

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 DE PARIS

NOTE TECHNIQUE MOP / ESD 2022-D-000119

28 juin 2022



ÉLABORE PAR

Pascal CORMONT

Chargé d’études



Le 28/06/2022

VERIFIE PAR

Corinne FILLOL

Responsable d’entité



Le 28/06/2022

APPROUVE PAR

Lorenzo SANCHO DE COULHAC

Responsable d’unité



Le 29/06/2022

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	7
E.3	Paramétrage du modèle	8
F.	EVALUATION DE L'EXPOSITION DES PERSONNES AU BRUIT	8
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	18
G.	IMPACT SANITAIRE	18
H.	ANNEXE (LIGNE 2 DU METRO) : CARTES DE TYPE A ET DE TYPE C.....	33
I.	ANNEXE (LIGNE 5 DU METRO) : CARTES DE TYPE A ET DE TYPE C.....	38
J.	ANNEXE (LIGNE 6 DU METRO) : CARTES DE TYPE A ET DE TYPE C.....	43
K.	ANNEXE (TRAMWAY T2) : CARTES DE TYPE A ET DE TYPE C.....	52
L.	ANNEXE (TRAMWAY T3A) : CARTES DE TYPE A ET DE TYPE C	57
M.	ANNEXE (TRAMWAY T3B) : CARTES DE TYPE A ET DE TYPE C.....	66
N.	ANNEXE (RER B) : CARTES DE TYPE A ET DE TYPE C.....	75
O.	ANNEXE (LIGNE 6 DU METRO) : CARTES DE TYPE D	80

A. HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

V0	Création du document
V1	

B. DIFFUSION

Marc GUILLAUME

Préfet de la Région d'Île-de-France, Préfet de Paris,
Préfecture de Paris et d'Île-de-France, 5 rue Leblanc,
75911 Paris Cedex 15

Nicolas LE GRAND

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

Eric TARDIVEL

RATP / EDT / ADT 75-77

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 39km¹ de tronçons aériens du réseau traversant le département de Paris.

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 2,23km pour la ligne de métro 2, 1,12km pour la ligne de métro 5, 6,06km pour la ligne de métro 6, 1,55km pour le tramway T2, 12,52km pour le tramway T3a, 14,08km pour le tramway T3b et 1,44km pour le RER B.

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 §N), 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 de Paris, 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 2, 5 et 6, des tramways T2, T3a et T3b et du RER B, de l'émission sonore des matériels roulants (MF01, MP73, TW01, TW03, MI79/MI84), ..., 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 2, 5 et 6, des tramways T2, T3a et T3b et du RER B correspondant aux tableaux de marche les plus récents non-impactés par la crise sanitaire 2020-2021 (TM 2022 – JO – plein trafic pour les lignes de métro 2, 5 et 6, TM du 01/10/2020 en semaine pour le T2, TM du 01/10/2019 en semaine pour le T3a et le T3b, trafics d'avril 2022 pour le RER B pour un jour de semaine hors vacances scolaires),
- 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,

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.

- 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
L2	Paris	14, boulevard de la Chapelle	4m	Mesure en façade	-2,0 dB(A)
		face au 98, boulevard de la Chapelle			0,0 dB(A)
L5		88, quai de la Rapée			0,0 dB(A)
L6		142, boulevard Vincent Auriol			1,0 dB(A)
		30, boulevard Garibaldi			1,5 dB(A)
T2		26, rue d'Oradour-sur-Glane			0,0 dB(A)
T3a		77, boulevard Kellermann			0,0 dB(A)
T3b		30, boulevard d'Algérie			0,0 dB(A)
		5218, boulevard Ney			1,0 dB(A)
		63 bis, boulevard Bessières			0,0 dB(A)
RER B		42, rue de la Tombe Issoire			-1,5 dB(A)

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).

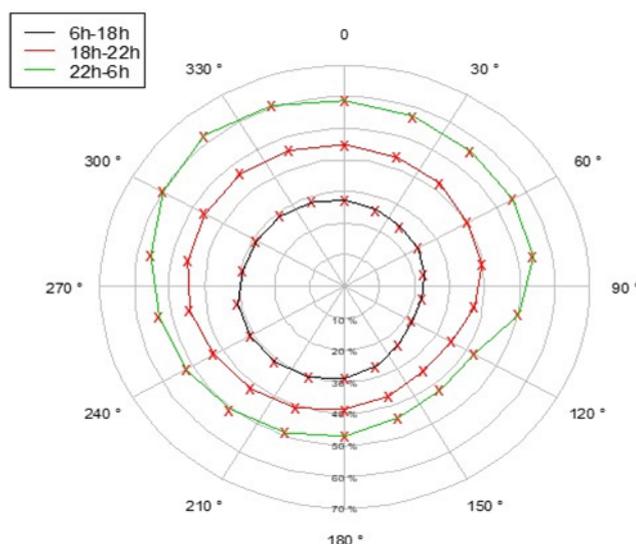


Figure 1 : Occurrences météorologiques pour les périodes de référence jour, soirée et nuit.

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 (SE), l'évaluation de l'exposition des Parisiens(nes) au bruit des lignes de métro 2, 5 et 6, des tramways T2, T3a et T3b et du RER B 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 8 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 variation des populations exposées au bruit de la ligne de métro 2 pour l'indicateurs L_{den} due à l'évolution de la population Parisienne en arrière du premier front de bâti sur le périmètre de calcul,
- une diminution constatée de la population exposée au bruit de la ligne de métro 5 de l'ordre de 0,8% pour les indicateurs L_{den} et L_n sur la tranche de niveaux sonores la plus élevée due à la démolition de deux immeubles aux abords des voies à l'angle de Quai de la Rapée et de la rue Traversière et dans la courbe d'Austerlitz entre la Cour de l'Arrivée et le Boulevard de l'Hôpital. En revanche, est observée une augmentation de l'ordre de 2,7% sur les tranches intermédiaires due à une modification de l'émission sonore de l'infrastructure au droit de la courbe du Quai de la Rapée,
- une augmentation constatée de la population exposée au bruit de la ligne 6 de l'ordre de 0,5% pour les indicateurs L_{den} et L_n due uniquement à l'accroissement de la population Parisienne sur le périmètre de calcul,
- une augmentation constatée de la population exposée au bruit du tramway T2 qui avait été affectée, lors de la 3^{ème} échéance, à la commune d'Issy-les-Moulineaux et pas à la commune de Paris exposée,
- une augmentation constatée de la population exposée au bruit du tramway T3b de l'ordre de 3,3% pour les indicateurs L_{den} et L_n due d'une part, au prolongement de la ligne à Porte d'Asnières et d'autre part, à l'évolution de la population Parisienne sur le périmètre de calcul,
- une augmentation constatée de la population exposée au bruit du RER B de l'ordre de 0,5% pour les indicateurs L_{den} et L_n due uniquement à l'accroissement de la population Parisienne 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.

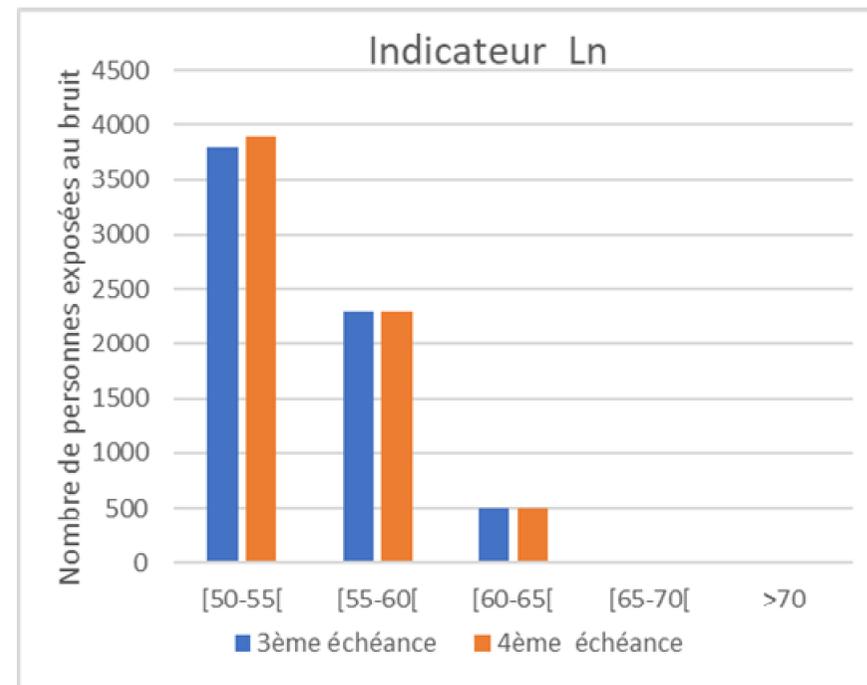
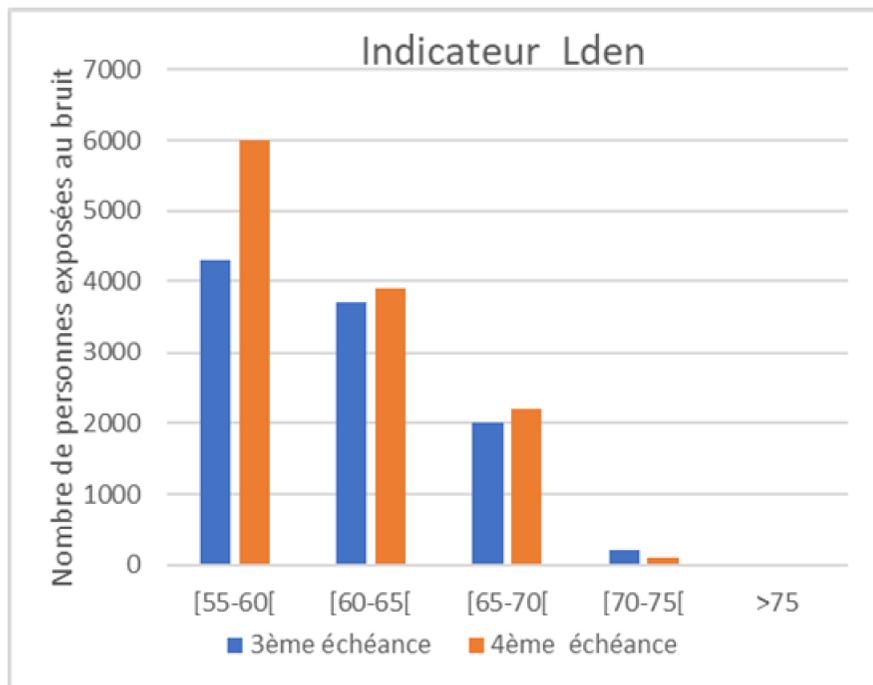


Figure 2 : Répartition de la population sise le long de la ligne 2 en fonction de leur exposition au bruit pour les 3^{ème} et 4^{ème} échéance – Ancienne méthode d'affectation.

L _{den} (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit de la ligne 2
min	Max	
55	60	6000
60	65	3900
65	70	2200
70	75	100
75	-	0

L _n (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit de la ligne 2
min	Max	
50	55	3900
55	60	2300
60	65	500
65	70	0
70	-	0

Tableau 3 : Estimation de la répartition des populations exposées au bruit de la ligne 2 en 2022 - Ancienne méthode d'affectation.

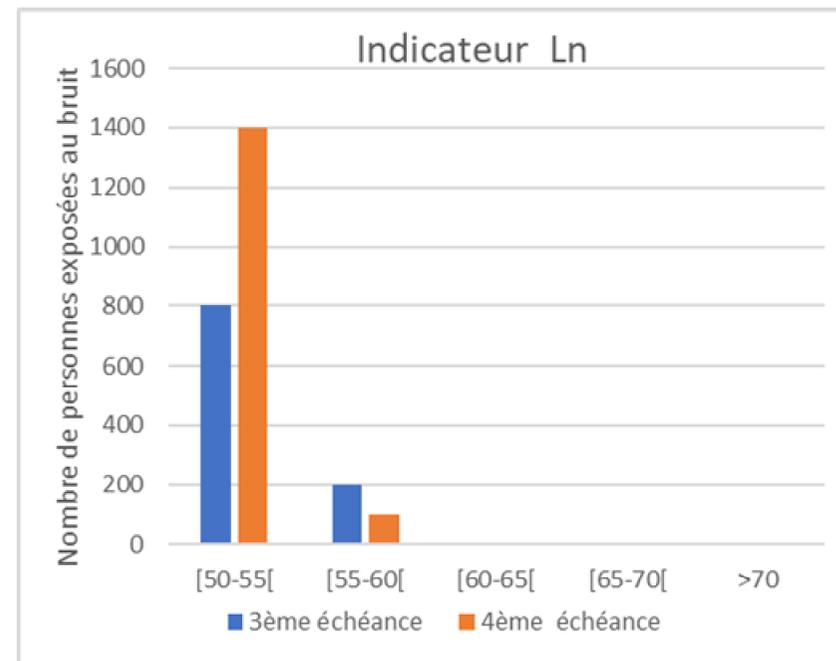
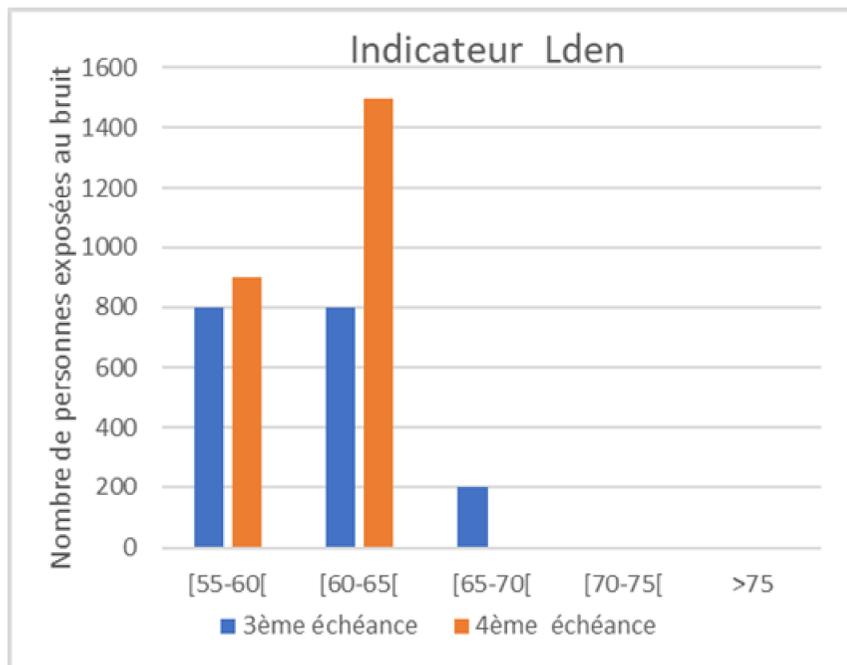


Figure 3 : Répartition de la population sise le long de la ligne 5 en fonction de leur exposition au bruit pour les 3^{ème} et 4^{ème} échéance – Ancienne méthode d'affectation.

L _{den} (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit de la ligne 5
min	Max	
55	60	900
60	65	1500
65	70	0
70	75	0
75	-	0

L _n (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit de la ligne 5
min	Max	
50	55	1400
55	60	100
60	65	0
65	70	0
70	-	0

Tableau 4 : Estimation de la répartition des populations exposées au bruit de la ligne 5 en 2022 - Ancienne méthode d'affectation.

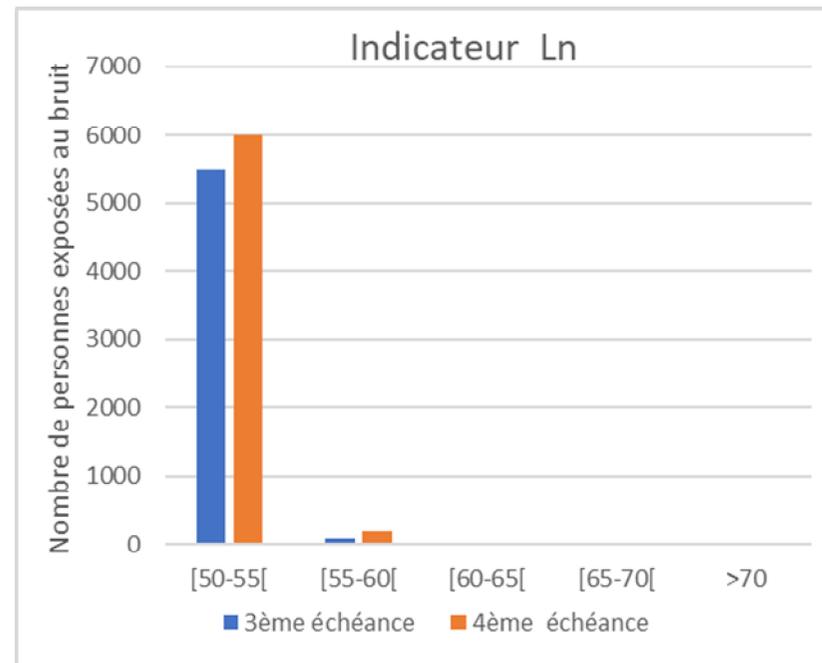
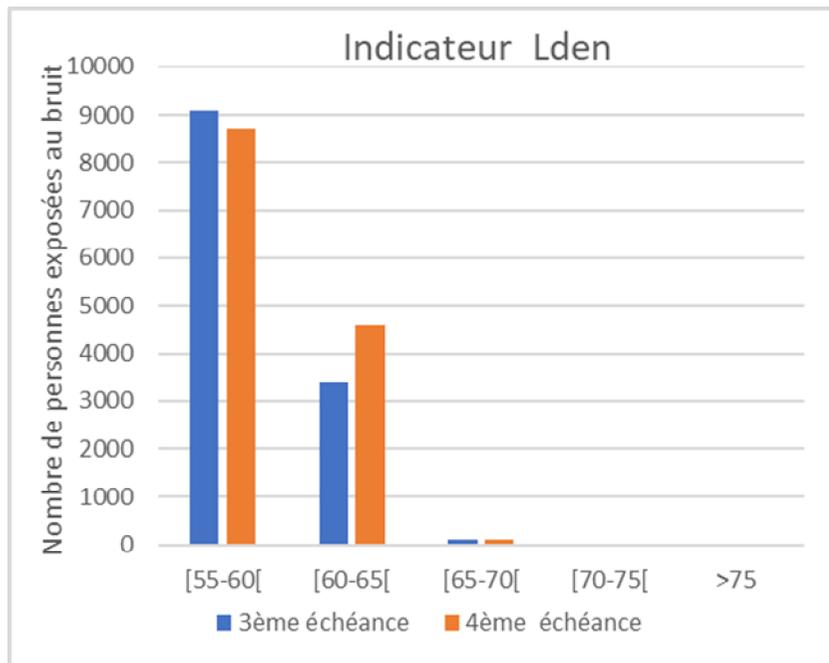


Figure 4 : Répartition de la population sise le long de la ligne 6 en fonction de leur exposition au bruit pour les 3^{ème} et 4^{ème} échéance – Ancienne méthode d'affectation.

L _{den} (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit de la ligne 6
min	Max	
55	60	8700
60	65	4600
65	70	100
70	75	0
75	-	0

L _n (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit de la ligne 6
min	Max	
50	55	6000
55	60	200
60	65	0
65	70	0
70	-	0

Tableau 5 : Estimation de la répartition des populations exposées au bruit de la ligne 6 en 2022 - Ancienne méthode d'affectation.

