

Déviations d'Évieux

Étude d'impact acoustique

2018

Crédit photo : © Sophie Blougorn/Cerema - Google Earth



Dévation d'Évreux - Étude d'impact acoustique

Mars 2018

Historique des versions du document

Version	Date	Commentaire
A	23/04/2018	Version initiale
B	27/08/2018	Ajout du 8.4 : étude du caractère indispensable de l'écran de l'hôpital de Navarre

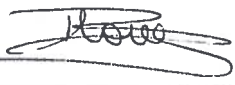


Affaire suivie par

Sophie BLOUGORN - Cerema Normandie Centre – Laboratoire de Blois – Unité Bruit Air Vibrations Thermique
Tél. : 02 54 55 48 67
Courriel : sophie.blougorn@cerema.fr

Références

N° d'affaire : C18RB0011 / 83

Maître d'ouvrage : Dreal Normandie (Mme Mottier-Louatron)

Rapport	Nom	Date	Visa
Établi par	Sophie Blougorn Chargée d'études acoustique et qualité de l'air	27/11/18	
Contrôlé par	Régis Boittin Responsable activité bruit routier	28/11/18	
Validé par	Édouard Durand Chef de Groupe Environnement et Risques	3/12/18	

Résumé de l'étude :

La Dreal Normandie a demandé au Cerema de réaliser l'étude d'impact acoustique de la déviation sud-ouest d'Évreux (27). Ce rapport présente :

- les objectifs réglementaires acoustiques,
- un rappel des résultats des mesures de bruit,
- le montage et calage du modèle acoustique,
- les niveaux sonores prévisibles après travaux, à l'horizon de la mise en service, en 2020, et à l'horizon + 20 ans, soit 2040,
- les protections acoustiques préconisées.

Les études à l'horizon 2040 montrent que, malgré les 7 écrans acoustiques proposés, les seuils réglementaires seront dépassés sur 32 bâtiments d'habitation et 18 bâtiments industriels et commerciaux. Ces bâtiments devront être protégés par isolation de façade.

SOMMAIRE

1.OBJET DE L'ÉTUDE.....	5
2.RÉGLEMENTATION.....	7
3.DESCRPTION DE LA ZONE.....	8
4.RAPPEL DES MESURES RÉALISÉES.....	11
5.RÉALISATION ET VALIDATION DU MODÈLE ACOUSTIQUE.....	16
5.1 Méthodologie du modèle.....	16
5.2 Paramètres de calculs.....	16
5.3 Trafics.....	16
5.4 Validation du modèle acoustique.....	17
6.MODELISATION SANS PROJET DE DÉVIATION EN 2040.....	17
7.AVEC PROJET DE DÉVIATION À LA MISE EN SERVICE EN 2020.....	18
8.AVEC PROJET EN 2040.....	26
8.1 Niveaux sonores aux 25 points de mesure.....	26
8.2 Niveaux sonores en façade.....	28
8.3 Cartes des isophones.....	31
8.4 Sans écran du Nouvel Hôpital de Navarre, en 2040.....	34
9.ÉTUDE DE PROTECTIONS SUPPLÉMENTAIRES.....	36
9.1 Description des écrans.....	36
9.2 Niveaux sonores aux 25 points de mesure.....	36
9.3 Niveaux sonores en façade.....	38
9.4 Cartes des isophones.....	41
9.5 Protections complémentaires par isolation de façade.....	44
10.CONCLUSION.....	46

Index des tableaux

Tableau 1 : Seuils acoustiques réglementaires selon la nature du bâti.....	7
Tableau 2 : Résultats des mesures de bruit à l'état initial.....	12
Tableau 3 : Calage du modèle.....	17
Tableau 4 : Niveaux de bruit scénario fil de l'eau.....	18
Tableau 5 : Résultats des niveaux sonores avec projet en 2020.....	19
Tableau 6: Résultats des niveaux sonores avec déviation en 2040.....	27
Tableau 7 : Résultats des niveaux sonores avec déviation en 2040 - sans écran du Nouvel Hôpital de Navarre.....	35
Tableau 8 : Liste des écrans initiaux et supplémentaires.....	36
Tableau 9 : Résultats des niveaux sonores avec déviation en 2040 avec protections supplémentaires.....	37

Index des illustrations

Illustration 1 : Tracé de la déviation sud-ouest d'Évreux.....	6
Illustration 2 : Description de la zone - Nord.....	9
Illustration 3 : Description de la zone - centre.....	10
Illustration 4 : Description de la zone - Sud.....	10
Illustration 5 : Positionnements des mesures de bruit (P) et de trafic (C), planche 1.....	13
Illustration 6 : Positionnements des mesures de bruit (P) et de trafic (C), planche 2.....	13
Illustration 7 : Positionnements des mesures de bruit (P) et de trafic (C), planche 3.....	14
Illustration 8 : Positionnements des mesures de bruit (P) et de trafic (C), planche 4.....	14
Illustration 9 : Positionnements des mesures de bruit (P) et de trafic (C), planche 5.....	15
Illustration 10 : Positionnements des mesures de bruit (P) et de trafic (C), planche 6.....	15
Illustration 11: Conditions météo du site.....	16
Illustration 12 : Niveaux maximums en façade de jour - 1.....	20
Illustration 13 : Niveaux maximums en façade de jour - 2.....	21
Illustration 14 : Niveaux maximums en façade de jour - 3.....	21
Illustration 15 : Niveaux maximums en façade de jour - 4.....	22
Illustration 16 : Niveaux maximums en façade de jour - 5.....	22
Illustration 17: Projet 2020 - isophones jour.....	24
Illustration 18: Projet 2020 - isophones nuit.....	25
Illustration 19: Niveaux maximums en façade de jour - projet 2040 - 1.....	28
Illustration 20: Niveaux maximums en façade de jour - projet 2040 - 2.....	29
Illustration 21: Niveaux maximums en façade de jour - projet 2040 - 3.....	29
Illustration 22: Niveaux maximums en façade de jour - projet 2040 - 4.....	30
Illustration 23: Niveaux maximums en façade de jour - projet 2040 - 5.....	30
Illustration 24: Projet 2040 - isophones jour.....	32
Illustration 25: Projet 2040 - isophones nuit.....	33
Illustration 26: Niveaux en façade de jour - projet avec protections - 1.....	38
Illustration 27: Niveaux en façade de jour - projet avec protections - 2.....	39
Illustration 28: Niveaux en façade de jour - projet avec protections - 3.....	39
Illustration 29: Niveaux en façade de jour - projet avec protections - 4.....	40
Illustration 30: Niveaux en façade de jour - projet avec protections - 5.....	40
Illustration 31: Situation des dépassements indifférenciés - Ouest.....	45
Illustration 32: Situation des dépassements indifférenciés - Est.....	45
Illustration 33: Situation des dépassements industriels ou commerciaux.....	46
Illustration 34: Trafics TMJA 2014 - 1.....	48
Illustration 35: Trafics TMJA 2014 - 2.....	48
Illustration 36: Trafics TMJA 2014 - 3.....	49
Illustration 37: Trafics TMJA 2014 - 4.....	49
Illustration 38: Trafics TMJA 2014 - 5.....	50
Illustration 39: Trafic TMJA 2020 - Nord.....	51
Illustration 40: Trafic TMJA 2020 - Sud.....	51
Illustration 41: Trafics TMJA 2040 - Nord.....	52
Illustration 42: Trafics TMJA 2040 - Sud.....	52
Illustration 43: Trafics % PL - Nord.....	53
Illustration 44: Trafics % PL - Sud.....	53

Liste des annexes

Annexe 1 : Tables de trafics

1. Objet de l'étude

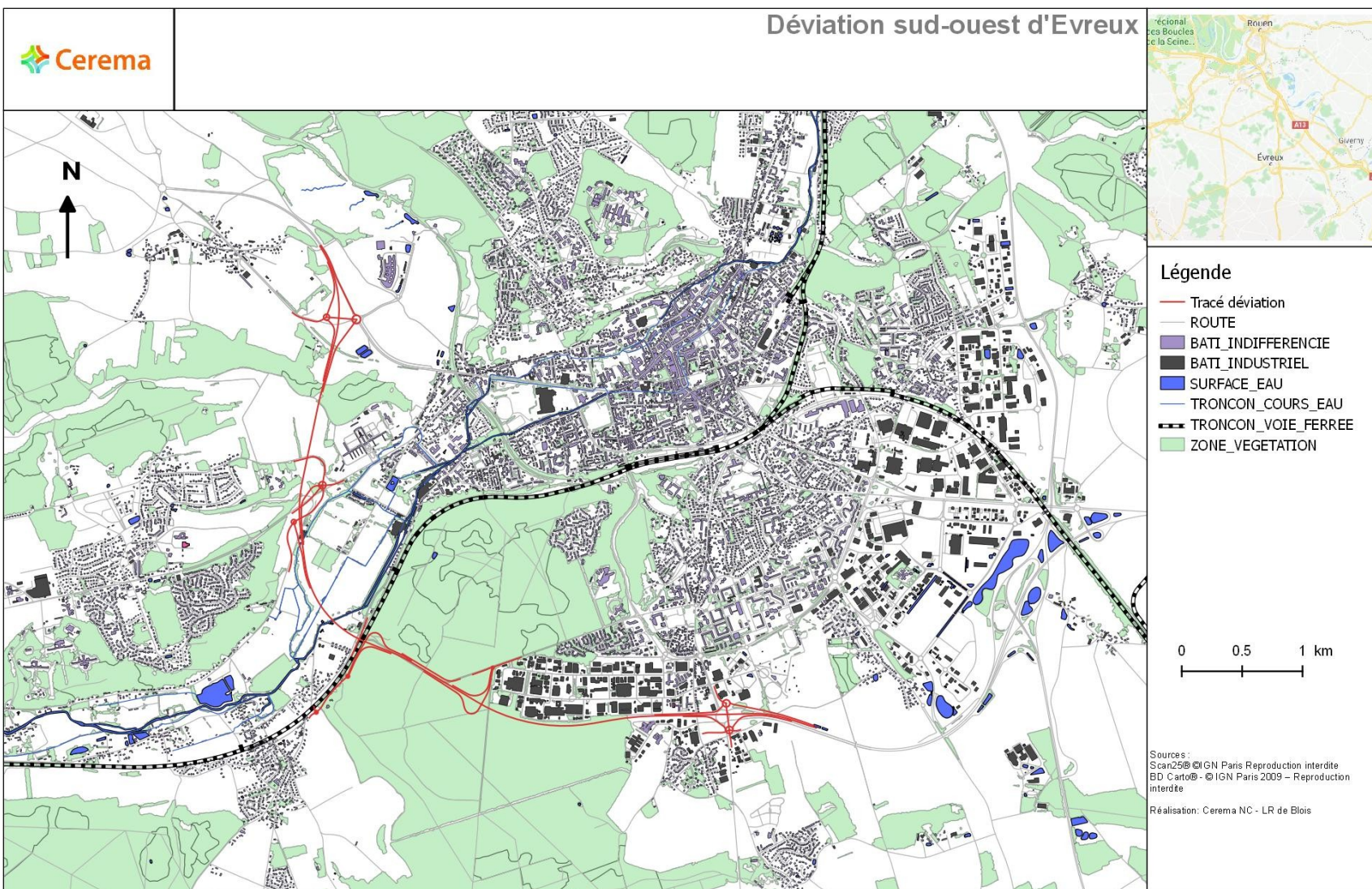
La Dreal Normandie a demandé au Cerema de réaliser l'étude d'impact acoustique de la déviation sud-ouest d'Evreux (27, illustration 1).

Cette étude s'appuie sur les études précédentes suivantes :

- Correction des projections de trafics (Cete NC - DITM)
- Campagne de mesures acoustiques à l'état initial (Cerema NC, 2014)

Ce rapport présente :

- les objectifs réglementaires acoustiques,
- un rappel des résultats des mesures de bruit,
- le montage et calage du modèle acoustique,
- les niveaux sonores prévisibles après travaux, à l'horizon de la mise en service, en 2020, et à l'horizon + 20 ans, soit 2040,
- les protections acoustiques préconisées.



Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement
 Direction Territoriale Normandie-Centre (site de Blois) : 11 rue Laplace - CS 32912 - F-41029 Blois Cedex - Tél : +33 (0) 2 54 55 49 00
 Siège social : Cité des Mobilités - 25, avenue François Mitterrand - CS 92 803 - F-69674 Bron Cedex - Tél : +33 (0)4 72 14 30 30 - www.cerema.fr

Illustration 1 : Tracé de la déviation sud-ouest d'Évreux

2. Réglementation

La déviation sud-ouest d'Évreux (illustration 1) consiste en un projet de création de voie nouvelle. Ses objectifs réglementaires en matière d'acoustique sont spécifiés dans les décrets 95-21 et 95-22 du 9 janvier 1995. L'arrêté du 5 mai 1995 précise les indicateurs diurnes $L_{Aeq6h-22h}$ et nocturne $L_{Aeq22h-6h}$ qui fixent les seuils maximums admissibles après réalisation du projet, en façade des bâtiments. Ces seuils diffèrent en fonction du type de bâtiment concerné et de l'ambiance sonore préexistante au projet. A part quelques exceptions sur la D6154, les mesures de bruit à l'état initial ont montré que l'ensemble de la zone est d'ambiance sonore modérée, au sens de l'arrêté du 5 mai 1995, c'est-à-dire que $L_{Aeq6h-22h} < 65 \text{ dB(A)}$ et $L_{Aeq22h-6h} < 60 \text{ dB(A)}$. Les seuils acoustiques réglementaires sont indiqués dans le tableau 1 :

Nature des locaux	$L_{Aeq6h-22h}$	$L_{Aeq22h-6h}$
Établissements de santé, de soins et d'action sociale	60 dB(A)	55 dB(A)
Établissements d'enseignement	60 dB(A)	-
Logements en zone d'ambiance sonore préexistante modérée	60 dB(A)	55 dB(A)
Autres logements	65 dB(A)	60 dB(A)
Locaux à usage de bureaux en zone d'ambiance sonore préexistante modérée	65 dB(A)	-

Tableau 1 : Seuils acoustiques réglementaires selon la nature du bâti

Concernant les exceptions le long de la D6154, il existe quelques habitations en zone d'ambiance sonore préexistante non modérée (supérieure à 65 dB(A) de jour ou à 60 dB(A) de nuit). L'objectif réglementaire avec projet de déviation est de ramener leurs niveaux sous les seuils de 65 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit.

Selon le décret 95-22 du 9 janvier 1995 relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres, en cas de dépassement des seuils, le maître d'ouvrage est tenu de protéger les habitations par un traitement à la source en priorité. Si la construction d'un écran acoustique était d'un coût prohibitif, un renforcement de l'isolement de façade serait privilégié.

Les bâtiments doivent répondre aux critères d'antériorité pour bénéficier de la mise en place de protections phoniques par le maître d'ouvrage.

Les critères d'antériorités sont les suivants :

- Les locaux à usage d'habitation dont la date du permis de construire est antérieure au 6 octobre 1978.
- Les locaux à usage d'habitation dont la date du PC est postérieure au 6 octobre 1978, tout en étant antérieure à l'intervention de toutes les mesures suivantes :
 - Publication de l'acte décidant de l'ouverture d'une DUP.

- Mise à disposition du public de la décision ou de la délibération.
- Inscription d'un projet d'infrastructure en emplacement réservé dans le PLU.
- Mise en service de l'infrastructure.
- Publication du premier arrêté préfectoral portant sur le classement de l'infrastructure.
- Les établissements d'enseignement et d'action sociale dont la date d'autorisation de construire est antérieure à la date d'entrée en vigueur de l'arrêté les concernant.

3. Description de la zone

La zone comprend des bâtiments de différents types, au regard de la réglementation acoustique :

- des bâtiments d'habitation, y compris dans la zone industrielle de la Madeleine,
- des bâtiments industriels ou commerciaux, principalement dans la zone de la Madeleine,
- 2 bâtiments de santé : le Centre Hospitalier Eure-Seine au nord de l'échangeur de Cambolle, et le Nouvel Hôpital de Navarre près de l'échangeur de Saint-Sébastien,
- 4 bâtiments d'enseignement ou assimilés :
 - l'institut médico-pédagogique de la rue du Buisson Saint Jean (Association La Ronce, point de mesure n°10), près de l'échangeur de Saint-Sébastien
 - l'institut médico-professionnel de la rue Lavoisier (dépendant également de l'association La Ronce), près de l'échangeur des Fayaux, partie Nord
 - les CFAI et CCI Formation Eure dans la zone de la Madeleine, partie Sud.

