

Liaison RD301 – A21
Mise à 2 x 2 voies à Aix-Noulette

ETUDE DE BRUIT

REVISIONS DU DOCUMENT

INDICE	DATE	MODIFICATIONS	ETABLI PAR	VERIFIE PAR	APPROBATION
0	Avril 2016	Première émission	J. DE CASTRO	A. DUFRENE	A. DUFRENE

SOMMAIRE

1. OBJET DE L'ETUDE	3
2. HYPOTHESES GENERALES	4
2.1. GENERALITES SUR LE BRUIT.....	4
2.2. LES INDICATEURS REGLEMENTAIRES	5
2.3. L'OBJECTIF ACOUSTIQUE.....	5
2.4. METHODE DE CALCUL	7
2.5. LA PRISE EN COMPTE DES CONDITIONS METEOROLOGIQUES	8
2.6. LA PRISE EN COMPTE DU BRUIT NOCTURNE	8
2.7. HYPOTHESES DE TRAFIC PRISES EN COMPTE	9
3. MODELISATION ACOUSTIQUE REALISEE	11
3.1. LA VALIDATION DU MODELE NUMERIQUE (CALAGE).....	11
3.2. LE BRUIT FUTUR	13
3.3. ISOPHONES DU BRUIT DE JOUR ACTUEL.....	20

1. OBJET DE L'ETUDE

La présente étude acoustique a pour objet l'analyse de l'environnement sonore du bâti situé à proximité du projet de mise à 2x2 voies de la liaison RD301 – A21.

Le site étudié est situé en milieu péri-urbain à rural sur le territoire des communes d'Aix-Noulette et de Bully-Les-Mines.

Les habitations faisant l'objet de la présente étude sont situées de part et d'autres de la liaison RD301 - A21, orientée Est / Ouest.

Le bâti concerné par la présente étude est constitué de maisons mitoyennes ou individuelles de plain-pied ou à étage.

L'étude a été menée en référence aux textes en vigueur, à savoir :

- loi cadre du 31 décembre 1992, abrogée et codifiée par l'ordonnance n°2000-914 du 18 septembre 2000 à l'article L571-9 du Code de l'Environnement, qui prévoit la prise en compte des nuisances sonores aux abords des infrastructures de transport terrestre,
- décret 95-22 du 9 janvier 1995, abrogé et codifié par le décret n° 2007-1467 du 12 octobre 2007 aux articles R571-44 à R571-52 du Code de l'Environnement, qui indique les prescriptions applicables aux voies nouvelles, aux modifications ou transformations significatives de voiries existantes,
- arrêté du 5 mai 1995, relatif au bruit des infrastructures routières.

Elle intègre conformément aux textes réglementaires les indicateurs de bruit suivants :

- LAeq (6h-22h) pour la période de jour,
- LAeq (22h-6h) pour la période de nuit.

Les calculs sont menés en application de la Nouvelle Méthode de Prévion du Bruit, dite NMPB – Route 2008. Cette méthode, permet en particulier la prise en compte des conditions météorologiques du site (vent, ...) pour l'évaluation des niveaux sonores

2. HYPOTHESES GENERALES

2.1. Généralités sur le bruit

Le niveau d'un bruit de circulation varie constamment ; il ne peut donc être décrit aussi simplement qu'un bruit continu. Il est exprimé en dB (décibels), qui mesurent l'intensité acoustique correspondante, éventuellement pondérés selon les différentes fréquences pour exprimer le bruit effectivement perçu par l'oreille humaine. Ce niveau, appelé niveau acoustique équivalent, est défini dans la norme NFS 31.110.

Le bruit est un phénomène complexe à appréhender : la sensibilité au bruit varie en effet selon un grand nombre de facteurs liés aux bruits eux-mêmes (l'intensité, la fréquence, la durée, ...), mais aussi aux conditions d'expositions (distance, hauteur, forme de l'espace, autres bruits ambiants) et à la personne qui les entend (sensibilité personnelle, état de fatigue, ...).

Les niveaux de bruit sont exprimés en dB (décibels) qui mesurent l'intensité acoustique correspondante, éventuellement pondérés selon les différentes fréquences, par exemple **le décibel A**, pour exprimer le bruit effectivement perçu par l'oreille humaine.

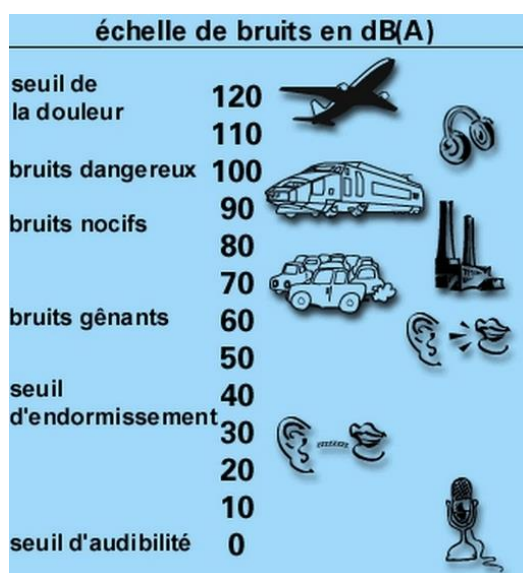
Les décibels sont une échelle logarithmique. Leur addition relève **d'une arithmétique particulière**. En effet, lorsque le bruit est doublé en intensité, le nombre de décibels est augmenté de 3. Par exemple, si le bruit occasionné par un véhicule est de 60 dB(A), pour deux véhicules du même type passant simultanément, l'intensité devient 63 dB(A).

$$60 \text{ dB(A)} + 60 \text{ dB(A)} = 63 \text{ dB(A)}$$

Si deux niveaux de bruit sont émis simultanément par deux sources sonores, et si le premier est au moins supérieur de 10 dB(A) par rapport au second, le niveau sonore résultant est égal au plus grand des deux. Le bruit le plus faible est alors masqué par le bruit le plus fort.

$$60 \text{ dB(A)} + 70 \text{ dB(A)} = 70 \text{ dB(A)}$$

Les niveaux de pression acoustique dans l'environnement extérieur s'étagent entre 25-30 dB(A) pour les nuits très calmes à la campagne et 100-120 dB(A) à 300 m d'avions à réaction au décollage. Les niveaux de bruit généralement rencontrés en zone urbaine sont situés dans une plage de 55 à 85 dB(A).



On notera enfin que l'oreille humaine ne perçoit généralement de différence d'intensité que pour des écarts d'au moins 2 dB(A).

2.2. Les indicateurs réglementaires

Les bruits des transports et d'activités sont très fluctuants. Il faut pourtant les caractériser simplement afin de prévoir la gêne des populations concernées.

La mesure instantanée (au passage d'un train ou d'un véhicule) ne suffit pas pour caractériser le niveau d'exposition au bruit. Les enquêtes et études menées ces vingt dernières années dans différents pays ont montré que c'est **le cumul de l'énergie sonore** reçue par un individu qui est l'indicateur le plus représentatif des effets du bruit sur l'homme et, en particulier, de la gêne due au bruit de trafic d'une infrastructure.

Ce cumul est traduit par **le niveau énergétique équivalent, noté LAeq**, qui représente le niveau de pression acoustique d'un bruit stable produisant la même énergie que le bruit réellement perçu pendant la durée d'observation.

L'arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières précise **les indicateurs de gêne due au bruit d'une infrastructure routière** à considérer en France. **Ces indices réglementaires s'appellent LAeq (6h-22h) et LAeq (22h-6h) et correspondent respectivement aux périodes de jour et de nuit.** Ils correspondent à la moyenne de l'énergie cumulée sur la période (6 h – 22 h) et sur la période (22 h – 6 h) pour l'ensemble des bruits observés, exprimés en dB(A).

Ils sont évalués à deux mètres en avant de la façade des bâtiments, fenêtres fermées. Leurs valeurs sont supérieures de 3 dB(A) à celles qui seraient mesurées en champ libre ou en façade dans le plan d'une fenêtre ouverte, dans les mêmes conditions de trafic, à un emplacement comparable.

2.3. L'objectif acoustique

Les articles R571.44 à R571.52 du Code de l'environnement mentionnent les deux cas classiques de projet : L'étude a été menée en référence aux textes en vigueur, à savoir :

- d'une part la création d'une infrastructure nouvelle,
- et d'autre part la modification ou la transformation d'une infrastructure existante.