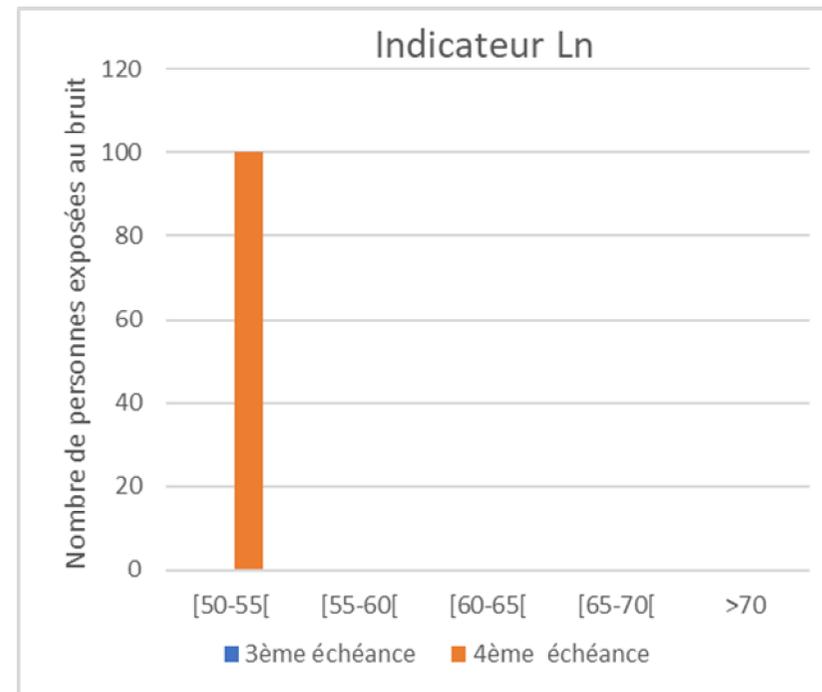
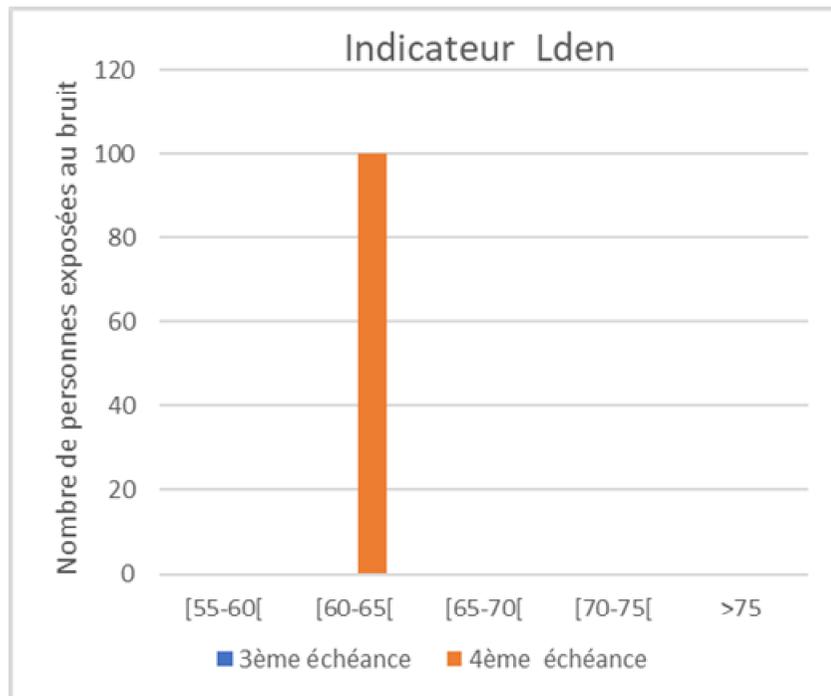


Figure 5 : Répartition de la population sise le long du tramway T2 en fonction de leur exposition au bruit pour les 3^{ème} et 4^{ème} échéance – Ancienne méthode d'affectation.

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

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

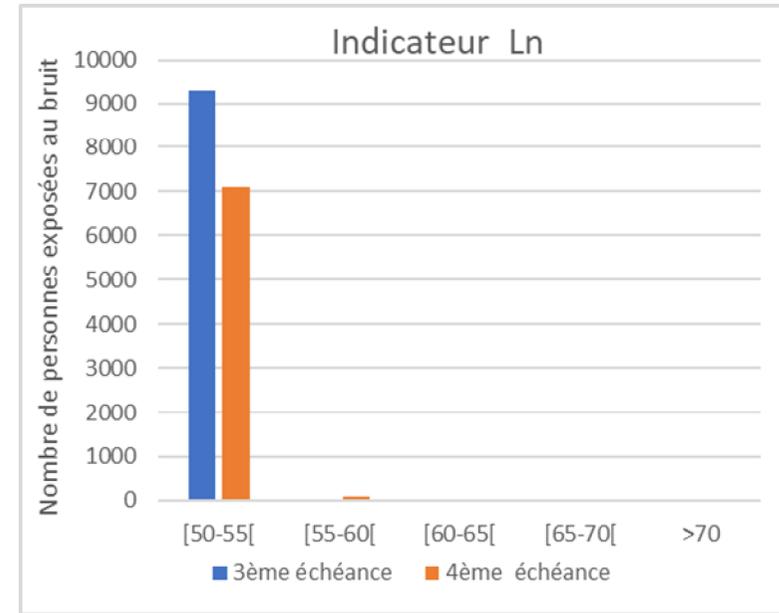
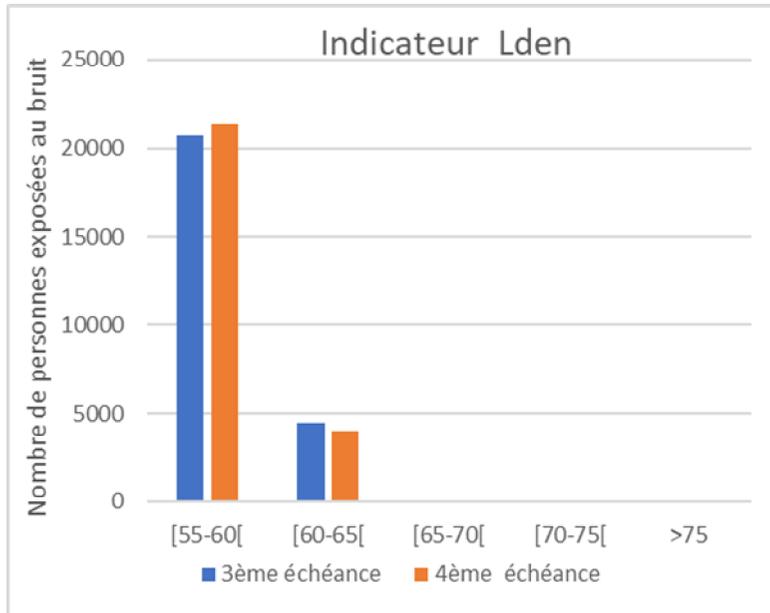


Figure 6 : Répartition de la population sise le long du tramway T3a en fonction de leur exposition au bruit pour les 3^{ème} et 4^{ème} échéance – Ancienne méthode d'affectation.

L _{den} (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du T3a
min	Max	
55	60	21400
60	65	4000
65	70	100
70	75	0
75	-	0

L _n (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du T3a
min	max	
50	55	7100
55	60	100
60	65	0
65	70	0
70	-	0

Tableau 7 : Estimation de la répartition des populations exposées au bruit du tramway T3a en 2022 - Ancienne méthode d'affectation.

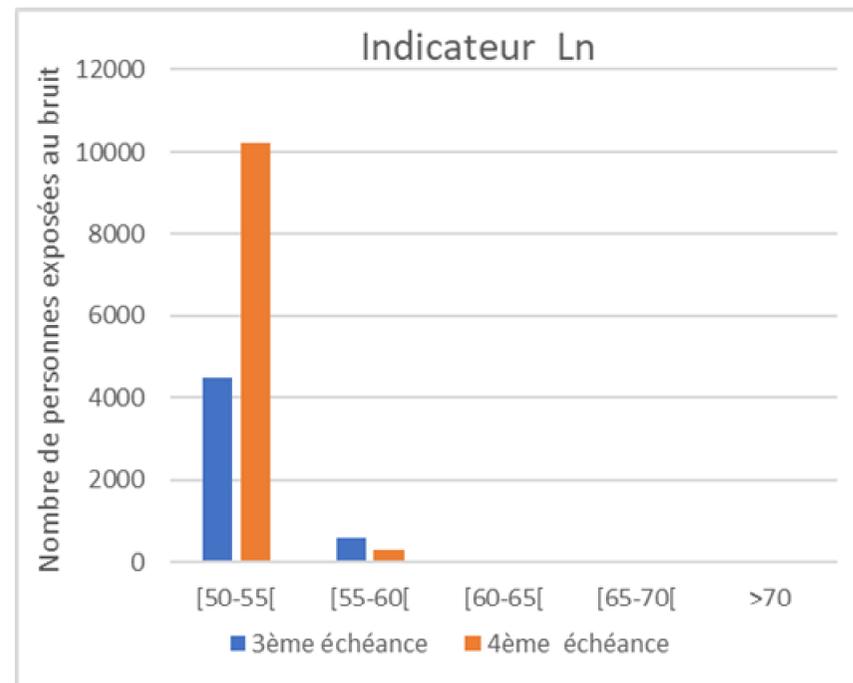
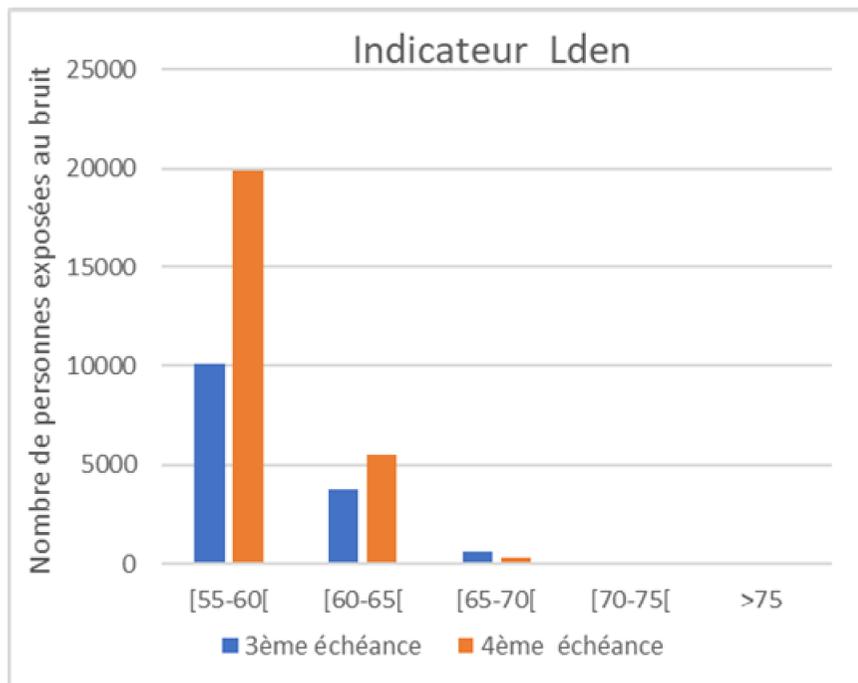


Figure 7 : Répartition de la population sise le long du tramway T3b en fonction de leur exposition au bruit pour les 3^{ème} et 4^{ème} échéance – Ancienne méthode d'affectation.

L _{den} (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du T3b
min	Max	
55	60	19900
60	65	5500
65	70	300
70	75	0
75	-	0

L _n (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du T3b
min	max	
50	55	10200
55	60	300
60	65	0
65	70	0
70	-	0

Tableau 8 : Estimation de la répartition des populations exposées au bruit du tramway T3b en 2022 - Ancienne méthode d'affectation.

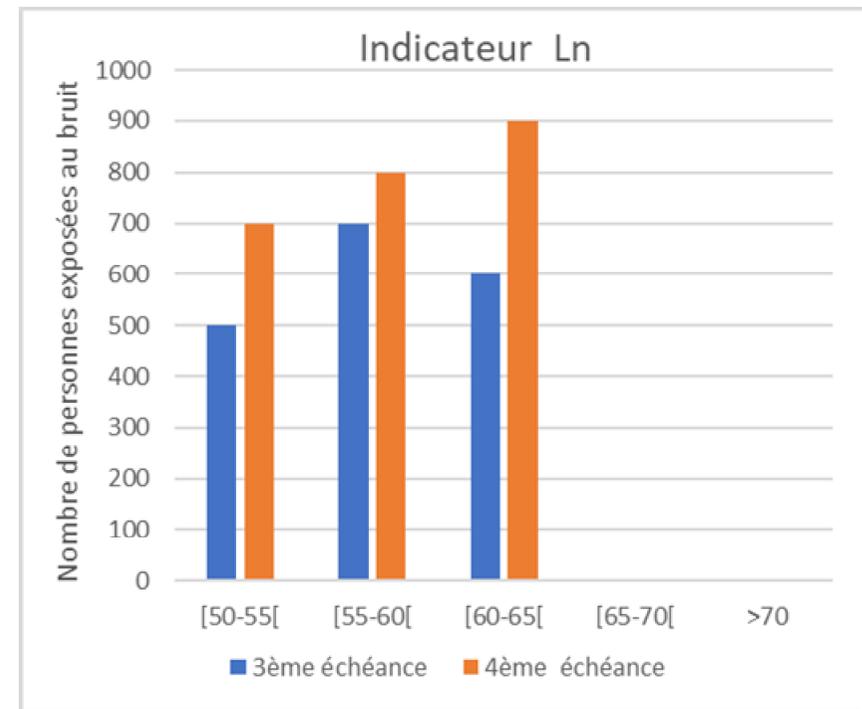
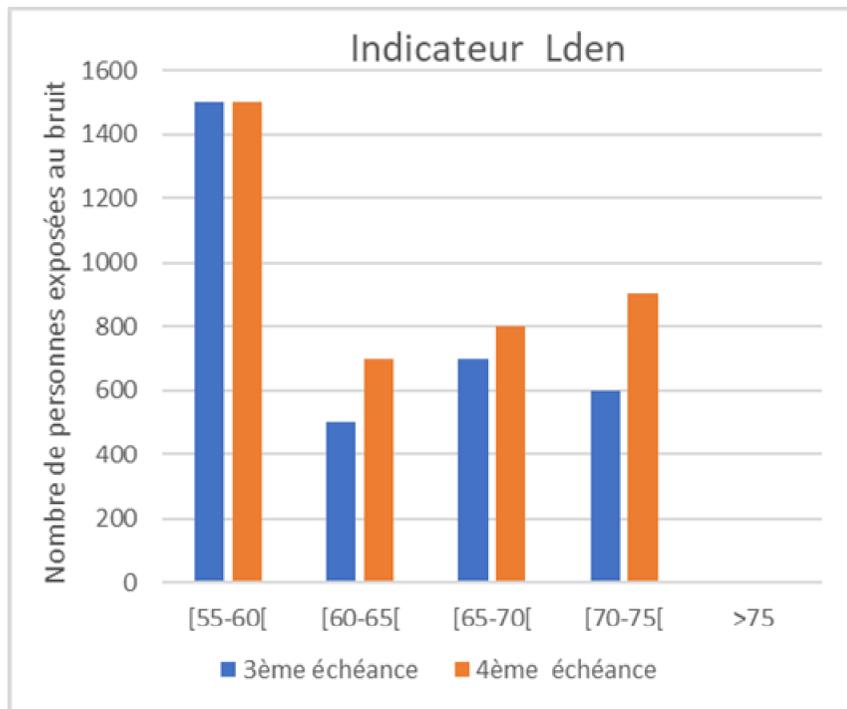


Figure 8 : Répartition de la population sise le long du RER B en fonction de leur exposition au bruit pour les 3^{ème} et 4^{ème} échéance – Ancienne méthode d'affectation.

L _{den} (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du RER B
min	Max	
55	60	1500
60	65	700
65	70	800
70	75	900
75	-	0

L _n (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du RER B
min	max	
50	55	700
55	60	800
60	65	900
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.

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 9 à Figure 15 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 diminution constatée de la population exposée au bruit de la ligne de métro 5 de l'ordre de 0,8% pour les indicateurs L_{den} et L_n sur la tranche de niveaux sonores la plus élevée due à la démolition de deux immeubles aux abords des voies à l'angle de Quai de la Rapée et de la rue Traversière et dans la courbe d'Austerlitz entre la Cour de l'Arrivée et le Boulevard de l'Hôpital. En revanche, est observée une augmentation de l'ordre de 0,8% sur les tranches intermédiaires due à une modification de l'émission sonore de l'infrastructure au droit de la courbe du Quai de la Rapée,
- une augmentation constatée de la population exposée au bruit du tramway T3b de l'ordre de 1,6% pour les indicateurs L_{den} et L_n due d'une part, au prolongement de la ligne à Porte d'Asnières et d'autre part, à l'évolution de la population Parisienne sur le périmètre de calcul,
- une variation des populations exposées au bruit du RER B de l'ordre de 0,5% pour les indicateurs L_{den} et L_n due à l'évolution de la population Parisienne en arrière du premier front de bâti 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 17), une estimation des impacts sanitaires potentiels extra-auditifs liés à l'exploitation des lignes de métro 2, 5 et 6, des tramways T2, T3a et T3b et du RER B peut être quantifiée via les relations doses-réponses issues du Tableau 18 en tenant compte des dernières corrélations entre exposition et études épidémiologiques associées (Tableau 19).

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

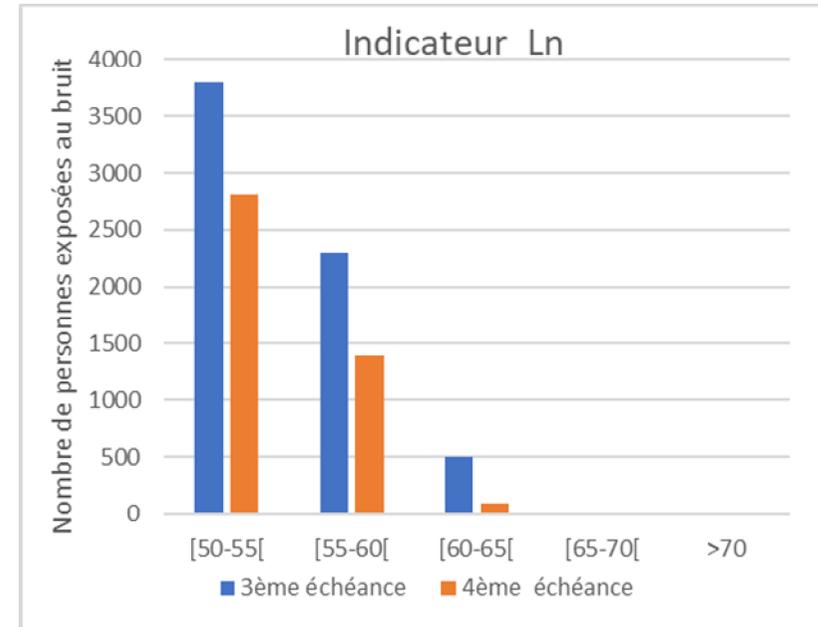
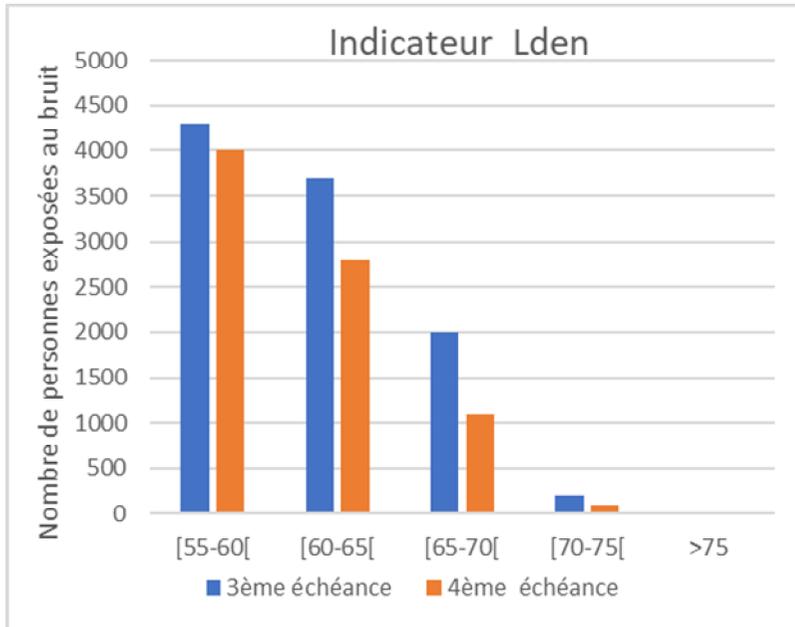


Figure 9 : Répartition de la population sise le long de la ligne 2 en fonction de leur exposition au bruit pour la 3^{ème} échéance (ancienne méthode d'affectation) et la 4^{ème} échéance.

L _{den} (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit de la ligne 2
min	Max	
55	60	4000
60	65	2800
65	70	1100
70	75	100
75	-	0

L _n (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit de la ligne 2
min	max	
50	55	2800
55	60	1400
60	65	100
65	70	0
70	-	0

Tableau 10 : Estimation de la répartition des populations exposées au bruit de la ligne 2 en 2022 selon les prescriptions des directives européenne n°2015/996² et déléguée n°2021/1226³.

