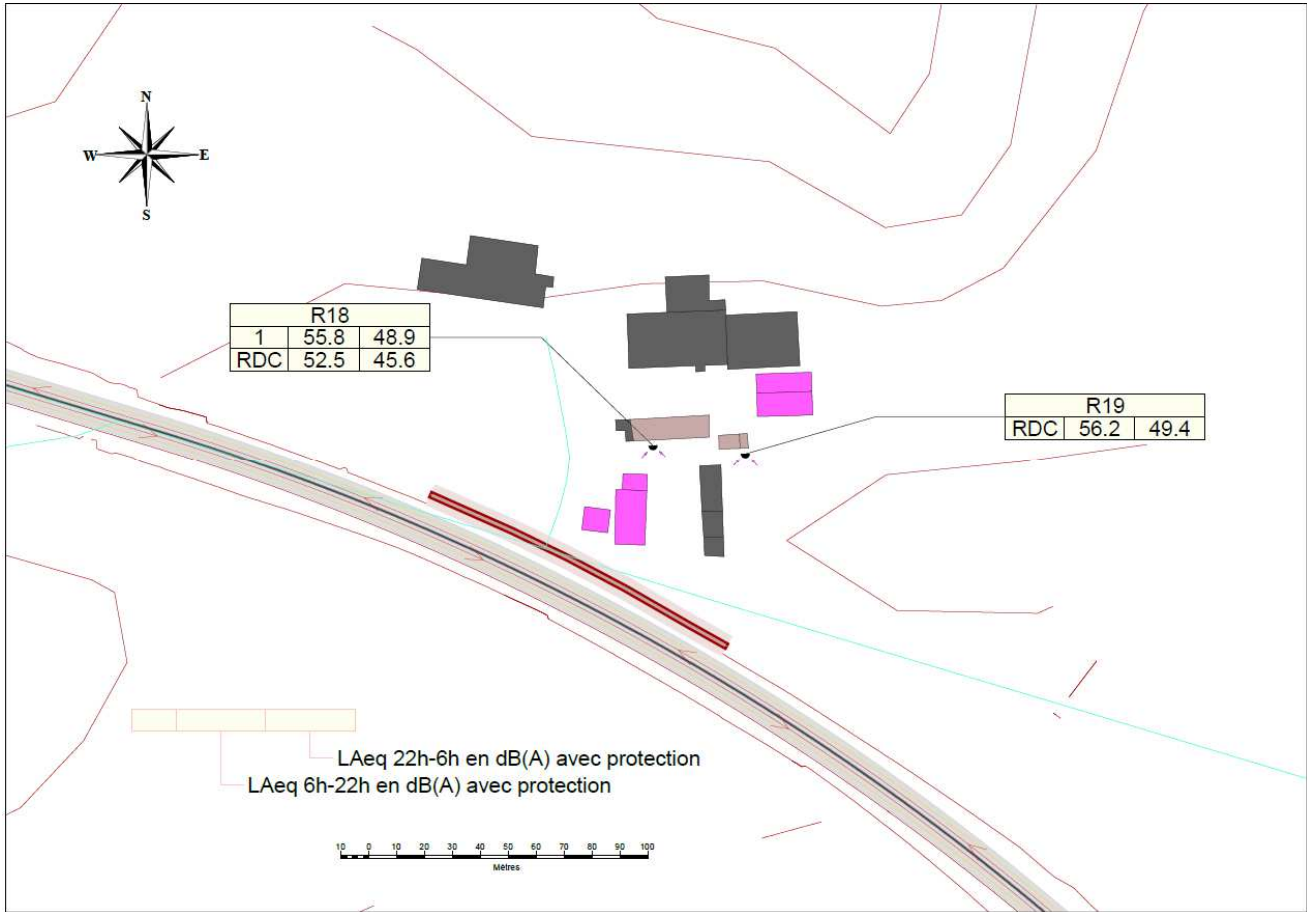


Figure 9 : Niveaux de bruit JOUR et NUIT avec protection Secteur 1

5.2 Secteur 2 : « La Petite Masure »

Un merlon d'une hauteur de 3 mètres et d'une longueur de 350 mètres permet de protéger les habitations. (merlon 2)