Par ailleurs, il introduit **la notion de « transformation significative »** et précise ce dernier point (R571-45) : *« Est considérée comme significative, la modification ou la transformation d'une infrastructure existante, résultant d'une intervention ou de travaux successifs, telle que la contribution sonore qui en résulterait à terme, pour au moins une des périodes représentatives de la gêne des riverains (6h-22h, 22h-6h) serait supérieure de plus de 2 dB(A) à la contribution sonore à terme de l'infrastructure avant cette modification ou transformation ».*

L'objectif acoustique dépend ainsi de la nature des travaux (voie nouvelle ou modification d'une infrastructure existante).

Lors de la création d'une voie nouvelle, les niveaux équivalents LAeq (6h-22h) et LAeq (22h-6h) engendrés par la voie sont limités aux valeurs données par le tableau ci-dessous; ces valeurs à ne pas dépasser dépendent en particulier de l'usage des locaux et du niveau de bruit avant la réalisation du projet.

Usage et nature des locaux	LAeq (6h-22h)	LAeq (22h-6h)
Établissements de santé, de soins et d'action sociale (2)	60 dB(A) (1)	55 dB(A)
Établissements d'enseignement (à l'exclusion des ateliers bruyants et des locaux sportifs)	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)	-

(1) Pour les salles de soins et les salles réservées aux malades, ce niveau est abaissé à 57 dB(A).

(*) Une zone est d'ambiance sonore modérée si le niveau de bruit ambiant existant avant réalisation de la voie nouvelle, à deux mètres en avant des façades des bâtiments, est inférieur à 65 dB(A) de jour et à 60 dB(A) de nuit.

Etude de bruit

(2) Pour les salles de soins et les salles réservées au séjour de malades, ce niveau est abaissé à 57 dB(A).

Il résulte du tableau d'objectif présenté ci-avant que les deux indicateurs LAeq (6h-22h) et LAeq (22h-6h) peuvent être considérés comme équivalents lorsque l'accalmie nocturne, définie comme l'écart entre les niveaux de bruit moyen de jour et de nuit, est supérieure à 5 dB(A).

Le projet de mise à 2X2 voies de la liaison RD301-A21 constitue une transformation d'infrastructure existante.

L'objet de la présente étude est de déterminer si le projet constitue ou non une transformation significative d'infrastructure (différence de plus de 2 dB(A) entre le bruit futur avec et sans travaux).

Le cas échéant, si le projet constitue une transformation significative d'une infrastructure existante, l'engagement du maître d'ouvrage sera de respecter, pour le niveau sonore après travaux en façade des habitations existantes actuellement exposées à la RD301 et à l'A21:

- En façade des habitations existantes actuellement exposées à la liaison RD301-A21 avec un niveau de bruit de jour inférieur à 60 dB(A) :
 - Le niveau sonore résultant ne pourra pas dépasser le seuil de 60 dB(A) pour la contribution diurne (6h-22h) du projet,
 - Le niveau sonore résultant ne pourra pas dépasser le seuil de 55 dB(A) pour la contribution nocturne (22h-6h) du projet.

- En façade des habitations existantes actuellement exposées à la liaison RD301-A21 avec un niveau de bruit de jour supérieur à 60 dB(A) :
 - Le niveau sonore résultant ne pourra pas dépasser la valeur existante avant travaux sans pouvoir excéder l'objectif de 65 dB(A) pour la contribution diurne (6h-22h) du projet,
 - Le niveau sonore résultant ne pourra pas dépasser la valeur existante avant travaux sans pouvoir excéder l'objectif de 60 dB(A) pour la contribution nocturne (22h-6h) du projet.

2.4.Méthode de calcul

L'estimation des niveaux sonores est réalisée à l'aide du logiciel **CadnaA**, par application de la méthode **NMPB – Route 2008**, avec prise en compte des effets météorologiques.

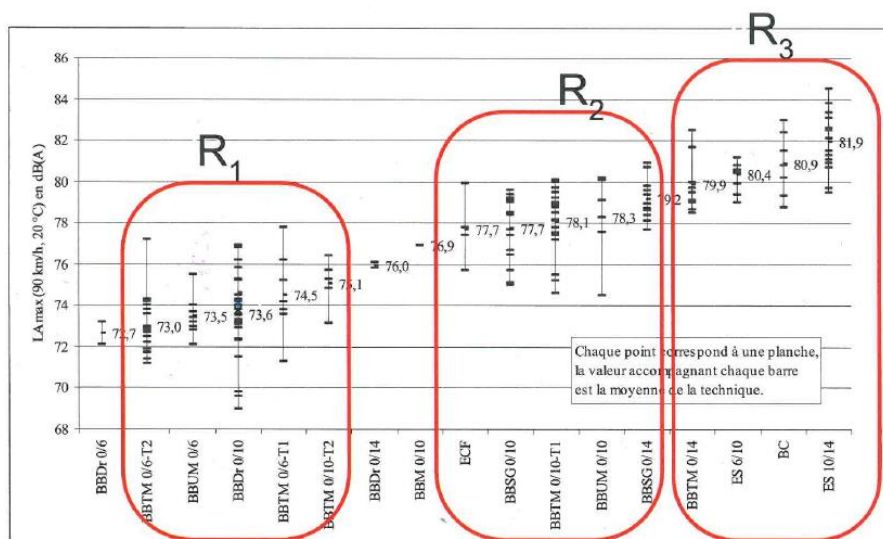
Cette estimation tient compte :

- des niveaux d'émission sonore des deux catégories de véhicules (VL et PL) aux différentes vitesses en fonction de la nature du profil en long de la voie et du type de circulation,
- de l'importance du trafic représentatif du LAeq (6h-22h) pour la période diurne,
- de la propagation acoustique en 3 dimensions selon la configuration des voies du projet (déblais, rasant le terrain naturel ou en trémie), de l'exposition des bâtiments selon la topographie du site (distance, hauteur, exposition directe ou indirecte), de la nature du sol (poreux) et de l'absorption dans l'air,
- des caractéristiques de l'urbanisme. Les simulations considèrent le bâtiment étudié en présence des autres bâtiments voisins. Les effets éventuels de masques dus aux autres bâtiments sont pris en compte,
- des masques acoustiques existants entre le projet (source d'émission sonore) et les récepteurs (bâti existant),
- des conditions météorologiques locales pour le calcul **NMPB – Route 2008**.

Cette méthode prend également en compte le type de revêtement de chaussée, ainsi que son vieillissement.

Les deux paramètres essentiels sont :

- la taille des granulats, avec laquelle le niveau de bruit augmente,
- la porosité avec laquelle le niveau de bruit diminue.



Dans la présente étude, les revêtements pris en compte sont les suivants :

- revêtement de type **R2** pour les voies principales (RD301, A21 et A26),
- revêtement de type **R3** pour les autres voies.

2.5. La prise en compte des conditions météorologiques

Les calculs sont conduits de façon détaillée dans deux types de conditions météorologiques bien distinctes :

- conditions favorables à la propagation des sons,
- conditions atmosphériques homogènes (celles correspondant aux méthodes de calcul antérieurement utilisées en France).

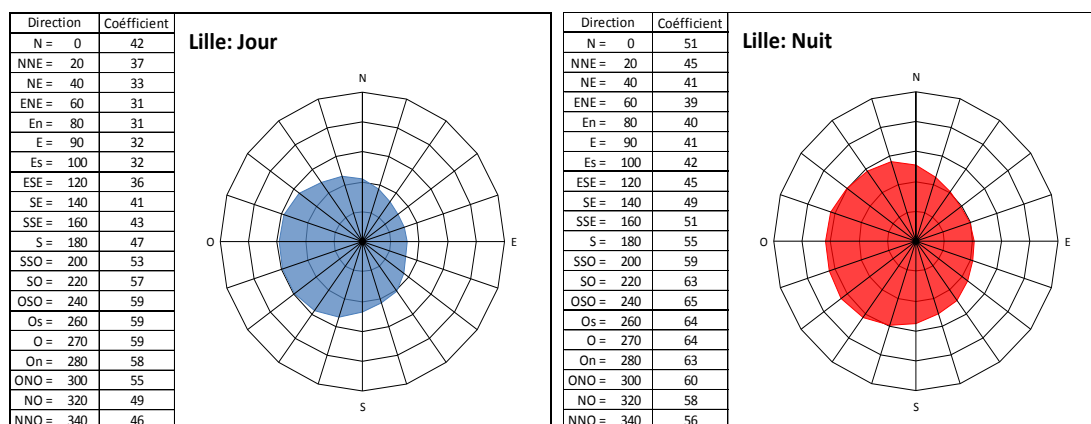
On appelle "conditions atmosphériques homogènes" l'ensemble de conditions atmosphériques conduisant à une atmosphère homogène du point de vue de la propagation du son. Dans ces conditions, l'énergie acoustique se propage en ligne droite.