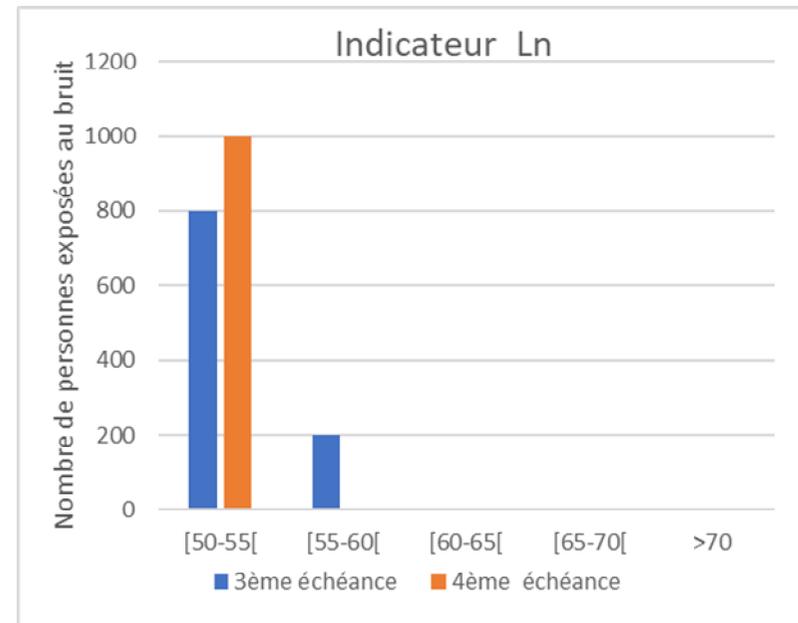
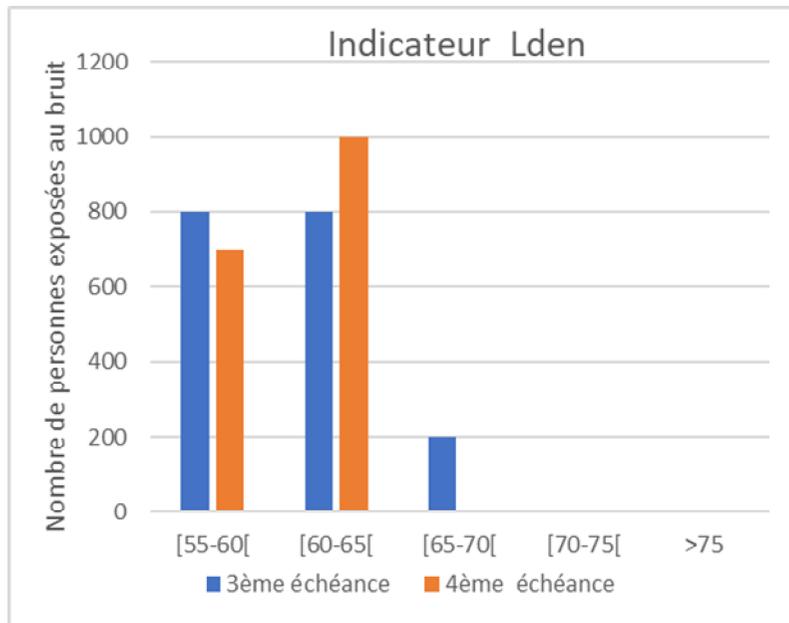


Figure 10 : Répartition de la population sise le long de la ligne 5 en fonction de leur exposition au bruit pour la 3^{ème} échéance (ancienne méthode d'affectation) et la 4^{ème} échéance.

L _{den} (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit de la ligne 5
min	Max	
55	60	700
60	65	1000
65	70	0
70	75	0
75	-	0

L _n (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit de la ligne 5
min	max	
50	55	1000
55	60	0
60	65	0
65	70	0
70	-	0

Tableau 11 : Estimation de la répartition des populations exposées au bruit de la ligne 5 en 2022 selon les prescriptions des directives européenne n°2015/996² et déléguée n°2021/1226³.

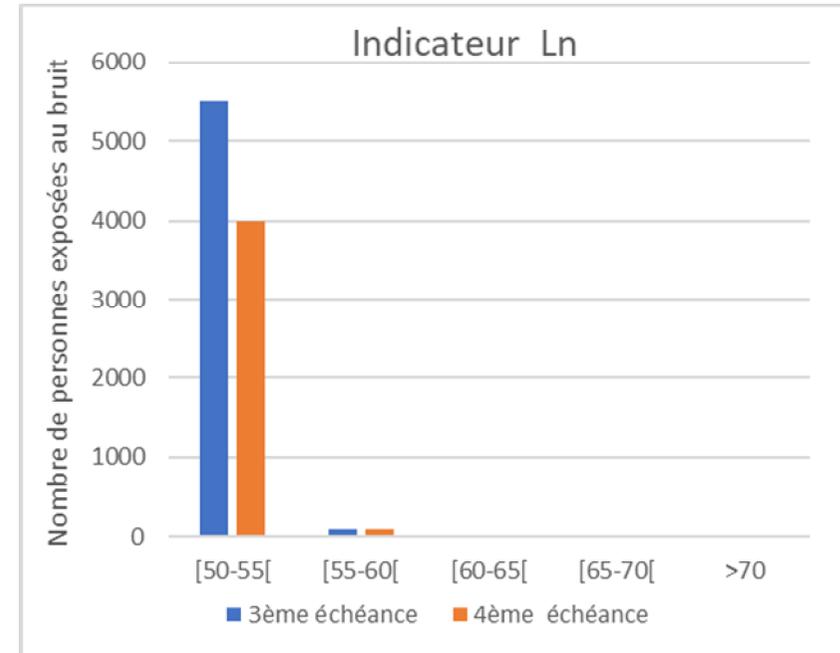
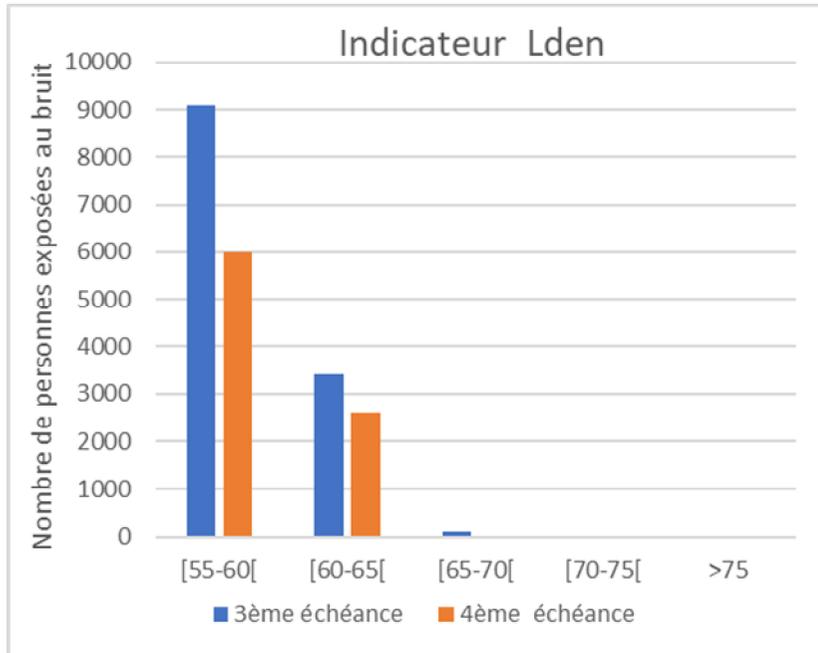


Figure 11 : Répartition de la population sise le long de la ligne 6 en fonction de leur exposition au bruit pour la 3^{ème} échéance (ancienne méthode d'affectation) et la 4^{ème} échéance.

L _{den} (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit de la ligne 6
min	Max	
55	60	6000
60	65	2600
65	70	0
70	75	0
75	-	0

L _n (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit de la ligne 6
min	max	
50	55	4000
55	60	100
60	65	0
65	70	0
70	-	0

Tableau 12 : Estimation de la répartition des populations exposées au bruit de la ligne 6 en 2022 selon les prescriptions des directives européenne n°2015/996² et déléguée n°2021/1226³.

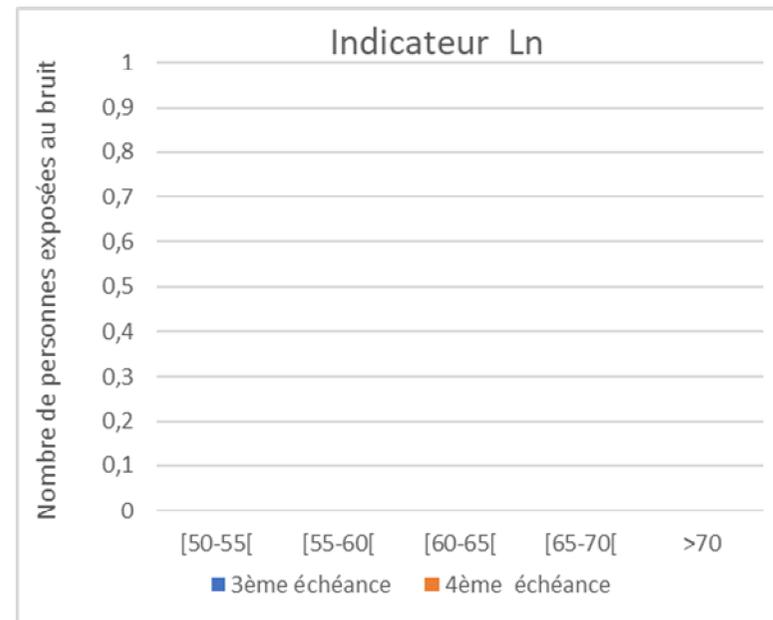
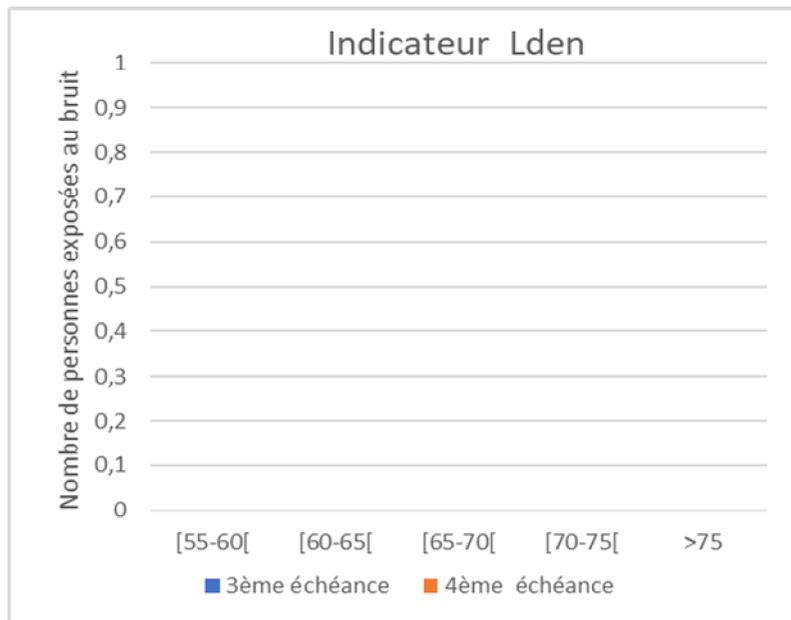


Figure 12 : Répartition de la population sise le long du tramway T2 en fonction de leur exposition au bruit pour la 3^{ème} échéance (ancienne méthode d'affectation) et la 4^{ème} échéance.

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

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

Tableau 13 : 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.

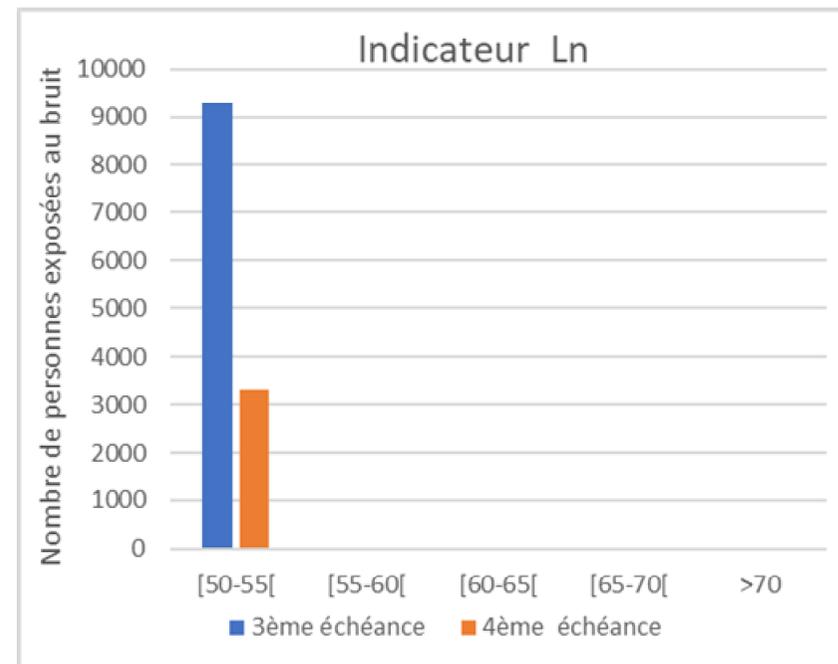
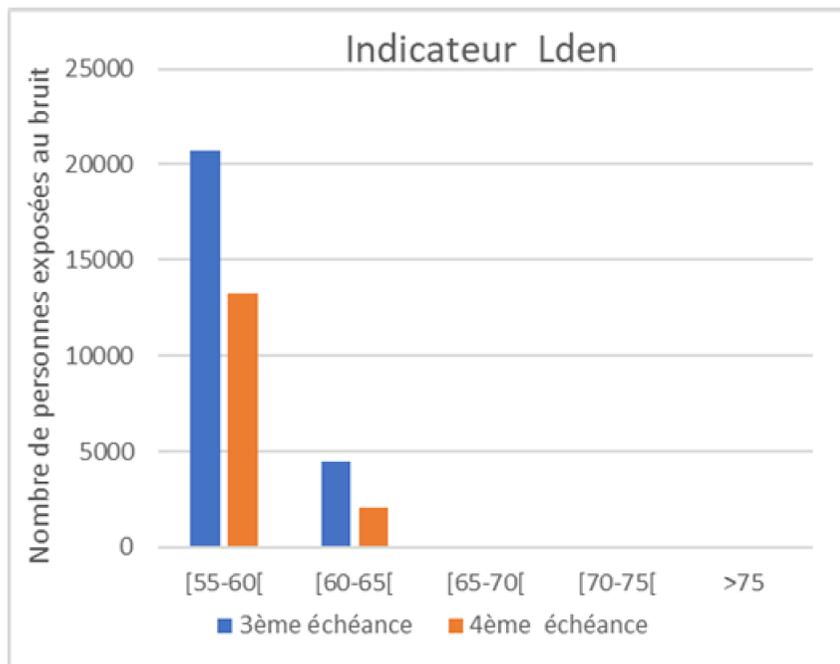


Figure 13 : Répartition de la population sise le long du tramway T3a en fonction de leur exposition au bruit pour la 3^{ème} échéance (ancienne méthode d'affectation) et la 4^{ème} échéance.

L _{den} (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du T3a
min	Max	
55	60	13200
60	65	2000
65	70	0
70	75	0
75	-	0

L _n (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du T3a
min	max	
50	55	3300
55	60	0
60	65	0
65	70	0
70	-	0

Tableau 14 : Estimation de la répartition des populations exposées au bruit du tramway T3a en 2022 selon les prescriptions des directives européenne n°2015/996² et déléguée n°2021/1226³.

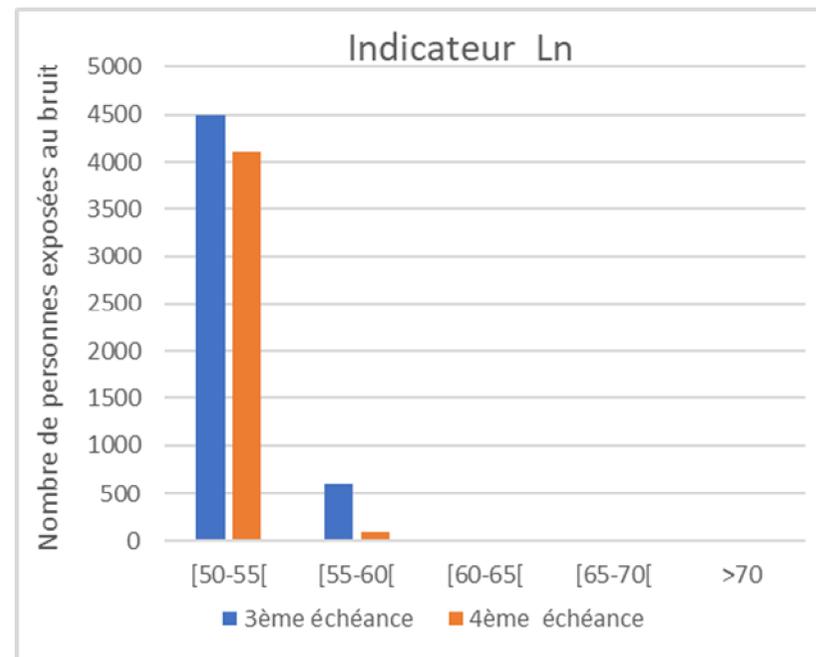
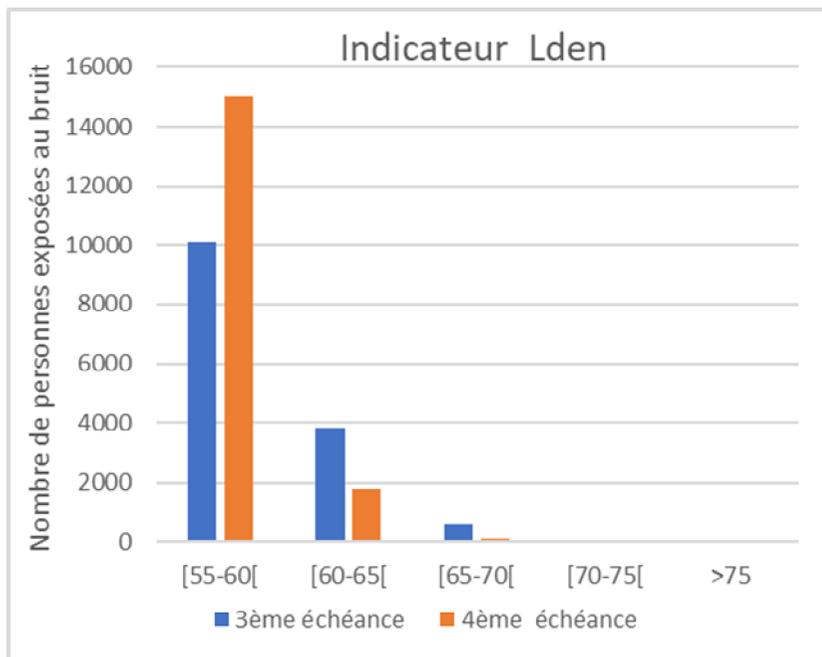


Figure 14 : Répartition de la population sise le long du tramway T3b en fonction de leur exposition au bruit pour la 3^{ème} échéance (ancienne méthode d'affectation) et la 4^{ème} échéance.

L _{den} (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du T3b
min	Max	
55	60	15000
60	65	1800
65	70	100
70	75	0
75	-	0

L _n (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du T3b
min	max	
50	55	4100
55	60	100
60	65	0
65	70	0
70	-	0

Tableau 15 : Estimation de la répartition des populations exposées au bruit du Tramway T3b en 2022 selon les prescriptions des directives européenne n°2015/996² et déléguée n°2021/1226³.

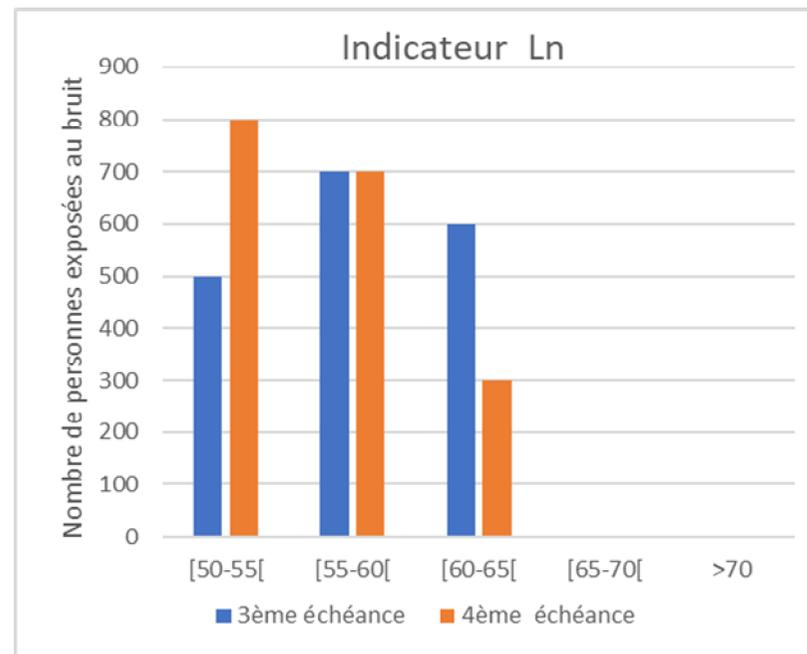
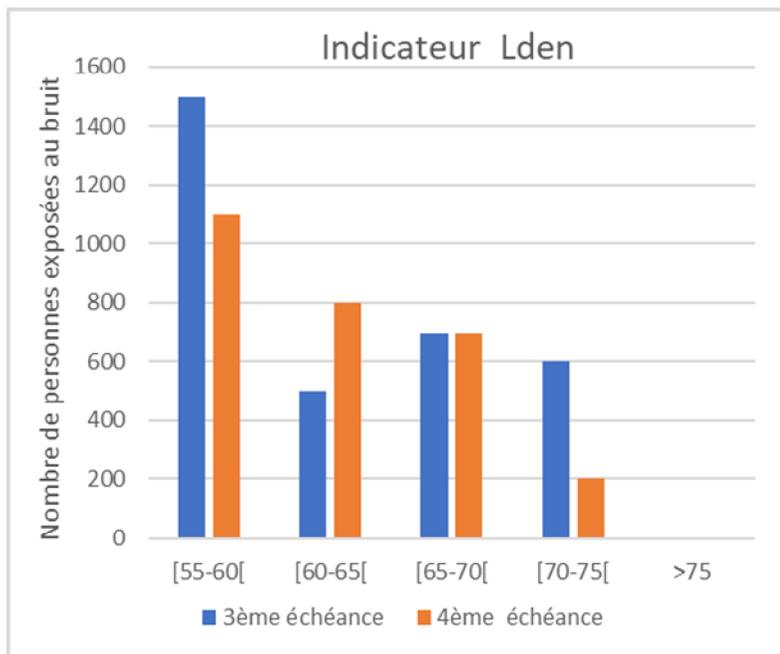


Figure 15 : Répartition de la population sise le long du RER B en fonction de leur exposition au bruit pour la 3^{ème} échéance (ancienne méthode d'affectation) et la 4^{ème} échéance.

