

RESUME NON TECHNIQUE RELATIF A L’EDITION DES CARTES DE BRUIT STRATEGIQUES DE LA 4^{ème} ECHEANCE (2022) DES INFRASTRUCTURES FERROVIAIRES DU RESEAU RATP SUR LE DEPARTEMENT DES HAUTS-DE-SEINE

NOTE TECHNIQUE MOP / ESD 2022-D-000106

14 juin 2022



ÉLABORE PAR

Pascal CORMONT

Chargé d’études



Le 14/06/2022

VERIFIE PAR

Corinne FILLOL

Responsable d’entité



Le 14/06/2022

APPROUVE PAR

Lorenzo SANCHO DE COULHAC

Responsable d’unité



Jacques Brochet P/O

Le 15/06/2022

SOMMAIRE

A.	HISTORIQUE DES MODIFICATIONS.....	3
B.	DIFFUSION	3
C.	GLOSSAIRE.....	4
D.	CONTEXTE.....	5
E.	VALIDATION ET PARAMETRAGE DU MODELE NUMERIQUE.....	6
E.1	Calage des modèles	7
E.2	Occurrences météorologiques	8
E.3	Paramétrage du modèle	8
F.	EVALUATION DE L'EXPOSITION DES PERSONNES AU BRUIT	9
F.1	Comparaison de l'exposition des personnes au bruit entre la 3^{ème} et la 4^{ème} échéance - ancienne méthode d'affectation	9
F.2	Comparaison de l'exposition des personnes au bruit entre la 3^{ème} et la 4^{ème} échéance - nouvelle méthode d'affectation	19
G.	IMPACT SANITAIRE	19
H.	ANNEXE (LIGNE 1 DU METRO) : CARTES DE TYPE A ET DE TYPE C.....	35
I.	ANNEXE (LIGNE 13 DU METRO) : CARTES DE TYPE A ET DE TYPE C.....	40
J.	ANNEXE (TRAMWAY T1) : CARTES DE TYPE A ET DE TYPE C.....	49
K.	ANNEXE (TRAMWAY T2) : CARTES DE TYPE A ET DE TYPE C.....	54
L.	ANNEXE (TRAMWAY T6) : CARTES DE TYPE A ET DE TYPE C.....	67
M.	ANNEXE (RER A1) : CARTES DE TYPE A ET DE TYPE C.....	72
N.	ANNEXE (RER B) : CARTES DE TYPE A ET DE TYPE C.....	77
O.	ANNEXE (ORLYVAL) : CARTES DE TYPE A ET DE TYPE C	86

A. HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

V0	Création du document
V1	

B. DIFFUSION

Antoine DUPIN

RATP / EDT / ADT 92-78

Laurent HOTTIAUX

Préfet des Hauts-de-Seine
Préfecture des Hauts-de-Seine, 167-177, avenue Joliot
Curie, 92013 Nanterre Cedex

Nicolas LE GRAND

Chargé de mission bruit et urba-environnement
Direction Régionale et Interdépartementale de
l'Environnement, de l'énergie d'Ile-de-France, 21-23, rue
Miollis, 75732 Paris Cedex 15

C. GLOSSAIRE

ANSES	Agence Nationale de Sécurité Sanitaires alimentation, environnement, travail
CBS	Carte de Bruit Stratégique
CEREMA	Centre d'Etudes et d'expertises sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement
CNOSSOS	Common NOise aSSessment methOdS
GITT	Grandes Infrastructures de Transports Terrestres
IGN	Institut National de l'information Géographique et Forestière
INSEE	Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques
JO	Jours Ouvrés
L_{den}	Niveau sonore composite journalier (24h)
L_n	Niveau sonore sur la période nuit (22h-6h)
LGV	Ligne Grande Vitesse
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
PNB	Point Noir du Bruit
PPBE	Plans de Préventions du Bruit dans l'Environnement
RATP	Régie Autonome des Transports Parisiens
RER	Réseau Express Régional
TM	Tableau de Marche
ZBC	Zone de Bruit Critique

D. CONTEXTE

Conformément à la circulaire du 07 juin 2007 relative à la réalisation des Cartes de Bruit Stratégiques (CBS) et des Plans de Préventions du Bruit dans l'Environnement (PPBE), la RATP est tenue d'établir et de mettre à jour, tous les 5 ans, les cartes de bruit des Grandes Infrastructures de Transports Terrestres (GITT) soit environ 47km² de tronçons aériens du réseau traversant le département des Hauts-de-Seine.

Il est à noter qu'une variation importante des conclusions, des gains et des populations exposées aux seuils limites admissibles sera observée entre les estimations précédentes et les cartes de 4^{ème} échéance (2022) car les directives européenne n°2015/996 du 19 mai 2015² et déléguée n°2021/1226 du 21 décembre 2020³ ainsi que l'arrêté du 23 décembre 2021⁴ sont venus amender la directive 2002/49/CE⁵ et notamment l'annexe II portant sur les méthodes d'évaluation des indicateurs de bruit afin d'y intégrer une méthode de calcul des cartes de bruit commune à tous les Etats membres appelée CNOSSOS-EU⁶ ; les Etats membres étant tenus d'appliquer « la méthode actualisée » à compter du 31 décembre 2021.

Les modifications introduites par l'ensemble de ces textes reposent notamment sur la précision des formules de calcul de propagation du bruit dans l'environnement ainsi que sur les modèles d'émission des sources et l'estimation du nombre de personnes exposées aux valeurs seuils. Cette estimation était, par le passé, effectuée en affectant le nombre de personnes vivant dans un bâtiment au niveau de bruit le plus élevé calculé, à 2m en façade, à 4m de haut. Pour les cartes de 4^{ème} échéance, trois options d'affectation sont possibles ; ces dernières dépendant de la connaissance ou non de la répartition des appartements exposés au bruit de l'infrastructure incriminée dans les bâtiments riverains.

¹ Environ 460m pour la ligne de métro 1, 2,4km pour la ligne de métro 13, 5,3km pour le tramway T1, 14,9km pour le tramway T2, 7,5km pour le tramway T6, 4,5km pour le RER A1, 11,3km pour le RER B et 430m pour l'Orlyval.

² Directive européenne n°2015/996 du 19 mai 2015 établissant des méthodes communes d'évaluation du bruit conformément à la directive 2002/49/CE du Parlement européen et du Conseil.

³ Directive déléguée (UE) 2021/1226 de la commission du 21 décembre 2020 modifiant, aux fins de son adaptation au progrès scientifique et technique, l'annexe II de la directive 2002/49/CE du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne les méthodes communes d'évaluation du bruit.

⁴ Arrêté du 23 décembre 2021 modifiant l'arrêté du 4 avril 2006 relatif à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement.

⁵ Directive 2002/49/CE du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement.

⁶ Common noise assessment methods in Europe (CNOSSOS - EU).

Ainsi, afin de discriminer les gains dus aux actions de réduction de bruit sur les infrastructures ferroviaires RATP à ceux induits par la méthode de calcul actualisée « CNOSSOS-EU », seront présentées dans cette note :

- une comparaison de la population exposée au bruit entre les 3^{ème} et 4^{ème} échéance en affectant le nombre de personnes vivant dans un bâtiment au niveau de bruit le plus élevé estimé, en façade, à 4m de haut (ancienne méthode de calcul),
- une comparaison de la population exposée au bruit entre les 3^{ème} (ancienne méthode) et 4^{ème} échéance selon la méthode actualisée « CNOSSOS-EU »,
- une estimation des impacts sanitaires extra-auditifs selon le dénombrement de la population exposée au bruit « CNOSSOS-EU ».

E. VALIDATION ET PARAMETRAGE DU MODELE NUMERIQUE

Les cartes de bruit et de dépassement mises à jour, en 2022, pour la 4^{ème} échéance, illustrées en annexe (§H au §O), sont issues de l'actualisation de celles élaborées en 2007, 2012 et 2017. Seules les cartes dites de type A et de type C sont présentées puisqu'aucun prolongement du réseau RATP, tout mode confondu, sur le département des Hauts-de-Seine, n'est connu, ni programmé à ce jour sur la période [2022-2027].

L'élaboration des cartes a donc nécessité plusieurs étapes de validation des modèles numériques :

- actualisation des modèles 3D de la topographie (BD-Topo 2021 de l'IGN), du bâti, de l'armement des voies des lignes de métro 1 et 13, des tramways T1, T2 et T6, des RER A1 et B, et de l'Orlyval, de l'émission sonore des matériels roulants (MP05, MF77, TW90/94, TW01, TW09, MI09/MI2N, MI84/MI79 et VAL 206), ..., à l'aide du logiciel de prévisions CadnaA de la société DataKustik (version 2022 build 189.5221),
- calage des modèles 3D à partir de prélèvements acoustiques (§E.1). Pour que les modèles soient « calés », les écarts entre les niveaux sonores calculés et mesurés ne doivent pas excéder + ou - 2dB(A)⁷,
- actualisation des données de trafic des lignes 1 et 13, des T1, T2 et T6, des RER A1 et B, et de l'Orlyval correspondant aux tableaux de marche les plus récents non-impactés par la crise sanitaire 2020-2021 (TM 2022 – JO – plein trafic pour les lignes 1 et 13, TM du 12/10/2019 en semaine pour le T1, TM du 01/10/2020 en semaine pour le T2, TM du 06/04/2020 en semaine

⁷ Norme ISO9613 relative Acoustique — Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre — Partie 2 : Méthode générale de calcul, 1996.

Norme NF S 31-130 relative à l'élaboration des cartographies du bruit en milieu extérieur - Élaboration des cartes et représentation graphique, décembre 2008.

- pour le T6, trafics en semaine du 01/03/2022 au 01/05/2022 pour le RER A1, trafics d'avril 2022 pour le RER B, pour un jour de semaine, hors vacances scolaires, et du 07/05/22 pour l'Orlyval),
- intégration des occurrences météorologiques (§E.2),
 - calcul des isophones, par pas de 5dB(A), à 4m du sol, via un maillage de points uniformément répartis tous les 5m, pour les indicateurs L_{den} et L_n définis par la directive européenne 2002/49/CE⁵. Pour rappel, l'évaluation des niveaux sonores en façade ne tient pas compte de la dernière réflexion du son sur la façade des bâtiments concernés,
 - extraction des cartes de bruit à l'échelle 1/25000^{ème}.

E.1 Calage des modèles

Trente-six prélèvements acoustiques avaient été réalisés aux abords des voies sur des tronçons homogènes en termes de vitesse, de trafic et de topographie, pour caler les maquettes numériques utilisées pour l'élaboration des cartes de bruit des échéances précédentes. Pour l'actualisation des cartes de la 4^{ème} échéance, de nouveaux points de prélèvement ont été effectués pour infirmer ou confirmer les nouvelles données d'entrée et valider le modèle de calcul de chaque infrastructure. Leur localisation figure Tableau 1.

Infrastructure	Commune	Adresse	Hauteur du microphone	Remarques	Ecart mesure - calcul
L1	Courbevoie	4, boulevard de Neuilly	4m	Mesure en champ libre	-1,5 dB(A)
L13	Malakoff	15, rue Nicomédès Pascual		1,0 dB(A)	
T1	Gennevilliers	4, rue Félicie		1,0 dB(A)	
	Asnières-sur-Seine	19, avenue de la Redoute		-0,5 dB(A)	
		38, avenue de la Redoute		-2,0 dB(A)	
		51, avenue de la Redoute		-2,0 dB(A)	
		112, avenue de la Redoute		-2,0 dB(A)	
T2	Colombes	170, boulevard Charles de Gaulle		0,5 dB(A)	
		166, boulevard Charles de Gaulle		-2,0 dB(A)	
		91, boulevard Charles de Gaulle		0,0 dB(A)	
		77, boulevard National		-1,0 dB(A)	
	Courbevoie	52, boulevard de la Mission Marchand		0,0 dB(A)	
		Face au 12, boulevard de la Mission Marchand		1,0 dB(A)	
	Puteaux	11, rue Fernand Pelloutier		1,0 dB(A)	
	Suresnes	55 bis, rue Chevreul		0,0 dB(A)	
		54, rue des Moulineaux		0,0 dB(A)	
		70, rue Georges Appay)		-1,0 dB(A)	
	Saint-Cloud	27, avenue de Suresnes		-1,5 dB(A)	
		Boulevard Senard (proche 57bis, en champ libre)		Mesure en champ libre	-1,0 dB(A)
		Inter-stations Meudon-sur-Seine / les Moulineaux		Mesure en champ libre	0,0 dB(A)
		19, place de la résistance		Mesure en façade	0,0 dB(A)
		28, rue du Champ Chardon		Mesure en façade	-4,0 dB(A) ¹

		20-28, Chemin de Bretagne			-0,5 dB(A)
		2, rue Eugène Atget			0,0 dB(A)
		Rue de la Galiote au droit de l'appareil de voie			-0,5 dB(A)
	Paris	26, rue d'Oradour-sur-Glane ²			0,0 dB(A)
T6	Vélizy-Villacoublay	26, avenue Louis Bréguet ²			-1,0 dB(A)
	Clamart	18, route du Pavé Blanc			1,0 dB(A)
RER A1	Nanterre	En face du 66, rue Pascal		Mesure en champ libre	-0,5 dB(A)
RER B	Bourg-la Reine	30, rue du Colonel Candelot	4m	Mesure en façade	1,0 dB(A)
		29, rue Auboin	4m	Mesure en façade	- 2,5 dB(A) ¹
Orlyval	Wissous	Avenue de la gare ²	4m	Mesure en champ libre	+ 0,5 dB(A)

¹ Majoration du modèle de calcul/mesure (hypothèse conservatrice pour les riverains)

² Points de mesure non réalisés sur le département des Hauts de Seine, mais ayant servi à caler l'émission acoustique des tramways T2 et T6 et l'Orlyval

Tableau 1 : Localisation des points de prélèvements acoustiques effectués pour le calage de 2022.

E.2 Occurrences météorologiques

Les occurrences météorologiques illustrées Figure 1 ont été intégrées dans le modèle 3D. Elles sont issues des données de la station de Météo France sise à Montsouris (75015).

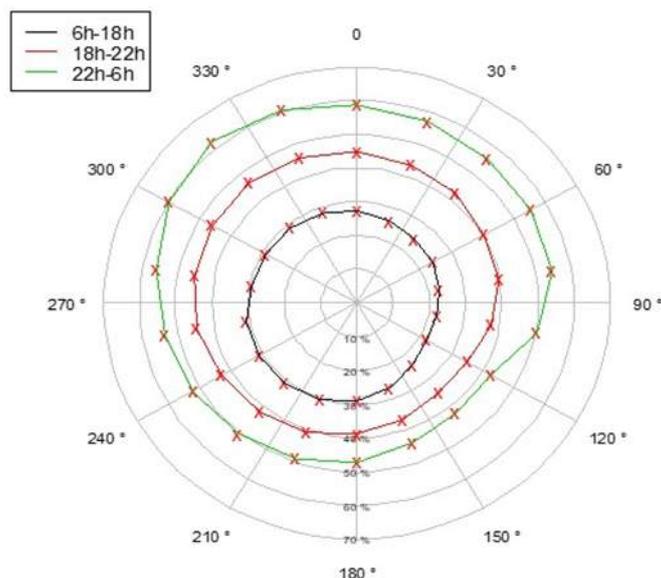


Figure 1 : Occurrences météorologiques pour les périodes de référence jour, soirée et nuit.

E.3 Paramétrage du modèle

La propagation sonore entre les sources et les récepteurs est simulée via une méthode de rayons par balayage angulaire. La diffraction, la réflexion sur les obstacles, l'atténuation des niveaux avec la distance par divergence géométrique et par absorption dans l'atmosphère sont intégrées par le modèle. Les paramètres de simulation ont été fixés à 100 rayons et 2 réflexions par rayon. La distance maximum source-récepteur prise en compte dans les calculs est de 1000m et le rayon d'action des sources est de 100m.

F. EVALUATION DE L'EXPOSITION DES PERSONNES AU BRUIT

Sur la base des maquettes numériques calées et actualisées (§E), l'évaluation de l'exposition des Altoséquanais(es) au bruit des lignes de métro 1 et 13, des tramways T1, T2 et T6, des RER A1 et B et de l'Orlyval requiert :

- de calculer les niveaux sonores à 2m en façade, de chaque bâtiment, à 4m de hauteur, sans tenir compte de la dernière réflexion du son sur la façade du bâtiment concerné pour les indicateurs L_{den} et L_n ,
- d'optimiser le maillage de récepteurs. Ici, le maillage des façades incriminées a été réalisé à raison d'un point de calcul tous les cinq mètres, excepté pour les façades inférieures à 5m et supérieures à 2m où un seul point de calcul a été positionné au centre des façades. Les façades inférieures à 2m ne sont pas prises en compte dans le calcul,
- d'identifier les logements individuels des logements collectifs afin d'appliquer les options proposées par « CNOSSOS-EU ». L'hypothèse retenue est :
 - cas d'un logement individuel, l'ensemble de la population d'un bâtiment exposé au niveau sonore le plus élevé évalué en façade,
 - cas d'un logement collectif, l'estimation des populations exposées a été déterminée selon la méthode dite de « la médiane » décrite dans [3],
- d'intégrer les données d'entrée concernant le dénombrement de la population fournies par le CEREMA extraites des dernières enquêtes INSEE (nombre de logements, nombre d'habitants),
- de délimiter la zone d'étude à 500m de part et d'autre des infrastructures caractérisées,
- de croiser niveau sonore calculé selon les indicateurs L_{den} et L_n et dénombrement de la population par pas de 1 et 5dB(A).

Les résultats seront fournis pour chaque infrastructure.

F.1 Comparaison de l'exposition des personnes au bruit entre la 3^{ème} et la 4^{ème} échéance - ancienne méthode d'affectation

Pour quantifier uniquement les gains dus aux actions de réduction de bruit sur les infrastructures ferroviaires RATP sur la période 2017-2022, les Figure 2 à Figure 9 synthétisent la répartition de la population exposée au bruit, par pas de 5dB(A), entre les 3^{ème} et 4^{ème} échéance en affectant le nombre de personnes vivant dans un bâtiment au niveau de bruit le plus élevé estimé, à 2m en façade, à 4m de haut. Il apparaît :

- à l'instar de la 3^{ème} échéance, qu'aucun logement individuel et collectif ni aucun établissement d'enseignement et de santé ne sont impactés par un dépassement des valeurs limites issues du réseau RATP (jour et nuit),
- une augmentation constatée de la population exposée au bruit de la ligne 13 pour les indicateurs L_{den} et L_n due uniquement à un accroissement de 0,3% de la population Altoséquanaise sur le périmètre de calcul,
- une augmentation constatée de la population exposée au bruit du tramway T1 pour les

indicateurs L_{den} et L_n due uniquement à un accroissement de 1,3% de la population Altoséquanaise sur le périmètre de calcul intégrant le prolongement de la ligne des stations Courtilles à Asnières – Quatre Routes,

- une augmentation constatée de la population exposée au bruit du RER B pour les indicateurs L_{den} et L_n due uniquement à un accroissement de 2,5% de la population Altoséquanaise sur le périmètre de calcul.

Pour rappel, une zone de bruit critique (ZBC) est une zone urbanisée, relativement continue, où les indicateurs de gêne, évalués en façade des bâtiments sensibles, dépassent la valeur limite diurne 73dB(A) ($L_{Aeq,6h-22h}$) et/ou la valeur limite nocturne 68dB(A) ($L_{Aeq,22h-6h}$) pour une infrastructure de transport ferroviaire (hors LGV). On retiendra comme critère de continuité urbaine une distance entre les bâtiments inférieure à 200 mètres. On entend par bâtiment sensible un bâtiment composé de locaux à usage d'habitation, d'enseignement, de soins, de santé ou d'action sociale.

La définition d'un point noir du bruit (PNB) est, quant à elle, un bâtiment sensible qui est localisé dans une zone de bruit critique et qui répond, simultanément aux critères acoustiques et d'antériorité suivants :

- **critères acoustiques**

Le Tableau 2 résume les valeurs limites relatives à ne pas dépasser à 2m en façade des bâtiments en fonction des divers indicateurs réglementés. Un bâtiment est donc qualifié de PNB si une de ces valeurs est dépassée à 2m en façade.

Indicateurs de bruit	Valeur limite admissible – voie ferrée conventionnelle	Valeur limite admissible – route
$L_{Aeq,6h-22h}$	73	70
$L_{Aeq,22h-6h}$	68	65
L_{den}	73	68
L_n	65	62

Tableau 2 : Valeurs limites définissant un PNB ferré ou routier.

- **critère d'antériorité**

Sont considérés comme satisfaisant aux conditions d'antériorité requises pour être qualifiés de points noirs du bruit :

- les locaux à usage d'habitation dont la date d'autorisation de construire est antérieure au 6 octobre 1978 et également à ceux dont la date d'autorisation de construire est postérieure au 6 octobre 1978 tout en étant antérieure à l'intervention de toutes les mesures visées à l'article 9 du décret 95-22 du 9 janvier 1995 (codifié à l'article R.571-51 du code de l'environnement),
- les locaux d'enseignement, de soins, de santé et d'action sociale dont la date d'autorisation de construire est antérieure à la date d'entrée en vigueur de l'arrêté préfectoral les concernant pris en application du 2^{ème} alinéa de l'article R. 111-23-2 du code de la construction et de l'habitation.

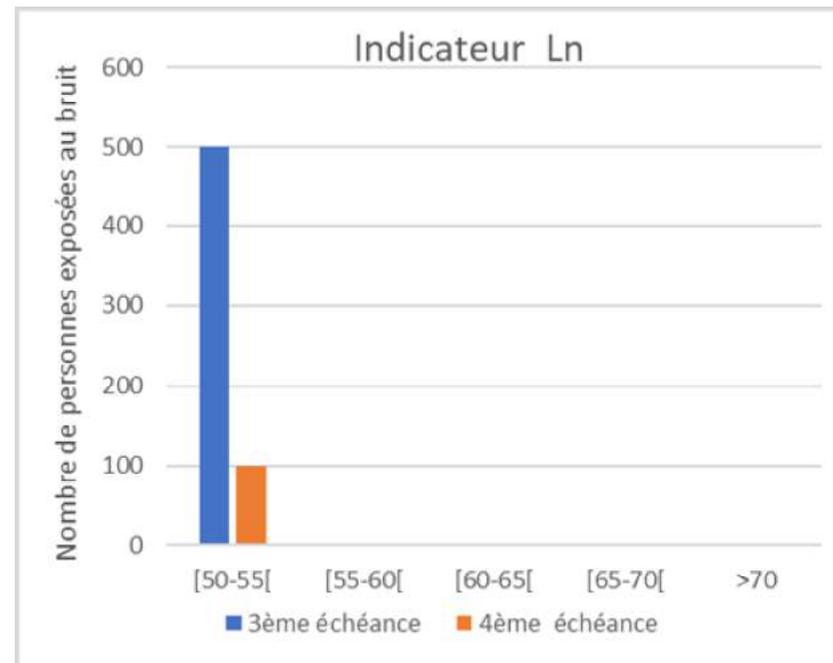
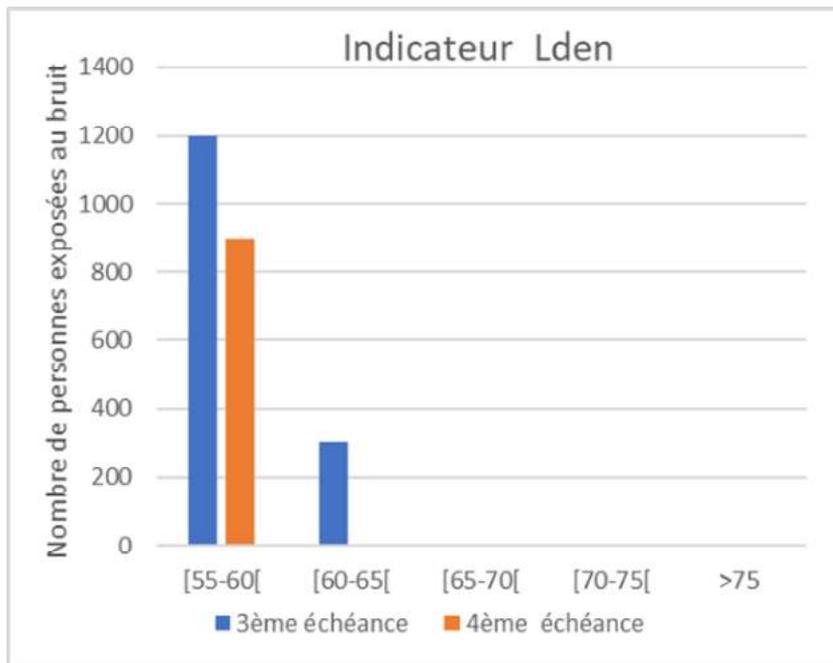


Figure 2 : Répartition de la population sise le long de la ligne 1 en fonction de leur exposition au bruit pour les 3^{ème} et 4^{ème} échéance – Ancienne méthode d'affectation.

L _{den} (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit de la ligne 1
min	Max	
55	60	900
60	65	0
65	70	0
70	75	0
75	-	0

L _n (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit de la ligne 1
min	max	
50	55	100
55	60	0
60	65	0
65	70	0
70	-	0

Tableau 3 : Estimation de la répartition des populations exposées au bruit de la ligne 1 en 2022 - Ancienne méthode d'affectation.

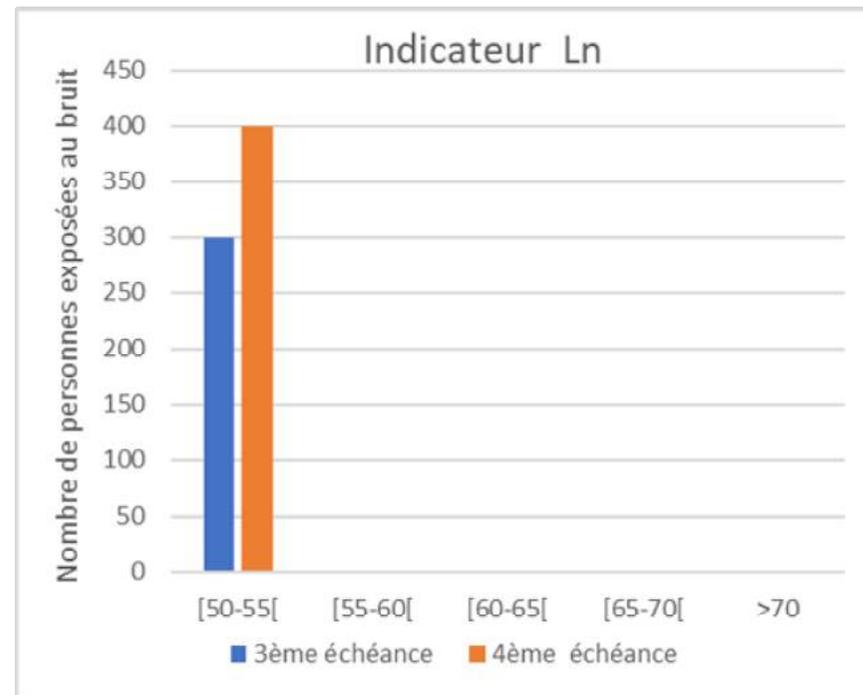
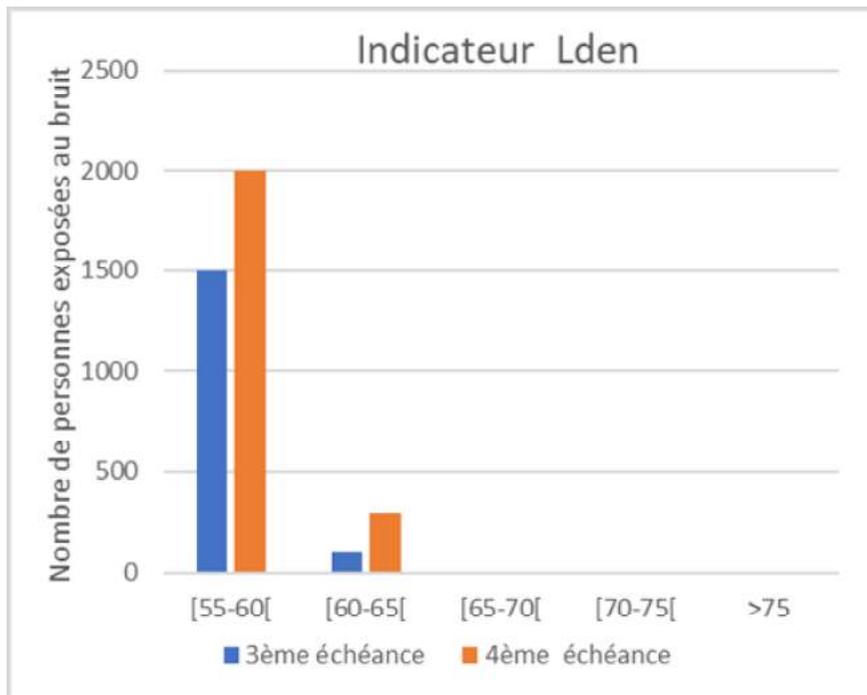


Figure 3 : Répartition de la population sise le long de la ligne 13 en fonction de leur exposition au bruit pour les 3^{ème} et 4^{ème} échéance – Ancienne méthode d'affectation.

L _{den} (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit de la ligne 13
min	Max	
55	60	2000
60	65	300
65	70	0
70	75	0
75	-	0

L _n (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit de la ligne 13
min	max	
50	55	400
55	60	0
60	65	0
65	70	0
70	-	0

Tableau 4 : Estimation de la répartition des populations exposées au bruit de la ligne 13 en 2022 - Ancienne méthode d'affectation.

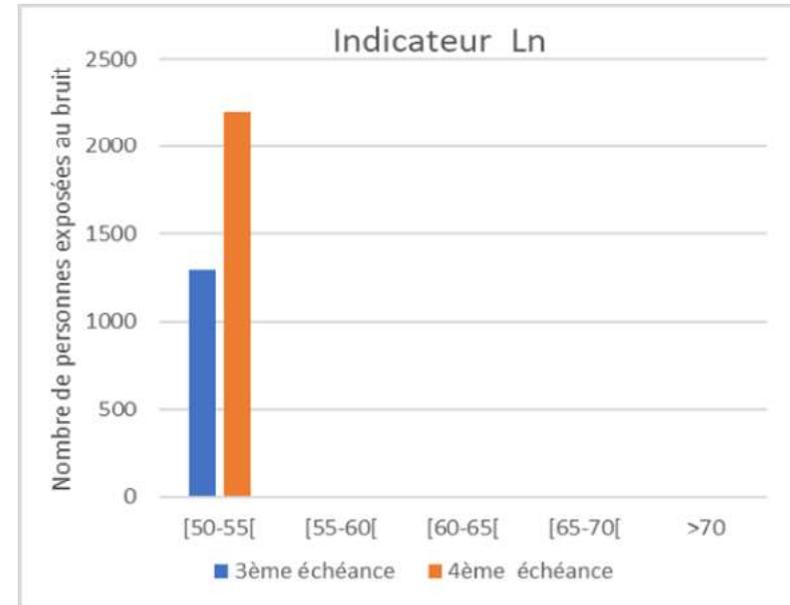
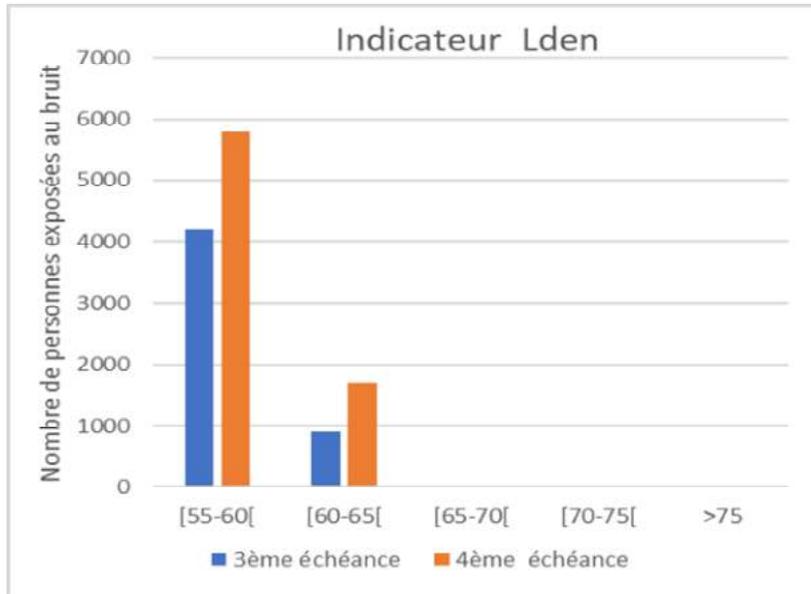


Figure 4 : Répartition de la population sise le long du tramway T1 en fonction de leur exposition au bruit pour les 3^{ème} et 4^{ème} échéance – Ancienne méthode d'affectation.