Certains bâtiments existants vont être démolis ou sont actuellement inoccupés.

Toutes ces informations sont situées sur les cartes suivantes (illustrations 2 à 4), sur lesquelles figurent également les points de mesure de bruit (voir détails au chapitre suivant).

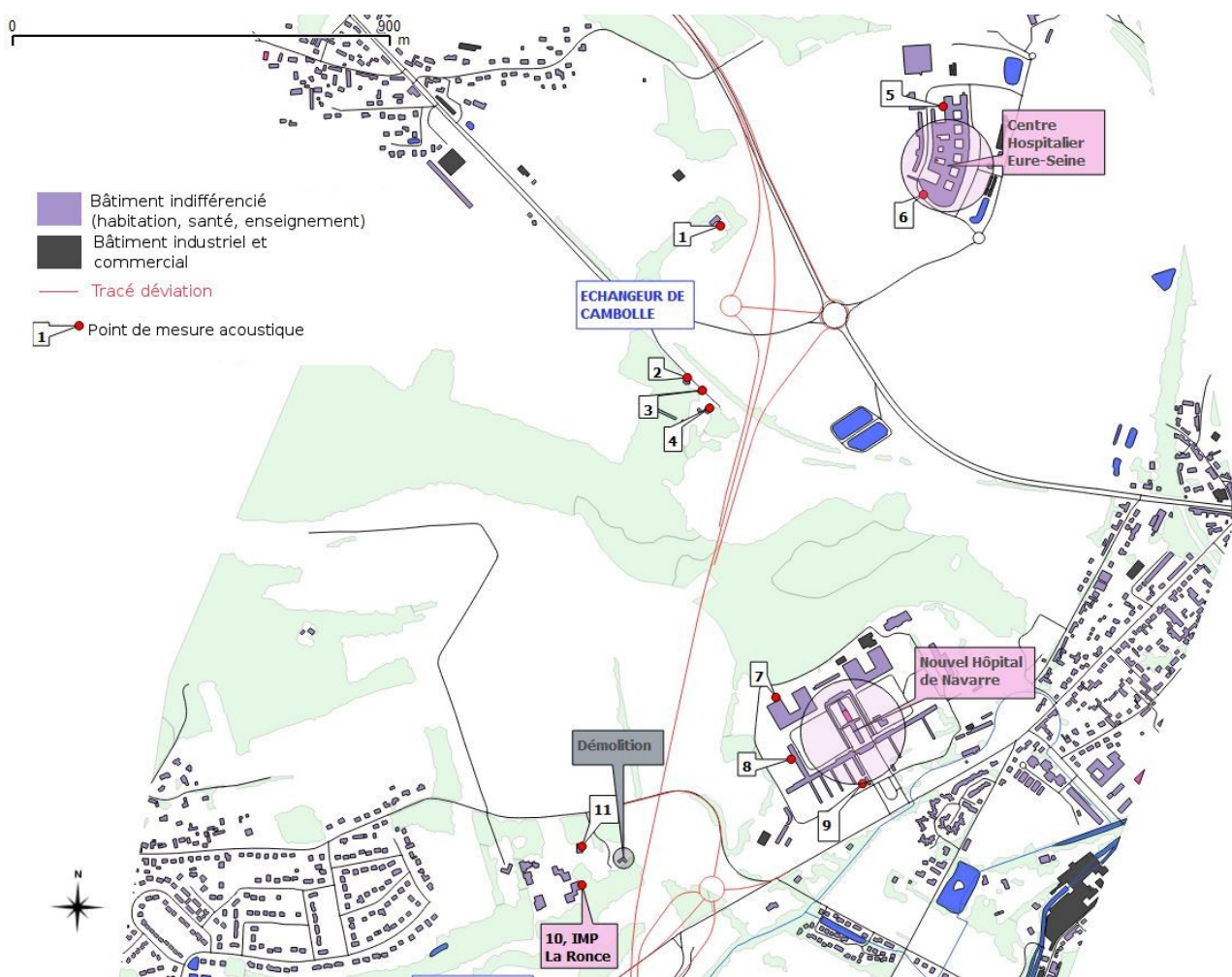


Illustration 2 : Description de la zone - Nord

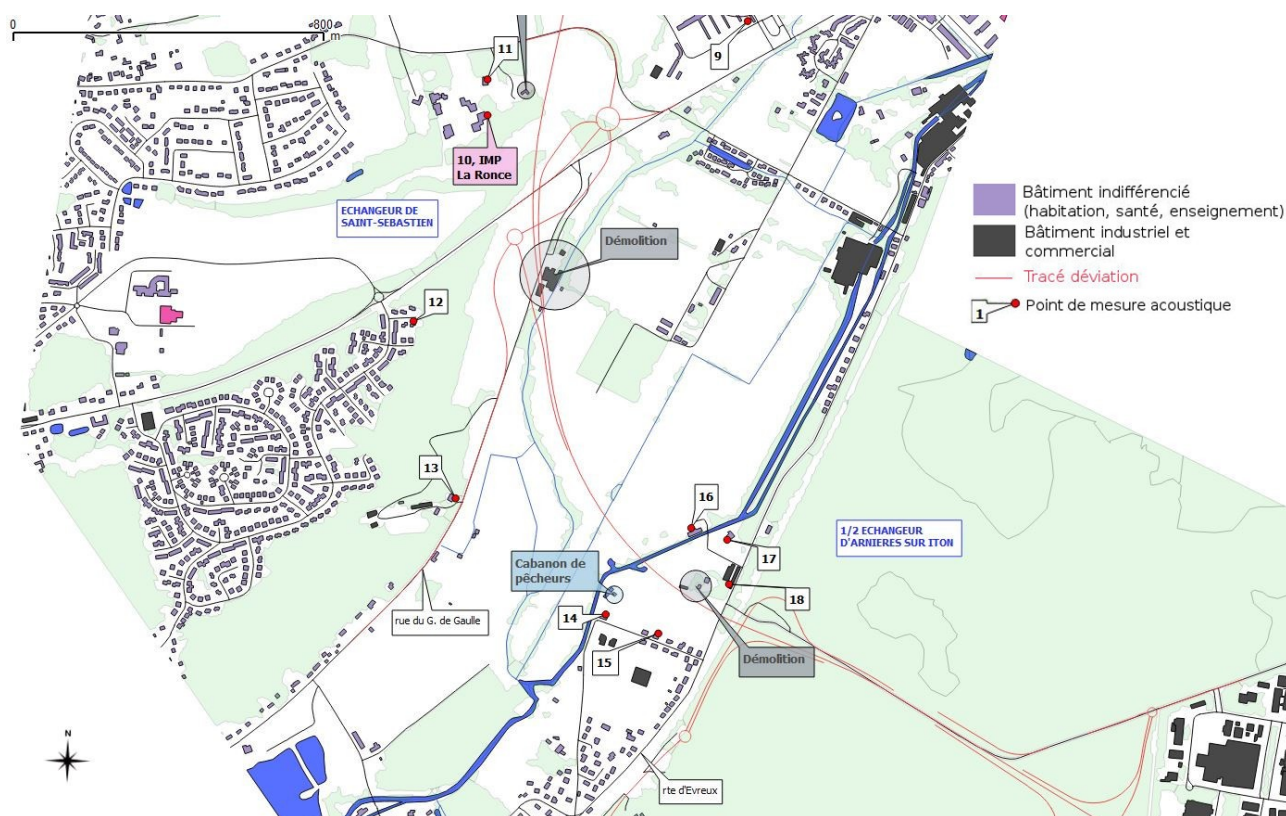


Illustration 3 : Description de la zone - centre

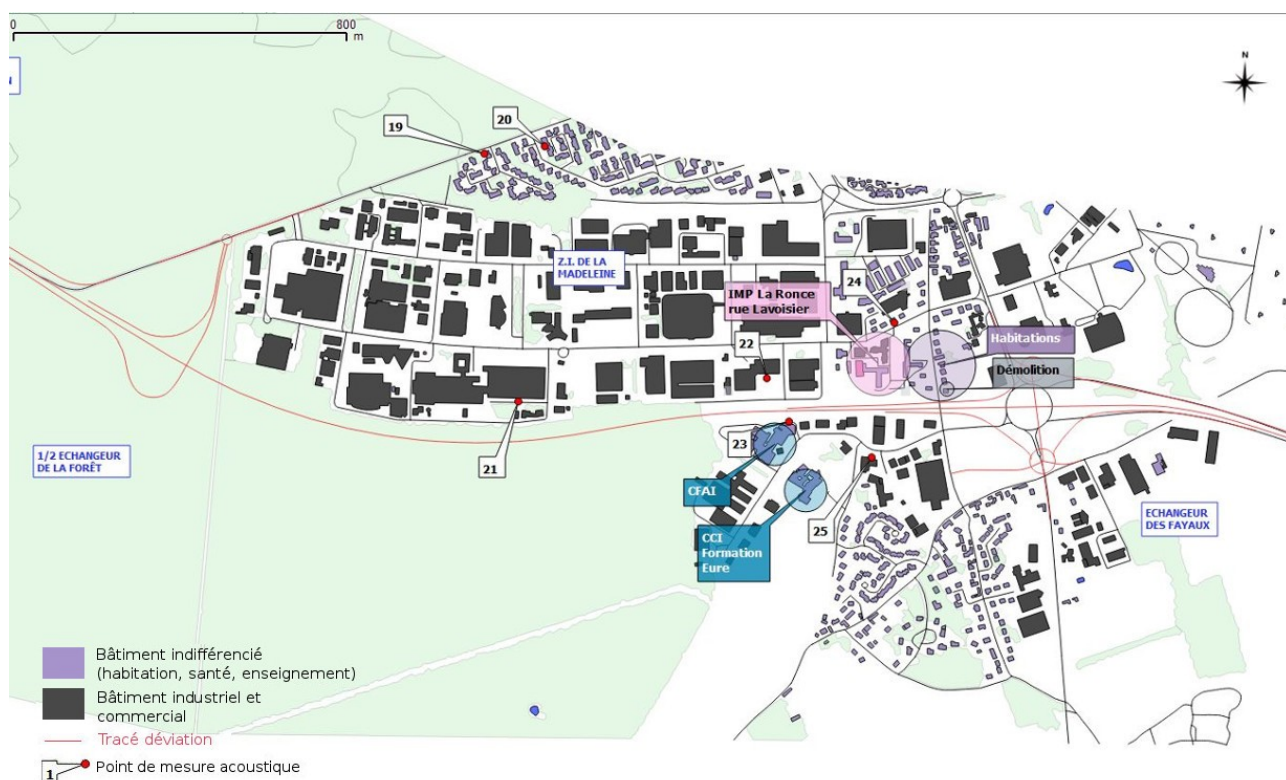


Illustration 4 : Description de la zone - Sud

4. Rappel des mesures réalisées

L'ambiance sonore à l'état initial a été étudiée à l'aide de 25 mesures de bruit chez des riverains ou sur des bâtiments à usage professionnel. Ces mesures ont été effectuées entre le 10 et le 27 mai 2014.

Des comptages routiers ont été réalisés en simultanée, et pendant 2 semaines, aux mesures de bruit sur les principaux axes routiers. Ces comptages tiennent lieu de TMJA (Trafic Moyen Journalier Annuel) et permettent de faire un recalage des mesures de bruit.

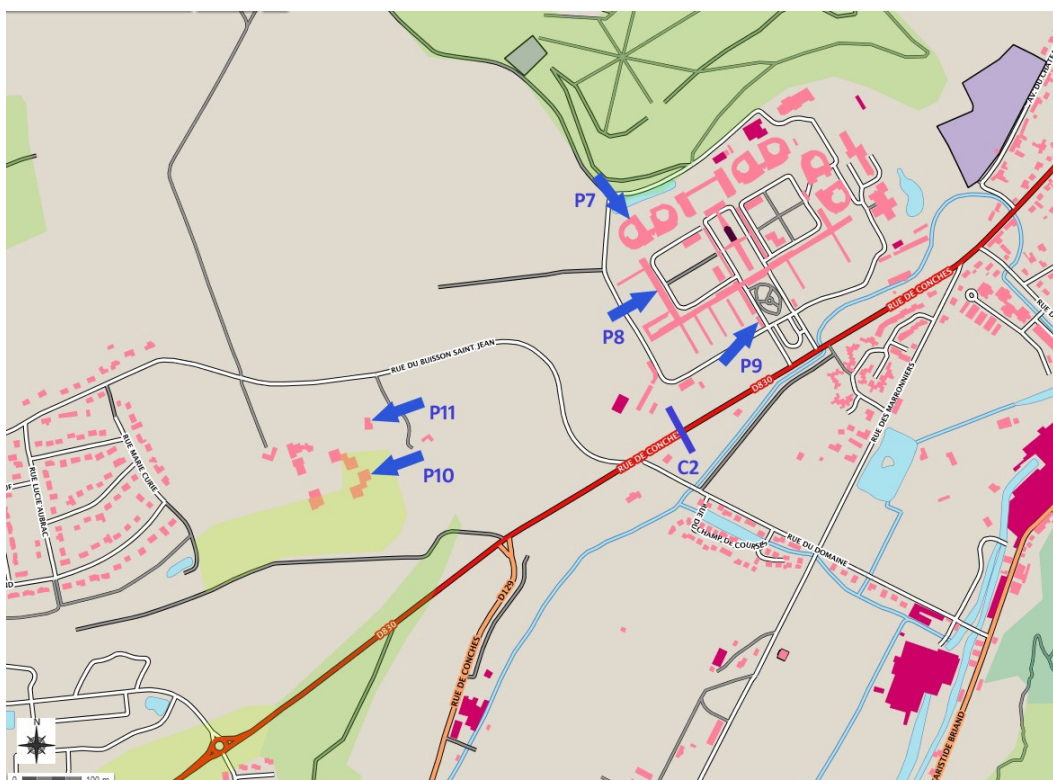
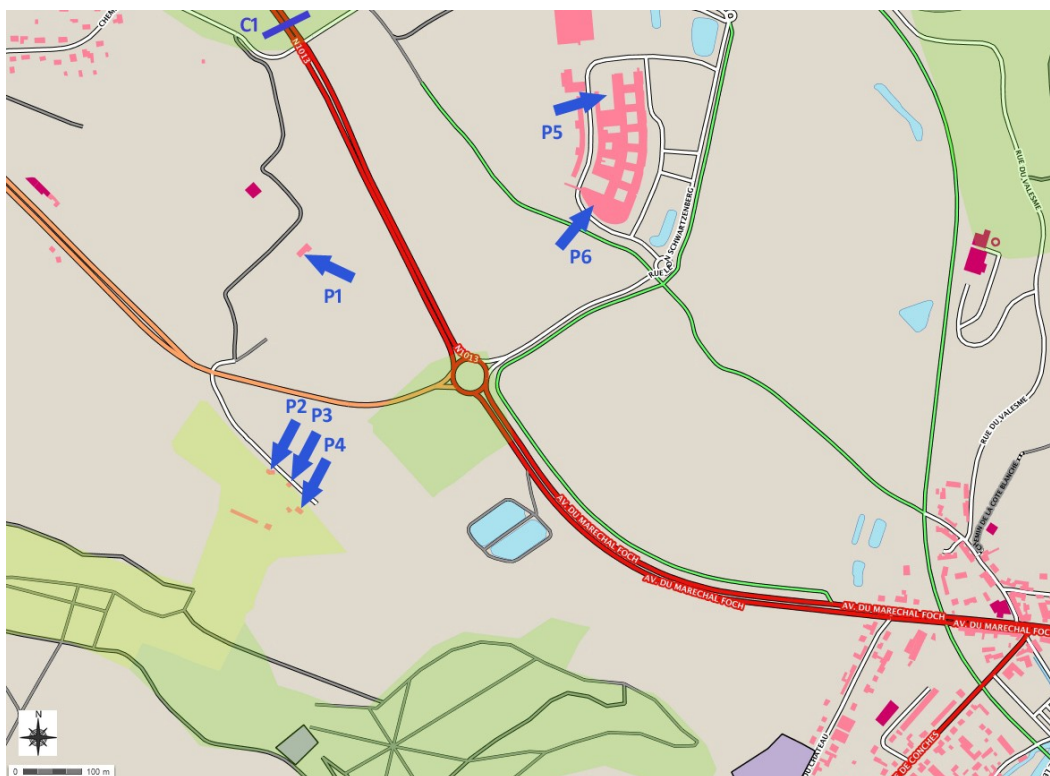
Le recalage trafic permet de revoir le niveau sonore à la hausse si le trafic a été plus faible qu'en moyenne annuelle - et inversement - selon la formule 7 de la norme NF S 31-085 de novembre 2002, relative à la « Caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic routier ».

