



ZONE À TRAFIC LIMITÉ

PARIS CENTRE
(1^{er}, 2^e, 3^e et 4^e arrondissements)

DOSSIER D'ENQUÊTE PUBLIQUE



ANNEXES À L'ÉTUDE D'IMPACT

ENQUÊTE PUBLIQUE
DU 11 AVRIL 2024 AU 13 MAI 2024

PARIS
RESPIRE

www.registre-numerique.fr/ztl-paris



ANNEXES À L'ÉTUDE D'IMPACT

III.6.a Annexe 10 :
Scénario Variante - Étude Bruit – CAP HORN

III.6.b Annexe 11 :
Scénario Variante - Bilan Carbone – SYMOE

ZONE À TRAFIC LIMITÉ

PARIS CENTRE
(1^{er}, 2^e, 3^e et 4^e arrondissements)

DOSSIER D'ENQUÊTE PUBLIQUE



ANNEXES À L'ÉTUDE D'IMPACT

Annexe 10 :
Scénario Variante - Étude Bruit – CAP HORN

ÉVALUATION DE L'IMPACT SONORE DE LA ZONE À TRAFIC LIMITÉ (ZTL)

Etude Bruit du scénario 5

Donneur d'ordre	Maître d'ouvrage	Ville de Paris
	Mandataire du groupement	OGI

Indice	Le	Rédigé par	Vérifié par
00	11/09/2023	Jean-Fabien BARON	Aurélie BASTIDE

Ce document « ztl_scr5_etude_bruit_etat_initial_fil_de_leau_projet_01 », comporte 67 pages, y compris page de garde

SOMMAIRE

1	INTRODUCTION	4
1.1	PRESENTATION	4
1.2	OBJET DU RAPPORT	4
1.3	REPERAGE DU SITE	5
2	NORMES ET REGLEMENTATION	6
2.1	NORMES APPLICABLES	6
2.2	REGLEMENTATION LIEE AU BRUIT	6
2.3	L'ARRETE DU 5 MAI 1995	6
2.4	DIRECTIVE 2002/49/CE DU PARLEMENT EUROPEEN ET DU CONSEIL	9
2.5	REGLEMENTATION LIEE AUX VIBRATIONS	10
3	DEFINITIONS	11
4	METHODOLOGIE	12
4.1	PREAMBULE	12
4.2	METHODOLOGIE POUR LA REALISATION DES MESURES ACOUSTIQUES	12
4.3	PRESENTATION DE LA MODELISATION	12
4.4	DONNEES D'ENTREES	13
4.5	METHODOLOGIE POUR L'EXPOSITION AU BRUIT	15
5	MODELISATION SONORE DE L'ETAT INITIAL	16
5.1	VALIDATION DU MODELE	16
5.2	CARTES DE BRUIT DANS ET A PROXIMITE DE LA ZTL SCR5 – ÉTAT INITIAL	16
5.3	CARTES DE BRUIT DES ZONES COMPLEMENTAIRES – ÉTAT INITIAL	19
5.4	ANALYSE DES NIVEAUX SONORES DANS ET A PROXIMITE DE LA ZTL SCR5 - ÉTAT INITIAL	22
5.5	POPULATIONS EXPOSEES AU BRUIT - ÉTAT INITIAL	23
6	MODELISATION SONORE DE L'ÉTAT FUTUR « FIL DE L'EAU »	26
6.1	PRESENTATION	26
6.2	METHODOLOGIE	26
6.3	CARTES DE BRUIT DANS ET A PROXIMITE DE LA ZTL – ÉTAT « FIL DE L'EAU »	26

6.4	CARTES DE BRUIT DES ZONES COMPLEMENTAIRES – ÉTAT « FIL DE L'EAU »	29
6.5	CARTE DE COMPARAISON : L'ÉTAT « FIL DE L'EAU » PAR RAPPORT A L'ÉTAT INITIAL	33
6.6	ANALYSE DES NIVEAUX SONORES DANS ET A PROXIMITE DE LA ZTL - ÉTAT « FIL DE L'EAU »	38
6.7	POPULATIONS EXPOSEES AU BRUIT - ÉTAT FUTUR « FIL DE L'EAU »	41
7	MODELISATION DE L'ÉTAT PROJETÉ - SCENARIO 5 (SCR 5)	44
7.1	PRESENTATION	44
7.2	METHODOLOGIE	44
7.3	CARTES DE BRUIT DANS ET A PROXIMITE DE LA ZTL – ÉTAT AVEC PROJET SCR 5	44
7.4	CARTE DE COMPARAISON : L'ÉTAT AVEC PROJET PAR RAPPORT A L'ÉTAT « FIL DE L'EAU »	51
7.5	ANALYSE DES NIVEAUX SONORES DANS ET A PROXIMITE DE LA ZTL - ÉTAT AVEC PROJET SCR 5	57
7.6	POPULATIONS EXPOSEES AU BRUIT - ÉTAT FUTUR AVEC PROJET	59
8	CONCLUSIONS	62
8.1	SCENARIO 5	62
8.2	COMPARAISONS ENTRE SCENARIOS SCR1 ET SCR5	63
9	ANNEXE 1 – DONNEES D'ENTREES	64
9.1	COMPOSITION DU TRAFIC PARISIEN	64
9.2	VITESSES	64
9.3	ROUTES PAVEES	65
10	ANNEXE 2 – CARTE DE COMPARAISON ENTRE SCENARIOS	66