L _{den} (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du T1
min	Max	
55	60	5800
60	65	1700
65	70	0
70	75	0
75	-	0

L _n (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du T1
min	max	
50	55	2200
55	60	0
60	65	0
65	70	0
70	-	0

Tableau 5 : Estimation de la répartition des populations exposées au bruit du tramway T1 en 2022 - Ancienne méthode d'affectation.

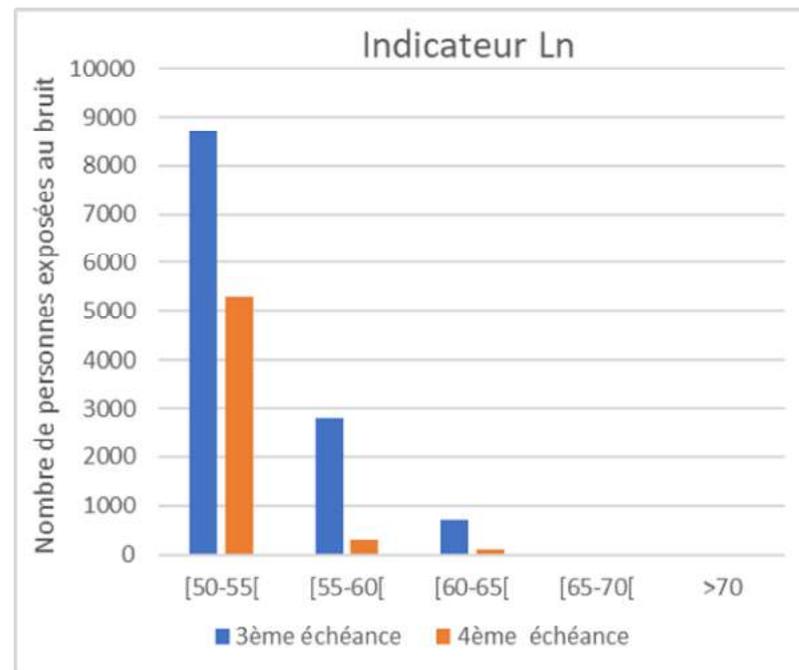
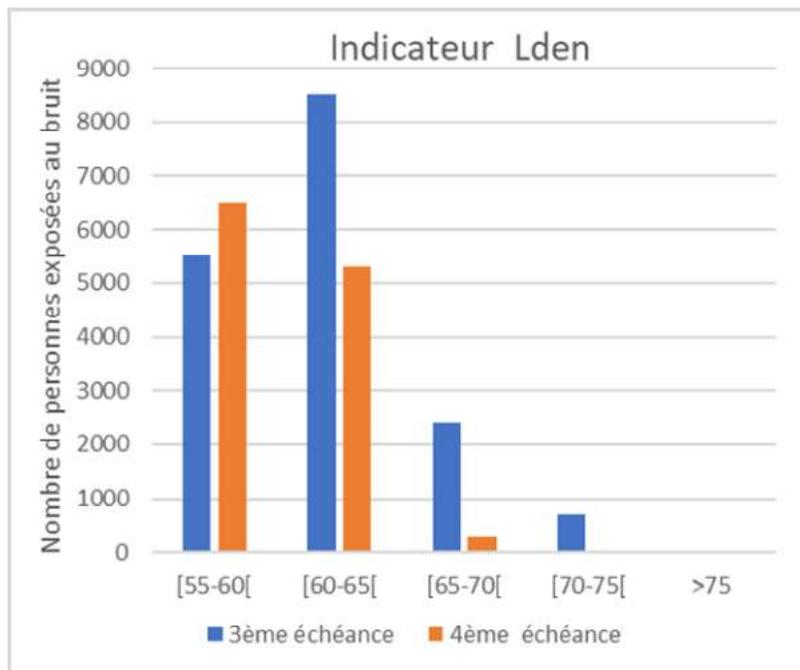


Figure 5 : Répartition de la population sise le long du tramway T2 en fonction de leur exposition au bruit pour les 3^{ème} et 4^{ème} échéance – Ancienne méthode d'affectation.

L _{den} (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du T2
min	Max	
55	60	6500
60	65	5300
65	70	300
70	75	0
75	-	0

L _n (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du T2
min	max	
50	55	5300
55	60	300
60	65	100
65	70	0
70	-	0

Tableau 6 : Estimation de la répartition des populations exposées au bruit du tramway T2 en 2022 - Ancienne méthode d'affectation.

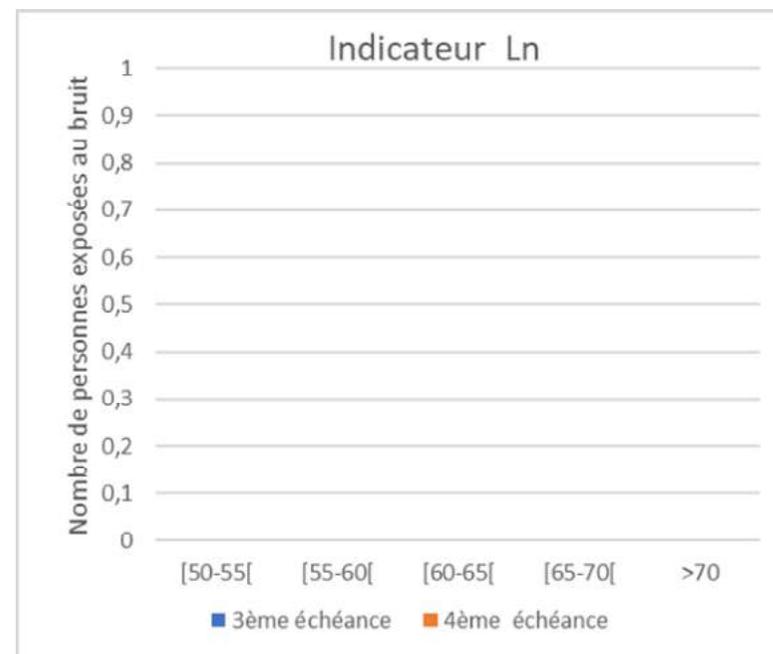
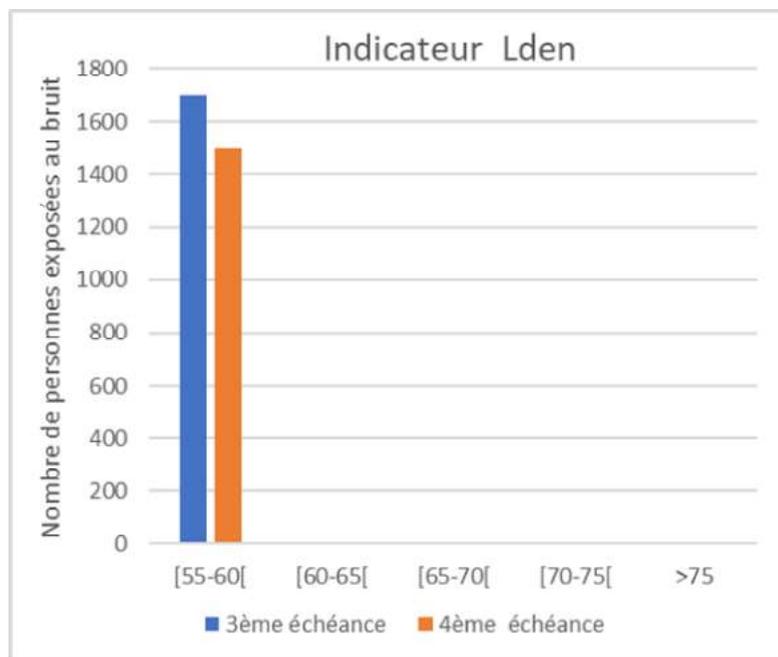


Figure 6 : Répartition de la population sise le long du tramway T6 en fonction de leur exposition au bruit pour les 3^{ème} et 4^{ème} échéance – Ancienne méthode d'affectation.

L _{den} (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du T6
min	Max	
55	60	1500
60	65	0
65	70	0
70	75	0
75	-	0

L _n (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du T6
min	max	
50	55	0
55	60	0
60	65	0
65	70	0
70	-	0

Tableau 7 : Estimation de la répartition des populations exposées au bruit du tramway T6 en 2022 - Ancienne méthode d'affectation.

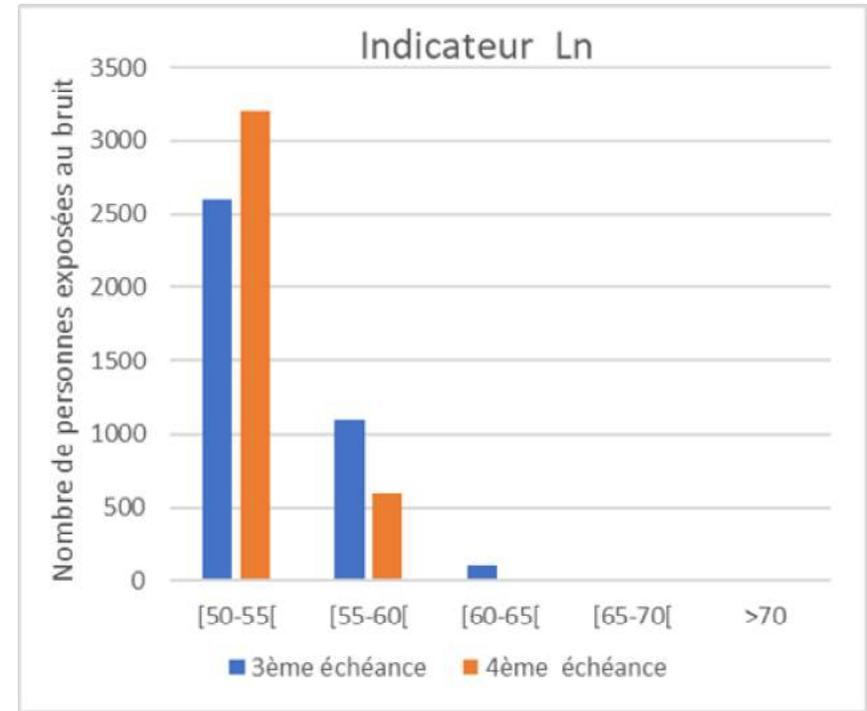
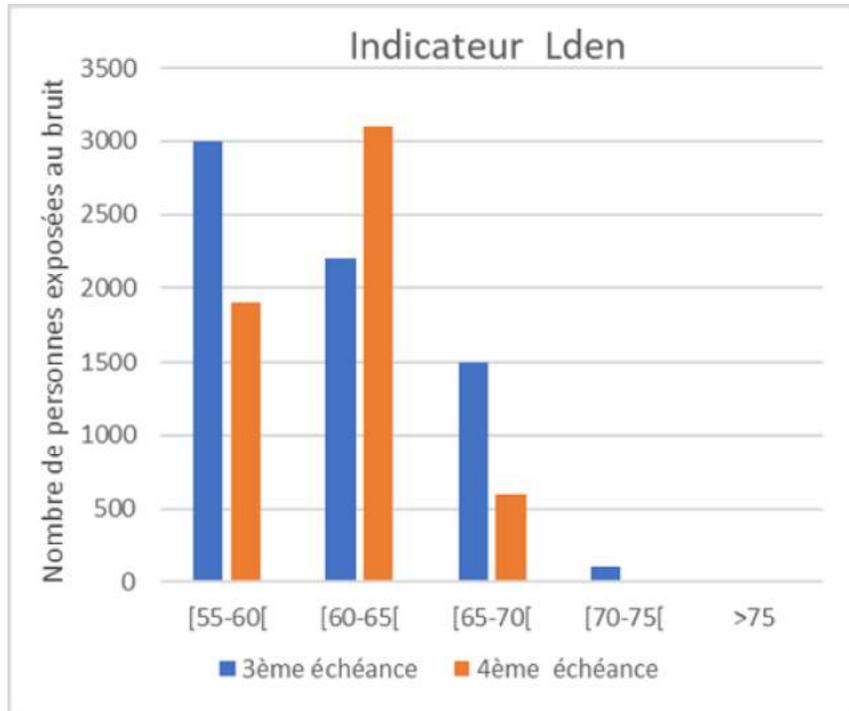


Figure 7 : Répartition de la population sise le long du RER A1 en fonction de leur exposition au bruit pour les 3^{ème} et 4^{ème} échéance – Ancienne méthode d'affectation.

L _{den} (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du RER A1
min	Max	
55	60	1900
60	65	3100
65	70	600
70	75	0
75	-	0

L _n (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du RER A1
min	max	
50	55	3200
55	60	600
60	65	0
65	70	0
70	-	0

Tableau 8 : Estimation de la répartition des populations exposées au bruit du RER A1 en 2022 - Ancienne méthode d'affectation.

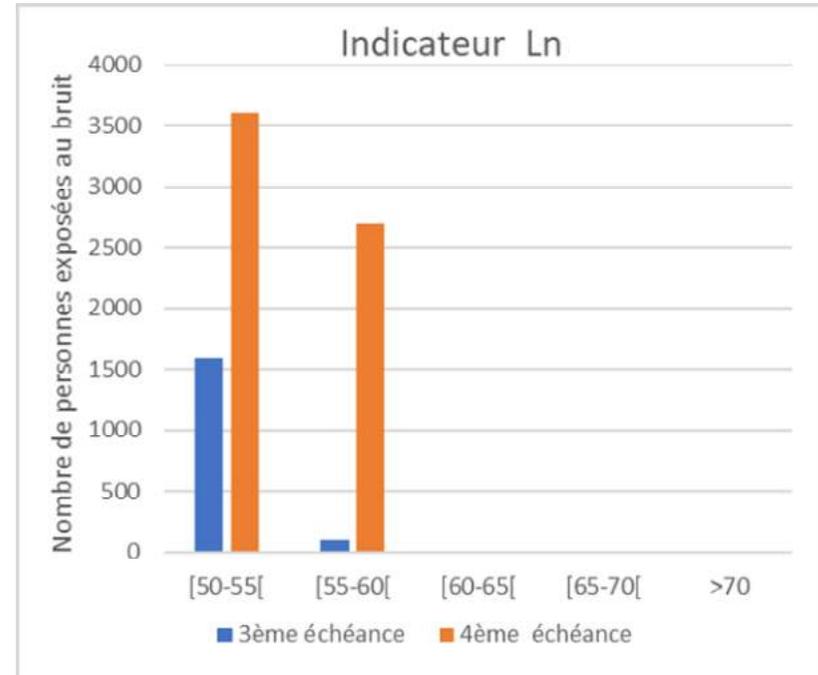
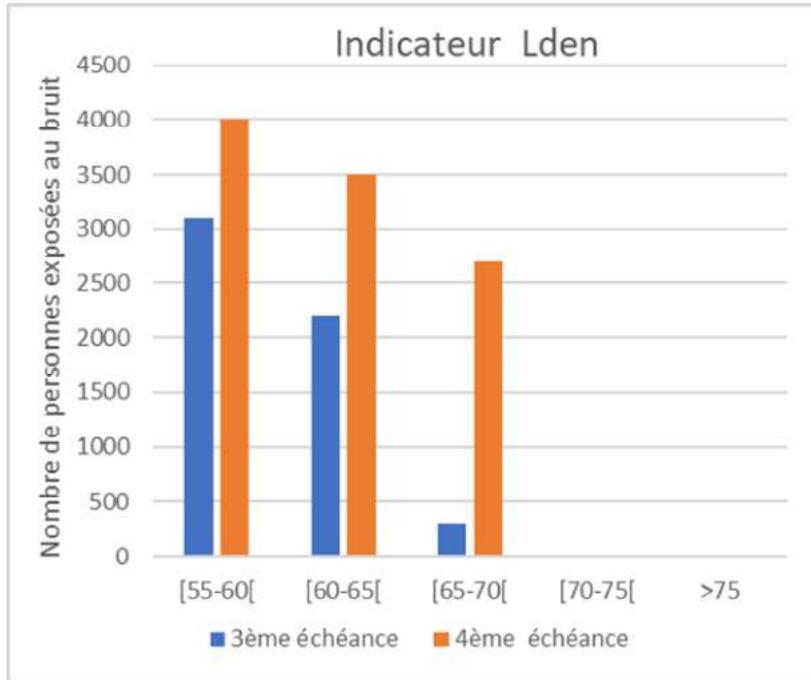


Figure 8 : Répartition de la population sise le long du RER B en fonction de leur exposition au bruit pour les 3^{ème} et 4^{ème} échéance – Ancienne méthode d'affectation.

L _{den} (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du RER B
min	Max	
55	60	4000
60	65	3500
65	70	2700
70	75	0
75	-	0

L _n (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du RER B
min	max	
50	55	3600
55	60	2700
60	65	0
65	70	0
70	-	0

Tableau 9 : Estimation de la répartition des populations exposées au bruit du RER B en 2022 - Ancienne méthode d'affectation.

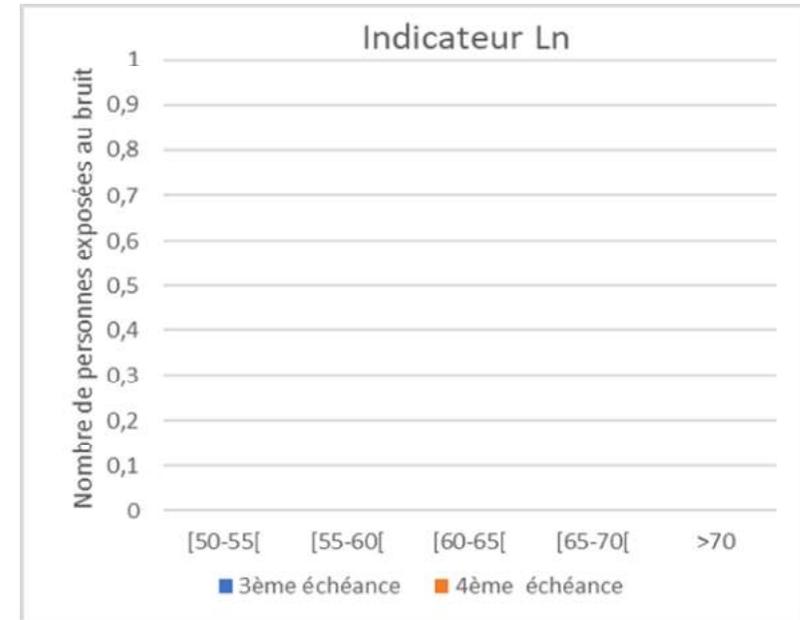
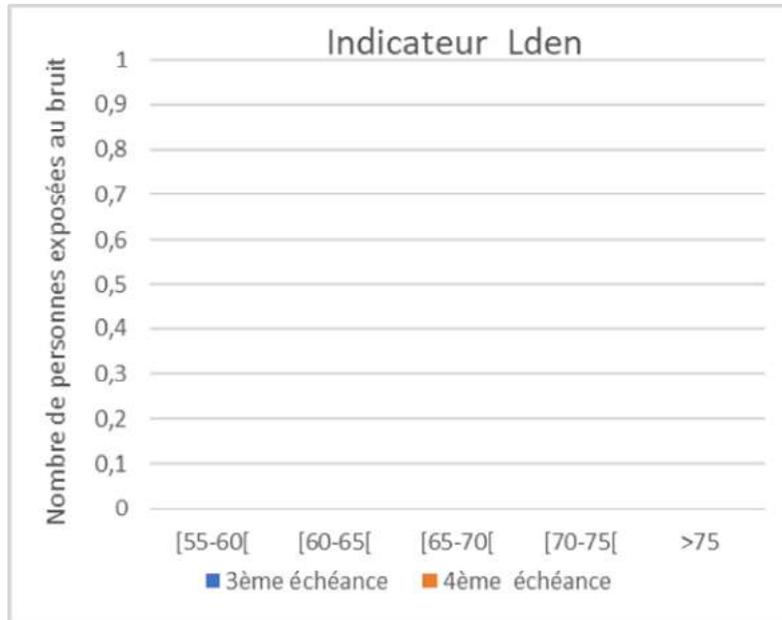


Figure 9 : Répartition de la population sise le long de l'Orlyval en fonction de leur exposition au bruit pour les 3^{ème} et 4^{ème} échéance – Ancienne méthode d'affectation.

Lden (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit de l'Orlyval
min	Max	
55	60	0
60	65	0
65	70	0
70	75	0
75	-	0

Ln (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit de l'Orlyval
min	max	
50	55	0
55	60	0
60	65	0
65	70	0
70	-	0

Tableau 10 : Estimation de la répartition des populations exposées au bruit de l'Orlyval en 2022 - Ancienne méthode d'affectation.

F.2 Comparaison de l'exposition des personnes au bruit entre la 3^{ème} et la 4^{ème} échéance - nouvelle méthode d'affectation

Les Figure 10 à Figure 17 synthétisent, par conséquent, la répartition de la population exposée au bruit, par pas de 5dB(A), entre les 3^{ème} (ancienne méthode) et 4^{ème} échéance au regard de la méthode de calcul actualisée. Il apparaît :

- à l'instar de la 3^{ème} échéance, qu'aucun logement individuel et collectif ni aucun établissement d'enseignement et de santé ne sont impactés par un dépassement des valeurs limites issues du réseau RATP (jour et nuit),
- une augmentation constatée de la population exposée au bruit du tramway T1 de 0,5% pour l'indicateur L_{den} due uniquement à un accroissement de la population Altoséquanaise sur le périmètre de calcul intégrant le prolongement de la ligne des stations Courtilles à Asnières – Quatre Routes,
- une augmentation constatée de la population exposée au bruit du RER B pour les indicateurs L_{den} et L_n due uniquement à un accroissement de 1,4% de la population Altoséquanaise sur le périmètre de calcul.

G. IMPACT SANITAIRE

En s'inspirant de la méthode d'évaluation des impacts sanitaires proposée par l'ANSES⁸ et des valeurs guides recommandées par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) (Tableau 11), une estimation des impacts sanitaires potentiels extra-auditifs liés à l'exploitation des lignes de métro 1 et 13, des tramways T1, T2 et T6, des RER A1 et B ainsi que l'Orlyval peut être quantifiée via les relations doses-réponses issues du Tableau 20 en tenant compte des dernières corrélations entre exposition et études épidémiologiques associées (Tableau 21).

Indicateur acoustique (dB(A)) estimés en façade des logements				
Effet sanitaire	Ld (jour)	Le (soir)	Ln (nuit)	Lden (24h)
Infarctus du myocarde	57,5	-	50,0	-
Apprentissage scolaire	52,0	-	-	-
Perturbation du sommeil	-	-	42,0	-
Gêne	-	-	-	42,0

Tableau 11 : Seuils fixés par indicateur pour quantifier les impacts sanitaires extra-auditifs liés au bruit.

⁸ Agence Nationale de Sécurité Sanitaires alimentation, environnement, travail, « Evaluation des impacts sanitaires extra-auditifs du bruit environnemental » - Rapport d'expertise collective, février 2013.

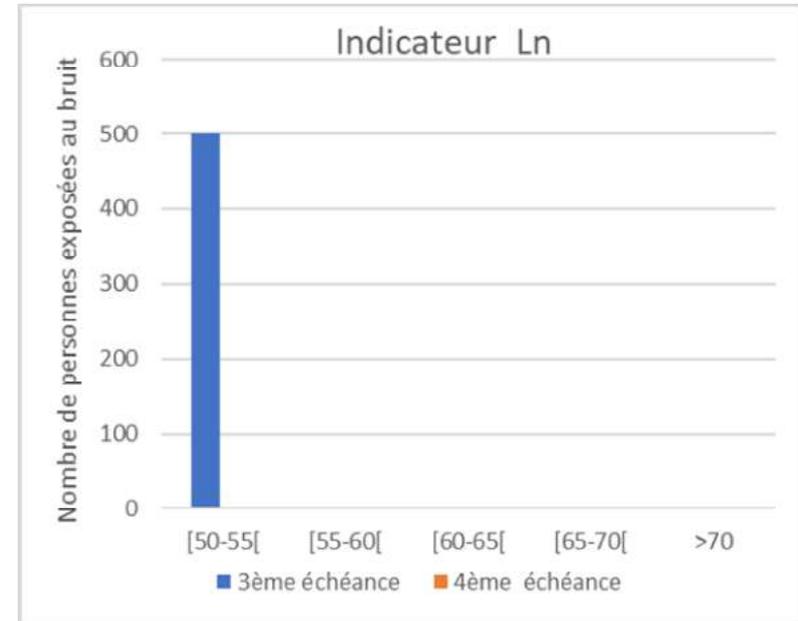
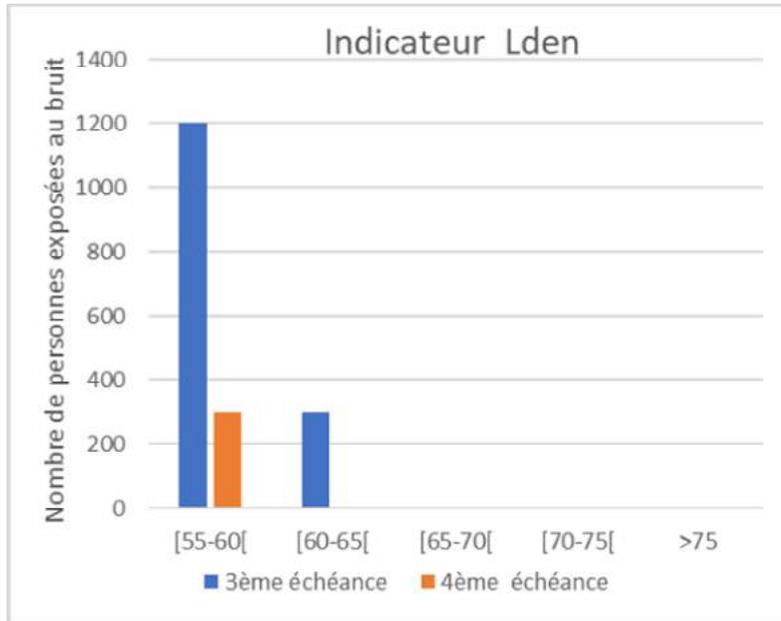


Figure 10 : Répartition de la population sise le long de la ligne 1 en fonction de leur exposition au bruit pour la 3^{ème} échéance (ancienne méthode d'affectation) et la 4^{ème} échéance.

L _{den} (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit de la ligne 1
min	Max	
55	60	300
60	65	0
65	70	0
70	75	0
75	-	0

L _n (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit de la ligne 1
min	max	
50	55	0
55	60	0
60	65	0
65	70	0
70	-	0

Tableau 12 : Estimation de la répartition des populations exposées au bruit de la ligne 1 en 2022 selon les prescriptions des directives européenne n°2015/996² et déléguée n°2021/1226³.

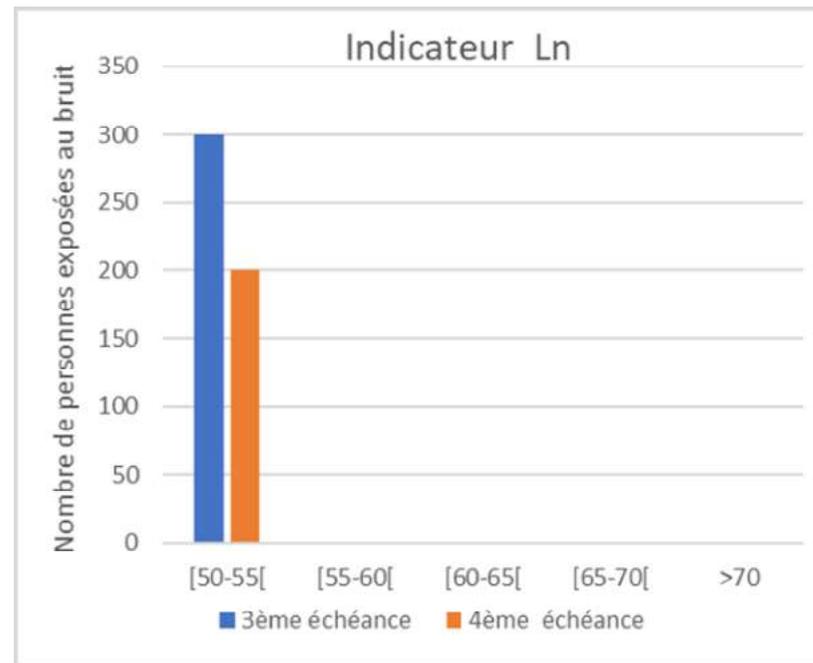
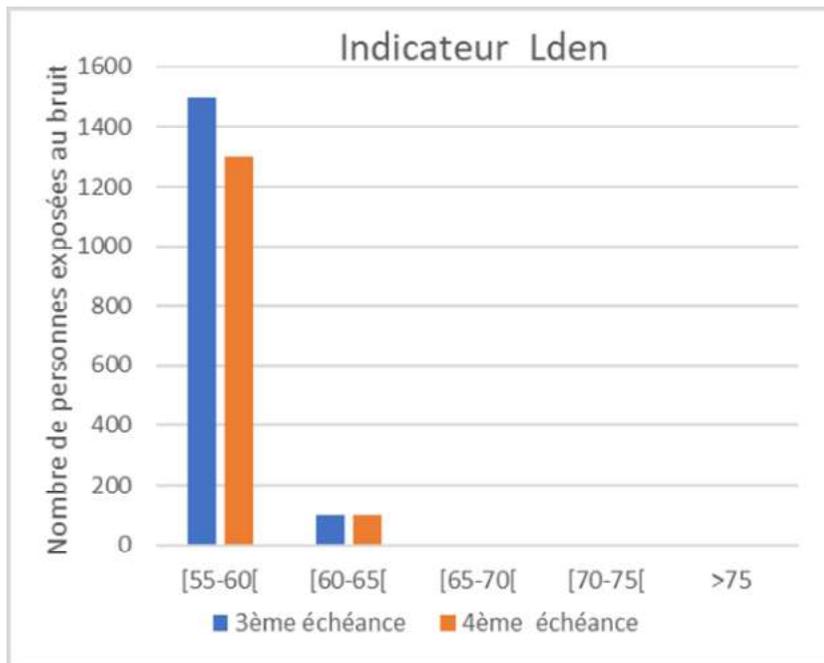


Figure 11 : Répartition de la population sise le long de la ligne 13 en fonction de leur exposition au bruit pour la 3^{ème} échéance (ancienne méthode d'affectation) et la 4^{ème} échéance.