L _{den} (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du RER B
min	Max	
55	60	1100
60	65	800
65	70	700
70	75	200
75	-	0

L _n (dB(A))		Nombre d'habitants exposés au bruit du RER B
min	max	
50	55	800
55	60	700
60	65	300
65	70	0
70	-	0

Tableau 16 : 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.

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

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 18 : 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 18) 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 16 à Figure 22 illustrent le pourcentage de personnes, au regard des impacts sanitaires extra-auditifs, habitant le long des lignes de métro 2, 5 et 6, des tramways T2, T3a, T3b et du RER B du réseau RATP sur le département de Paris.

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) ^a	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: ^a Results are partly derived from population-based studies.

Tableau 19 : Extrait du rapport « Environnemental noise guidelines for the European region », OMS 2018.

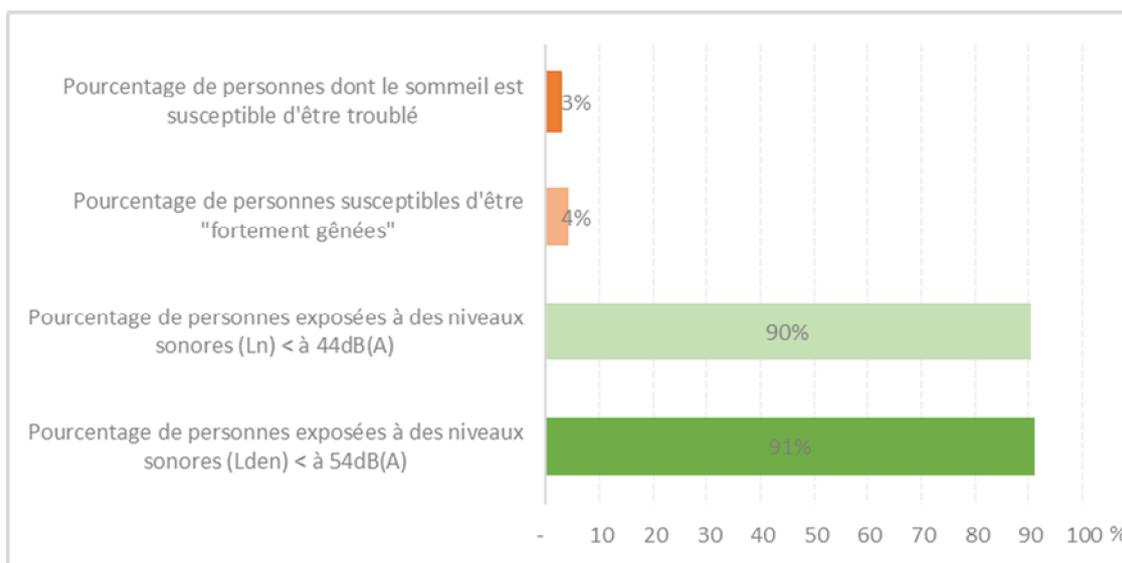


Figure 16 : Impact sanitaire extra-auditif de l'exploitation des infrastructures ferroviaires de la RATP sur le département de Paris – Ligne de métro 2.

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	94824	91
Niveaux sonores inférieurs au seuil de 44,0 dB(A) pour le Ln	93957	90
Personnes susceptibles d'être fortement gênées (Lden)	4502	4
Personnes dont le sommeil est susceptible d'être troublé (Ln)	2956	3

Tableau 20 : 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 de Paris – Ligne de métro 2.

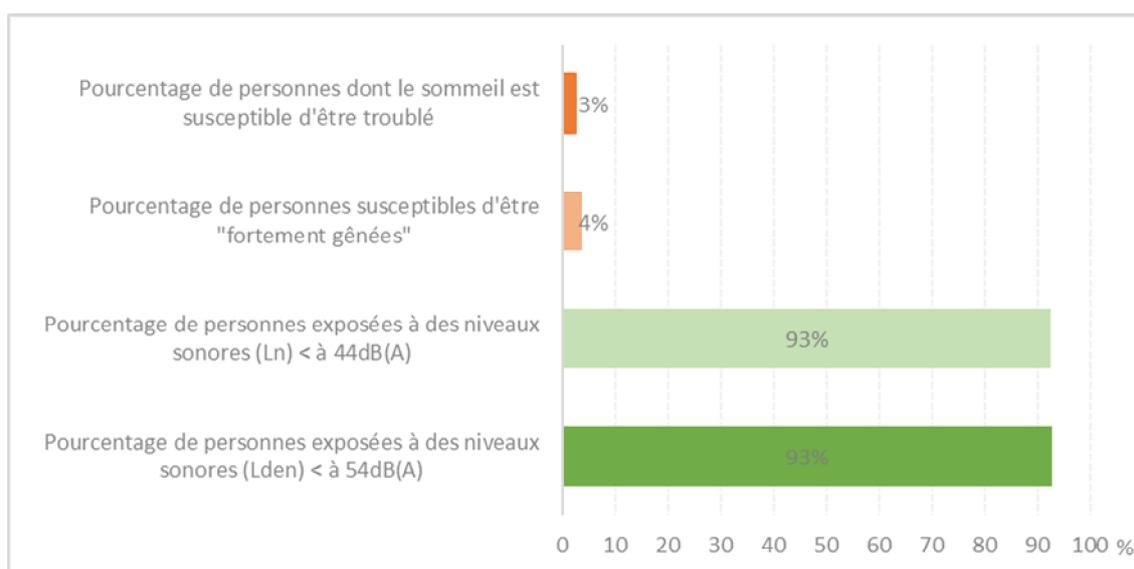


Figure 17 : Impact sanitaire extra-auditif de l'exploitation des infrastructures ferroviaires de la RATP sur le département de Paris – Ligne de métro 5.

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	24230	93
Niveaux sonores inférieurs au seuil de 44,0 dB(A) pour le Ln	24144	93
Personnes susceptibles d'être fortement gênées (Lden)	972	4
Personnes dont le sommeil est susceptible d'être troublé (Ln)	681	3

Tableau 21 : 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 de Paris – Ligne de métro 5.

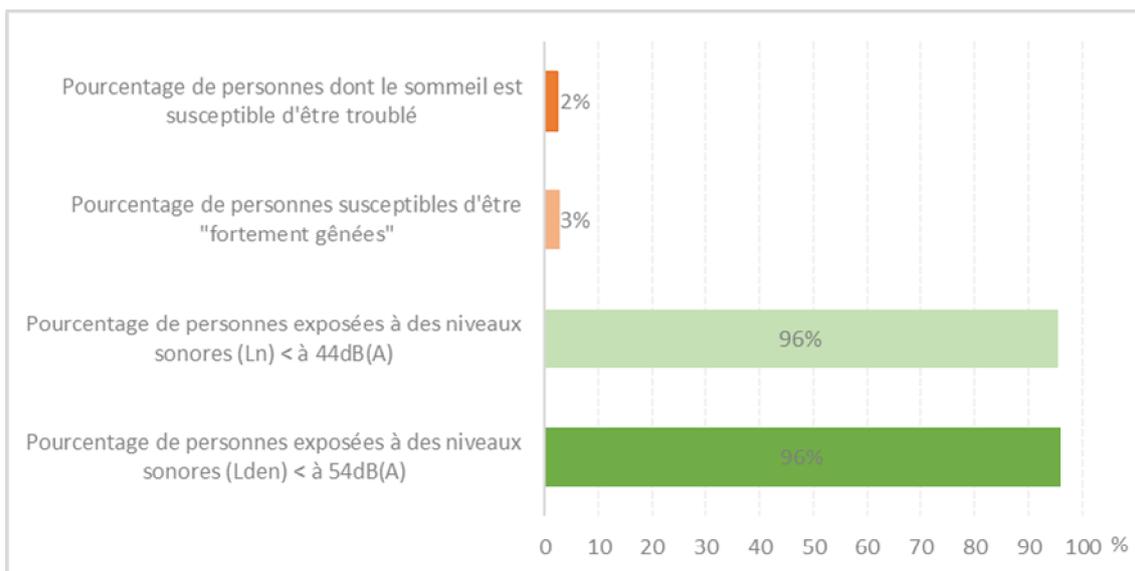


Figure 18 : Impact sanitaire extra-auditif de l'exploitation des infrastructures ferroviaires de la RATP sur le département de Paris – Ligne de métro 6.

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	228423	96
Niveaux sonores inférieurs au seuil de 44,0 dB(A) pour le Ln	227435	96
Personnes susceptibles d'être fortement gênées (Lden)	6529	3
Personnes dont le sommeil est susceptible d'être troublé (Ln)	5692	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 de Paris – Ligne de métro 6.

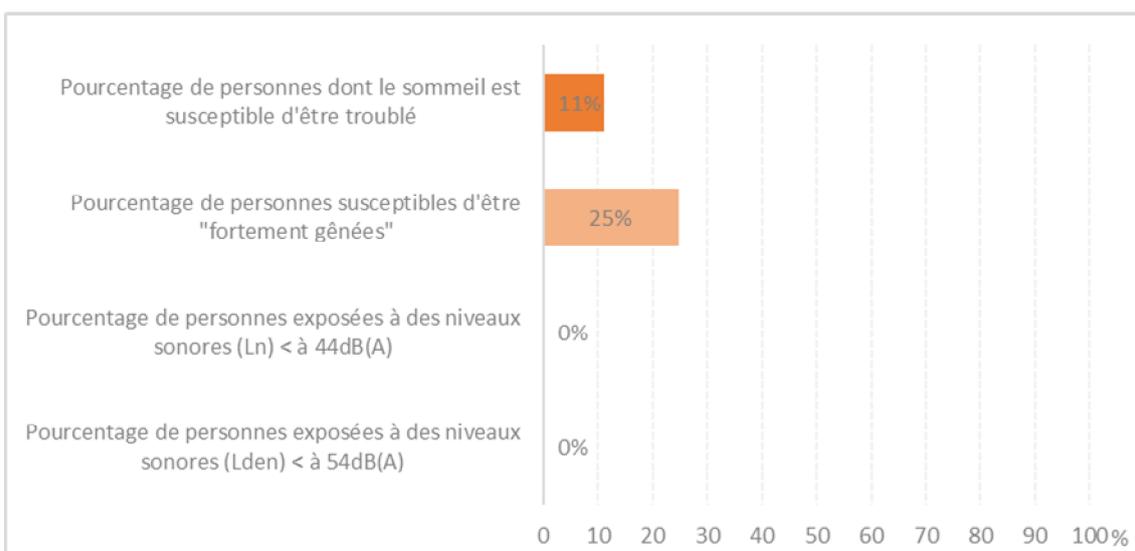


Figure 19 : Impact sanitaire extra-auditif de l'exploitation des infrastructures ferroviaires de la RATP sur le département de Paris – Tramway T2.

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	0	0
Niveaux sonores inférieurs au seuil de 44,0 dB(A) pour le Ln	0	0
Personnes susceptibles d'être fortement gênées (Lden)	26	25
Personnes dont le sommeil est susceptible d'être troublé (Ln)	12	11

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 de Paris – Tramway T2.

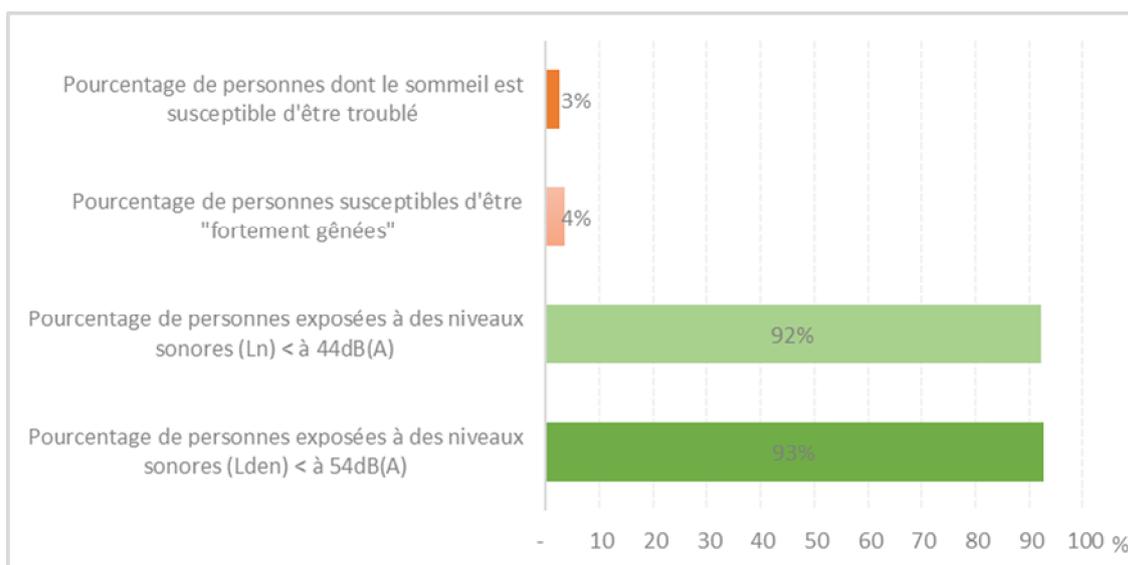


Figure 20 : Impact sanitaire extra-auditif de l'exploitation des infrastructures ferroviaires de la RATP sur le département de Paris – Tramway T3a.

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	214387	93
Niveaux sonores inférieurs au seuil de 44,0 dB(A) pour le Ln	213001	92
Personnes susceptibles d'être fortement gênées (Lden)	8199	4
Personnes dont le sommeil est susceptible d'être troublé (Ln)	5839	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 de Paris – Tramway T3a.

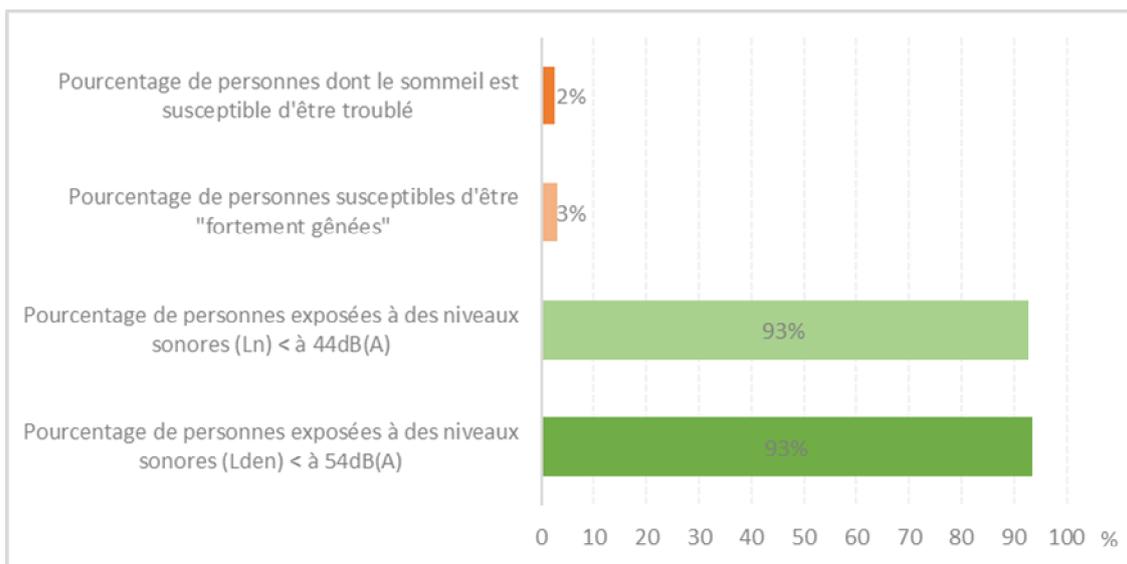


Figure 21 : Impact sanitaire extra-auditif de l'exploitation des infrastructures ferroviaires de la RATP sur le département de Paris – Tramway T3b.

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	276982	93
Niveaux sonores inférieurs au seuil de 44,0 dB(A) pour le Ln	275292	93
Personnes susceptibles d'être fortement gênées (Lden)	9301	3
Personnes dont le sommeil est susceptible d'être troublé (Ln)	7364	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 de Paris – Tramway T3b.

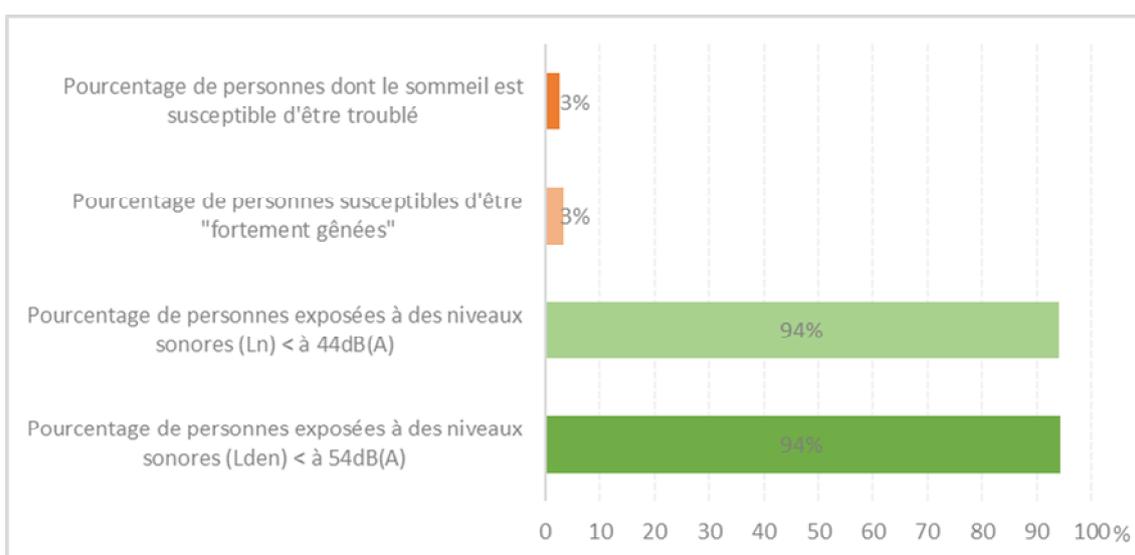


Figure 22 : Impact sanitaire extra-auditif de l'exploitation des infrastructures ferroviaires de la RATP sur le département de Paris – RER B.

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	54300	94
Niveaux sonores inférieurs au seuil de 44,0 dB(A) pour le Ln	54211	94
Personnes susceptibles d'être fortement gênées (Lden)	1936	3
Personnes dont le sommeil est susceptible d'être troublé (Ln)	1518	3

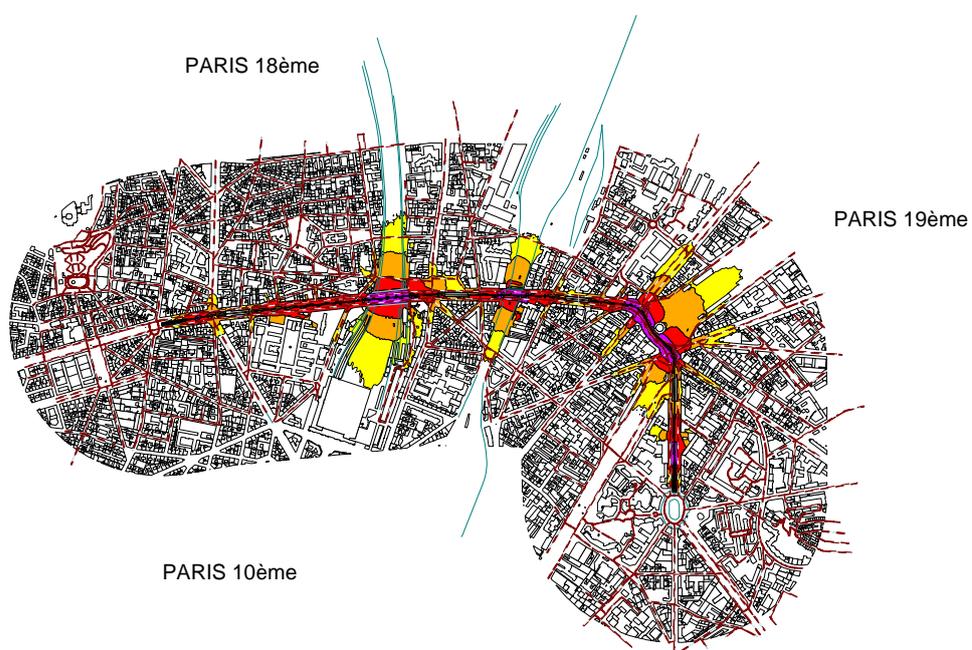
Tableau 26 : Nombre de personnes exposées à des niveaux sonores inférieurs aux seuils de l'OMS, nombre de personnes susceptibles d'être « fortement gênées » et dont le sommeil est susceptible d'être troublé sur le département de Paris – RER B.