On appelle "conditions atmosphériques favorables" l'ensemble de conditions atmosphériques produisant une redescende de l'énergie acoustique vers le sol et conduisant à des niveaux sonores au récepteur supérieurs à ceux observés en conditions homogènes.

Le résultat final est obtenu en cumulant énergétiquement les niveaux sonores observés dans ces deux types de conditions, pondérés par leurs occurrences effectives sur le site considéré.

Nous avons pris en compte les valeurs et cartes d'occurrences météorologiques de long terme des conditions favorables à la propagation sonore fournies par le document **NMPB – Route 2008** du CERTU – SETRA pour la **station de LILLE**.

Les valeurs d'occurrences figurant dans le tableau ci-dessous sont des pourcentages. L'angle exprimant la direction source – récepteur est noté comme pour la rose des vents : angle entre cette direction et le Nord, si l'on considère le récepteur au centre de la rose. La valeur d'occurrence donnée correspond donc au bruit en provenance de cette direction.



2.6. La prise en compte du bruit nocturne

L'accalmie nocturne calculée sur la base des trafics comptés le jour des mesures, en tenant compte de l'équivalence acoustique entre VL et PL, est estimée à environ 9 décibels.

L'indicateur diurne Leq (6 h - 22 h) est donc représentatif de la gêne globale.

Il est donc licite de dimensionner les éventuelles protections actives et/ou passives pour satisfaire à l'objectif acoustique pour le seul indicateur diurne Leq (6 h - 22 h).

2.7. Hypothèses de trafic prises en compte

L'étude acoustique est basée sur les données de trafic fournies par les services du Département du Pas de Calais.

Les simulations acoustiques sont réalisées à la mise en service et 20 ans après la mise en service du projet, en prenant en compte un taux d'évolution linéaire annuel du trafic de 1,5% pour les VL et de 0,5% pour les PL.

Le trafic (Q 6h - 22h)^{1*} pris en compte dans les simulations acoustiques correspond au J/17, hypothèse classique validée par l'analyse de la structure du trafic de nombreuses routes départementales.

En absence de données de détail sur les mouvements au carrefour, le trafic pris en compte sur les giratoires est égal à la demie somme des trafics d'entrée.

Les voiries prises en compte dans la modélisation sont présentées sur la carte page suivante.

	voie	Mise en service				Mise en service + 20ans			
		TV	VL	PL	% PL	TV	VL	PL	% PL
1	RD301	28660	26127	2533	8,8%	36755	33968	2787	7,6%
2	Bretelle RD937 vers RD301 (Houdain)	5715	5230	485	8,5%	7335	6781	534	7,3%
3	Bretelle RD301 vers RD937	1885	1725	160	8,5%	2420	2243	176	7,3%
4	Bretelle giratoire RD937 vers A21 (Lens)	2030	1844	186	9,2%	2600	2396	204	7,9%
5	Bretelle RD301 (Houdain) vers giratoire RD937	6510	6122	388	6,0%	8390	7961	429	5,1%
6	RD937 Nord	11960	11460	500	4,2%	15450	14900	550	3,6%
7	RD937 Sud	13575	13055	520	3,8%	17545	16972	573	3,3%
8	RD301	36925	33868	3057	8,3%	47390	44028	3362	7,1%
9	RD301	36925	33868	3057	8,3%	47390	44028	3362	7,1%
10	A21	36925	33868	3057	8,3%	47390	44028	3362	7,1%
11	A21	44715	40640	4075	9,1%	57315	52832	4483	7,8%
12	Bretelle gare de péage vers RD301	6155	5258	897	14,6%	7820	6833	987	12,6%
13	Bretelle A21 vers gare de péage	2575	2082	493	19,2%	3246	2703	543	16,7%
14	Bretelle RD301 (houdain) vers gare de péage	5585	4823	762	13,6%	7105	6265	838	11,8%
15	Bretelle gare de péage vers A21	1385	1209	176	12,7%	1765	1572	193	10,9%
16	Bretelle d'accès péage	6965	6027	938	13,5%	8870	7838	1032	11,6%
17	Péage A26	15695	13367	2328	14,8%	19935	17374	2561	12,8%
18	A26	33900	27600	6300	18,6%	42810	35880	6930	16,2%

Les hypothèses de vitesse de circulation prises en compte dans les calculs de bruit sont les suivantes, avec un écoulement du trafic de type fluide.

Trafic	Vitesse (km/h)	
	VL	PL
Route départementale à 2 x 2 voies	110	90
Route départementale à 2 x 1 voie	90	80
Autoroute	130	90
Bretelle	70	70
Giratoire	40	30
Voie urbaine	50	50

La vitesse autorisée est ainsi modifiée de 90km/h à 110km/h pour les tronçons 8, 9 et 10 par le projet de mise à 2 x 2 voies, objet de la présente étude.

¹ Q 6h-22h = Trafic représentatif du Leq 6h-22h. Il correspond au trafic horaire moyen dans la période 6h-22h



3. MODELISATION ACOUSTIQUE REALISEE

3.1. La validation du modèle numérique (calage)

Le calage de la modélisation a été effectué pour la période diurne sur la base de la campagne de mesures de février 2016.

Les trafics pris en compte pour le calage correspondent :

- aux comptages pendant la semaine des mesures pour la RD937,
- aux valeurs de trafic routier fournies par les services du Département du Pas-de-Calais pour les autres voies dans la configuration actuelle à la mise en service, en l'absence d'éléments de comptage détaillés concomitants aux mesures de bruit.

On trouvera ci-après les résultats du calage du modèle pour l'ensemble des points de mesures. Le calage a été réalisé en considérant des conditions atmosphériques homogènes.

Point de mesure	LAeq (6h-22h) en dB(A)		
	Mesuré 2016	Calculé	Delta
PF 1	49,3	45,8	-3,5 dB(A)
PF 2	57,7	56,5	-1,2 dB(A)
PF 3	55,7	55,7	0dB(A)
PF 4	59,2	53,8	-5,4dB(A)

Les écarts entre les niveaux de bruit mesurés et calculés sont compris entre 0 et 5,4 dB(A).

Les écarts constatés peuvent être explicités :

- au niveau du PF1 par d'autres sources de bruit (non routières) non prises en compte dans la modélisation, mais pouvant influencer compte tenu du faible niveau de bruit mesuré,
- au niveau du PF2 par des données de trafics différentes entre le jour des mesures et celles prises en compte dans le calcul, en particulier au niveau des bretelles entre la RD301 et la RD937,
- au niveau du PF4 par des données de trafics différentes entre le jour des mesures et celles prises en compte dans le calcul pour la RD301 et par la non prise en compte dans le calcul du trafic de la rue Waldeck-Rousseau.