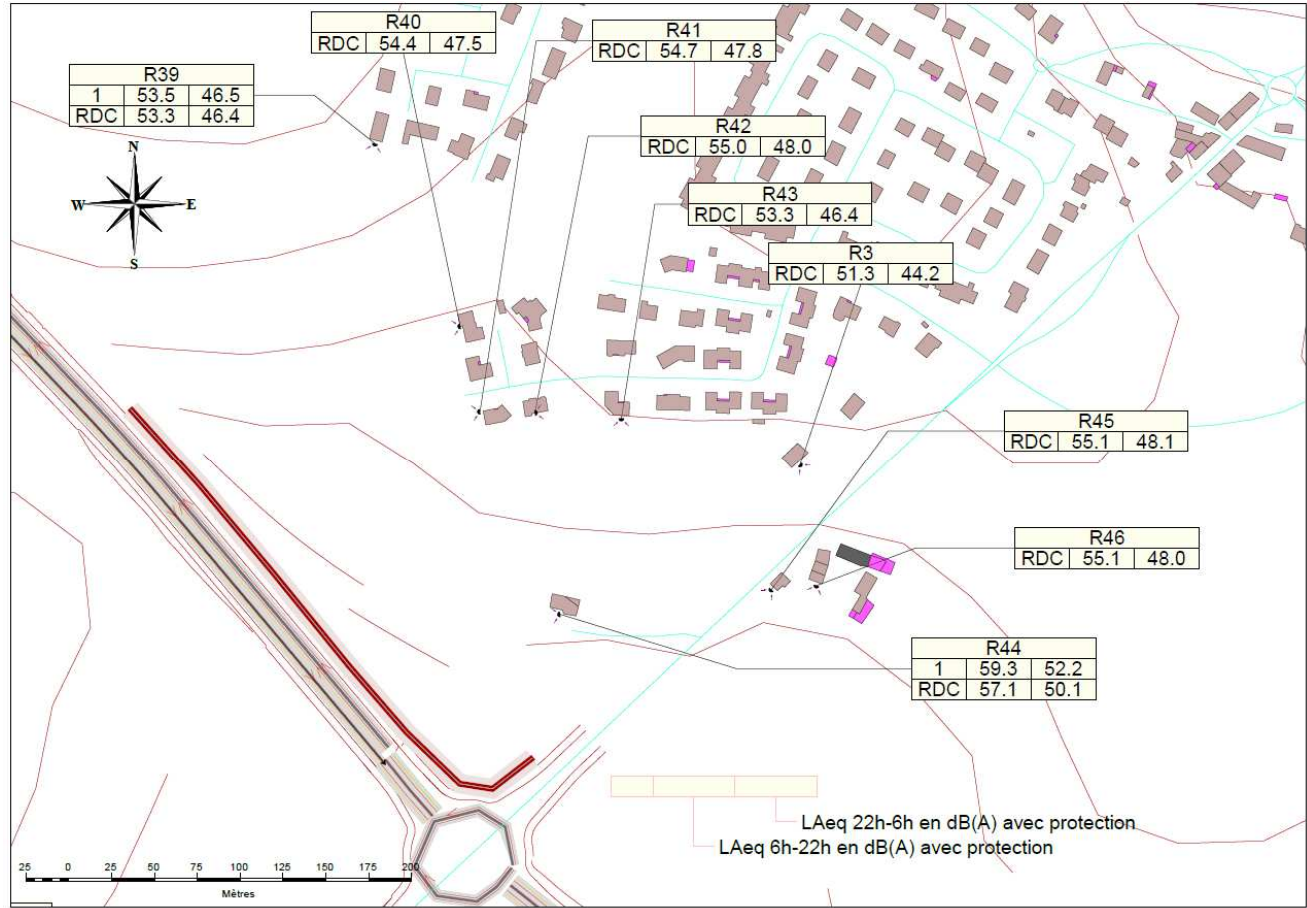