H. ANNEXE (LIGNE 2 DU METRO) : CARTES DE TYPE A ET DE TYPE C

METRO LIGNE 2
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)

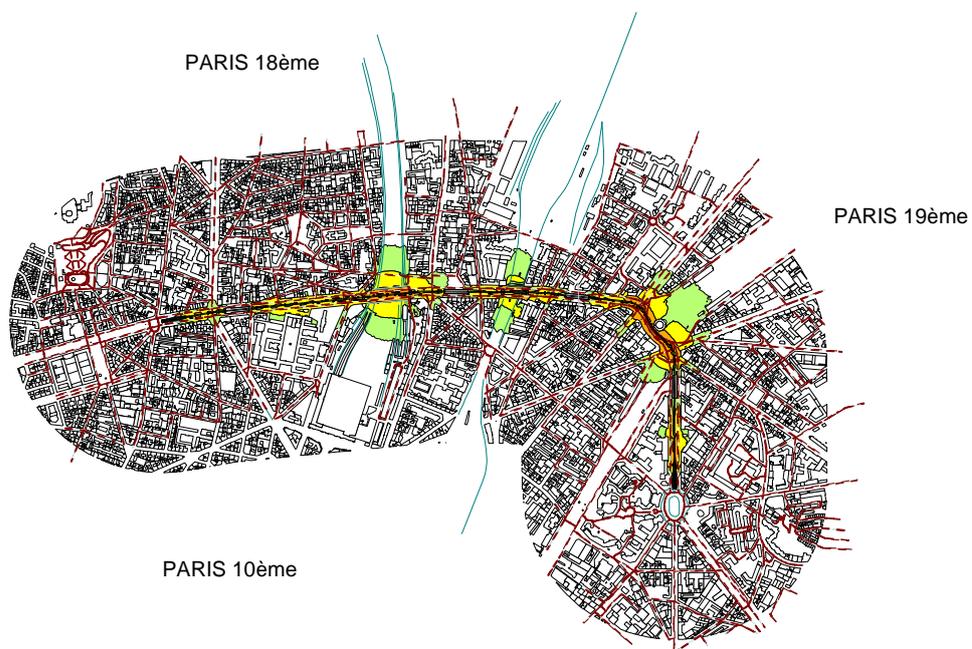
Légende : Lden

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

METRO LIGNE 2
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

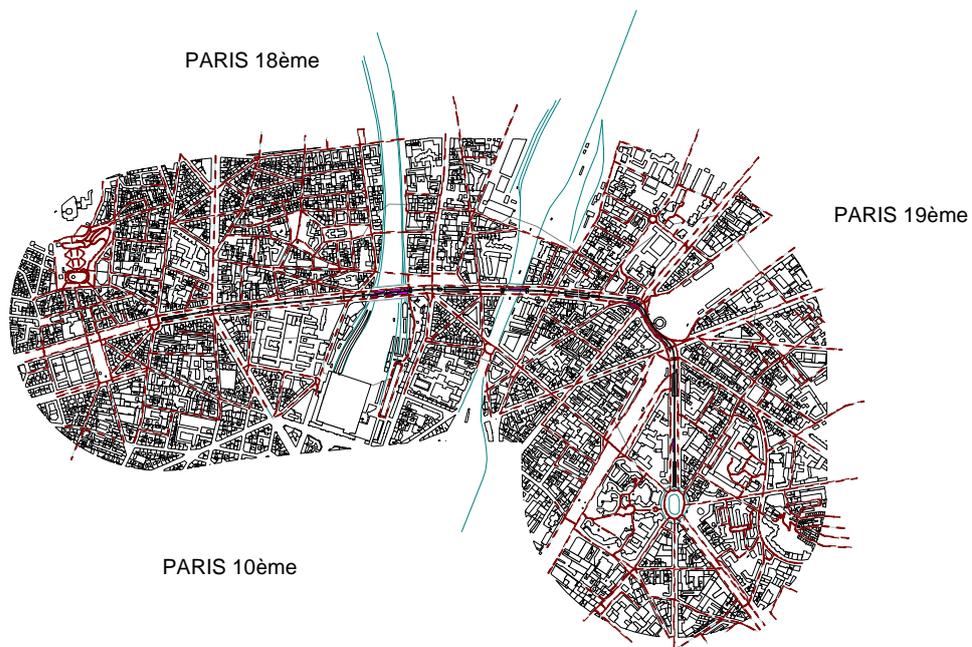
	> 50.0 dB (A)
	> 55.0 dB (A)
	> 60.0 dB (A)
	> 65.0 dB (A)
	> 70.0 dB (A)

METRO LIGNE 2
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

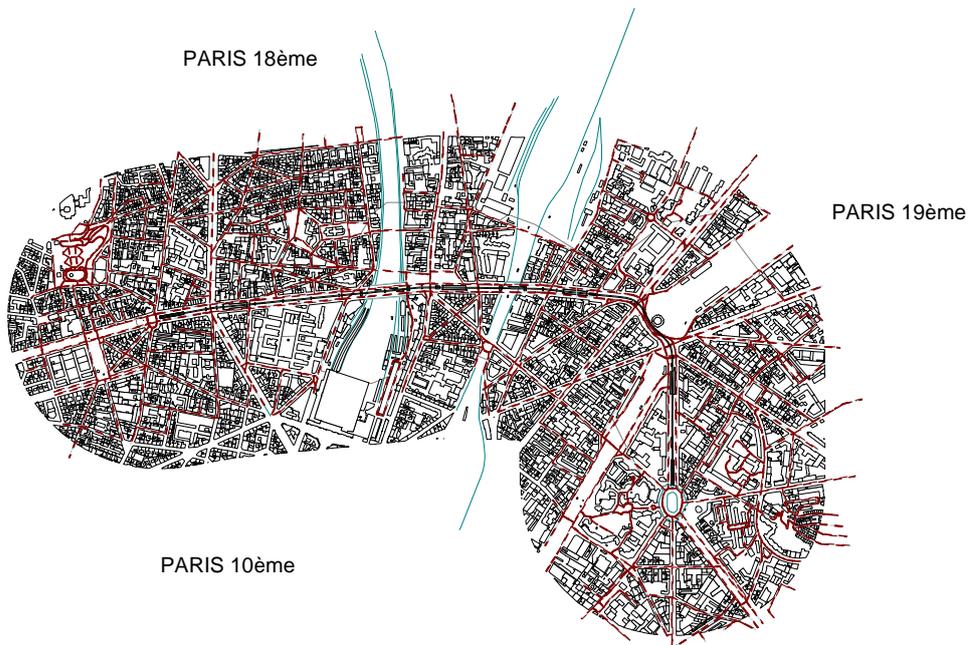
 > 73.0 dB (A)

METRO LIGNE 2
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)

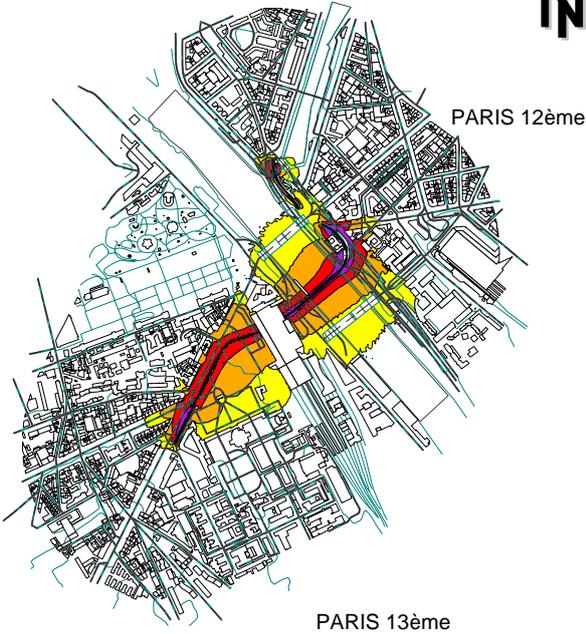
Légende : Ln Limite

 > 65.0 dB (A)

I. ANNEXE (LIGNE 5 DU METRO) : CARTES DE TYPE A ET DE TYPE C

METRO LIGNE 5 (département 75)
Bruit ferroviaire - Lden
Courbes isophones calculées à 4m du sol

Echelle 1/25 000



Juin 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 5 (département 75)
Bruit ferroviaire - Ln
Courbes isophones calculées à 4m du sol

Echelle 1/25 000



Juin 2022

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

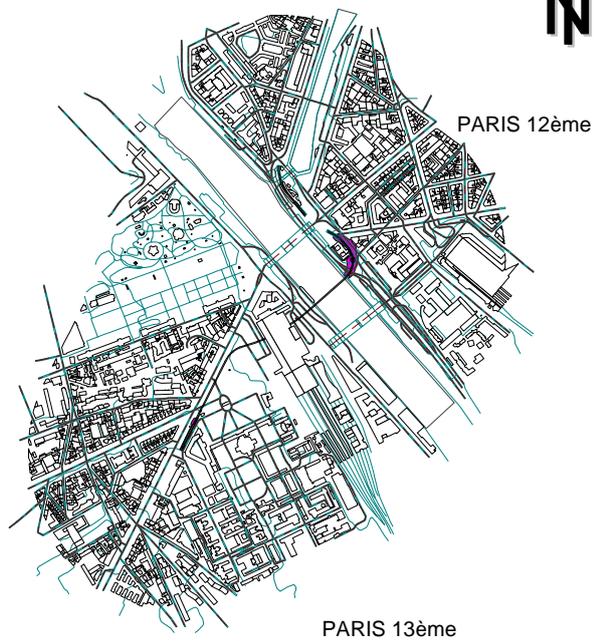
Légende : Ln	
	> 50.0 dB (A)
	> 55.0 dB (A)
	> 60.0 dB (A)
	> 65.0 dB (A)
	> 70.0 dB (A)

METRO LIGNE 5 (département 75)
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



Juin 2022

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

Légende : Lden Limite

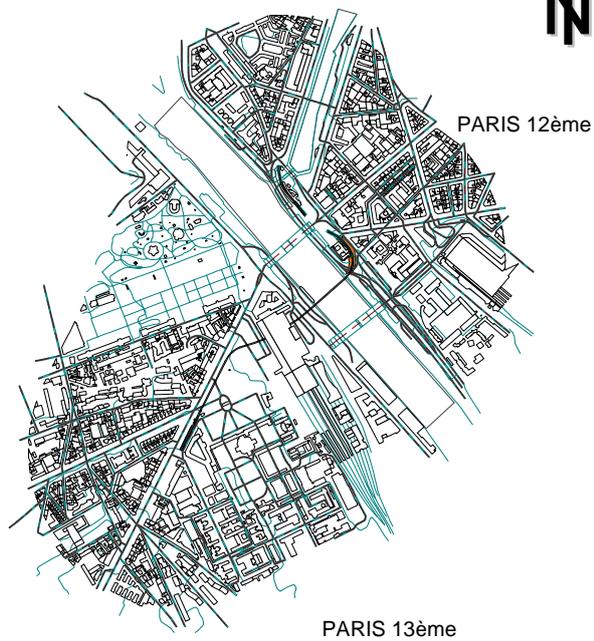
 > 73.0 dB (A)

METRO LIGNE 5 (département 75)
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



Juin 2022

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

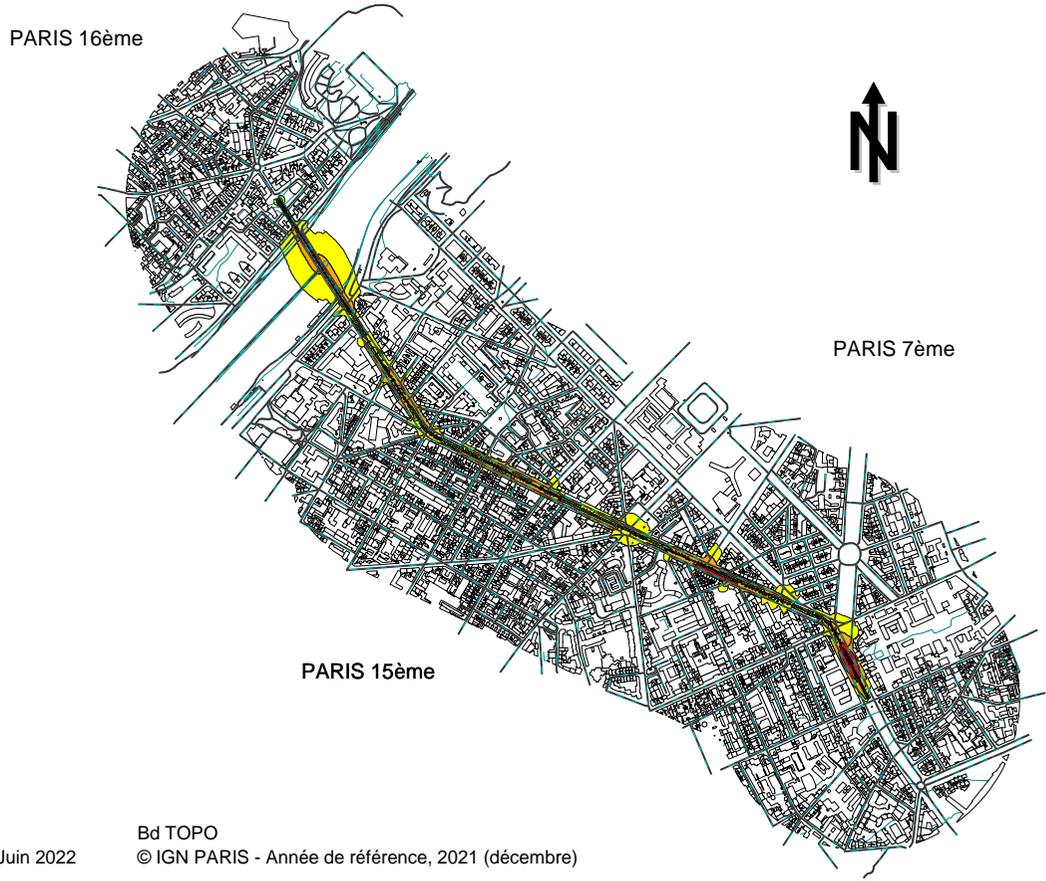
Légende : Ln Limite

 > 65.0 dB (A)

J. ANNEXE (LIGNE 6 DU METRO) : CARTES DE TYPE A ET DE TYPE C

METRO LIGNE 6
Bruit ferroviaire - Lden
Courbes isophones calculées à 4m du sol

Echelle 1/25 000



Juin 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 6
Bruit ferroviaire - Lden
Courbes isophones calculées à 4m du sol

Echelle 1/25 000



PARIS 12ème



PARIS 13ème



Juin 2022

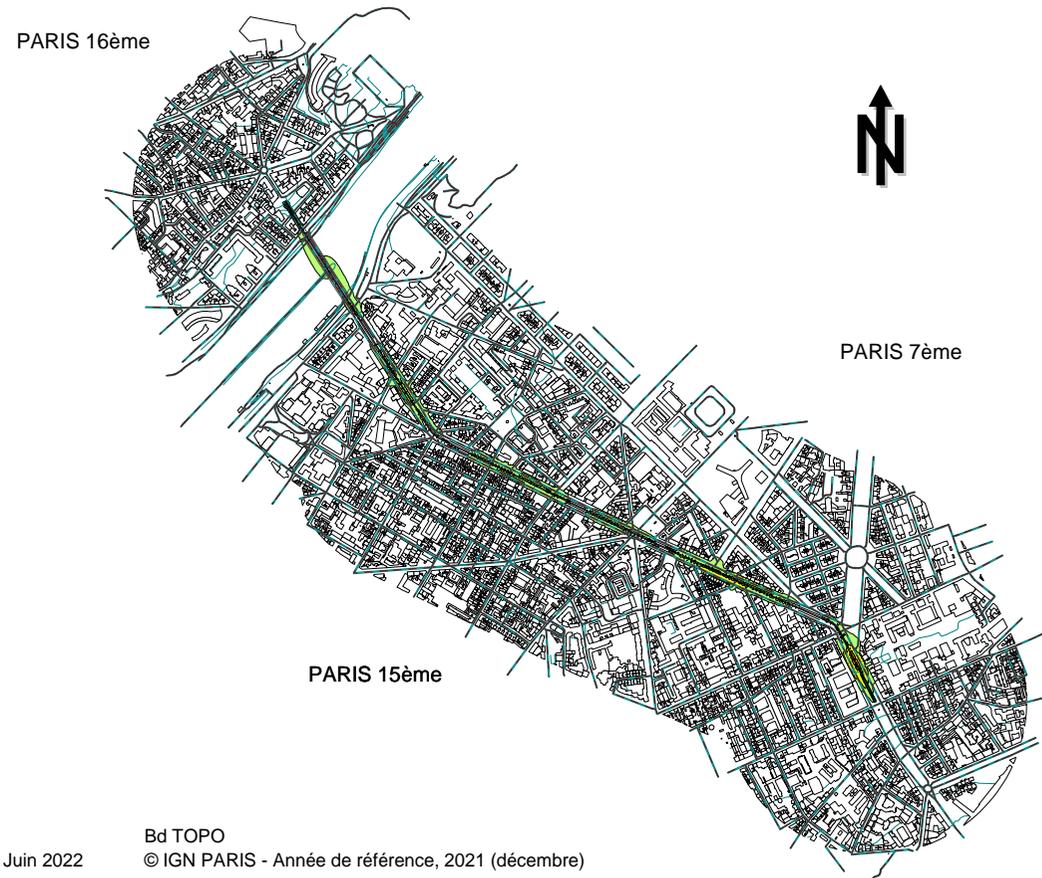
Bd TOPO
© IGN PARIS - Année de référence, 2021 (décembre)

Légende: Lden

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

METRO LIGNE 6
Bruit ferroviaire - Ln
Courbes isophones calculées à 4m du sol

Echelle 1/25 000



Juin 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 6
Bruit ferroviaire - Ln

Courbes isophones calculées à 4m du sol

Echelle 1/25 000



PARIS 12ème

PARIS 13ème



Juin 2022

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

Légende: Ln

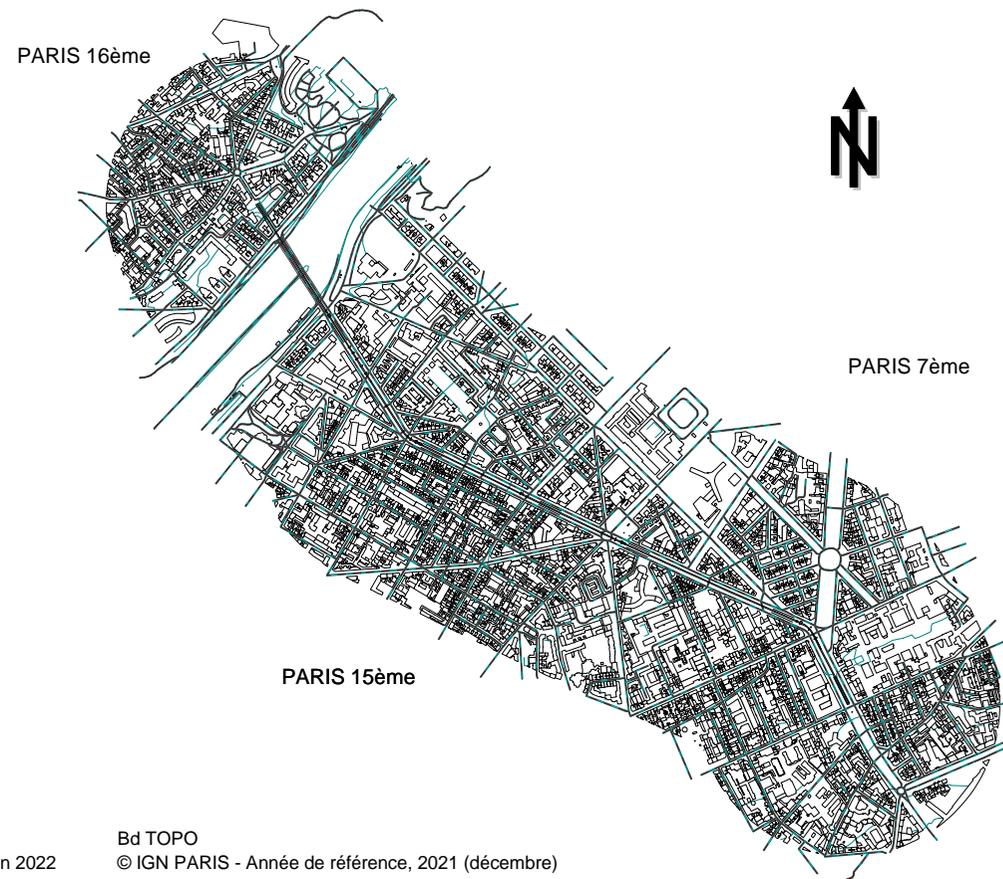
	> 50.0 dB (A)
	> 55.0 dB (A)
	> 60.0 dB (A)
	> 65.0 dB (A)
	> 70.0 dB (A)

METRO LIGNE 6

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



Juin 2022

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

Légende: Lden Limite

 > 73.0 dB (A)