Le résultat des mesures initiales est rappelé dans le tableau 2. Les mesures 19 à 23 n'ont pas pu être recalées compte tenu de leur éloignement par rapport à une infrastructure.

La localisation des mesures de bruit et des comptages routiers est repérée sur les illustrations 5 à 10.

Mesure	Nom	Adresse	Commune	Hauteur du micro (m)	Niveaux mesurés (dB(A))		Niveaux recalés (dB(A))	
					Jour	Nuit	Jour	Nuit
01	M ^{me} Pasanau	2 RN13	Parville	5,0	51,0	45,7	49,8	45,0
02	Ambulances CAP	5 RN13	Parville	2,0 m	43,5	34,6	42,7	34,0
03	M ^{me} Arthur	3 RN13	Parville	2,0 m	45,4	39,2	44,1	38,5
04	M ^{me} Jenny	1 RN13	Parville	5,0 m	47,2	39,7	45,9	39,0
05	CH Eure Seine, côté Ouest	Rue Léon Schwartzberg	Evreux	3ème étage	47,9	45,8	47,2	45,2
06	CH Eure Seine, côté Sud	Rue Léon Schwartzberg	Evreux	2ème étage	48,3	41,1	47,5	40,5
07	Hôpital Navarre, côté Nord	62 rue de Conches	Evreux	5,0 m	42,0	35,3	41,8	36,4
08	Hôpital Navarre, côté Ouest	62 rue de Conches	Evreux	5,0 m	43,2	36,1	43,0	37,2
09	Hôpital Navarre, côté Sud	62 rue de Conches	Evreux	4,5 m	54,0	43,5	53,8	44,6
10	Association « La Ronce »	Rue du Buisson Saint Jean	Evreux	2,0 m	48,0	38,3	47,4	38,2
11	M. Grandière	3 rue du Buisson St Jean	Evreux	4,7 m	50,5	40,9	49,5	42,1
12	M. Pyck	97 rue des Noissettier	St S. de Morsent	2,0 m	48,1	36,6	47,2	36,3
13	M. Lanepse	1 route de Conches	St S. de Morsent	5,3 m	56,4	47,7	56,8	46,3
14		11 rue de Chenappeville	Amières sur Iton	3,0 m	43,0	34,0	42,9	32,3
15	M. Le Guern	7 rue de Chenappeville	Amières sur Iton	2,5 m	42,0	35,5	41,9	33,8
16	M ^{me} Ramette	3bis route d'Evreux	Amières sur Iton	3,0 m	42,1	34,6	42,0	32,9
17	M. Le Marchand	1 route d'Evreux	Amières sur Iton	5,3 m	48,6	41,8	48,5	40,1
18	M ^{me} Le Bugle	5bis route d'Evreux	Amières sur Iton	2,0 m	52,7	43,8	52,6	42,1
19	M ^{me} Rocher	2 rue Picasso	Evreux	4,0 m	58,8	51,3		
20	M ^{me} Valmont	18 allée Delacroix	Evreux	2,0 m	51,9	43,5		
21	Laboratoires GSK	23 rue Lavoisier	Evreux	4,0 m	44,1	43,5		
22	Deutsch	17 rue Lavoisier	Evreux	4,3 m	48,0	45,6		
23	CFAI Eure	422 rue Becquerel	Evreux	4,2 m	49,7	49,0		
24	M ^{me} Brille	6 rue Lavoisier	Evreux	2,5 m	60,1	50,9	58,7	49,7

Tableau 2 : Résultats des mesures de bruit à l'état initial



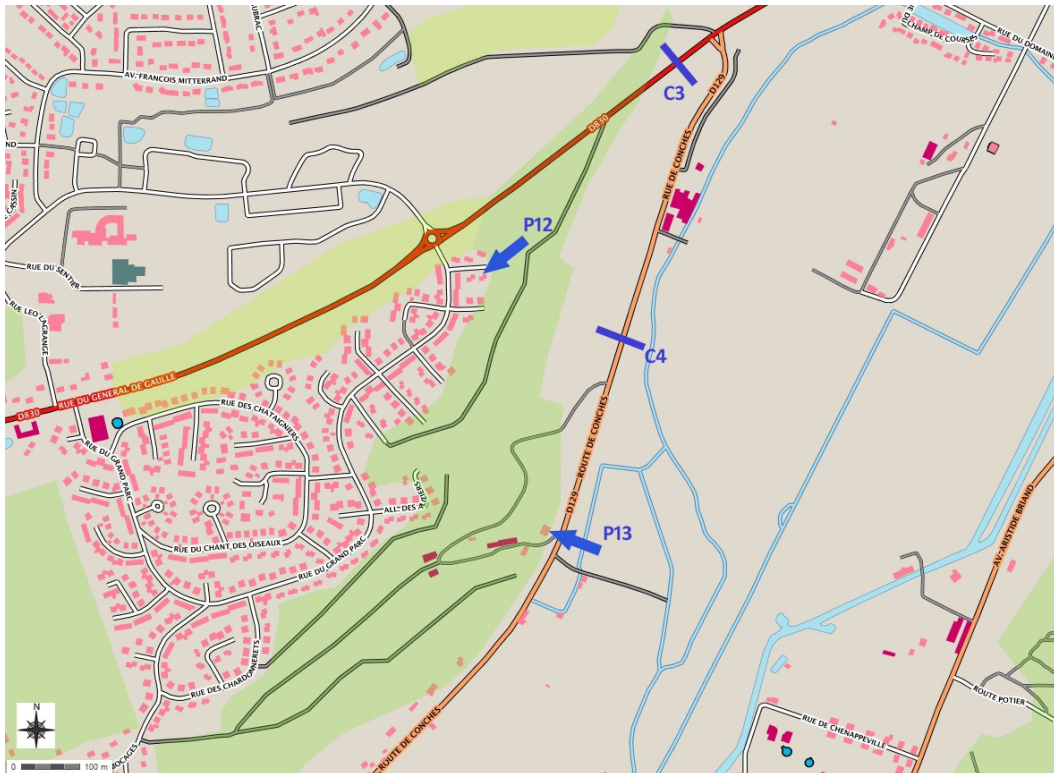


Illustration 7 : Positionnements des mesures de bruit (P) et de trafic (C), planche 3

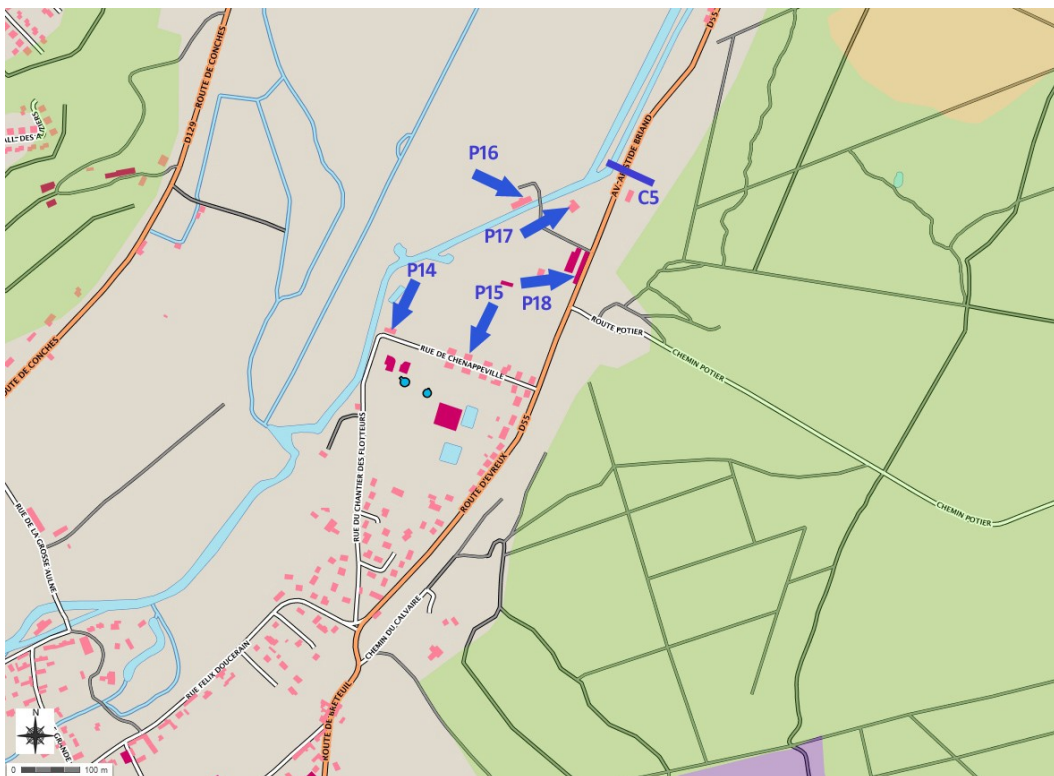
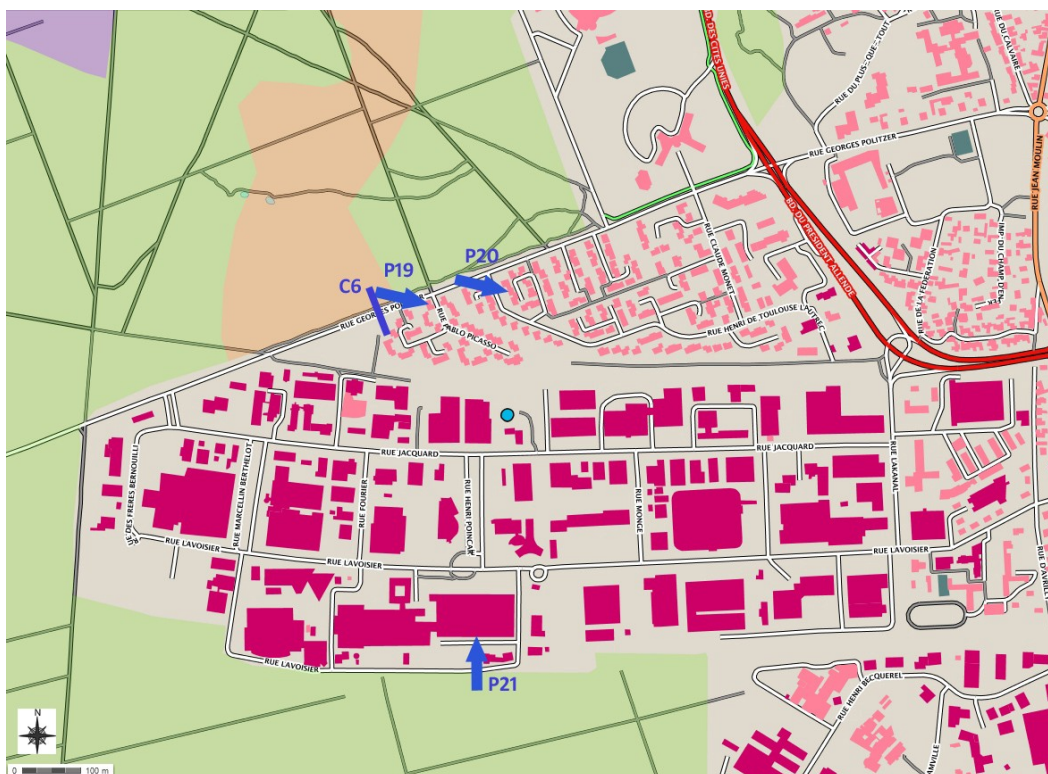


Illustration 8 : Positionnements des mesures de bruit (P) et de trafic (C), planche 4



5. Réalisation et validation du modèle acoustique

5.1 Méthodologie du modèle

La zone d'étude est modélisée à l'aide du logiciel prévisionnel Mithra-SIG V5. Les algorithmes de calcul de ce logiciel intègrent la norme française de prévision de bruit de trafic (arrêté du 5 mai 1995) et donnent la possibilité de prendre en compte l'incidence des conditions météorologiques sur la propagation du son.

Le modèle de départ créé est un modèle de calage, reprenant la situation actuelle en termes de topographie, d'infrastructures routières, de bâti et de trafic. Tous les éléments ont été vérifiés et ajustés au plus près de la réalité de façon à ce que les résultats de la modélisation soient les plus proches possibles des mesures. Le modèle ainsi fiabilisé a ensuite été utilisé pour les scénarii futurs :

- évolution au fil de l'eau (sans modification des infrastructures) ;
- élargissement de l'infrastructure par passage à 2 x 2 voies.

Le résultat de la modélisation sur toute la zone d'étude se présente sous forme de cartes où figurent les isophones. Les niveaux d'isophones correspondent à la norme NFS 31-130 relative à la cartographie du bruit en milieu extérieur, c'est-à-dire par tranche de 5 dB(A), de 45 à 75 dB(A).

5.2 Paramètres de calculs

Dans Mithra-SIG, les paramètres de calcul retenus sont : en mode NMPB 2008, sol par défaut de type E (pelouse compactée), revêtement routier de type R2 (moyennement bruyant) d'âge 2 ans.

Les conditions météorologiques prises en compte pour les simulations sont celles d'Evreux (illustration 11 ci-contre). Ces données sont fournies par le logiciel Mithra SIG.

La saisie du site est réalisée à partir des fichiers informatiques de l'IGN, complétés par des données topographiques plus précises fournies par la Dreal.

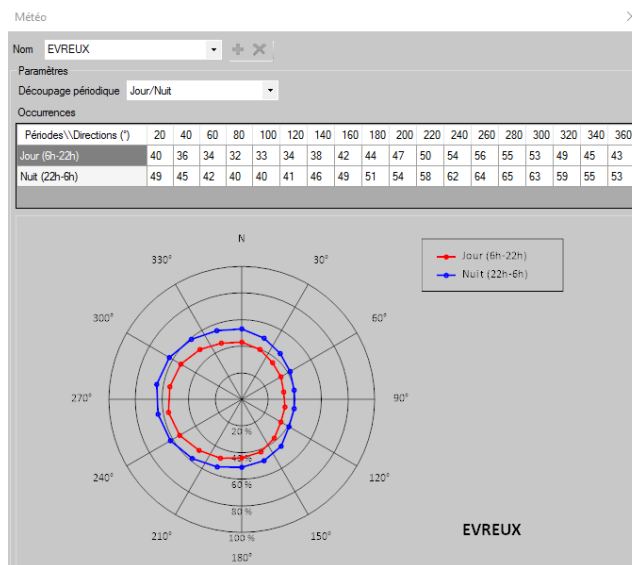


Illustration 11 : Conditions météo du site

5.3 Trafics

Pour caler le modèle, on utilise les mesures de bruit in situ et les comptages concomitants relevés lors des mesures. Certains points de mesure acoustique sont soumis au trafic de voies sur lesquelles il n'y a pas eu de comptage. Des hypothèses de trafic ont été prises

pour certains de ces tronçons, lorsqu'ils étaient proches des points de comptage. L'ensemble des données de trafic figure en annexe 1.

Pour les scénarii futurs, les trafics fournis sont ceux calculés à date de mise en service prévue, en 2020. Les trafics moyens journaliers annuels (TMJA) sont répartis en débits horaires à l'aide des coefficients du SETRA correspondant à une route de fonction régionale (coefficients les plus proches de ce qui est observé pour les comptages de 2014).

L'étude de trafic conclut à une croissance de trafics de 1,48 % par an. A partir de ces données, on déduit les trafics à l'horizon +20 ans après mise en service (soit en 2040).

La part de PL est considérée comme stable. En l'absence de données, des hypothèses de trafic ont été prises sur les barreaux reliant les rond-points de sortie et sur les rond-points eux-mêmes.

Les trafics sont présentés en annexe 1.

5.4 Validation du modèle acoustique

Sur les 25 points de mesure de bruit, seuls 10 sites servent de calage initial du modèle, car assez proches d'un point de comptage et de la source de bruit voisine.

Une fois le modèle construit, on compare les différences de niveau sonore entre la modélisation et la mesure (tableau 3 ci-dessous). Dans le modèle, le microphone est placé en façade et sa hauteur ne peut pas être réglée finement, ce qui peut engendrer une différence avec les conditions de mesure et au final, sur le niveau de bruit.

Ces différences sont globalement faibles, sauf pour le point n° 17 pour lequel le modèle donne des niveaux un peu faibles. Le modèle est validé avec ses caractéristiques, une attention particulière sera portée au point 17, qui est situé chez un particulier.