L _{den} (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit de la ligne 13
min	Max	
55	60	1300
60	65	100
65	70	0
70	75	0
75	-	0

L _n (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit de la ligne 13
min	max	
50	55	200
55	60	0
60	65	0
65	70	0
70	-	0

Tableau 13 : Estimation de la répartition des populations exposées au bruit de la ligne 13 en 2022 selon les prescriptions des directives européenne n°2015/996² et déléguée n°2021/1226³.

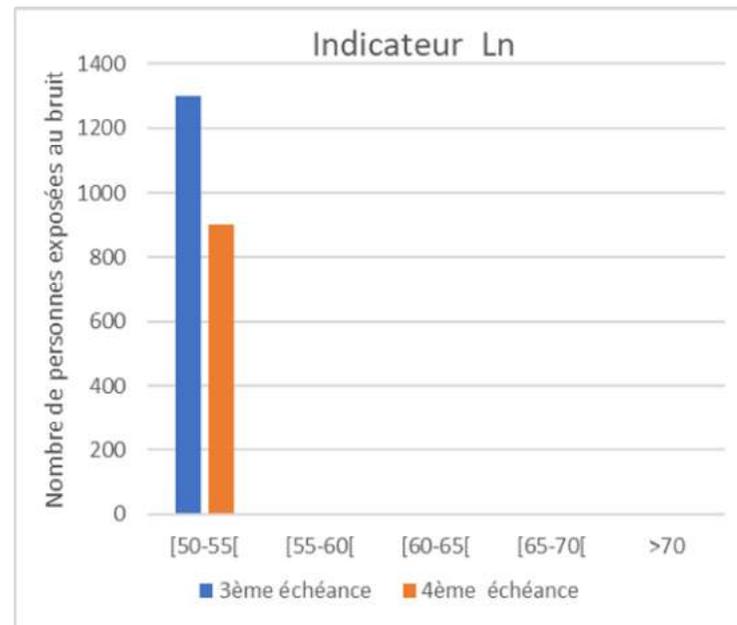
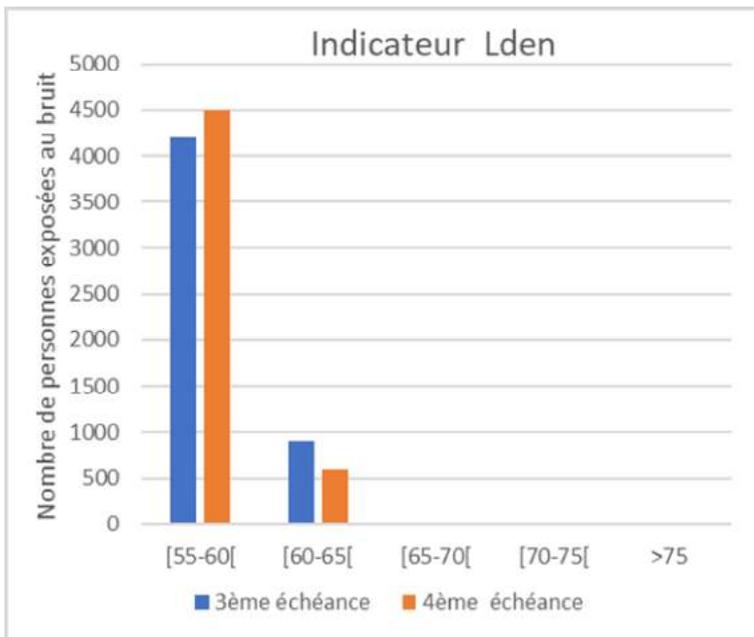


Figure 12 : Répartition de la population sise le long du tramway T1 en fonction de leur exposition au bruit pour la 3^{ème} échéance (ancienne méthode d'affectation) et la 4^{ème} échéance.

L _{den} (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du T1
min	Max	
55	60	4500
60	65	600
65	70	0
70	75	0
75	-	0

L _n (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du T1
min	max	
50	55	900
55	60	0
60	65	0
65	70	0
70	-	0

Tableau 14 : Estimation de la répartition des populations exposées au bruit du tramway T1 en 2022 selon les prescriptions des directives européenne n°2015/996² et déléguée n°2021/1226³.

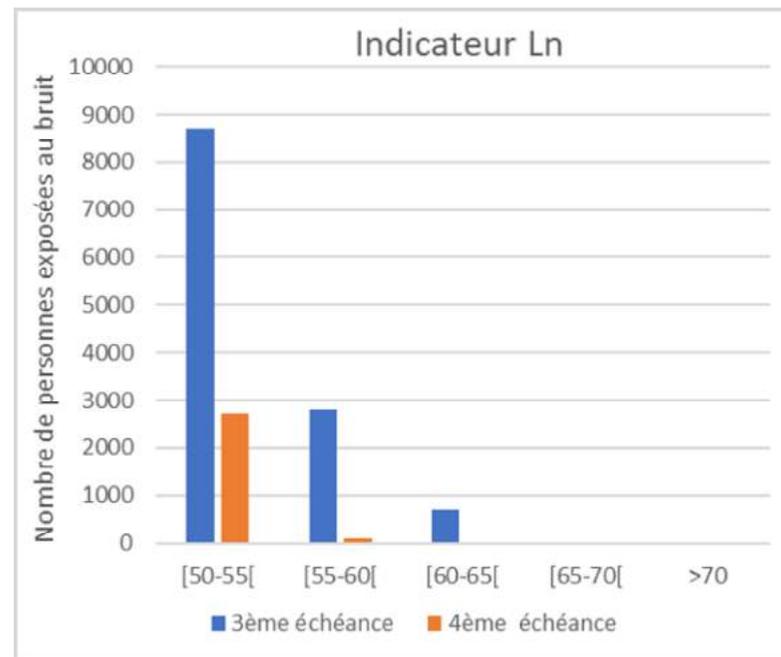
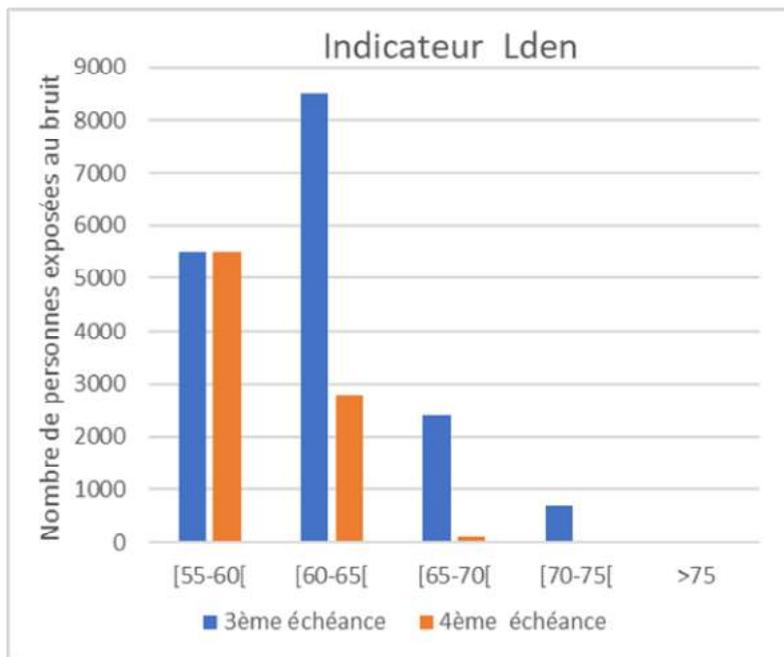


Figure 13 : Répartition de la population sise le long du tramway T2 en fonction de leur exposition au bruit pour la 3^{ème} échéance (ancienne méthode d'affectation) et la 4^{ème} échéance.

L _{den} (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du T2
min	Max	
55	60	5500
60	65	2800
65	70	100
70	75	0
75	-	0

L _n (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du T2
min	max	
50	55	2700
55	60	100
60	65	0
65	70	0
70	-	0

Tableau 15 : Estimation de la répartition des populations exposées au bruit du tramway T2 en 2022 selon les prescriptions des directives européenne n°2015/996² et déléguée n°2021/1226³.

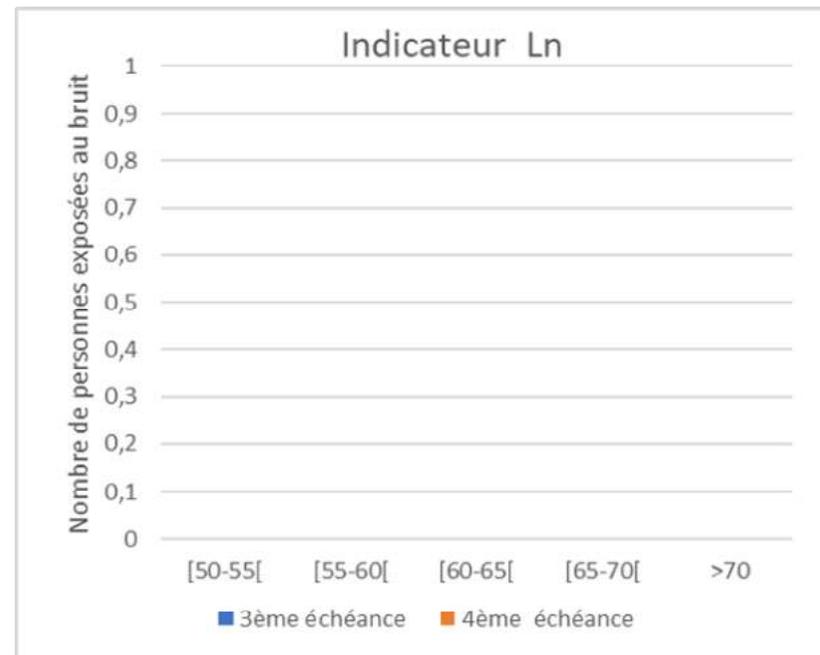
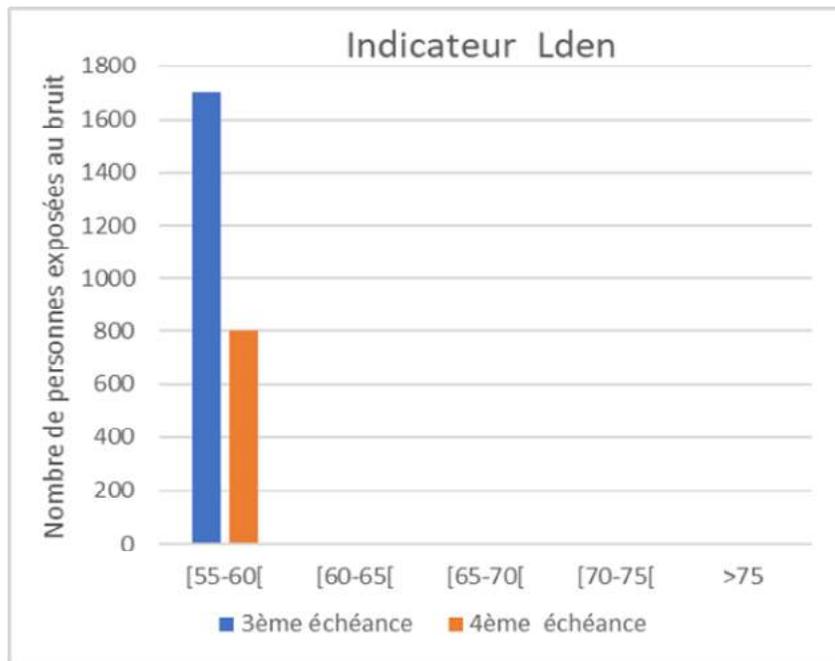


Figure 14 : Répartition de la population sise le long du tramway T6 en fonction de leur exposition au bruit pour la 3^{ème} échéance (ancienne méthode d'affectation) et la 4^{ème} échéance.

Lden (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du T6
min	Max	
55	60	800
60	65	0
65	70	0
70	75	0
75	-	0

Ln (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du T6
min	max	
50	55	0
55	60	0
60	65	0
65	70	0
70	-	0

Tableau 16 : Estimation de la répartition des populations exposées au bruit du tramway T6 en 2022 selon les prescriptions des directives européenne n°2015/996² et déléguée n°2021/1226³.

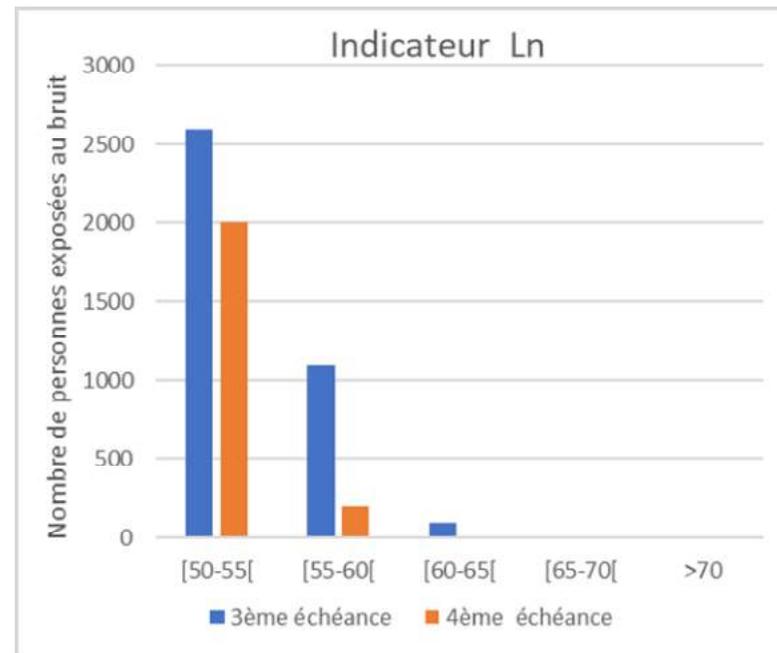
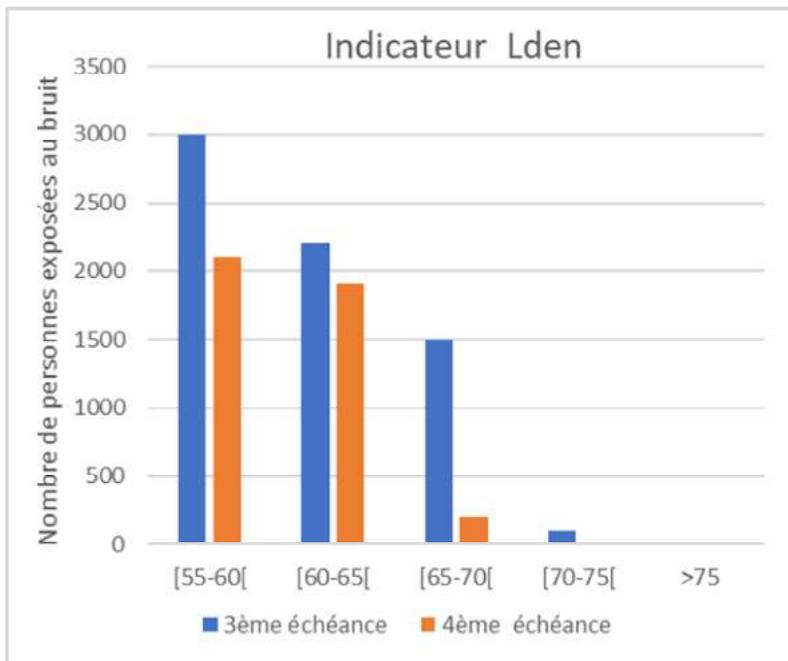


Figure 15 : Répartition de la population sise le long du RER A1 en fonction de leur exposition au bruit pour la 3^{ème} échéance (ancienne méthode d'affectation) et la 4^{ème} échéance.

Lden (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du RER A1
min	Max	
55	60	2100
60	65	1900
65	70	200
70	75	0
75	-	0

Ln (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du RER A1
min	max	
50	55	2000
55	60	200
60	65	0
65	70	0
70	-	0

Tableau 17 : Estimation de la répartition des populations exposées au bruit du RER A1 en 2022 selon les prescriptions des directives européenne n°2015/996² et déléguée n°2021/1226³.

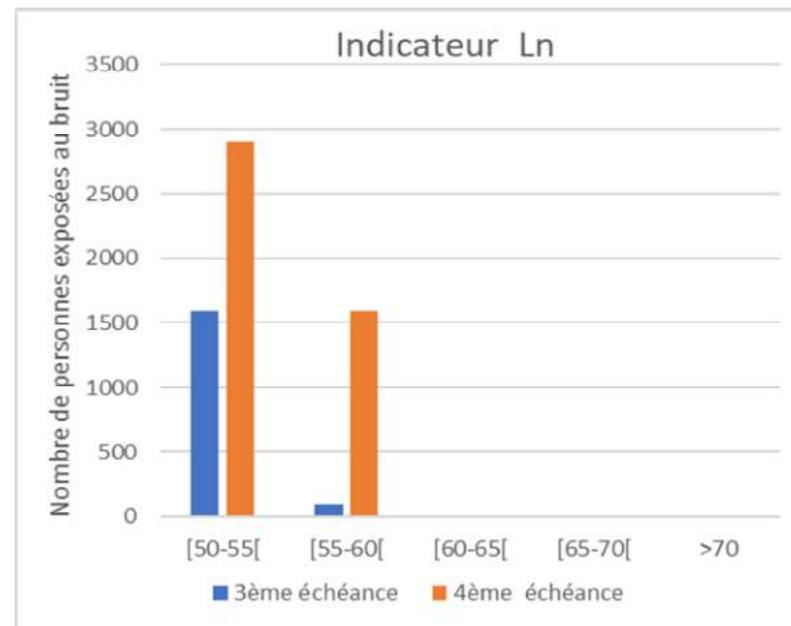
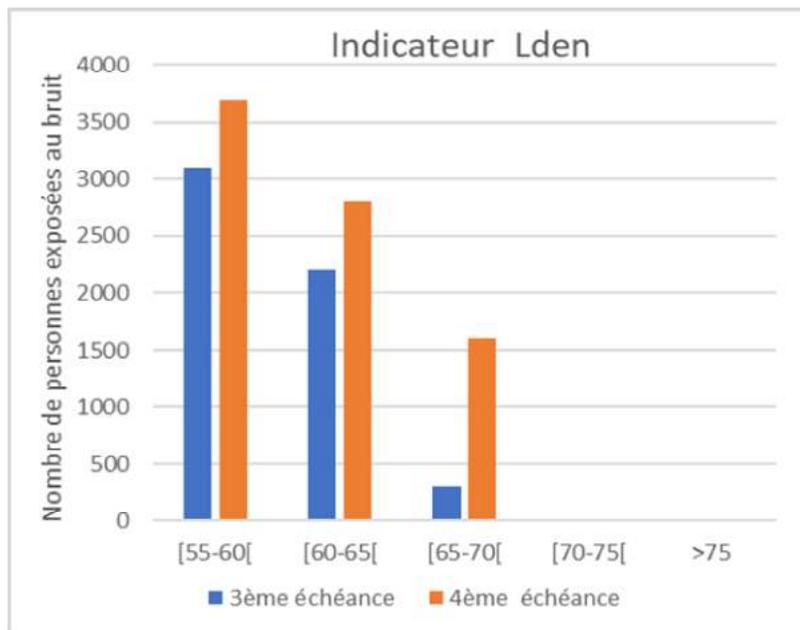


Figure 16 : Répartition de la population sise le long du RER B en fonction de leur exposition au bruit pour la 3^{ème} échéance (ancienne méthode d'affectation) et la 4^{ème} échéance.

L _{den} (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du RER B
min	Max	
55	60	3700
60	65	2800
65	70	1600
70	75	0
75	-	0

L _n (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du RER B
min	max	
50	55	2900
55	60	1600
60	65	0
65	70	0
70	-	0

Tableau 18 : Estimation de la répartition des populations exposées au bruit du RER B en 2022 selon les prescriptions des directives européenne n°2015/9962 et déléguée n°2021/12263.

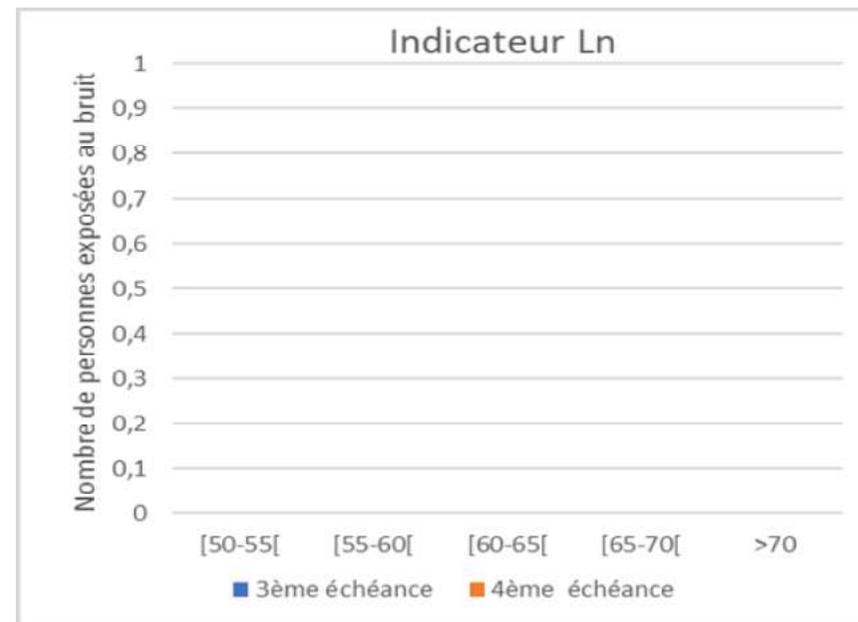
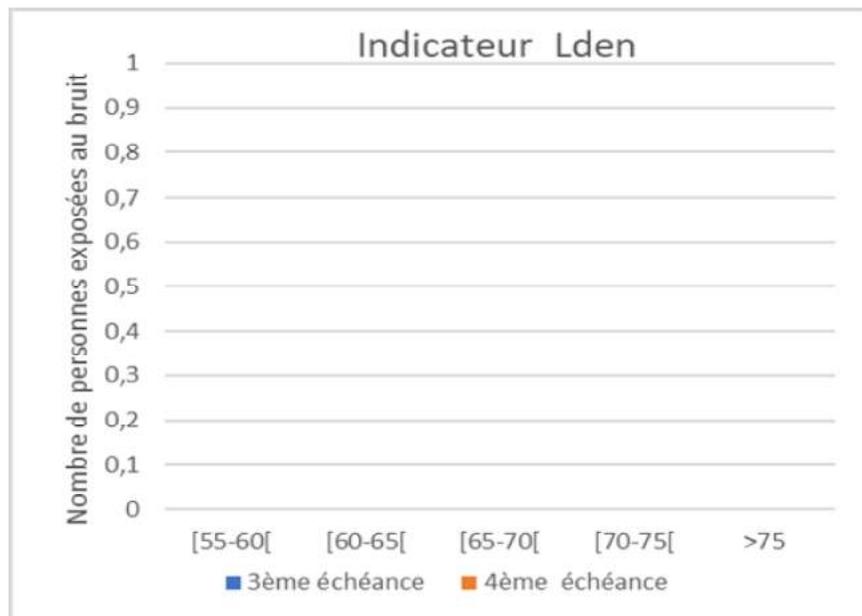


Figure 17 : Répartition de la population sise le long de l'Orlyval en fonction de leur exposition au bruit pour la 3^{ème} échéance (ancienne méthode d'affectation) et la 4^{ème} échéance.

L _{den} (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit de l'Orlyval
min	Max	
55	60	0
60	65	0
65	70	0
70	75	0
75	-	0

L _n (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit de l'Orlyval
min	max	
50	55	0
55	60	0
60	65	0
65	70	0
70	-	0

Tableau 19 : Estimation de la répartition des populations exposées au bruit de l'Orlyval en 2022 selon les prescriptions des directives européenne n°2015/9962 et déléguée n°2021/12263.

Niveau d'exposition sonore (dBA)	Pourcentage de personnes déclarant être gênées (% [réf. L _{den}])	Probabilité de troubles de sommeil (% [réf. L _n])
40	1,5	2,1
45	3,4	3,7
50	6,6	6,3
55	11,3	10,4
60	17,4	17
65	25	26,3
70	33,9	-
75	44,3	-
80	56,1	-

Tableau 20 : Pourcentage de personnes susceptibles d'être gênées et dont le sommeil peut être perturbé en fonction du niveau d'exposition sonore à 2m en façade⁹ - Source ferroviaire.

De plus, la mise à jour 2018 de l'OMS fixe les indicateurs mesurés à 2m en façade pour les infrastructures ferroviaires à un L_{den} < 54dB(A) et L_n < 44dB(A) car des niveaux supérieurs à cette valeur seraient associés à des effets néfastes sur la santé.

L'ANSES attire, cependant, l'attention sur les limites d'application des courbes dose-effet (Tableau 20) et sur la méthodologie utilisée ; méthodologie destinée à évoluer en fonction de l'avancée des connaissances scientifiques (réduction de la variation individuelle, de la variation inter-études, technique de recueil des données plus homogène, période temporelle de la réalisation des études, différences socio-culturelles, périmètre de l'étude d'impact (statistique des grands nombres), intégration d'autres effets extra-auditifs, etc.). Ainsi, il souligne l'importance de « *considérer le résultat non pas comme une quantification du nombre d'individus impactés par le bruit mais comme la quantification des individus possiblement concernés par des effets sanitaires du fait de ces nuisances sonores. Les données d'exposition (quantification du nombre d'individus exposés au-dessus des valeurs seuils identifiées) constituent déjà à elles seules un résultat pertinent pour la gestion des risques* ».

Ainsi, les Figure 18 à Figure 25 illustrent le pourcentage de personnes, au regard des impacts sanitaires extra-auditifs, habitant le long des lignes de métro 1 et 13, des tramways T1, T2, et T6, des RER A1 et RER B et de l'Orlyval du réseau RATP sur le département des Hauts-de-Seine.

⁹ Environnemental noise guidelines for the European Region », OMS 2018.

Table 17. Night-time exposure levels (L_{night}) for priority health outcomes from railway noise

Summary of priority health outcome evidence	Benchmark level	Evidence quality
Sleep disturbance 3% of the participants in studies were highly sleep-disturbed at a noise level of 43.7 dB L_{night}	3% absolute risk	Moderate quality

Table 19. Summary of findings for health effects from exposure to railway noise (L_{den})

Noise metric	Priority health outcome measure	Quantitative risk for adverse health	Lowest level of exposure across studies	Number of participants (studies)*	Quality of evidence
Cardiovascular disease					
L_{den}	Incidence of IHD	–	–	–	–
L_{den}	Incidence of hypertension	RR = 0.96 (95% CI: 0.88–1.04) per 10 dB increase	N/A	7249 (1)	Low (downgraded for risk of bias and availability of only one study)
Annoyance					
L_{den}	%HA	OR = 3.53 (95% CI: 2.83–4.39) per 10 dB increase	34	10 970 (10)	Moderate (downgraded for inconsistency, directness; upgraded for dose-response)
Cognitive impairment					
L_{den}	Reading and oral comprehension	–	–	–	–
Hearing impairment and tinnitus					
L_{den}	Permanent hearing impairment	–	–	–	–

Note: * Results are partly derived from population-based studies.

Tableau 21 : Extrait du rapport « Environnemental noise guidelines for the European region », OMS 2018.

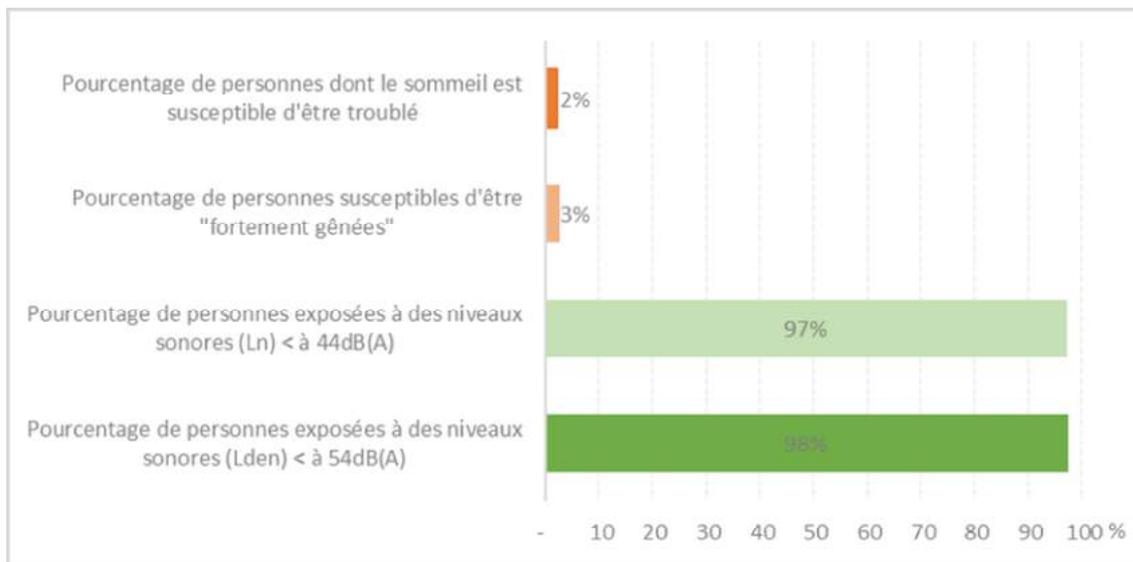


Figure 18 : Impact sanitaire extra-auditif de l'exploitation des infrastructures ferroviaires de la RATP sur le département des Hauts-de-Seine – Ligne de métro 1.

Critère	Nombre de personnes	% par rapport au nombre de personnes exposées sur la zone d'étude
Niveaux sonores inférieurs au seuil de 54,0 dB(A) pour le Lden	17737	98
Niveaux sonores inférieurs au seuil de 44,0 dB(A) pour le Ln	17713	97
Personnes susceptibles d'être fortement gênées (Lden)	489	3
Personnes dont le sommeil est susceptible d'être troublé (Ln)	409	2

Tableau 22 : Nombre de personnes exposées à des niveaux sonores inférieurs aux seuils de l'OMS, nombre de personnes susceptibles d'être « fortement gênées » et dont le sommeil est susceptible d'être troublé sur le département des Hauts-de-Seine – Ligne de métro 1.

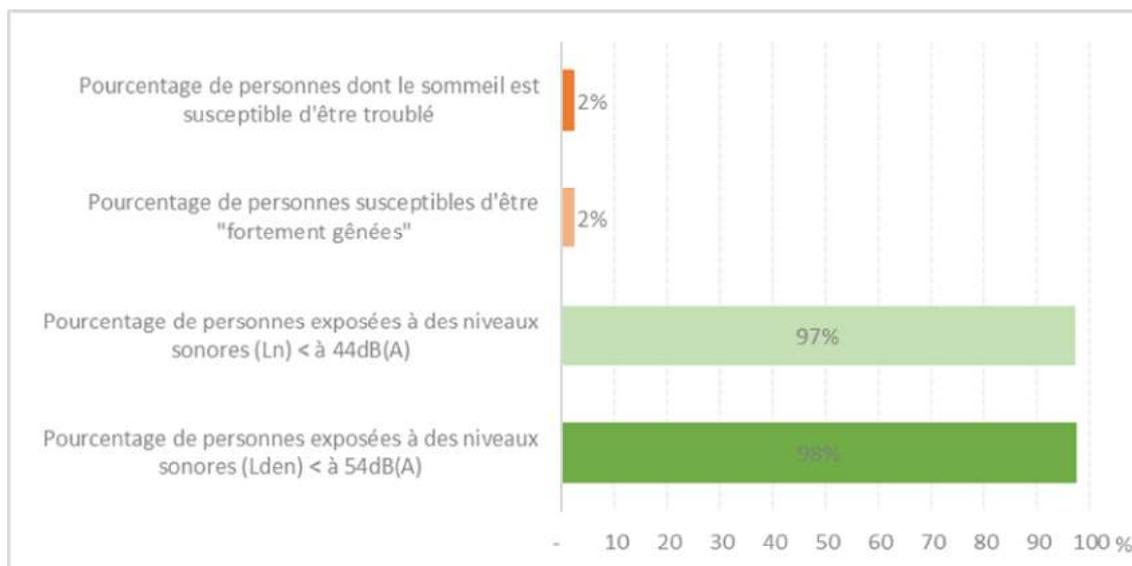


Figure 19 : Impact sanitaire extra-auditif de l'exploitation des infrastructures ferroviaires de la RATP sur le département des Hauts-de-Seine – Ligne de métro 13.