1 INTRODUCTION

1.1 Présentation

La Ville de Paris a pour projet de mettre en place une zone de trafic limité (ZTL) dans le secteur Paris Centre restreignant le trafic de transit à travers un premier scénario (Scénario 1 : Scr1) ayant le périmètre suivant : Paris Centre Rive droite, quais hauts inclus et les Iles Saint-Louis et de la Cité incluses (1^{er} au 4^{ème} arrondissements de Paris).

Suite à cette étude, un nouveau scénario est envisagé. Ce scénario, appelé « Scénario 5 » (Scr5), a un périmètre plus restreint : Paris Centre Rive droite, les quais Rive Droite de l'Est vers l'Ouest depuis le boulevard Morland jusqu'au Quai de l'Hôtel de Ville, en passant par le quai des Célestins.

L'objectif de la ZTL est d'apaiser l'espace public et la circulation automobile dans Paris Centre, d'améliorer et fluidifier les déplacements des piétons, des transports en commun et des vélos, de libérer de l'espace pour d'autres usages que la circulation automobile, notamment la végétalisation.

Ce projet impliquera une modification potentielle de l'environnement sonore dans et à proximité du périmètre. Le projet parisien vise une mise en œuvre de la Zone à Trafic Limitée horizon 2024.

1.2 Objet du rapport

Le but de cette étude est d'évaluer l'impact sonore, avant et après ce nouveau scénario Scr5, sur les populations, qu'elles soient dans la zone du projet ou en périphérie du site.

Ce rapport ne reprend pas toutes les informations génériques de l'étude d'impact bruit, qui sont déjà présentes dans le rapport de l'étude d'impact de la ZTL scénario 1 (Mesures acoustique, Validation du modèle et des annexes.).

Le scénario 5 est réalisé pour l'état projet seulement, car l'état initial et l'état fil de l'eau ne prennent pas en compte le projet à étudier. Cependant, pour une meilleure clarté du rapport, les 3 états sont mentionnés dans le rapport de l'étude d'impact du scénario 5.

1.3 Repérage du site

La figure ci-dessous extraite de Google Maps illustre la position du périmètre de la zone à trafic limité scénario 5 (ZTL Scr5).