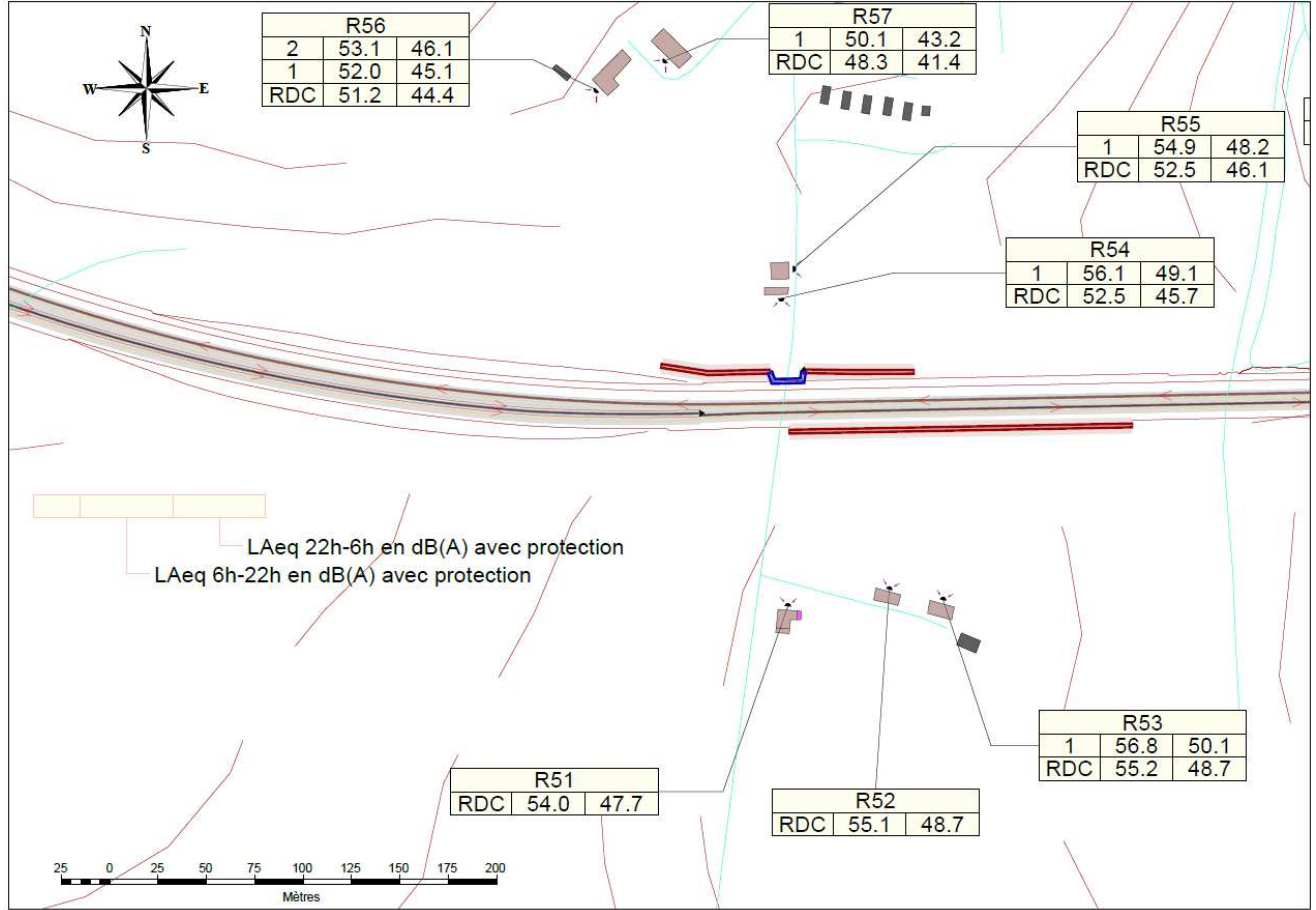