Critère	Nombre de personnes	% par rapport au nombre de personnes exposées sur la zone d'étude
Niveaux sonores inférieurs au seuil de 54,0 dB(A) pour le Lden	71455	98
Niveaux sonores inférieurs au seuil de 44,0 dB(A) pour le Ln	71116	97
Personnes susceptibles d'être fortement gênées (Lden)	1721	2
Personnes dont le sommeil est susceptible d'être troublé (Ln)	1644	2

Tableau 23 : Nombre de personnes exposées à des niveaux sonores inférieurs aux seuils de l'OMS, nombre de personnes susceptibles d'être « fortement gênées » et dont le sommeil est susceptible d'être troublé sur le département des Hauts-de-Seine – Ligne de métro 13.

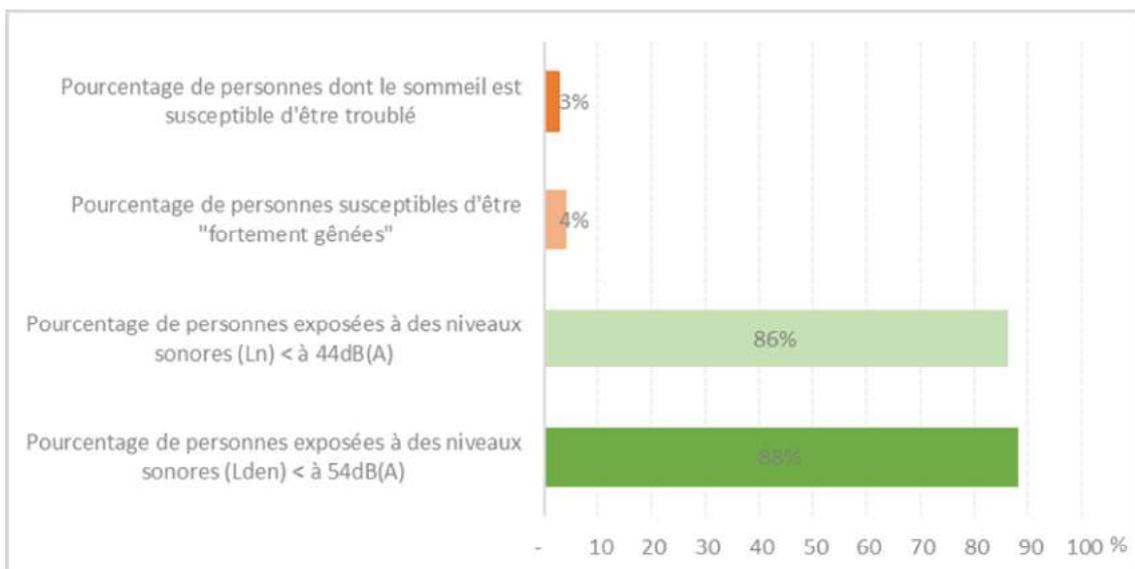


Figure 20 : Impact sanitaire extra-auditif de l'exploitation des infrastructures ferroviaires de la RATP sur le département des Hauts-de-Seine – Tramway T1.

Critère	Nombre de personnes	% par rapport au nombre de personnes exposées sur la zone d'étude
Niveaux sonores inférieurs au seuil de 54,0 dB(A) pour le Lden	54674	88
Niveaux sonores inférieurs au seuil de 44,0 dB(A) pour le Ln	53421	86
Personnes susceptibles d'être fortement gênées (Lden)	2596	4
Personnes dont le sommeil est susceptible d'être troublé (Ln)	1704	3

Tableau 24 : Nombre de personnes exposées à des niveaux sonores inférieurs aux seuils de l'OMS, nombre de personnes susceptibles d'être « fortement gênées » et dont le sommeil est susceptible d'être troublé sur le département des Hauts-de-Seine – Tramway T1.

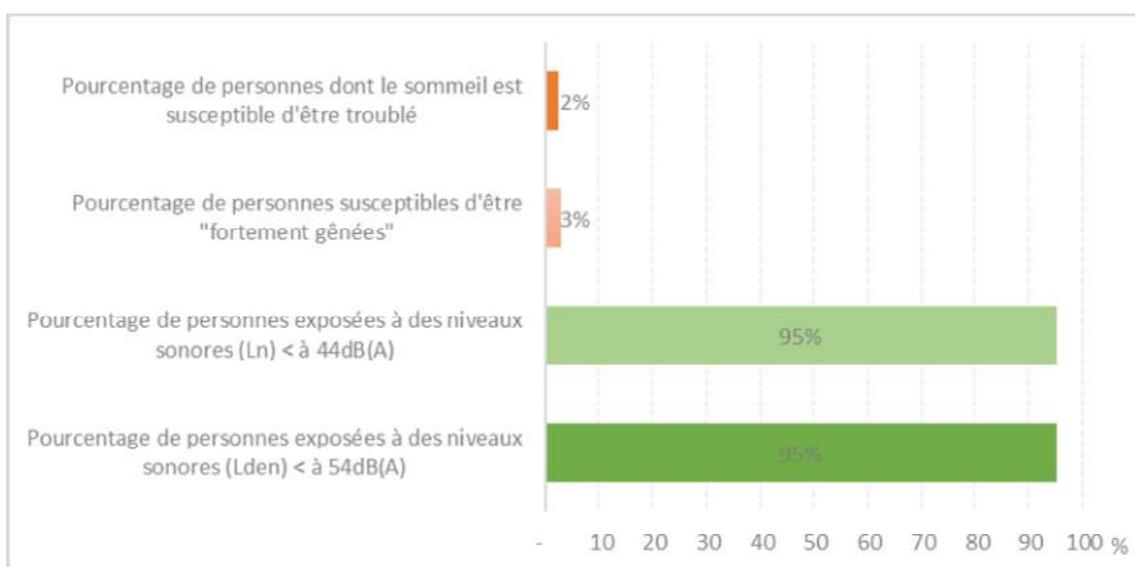


Figure 21 : Impact sanitaire extra-auditif de l'exploitation des infrastructures ferroviaires de la RATP sur le département des Hauts-de-Seine – Tramway T2.

Critère	Nombre de personnes	% par rapport au nombre de personnes exposées sur la zone d'étude
Niveaux sonores inférieurs au seuil de 54,0 dB(A) pour le Lden	191824	95
Niveaux sonores inférieurs au seuil de 44,0 dB(A) pour le Ln	191700	95
Personnes susceptibles d'être fortement gênées (Lden)	5909	3
Personnes dont le sommeil est susceptible d'être troublé (Ln)	4809	2

Tableau 25 : Nombre de personnes exposées à des niveaux sonores inférieurs aux seuils de l'OMS, nombre de personnes susceptibles d'être « fortement gênées » et dont le sommeil est susceptible d'être troublé sur le département des Hauts-de-Seine – Tramway T2.

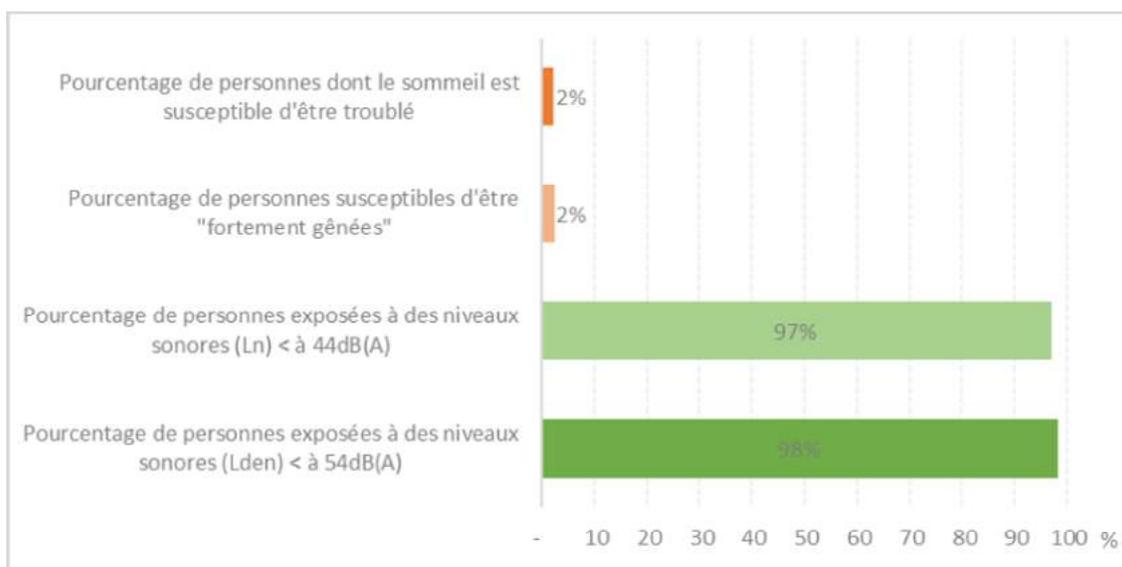


Figure 22 : Impact sanitaire extra-auditif de l'exploitation des infrastructures ferroviaires de la RATP sur le département des Hauts-de-Seine – Tramway T6.

Critère	Nombre de personnes	% par rapport au nombre de personnes exposées sur la zone d'étude
Niveaux sonores inférieurs au seuil de 54,0 dB(A) pour le Lden	79237	98
Niveaux sonores inférieurs au seuil de 44,0 dB(A) pour le Ln	78225	97
Personnes susceptibles d'être fortement gênées (Lden)	1947	2
Personnes dont le sommeil est susceptible d'être troublé (Ln)	1800	2

Tableau 26 : Nombre de personnes exposées à des niveaux sonores inférieurs aux seuils de l'OMS, nombre de personnes susceptibles d'être « fortement gênées » et dont le sommeil est susceptible d'être troublé sur le département des Hauts-de-Seine – Tramway T6.

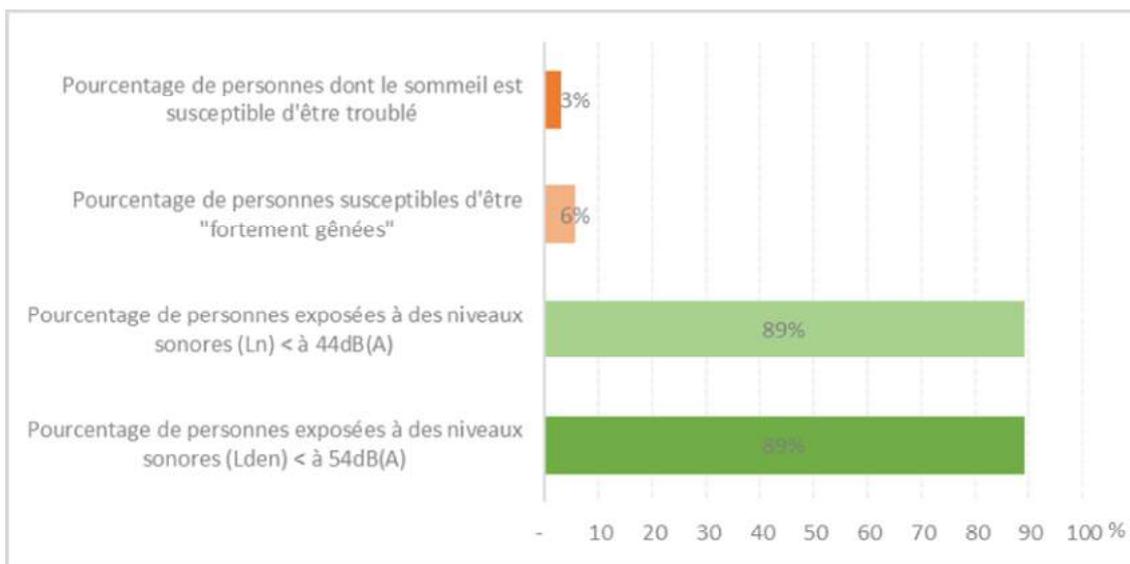


Figure 23 : Impact sanitaire extra-auditif de l'exploitation des infrastructures ferroviaires de la RATP sur le département des Hauts-de-Seine – RER A1.

Critère	Nombre de personnes	% par rapport au nombre de personnes exposées sur la zone d'étude
Niveaux sonores inférieurs au seuil de 54,0 dB(A) pour le Lden	39237	89
Niveaux sonores inférieurs au seuil de 44,0 dB(A) pour le Ln	39231	89
Personnes susceptibles d'être fortement gênées (Lden)	2500	6
Personnes dont le sommeil est susceptible d'être troublé (Ln)	1279	3

Tableau 27 : Nombre de personnes exposées à des niveaux sonores inférieurs aux seuils de l'OMS, nombre de personnes susceptibles d'être « fortement gênées » et dont le sommeil est susceptible d'être troublé sur le département des Hauts-de-Seine – RER A1.

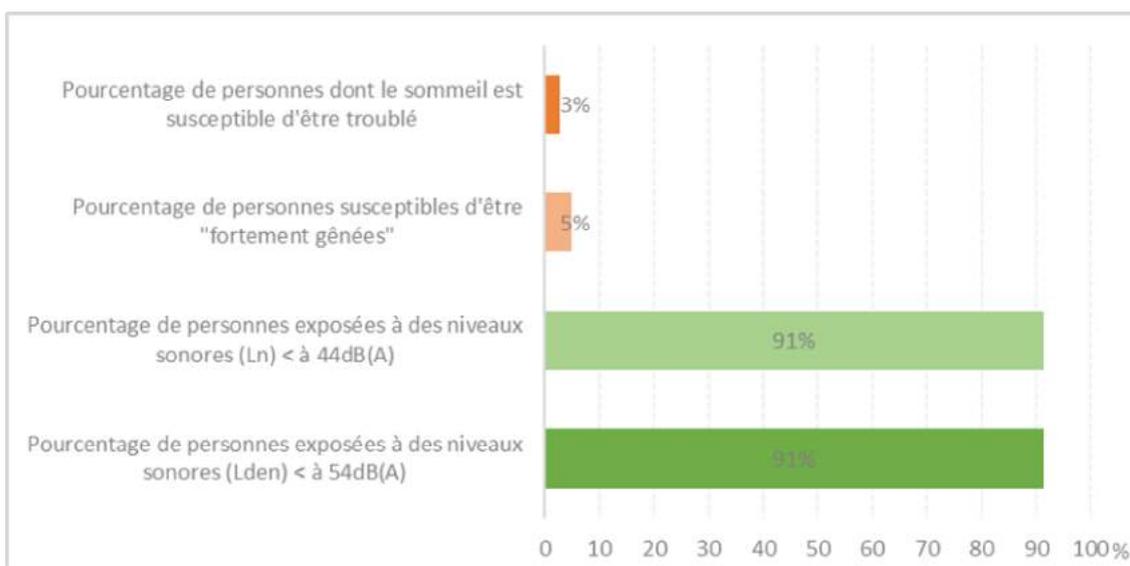


Figure 24 : Impact sanitaire extra-auditif de l'exploitation des infrastructures ferroviaires de la RATP sur le département des Hauts-de-Seine – RER B.

Critère	Nombre de personnes	% par rapport au nombre de personnes exposées sur la zone d'étude
Niveaux sonores inférieurs au seuil de 54,0 dB(A) pour le Lden	97285	91
Niveaux sonores inférieurs au seuil de 44,0 dB(A) pour le Ln	97175	91
Personnes susceptibles d'être fortement gênées (Lden)	5247	5
Personnes dont le sommeil est susceptible d'être troublé (Ln)	2994	3

Tableau 28 : Nombre de personnes exposées à des niveaux sonores inférieurs aux seuils de l'OMS, nombre de personnes susceptibles d'être « fortement gênées » et dont le sommeil est susceptible d'être troublé sur le département des Hauts-de-Seine – RER B.

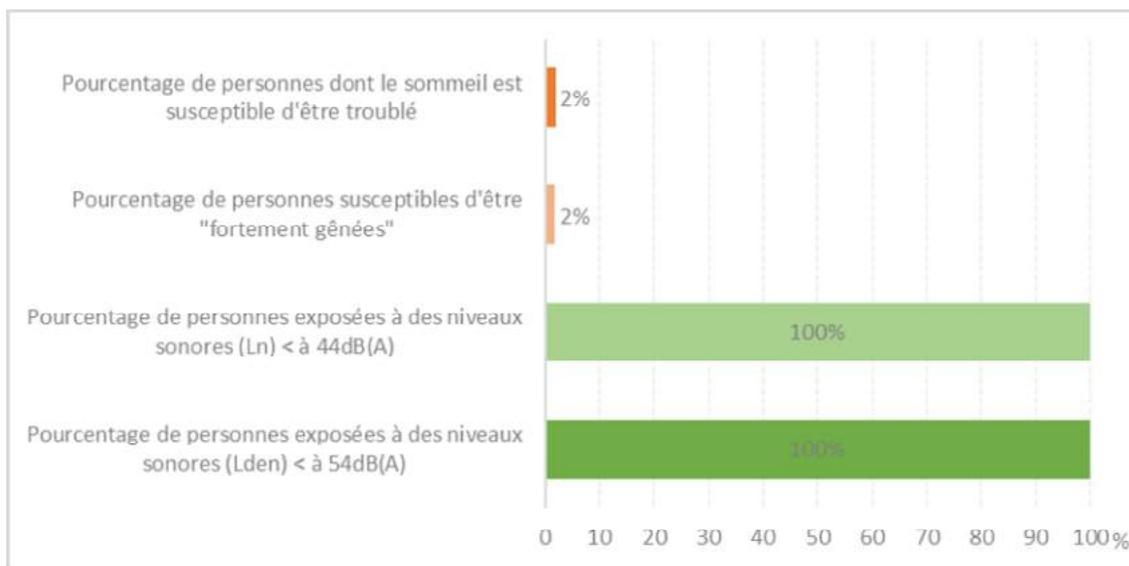


Figure 25 : Impact sanitaire extra-auditif de l'exploitation des infrastructures ferroviaires de la RATP sur le département des Hauts-de-Seine – Orlyval.

Critère	Nombre de personnes	% par rapport au nombre de personnes exposées sur la zone d'étude
Niveaux sonores inférieurs au seuil de 54,0 dB(A) pour le Lden	4102	100
Niveaux sonores inférieurs au seuil de 44,0 dB(A) pour le Ln	4101	100
Personnes susceptibles d'être fortement gênées (Lden)	72	2
Personnes dont le sommeil est susceptible d'être troublé (Ln)	86	2

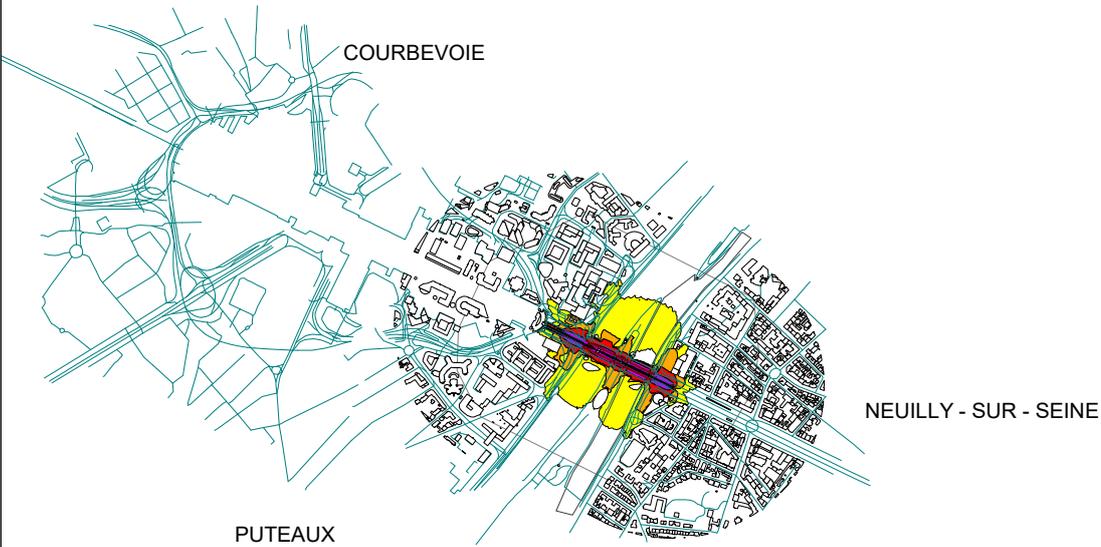
Tableau 29 : Nombre de personnes exposées à des niveaux sonores inférieurs aux seuils de l'OMS, nombre de personnes susceptibles d'être « fortement gênées » et dont le sommeil est susceptible d'être troublé sur le département des Hauts-de-Seine – Orlyval.

H. ANNEXE (LIGNE 1 DU METRO) : CARTES DE TYPE A ET DE TYPE C



METRO LIGNE 1
Bruit ferroviaire - Lden
Courbes isophones calculées à 4m du sol

Echelle 1/25 000



Mai 2022

Bd TOPO
© IGN PARIS - Année de référence 2021 (décembre)

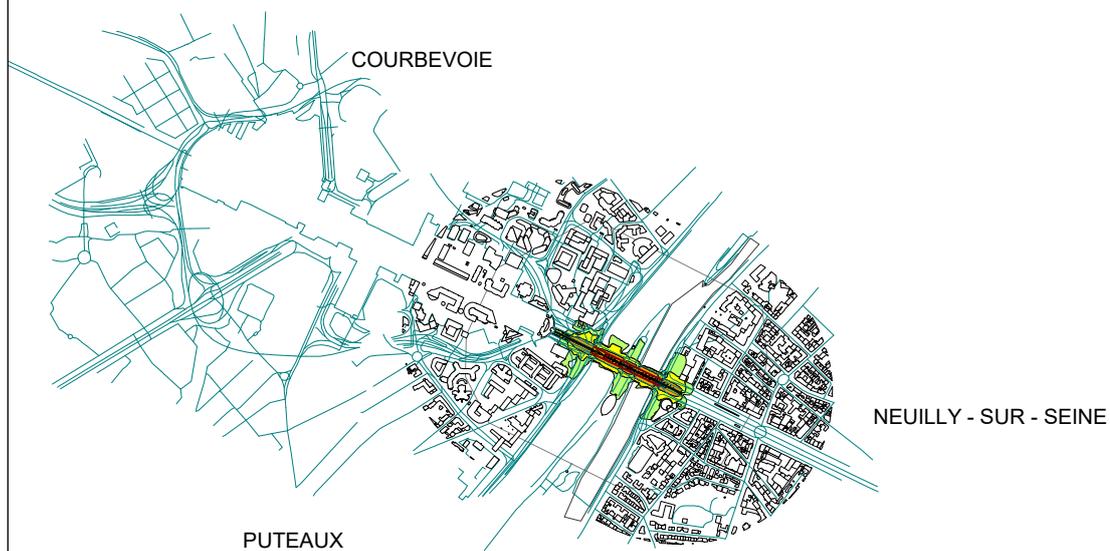
Légende : Lden

-  > 55.0 dB (A)
-  > 60.0 dB (A)
-  > 65.0 dB (A)
-  > 70.0 dB (A)
-  > 75.0 dB (A)



METRO LIGNE 1
Bruit ferroviaire - Ln
Courbes isophones calculées à 4m du sol

Echelle 1/25 000



Mai 2022

Bd TOPO
© IGN PARIS - Année de référence 2021 (décembre)

Légende : Ln

	> 50.0 dB (A)
	> 55.0 dB (A)
	> 60.0 dB (A)
	> 65.0 dB (A)
	> 70.0 dB (A)

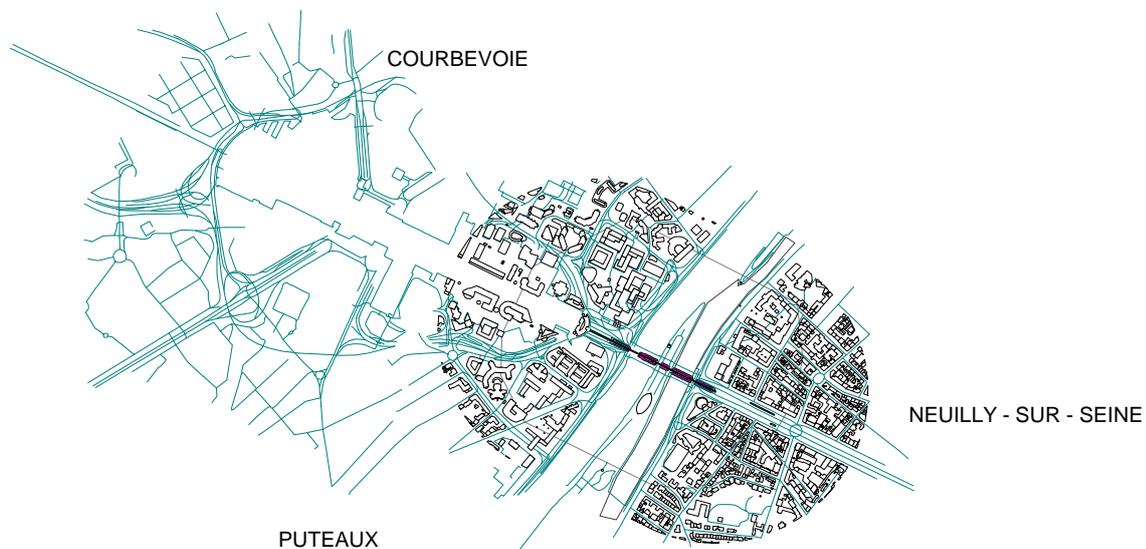


METRO LIGNE 1
Bruit ferroviaire - Lden

Zone susceptible de contenir des bâtiments
dépassant la valeur limite de 73,0 dB(A)

Courbes isophones calculées à 4m du sol

Echelle 1/25 000



Mai 2022

Bd TOPO
© IGN PARIS - Année de référence 2021 (décembre)

Légende : Lden Limite

 > 73.0 dB (A)

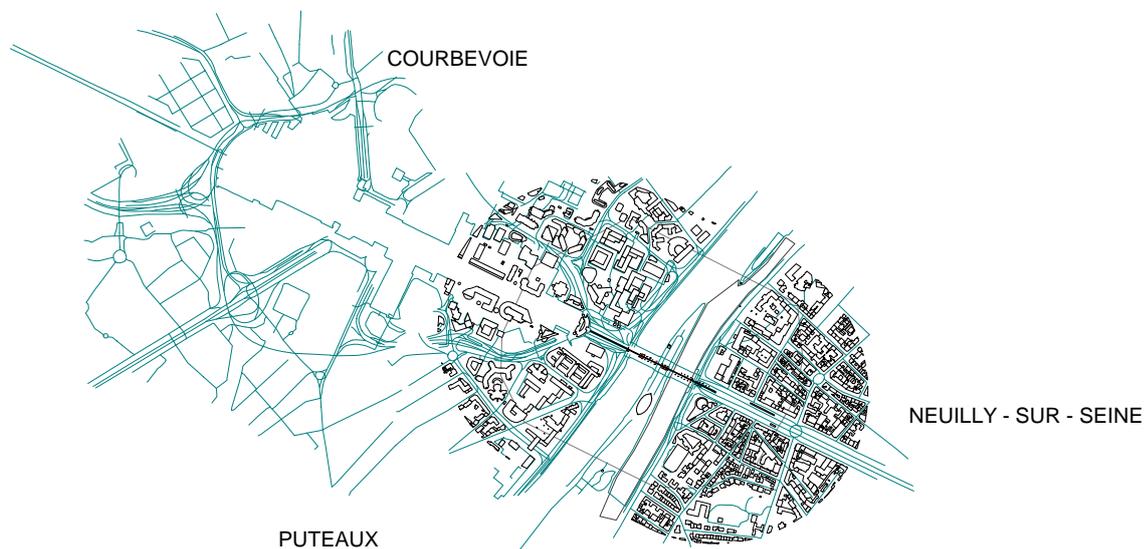


METRO LIGNE 1
Bruit ferroviaire - Ln

Zone susceptible de contenir des bâtiments
dépassant la valeur limite de 65,0 dB(A)

Courbes isophones calculées à 4m du sol

Echelle 1/25 000



Mai 2022

Bd TOPO
© IGN PARIS - Année de référence 2021 (décembre)

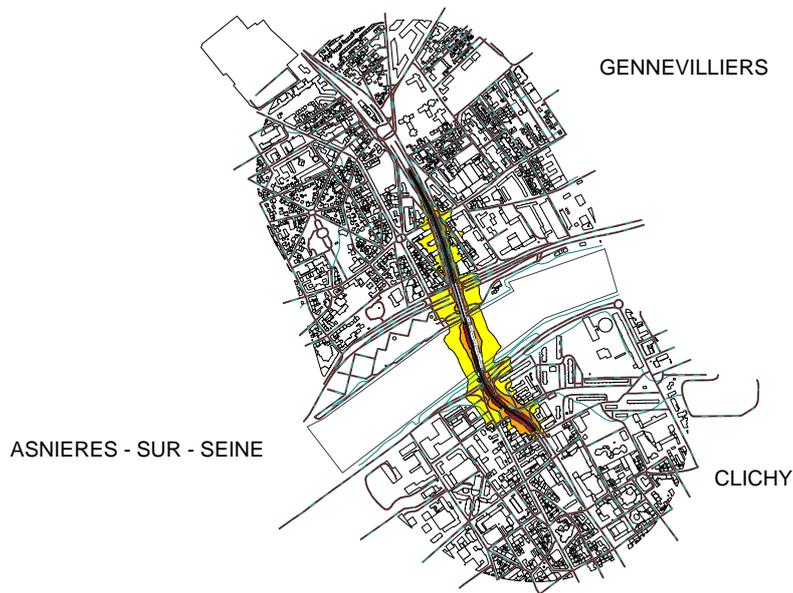
Légende : Ln Limite

 > 65.0 dB (A)

I. ANNEXE (LIGNE 13 DU METRO) : CARTES DE TYPE A ET DE TYPE C

METRO LIGNE 13
Bruit ferroviaire - Lden
Courbes isophones calculées à 4m du sol

Echelle 1/25 000



Mai 2022

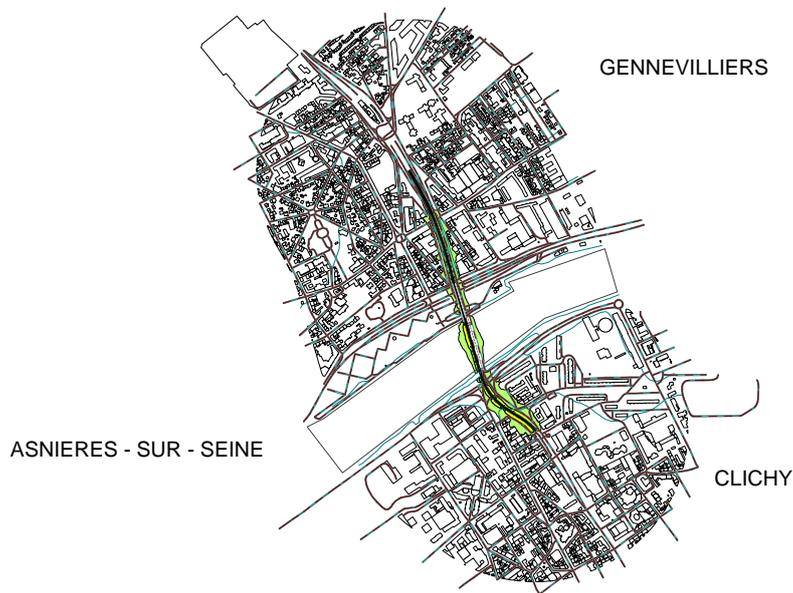
Bd TOPO
© IGN PARIS - Année de référence 2021 (décembre)