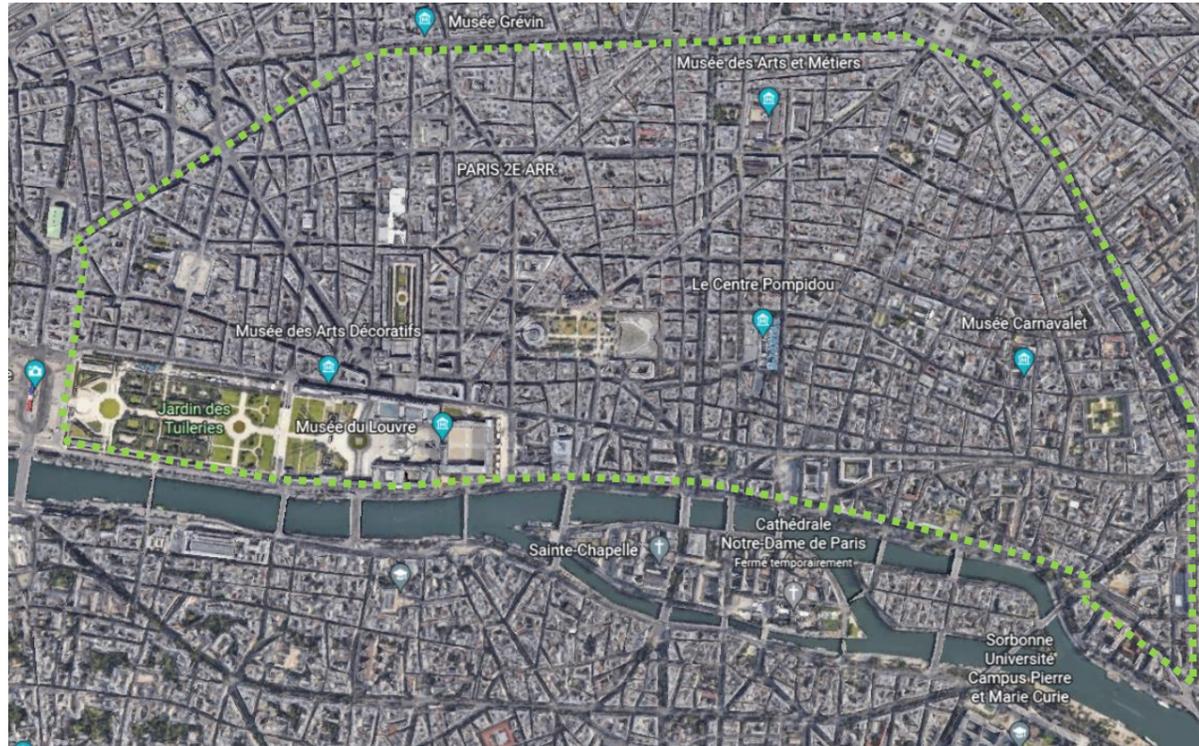


Image Google Maps – Périmètre du projet ZTL Scr5

2 NORMES ET REGLEMENTATION

2.1 Normes applicables

NF S 31 130 (Décembre 2008) : Acoustique - Cartographie du bruit en milieu extérieur - Élaboration des cartes et représentation graphique

NF S 31 085 (Novembre 2002) : Caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic routier

2.2 Réglementation liée au bruit

- Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières ;
- Circulaire n° 97-110 du 12/12/97 relative à la prise en compte du bruit dans la construction de routes nouvelles ou l'aménagement de routes existantes du réseau national ;
- Directive 2002/49/CE du Parlement européen et du Conseil, du 25 Juin 2002, relative à l'évaluation et la gestion du bruit dans l'environnement ;
- Circulaire du 25 mai 2004 relative au bruit des infrastructures de transports terrestres ;
- Arrêté du 23 juillet 2013 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transport et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit ;
- Les arrêtés du 18 mars 2002 et du 22 mai 2006 relatifs aux émissions sonores des engins de chantiers en application de la directive européenne 2000/14/CE ;
- Décret n° 2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique (dispositions réglementaires) ;
- Loi n°92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit ;
- Arrêté préfectoral de Paris du 03/04/89 ;
- Directive 2000/14/CE du Parlement européen et du Conseil du 8 mai 2000 concernant le rapprochement des législations des États membres relatives aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments ;
- Arrêté n° 01-16855 du 29 octobre 2001 réglementant à Paris les activités bruyantes ;
- Arrêté du 4 avril 2006 relatif à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement
- Le Règlement de Voirie datant de 2015.

2.3 L'arrêté du 5 mai 1995

2.3.1 Champ d'application

Une limitation de l'impact sonore de la transformation ou modification d'infrastructures routières est imposée dans le cas où ladite transformation ou modification est considérée comme significative au sens du décret n°95-22 du janvier 1995 relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres.

Extrait du décret n°95-22 du 9 janvier 1995 relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres :

Art. 2. - Est considérée comme significative, au sens de l'article 1er, la modification ou la transformation d'une infrastructure existante, résultant d'une intervention ou de travaux successifs autres que ceux mentionnés à l'article 3 et telle que la contribution sonore qui en résulterait à terme, pour au moins une des périodes représentatives de la gêne des riverains mentionnées à l'article 4, serait supérieure de plus de 2 dB (A) à la contribution sonore à terme de l'infrastructure avant cette modification ou cette transformation.

Art. 3. - Ne constituent pas une modification ou une transformation significative, au sens de l'article 1er:
1o Les travaux d'entretien, de réparation, d'électrification ou de renouvellement des infrastructures ferroviaires;
2o Les travaux de renforcement des chaussées, d'entretien ou de réparation des voies routières;
3o Les aménagements ponctuels des voies routières ou des carrefours non dénivelés.