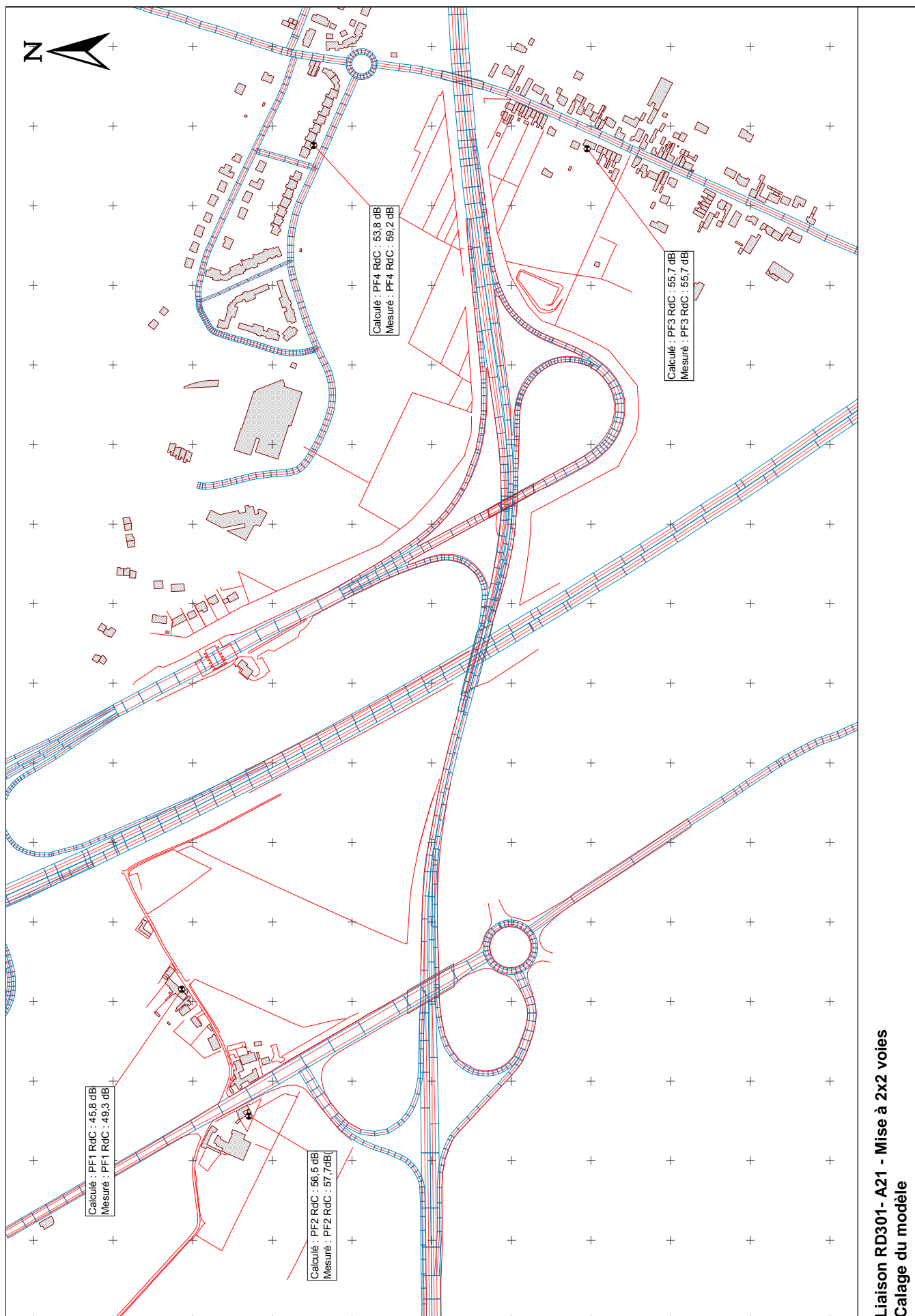
On notera également que le trafic sur la rue Jean-Jaurès n'a pas été pris en compte.

Le calage du modèle peut être ainsi validé pour les points fixes PF2 et PF3 représentatifs du bruit routier, l'écart entre les valeurs calculée et mesurée étant inférieur à 2 dB(A).

Les résultats obtenus permettent donc la validation du modèle de calcul.

On trouvera ci-après la planche CadnaA du calage du modèle pour la période diurne (6h-22h).

Etude de bruit



Liaison RD301 - A21 - Mise à 2x2 voies
Calage du modèle

3.2. Le bruit futur

La présente analyse est effectuée en considérant le seul bruit de jour Leq (6h-22h) représentatif du site.

Le calcul est effectué dans la situation future (avec réalisation du projet) à l'horizon de la mise en service (2020) et 20 ans après celle-ci (2040).

Le tableau et les cartes des pages suivantes présentent successivement pour chaque récepteur calculé :

- Présentation du site modélisé,
- Bruit de jour Leq (6h-22h) site sans projet à la mise en service,
- Bruit de jour Leq (6h-22h) site sans projet 20 ans après la mise en service
- Bruit de jour Leq (6h-22h) site avec projet à la mise en service,
- Bruit de jour Leq (6h-22h) site avec projet 20 ans après la mise en service

		Bruit de jour Leq(6h-22h)					
		Mise en service			Mise en service + 20ans		
Récepteur	Etage	Sans projet	Avec projet	Effet du projet	Sans projet	Avec projet	Effet du projet
1A	RdC	61,0	61,7	0,7	63,2	64,2	1,0
2B	R+1	69,2	69,4	0,2	71,6	71,8	0,2
3A	RdC	72,6	72,6	0	75,0	75,0	0
3B	R+1	72,2	72,2	0	74,5	74,6	0,1
4A	RdC	55,3	55,5	0,2	57,8	57,8	0
5A	RdC	60,1	60,2	0,1	62,4	62,6	0,2
6A	RdC	60,9	61,1	0,2	63,3	63,5	0,2
6B	R+1	61,8	62,2	0,4	64,2	64,6	0,4
7A	RdC	62,7	63,7	1,0	65,1	66,1	1,0
7B	R+1	64,9	66,1	1,2	67,3	68,6	1,3
8A	RdC	61,0	61,6	0,6	63,4	64,1	0,7
8B	R+1	64,3	65,0	0,7	66,8	67,5	0,7
9A	RdC	63,9	64,1	0,2	66,4	66,6	0,2
9B	R+1	69,5	69,9	0,4	72,0	72,4	0,4
10A	RdC	60,9	61,0	0,1	63,4	63,5	0,1
10B	R+1	62,0	62,1	0,1	64,5	64,5	0
11A	RdC	61,0	60,1	-0,9	63,4	62,6	-0,8
11B	R+1	60,8	60,7	-0,1	63,2	63,1	-0,1
12A	RdC	60,6	60,2	-0,4	63,0	62,6	-0,4
12B	R+1	60,7	60,2	-0,5	63,1	62,7	-0,4

Valeur : Inférieure à 60dB(A) de 60 à 65 dB(A) supérieure à 65dB(A)

Etude de bruit

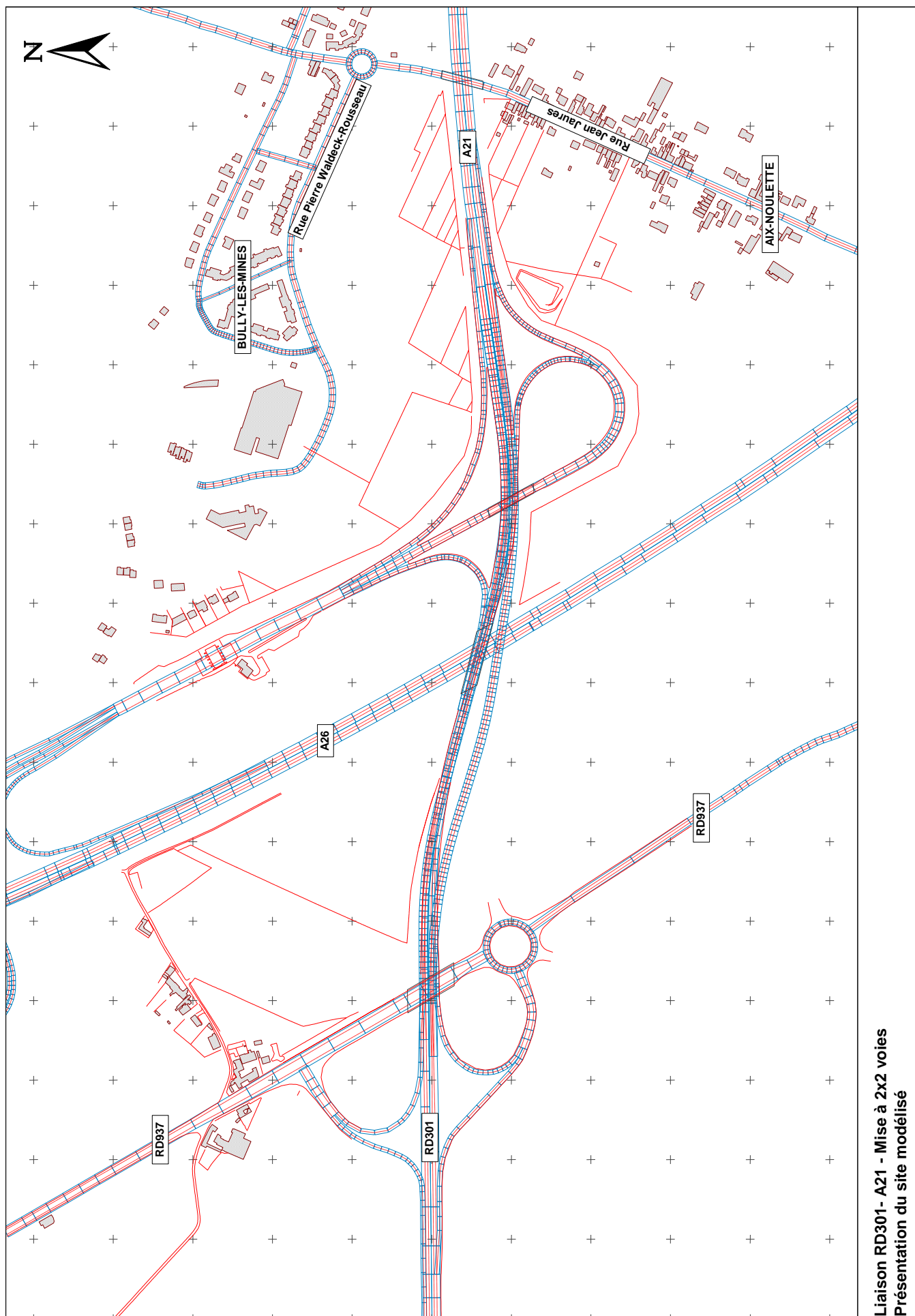
Les niveaux de bruit calculés avec et sans projet sont :

- supérieurs au seuil de 65,0 dB(A) de jour, correspondant à une zone d'ambiance sonore non modérée de jour, en façade des habitations situées en bordure immédiate de la RD937 et des habitations les plus proches des autoroutes A21 et A26. Le seuil du Point Noir Bruit de jour (niveau de bruit supérieur à 70dB(A) de jour) est même ponctuellement dépassé (récepteurs 2, 3 et 9).
- inférieurs au seuil de 65,0 dB(A), correspondant à une zone d'ambiance modérée de jour, en façade des habitations situées plus en retrait des grands axes, ainsi qu'à l'arrière de celles-ci.