Figure 10 : Niveaux de bruit JOUR et NUIT avec protection Secteur 2

5.3 Secteur 3 : « Vaurogue »

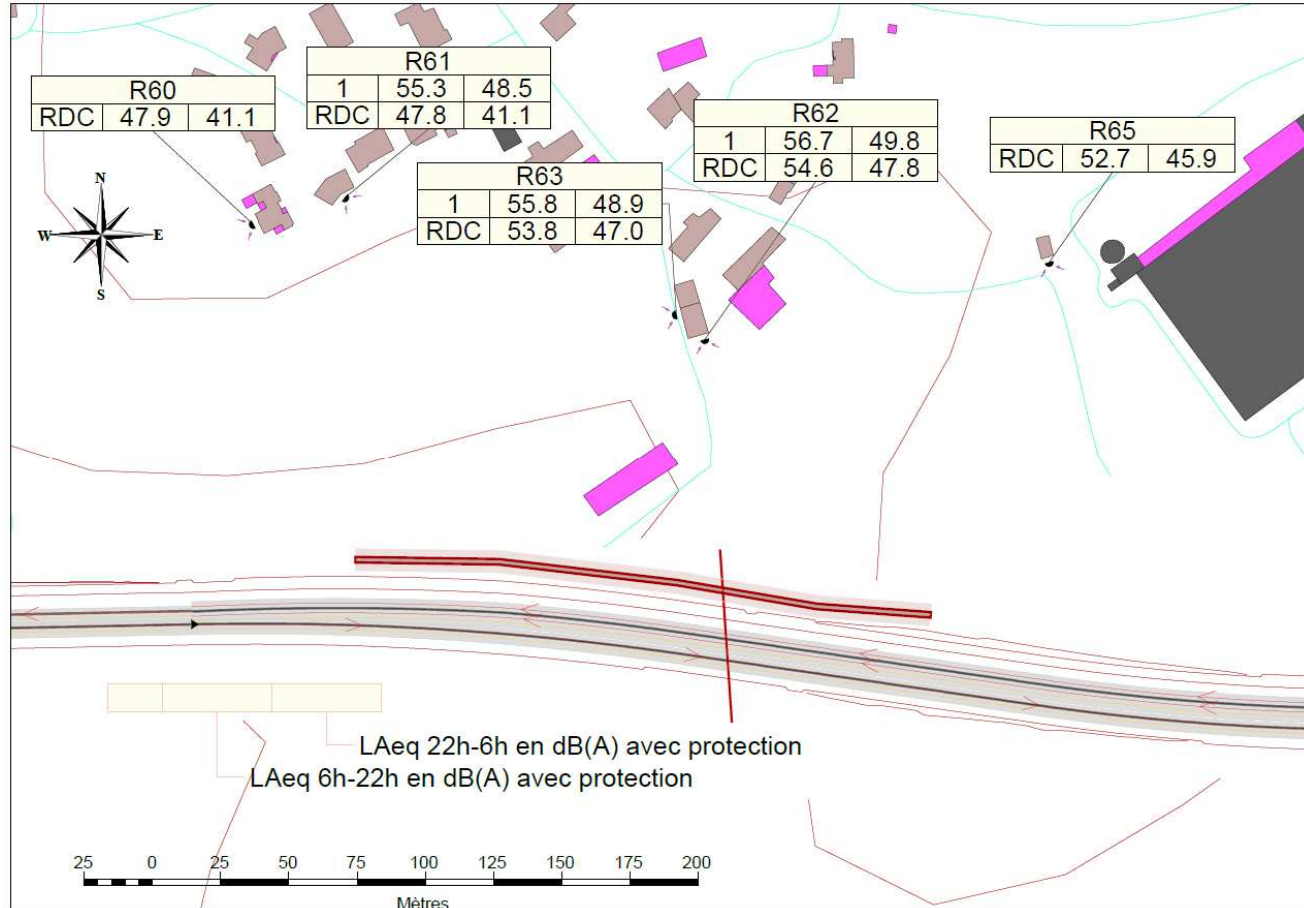
Au nord du projet, un écran antibruit sur ouvrage (au-dessus de la RD514) d'une hauteur de 2 mètres prolongé de part et d'autre par des merlons d'une hauteur de 2 mètres permettent de protéger les deux habitations. Le merlon 3 à l'ouest est d'une longueur de 60 mètres, l'écran mesure 25 mètres de long, le merlon 4 à l'est est d'une longueur 60 mètres.

Au sud du projet, un merlon d'une hauteur de 2 mètres et d'une longueur de 180 mètres permet de protéger les habitations. (merlon 5)



5.4 Secteur 4 : « Les Sémondières »

Un merlon d'une hauteur de 2 mètres et d'une longueur de 140 mètres permet de protéger les habitations. (merlon 6)



5.5 Synthèses des protections

Les protections sont indiquées ci-dessous.
Une estimation financière est aussi indiquée, sur une base de 600 € le m² pour l'écran sur OA et 20 €/le m3 pour les merlons.

Localisation	Protections	Hauteur de la protection (en mètres)	Longueur de la protection (en mètres)	Coût des protections à la source (HT)
Secteur 1 : "La Grange"	Merlon 1	2 / route	120	26 400 €
Secteur 2 : "La Petite Masure"	Merlon 2	3 / route	350	147 000 €
Secteur 3 : "Vaurogue"	Merlon 3 (Nord projet)	2 / route	60	13 200 €
	Ecran sur OA (Nord projet)	2 / route	25	30 000 €
	Merlon 4 (Nord projet)	2 / route	60	13 200 €
	Merlon 5 (Sud projet)	2 / route	180	39 600 €
Secteur 4 : "Les Semondières"	Merlon 7	2 / route	140	30 800 €

Le coût total des protections a été estimé à 375 000 € HT (en incluant 25% de somme à valoir).