Dans le cas où une augmentation de plus de 2 dB(A) en façade des bâtiments (habitations ou établissements sensibles existants) serait estimée après travaux, l'arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières impose des seuils de niveaux sonores à ne pas dépasser après travaux, dépendant :

- de l'état initial de l'ambiance sonore environnante ;
- du type d'aménagement : infrastructure nouvelle ou transformation significative.

Dans le cas de la présente étude, aucune infrastructure nouvelle n'est créée. Il y aura quelques adaptations de circulations, telles que des inversions de sens de circulation, des contre-sens de bus, etc., et une circulation sur l'ensemble des axes routiers de la zone réduite.

Extrait de l'arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières :

Article 3

Lors d'une modification ou transformation significative d'une infrastructure existante au sens des articles 2 et 3 du décret susvisé relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres, le niveau sonore résultant devra respecter les prescriptions suivantes :

- si la contribution sonore de l'infrastructure avant travaux est inférieure aux valeurs prévues à l'article 2 du présent arrêté, elle ne pourra excéder ces valeurs après travaux ;
- dans le cas contraire, la contribution sonore, après travaux, ne doit pas dépasser la valeur existant avant travaux, sans pouvoir excéder 65 dB(A) en période diurne et 60 dB(A) en période nocturne.

2.3.2 Prise en compte de l'ambiance sonore pré-existante

Les zones d'ambiance sonore modérée sont définies dans l'arrêté du 5 mai 1995. Le tableau suivant définit les trois types de zones d'ambiance sonore :

Bruit ambiant existant avant travaux (toutes sources)		Type de zone
L _{Aeq} (6h-22h)	L _{Aeq} (22h-6h)	
< 65 dB(A)	< 60 dB(A)	Modérée
≥ 65 dB(A)	< 60 dB(A)	Modérée de nuit
≥ 65 dB(A)	≥ 60 dB(A)	Non modérée

Remarque : Le bruit ambiant existant avant travaux correspond au niveau sonore tenant compte de toutes les sources de bruit à l'état initial. Le bruit ambiant est la donnée que mesure un sonomètre sans distinction des différentes sources de bruit. Le niveau sonore que l'on considère est relevé, que ce soit par mesurage ou calcul de modélisation, à 2 m des façades des bâtiments voisins.

2.3.3 Seuils à respecter en cas de transformation significative

Le tableau ci-dessous présente les seuils en question à respecter en cas de transformation significative d'infrastructure existante vis-à-vis des bâtiments d'habitations ou des établissements sensibles :

Période diurne (6h-22h)

Zone d'ambiance sonore préexistante	Contribution sonore de l'infrastructure avant travaux	Contribution sonore maximale admissible après travaux
Modérée	≤ 60 dB(A)	60 dB(A)
	> 60 dB(A) et ≤ 65 dB(A)	Contribution initiale
	> 65 dB(A)	65 dB(A)
Modérée de nuit	Indifférente ⁽¹⁾	65 dB(A)
Non modérée	Indifférente ⁽¹⁾	65 dB(A)

⁽¹⁾En zones d'ambiance modérées de nuit et non modérées, la contribution sonore admissible après travaux ne dépend pas de la contribution avant travaux en période diurne.

Période nocturne (22h-6h)

Zone d'ambiance sonore préexistante	Contribution sonore de l'infrastructure avant travaux	Contribution sonore maximale admissible après travaux
Modérée	≤ 55 dB(A)	55 dB(A)
	> 55 dB(A) et ≤ 60 dB(A)	Contribution initiale
	> 60 dB(A)	60 dB(A)
Modérée de nuit	≤ 55 dB(A)	55 dB(A)
	> 55 dB(A) et ≤ 60 dB(A)	Contribution initiale
	> 60 dB(A)	60 dB(A)
Non modérée	Indifférente ⁽¹⁾	60 dB(A)

⁽¹⁾ En zones d'ambiance non modérées, la contribution sonore admissible après travaux ne dépend pas de la contribution avant travaux en période nocturne.

En cas de dépassement du niveau ambiant de 2 dB(A) après modification des infrastructures, les seuils ci-dessus devront alors être appliqués. Les seuils en question imposent une limite de contribution sonore des voies routières à l'état futur, c'est-à-dire le bruit particulier généré par celles-ci, indépendamment des autres sources de bruit.

En d'autres termes, les seuils à appliquer dépendent à la fois du niveau ambiant mesuré, tenant compte de toutes les sources de bruit environnantes, mais aussi des infrastructures elles-mêmes.