Pour tous les récepteurs calculés, l'effet de la transformation de l'infrastructure sur les niveaux de bruit reste inférieur à 2 dB(A).

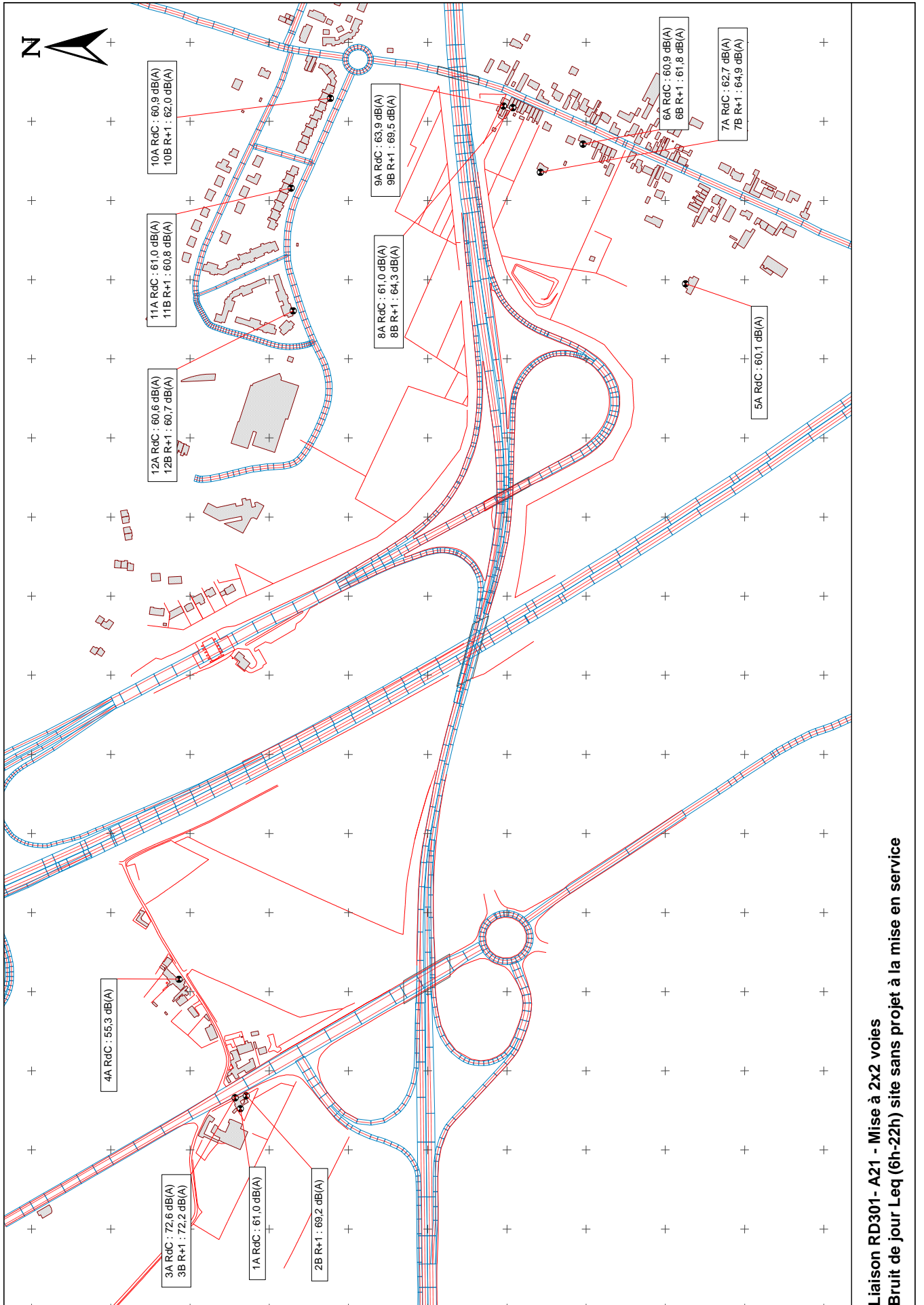
Le projet de mise à 2X2 voies de la liaison RD301-A21 ne constitue donc pas, du point de vue acoustique, une transformation significative d'infrastructure. Aucune protection n'est donc réglementairement à mettre en œuvre par le Maître d'Ouvrage.

Etude de bruit



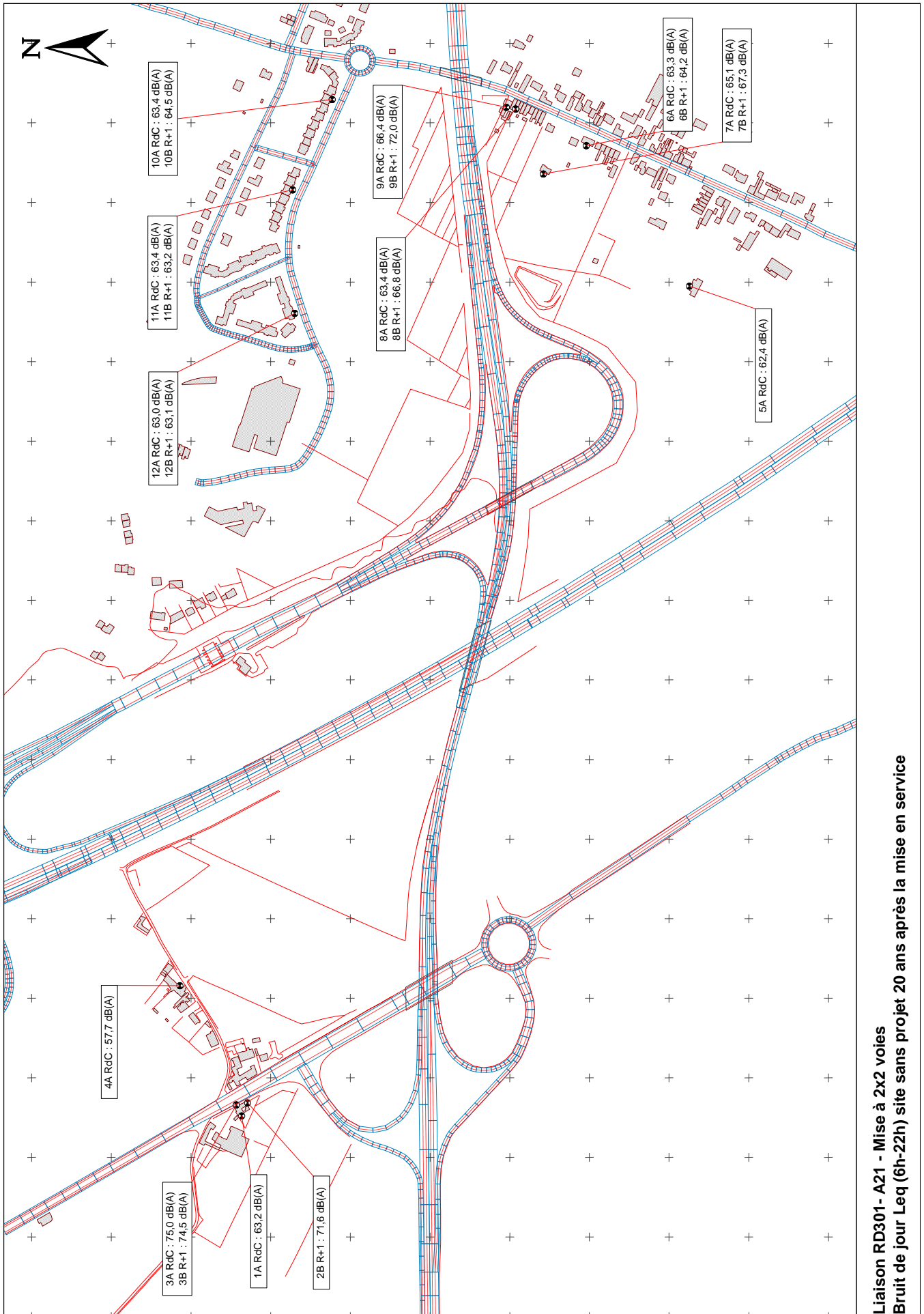
Liaison RD301- A21 - Mise à 2x2 voies
Présentation du site modélisé