METRO LIGNE 6

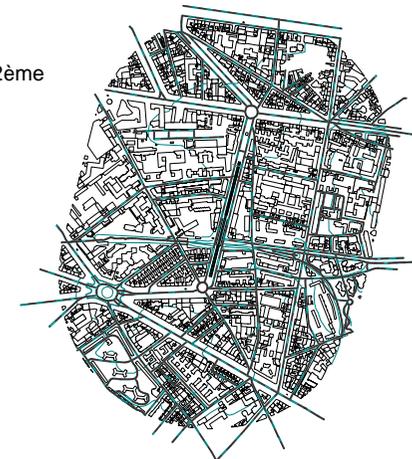
Bruit ferroviaire - Lden
Zone susceptible de contenir des bâtiments
dépassant la valeur limite de 73,0 dB(A)

Courbes isophones calculées à 4m du sol

Echelle 1/25 000



PARIS 12ème



PARIS 13ème



Juin 2022

Bd TOPO

© IGN PARIS - Année de référence, 2021 (décembre)

Légende: Lden Limite

 > 73.0 dB (A)

METRO LIGNE 6

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



Juin 2022

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

Légende: Ln Limite

 > 65.0 dB (A)

METRO LIGNE 6

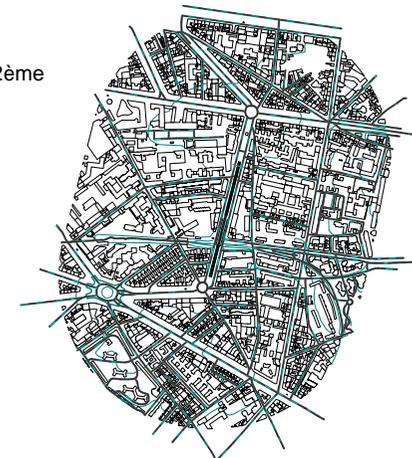
Bruit ferroviaire - Ln
Zone susceptible de contenir des bâtiments
dépassant la valeur limite de 65,0 dB(A)

Courbes isophones calculées à 4m du sol

Echelle 1/25 000



PARIS 12ème



PARIS 13ème



Juin 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



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)



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)



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

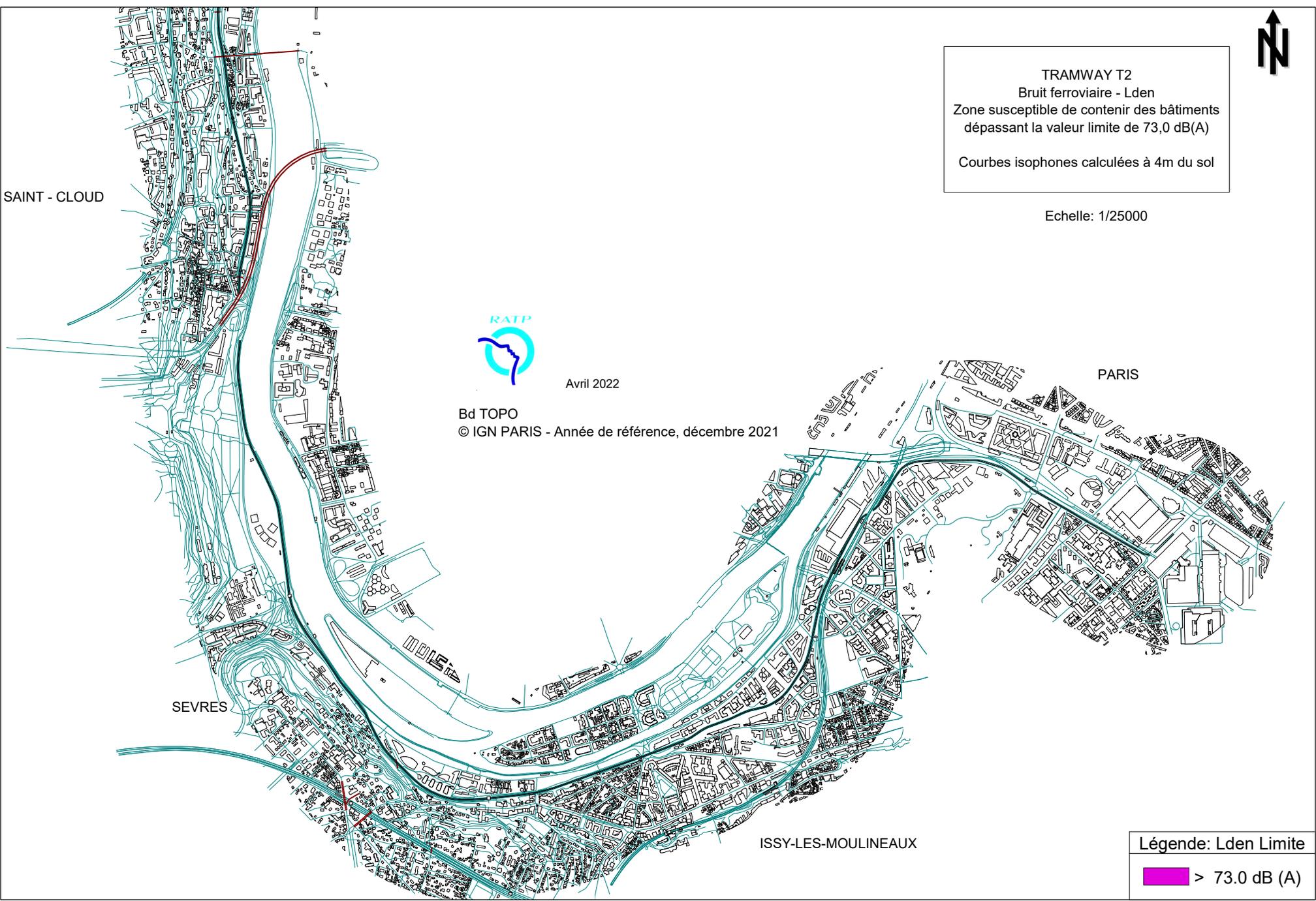
PARIS

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: 1/25000



Avril 2022

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

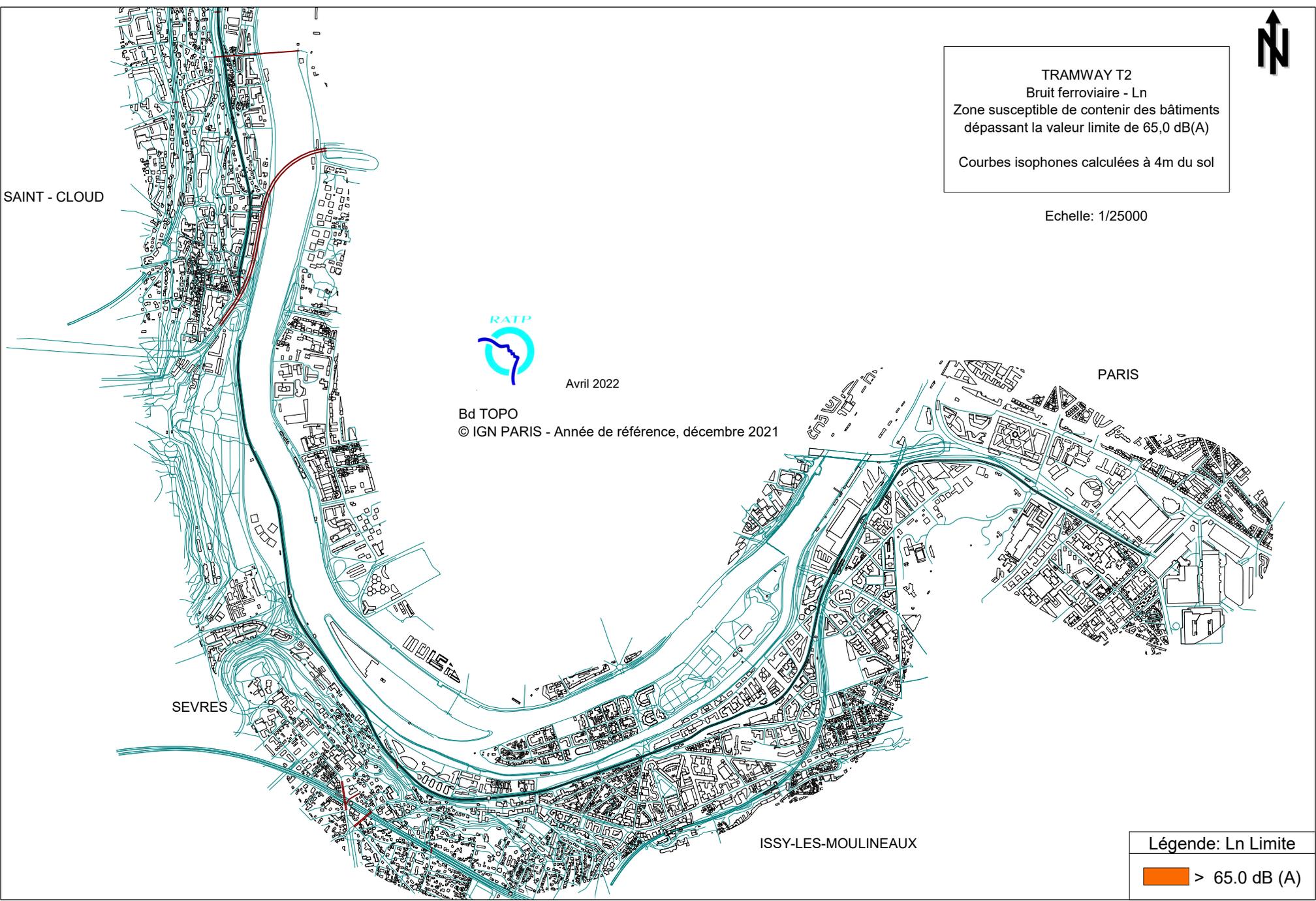
SAINT - CLOUD

PARIS

SEVRES

ISSY-LES-MOULINEAUX

Légende: Ln Limite
 > 65.0 dB (A)



L. ANNEXE (TRAMWAY T3A) : CARTES DE TYPE A ET DE TYPE C

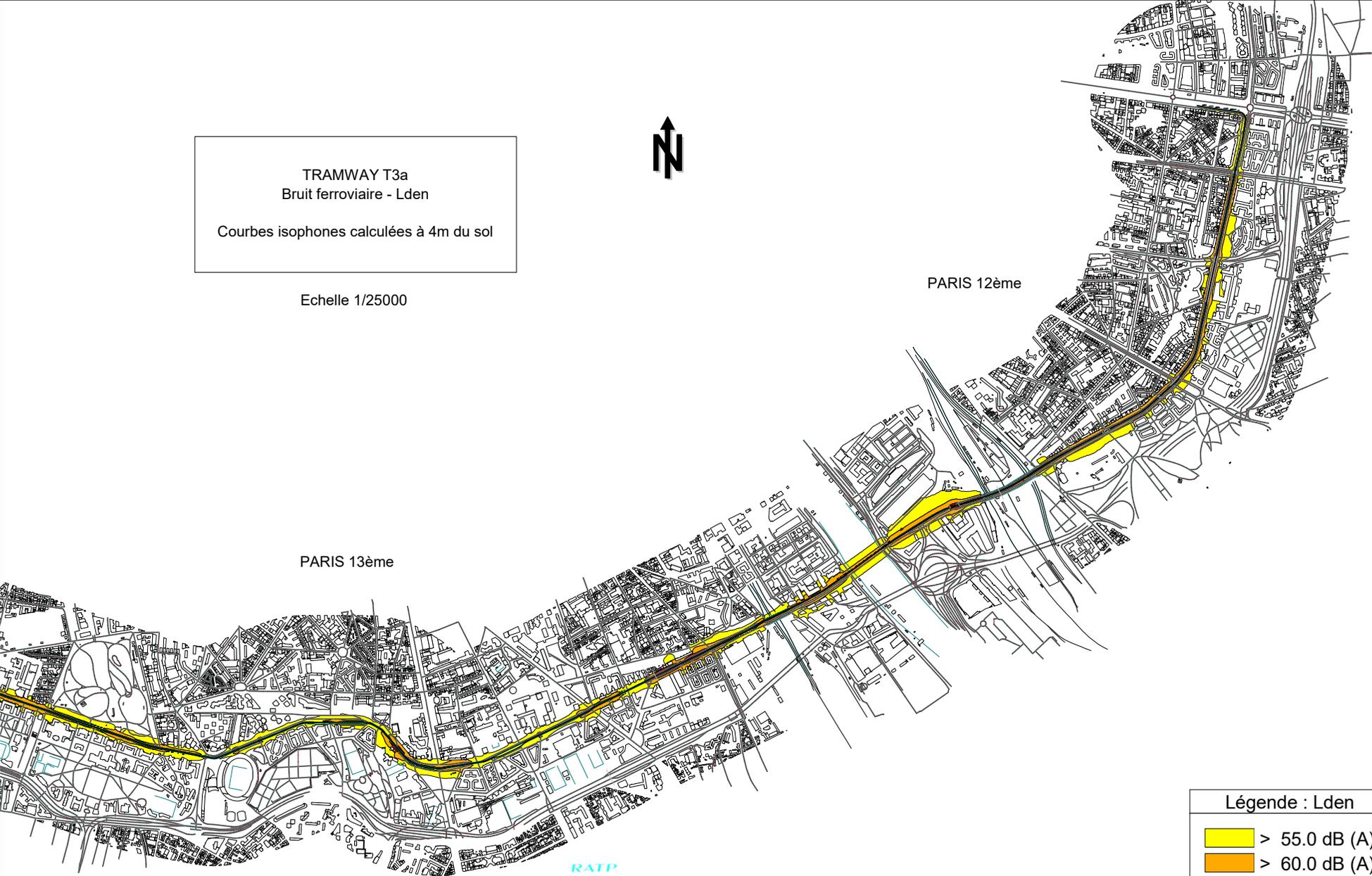
TRAMWAY T3a
Bruit ferroviaire - Lden
Courbes isophones calculées à 4m du sol



Echelle 1/25000

PARIS 12ème

PARIS 13ème



Légende : Lden

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



Juin 2022

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



TRAMWAY T3a
Bruit ferroviaire - Lden
Courbes isophones calculées à 4m du sol

PARIS 15ème

Echelle 1/25000

PARIS 14ème

PARIS 13ème



Juin 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)

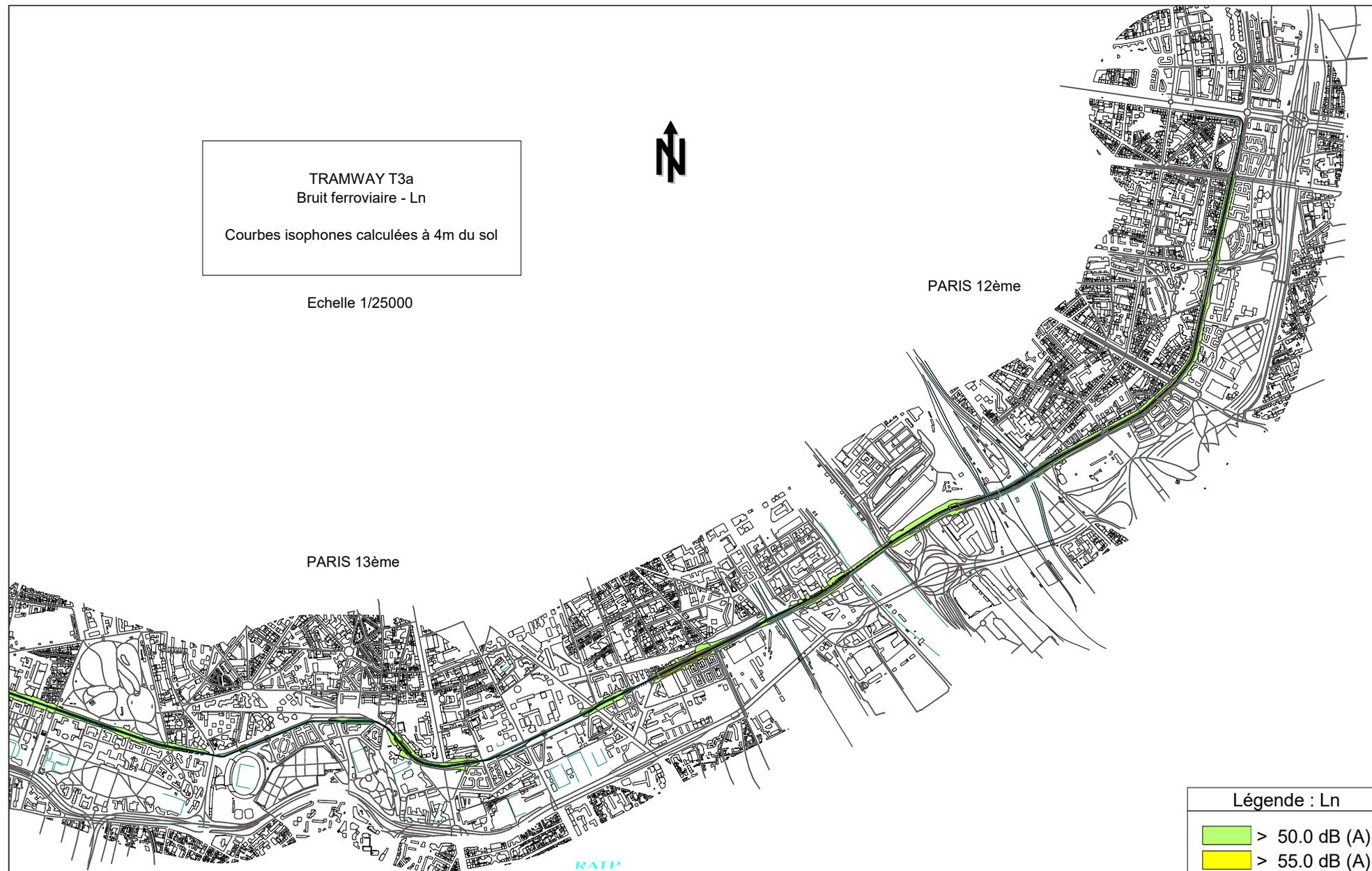
TRAMWAY T3a
Bruit ferroviaire - Ln
Courbes isophones calculées à 4m du sol



Echelle 1/25000

PARIS 12ème

PARIS 13ème



Légende : Ln

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



Juin 2022

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



TRAMWAY T3a
Bruit ferroviaire - Ln
Courbes isophones calculées à 4m du sol

PARIS 15ème

Echelle 1/25000

PARIS 14ème

PARIS 13ème



Juin 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)

TRAMWAY T3a
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



PARIS 12ème

PARIS 13ème



Juin 2022

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

Légende : Lden Limite

 > 73.0 dB (A)



TRAMWAY T3a
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

PARIS 15ème

Echelle 1/25000

PARIS 14ème

PARIS 13ème



Juin 2022

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

Légende : Lden Limite

 > 73.0 dB (A)

TRAMWAY T3a
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



PARIS 12ème

PARIS 13ème



Juin 2022

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

Légende : Ln Limite

 > 65.0 dB (A)



TRAMWAY T3a
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

PARIS 15ème

Echelle 1/25000

PARIS 14ème

PARIS 13ème



Juin 2022

Bd TOPO

© IGN PARIS - Année de référence, 2021 (décembre)

Légende : Ln Limite

 > 65.0 dB (A)

M. ANNEXE (TRAMWAY T3B) : CARTES DE TYPE A ET DE TYPE C

TRAMWAY T3b
Bruit ferroviaire - Lden

Courbes isophones calculées à 4m du sol



Echelle 1/25000

SAINT-DENIS

AUBERVILLIERS

SAINT-OUEN

CLICHY

LEVALLOIS
PERRET

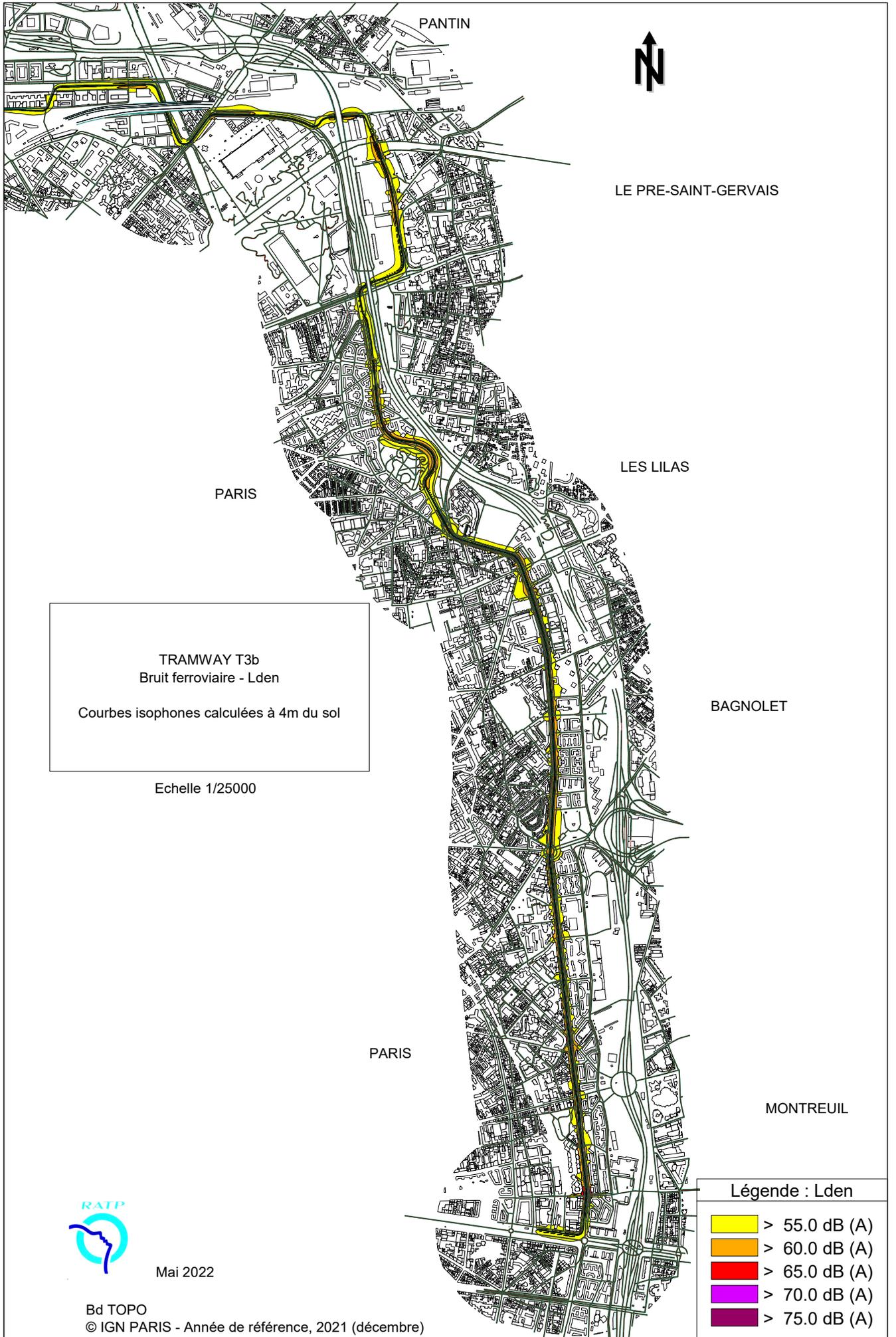
PARIS

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)