Pour une **modification significative** sur infrastructure initialement située en **zone d'ambiance sonore modérée**, les niveaux sonores en façade des bâtiments voisins doivent respecter les seuils suivants :

- Si LAeq (6h-22h) ≤ 60 dB(A) à l'état initial : LAeq (6h-22h) ≤ 60 dB(A) après travaux ;
- Si LAeq (22h-6h) ≤ 55 dB(A) à l'état initial : LAeq (22h-6h) ≤ 55 dB(A) après travaux ;
- Si 60 dB(A) < LAeq (6h-22h) ≤ 65 dB(A) à l'état initial : LAeq (6h-22h) ≤ [contribution initiale] après travaux ;
- Si 55 dB(A) < LAeq (6h-22h) ≤ 60 dB(A) à l'état initial : LAeq (6h-22h) ≤ [contribution initiale] après travaux.

2.3.4 Lien avec le Projet ZTL

Le projet ZTL ne comprend pas la création de nouvelles infrastructures et ne modifie pas les infrastructures existantes.

Il modifie cependant l'exploitation de la circulation routière (restriction du trafic de transit), et est donc susceptible de modifier localement la répartition des trafics et donc le bruit ambiant. A ce titre, la présente étude prend en compte l'arrêté du 10 mai 1995 et étudie localement l'impact du projet sur les immeubles d'habitations et sur les établissements sensibles afin d'assurer de son caractère non significatif au regard de cet arrêté.

2.4 Directive 2002/49/CE du Parlement européen et du Conseil

La directive européenne 2002/49/CE du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement a pour objectif de définir une approche commune à tous les Etats membres de l'Union européenne visant à éviter, prévenir ou réduire les effets nuisibles de l'exposition au bruit dans l'environnement. A cette fin, elle prescrit la mise en œuvre, dans chaque Etat membre, des orientations suivantes :

- Déterminer l'exposition au bruit dans l'environnement à l'aide d'une cartographie du bruit et estimer les populations exposées (élaboration des cartes stratégiques de bruit « CSB »),
- Evaluer l'exposition au bruit :
 - Avec les indicateurs Lden (Day Evening Night Level) et Ln (Night Level) à une hauteur de 4 mètres,
 - Le nombre de population par zones de 5 dB(A) à partir de Lden=55 dB(A) et Ln=50 dB(A),
 - L'utilisation de la méthode de calcul NMPB-2008 (CNOSSOS-EU possible également),
- Garantir l'information du public concernant le bruit dans l'environnement et ses effets,
- Adopter des plans d'actions visant à prévenir et réduire le bruit dans l'environnement, et à préserver la qualité de l'environnement sonore lorsqu'elle est satisfaisante (notion de zone calme).

2.5 Réglementation liée aux vibrations

- Circulaire du Ministère de l'Environnement du 23/7/1986 relative aux vibrations mécaniques émises dans l'environnement par les installations classées
- Norme 2631/1 (1997) Evaluation de l'exposition des individus à des vibrations globales du corps – Partie 1 spécification générale
- Norme 2631/2 (2000) Evaluation de l'exposition des individus à des vibrations globales du corps – Partie 2 vibration dans les bâtiments (1 Hz à 80 Hz).

3 DEFINITIONS

Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A "court", $L_{Aeq,t}$:

Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A obtenu sur un intervalle de temps "court". Cet intervalle de temps, appelé durée d'intégration, a pour symbole t. Le L_{Aeq} court est utilisé pour obtenir une répartition fine de l'évolution temporelle des événements acoustiques pendant l'intervalle de mesurage.

Note : Dans notre cas d'étude la durée d'intégration t = 1 seconde.

Échelle de perception de niveaux sonores courants

Ambiance sonore	Niveau sonore en dB(A)
Campagne calme	30 dB(A)
Cour intérieure	40 dB(A)
Rue calme	50 dB(A)
Rue animée	60 dB(A)
Grand boulevard, rue très passante	70 dB(A)
Boulevard périphérique, chantier	80 dB(A)
Klaxon, autoroute à 10 m	90 dB(A)
Marteau piqueur, concert de rock, discothèque	> 100 dB(A)

Classement sonore des voies

Le classement sonore des infrastructures routières et les secteurs affectés par le bruit de part et d'autre des infrastructures sont définis dans l'arrêté du 23 juillet 2013 par le tableau suivant :

NIVEAU SONORE DE RÉFÉRENCE L_{Aeq} (6 heures-22 heures) en dB(A)	NIVEAU SONORE DE RÉFÉRENCE L_{Aeq} (22 heures-6 heures) en dB(A)	CATÉGORIE de l'infrastructure	LARGEUR MAXIMALE DES SECTEURS affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure (1)
L > 81	L > 76	1	d = 300 m
76 < L ≤ 81	71 < L ≤ 76	2	d = 250 m
70 < L ≤ 76	65 < L ≤ 71	3	d = 100 m
65 < L ≤ 70	60 < L ≤ 65	4	d = 30 m
60 < L ≤ 65	55 < L ≤ 60	5	d = 10 m

Extrait de l'arrêté du 23 juillet 2013 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit.