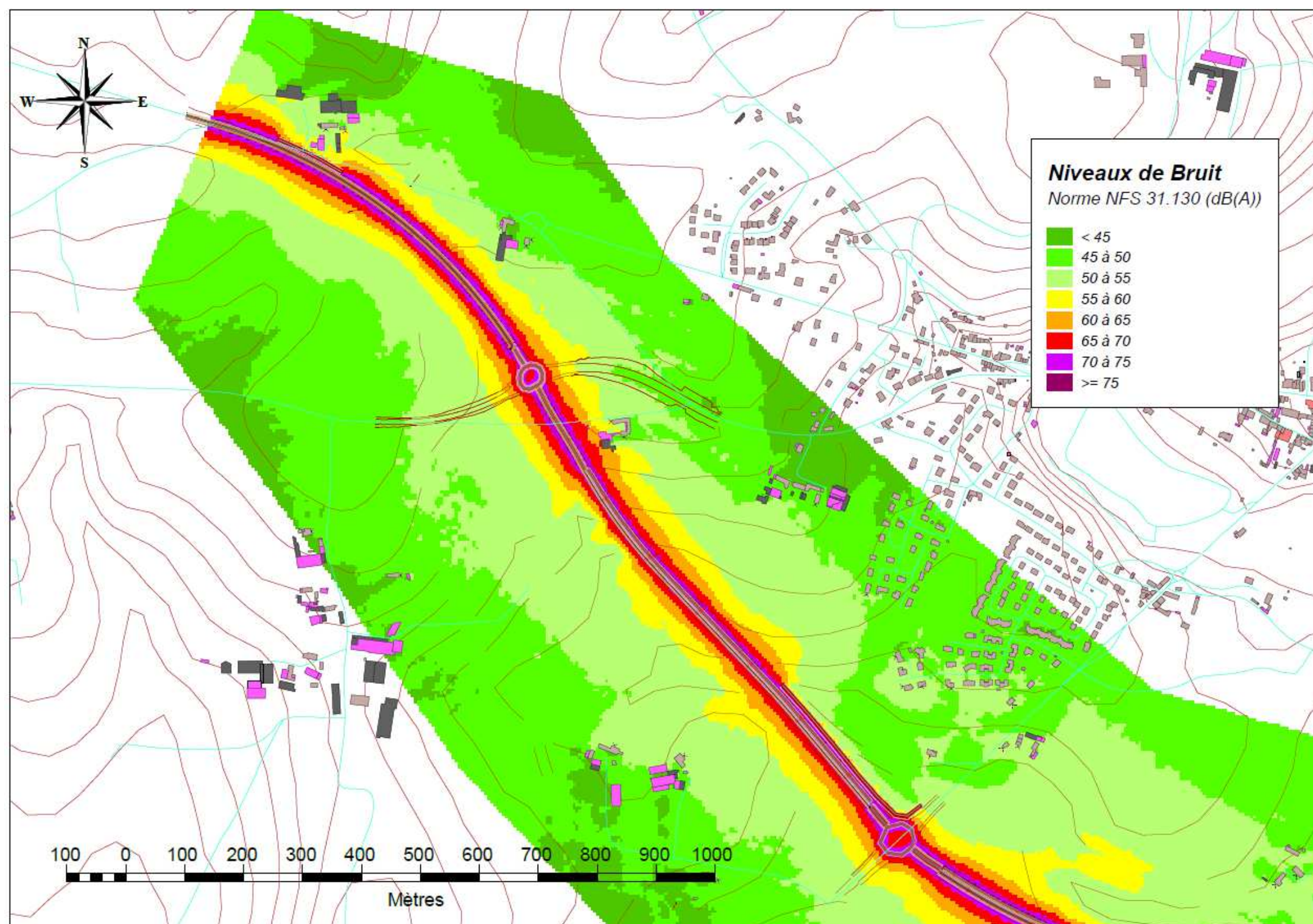


Figure 12 : Cartes Isophones Avec protections Niveaux futurs de Jour (LAeq 6h-22h) à 2 mètres du sol – Secteur Ouest horizon 2044