Etude de bruit



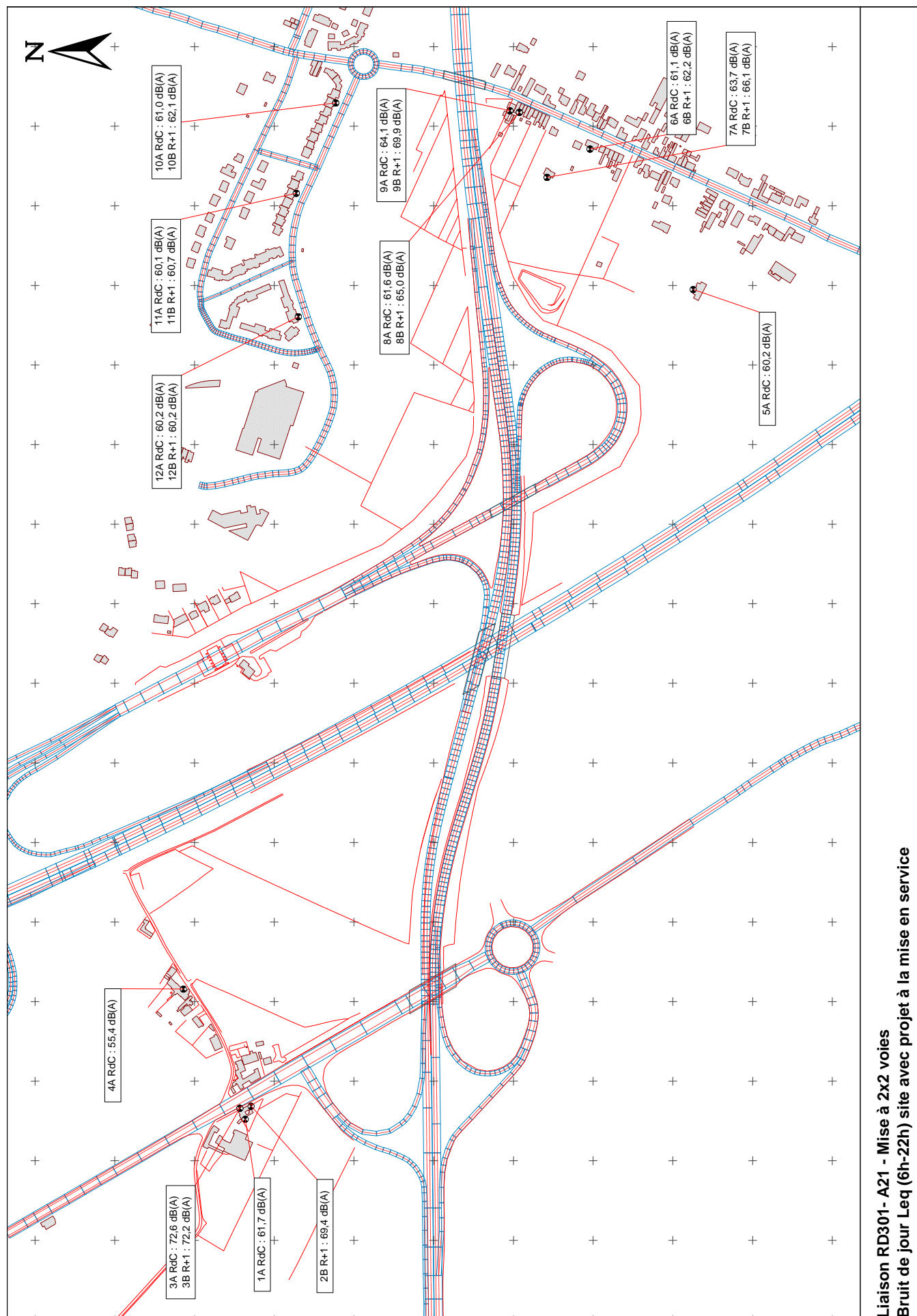
Liaison RD301- A21 - Mise à 2x2 voies
Bruit de jour Leq (6h-22h) site sans projet à la mise en service

Etude de bruit



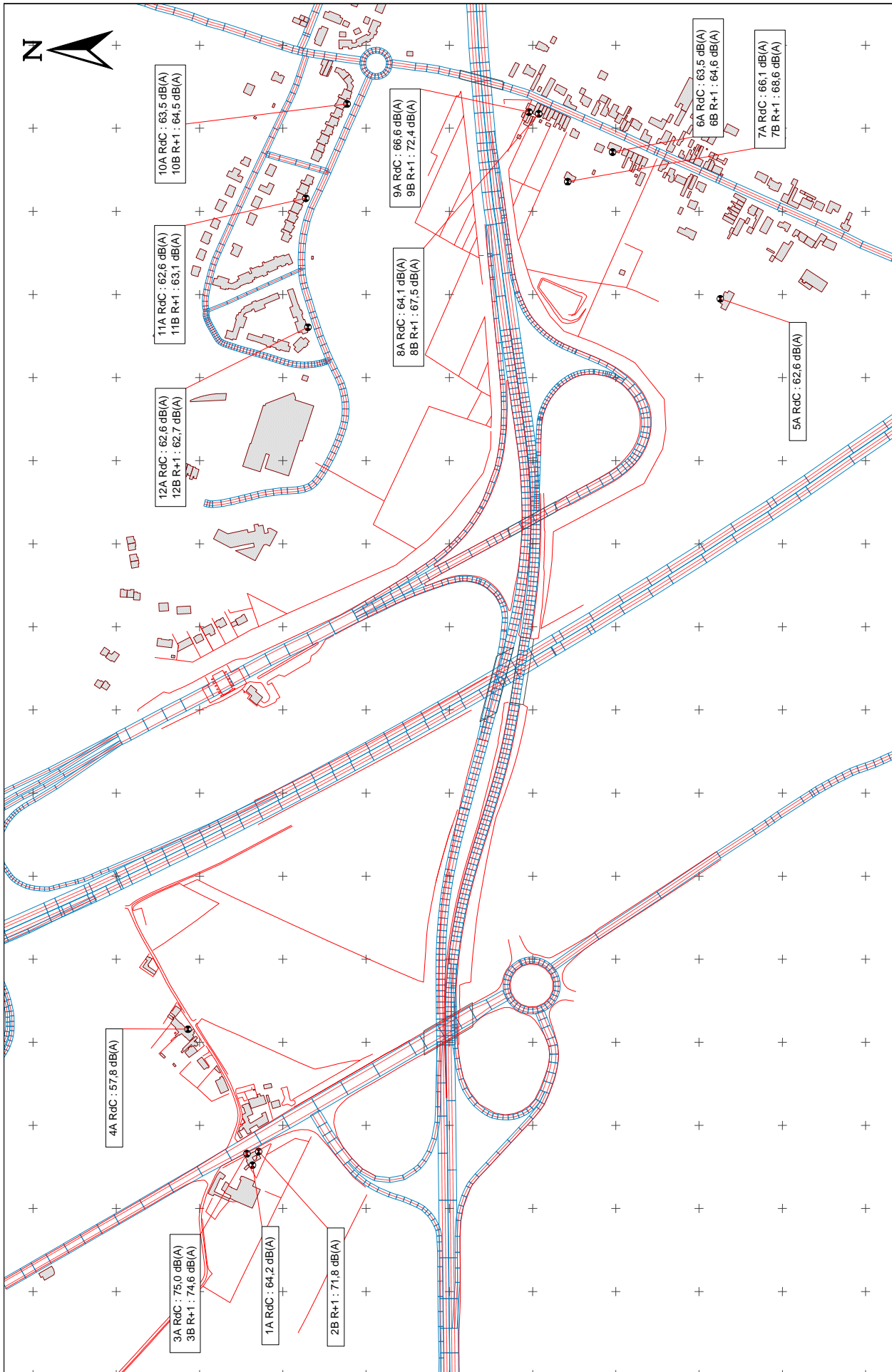
Liaison RD301 - A21 - Mise à 2x2 voies
Bruit de jour Leq (6h-22h) site sans projet 20 ans après la mise en service