«**Lden**» (indicateur de bruit jour-soir-nuit), l'indicateur de bruit associé globalement à la gêne

«**Lday**» (indicateur de bruit période diurne (6h – 22h)), l'indicateur de bruit associé à la gêne pendant la période diurne

«**Lnight**» (indicateur de bruit période nocturne (22h - 6h)), l'indicateur de bruit associé aux perturbations du sommeil

«**Valeur limite**», une valeur de Lden ou Lnight, déterminée par l'État membre, dont le dépassement amène les autorités compétentes à envisager ou à faire appliquer des mesures de réduction du bruit; les valeurs limites peuvent varier en fonction du type de bruit (bruit du trafic routier, ferroviaire ou aérien, bruit industriel, etc.), de l'environnement, et de la sensibilité au bruit des populations; elles peuvent aussi différer pour les situations existantes et pour les situations nouvelles (changement de situation dû à un élément nouveau concernant la source de bruit ou l'utilisation de l'environnement);

4 METHODOLOGIE

4.1 Préambule

Afin de déterminer les effets du projet sur le bruit, trois scénarios ont été modélisés :

- la situation initiale, représentative de la période récente pré-Covid, 2017 ;
- la situation future « Fil de l'eau » à l'horizon 2024 ;
- la situation future « avec projet » à l'horizon 2024 intégrant le projet de ZTL Scr5.

Une campagne de mesurages acoustiques a été réalisée en amont des modélisations, permettant le calage du modèle utilisé.

La situation sonore initiale est déterminée grâce à une modélisation acoustique et à une cartographie des résultats.

Les états futurs avec et sans projet (Etat Fil de l'eau et Etat futur avec Projet) sont également modélisés et les résultats de ces modélisations acoustiques cartographiés.

4.2 Méthodologie pour la réalisation des mesures acoustiques

Les mesurages acoustiques ont été réalisés en juin 2022.

Les emplacements des points de mesures ont été déterminés, en considérant plusieurs paramètres :

- Les reports de trafic, identifiés via les modélisations des données de trafic routier et la comparaison entre l'état initial et l'état futur du projet.
- Les bâtiments les plus « sensibles », liées à leurs usages. Les écoles, les habitations, les hôtels, etc.
- La répartition des points de mesurages sur toute la zone d'étude : périmètre ZTL Scr1 (et Scr5), les voies à proximité de la ZTL Scr1 (et Scr5), la zone d'étude étendue en proximité de la ZTL Scr1 (et Scr5).

En prenant en compte ces critères, et la réalisation de comptages routiers temporaires pendant la période des mesurages acoustiques, il a été réalisé deux types de mesurages :

- Des mesurages « fixes » réalisés sur une durée de 1 à 2 jours, à deux mètres de la façade des bâtiments. Ces mesurages ont été effectués en façades d'établissements publics (écoles et collèges), d'établissements privés (hôtels) et d'immeubles d'habitations. La hauteur du point varie selon la disponibilité des établissements d'accueil (entre 3 et 8m).
- Les mesurages « mobiles » réalisés sur une durée de deux fois 30min, pour mesurer le niveau sonore en période jour (entre 17h et 19h) et en période nuit (entre 00h et 02h). Ils sont effectués sur le trottoir à deux mètres de la façade des bâtiments et à 1,50 mètre de hauteur. Ces points de mesures permettent d'enrichir l'état initial.

D'autres points de mesure ont été réalisés par Bruitparif sur une plus longue durée, avec des capteurs permanents (des mesures du niveau sonore tout au long de l'année 2022), ou temporaires (pendant le mois de juin 2022).

Les résultats et les matériaux des mesures sont présents dans le rapport de l'étude d'impact acoustique de la ZTL Scr1.

4.3 Présentation de la modélisation

La validation du modèle est réalisée en comparant les niveaux sonores issus des mesurages in-situ 2022 et de la modélisation issus des comptages de trafic partiel de 2022 (réalisés exclusivement aux mêmes périodes et aux mêmes localisations que les mesurages acoustiques). Les récepteurs utilisés dans la modélisation sont placés aux mêmes implantations et aux mêmes hauteurs que les mesures acoustiques.