PANTIN



LE PRE-SAINT-GERVAIS

PARIS

LES LILAS

TRAMWAY T3b
 Bruit ferroviaire - Lden
 Courbes isophones calculées à 4m du sol

BAGNOLET

Echelle 1/25000

PARIS

MONTREUIL



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)

TRAMWAY T3b
Bruit ferroviaire - Ln

Courbes isophones calculées à 4m du sol



Echelle 1/25000

SAINT-DENIS

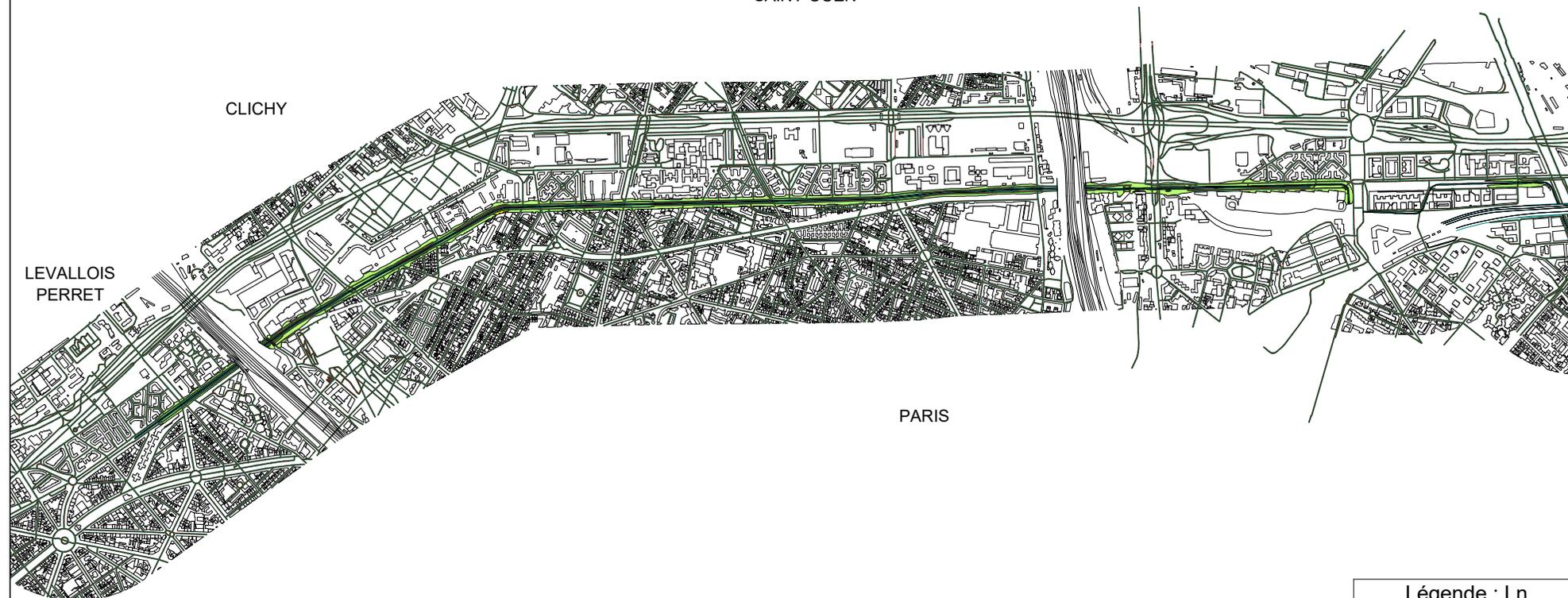
AUBERVILLIERS

SAINT-OUEN

CLICHY

LEVALLOIS
PERRET

PARIS

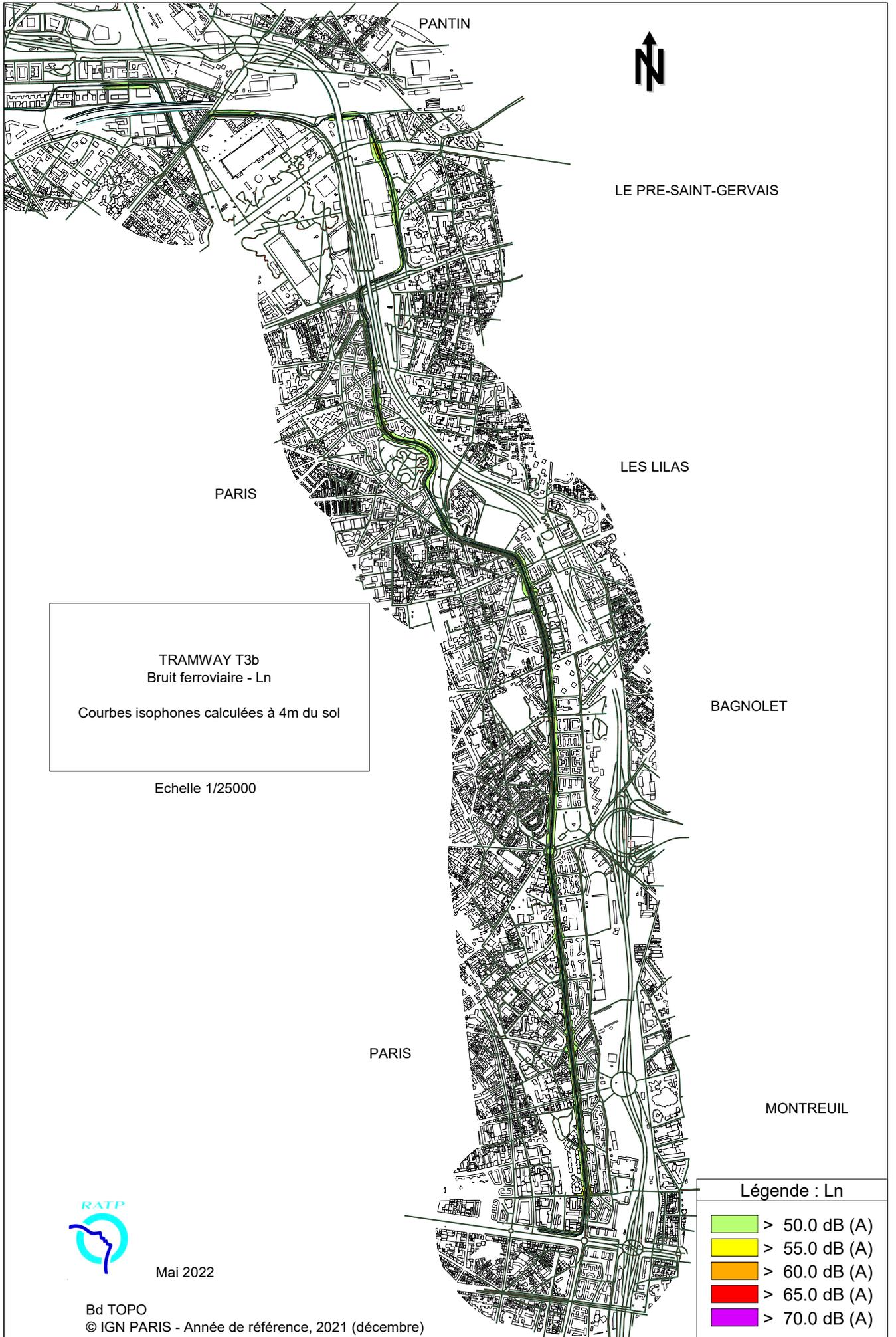


Légende : Ln

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



Bd TOPO
Mai 2022 © IGN PARIS - Année de référence, 2021 (décembre)



PANTIN



LE PRE-SAINT-GERVAIS

LES LILAS

PARIS

TRAMWAY T3b
 Bruit ferroviaire - Ln
 Courbes isophones calculées à 4m du sol

Echelle 1/25000

BAGNOLET

PARIS

MONTREUIL

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 T3b
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

SAINT-DENIS

AUBERVILLIERS

SAINT-OUEN

CLICHY

LEVALLOIS
PERRET

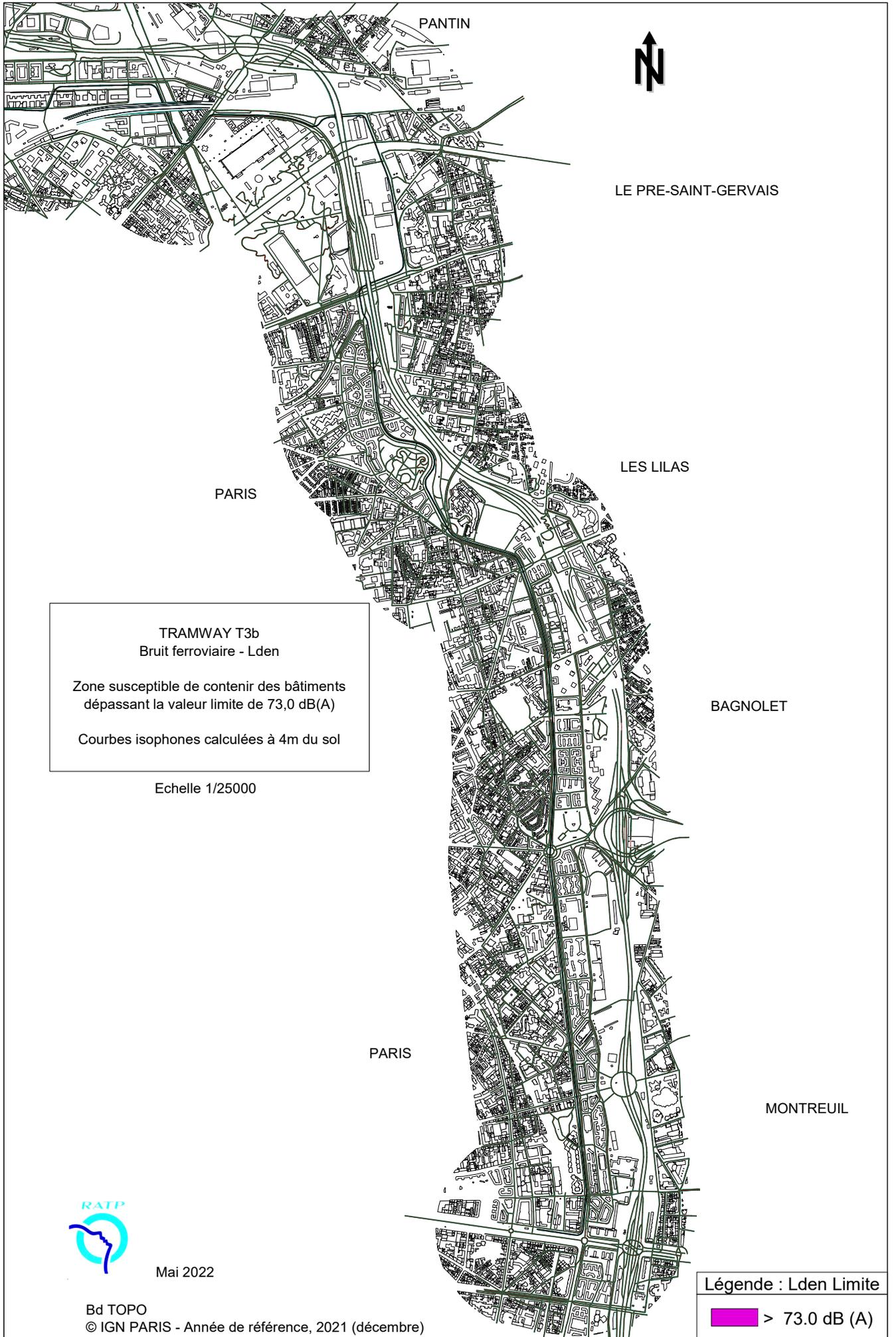
PARIS



Mai 2022 Bd TOPO
© IGN PARIS - Année de référence, 2021 (décembre)

Légende : Lden Limite

 > 73.0 dB (A)





TRAMWAY T3b
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

SAINT-DENIS

AUBERVILLIERS

SAINT-OUEN

CLICHY

LEVALLOIS
PERRET

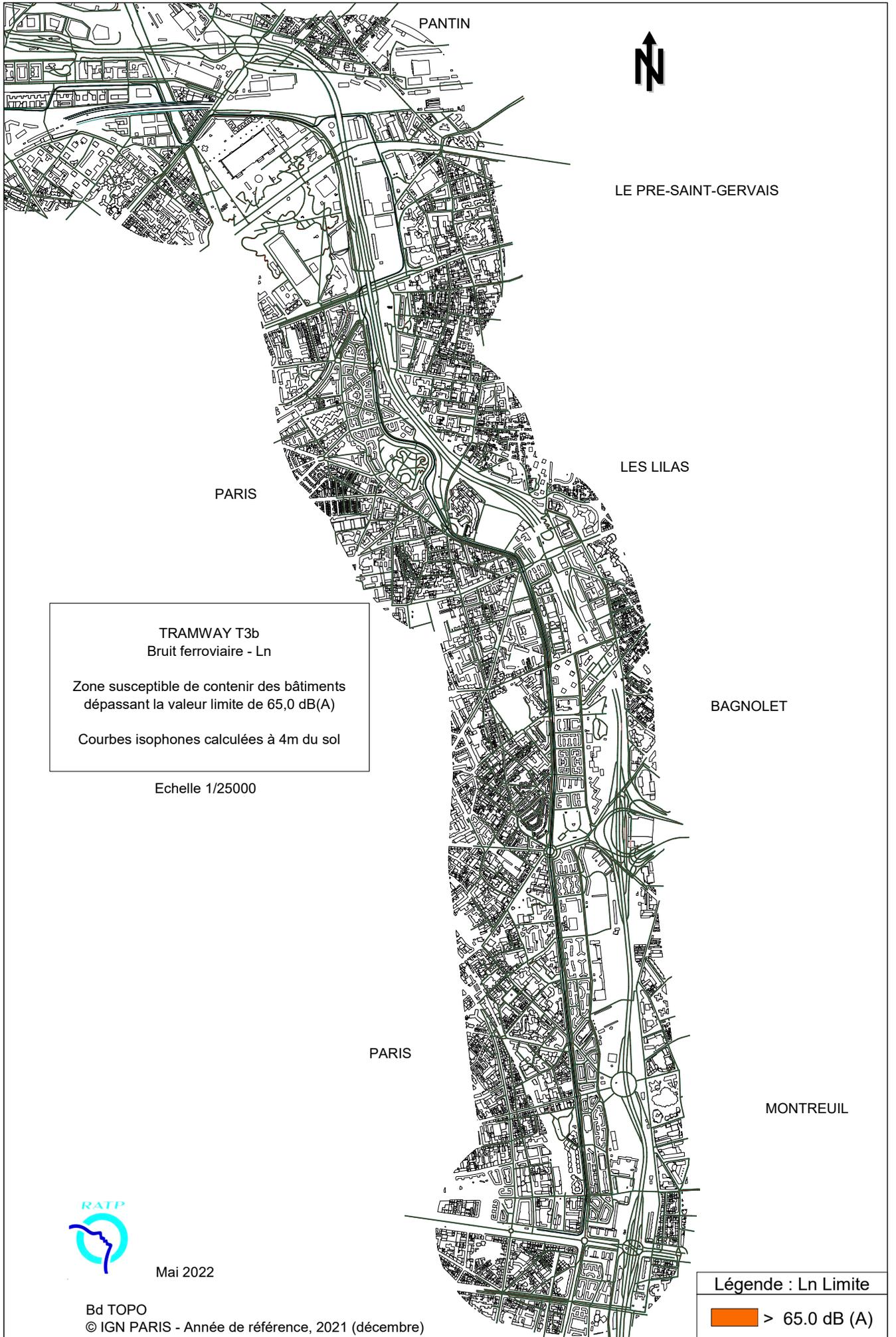
PARIS



Mai 2022 Bd TOPO
© IGN PARIS - Année de référence, 2021 (décembre)

Légende : Ln Limite

 > 65.0 dB (A)



PANTIN



LE PRE-SAINT-GERVAIS

PARIS

LES LILAS

TRAMWAY T3b
 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

BAGNOLET

Echelle 1/25000

PARIS

MONTREUIL



Mai 2022

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

Légende : Ln Limite
 > 65.0 dB (A)

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



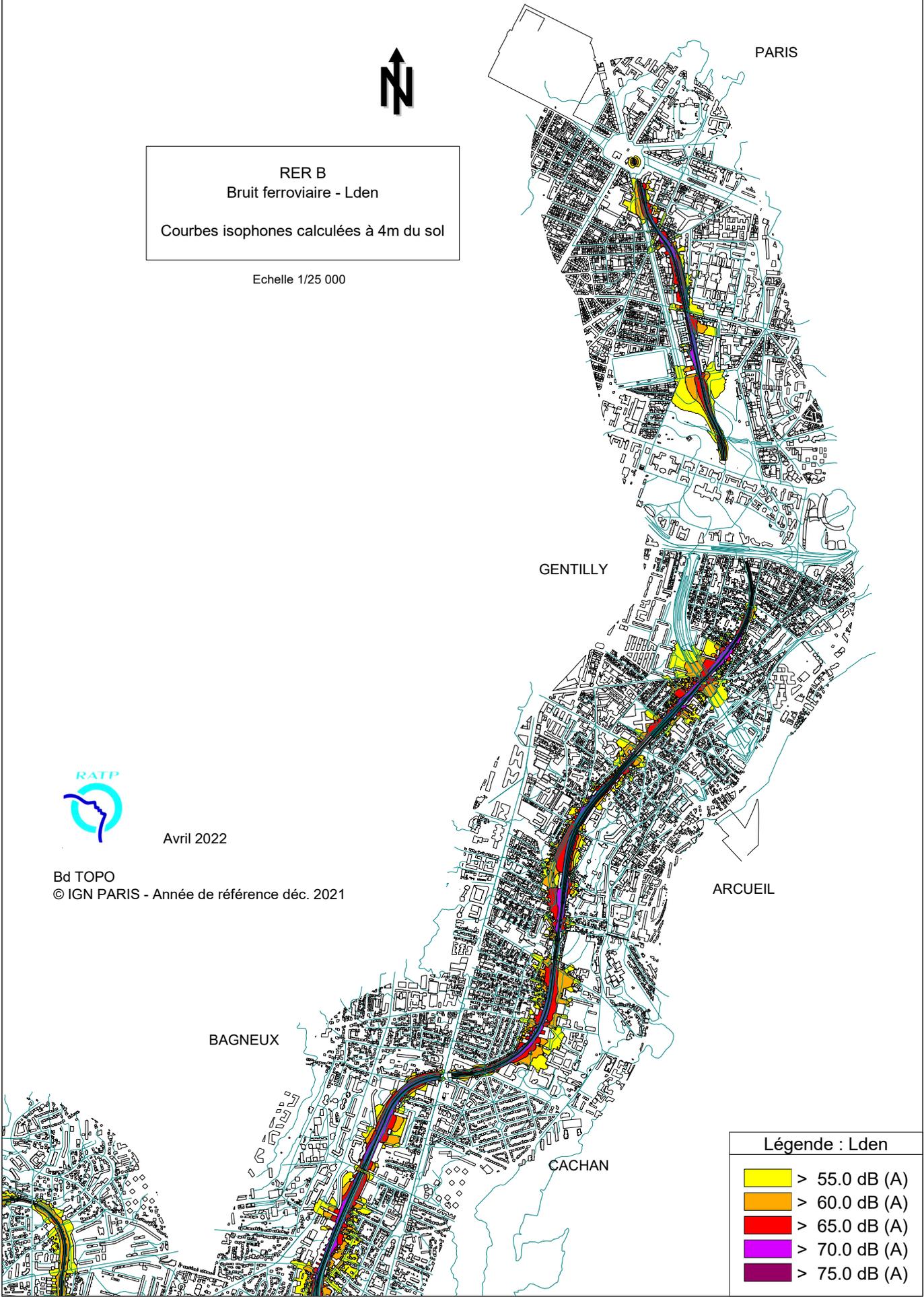
RER B
Bruit ferroviaire - Lden
Courbes isophones calculées à 4m du sol