N°	No étage	Modèle			Mesure			Différence			Distance à la source
		LAeq jour	LAeq nuit	h micro	LAeq jour	LAeq nuit	h micro	jour	nuit	micro	
1	1	51	44	4,5	49,8	45	5	-1,2	1	0,5	157 m
8	1	44,2	35,5	5,5	43	37,2	5	-1,2	1,7	-0,5	217 m
9	1	53,7	44,6	4,5	53,8	44,6	4,5	0,1	0	0	93 m
12	RDC	47,9	39	2	47,2	36,3	2	-0,7	-2,7	0	95 m
13	1	57,2	47,9	6,5	56,8	46,3	5,3	-0,4	-1,6	-1,2	24 m
15	RDC	43,9	35	2	41,9	33,8	2,5	-2	-1,2	0,5	135 m
17	1	46,3	36,5	5,5	48,5	40,1	5,3	2,2	3,6	-0,2	66 m
18	RDC	54,1	44,3	2	52,6	42,1	2	-1,5	-2,2	0	14 m
19	1	60,4	51,8	4,5	58,8	51,3	4	-1,6	-0,5	-0,5	22 m
20	RDC	50,3	41,9	2	51,9	43,5	2	1,6	1,6	0	45 m

Tableau 3 : Calage du modèle

6. Modélisation sans projet de déviation en 2040

Ce scénario étudie la situation à l'horizon +20 ans après mise en service, soit 2040, sans projet. Seuls les trafics ont évolué selon les conditions expliquées au paragraphe 4.3.

Comme pour la validation du modèle au 5.4, seuls les 10 sites proches d'un point de comptage peuvent faire l'objet d'une estimation du bruit dans ce scénario. Les résultats

figurent dans le tableau 4.

N°	No étage	Modèle 2014		Fil de l'eau 2040		Différence	
		LAeq jour	LAeq nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit
1	1	51	44	52,7	45,7	1,7	1,7
8	1	44,2	35,5	45,9	37,2	1,7	1,7
9	1	53,7	44,6	55,4	46,2	1,7	1,6
12	RDC	47,9	39	49,5	40,6	1,6	1,6
13	1	57,2	47,9	58,9	49,5	1,7	1,6
15	RDC	43,9	35	45,6	36,6	1,7	1,6
17	1	46,3	36,5	47,9	38,2	1,6	1,7
18	RDC	54,1	44,3	55,7	46	1,6	1,7
19	1	60,4	51,8	62	53,5	1,6	1,7
20	RDC	50,3	41,9	52	43,6	1,7	1,7

Tableau 4 : Niveaux de bruit scénario fil de l'eau

L'augmentation des trafics entre 2014 et 2040 engendre une augmentation de 1,6 ou 1,7 dB(A) sur tous les points.

7. Avec projet de déviation à la mise en service en 2020

Le projet de déviation tel que défini a priori comporte des écrans acoustiques situés :

- au nord, protégeant les points 7, 8 et 9 partiellement, au Nouvel Hôpital de Navarre,
- au sud, de part et d'autre de l'infrastructure, protégeant les points 22 à 25, en zone industrielle et d'habitation.

En l'absence d'indications supplémentaires, ces écrans ont été définis par défaut à 3 m de hauteur.

Conformément à la réglementation, seule la contribution sonore du nouvel aménagement doit respecter les seuils réglementaires. Les niveaux calculés sont donc ceux imputables au nouvel aménagement, c'est-à-dire, sans les autres voiries. Certains points de mesure, proches d'une voie circulée, vont donc voir leur niveau baisser dans le tableau des résultats (tableau 5).

Les lignes grisées correspondent à des bâtiments industriels ou commerciaux. Les niveaux dépassant les seuils apparaissent en rouge pour les habitations et lieux d'enseignement, en violet pour les bâtis industriels.

N°	No étage	Modèle 2014		Projet 2020		Différence		Commentaire
		LAeq jour	LAeq nuit	LAeq jour	LAeq nuit	LAeq jour	LAeq nuit	
1	RDC	49,1	42,2	57,1	50,4	8	8,2	Rapprochement et augmentation du trafic
1	1	51	44	58,9	52,1	7,9	8,1	
2	RDC	48	41,1	54,9	48,3	6,9	7,2	Rapprochement et augmentation du trafic
3	RDC	48,7	41,9	53,7	47,2	5	5,3	Rapprochement et augmentation du trafic
4	RDC	48,6	41,8	54,8	48,4	6,2	6,6	Rapprochement et augmentation du trafic
	1	48,6	41,6	60,2	53,5	11,6	11,9	
5	RDC	37	29,9	39,6	33,2	2,6	3,3	Augmentation de trafic
	1	43,7	36,7	47,1	40,8	3,4	4,1	
	2	44,2	37,2	47,7	41,3	3,5	4,1	
	3	45,9	38,8	48,9	42,6	3	3,8	
	4	48,9	41,9	51	44,7	2,1	2,8	
6	RDC	49,2	42,2	52	45,7	2,8	3,5	Augmentation de trafic
	1	51,6	44,6	53,9	47,5	2,3	2,9	
	2	51,5	44,4	53,6	47,1	2,1	2,7	
	3	51,7	44,5	53,5	47	1,8	2,5	
	4	52,1	44,8	53,6	47	1,5	2,2	
7	RDC	40,1	33,2	37,9	30,9	-2,2	-2,3	Création de trafic important, protection par écran, sans la rue de Conches
	1	40,6	33,6	38,6	31,7	-2	-1,9	
	2	41,2	34,2	39,4	32,5	-1,8	-1,7	
8	RDC	42,1	33,4	42,3	35,8	0,2	2,4	Création de trafic important, protection partielle par écran, sans la rue de Conches
	1	44,2	35,5	44,5	38	0,3	2,5	
	2	45,9	37,2	45,4	39	-0,5	1,8	
9	RDC	51,8	42,9	46,3	39,9	-5,5	-3	Création de trafic important mais éloigné, sans contribution de la rue de Conches
	1	53,7	44,6	45,8	39,4	-7,9	-5,2	
10	RDC	51,2	42	55,5	49,1	4,3	7,1	Création de trafic important
11	RDC	46,6	38	51,5	44,9	4,9	6,9	Création de trafic important
	1	47,7	38,9	52	45,3	4,3	6,4	
12	RDC	47,9	39	51,8	45,1	3,9	6,1	de Gaulle
13	RDC	57,1	47,8	59,2	52,2	2,1	4,4	Création de trafic important et éloigné, mais diffusion du trafic en sortie proche
	1	57,2	47,9	59,6	52,6	2,4	4,7	
	2	57	47,6	59,6	52,6	2,6	5	
14	RDC	42,3	33,4	58,2	51,6	15,9	18,2	Création de trafic important assez proche
	1	42,8	33,7	59	52,3	16,2	18,6	
15	RDC	43,9	35	58,5	51,8	14,6	16,8	Création de trafic important proche
16	RDC	44,9	35,6	53,9	47,1	9	11,5	Création de trafic important proche
	1	46,1	36,4	54,4	47,5	8,3	11,1	
	RDC	45,2	35,8	57,7	50,9	12,5	15,1	
16 bis	1	47,7	38,3	59,6	52,8	11,9	14,5	Création de trafic important proche
17	RDC	44,4	34,8	58	51,3	13,6	16,5	Création de trafic important proche
	1	46,3	36,5	58,2	51,4	11,9	14,9	
	2	48	38,2	58,8	51,9	10,8	13,7	
18	RDC	54,1	44,3	59,8	53,1	5,7	8,8	Création de trafic important proche
19	RDC	58,3	49,7	34,7	28	-23,6	-21,7	Projet éloigné, sans contribution de la rue G Politzer
	1	60,4	51,8	36,9	30,3	-23,5	-21,5	
20	RDC	50,3	41,9	36,2	29,3	-14,1	-12,6	Projet éloigné, sans contribution de la rue G Politzer
21	RDC	20,7	11,3	52,7	46	32	34,7	Création de trafic important proche - Bâti professionnel
	1	19,6	10,4	56,7	50,1	37,1	39,7	
	2	18,6	9,3	58	51,3	39,4	42	
	3	22,6	14,1	59,7	52,9	37,1	38,8	
22	RDC	41,6	33,2	62,5	55,7	20,9	22,5	Création de trafic important proche - Bâti professionnel
	1	44,8	36,4	66,2	59,5	21,4	23,1	
23	RDC	42,4	34,3	65,1	58,2	22,7	23,9	Création de trafic important proche - Bâti d'enseignement
	1	43,6	35,4	69,4	62,6	25,8	27,2	
	2	43,6	35,3	72	64,9	28,4	29,6	
24	RDC	44,5	36,1	53,9	47,3	9,4	11,2	Création de trafic important mais protégé par écran
	1	48,3	40	56,7	50,1	8,4	10,1	
25	RDC	48,8	38,4	58,6	52	9,8	13,6	Création de trafic important, partiellement protégé par écran - Bâti professionnel
	1	50,3	40,1	61,3	54,6	11	14,5	

Tableau 5 : Résultats des niveaux sonores avec projet en 2020

Un calcul des niveaux maximum sur toutes les façades des bâtiments montre que de nombreux bâtiments vont dépasser les seuils réglementaires, aussi bien pour des bâtiments d'habitation que des locaux à usage professionnel.

Pour visualiser ces dépassements, les cartes 12 à 16 ci-dessous montrent les bâtiments colorés en fonction du niveau atteint en façade (valeur maximum). Les bâtiments industriels et commerciaux sont entourés de tirets noirs.

On rappelle que les bâtiments d'habitation, de santé et d'enseignement doivent apparaître verts ou jaunes (inférieurs à 60 dB(A)), et les bâtiments professionnels, s'ils contiennent des bureaux, doivent être verts, jaunes ou orange (inférieurs à 65 dB(A)).



Illustration 12 : Niveaux maximums en façade de jour - 1



Illustration 13 : Niveaux maximums en façade de jour - 2



Illustration 14 : Niveaux maximums en façade de jour - 3

Classification du bruit

Niveau max en façade



Illustration 15 : Niveaux maximums en façade de jour - 4

Classification du bruit

Niveau max en façade

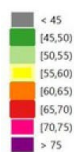


Illustration 16 : Niveaux maximums en façade de jour - 5

Les cartes d'isophones montrent les niveaux sonores en tout point de l'espace, pour la période de jour et de nuit. Ces niveaux sont calculés à 2 m de hauteur au-dessus du sol, contrairement aux niveaux en façade, qui donnent le niveau maximum atteint sur la façade, quelle que soit la hauteur. C'est cette différence de hauteur qui permet d'expliquer qu'un bâtiment apparaisse exposé à des niveaux sonores différents entre les cartes en façade et les cartes isophones.

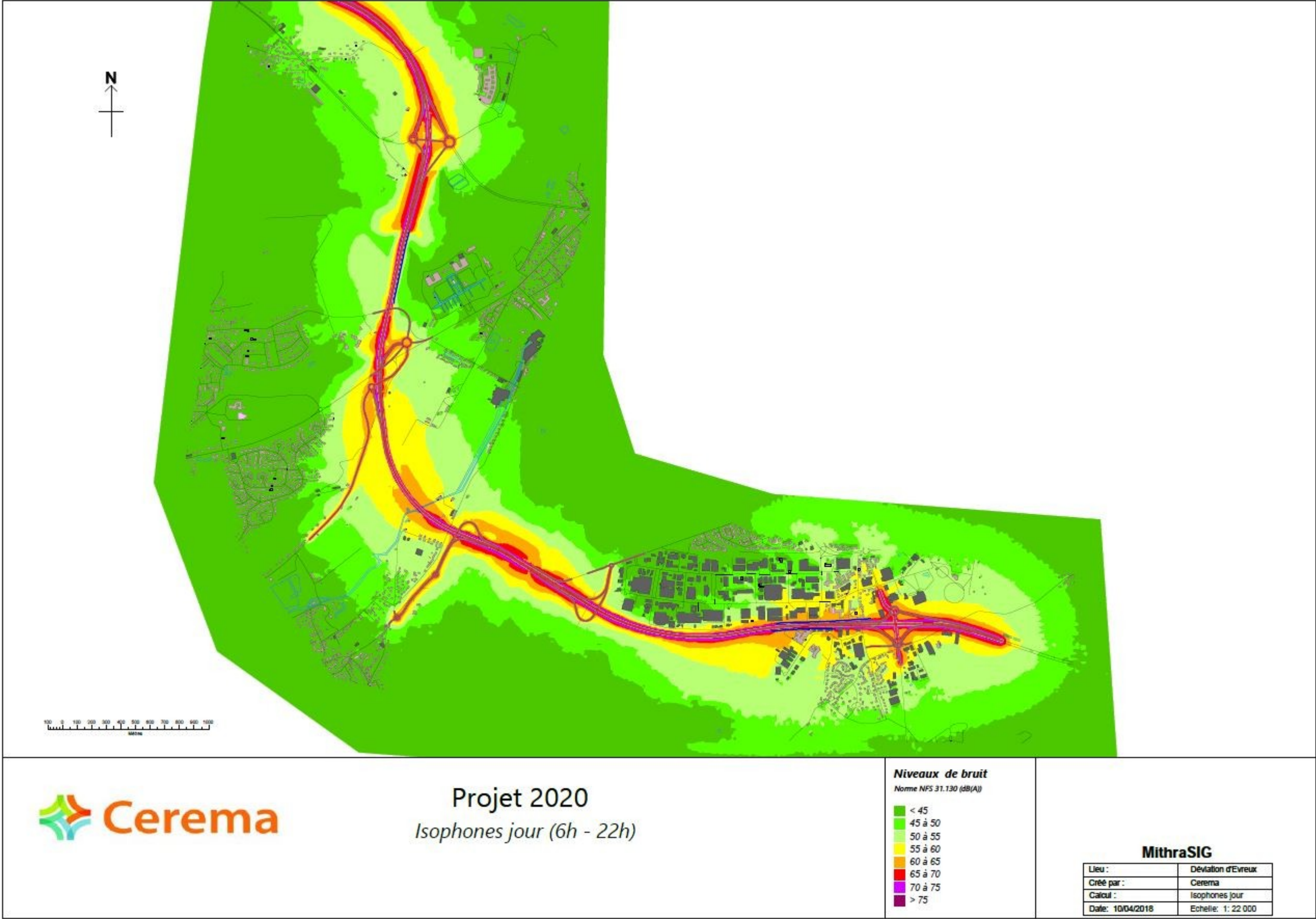


Illustration 17 : Projet 2020 - isophones jour

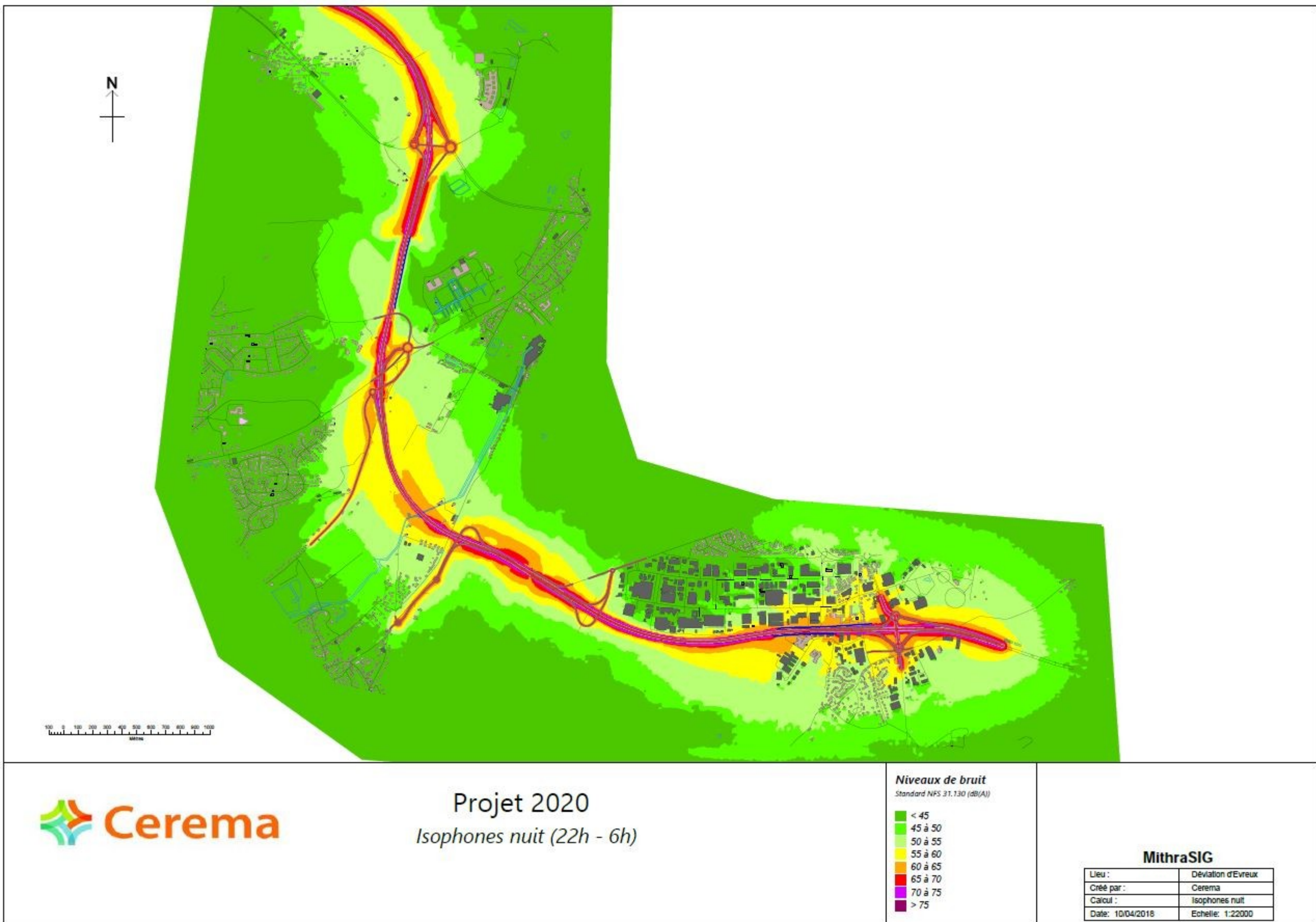


Illustration 18 : Projet 2020 - isophones nuit

8. Avec projet en 2040

Ce scénario étudie la situation à l'horizon +20 ans après mise en service du projet, c'est-à-dire en 2040. Seuls les trafics ont évolué, avec une hypothèse de croissance de +1,48 % par an.