Le modèle validé est ensuite mis en œuvre pour modéliser le bruit routier aux différents horizons de l'étude. Pour la situation initiale, les données les plus pertinentes disponibles au lancement de l'étude ont été utilisées¹. L'état sonore initial est basé sur les données de trafic de l'année 2017 (cas de base AIMSUN pour le trafic) et l'enquête plaques 2019.

L'état sonore futur Fil de l'eau (sans projet) et l'état sonore futur avec Projet ZTL Scr5 sont basés sur les projections de trafic calculées par AIMSUN à l'horizon 2025.

Les cartographies suivantes présentent l'état sonore initial du site étudié, ainsi que les états futurs sans le projet, puis avec le projet. Les résultats des simulations acoustiques sont présentés sous la forme de cartes de bruit en vue aérienne représentant les niveaux sonores à une hauteur de 4m au-dessus du sol.

Ces modélisations, cartographies sonores et expositions du bruit ont été réalisées à l'aide du logiciel de Brüel et Kjaer, PREDICTOR Version V2022.12 et selon la méthode NMPB 2008.

Les indicateurs calculés pour le scénario avec Projet ZTL Scr5 sont comparés avec la situation initiale, et avec la situation Fil de l'Eau, proche dans le temps de la situation actuelle.

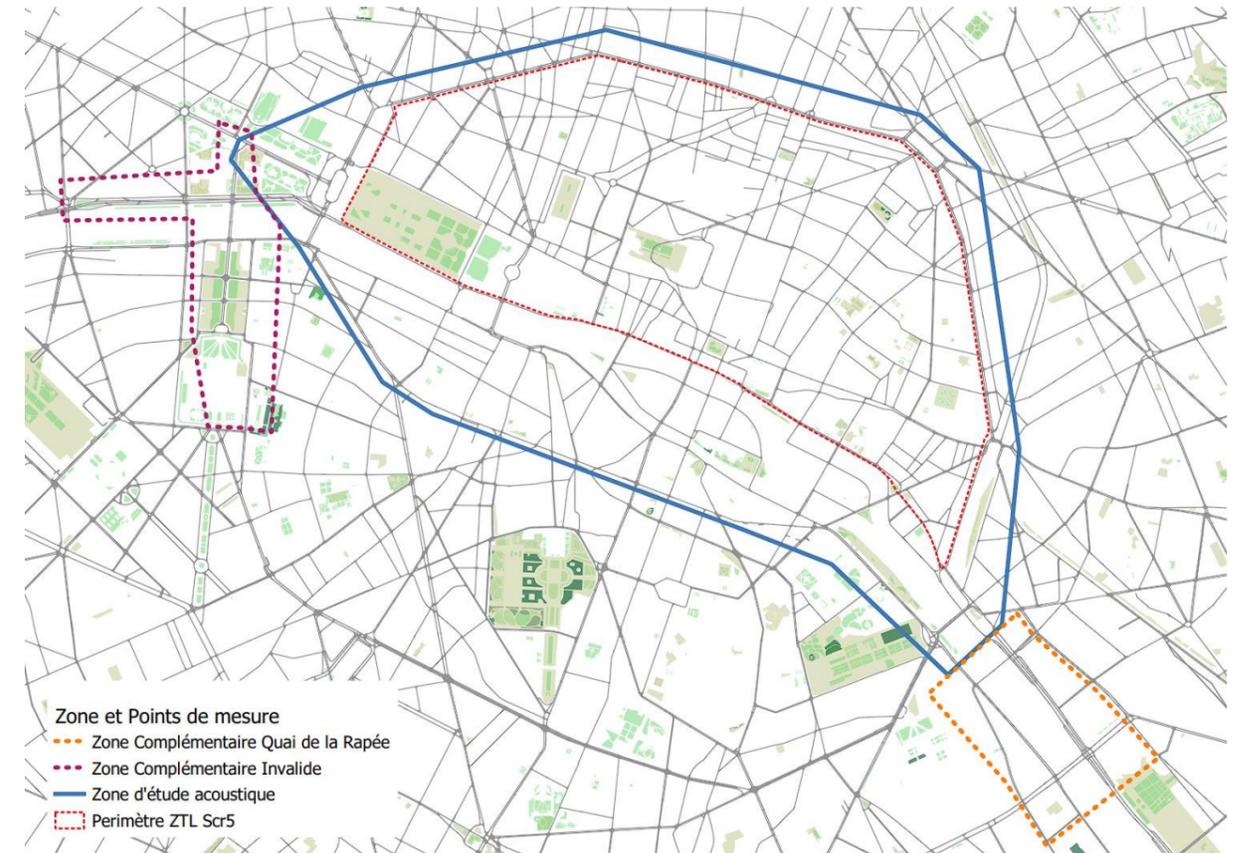
4.4 Données d'entrées

Le débit de véhicules doit être connu pour chaque voie et pour chaque période (jour et nuit). Cette donnée d'entrée a été obtenue à partir de l'étude de trafic routier du bureau d'études AIMSUN, fournissant les volumes horaires HPM (heure de pointe du matin) et HPS (heure de pointe du soir) pour chaque axe routier.