Echelle 1/25 000



Avril 2022

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



Légende : Lden

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)



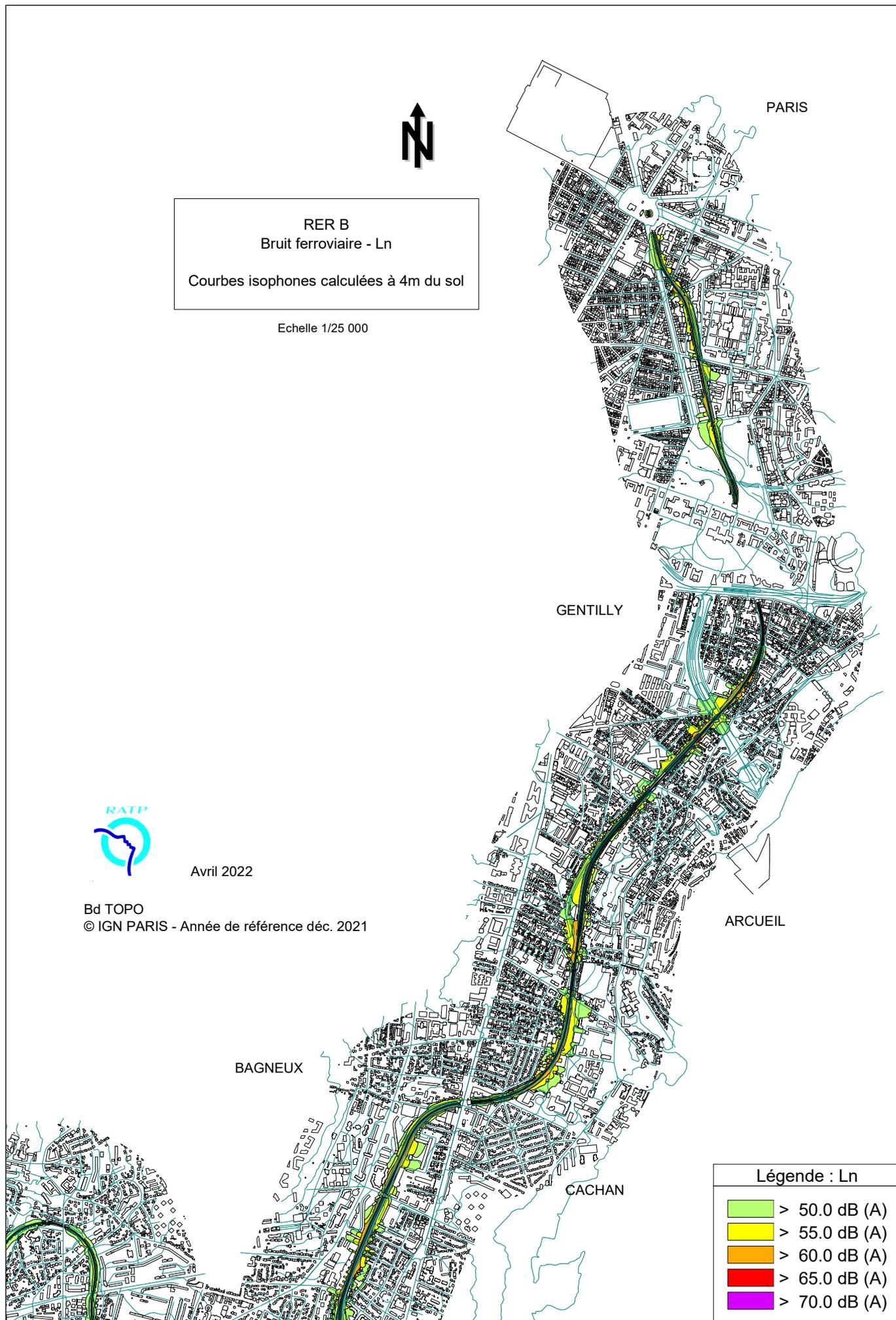
RER B
Bruit ferroviaire - Ln
Courbes isophones calculées à 4m du sol

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)

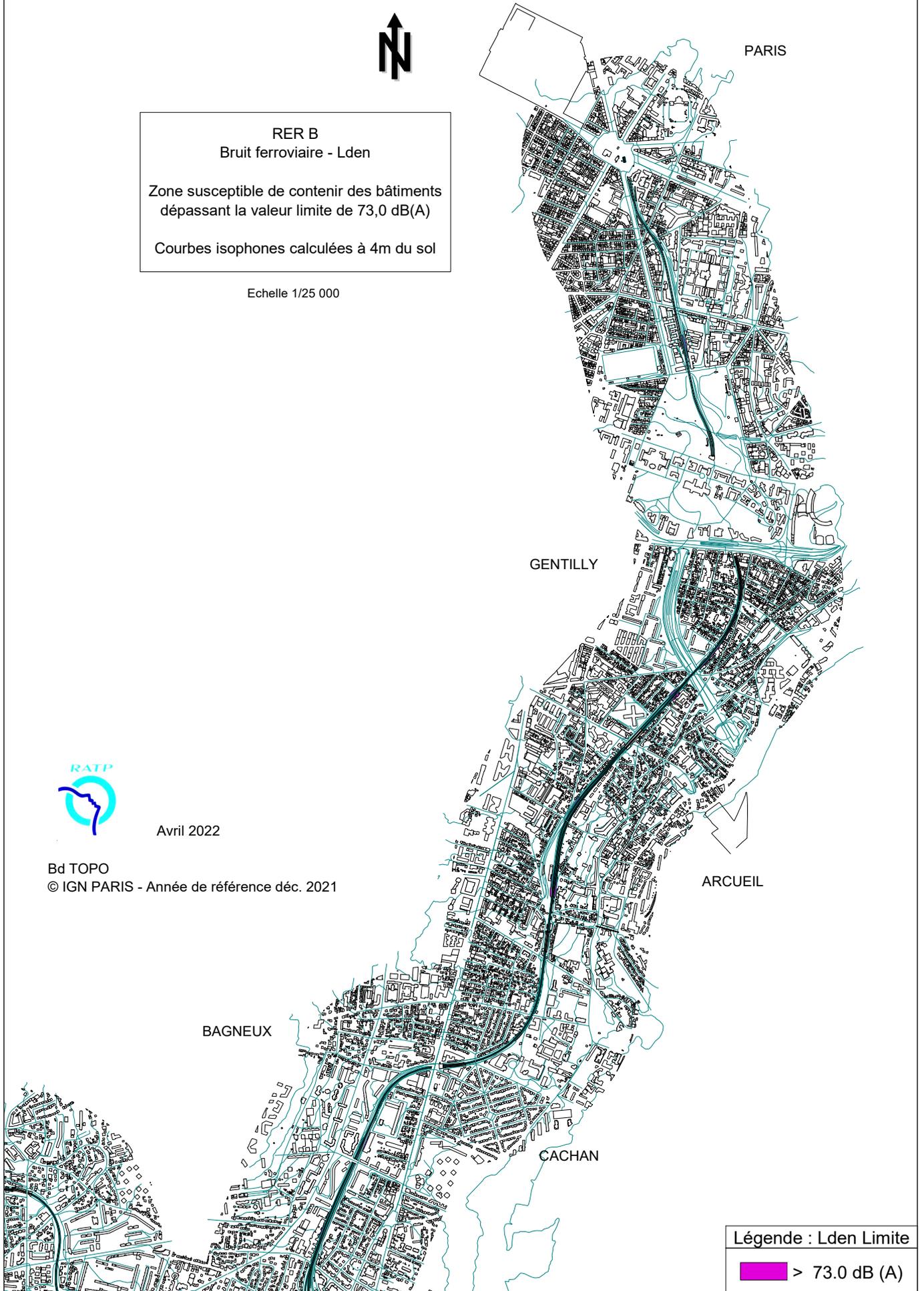
Courbes isophones calculées à 4m du sol

Echelle 1/25 000



Avril 2022

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



Légende : Lden Limite

 > 73.0 dB (A)



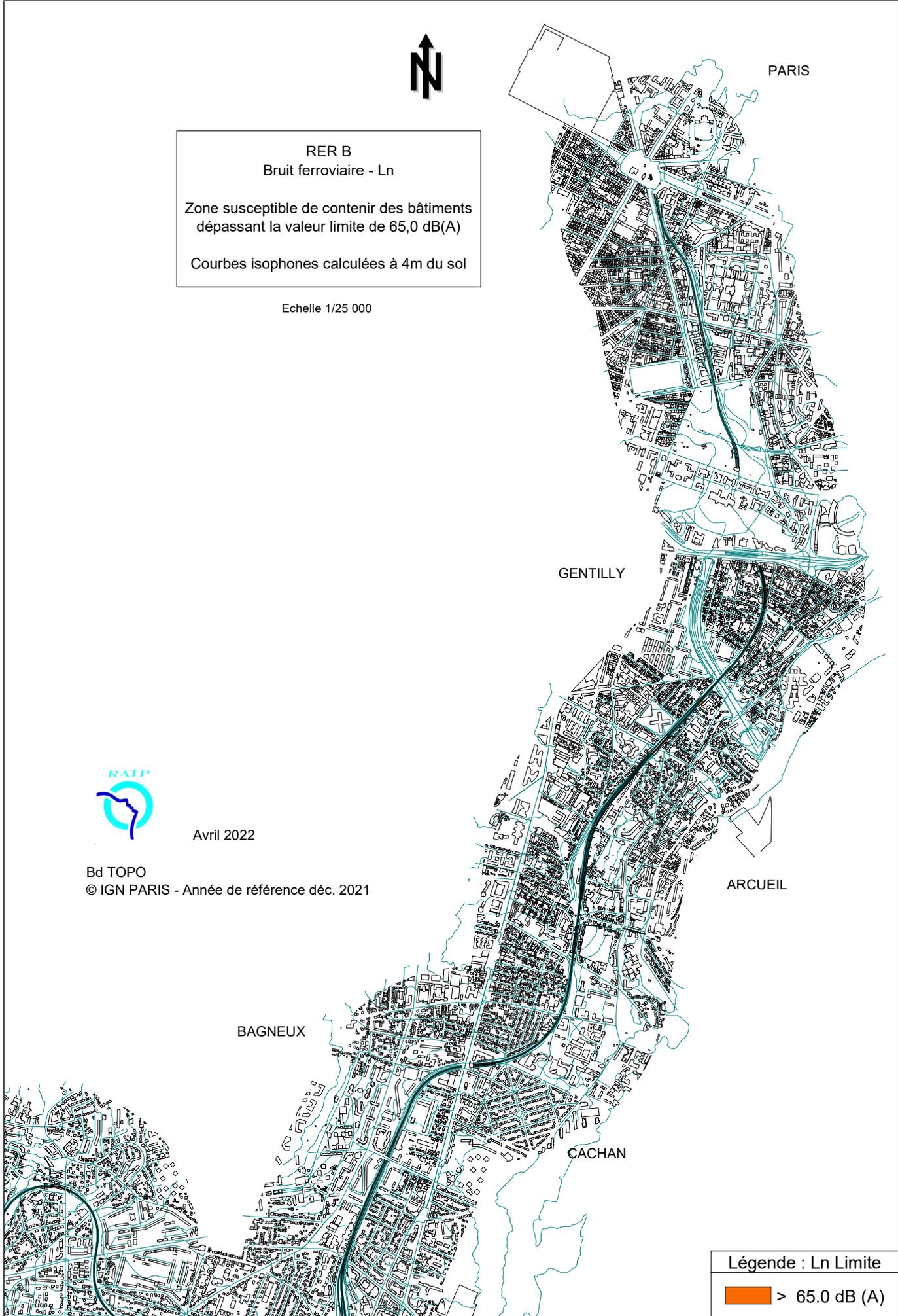
RER B
Bruit ferroviaire - Ln
Zone susceptible de contenir des bâtiments
dépassant la valeur limite de 65,0 dB(A)
Courbes isophones calculées à 4m du sol

Echelle 1/25 000



Avril 2022

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



Légende : Ln Limite
 > 65.0 dB (A)

O. ANNEXE (LIGNE 6 DU METRO) : CARTES DE TYPE D

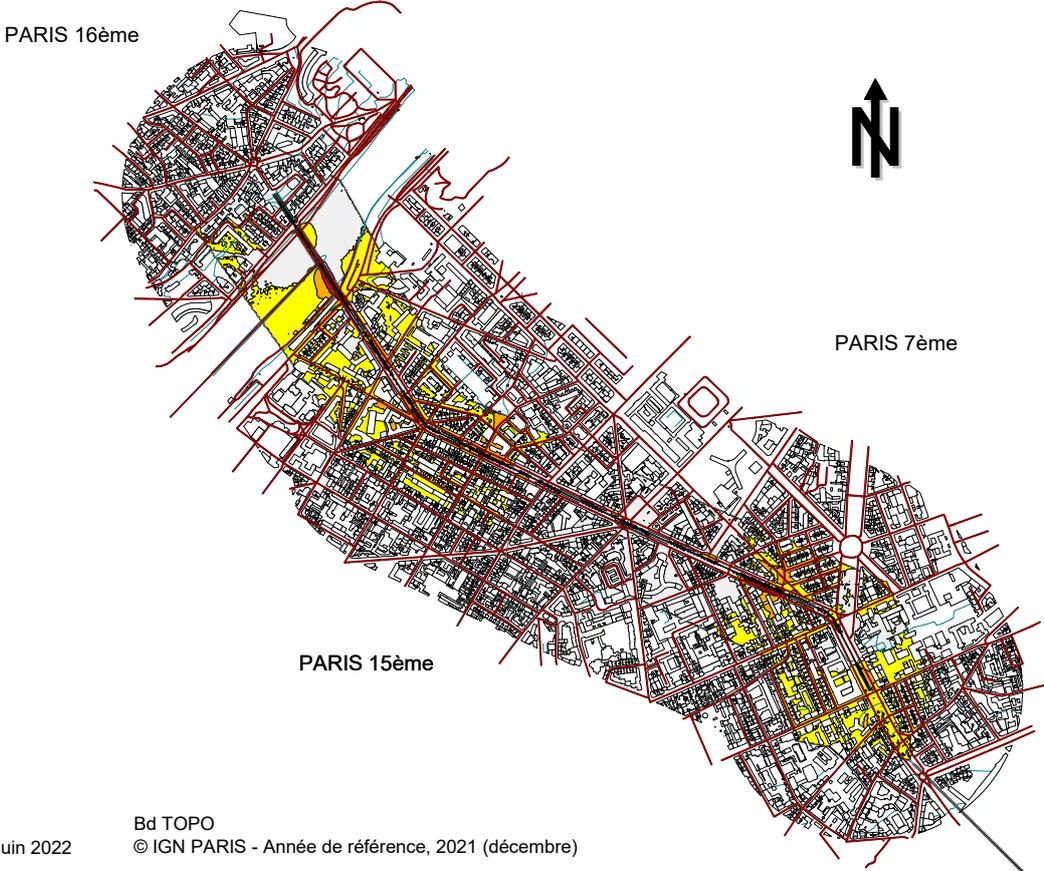
Il est à préciser que dans la période 2022-2027 (4^{ème} échéance), sur la commune de Paris, l'opération de modernisation des infrastructures de la ligne 6 à l'arrivée du matériel roulant MP89 en remplacement du MP73 sera finalisée et à l'horizon 2025, 100% de la flotte sera remplacée. Ainsi, les cartes de type D de la ligne 6 sont fournies en tenant compte des points de prélèvement (Tableau 1) et du trafic à l'horizon 2022. Ces cartes doivent être considérées comme des documents d'études provisoires pouvant évoluer au fil des études techniques au cours de la période 2022-2027.

METRO LIGNE 6
 Bruit ferroviaire - Carte de Type D

Situation à l'horizon 2025 - Situation actuelle

Courbes isophones calculées à 4m de sol
 (zone de calcul réduite aux abords de l'infrastructure)

Echelle 1/25 000



Juin 2022

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

Légende : Situation 2025 - Situation 2022

- 8 dB(A) <= ... dB(A)
- 7 dB(A) <= ... <= -4 dB(A)
- 3 dB(A) <= ... <= -2 dB(A)
- 1 dB(A) <= ... <= +1 dB(A)
- +2 dB(A) <= ... <= +3 dB(A)
- +4 dB(A) <= ... <= +7 dB(A)
- +8 dB(A) <= ... dB(A)

METRO LIGNE 6
 Bruit ferroviaire - Carte de Type D

Situation à l'horizon 2025 - Situation actuelle

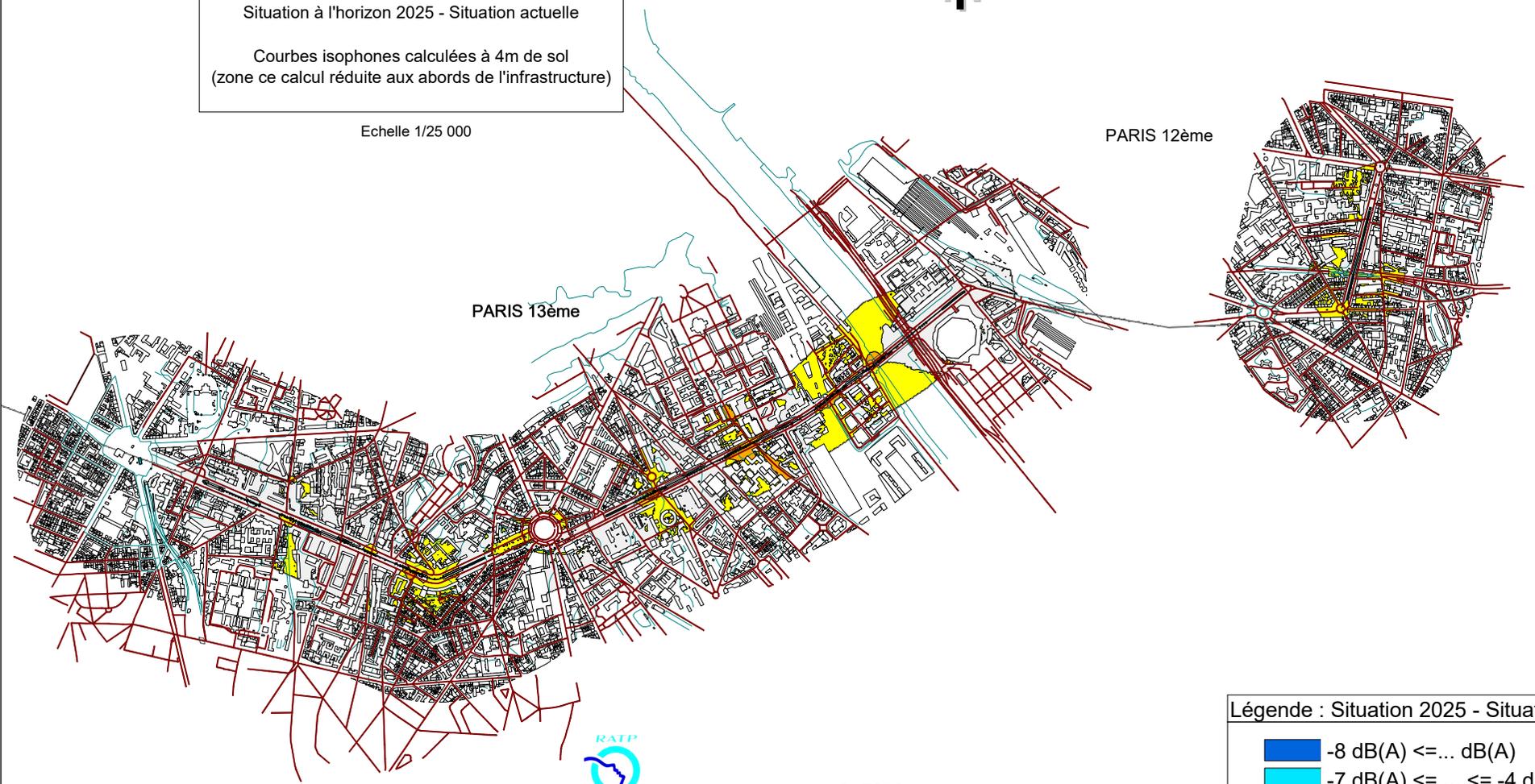
Courbes isophones calculées à 4m de sol
 (zone de calcul réduite aux abords de l'infrastructure)

Echelle 1/25 000



PARIS 12ème

PARIS 13ème



1 Juin 2022

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

Légende : Situation 2025 - Situation 2022

- 8 dB(A) <= ... dB(A)
- 7 dB(A) <= ... <= -4 dB(A)
- 3 dB(A) <= ... <= -2 dB(A)
- 1 dB(A) <= ... <= +1 dB(A)
- +2 dB(A) <= ... <= +3 dB(A)
- +4 dB(A) <= ... <= +7 dB(A)
- +8 dB(A) <= ... dB(A)