Légende : Lden

	> 55.0 dB (A)
	> 60.0 dB (A)
	> 65.0 dB (A)
	> 70.0 dB (A)
	> 75.0 dB (A)

METRO LIGNE 13
Bruit ferroviaire - Ln
Courbes isophones calculées à 4m du sol

Echelle 1/25 000



Mai 2022

Bd TOPO
© IGN PARIS - Année de référence 2021 (décembre)

Légende : Ln

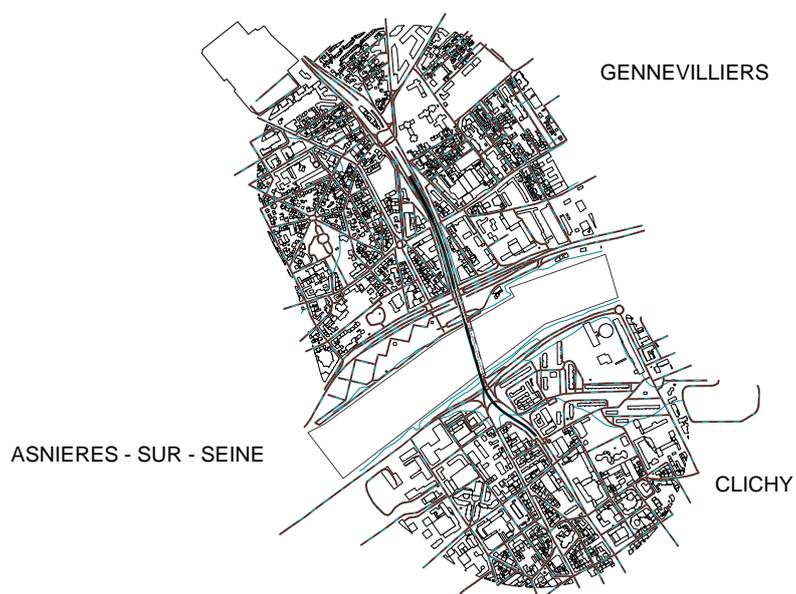
	> 50.0 dB (A)
	> 55.0 dB (A)
	> 60.0 dB (A)
	> 65.0 dB (A)
	> 70.0 dB (A)

METRO LIGNE 13
Bruit ferroviaire - Lden

Zone susceptible de contenir des bâtiments
dépassant la valeur limite de 73,0 dB(A)

Courbes isophones calculées à 4m du sol

Echelle 1/25 000



Mai 2022

Bd TOPO
© IGN PARIS - Année de référence 2021 (décembre)

Légende : Lden Limite

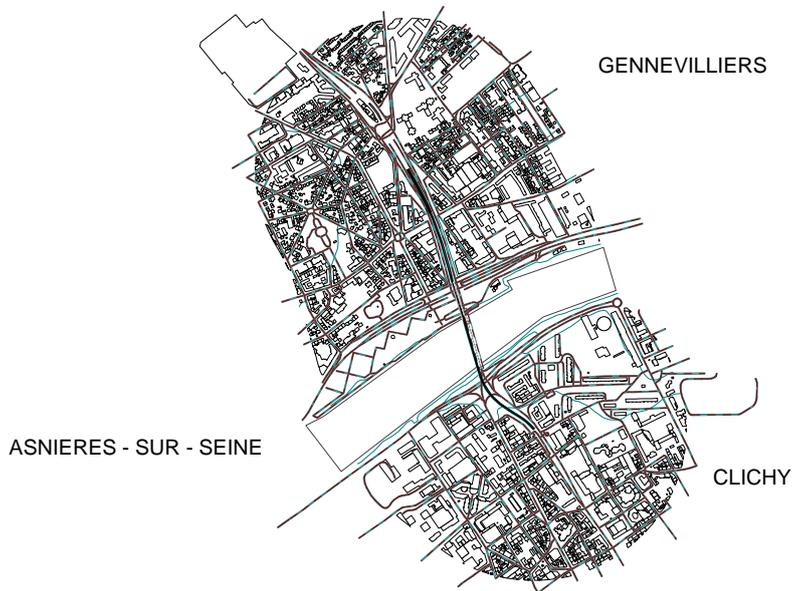
 > 73.0 dB (A)

METRO LIGNE 13
Bruit ferroviaire - Ln

Zone susceptible de contenir des bâtiments
dépassant la valeur limite de 65,0 dB(A)

Courbes isophones calculées à 4m du sol

Echelle 1/25 000



Mai 2022

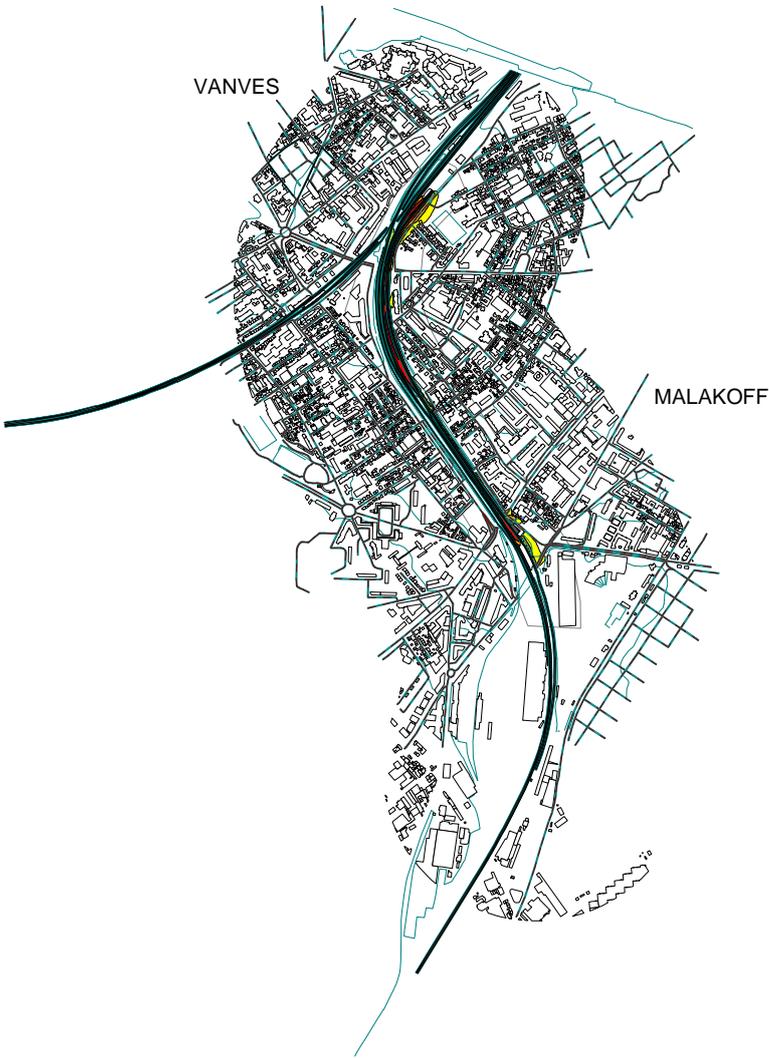
Bd TOPO
© IGN PARIS - Année de référence 2021 (décembre)

Légende : Ln Limite

 > 65.0 dB (A)

METRO LIGNE 13
Bruit ferroviaire - Lden
Courbes isophones calculées à 4m du sol

Echelle 1/25 000



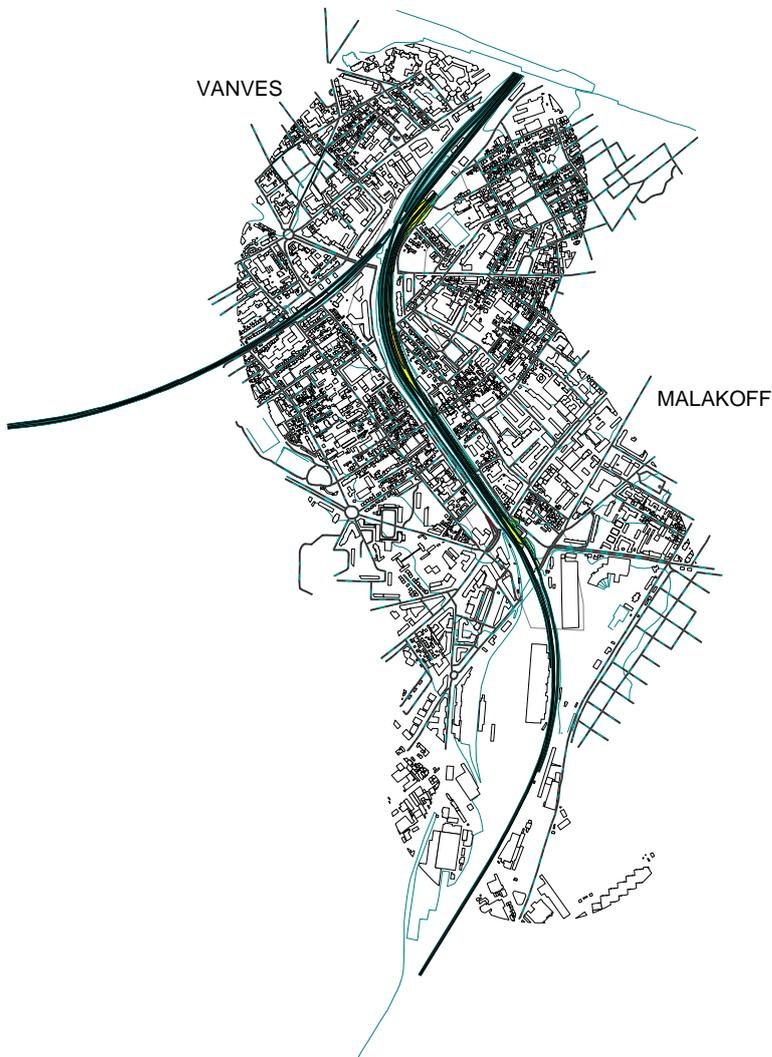
Mai 2022

Bd TOPO
© IGN PARIS - Année de référence 2021 (décembre)

Légende : Lden	
	> 55.0 dB (A)
	> 60.0 dB (A)
	> 65.0 dB (A)
	> 70.0 dB (A)
	> 75.0 dB (A)

METRO LIGNE 13
Bruit ferroviaire - Ln
Courbes isophones calculées à 4m du sol

Echelle 1/25 000



Mai 2022

Bd TOPO
© IGN PARIS - Année de référence 2021 (décembre)

Légende : Ln

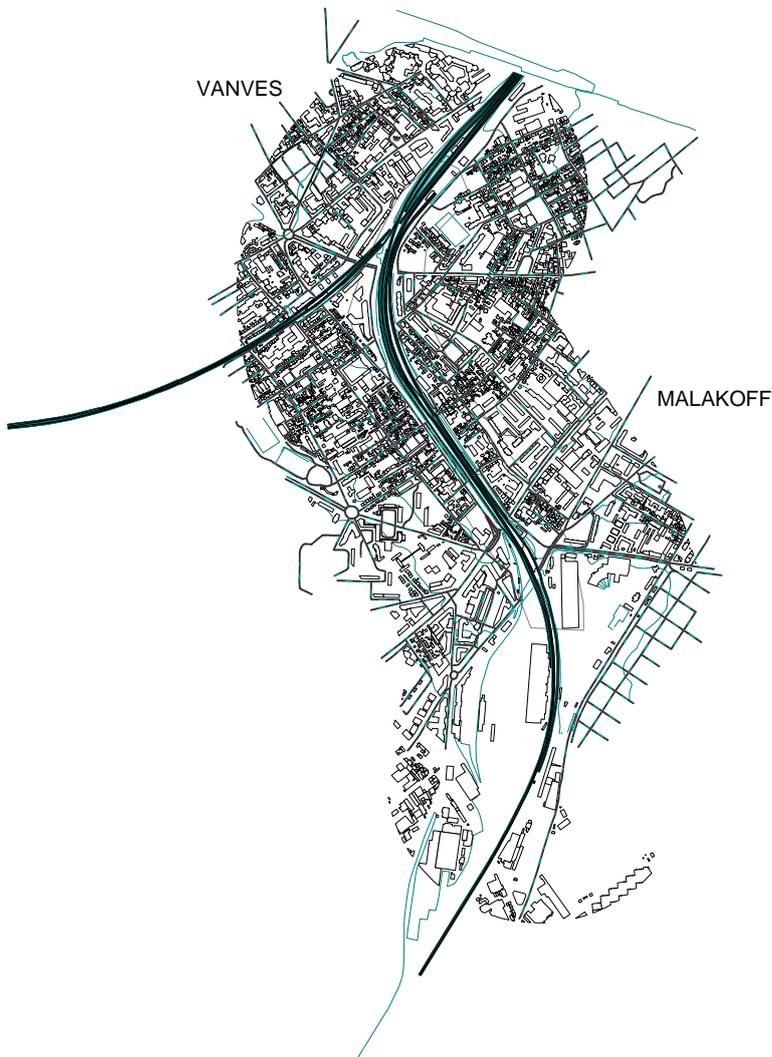
	> 50.0 dB (A)
	> 55.0 dB (A)
	> 60.0 dB (A)
	> 65.0 dB (A)
	> 70.0 dB (A)

METRO LIGNE 13
Bruit ferroviaire - Lden

Zone susceptible de contenir des bâtiments
dépassant la valeur limite de 73,0 dB(A)

Courbes isophones calculées à 4m du sol

Echelle 1/25 000



Mai 2022

Bd TOPO
© IGN PARIS - Année de référence 2021 (décembre)

Légende : Lden Limite

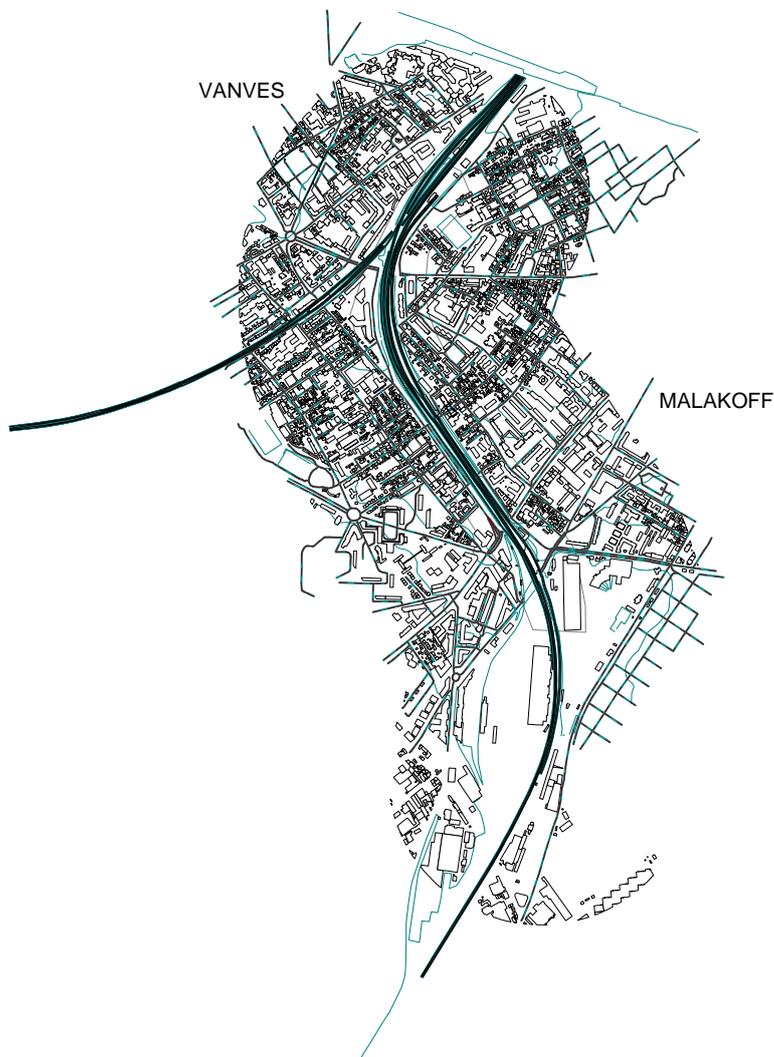
 > 73.0 dB (A)

METRO LIGNE 13
Bruit ferroviaire - Ln

Zone susceptible de contenir des bâtiments
dépassant la valeur limite de 65,0 dB(A)

Courbes isophones calculées à 4m du sol

Echelle 1/25 000



Mai 2022

Bd TOPO
© IGN PARIS - Année de référence 2021 (décembre)

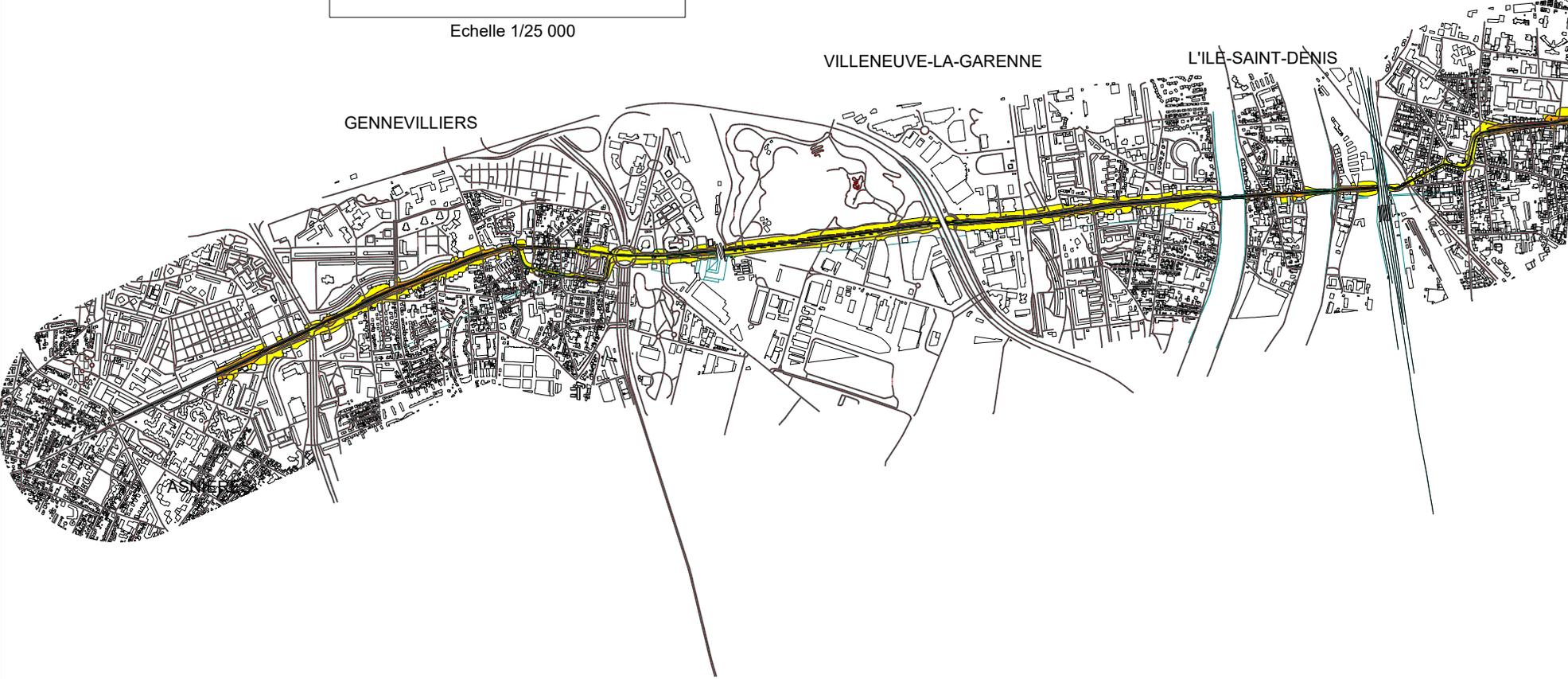
Légende : Ln Limite

 > 65.0 dB (A)

J. ANNEXE (TRAMWAY T1) : CARTES DE TYPE A ET DE TYPE C

TRAMWAY T1
Bruit ferroviaire - Lden
Courbes isophones calculées à 4m du sol

Echelle 1/25 000



GENNEVILLIERS

VILLENEUVE-LA-GARENNE

L'ÎLE-SAINT-DENIS

Légende : Lden

	> 55.0 dB (A)
	> 60.0 dB (A)
	> 65.0 dB (A)
	> 70.0 dB (A)
	> 75.0 dB (A)



Mai 2022

Bd TOPO
© IGN PARIS - Année de référence 2021 (décembre)

TRAMWAY T1
Bruit ferroviaire - Ln
Courbes isophones calculées à 4m du sol

Echelle 1/25 000



Légende : Ln

	> 50.0 dB (A)
	> 55.0 dB (A)
	> 60.0 dB (A)
	> 65.0 dB (A)
	> 70.0 dB (A)



Mai 2022

Bd TOPO
© IGN PARIS - Année de référence 2021 (décembre)

TRAMWAY T1
Bruit ferroviaire - Lden

Zone susceptible de contenir des bâtiments
dépassant la valeur limite de 73,0 dB(A)

Courbes isophones calculées à 4m du sol

Echelle 1/25 000



GENNEVILLIERS

VILLENEUVE-LA-GARENNE

L'ÎLE-SAINT-DÉNIS



Mai 2022

Bd TOPO
© IGN PARIS - Année de référence 2021 (décembre)

Légende : Lden Limite

 > 73.0 dB (A)

TRAMWAY T1
Bruit ferroviaire - Ln
Zone susceptible de contenir des bâtiments
dépassant la valeur limite de 65,0 dB(A)
Courbes isophones calculées à 4m du sol

Echelle 1/25 000



GENNEVILLIERS

VILLENEUVE-LA-GARENNE

L'ÎLE-SAINT-DÉNIS



Mai 2022

Bd TOPO
© IGN PARIS - Année de référence 2021 (décembre)

Légende : Ln Limite

 > 65.0 dB (A)

K. ANNEXE (TRAMWAY T2) : CARTES DE TYPE A ET DE TYPE C

BEZONS

TRAMWAY T2
Bruit ferroviaire - Lden
Courbes isophones calculées à 4m du sol

Echelle 1/25 000

COLOMBES



LA GARENNE
COLOMBES

COURBEVOIE

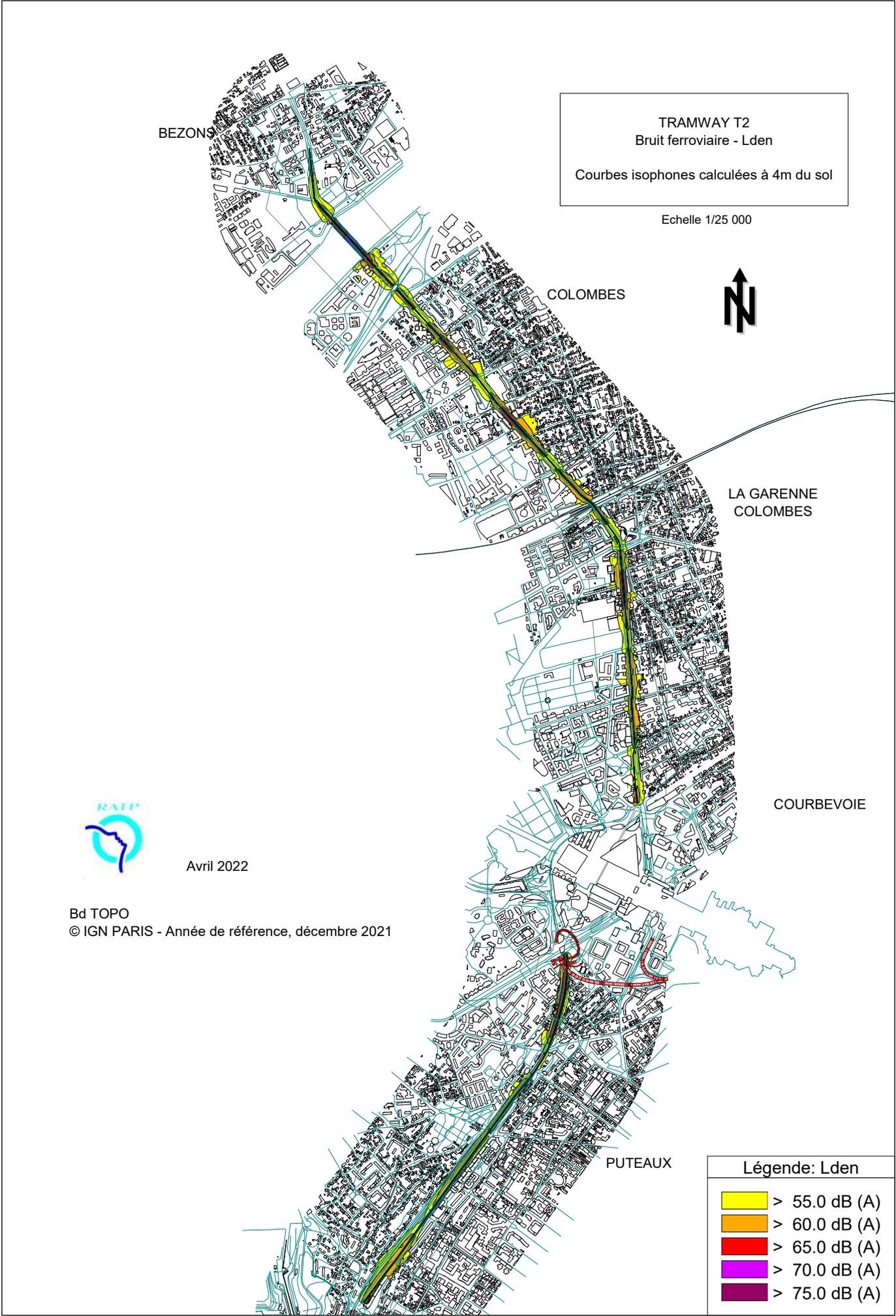


Avril 2022

Bd TOPO
© IGN PARIS - Année de référence, décembre 2021

PUTEAUX

Légende: Lden	
	> 55.0 dB (A)
	> 60.0 dB (A)
	> 65.0 dB (A)
	> 70.0 dB (A)
	> 75.0 dB (A)





SURESNES

TRAMWAY T2
Bruit ferroviaire - Lden
Courbes isophones calculées à 4m du sol

Echelle 1/25 000

SAINT - CLOUD



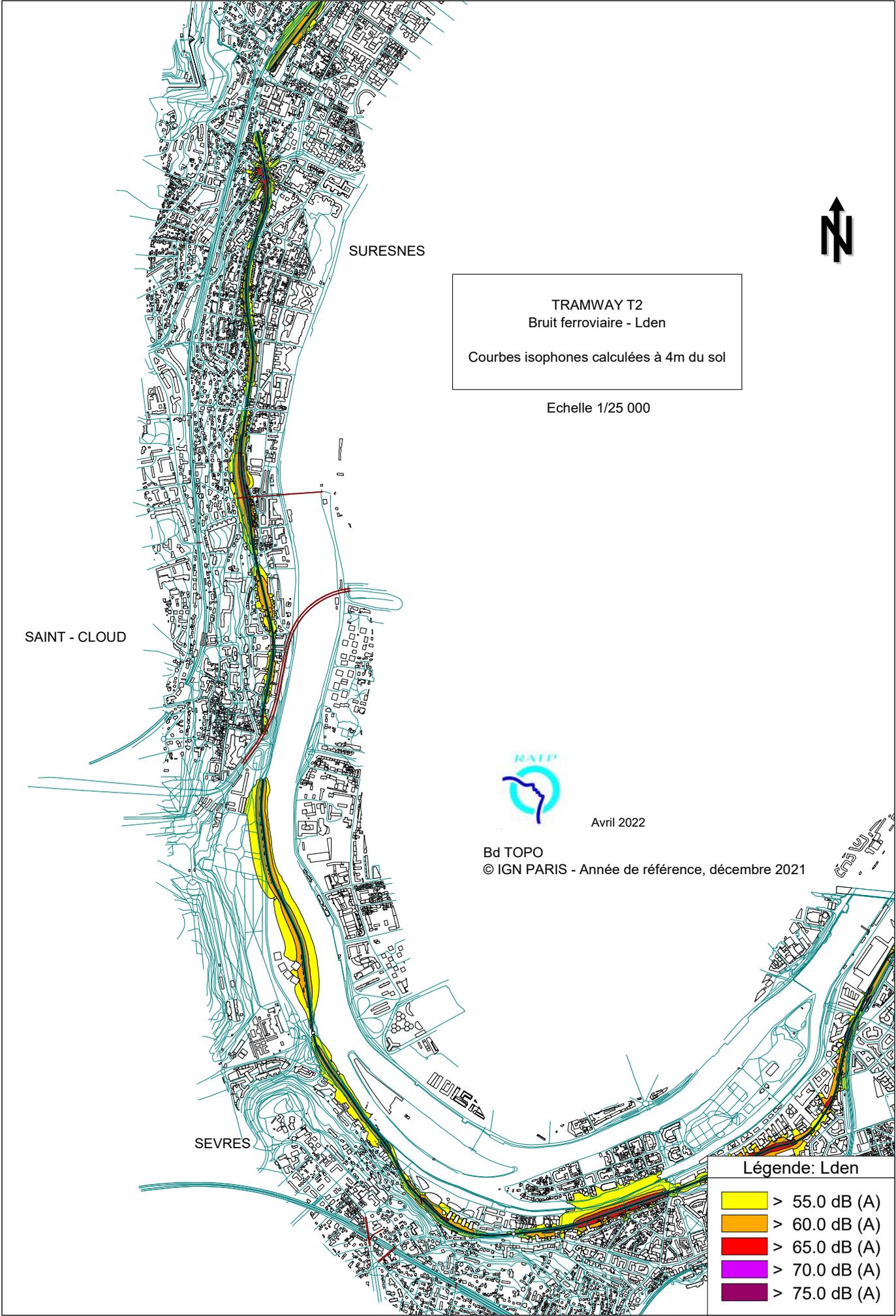
Avril 2022

Bd TOPO
© IGN PARIS - Année de référence, décembre 2021

SEVRES

Légende: Lden

	> 55.0 dB (A)
	> 60.0 dB (A)
	> 65.0 dB (A)
	> 70.0 dB (A)
	> 75.0 dB (A)





TRAMWAY T2
Bruit ferroviaire - Lden
Courbes isophones calculées à 4m du sol

Echelle: 1/25000

SAINT - CLOUD



Avril 2022

Bd TOPO

© IGN PARIS - Année de référence, décembre 2021

PARIS

SEVRES

ISSY-LES-MOULINEAUX

Légende: Lden

-  > 55.0 dB (A)
-  > 60.0 dB (A)
-  > 65.0 dB (A)
-  > 70.0 dB (A)
-  > 75.0 dB (A)