8.1 Niveaux sonores aux 25 points de mesure

Comme pour le scénario projet à 2020, on calcule le niveau sonore imputable à la nouvelle infrastructure seule, sur les points ayant fait l'objet d'une mesure. Les lignes grisées correspondent à des bâtiments industriels ou commerciaux. Les niveaux dépassant les seuils apparaissent en rouge pour les habitations et locaux d'enseignement, en violet pour les bâtis industriels.

Ces niveaux augmentent d'environ 1 à 2 dB(A) de jour comme de nuit, du fait de l'augmentation de trafic. Les niveaux dépassant les seuils apparaissent en rouge.

N°	No étage	Projet 2020		Projet 2040		Différence	
		LAeq jour	LAeq nuit	LAeq jour	LAeq nuit	LAeq jour	LAeq nuit
1	RDC	57,1	50,4	58,3	51,6	1,2	1,2
1	1	58,9	52,1	60,2	53,4	1,3	1,3
2	RDC	54,9	48,3	56,2	49,6	1,3	1,3
3	RDC	53,7	47,2	55	48,4	1,3	1,2
4	RDC	54,8	48,4	56,1	49,7	1,3	1,3
4	1	60,2	53,5	61,5	54,8	1,3	1,3
5	RDC	39,6	33,2	40,9	34,5	1,3	1,3
	1	47,1	40,8	48,4	42	1,3	1,2
	2	47,7	41,3	48,9	42,6	1,2	1,3
	3	48,9	42,6	50,2	43,8	1,3	1,2
6	4	51	44,7	52,3	46	1,3	1,3
	RDC	52	45,7	53,3	46,9	1,3	1,2
	1	53,9	47,5	55,2	48,8	1,3	1,3
	2	53,6	47,1	54,8	48,4	1,2	1,3
7	3	53,5	47	54,8	48,2	1,3	1,2
	4	53,6	47	54,9	48,3	1,3	1,3
	RDC	37,9	30,9	39,4	32,5	1,5	1,6
	1	38,6	31,7	40,2	33,3	1,6	1,6
8	2	39,4	32,5	40,9	34,1	1,5	1,6
	RDC	42,3	35,8	43,7	37,2	1,4	1,4
	1	44,5	38	45,8	39,3	1,3	1,3
	2	45,4	39	46,7	40,3	1,3	1,3
9	RDC	46,3	39,9	47,5	41,2	1,2	1,3
	1	45,8	39,4	47,1	40,7	1,3	1,3
10	RDC	55,5	49,1	56,9	50,4	1,4	1,3
11	RDC	51,5	44,9	53,3	46,7	1,8	1,8
	1	52	45,3	53,8	47	1,8	1,7
12	RDC	51,8	45,1	53,1	46,4	1,3	1,3
13	RDC	59,2	52,2	60,5	53,4	1,3	1,2
	1	59,6	52,6	60,9	53,9	1,3	1,3
	2	59,6	52,6	60,9	53,9	1,3	1,3
14	RDC	58,2	51,6	59,5	52,9	1,3	1,3
	1	59	52,3	60,3	53,6	1,3	1,3
15	RDC	58,5	51,8	59,8	53	1,3	1,2
16	RDC	53,9	47,1	55,1	48,4	1,2	1,3
	1	54,4	47,5	55,7	48,8	1,3	1,3
	RDC	57,7	50,9	58,9	52,2	1,2	1,3
16 bis	1	59,6	52,8	60,9	54	1,3	1,2
	RDC	58	51,3	59,3	52,6	1,3	1,3
	1	58,2	51,4	59,5	52,7	1,3	1,3
17	2	58,8	51,9	60,1	53,1	1,3	1,2
	RDC	59,8	53,1	61,1	54,4	1,3	1,3
19	RDC	34,7	28	36	29,3	1,3	1,3
	1	36,9	30,3	38,1	31,6	1,2	1,3
20	RDC	36,2	29,3	37,4	30,6	1,2	1,3
21	RDC	52,7	46	53,9	47,3	1,2	1,3
	1	56,7	50,1	58	51,3	1,3	1,2
	2	58	51,3	59,3	52,6	1,3	1,3
	3	59,7	52,9	60,9	54,1	1,2	1,2
22	RDC	62,5	55,7	63,7	56,9	1,2	1,2
	1	66,2	59,5	67,5	60,8	1,3	1,3
23	RDC	65,1	58,2	66,4	59,5	1,3	1,3
	1	69,4	62,6	70,7	63,8	1,3	1,2
	2	72	64,9	73,3	66,1	1,3	1,2
24	RDC	53,9	47,3	55,2	48,5	1,3	1,2
	1	56,7	50,1	57,9	51,3	1,2	1,2
25	RDC	58,6	52	59,9	53,3	1,3	1,3
	1	61,3	54,6	62,5	55,8	1,2	1,2

Tableau 6 : Résultats des niveaux sonores avec déviation en 2040

8.2 Niveaux sonores en façade

Un calcul des niveaux maximum sur toutes les façades des bâtiments montre que de nombreux bâtiments vont dépasser les seuils réglementaires, aussi bien pour des bâtiments d'habitation que des locaux à usage professionnel.

Pour visualiser ces dépassements, les cartes 19 à 23 ci-dessous montrent les bâtiments colorés en fonction du niveau atteint en façade (valeur maximum).

On rappelle que les bâtiments d'habitation, de santé et d'enseignement (2 bâtiments rue H. Becquerel) devraient être verts ou jaunes (inférieurs à 60 dB(A)), et les bâtiments professionnels, s'ils contiennent des bureaux, doivent être verts, jaunes ou orange (inférieurs à 65 dB(A)).



Illustration 19 : Niveaux maximums en façade de jour - projet 2040 - 1



Illustration 20 : Niveaux maximums en façade de jour - projet 2040 - 2

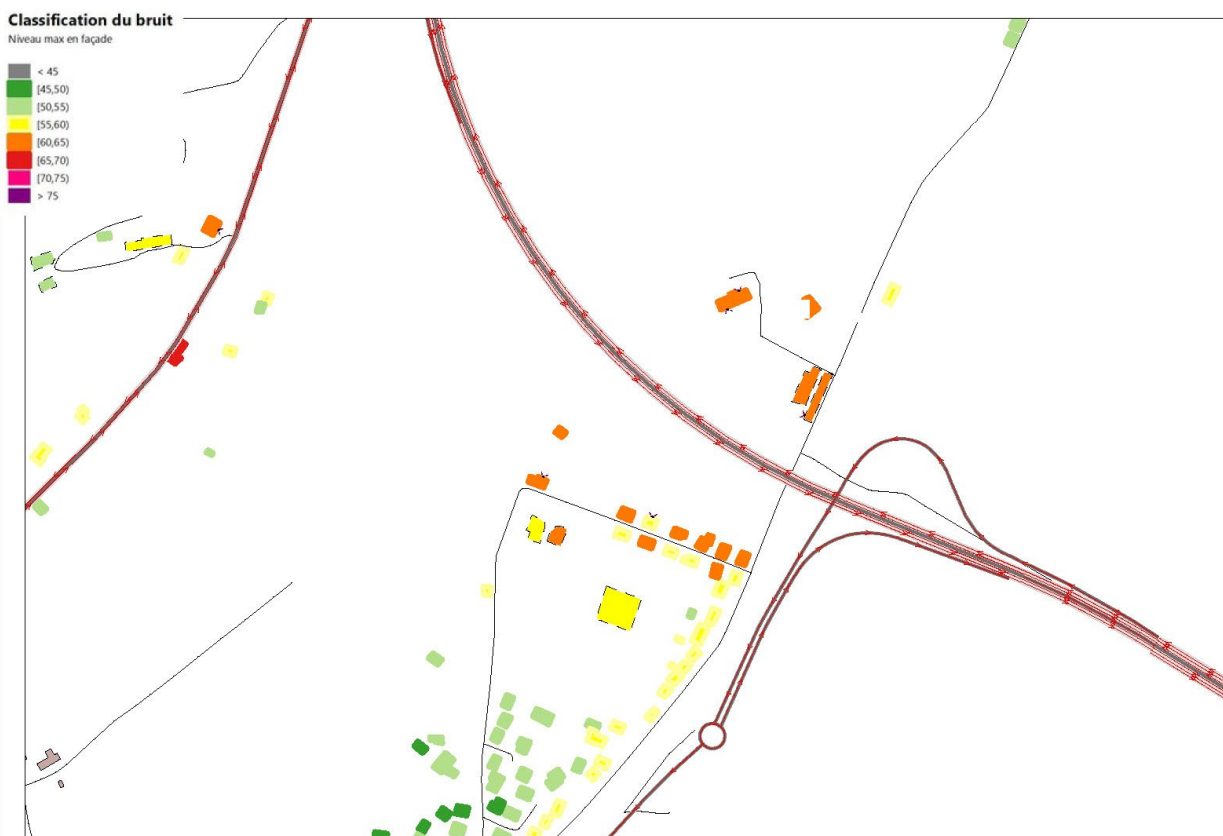


Illustration 21 : Niveaux maximums en façade de jour - projet 2040 - 3

Classification du bruit

Niveau max en façade

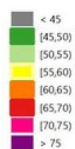


Illustration 22 : Niveaux maximums en façade de jour - projet 2040 - 4

Classification du bruit

Niveau max en façade

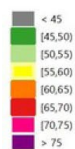


Illustration 23 : Niveaux maximums en façade de jour - projet 2040 - 5

8.3 Cartes des isophones

Rappel :

Les cartes d'isophones montrent les niveaux sonores en tout point de l'espace, pour la période de jour et de nuit. Ces niveaux sont calculés à 2 m de hauteur au-dessus du sol, contrairement aux niveaux en façade, qui donnent le niveau maximum atteint sur la façade, quelle que soit la hauteur. C'est cette différence de hauteur qui permet d'expliquer qu'un bâtiment apparaisse exposé à des niveaux sonores différents entre les cartes en façade et les cartes isophones.