Etude de bruit



Liaison RD301 - A21 - Mise à 2x2 voies
Bruit de jour Leq (6h-22h) site avec projet à la mise en service

Etude de bruit



Liaison RD301 - A21 - Mise à 2x2 voies
Bruit de jour Leq (6h-22h) site avec projet 20 ans après la mise en service

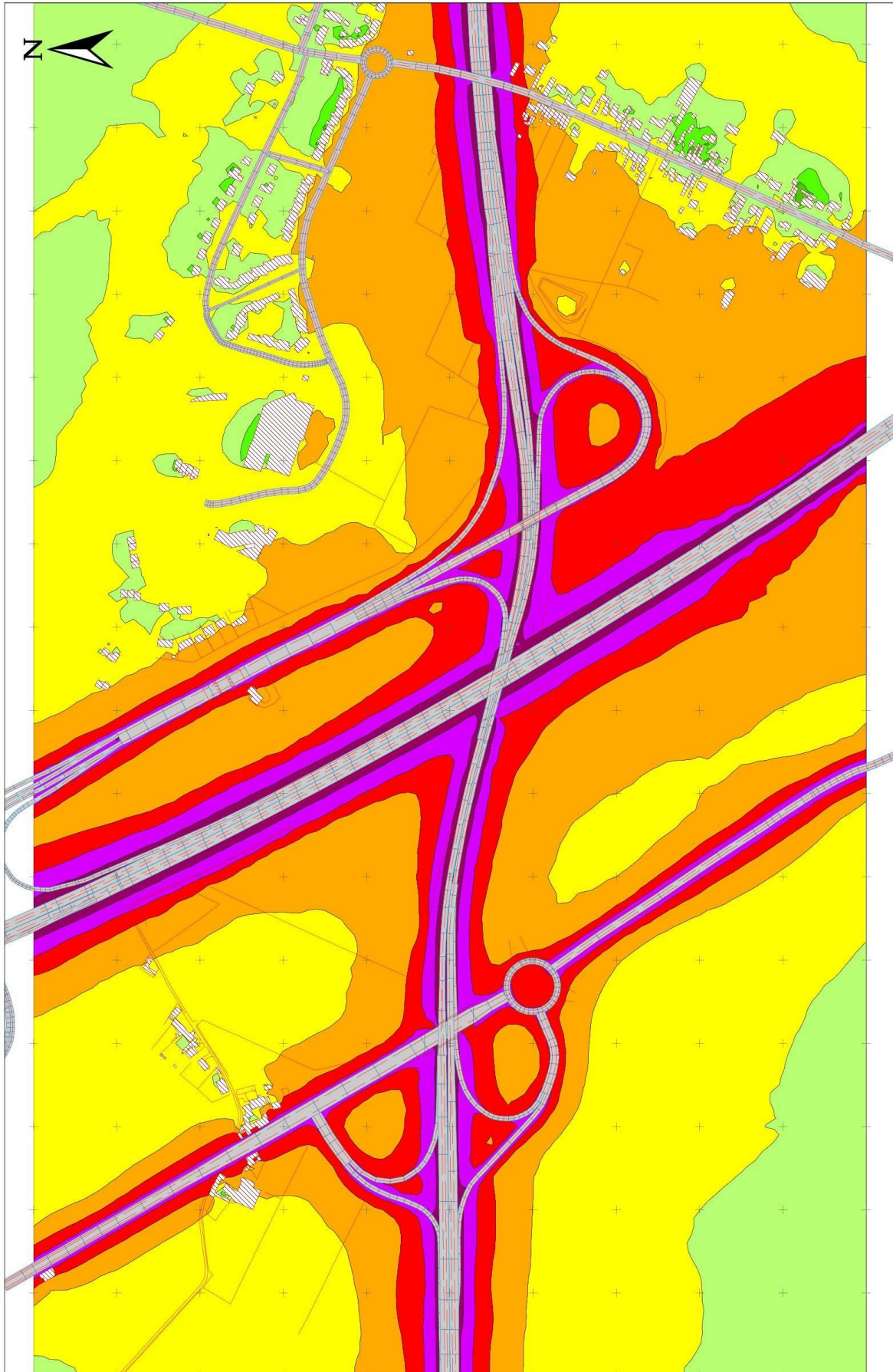
3.3. Isophones du bruit de jour actuel

Les cartes des pages suivantes fournissent les courbes isophones, calculées à 2 mètres du sol dans les configurations suivantes :

- Site sans projet à la mise en service,
- Site sans projet 20 ans après la mise en service,

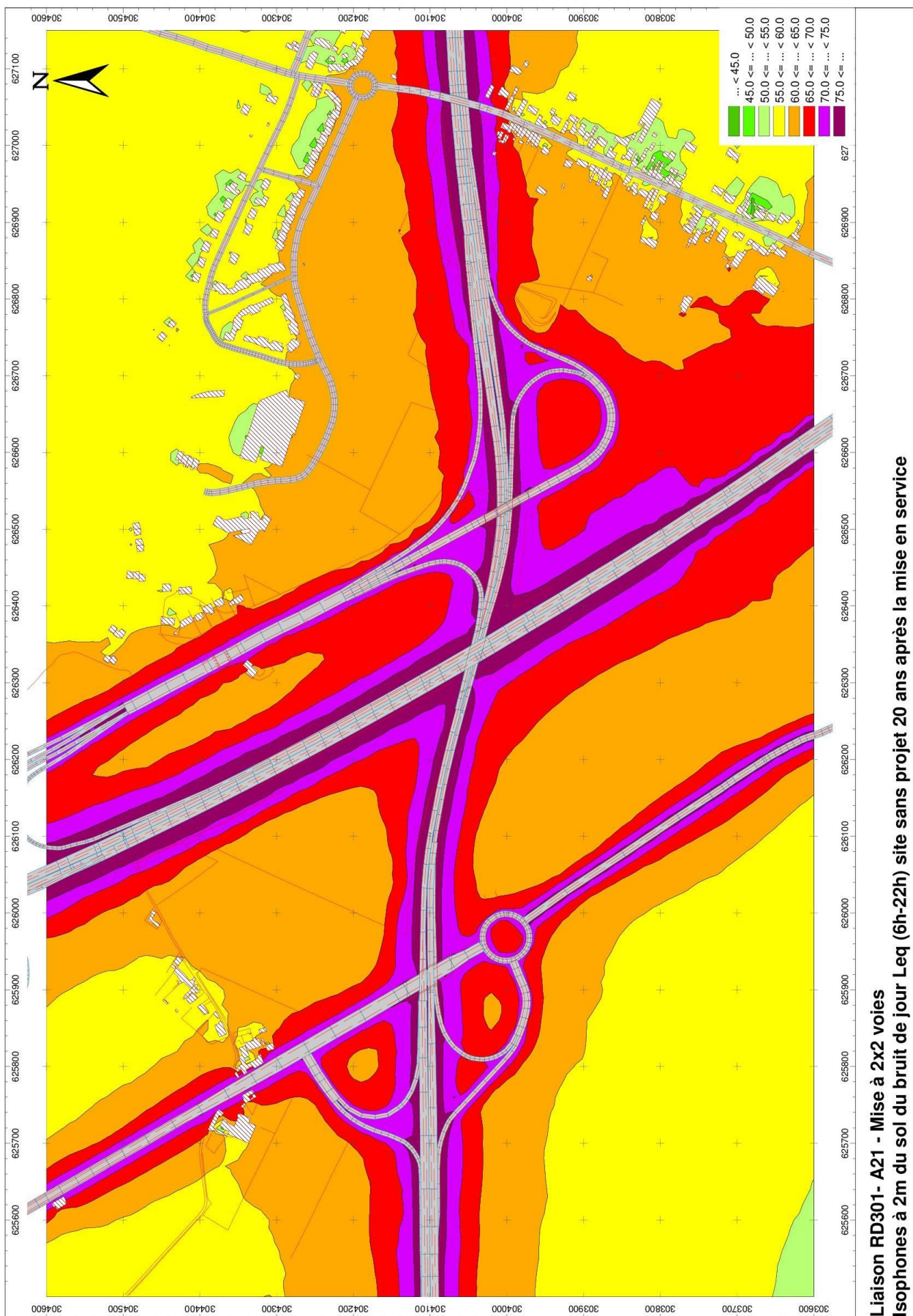
- Site avec projet à la mise en service,
- Site avec projet 20 ans après la mise en service.