BEZONS

TRAMWAY T2
Bruit ferroviaire - Ln
Courbes isophones calculées à 4m du sol

Echelle 1/25 000



COLOMBES

LA GARENNE
COLOMBES

COURBEVOIE

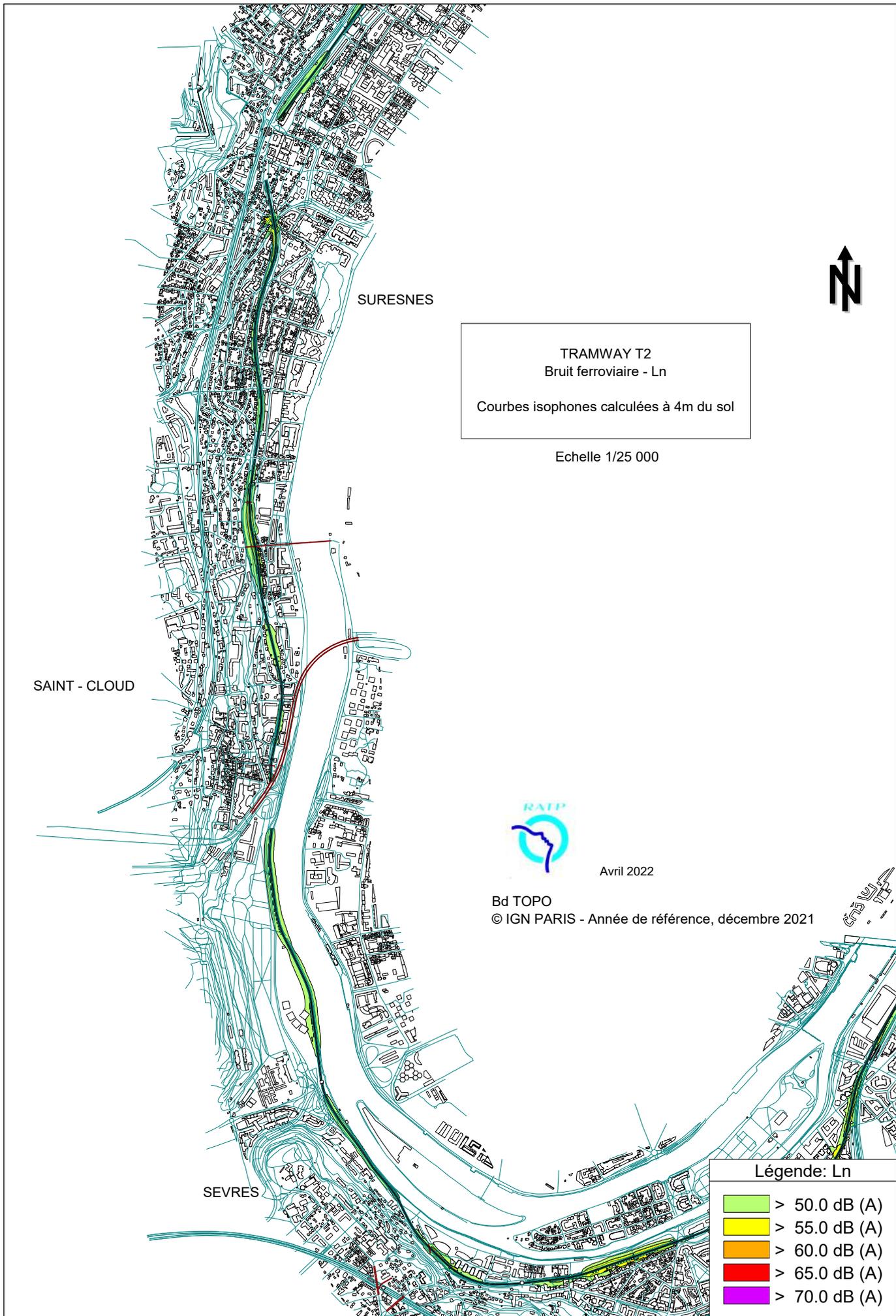


Avril 2022

Bd TOPO
© IGN PARIS - Année de référence, décembre 2021

PUTEAUX

Légende: Ln	
	> 50.0 dB (A)
	> 55.0 dB (A)
	> 60.0 dB (A)
	> 65.0 dB (A)
	> 70.0 dB (A)



SURESNES

TRAMWAY T2
Bruit ferroviaire - Ln
Courbes isophones calculées à 4m du sol

Echelle 1/25 000

SAINT - CLOUD



Avril 2022

Bd TOPO
© IGN PARIS - Année de référence, décembre 2021

SEVRES

Légende: Ln

> 50.0 dB (A)
> 55.0 dB (A)
> 60.0 dB (A)
> 65.0 dB (A)
> 70.0 dB (A)



TRAMWAY T2
Bruit ferroviaire - Ln
Courbes isophones calculées à 4m du sol

Echelle: 1/25000

SAINT - CLOUD



Avril 2022

Bd TOPO
© IGN PARIS - Année de référence, décembre 2021

PARIS

SEVRES

ISSY-LES-MOULINEAUX

Légende: Ln

-  > 50.0 dB (A)
-  > 55.0 dB (A)
-  > 60.0 dB (A)
-  > 65.0 dB (A)
-  > 70.0 dB (A)

BEZONS

TRAMWAY T2
Bruit ferroviaire - Lden
Zone susceptible de contenir des bâtiments
dépassant la valeur limite de 73,0 dB(A)
Courbes isophones calculées à 4m du sol

Echelle 1/25 000

COLOMBES



LA GARENNE
COLOMBES

COURBEVOIE



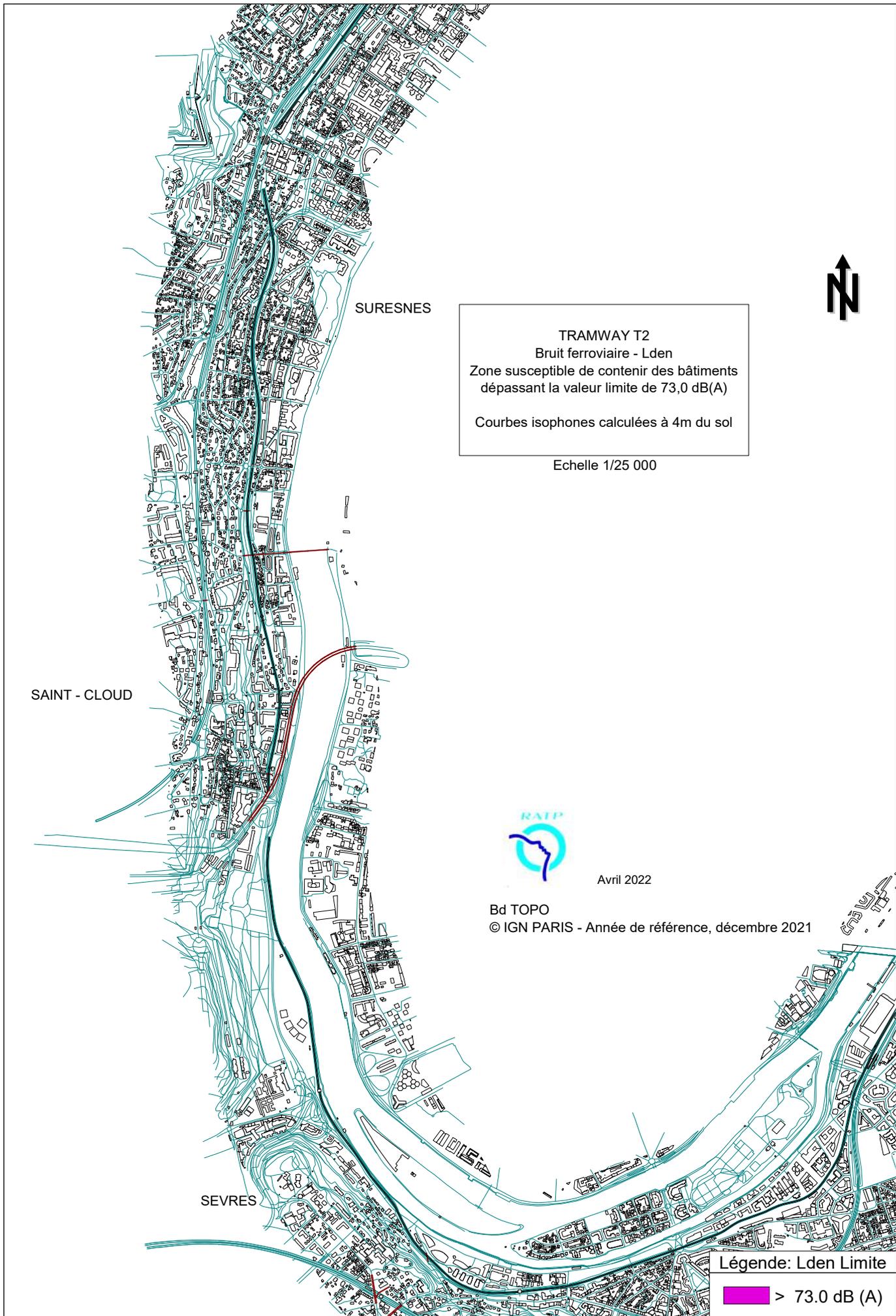
Avril 2022

Bd TOPO
© IGN PARIS - Année de référence, décembre 2021

PUTEAUX

Légende: Lden Limite

 > 73.0 dB (A)



SURESNES

SAINT - CLOUD

SEVRES

TRAMWAY T2
Bruit ferroviaire - Lden
Zone susceptible de contenir des bâtiments
dépassant la valeur limite de 73,0 dB(A)
Courbes isophones calculées à 4m du sol

Echelle 1/25 000



Avril 2022

Bd TOPO
© IGN PARIS - Année de référence, décembre 2021

Légende: Lden Limite

 > 73.0 dB (A)



TRAMWAY T2
Bruit ferroviaire - Lden
Zone susceptible de contenir des bâtiments
dépassant la valeur limite de 73,0 dB(A)
Courbes isophones calculées à 4m du sol

Echelle: 1/25000



Avril 2022

Bd TOPO
© IGN PARIS - Année de référence, décembre 2021

SAINT - CLOUD

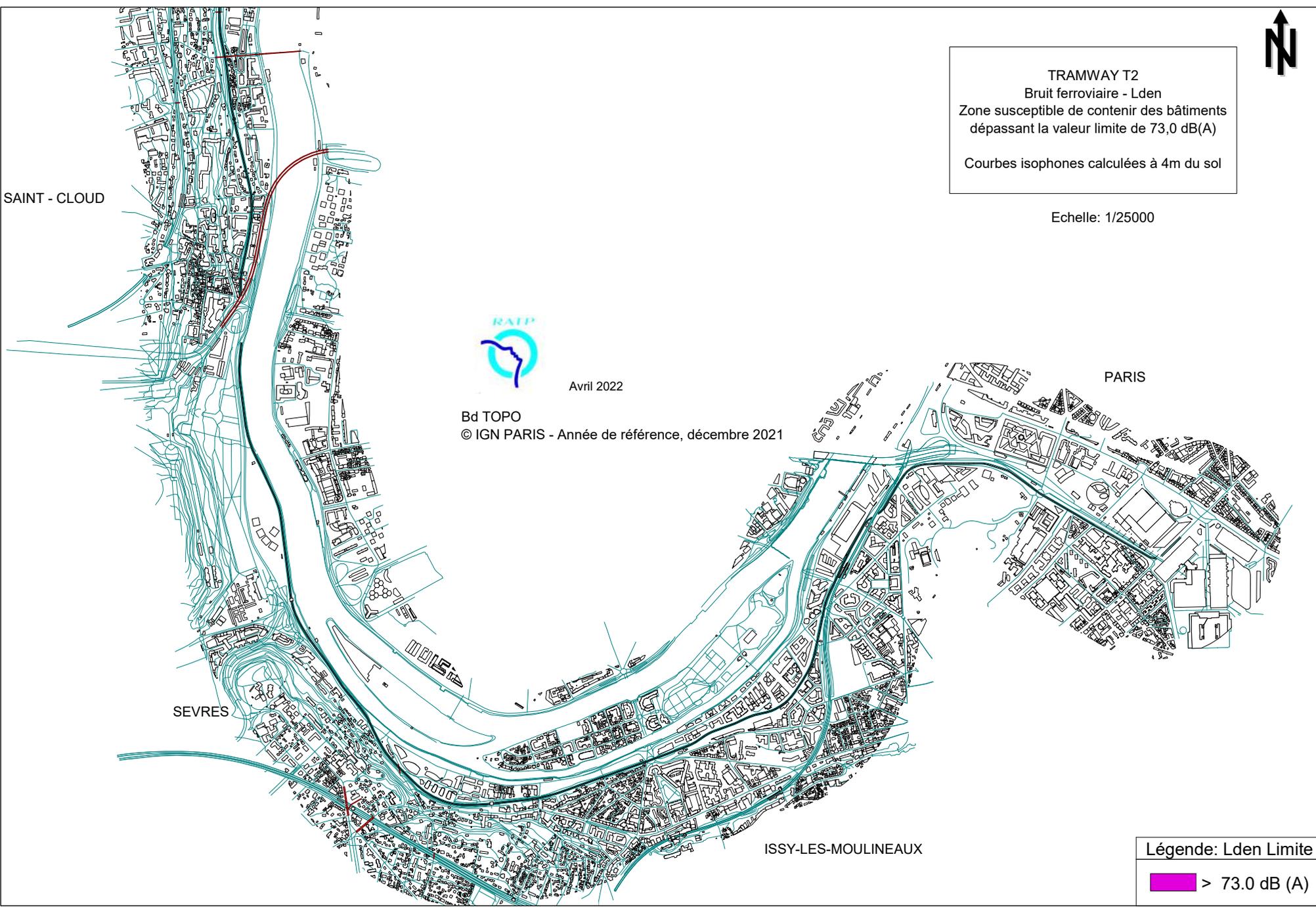
PARIS

SEVRES

ISSY-LES-MOULINEAUX

Légende: Lden Limite

 > 73.0 dB (A)





TRAMWAY T2
Bruit ferroviaire - Ln
Zone susceptible de contenir des bâtiments
dépassant la valeur limite de 65,0 dB(A)
Courbes isophones calculées à 4m du sol

Echelle 1/25 000



Avril 2022

Bd TOPO
© IGN PARIS - Année de référence, décembre 2021

Légende: Ln Limite
 > 65.0 dB (A)



SURESNES

TRAMWAY T2
Bruit ferroviaire - Ln
Zone susceptible de contenir des bâtiments
dépassant la valeur limite de 65,0 dB(A)
Courbes isophones calculées à 4m du sol

Echelle 1/25 000

SAINT - CLOUD



Avril 2022

Bd TOPO

© IGN PARIS - Année de référence, décembre 2021

SEVRES

Légende: Ln Limite

 > 65.0 dB (A)



TRAMWAY T2
Bruit ferroviaire - Ln
Zone susceptible de contenir des bâtiments
dépassant la valeur limite de 65,0 dB(A)
Courbes isophones calculées à 4m du sol

Echelle: 1/25000



Avril 2022

Bd TOPO
© IGN PARIS - Année de référence, décembre 2021

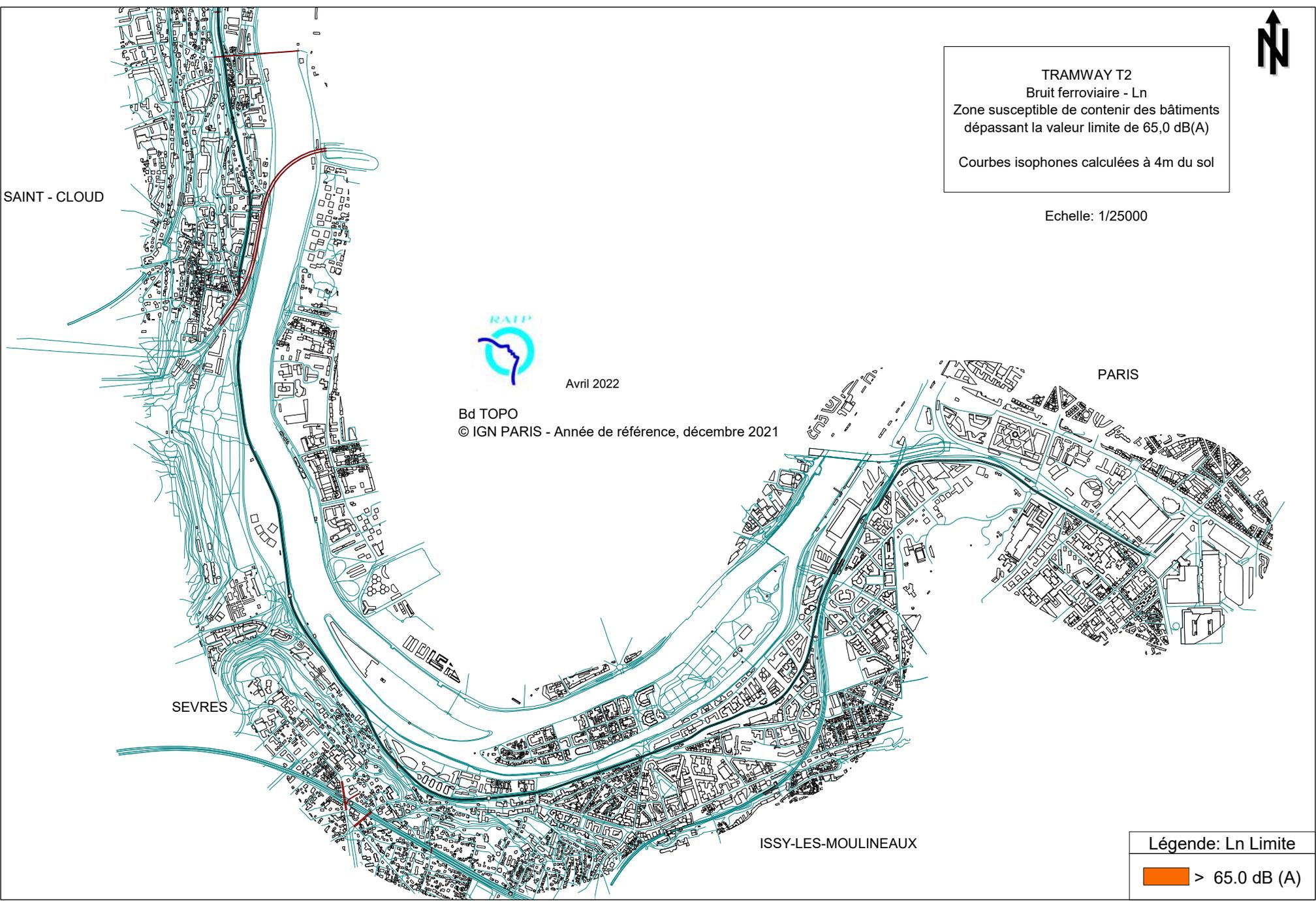
SAINT - CLOUD

PARIS

SEVRES

ISSY-LES-MOULINEAUX

Légende: Ln Limite
 > 65.0 dB (A)

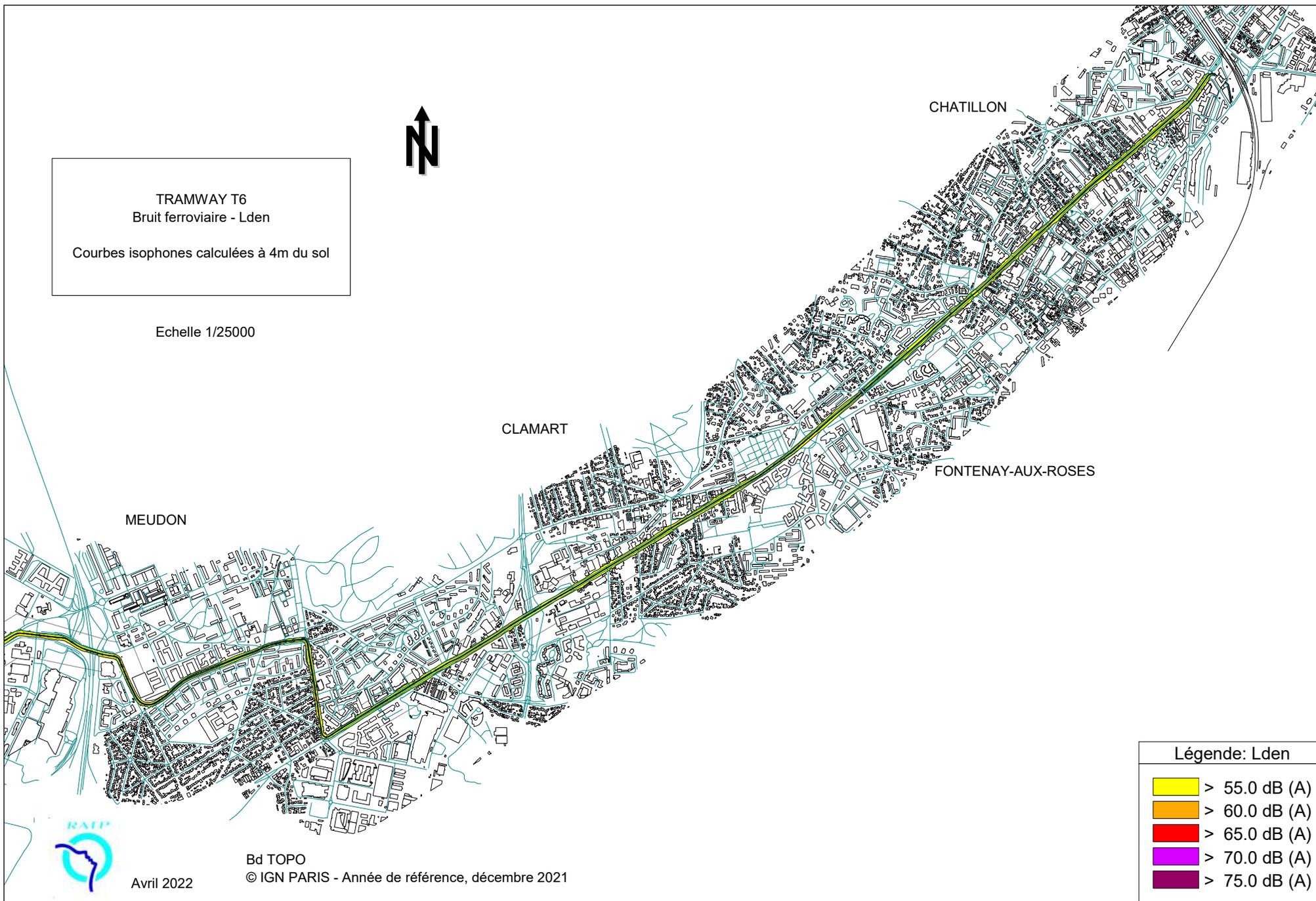


L. ANNEXE (TRAMWAY T6) : CARTES DE TYPE A ET DE TYPE C



TRAMWAY T6
Bruit ferroviaire - Lden
Courbes isophones calculées à 4m du sol

Echelle 1/25000



Avril 2022

Bd TOPO
© IGN PARIS - Année de référence, décembre 2021

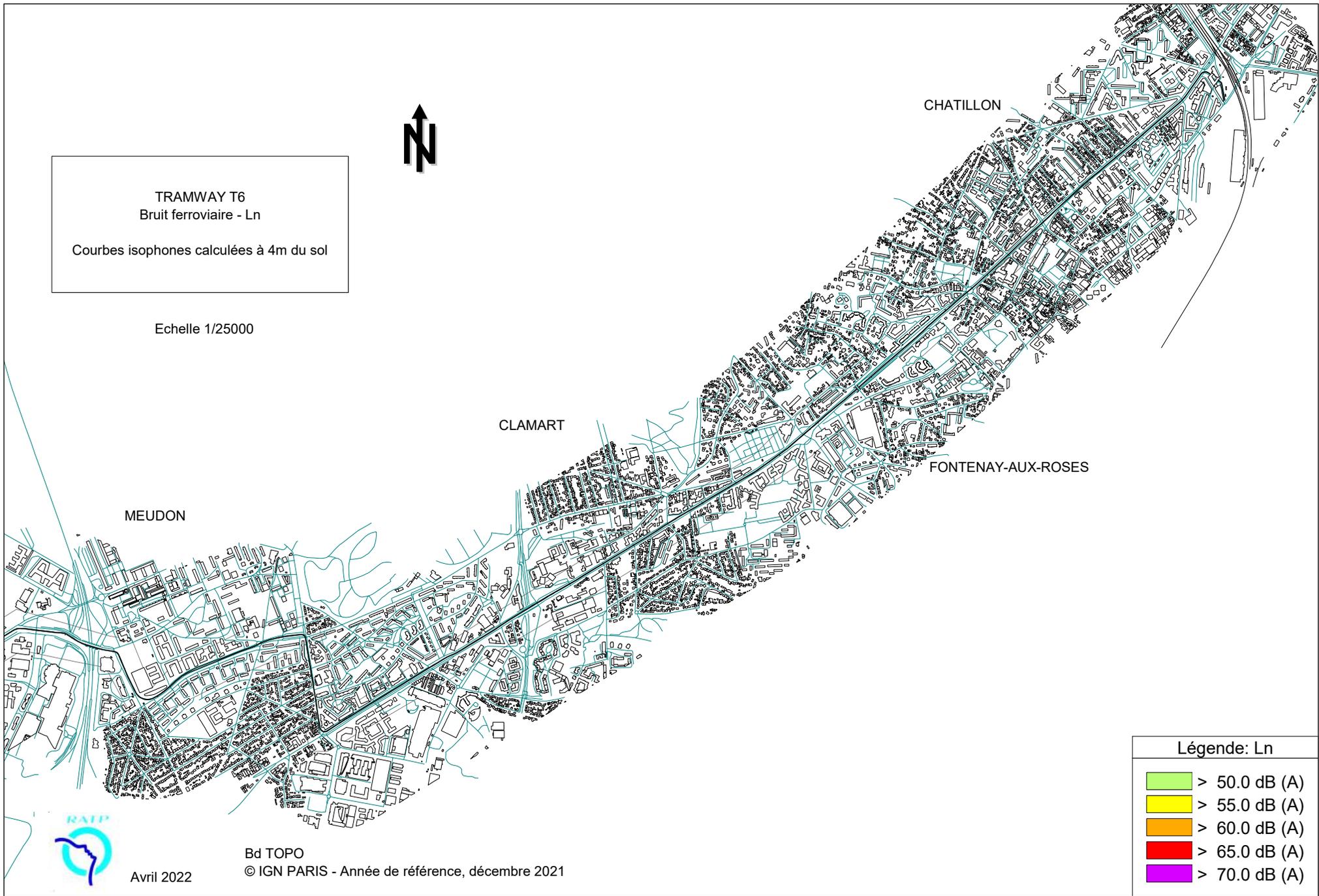
Légende: Lden

-  > 55.0 dB (A)
-  > 60.0 dB (A)
-  > 65.0 dB (A)
-  > 70.0 dB (A)
-  > 75.0 dB (A)



TRAMWAY T6
Bruit ferroviaire - Ln
Courbes isophones calculées à 4m du sol

Echelle 1/25000



Légende: Ln

> 50.0 dB (A)
> 55.0 dB (A)
> 60.0 dB (A)
> 65.0 dB (A)
> 70.0 dB (A)



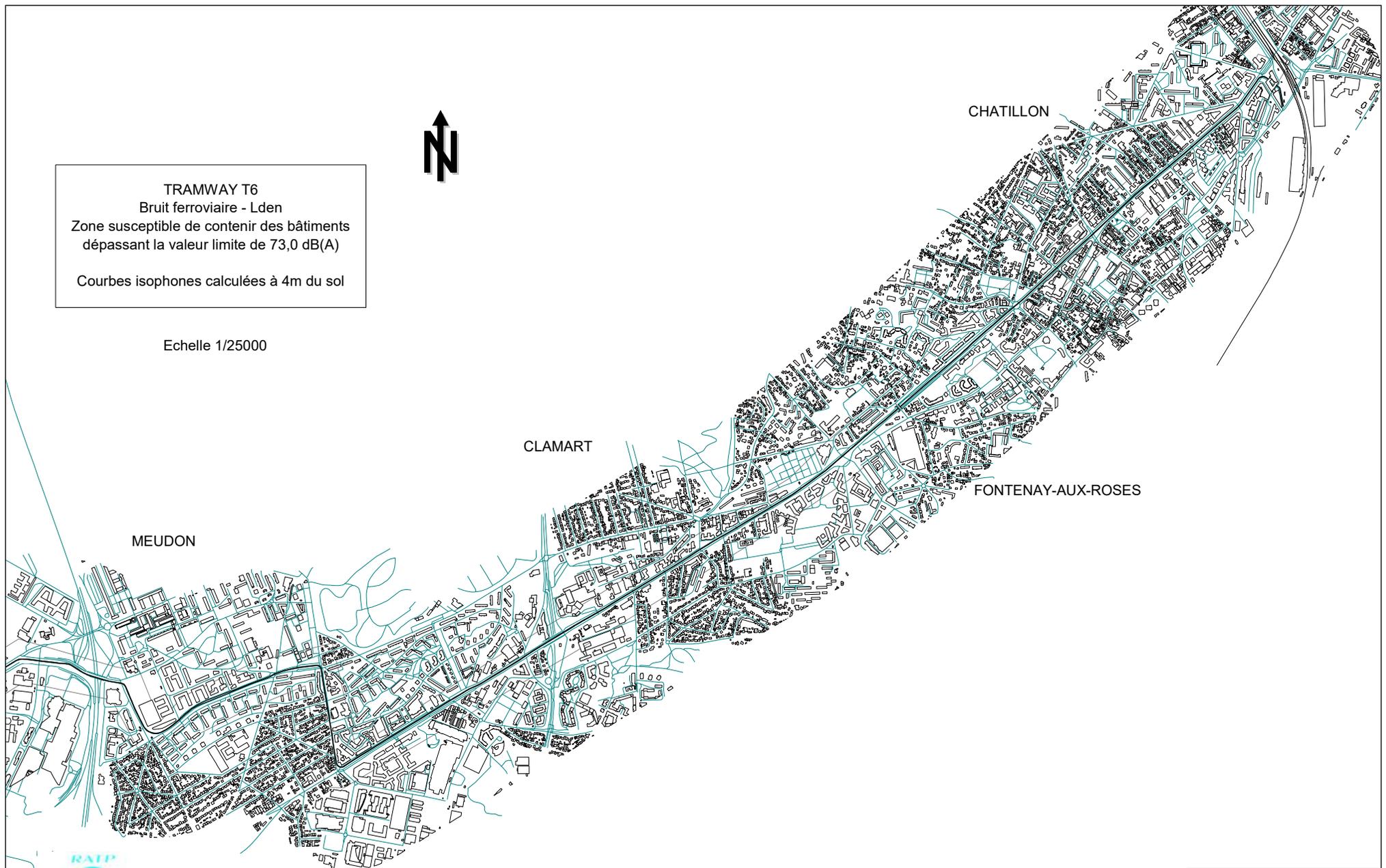
Avril 2022

Bd TOPO
© IGN PARIS - Année de référence, décembre 2021



TRAMWAY T6
Bruit ferroviaire - Lden
Zone susceptible de contenir des bâtiments
dépassant la valeur limite de 73,0 dB(A)
Courbes isophones calculées à 4m du sol