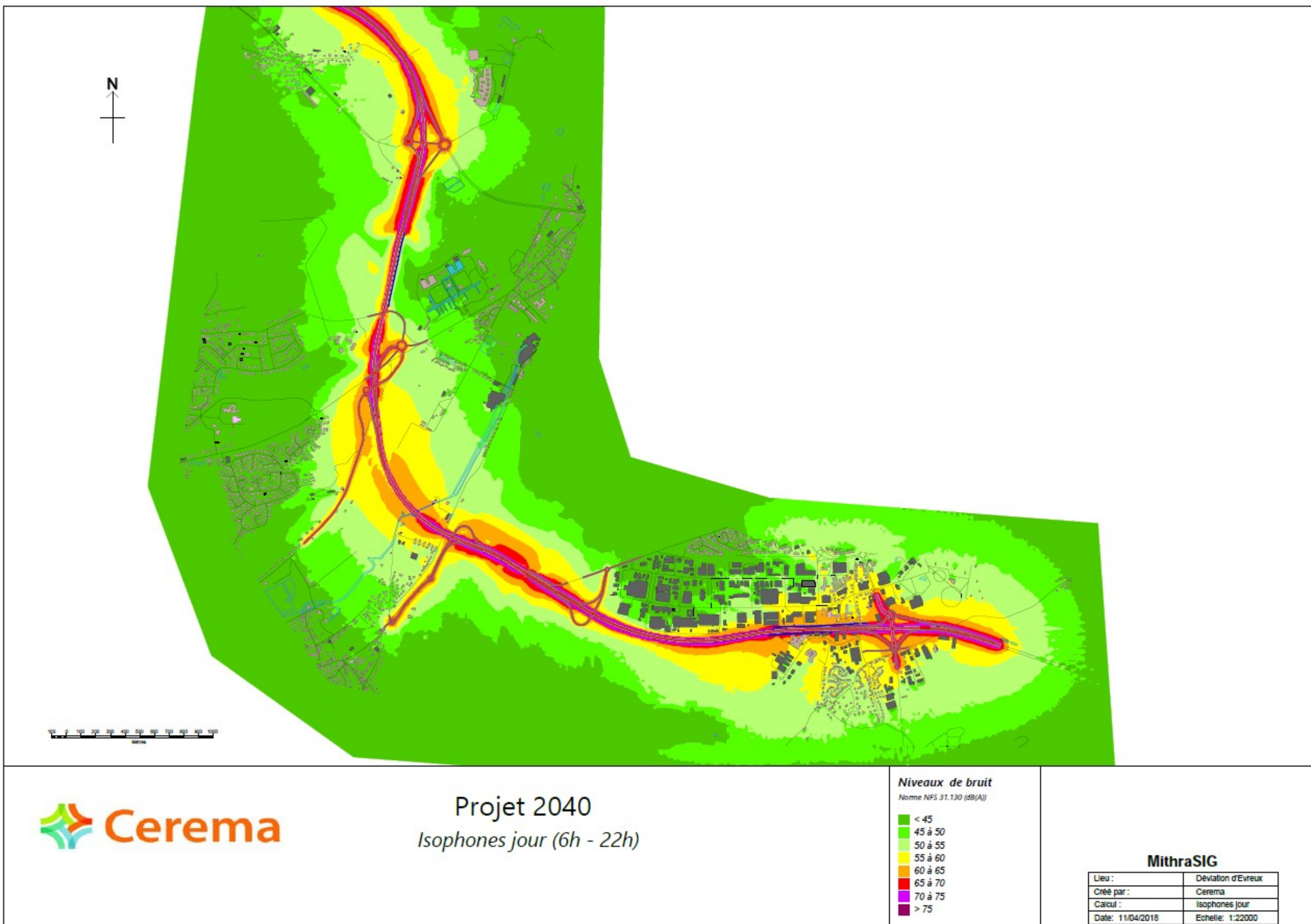


Illustration 24 : Projet 2040 - isophones jour

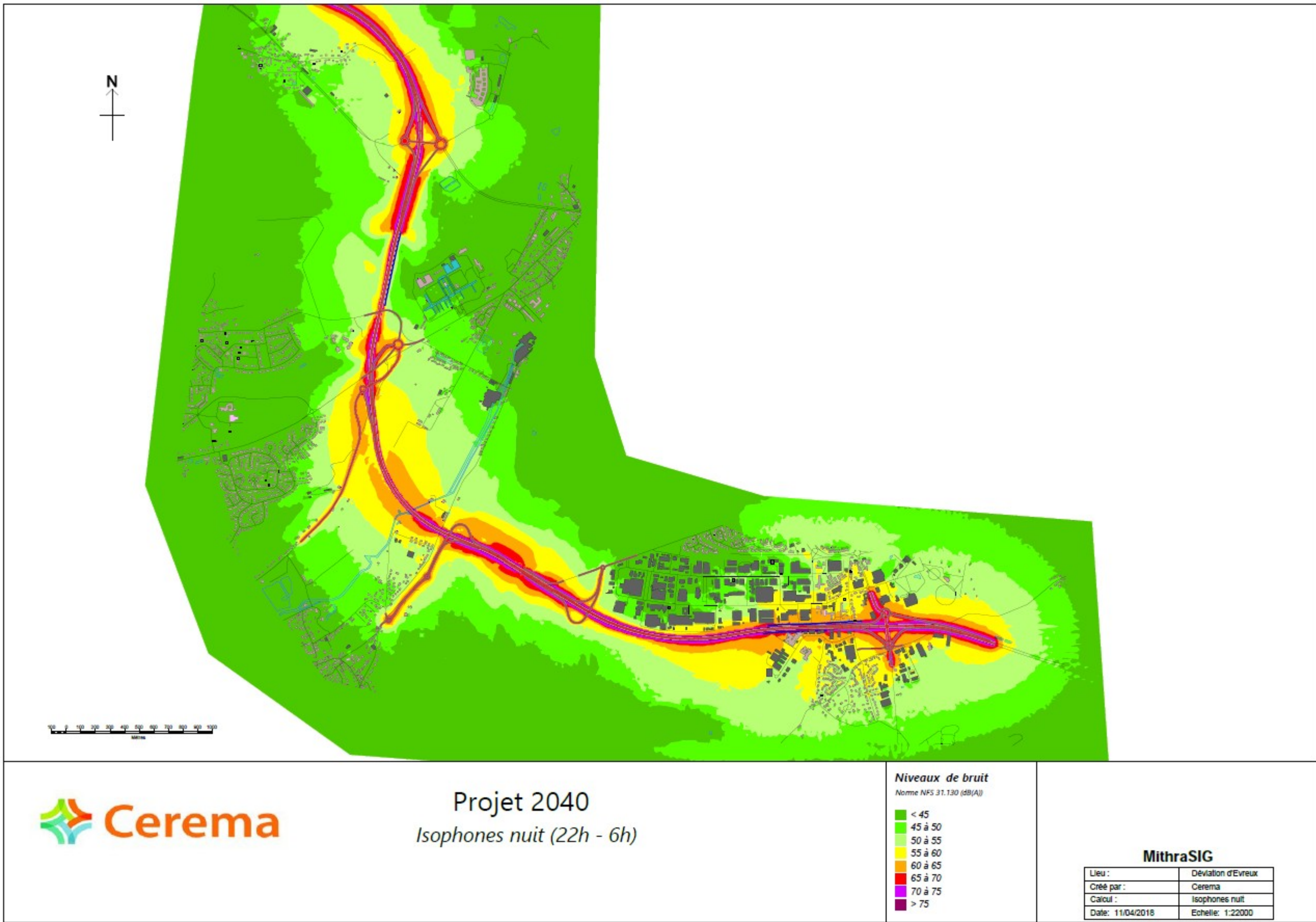


Illustration 25 : Projet 2040 - isophones nuit

8.4 Sans l'écran du Nouvel Hôpital de Navarre, en 2040

Vu les faibles niveaux sonores prévisibles au droit du nouvel hôpital de Navarre, près de l'échangeur Saint-Sébastien, on réalise un test en enlevant l'écran qui le protège.

Comme pour les scénarios précédents, on calcule le niveau sonore imputable à la nouvelle infrastructure seule, sur les points ayant fait l'objet d'une mesure. Les lignes grisées correspondent à des bâtiments industriels ou commerciaux. Les niveaux dépassant les seuils apparaissent en rouge pour les habitations et enseignement, en violet pour les bâtis industriels.

Les niveaux aux points 7, 8 et 9, au droit des bâtiments du Nouvel Hôpital de Navarre restent très inférieurs aux seuils réglementaires. Par ailleurs, on observe une diminution des niveaux aux points 10 et 11. Ceci est dû à la disparition du phénomène de réflexion sur l'écran de l'hôpital. Il semble donc pertinent de ne pas construire cet écran.

Notons que par défaut, l'écran a été modélisé avec un matériau réfléchissant. S'il était décidé d'implanter cet écran, le phénomène de réflexion pourrait être réduit, voire supprimé, à l'aide d'un matériau absorbant sur sa face ouest.

N°	No étage	Projet 2040		Projet 2040 sans écran de l'hôpital Navarre	
		LAeq jour	LAeq nuit	LAeq jour	LAeq nuit
1	RDC	58,3	51,6	58,3	51,6
1	1	60,2	53,4	60,2	53,4
2	RDC	56,2	49,6	56,2	49,6
3	RDC	55	48,4	55	48,4
4	RDC	56,1	49,7	56,1	49,7
	1	61,5	54,8	61,5	54,8
5	RDC	40,9	34,5	40,9	34,5
	1	48,4	42	48,4	42
	2	48,9	42,6	48,9	42,6
	3	50,2	43,8	50,2	43,8
	4	52,3	46	52,3	46
6	RDC	53,3	46,9	53,3	46,9
	1	55,2	48,8	55,2	48,8
	2	54,8	48,4	54,8	48,4
	3	54,8	48,2	54,8	48,2
	4	54,9	48,3	54,9	48,3
7	RDC	39,4	32,5	46,8	40,3
	1	40,2	33,3	48,9	42,5
	2	40,9	34,1	49,6	43,1
8	RDC	43,7	37,2	49,5	43,1
	1	45,8	39,3	50,4	43,9
	2	46,7	40,3	50	43,5
9	RDC	47,5	41,2	47,8	41,4
	1	47,1	40,7	49	42,6
10	RDC	56,9	50,4	56,4	49,9
11	RDC	53,3	46,7	51,4	44,8
	1	53,8	47	52,2	45,5
12	RDC	53,1	46,4	53,1	46,4
13	RDC	60,5	53,4	60,5	53,4
	1	60,9	53,9	60,9	53,9
	2	60,9	53,9	60,9	53,9
14	RDC	59,5	52,9	59,5	52,9
	1	60,3	53,6	60,3	53,6
15	RDC	59,8	53	59,8	53
16	RDC	55,1	48,4	55,1	48,4
	1	55,7	48,8	55,7	48,8
16 bis	RDC	58,9	52,2	58,9	52,2
	1	60,9	54	60,9	54
17	RDC	59,3	52,6	59,3	52,6
	1	59,5	52,7	59,5	52,7
	2	60,1	53,1	60,1	53,1
18	RDC	61,1	54,4	61,1	54,4
19	RDC	36	29,3	36	29,3
	1	38,1	31,6	38,1	31,6
20	RDC	37,4	30,6	37,4	30,6
21	RDC	53,9	47,3	53,9	47,3
	1	58	51,3	58	51,3
	2	59,3	52,6	59,3	52,6
	3	60,9	54,1	60,9	54,1
22	RDC	63,7	56,9	63,7	56,9
	1	67,5	60,8	67,5	60,8
23	RDC	66,4	59,5	66,4	59,5
	1	70,7	63,8	70,7	63,8
	2	73,3	66,1	73,3	66,1
24	RDC	55,2	48,5	55,2	48,5
	1	57,9	51,3	57,9	51,3
25	RDC	59,9	53,3	59,9	53,3
	1	62,5	55,8	62,5	55,8

Tableau 7 : Résultats des niveaux sonores avec déviation en 2040 - sans écran du Nouvel Hôpital de Navarre

9. Étude de protections supplémentaires

9.1 Description des écrans

Les protections définies initialement, par défaut, sont insuffisantes pour protéger les riverains. Les protections par merlon ou par terrassement en déblai de l'infrastructure ne sont pas modifiées. Mais les écrans sont revus plus grands et des écrans supplémentaires sont proposés.

Au final, le projet est protégé par 7 écrans, détaillés dans le tableau suivant.

Zone	Type d'écran	Description
1 - Echangeur de Cambolle Nord	écran de type réfléchissant	206 x 3 m sans couronnement
2 - Echangeur de Cambolle Sud	écran de type réfléchissant	214 x 3 m sans couronnement
3 - Etablissement HaD	écran de type réfléchissant	522 x 3 m sans couronnement
4 - Iton Nord	écran de type réfléchissant	145 x 4 m couronnement diam 0,6 m
5 - Iton Sud	écran de type réfléchissant	398 x 4 m couronnement diam 0,6 m
6 - ZI Madeleine Nord	écran absorbant côté infra	1 972 x 4 m couronnement diam 0,6 m
7 - ZI Madeleine Sud	écran absorbant côté infra	1058 x 4 m couronnement diam 0,6 m

Tableau 8 : Liste des écrans initiaux et supplémentaires

9.2 Niveaux sonores aux 25 points de mesure

Comme pour les scénarios précédents, on calcule le niveau sonore imputable à la nouvelle infrastructure seule, sur les points ayant fait l'objet d'une mesure. Les lignes grisées correspondent à des bâtiments industriels ou commerciaux. Les niveaux dépassant les seuils apparaissent en rouge pour les habitations et enseignement, en violet pour les bâtis industriels.

N°	No étage	Projet 2020		Projet 2040		Projet 2040 écrans sup	
		LAeq jour	LAeq nuit	LAeq jour	LAeq nuit	LAeq jour	LAeq nuit
1	RDC	57,1	50,4	58,3	51,6	57,5	50,8
1	1	58,9	52,1	60,2	53,4	58,9	52,1
2	RDC	54,9	48,3	56,2	49,6	56	49,4
3	RDC	53,7	47,2	55	48,4	54,9	48,4
4	RDC	54,8	48,4	56,1	49,7	54,3	47,8
	1	60,2	53,5	61,5	54,8	57,5	50,9
5	RDC	39,6	33,2	40,9	34,5	41,2	34,8
	1	47,1	40,8	48,4	42	48,7	42,4
	2	47,7	41,3	48,9	42,6	48,9	42,5
	3	48,9	42,6	50,2	43,8	50,4	44,1
	4	51	44,7	52,3	46	52,6	46,3
6	RDC	52	45,7	53,3	46,9	53,3	46,9
	1	53,9	47,5	55,2	48,8	55,7	49,3
	2	53,6	47,1	54,8	48,4	55,3	48,9
	3	53,5	47	54,8	48,2	55,3	48,7
	4	53,6	47	54,9	48,3	55,3	48,8
7	RDC	37,9	30,9	39,4	32,5	39,2	32,3
	1	38,6	31,7	40,2	33,3	40	33,1
	2	39,4	32,5	40,9	34,1	40,8	33,9
8	RDC	42,3	35,8	43,7	37,2	43,7	37,2
	1	44,5	38	45,8	39,3	45,8	39,3
	2	45,4	39	46,7	40,3	46,7	40,3
9	RDC	46,3	39,9	47,5	41,2	47,5	41,2
	1	45,8	39,4	47,1	40,7	47,1	40,7
10	RDC	55,5	49,1	56,9	50,4	56,7	50,3
11	RDC	51,5	44,9	53,3	46,7	52,6	46
	1	52	45,3	53,8	47	53,2	46,5
12	RDC	51,8	45,1	53,1	46,4	53	46,4
13	RDC	59,2	52,2	60,5	53,4	60,5	53,5
	1	59,6	52,6	60,9	53,9	61	54
	2	59,6	52,6	60,9	53,9	61	54
14	RDC	58,2	51,6	59,5	52,9	59,1	52,6
	1	59	52,3	60,3	53,6	60,1	53,5
15	RDC	58,5	51,8	59,8	53	60,5	54
16	RDC	53,9	47,1	55,1	48,4	54,1	47,4
	1	54,4	47,5	55,7	48,8	54,7	47,9
16 bis	RDC	57,7	50,9	58,9	52,2	54,8	48,2
	1	59,6	52,8	60,9	54	59	52,4
17	RDC	58	51,3	59,3	52,6	57,3	50,7
	1	58,2	51,4	59,5	52,7	58,9	52,2
	2	58,8	51,9	60,1	53,1	59,5	52,7
18	RDC	59,8	53,1	61,1	54,4	61,3	54,6
19	RDC	34,7	28	36	29,3	33,8	26,9
	1	36,9	30,3	38,1	31,6	35,6	28,9
20	RDC	36,2	29,3	37,4	30,6	35,9	29
21	RDC	52,7	46	53,9	47,3	51,6	44,8
	1	56,7	50,1	58	51,3	55,1	48,4
	2	58	51,3	59,3	52,6	56	49,3
	3	59,7	52,9	60,9	54,1	57,6	50,9
22	RDC	62,5	55,7	63,7	56,9	58,9	52,1
	1	66,2	59,5	67,5	60,8	62,1	55,4
23	RDC	65,1	58,2	66,4	59,5	59,3	52,4
	1	69,4	62,6	70,7	63,8	63,1	56,2
	2	72	64,9	73,3	66,1	67,8	60,7
24	RDC	53,9	47,3	55,2	48,5	52,3	45,7
	1	56,7	50,1	57,9	51,3	55,1	48,6
25	RDC	58,6	52	59,9	53,3	54,3	47,7
	1	61,3	54,6	62,5	55,8	57,5	50,9

Tableau 9 : Résultats des niveaux sonores avec déviation en 2040 avec protections supplémentaires

Malgré l'ajout, l'agrandissement et le couronnement d'écrans, les protections ne sont pas suffisantes pour atteindre les seuils sur tous les bâtiments. Les seuils réglementaires sont impossibles à atteindre avec des écrans de dimensions raisonnables. Des protections supplémentaires devront être apportées avec des protections de façades, éventuellement complétées d'un revêtement routier acoustique.

9.3 Niveaux sonores en façade

Le calcul des niveaux maximum sur toutes les façades des bâtiments montre qu'il reste encore plusieurs bâtiments dépassant les seuils réglementaires, aussi bien des bâtiments d'habitation que des locaux à usage professionnel.

Pour visualiser ces dépassements, les cartes 26 à 30 ci-dessous montrent les bâtiments colorés en fonction du niveau atteint en façade (valeur maximum). Les bâtiments industriels et commerciaux sont entourés de tirets noirs.

On rappelle que les bâtiments d'habitation, de santé et d'enseignement doivent être verts ou jaunes (inférieurs à 60 dB(A)), et les bâtiments professionnels, s'ils contiennent des bureaux, doivent être verts, jaunes ou orange (inférieurs à 65 dB(A)).