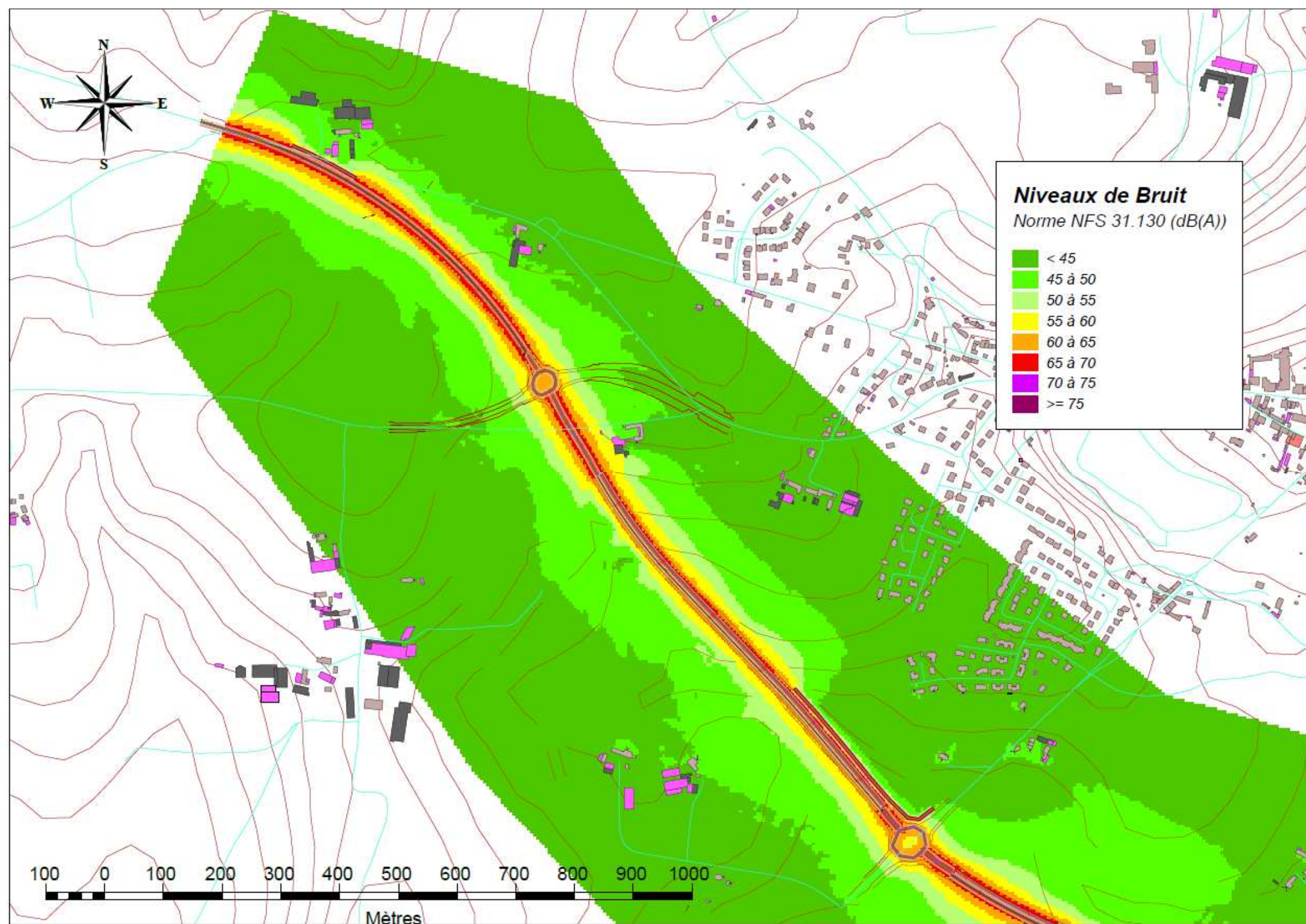


Figure 13 : Cartes Isophones Avec protections Niveaux futurs de Nuit (L_{Aeq} 22h-6h) à 2 mètres du sol – Secteur Ouest horizon 2044