Echelle 1/25000



MEUDON

CLAMART

CHATILLON

FONTENAY-AUX-ROSES



Avril 2022

Bd TOPO
© IGN PARIS - Année de référence, décembre 2021

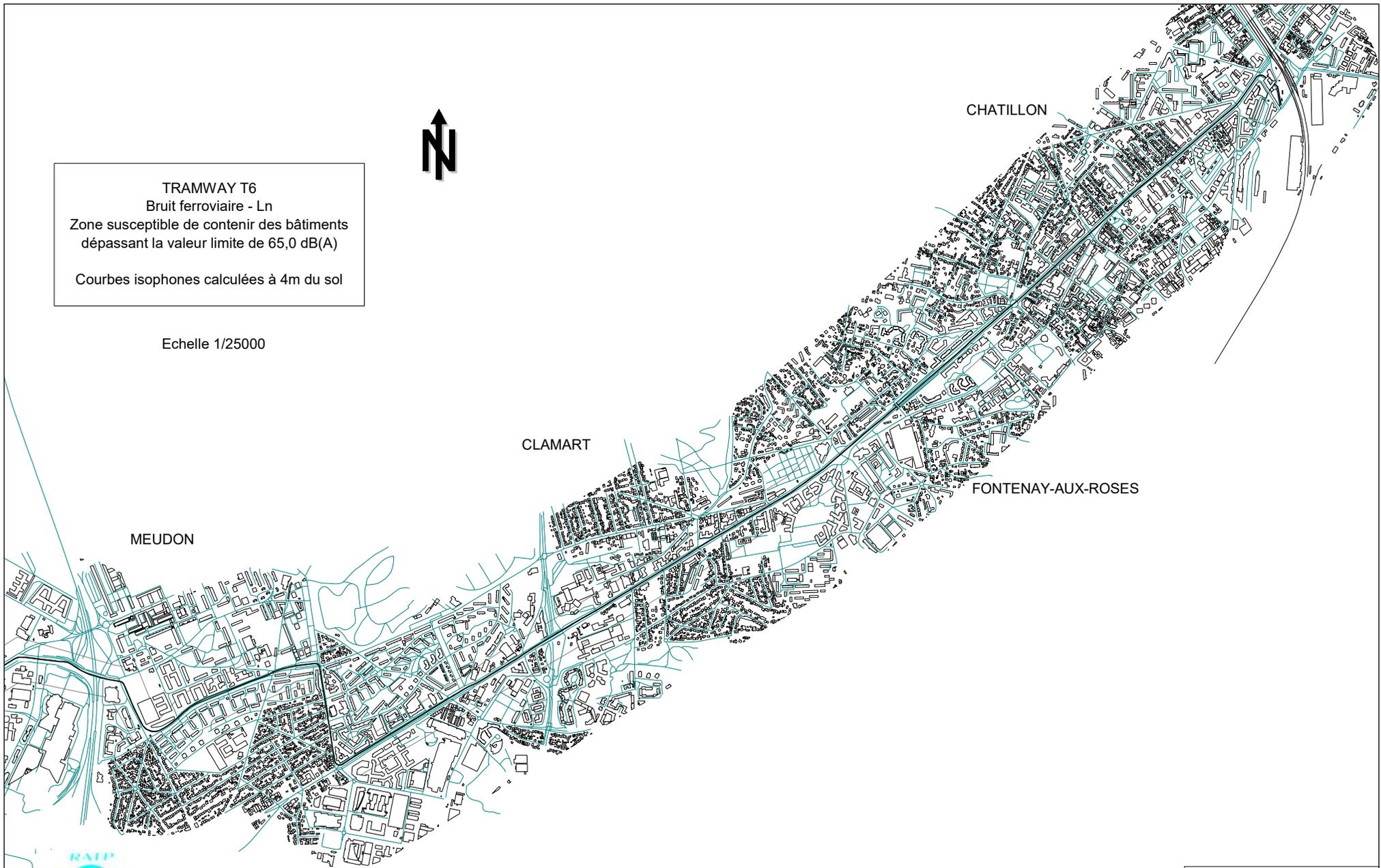
Légende: Lden Limite

 > 73.0 dB (A)



TRAMWAY T6
Bruit ferroviaire - Ln
Zone susceptible de contenir des bâtiments
dépassant la valeur limite de 65,0 dB(A)
Courbes isophones calculées à 4m du sol

Echelle 1/25000



Avril 2022

Bd TOPO
© IGN PARIS - Année de référence, décembre 2021

Légende: Ln Limite

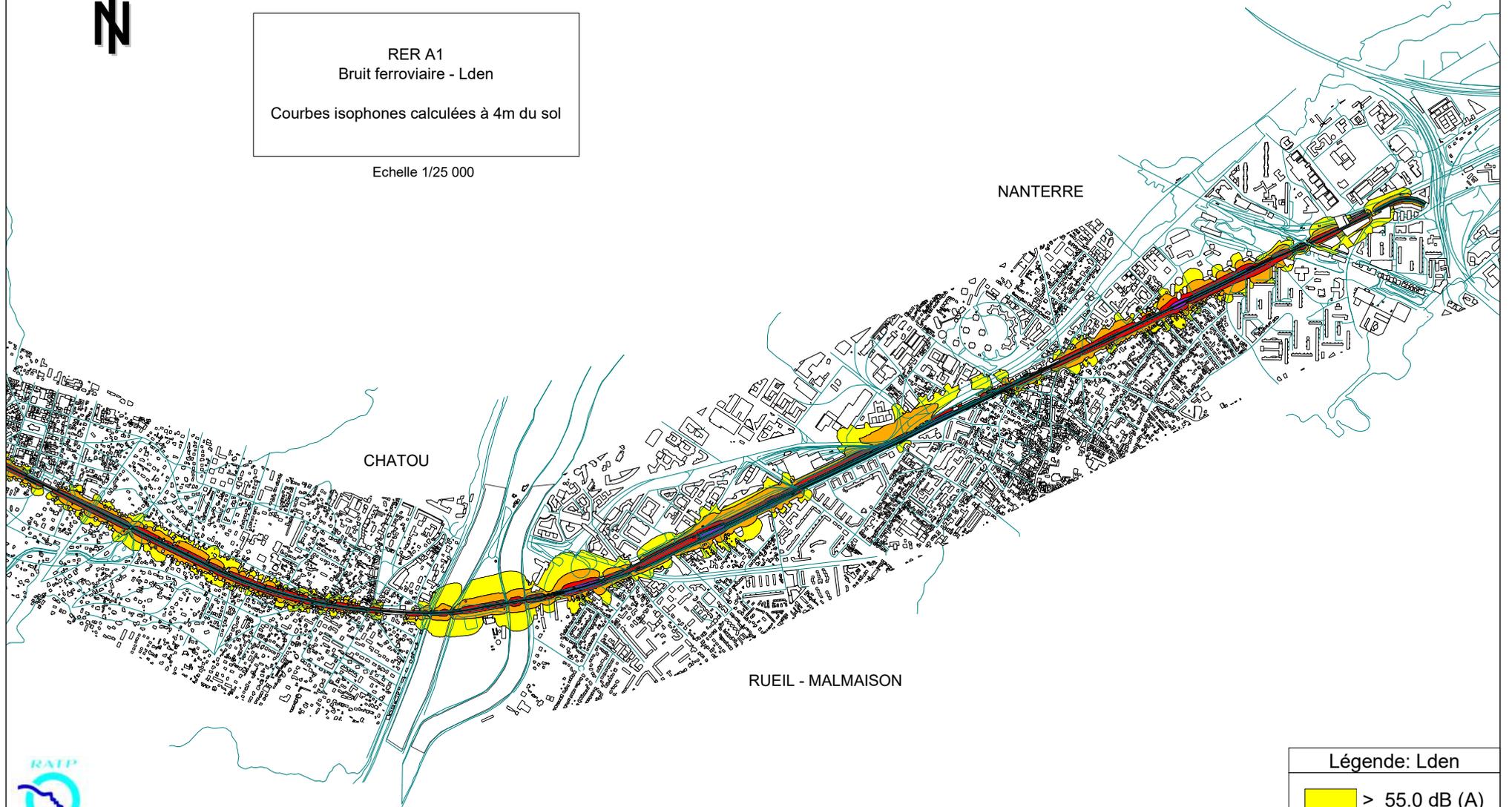
	> 65.0 dB (A)
---	---------------

M. ANNEXE (RER A1) : CARTES DE TYPE A ET DE TYPE C



RER A1
Bruit ferroviaire - Lden
Courbes isophones calculées à 4m du sol

Echelle 1/25 000



Légende: Lden

- > 55.0 dB (A)
- > 60.0 dB (A)
- > 65.0 dB (A)
- > 70.0 dB (A)
- > 75.0 dB (A)



Avril 2022

Bd TOPO

© IGN PARIS - Année de référence déc. 2021



RER A1
Bruit ferroviaire - Ln
Courbes isophones calculées à 4m du sol

Echelle 1/25 000



Avril 2022

Bd TOPO

© IGN PARIS - Année de référence déc. 2021

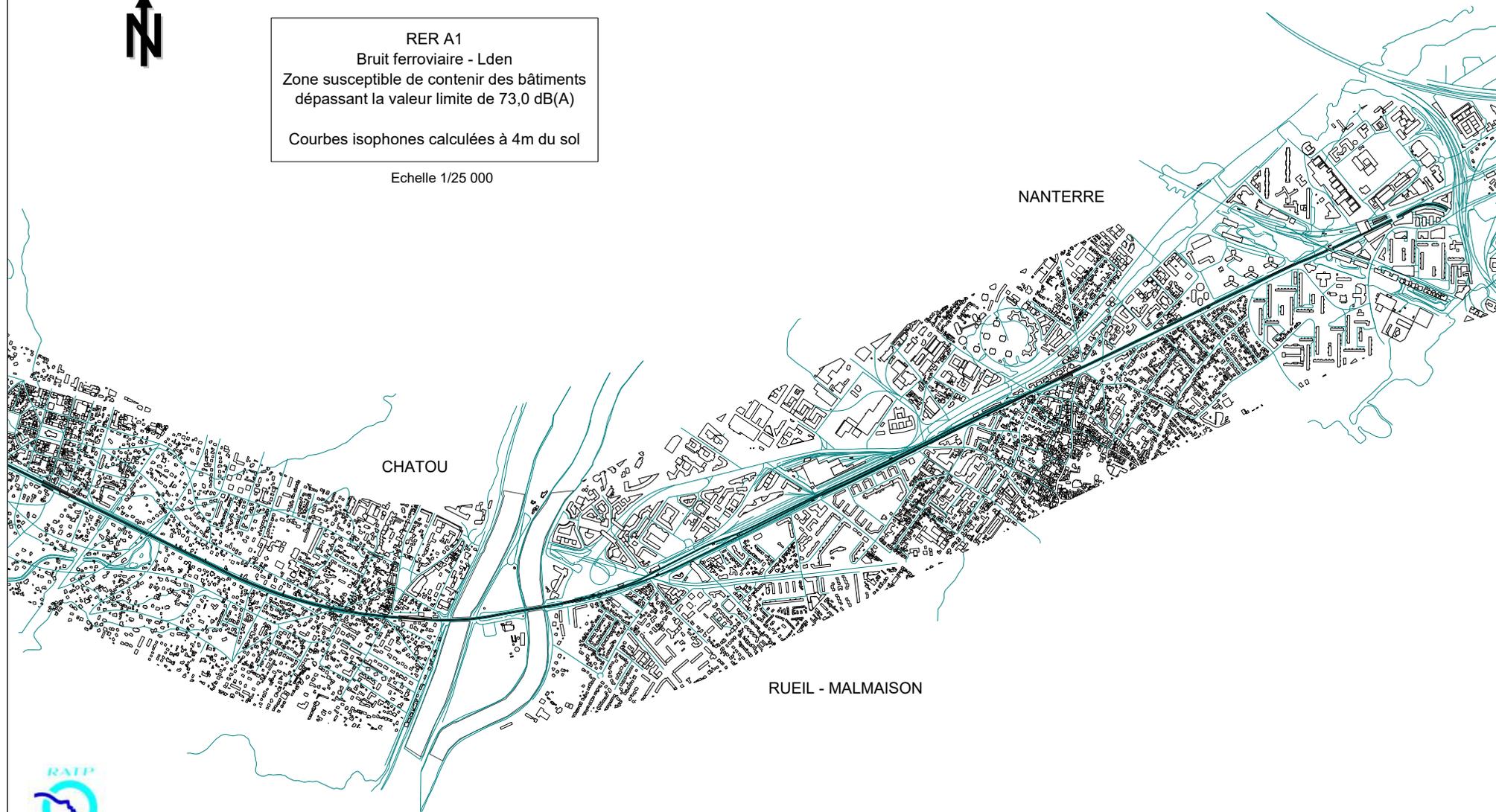
Légende: Ln

-  > 50.0 dB (A)
-  > 55.0 dB (A)
-  > 60.0 dB (A)
-  > 65.0 dB (A)
-  > 70.0 dB (A)



RER A1
Bruit ferroviaire - Lden
Zone susceptible de contenir des bâtiments
dépassant la valeur limite de 73,0 dB(A)
Courbes isophones calculées à 4m du sol

Echelle 1/25 000



Avril 2022

Bd TOPO

© IGN PARIS - Année de référence déc 2021

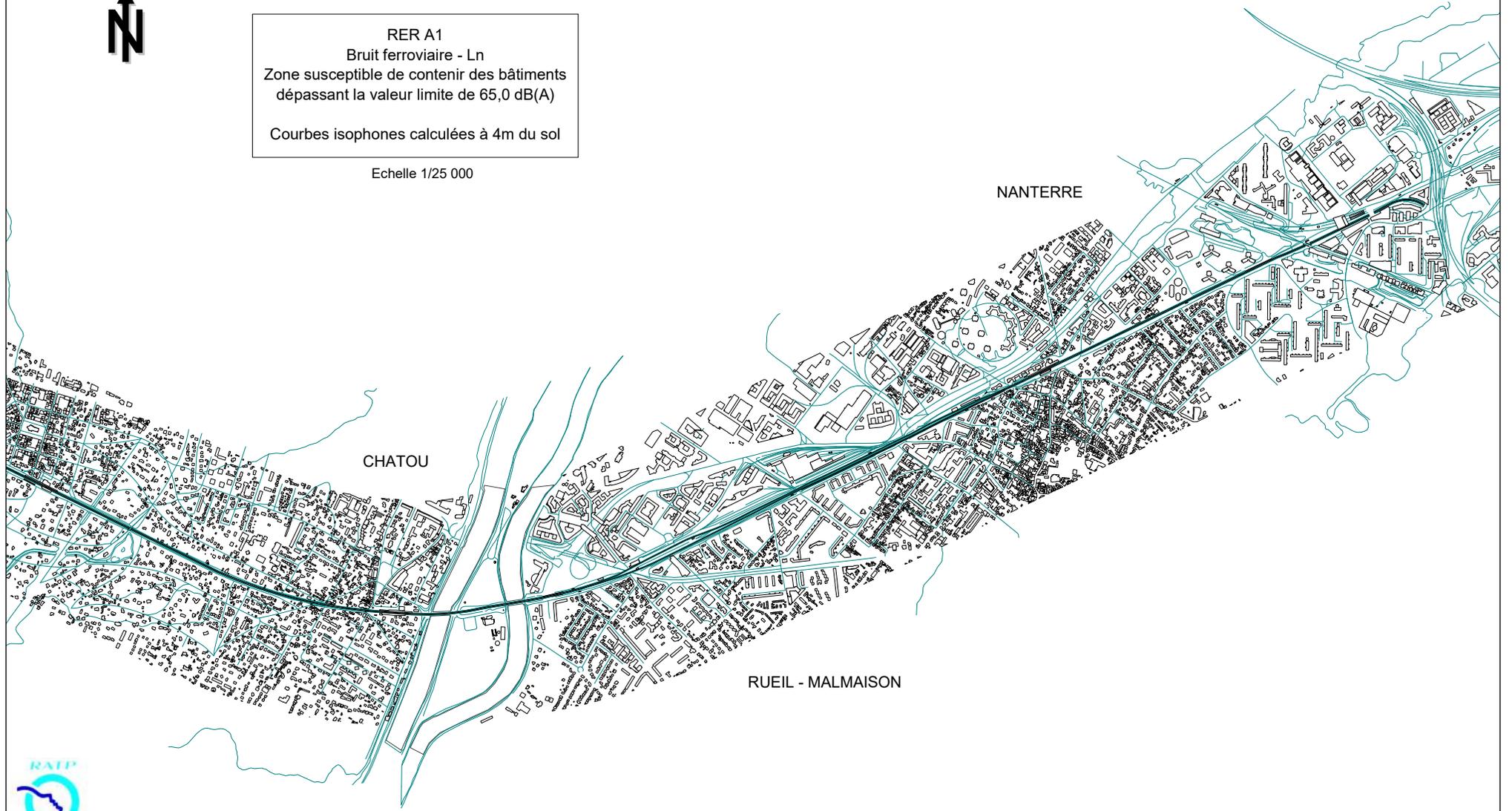
Légende: Lden Limite

 > 73.0 dB (A)



RER A1
Bruit ferroviaire - Ln
Zone susceptible de contenir des bâtiments
dépassant la valeur limite de 65,0 dB(A)
Courbes isophones calculées à 4m du sol

Echelle 1/25 000



Avril 2022

Bd TOPO

© IGN PARIS - Année de référence déc. 2021

Légende: Ln Limite

 > 65.0 dB (A)

N. ANNEXE (RER B) : CARTES DE TYPE A ET DE TYPE C



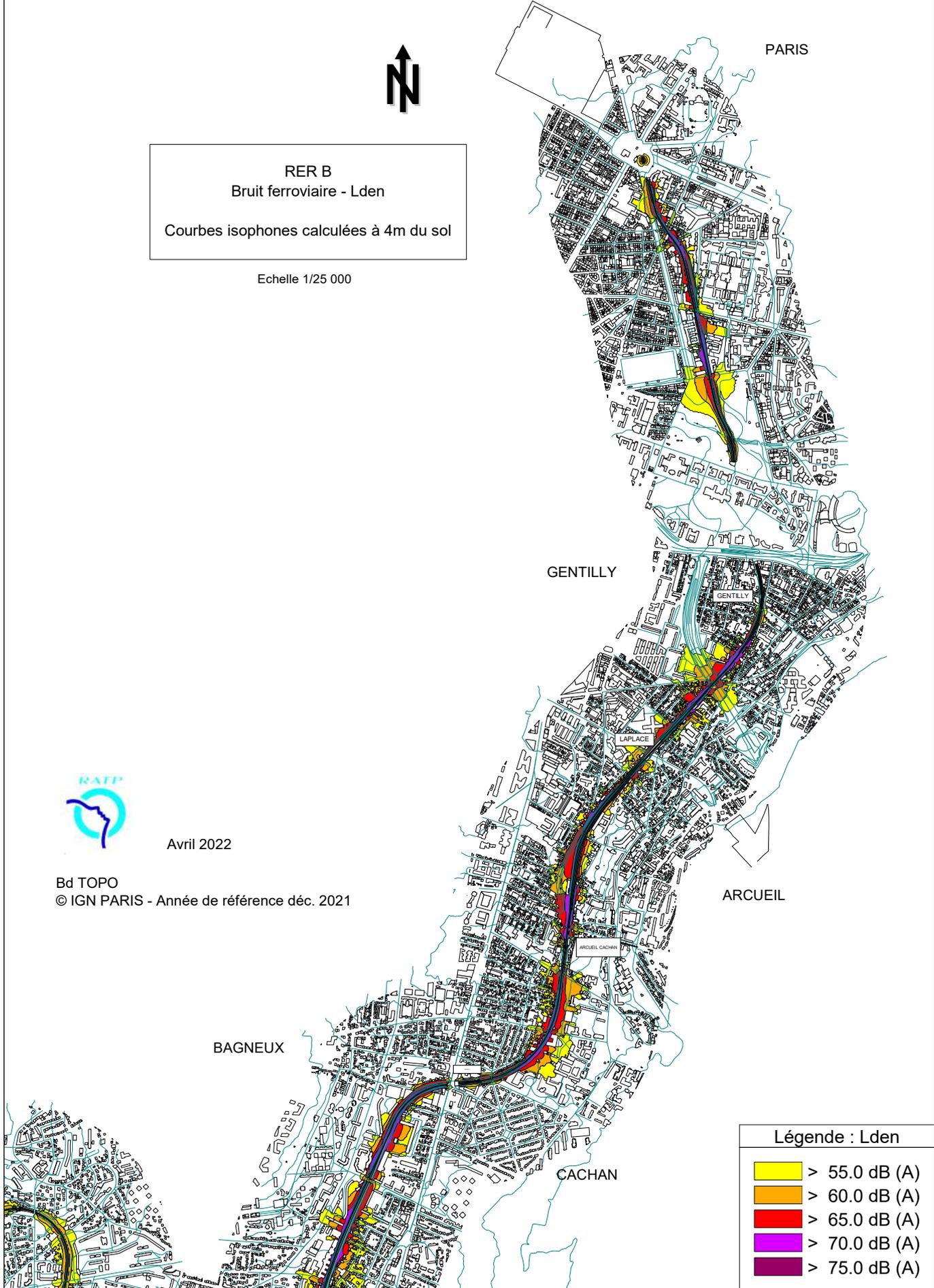
RER B
Bruit ferroviaire - Lden
Courbes isophones calculées à 4m du sol

Echelle 1/25 000



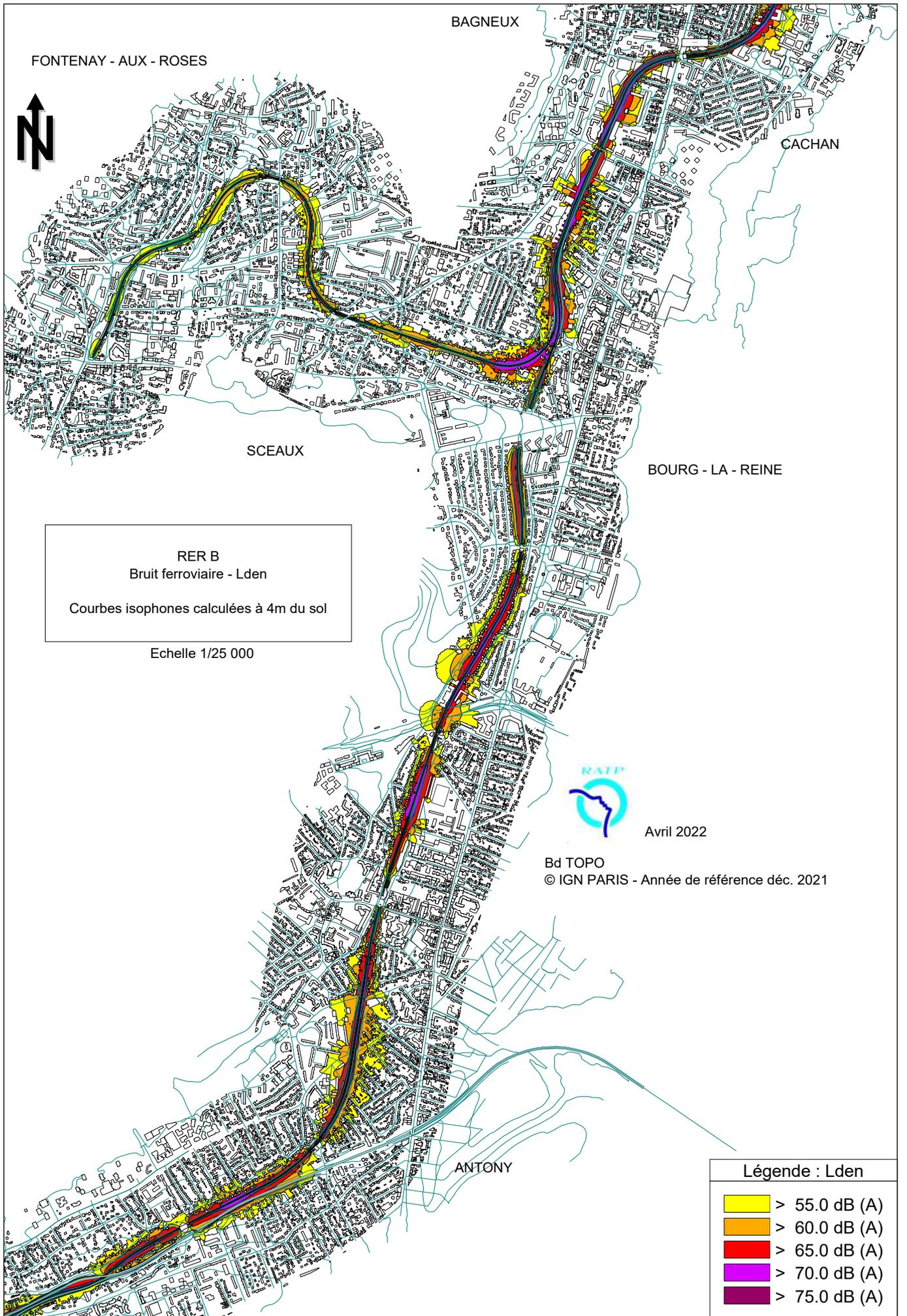
Avril 2022

Bd TOPO
© IGN PARIS - Année de référence déc. 2021



Légende : Lden

- > 55.0 dB (A)
- > 60.0 dB (A)
- > 65.0 dB (A)
- > 70.0 dB (A)
- > 75.0 dB (A)



FONTENAY - AUX - ROSES

BAGNEUX

CACHAN

SCEAUX

BOURG - LA - REINE

RER B
Bruit ferroviaire - Lden
Courbes isophones calculées à 4m du sol

Echelle 1/25 000



Avril 2022

Bd TOPO
© IGN PARIS - Année de référence déc. 2021

ANTONY

Légende : Lden

- > 55.0 dB (A)
- > 60.0 dB (A)
- > 65.0 dB (A)
- > 70.0 dB (A)
- > 75.0 dB (A)



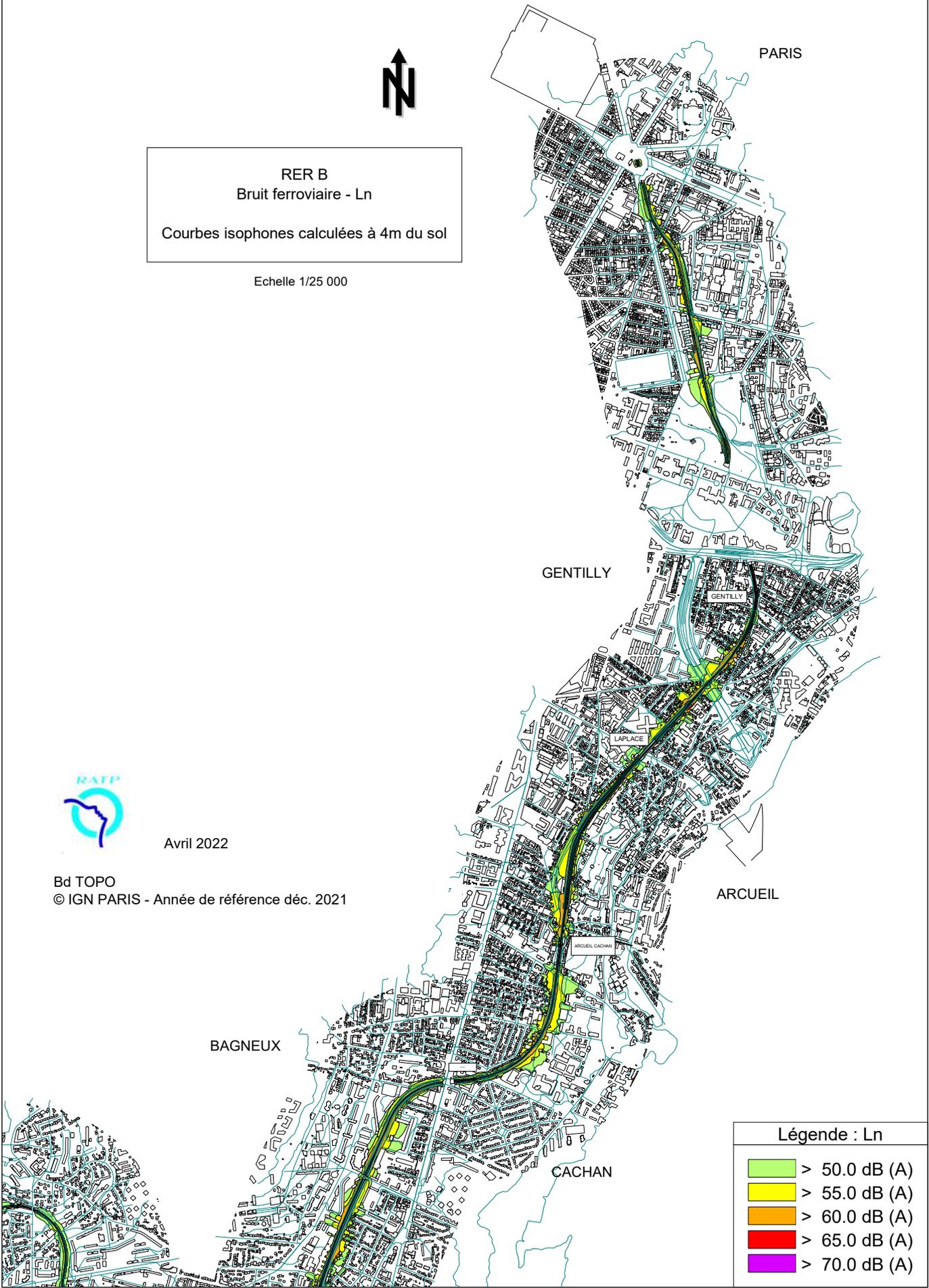
RER B
Bruit ferroviaire - Ln
Courbes isophones calculées à 4m du sol

Echelle 1/25 000

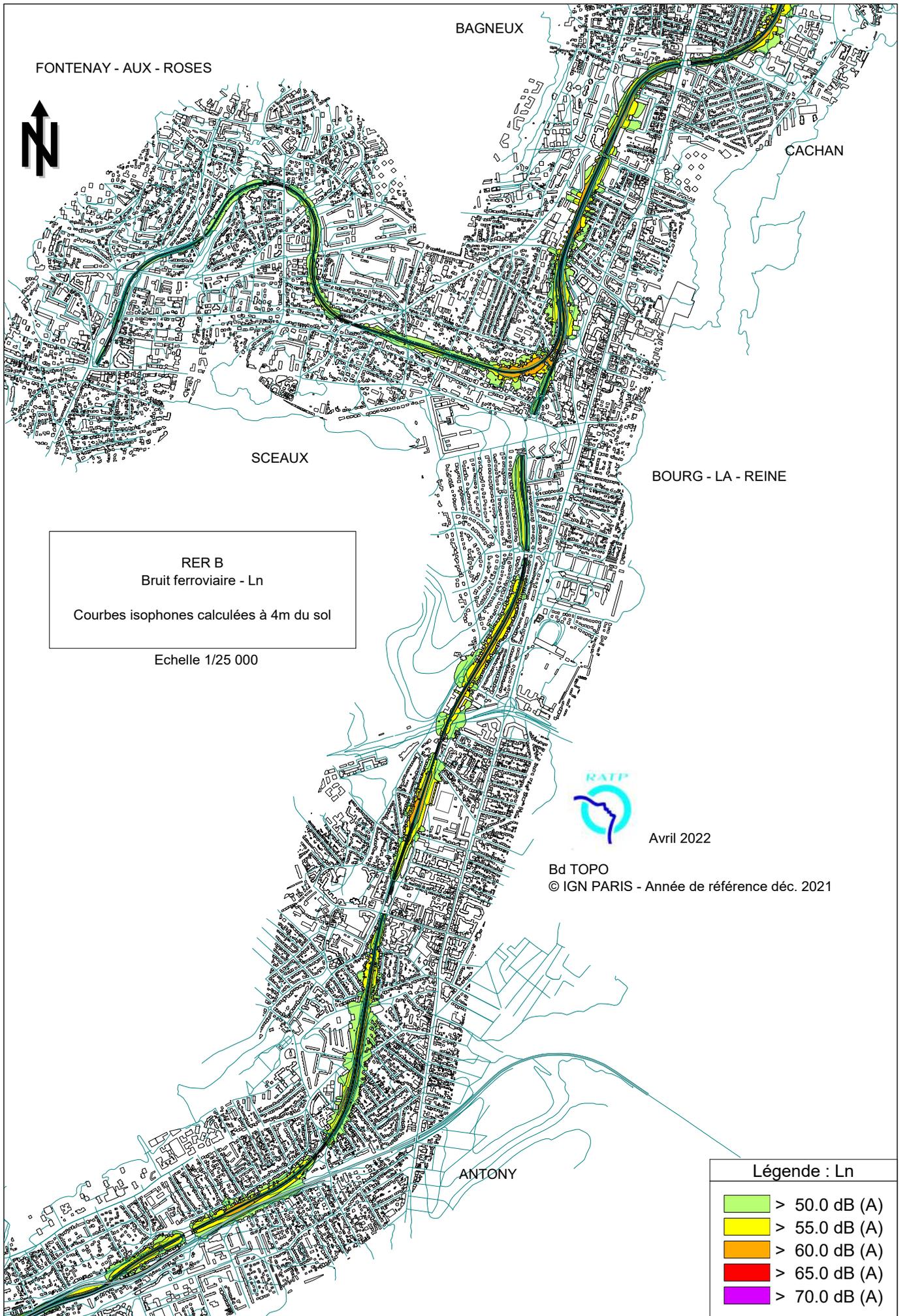


Avril 2022

Bd TOPO
© IGN PARIS - Année de référence déc. 2021



Légende : Ln	
	> 50.0 dB (A)
	> 55.0 dB (A)
	> 60.0 dB (A)
	> 65.0 dB (A)
	> 70.0 dB (A)