Illustration 26 : Niveaux en façade de jour - projet avec protections - 1

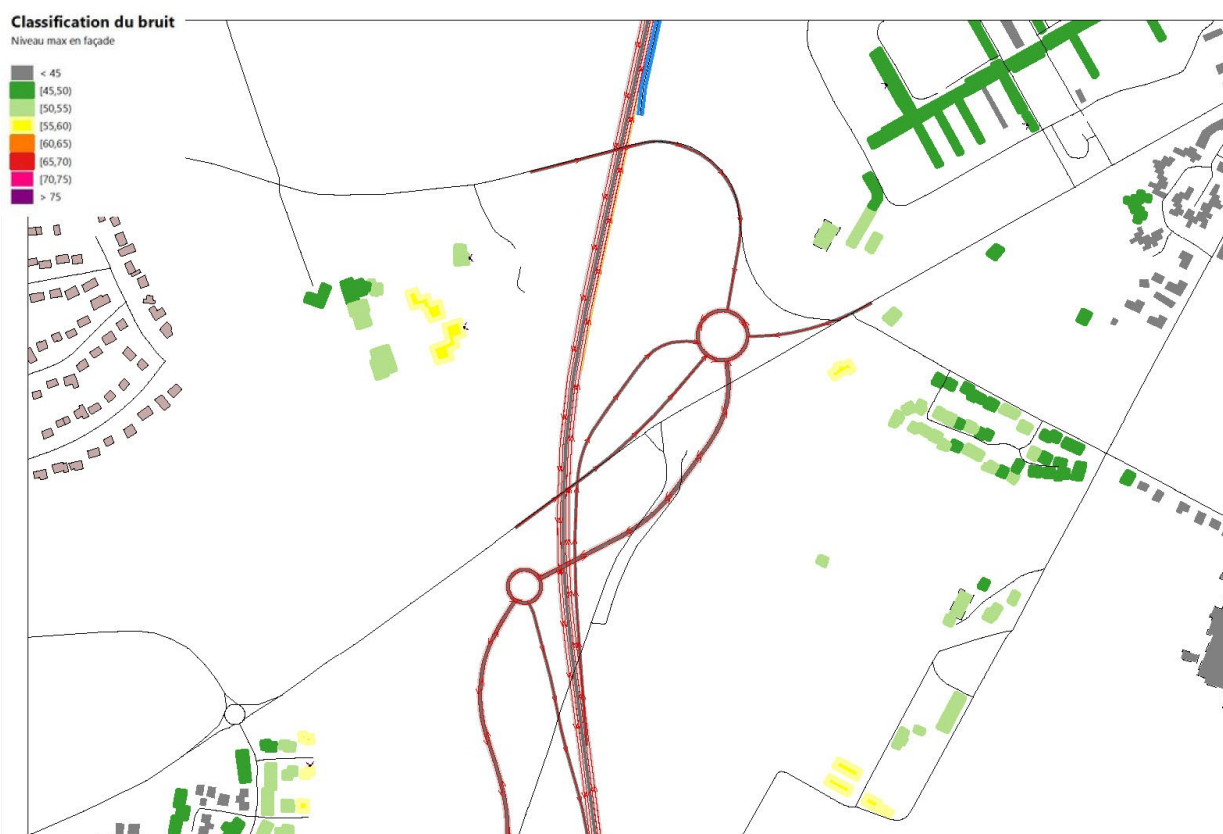


Illustration 27 : Niveaux en façade de jour - projet avec protections - 2



Illustration 28 : Niveaux en façade de jour - projet avec protections - 3

Classification du bruit

Niveau max en façade



Illustration 29 : Niveaux en façade de jour - projet avec protections - 4

Classification du bruit

Niveau max en façade

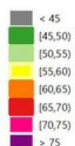
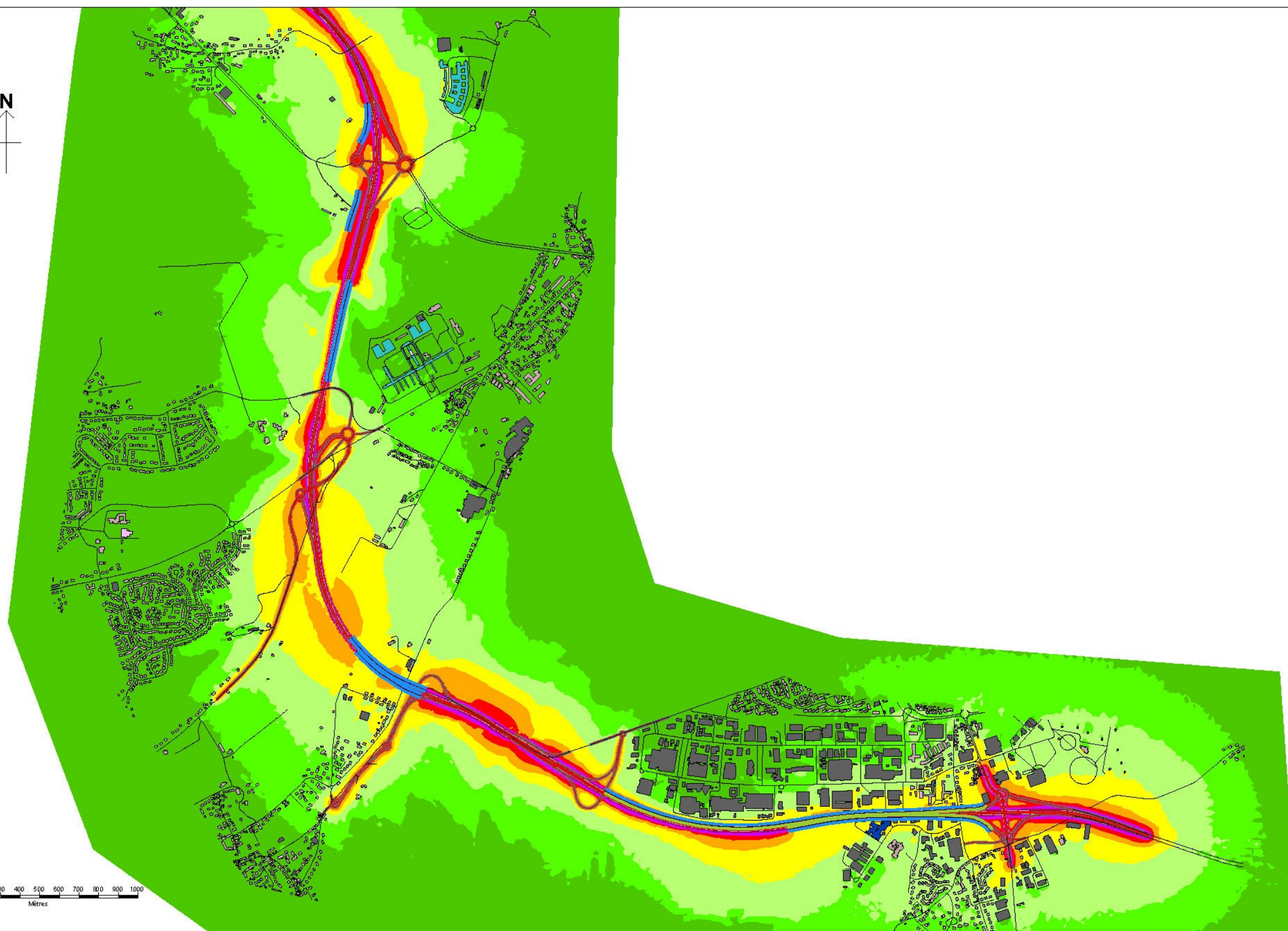
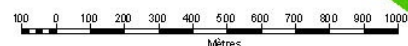
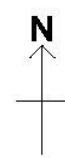


Illustration 30 : Niveaux en façade de jour - projet avec protections - 5

9.4 Cartes des isophones

Rappel :

Les cartes d'isophones montrent les niveaux sonores en tout point de l'espace, pour la période de jour et de nuit. Ces niveaux sont calculés à 2 m de hauteur au-dessus du sol, contrairement aux niveaux en façade, qui donnent le niveau maximum atteint sur la façade, quelle que soit la hauteur. C'est cette différence de hauteur qui permet d'expliquer qu'un bâtiment apparaisse exposé à des niveaux sonores différents entre les cartes en façade et les cartes isophones.



Projet 2040 protections supplémentaires

Isophones jour (6h - 22h)

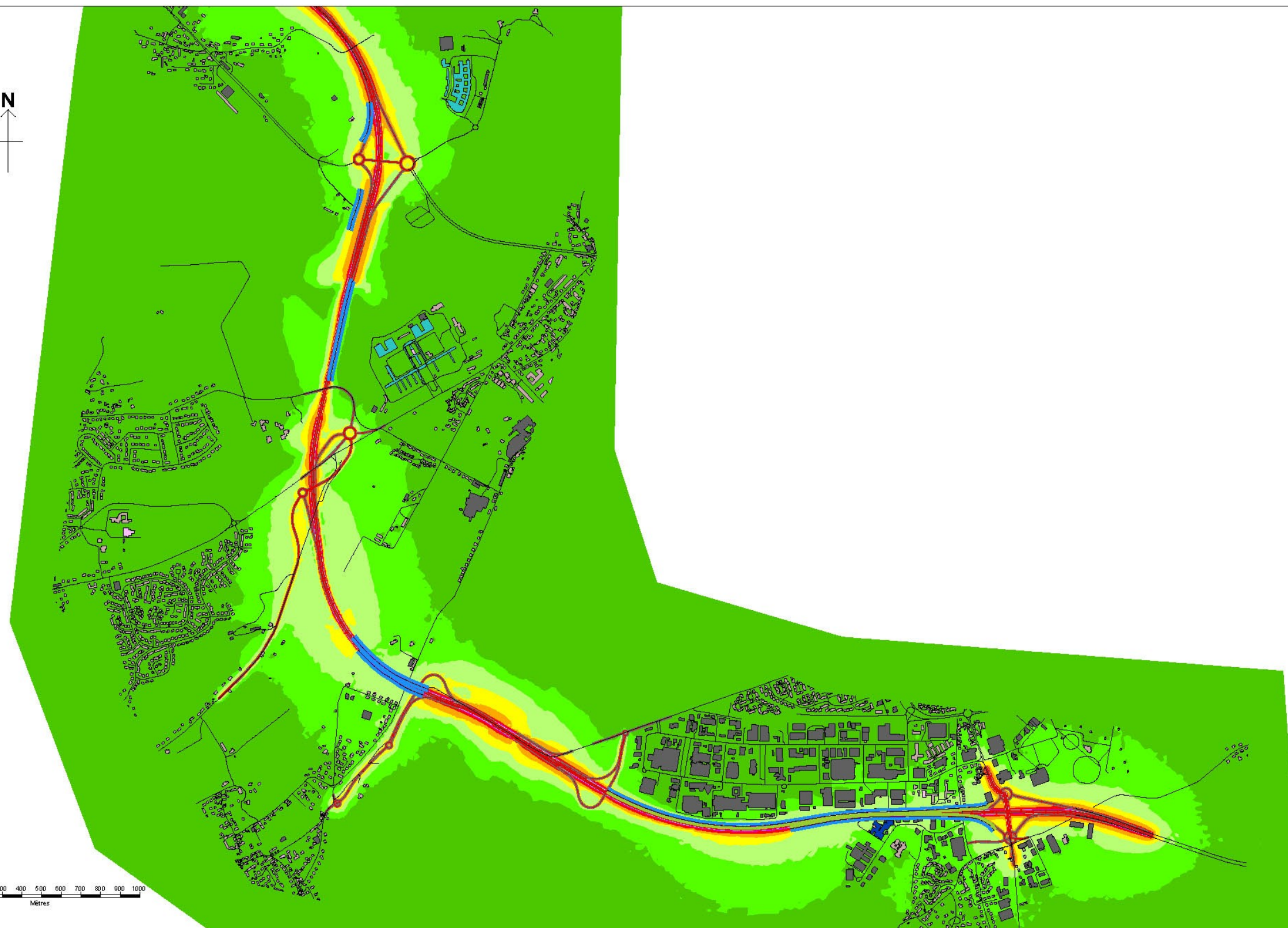
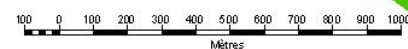
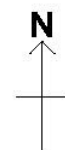
Niveaux de bruit
Norme NFS 31.130 (dB(A))

- < 45
- 45 à 50
- 50 à 55
- 55 à 60
- 60 à 65
- 65 à 70
- 70 à 75
- > 75

MithraSIG

Lieu :	Dévation d'Evreux
Créé par :	Cerema
Calcul :	Isophones jour
Date: 18/04/2018	Echelle: 1:20000

Illustration 31 : Projet 2040 : protections supplémentaires - isophones jour



Projet 2040 protections supplémentaires

Isophones nuit (22h - 6h)

Niveaux de bruit

Norme NFS 31.130 (dB(A))

- < 45
- 45 à 50
- 50 à 55
- 55 à 60
- 60 à 65
- 65 à 70
- 70 à 75
- > 75

MithraSIG

Lieu :	Dévation d'Evreux
Créé par :	Cerema
Calcul :	Isophones nuit
Date: 18/04/2018	Echelle: 1:20000

9.5 Protections complémentaires par isolation de façade

9.5.1 Avertissement

La création de la déviation va induire un report de trafic sur les voies qui permettent d'accéder à cette déviation. Or, on rappelle que les trafics sur ces voies d'accès ont été estimés grossièrement, en l'absence de données plus précises. Les calculs ne peuvent donc pas prévoir les niveaux de bruit des bâtiments sur ces routes (route de Conches, D6154, D830, Route d'Évreux). Les niveaux sont donc sous-estimés en dehors de la zone directement liée au projet.

Parmi les bâtiments de ces zones excentrées au projet, certains montrent des niveaux dépassant du seuil de 65 dB(A) de jour. Il faudra donc les protéger, ainsi que leurs voisins proches. Pour la plupart de ces bâtiments, très proches des voies, il ne sera pas possible de les protéger par écran. Seule la protection par isolation de façade sera possible. Ces bâtiments sont pris en compte dans les cartes des bâtiments à protéger, bien qu'ils n'apparaissent pas toujours dans des zones de dépassements sur les cartes d'isophones ou de niveaux en façade.

9.5.2 Bâtiments à protéger par isolation de façade

Les bâtiments dont les niveaux sonores dépasseront les seuils réglementaires malgré les protections par écran, devront être protégés par une isolation de façade.

Il existe 34 bâtiments sensibles (32 habitations, 2 bâtiments d'enseignement) qui seront soumis à des niveaux sonores supérieurs aux seuils réglementaires, diurnes ou nocturnes. Ils sont repérés sur le plan suivant (il y a 2 marqueurs sur le site du CFAI). Une surveillance étroite des niveaux sonores sur les bâtiments voisins devra être réalisée.