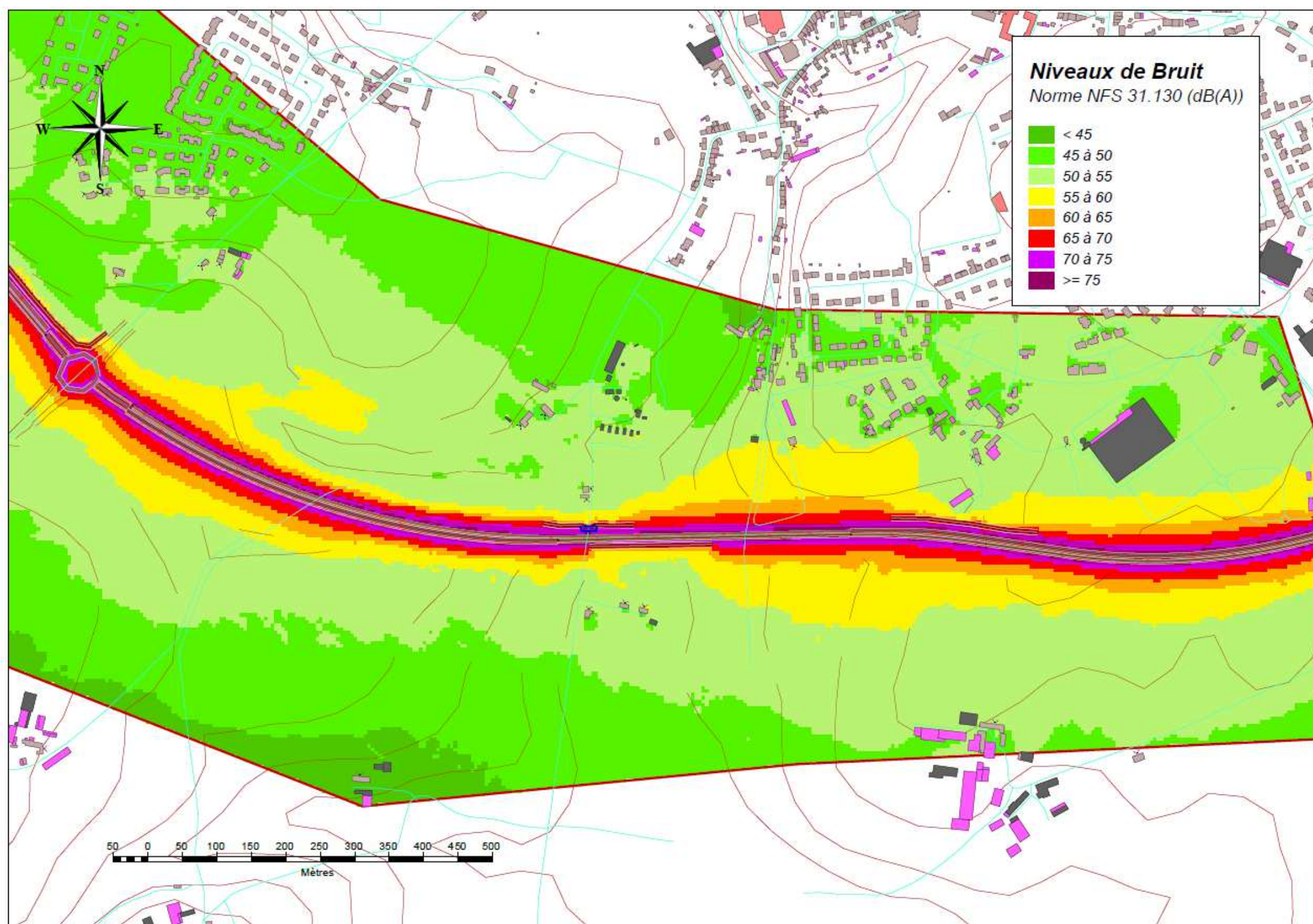


Figure 14 : Cartes Isophones Avec protections Niveaux futurs de Jour (LAeq 6h-22h) à 2 mètres du sol – Secteur Est horizon 2044