RER B
Bruit ferroviaire - Ln
Courbes isophones calculées à 4m du sol
Echelle 1/25 000



Avril 2022

Bd TOPO
© IGN PARIS - Année de référence déc. 2021

Légende : Ln	
	> 50.0 dB (A)
	> 55.0 dB (A)
	> 60.0 dB (A)
	> 65.0 dB (A)
	> 70.0 dB (A)



RER B
Bruit ferroviaire - Lden

Zone susceptible de contenir des bâtiments
dépassant la valeur limite de 73,0 dB(A)

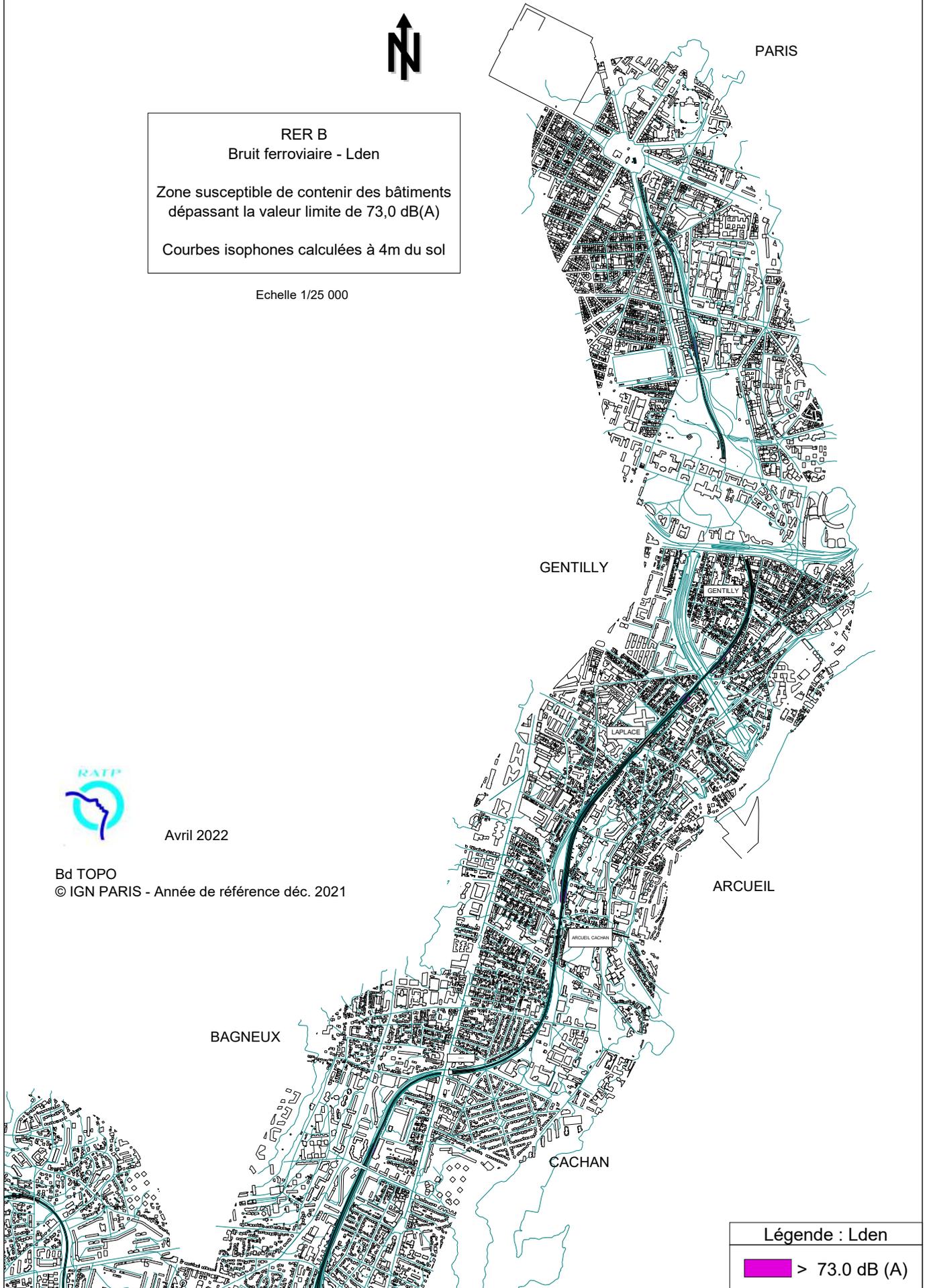
Courbes isophones calculées à 4m du sol

Echelle 1/25 000



Avril 2022

Bd TOPO
© IGN PARIS - Année de référence déc. 2021



Légende : Lden

 > 73.0 dB (A)

FONTENAY - AUX - ROSES



CACHAN

SCEAUX

BOURG - LA - REINE

RER B
Bruit ferroviaire - Lden

Zone susceptible de contenir des bâtiments
dépassant la valeur limite de 73,0 dB(A)

Courbes isophones calculées à 4m du sol

Echelle 1/25 000



Avril 2022

Bd TOPO

© IGN PARIS - Année de référence déc. 2021

ANTONY

Légende : Lden

 > 73.0 dB (A)



RER B
Bruit ferroviaire - Ln

Zone susceptible de contenir des bâtiments
dépassant la valeur limite de 65,0 dB(A)

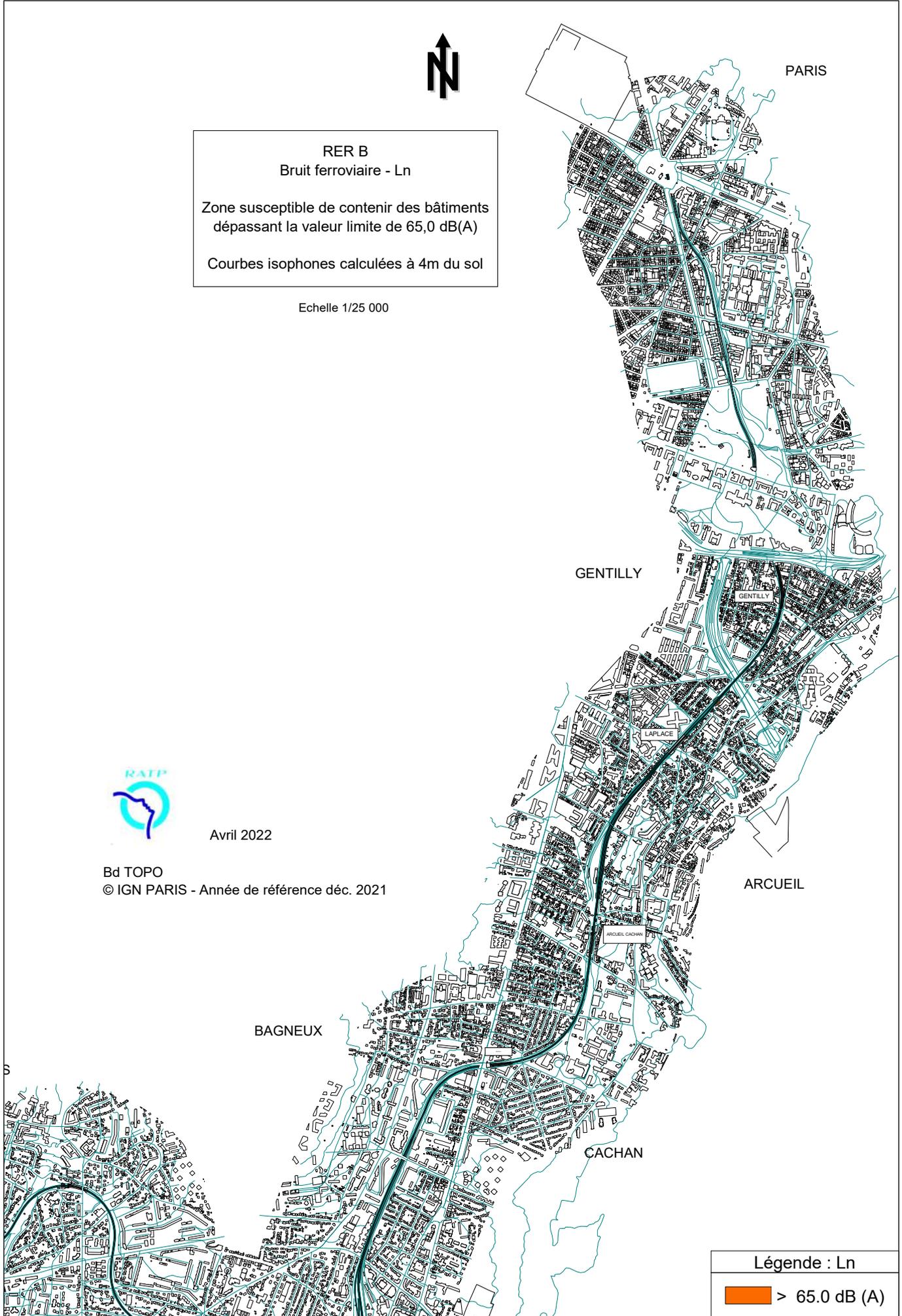
Courbes isophones calculées à 4m du sol

Echelle 1/25 000



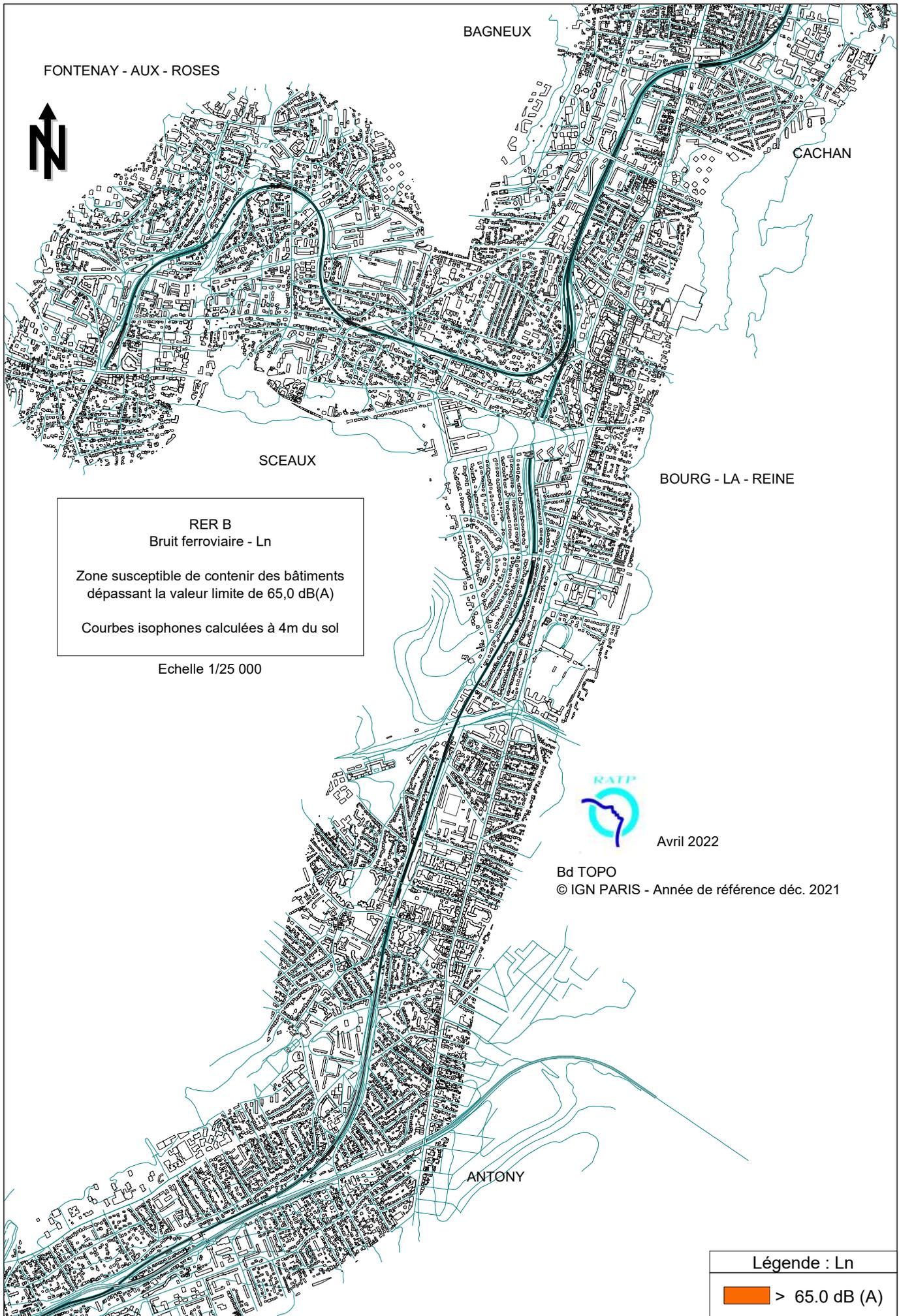
Avril 2022

Bd TOPO
© IGN PARIS - Année de référence déc. 2021



Légende : Ln

 > 65.0 dB (A)



FONTENAY - AUX - ROSES

BAGNEUX

CACHAN



SCEAUX

BOURG - LA - REINE

RER B
Bruit ferroviaire - Ln
Zone susceptible de contenir des bâtiments
dépassant la valeur limite de 65,0 dB(A)
Courbes isophones calculées à 4m du sol

Echelle 1/25 000



Avril 2022

Bd TOPO
© IGN PARIS - Année de référence déc. 2021

ANTONY

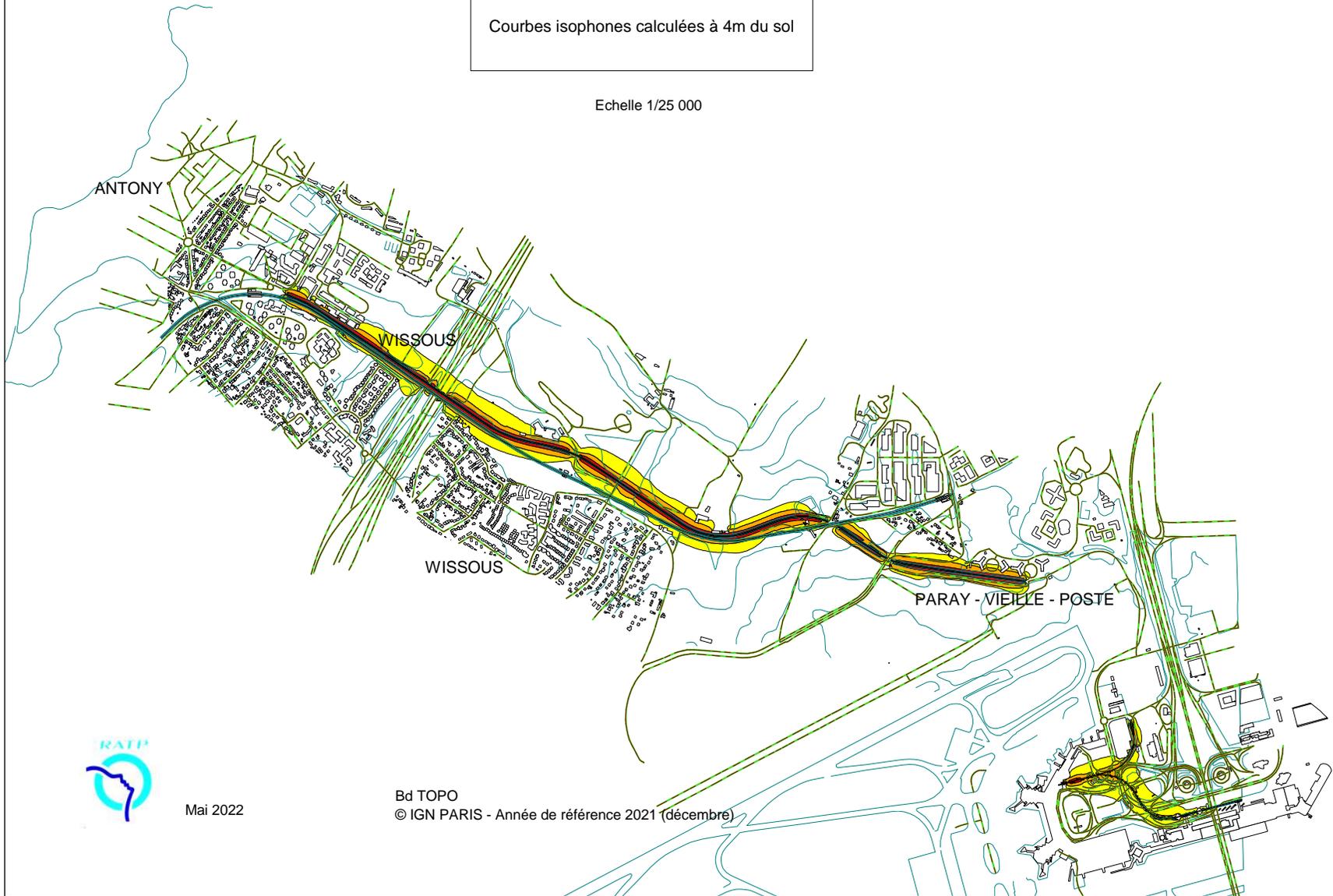
Légende : Ln
 > 65.0 dB (A)

O. ANNEXE (ORLYVAL) : CARTES DE TYPE A ET DE TYPE C



ORLYVAL
Bruit ferroviaire - Lden
Courbes isophones calculées à 4m du sol

Echelle 1/25 000



Légende : Lden

Yellow	> 55.0 dB (A)
Orange	> 60.0 dB (A)
Red	> 65.0 dB (A)
Purple	> 70.0 dB (A)
Dark Purple	> 75.0 dB (A)



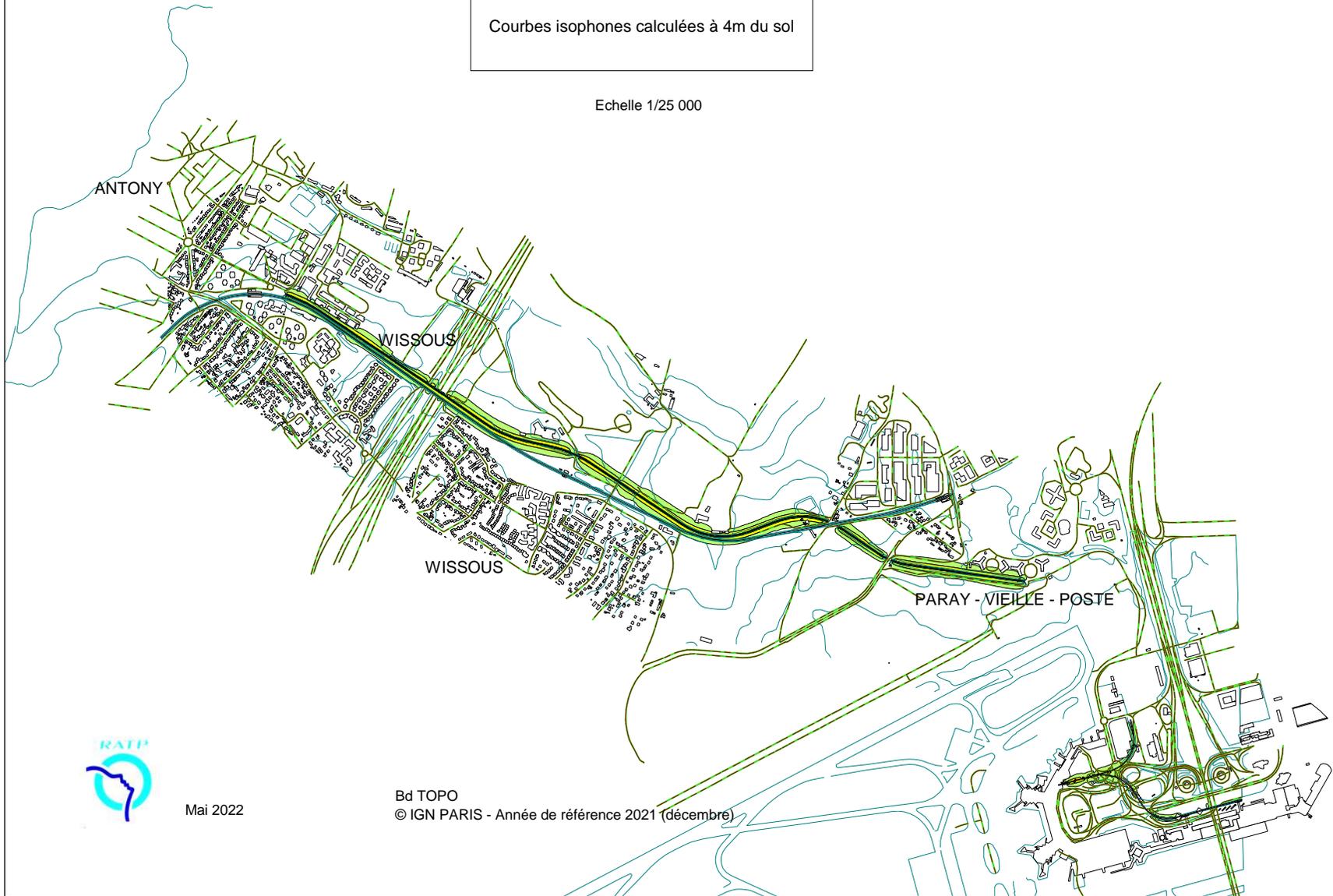
Mai 2022

Bd TOPO
© IGN PARIS - Année de référence 2021 (décembre)



ORLYVAL
Bruit ferroviaire - Ln
Courbes isophones calculées à 4m du sol

Echelle 1/25 000



Légende : Ln

> 50.0 dB (A)
> 55.0 dB (A)
> 60.0 dB (A)
> 65.0 dB (A)
> 70.0 dB (A)



Mai 2022

Bd TOPO
© IGN PARIS - Année de référence 2021 (décembre)

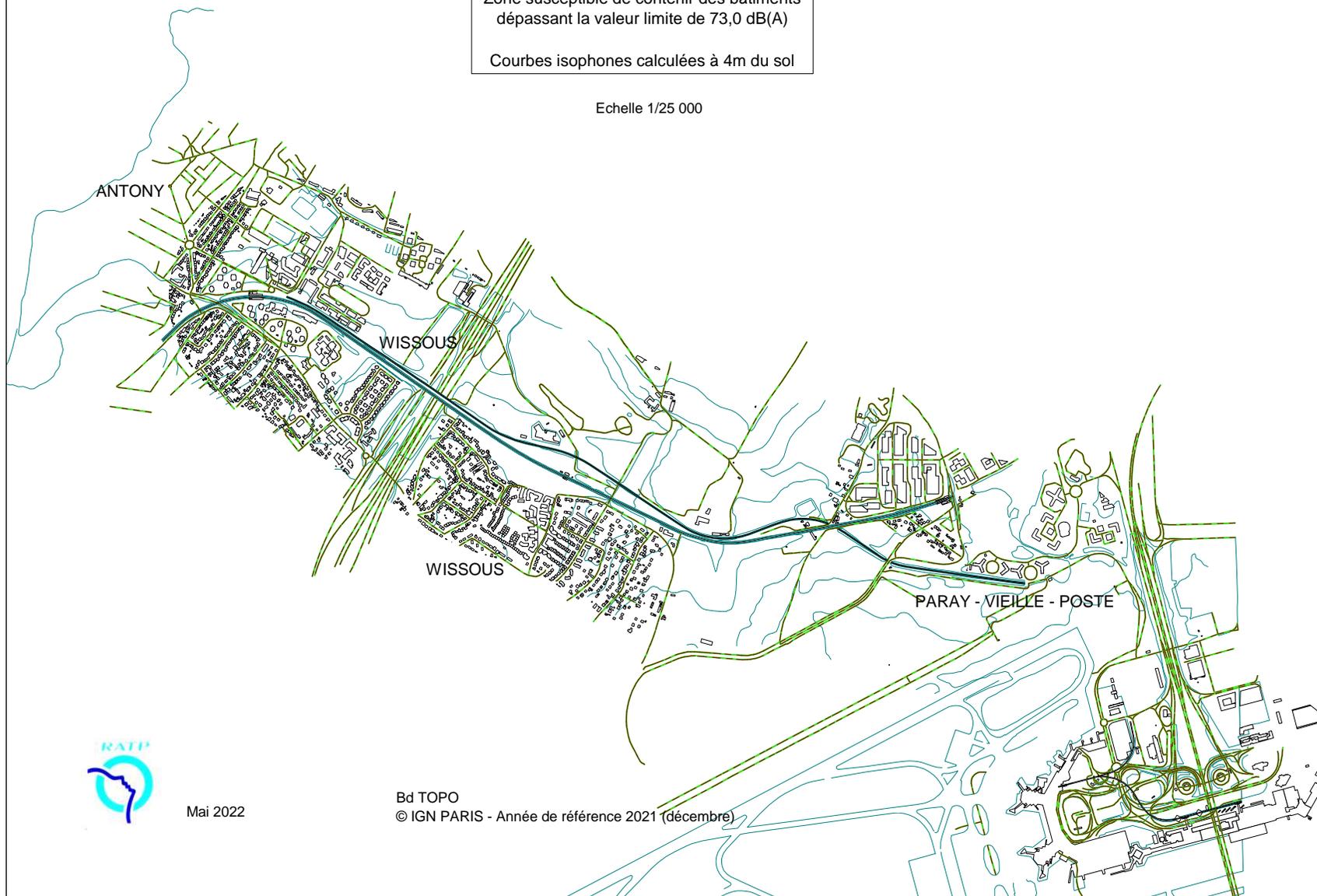


ORLYVAL
Bruit ferroviaire - Lden

Zone susceptible de contenir des bâtiments
dépassant la valeur limite de 73,0 dB(A)

Courbes isophones calculées à 4m du sol

Echelle 1/25 000



Mai 2022

Bd TOPO
© IGN PARIS - Année de référence 2021 (décembre)

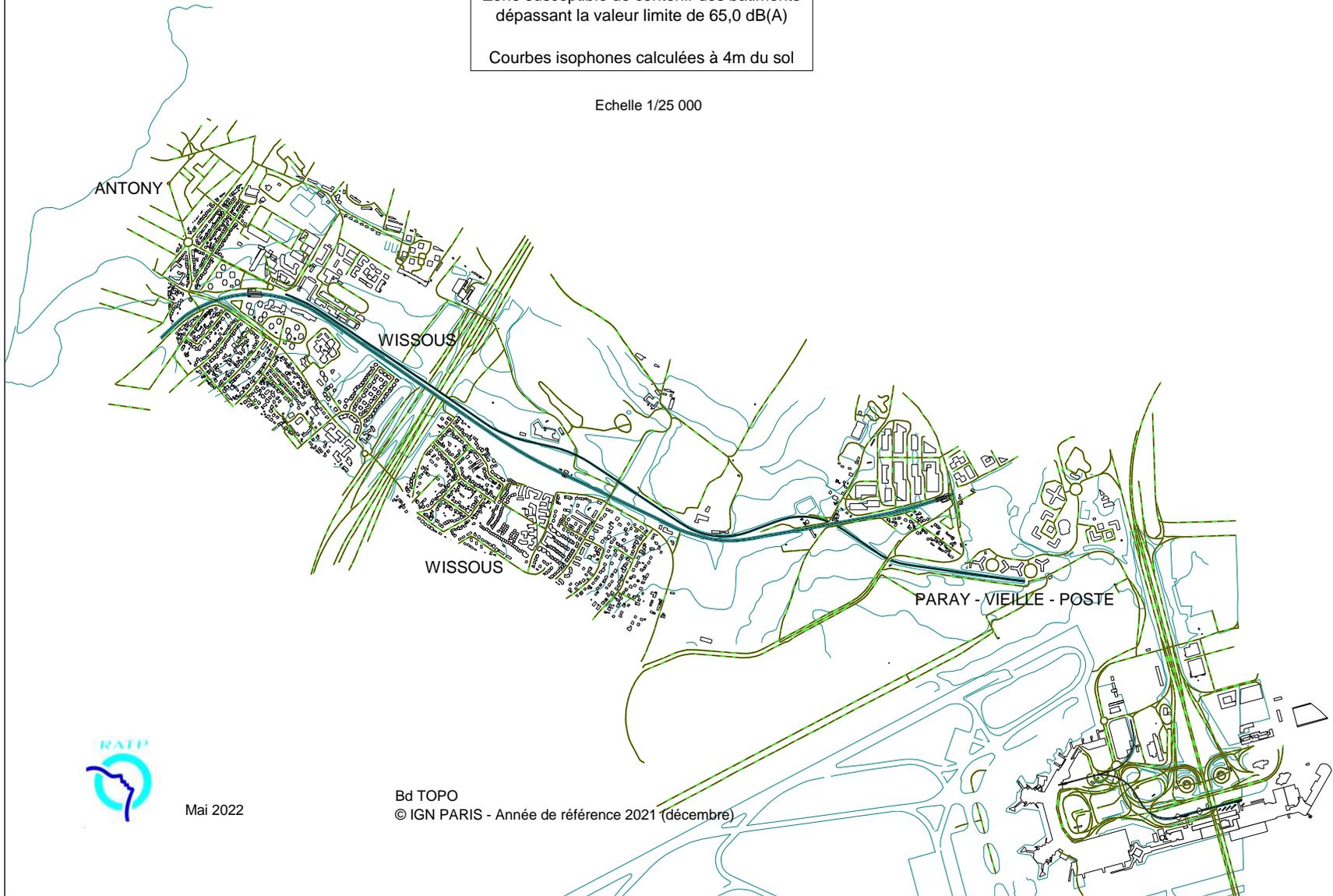
Légende : Lden limite

 > 73.0 dB (A)



ORLYVAL
Bruit ferroviaire - Ln
Zone susceptible de contenir des bâtiments
dépassant la valeur limite de 65,0 dB(A)
Courbes isophones calculées à 4m du sol

Echelle 1/25 000



Mai 2022

Bd TOPO
© IGN PARIS - Année de référence 2021 (décembre)

Légende : Ln limite

	> 65.0 dB (A)
---	---------------