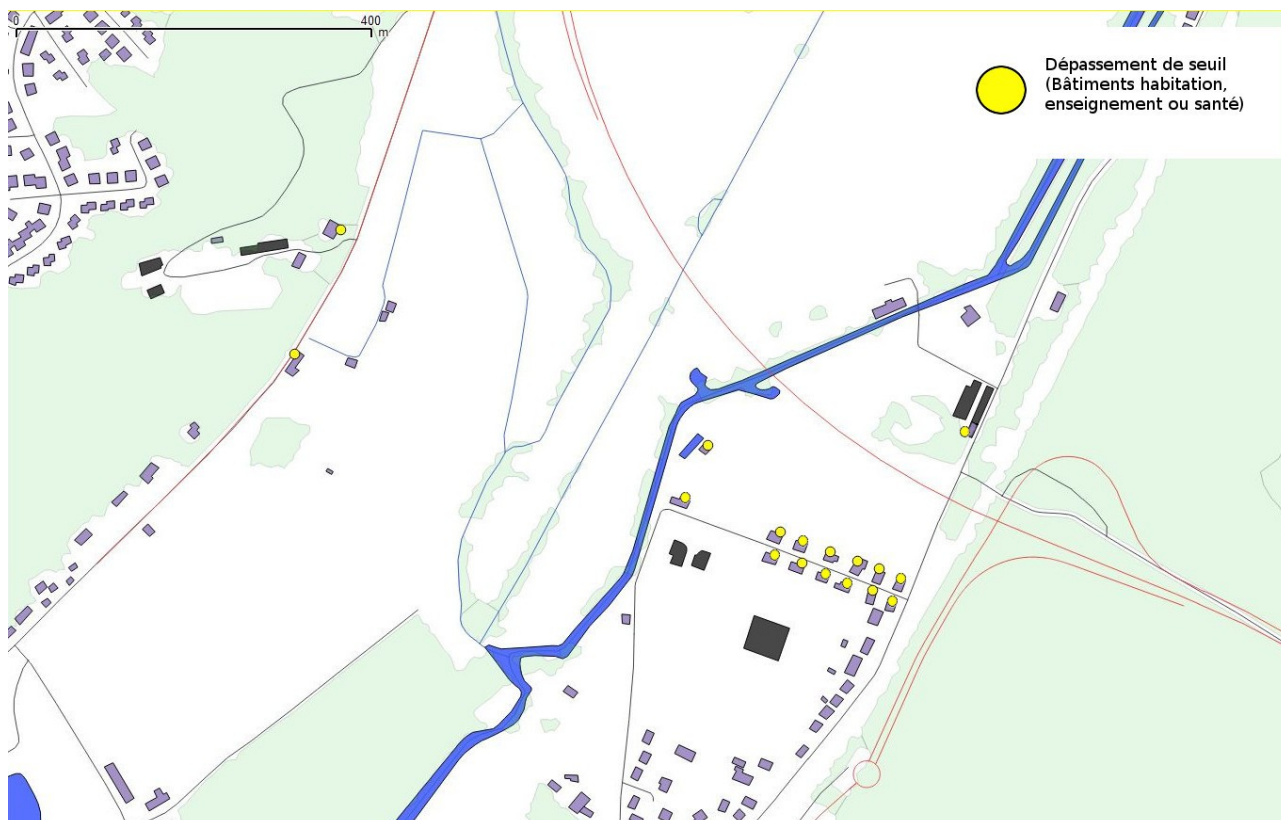


Illustration 33 : Situation des dépassements indifférenciés - Ouest

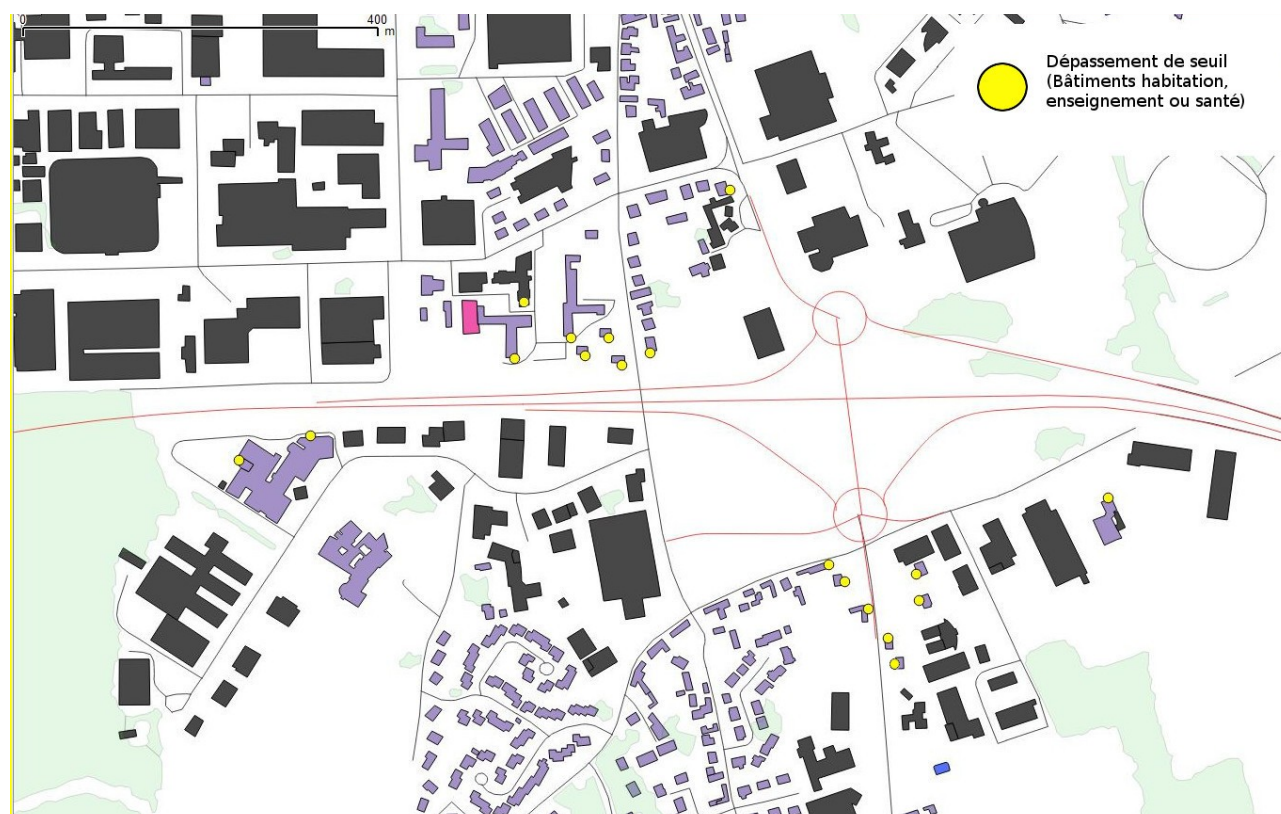


Illustration 34 : Situation des dépassements indifférenciés - Est

Il existe 18 bâtiments industriels ou commerciaux qui seront soumis à des niveaux sonores supérieurs aux seuils réglementaires. Ils sont repérés sur le plan suivant. Ces bâtiments devront être protégés par une isolation de façade s'ils contiennent des bureaux.



Illustration 35 : Situation des dépassements industriels ou commerciaux

10. Conclusion

La déviation sud-ouest d'Évreux va traverser des zones urbanisées, comprenant des habitations, des bâtiments d'enseignements, de santé et des bâtiments industriels ou commerciaux.

Les études à l'horizon 2040 montrent que, malgré les protections phoniques prévues initialement, les seuils réglementaires seront dépassés sur de multiples sites. Des protections supplémentaires par écran ont donc été proposées et définies. En revanche, l'écran protégeant le Nouvel Hôpital de Navarre, défini précédemment à cette étude, n'est pas indispensable. Sans cet écran, les niveaux acoustiques sur l'hôpital restent tous très inférieurs aux seuils réglementaires, et les niveaux chez les riverains en face bénéficient d'un léger gain acoustique lié à la suppression du phénomène de réflexion.

Malgré les écrans acoustiques, il existe encore des dépassements réglementaires sur 32 bâtiments d'habitation et 18 bâtiments industriels et commerciaux. Ces bâtiments devront être protégés par isolation de façade.

Annexe 1 : Tables de trafics

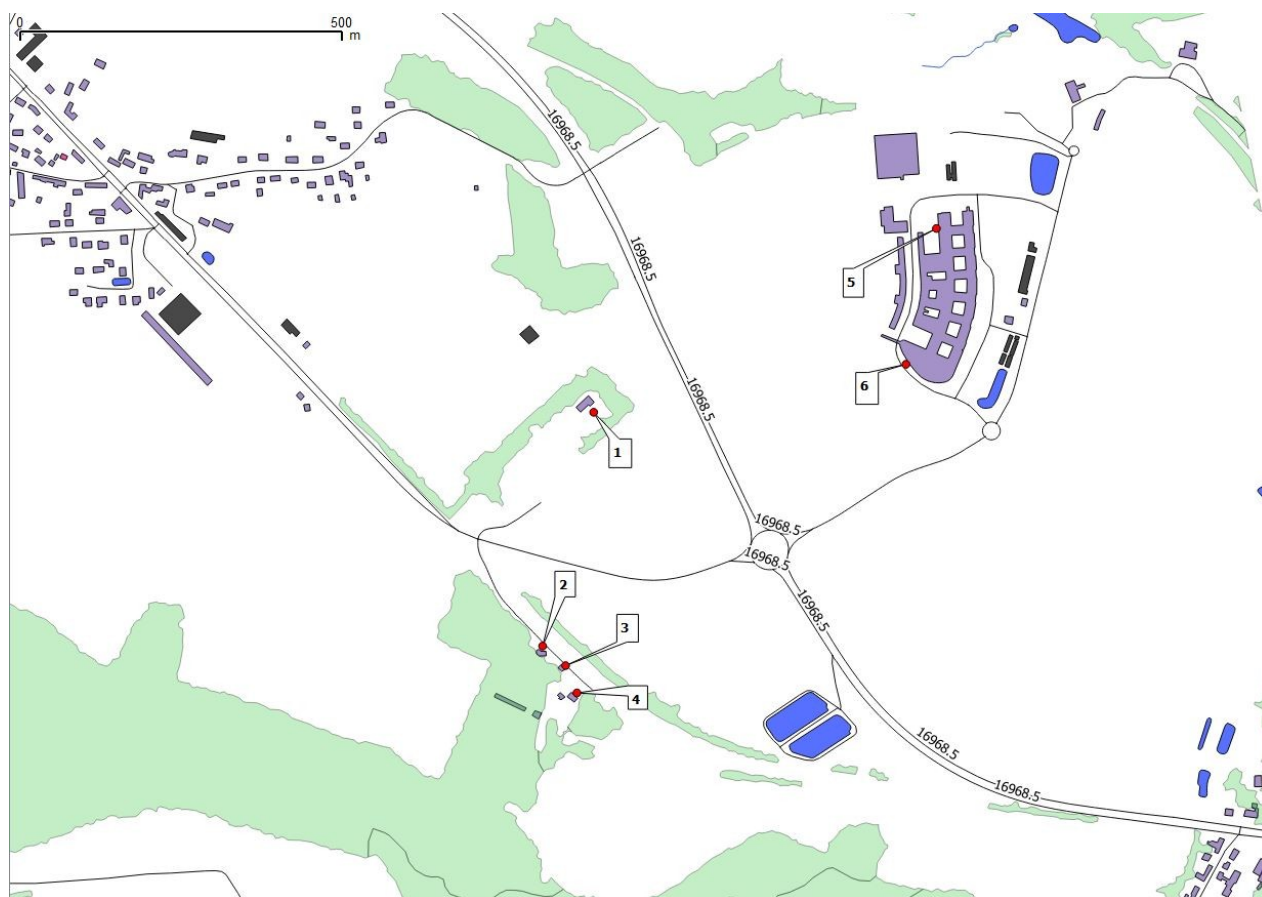


Illustration 36 : Trafics TMJA 2014 - 1



Illustration 37 : Trafics TMJA 2014 - 2

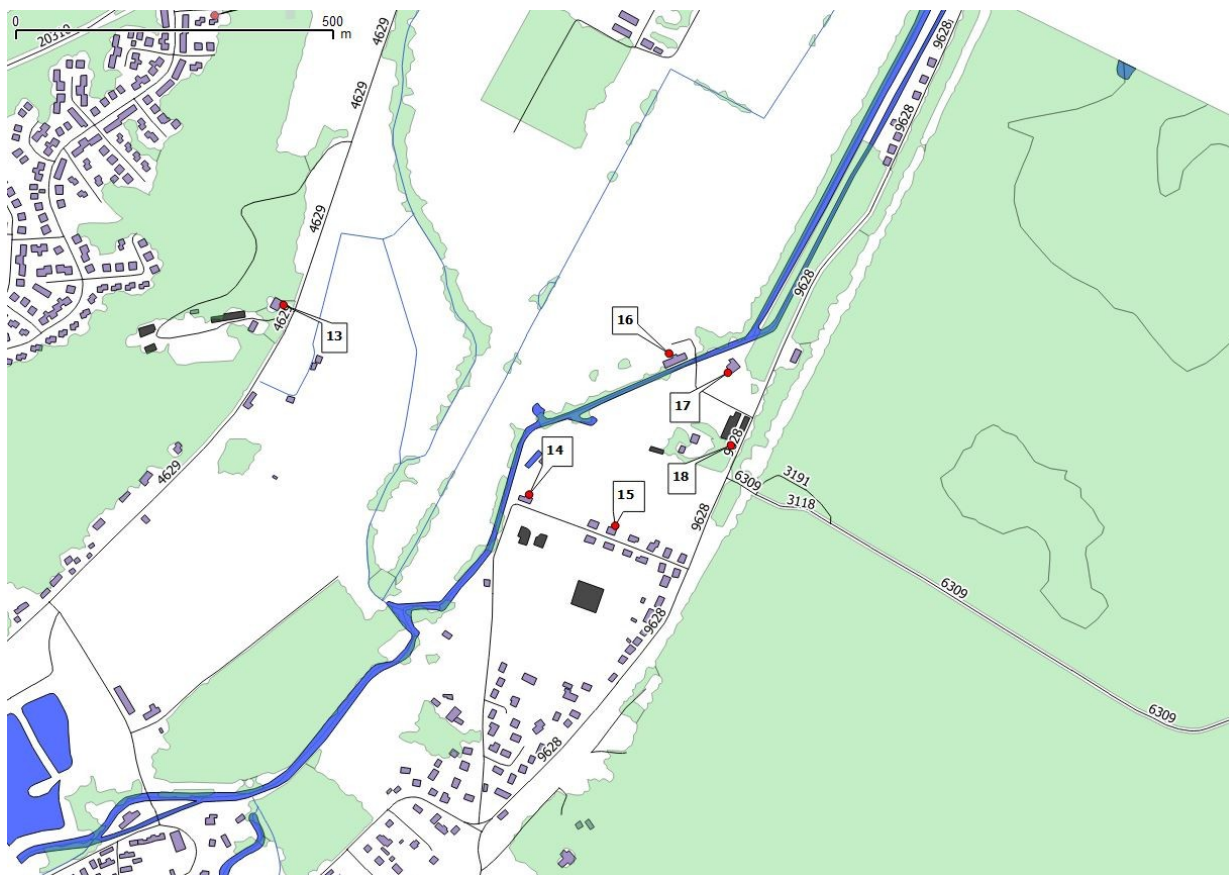


Illustration 38 : Trafics TMJA 2014 - 3

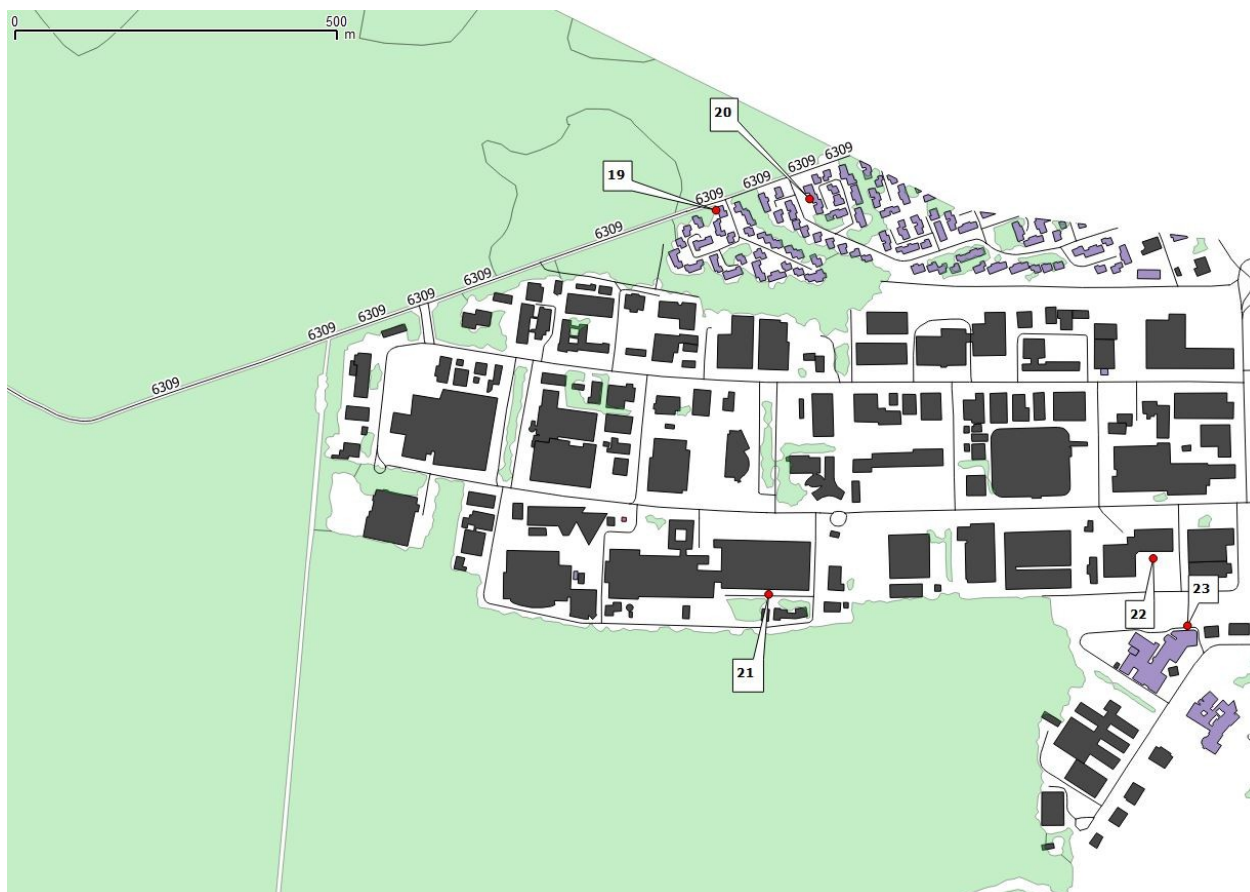


Illustration 39 : Trafics TMJA 2014 - 4



Illustration 40 : Trafics TMJA 2014 - 5



Illustration 41 : Trafic TMJA 2020 - Nord



Illustration 42 : Trafic TMJA 2020 - Sud



Illustration 43 : Trafics TMJA 2040 - Nord



Illustration 44 : Trafics TMJA 2040 - Sud



Illustration 45 : Trafics % PL - Nord



Illustration 46 : Trafics % PL - Sud

Résumé de l'étude

La Dreal Normandie a demandé au Cerema de réaliser l'étude d'impact acoustique de la déviation sud-ouest d'Évreux (27).

Ce rapport présente :

- les objectifs réglementaires acoustiques,
- un rappel des résultats des mesures de bruit,
- le montage et calage du modèle acoustique,
- les niveaux sonores prévisibles après travaux, à l'horizon de la mise en service, en 2020, et à l'horizon + 20 ans, soit 2040,
- les protections acoustiques préconisées.

Les études à l'horizon 2040 montrent que, malgré les 7 écrans acoustiques proposés, les seuils réglementaires seront dépassés sur 32 bâtiments d'habitation et 18 bâtiments industriels et commerciaux. Ces bâtiments devront être protégés par isolation de façade.



Cerema Normandie-Centre – site de Blois

11 rue Laplace – CS 32912 – 41029 Blois Cedex

Tel : 02 54 55 49 00 – mel : dternc@cerema.fr

www.cerema.fr