Isophones du bruit de jour Leq(6h-22h) sans projet à la mise en service



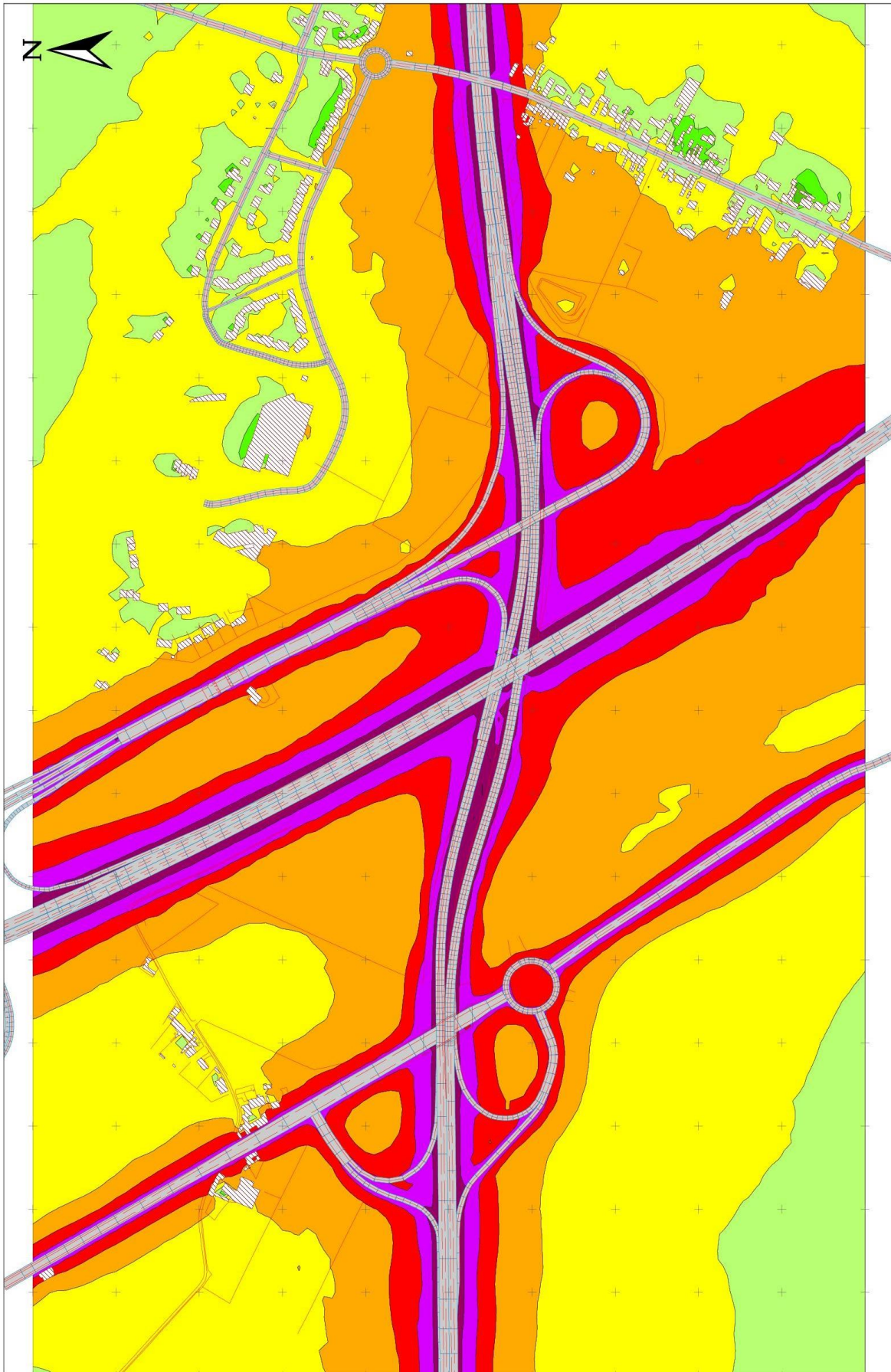
Liaison RD301- A21 - Mise à 2x2 voies
Isophones à 2m du sol du bruit de jour Leq (6h-22h) site sans projet à la mise en service

Isophones du bruit de jour Leq(6h-22h) sans projet 20 ans après la mise en service



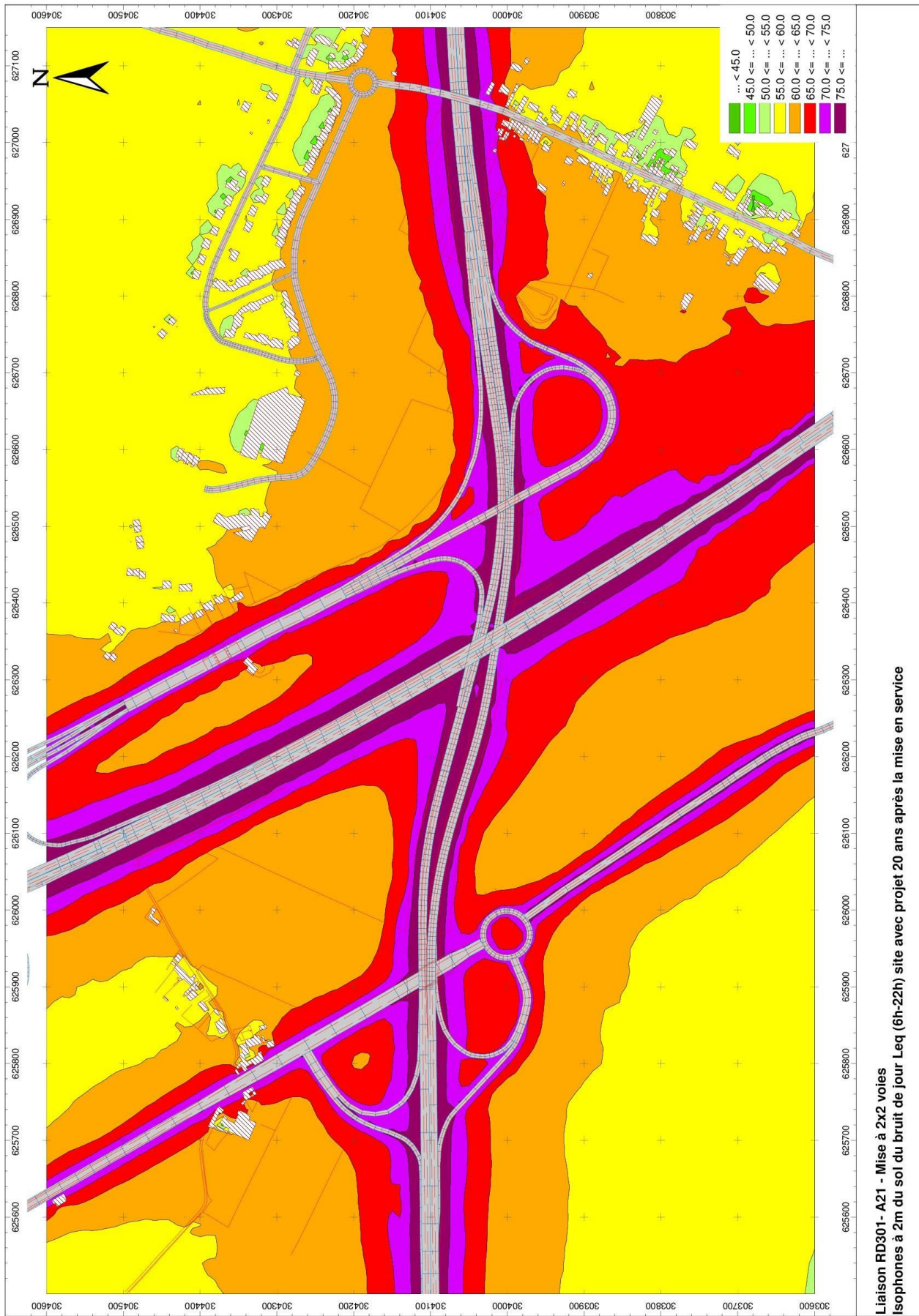
Liaison RD301- A21 - Mise à 2x2 voies
Isophones à 2m du sol du bruit de jour Leq (6h-22h) site sans projet 20 ans après la mise en service

Isophones du bruit de jour Leq(6h-22h) avec projet à la mise en service



Liaison RD301- A21 - Mise à 2x2 voies
Isophones à 2m du sol du bruit de jour Leq (6h-22h) site avec projet à la mise en service

Isophones du bruit de jour Leq(6h-22h) avec projet 20 ans après la mise en service



Liaison RD301- A21 - Mise à 2x2 voies
Isophones à 2m du sol du bruit de jour Leq (6h-22h) site avec projet 20 ans après la mise en service