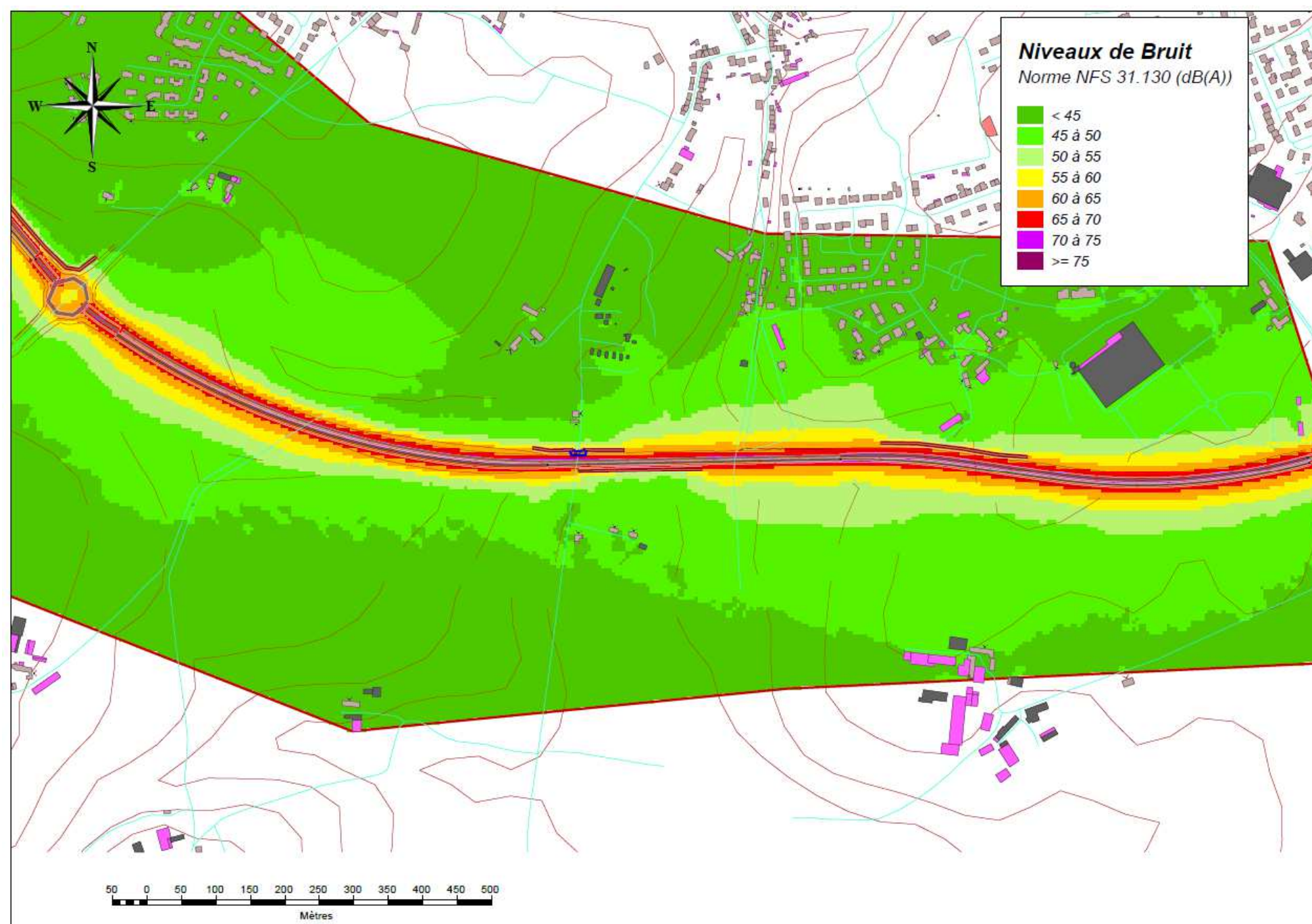


Figure 15 : Cartes Isophones Avec protections Niveaux futurs de Nuit (LAeq 22h-6h) à 2 mètres du sol – Secteur Est horizon 2044

6 Conclusion

La création du contournement d'Ernée induit des niveaux de bruit en façade d'habitations qui plus ou moins importants selon les secteurs.

6 bâtiments sont impactés selon la réglementation acoustique.

Des mesures compensatoires ont été dimensionnées, en privilégiant des protections à la source de type merlons (ou buttes de terre) + 1 écran antibruit sur ouvrage. Elles permettent de protéger les habitations impactées.

Ces protections représentent un coût de 375 000 € HT.

Concernant la diminution du bruit dans le centre d'Ernée, suite au report de trafic sur le contournement, on peut estimer une baisse du Nombre de Point Noir Bruit : passant de 112 bâtiments (en situation futur 2044 sans projet) à 44 bâtiments (en situation futur 2044 avec projet). Le contournement entraîne une baisse de 4 dB(A), ce qui représente une baisse supérieure à 50 % des niveaux sonores.

Globalement, le projet de contournement permet une très nette amélioration de l'ambiance sonore dans le centre d'Ernée.