La différence entre les données de trafic de l'état futur fil de l'eau et de l'état futur avec projet, nous permet d'identifier les reports du trafic routier hors ZTL SCR5 (de plus de 50% d'augmentation de trafic et plus de 100 véhicules par heure). Ces conditions sont plus contraignantes que les seuils liés à l'arrêté du 5 mai 1995, dont l'augmentation de 2 dB est équivalente à +58% et plus 300 véhicules par heure.

Suite à cette analyse, nous avons délimité le périmètre de l'étude Bruit, qui est étendu par rapport au périmètre ZTL SCR5, pour inclure les reports de trafic. Nous avons surtout élargi le périmètre d'étude de Bruit au sud de la ZTL SCR5 pour intégrer les voies jusqu'au boulevard Saint Germain.

Il persiste deux zones, aux extrémités du périmètre de la Zone à Trafic Limité (Scr1 et Scr5), avec des flux de trafic significatifs, mais non visibles sur les reports calculés sur la base de +50% d'augmentation de trafic et +100v/heure. Une extension de l'étude consacrée à ces tronçons et aux voies avoisinantes a été réalisée afin de quantifier l'impact du projet dans ces deux zones.



Carte des différentes zones d'étude

Les données en HPM et HPS ont ensuite été extrapolées en nombres moyens de véhicules par heure sur les périodes jour (6h-22h) et nuit (22h-6h), sur la base de l'analyse de données de comptages² de véhicules.

La répartition du trafic selon le type de véhicules et les vitesses des véhicules ont été fournies par la Ville de Paris (voir en Annexe 2).

Remarque :

Dans l'étude d'impact, il n'était pas possible de produire les cartes de bruit pour 2022 sur la base des mesures réalisées pendant la campagne car :

- Nous ne disposons pas des données de trafic Jour/Nuit pour l'année complète 2022, sur les points de mesure. La campagne de comptage était ponctuelle.
- Les données de mesure des trafics sont localisées sur certains tronçons de rue. Or réaliser les cartes de bruit nécessite de disposer des données de trafic Jour et Nuit pour tous les brins du réseau de trafic routier.

¹ Au lancement de l'étude début 2022, le caractère représentatif de l'année à venir n'était pas établi.

² Données de comptages de véhicules issus de capteurs permanents, produites par la Direction de la Voirie et des Déplacements.

4.5 Méthodologie pour l'exposition au bruit

Les calculs d'exposition au bruit des populations sont réalisés selon la méthode NMPB-2008.

Le paramétrage des récepteurs est le même quelle que soit la méthode de calcul. Ce paramétrage nous permet de créer des récepteurs tous les 5 mètres des façades à une hauteur de 4 mètres. Les récepteurs sont placés à 0.1 mètre de la façade et la réflexion de la façade en question n'est pas pris en compte.

Les données de population et de logement sont issues de « DensiBati2016 ».

5 MODELISATION SONORE DE L'ETAT INITIAL

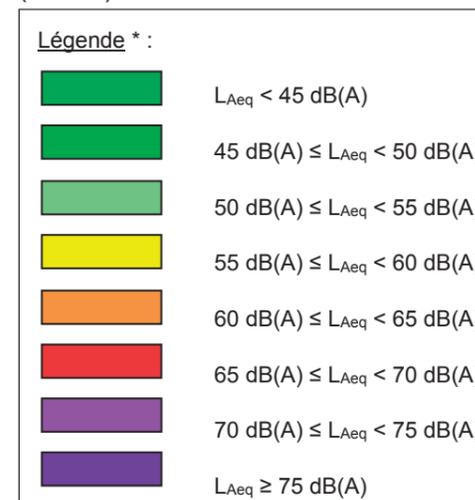
Cette modélisation acoustique permet d'évaluer le niveau sonore à l'état initial en tout point du site, notamment en dehors des zones de mesures.

5.1 Validation du modèle

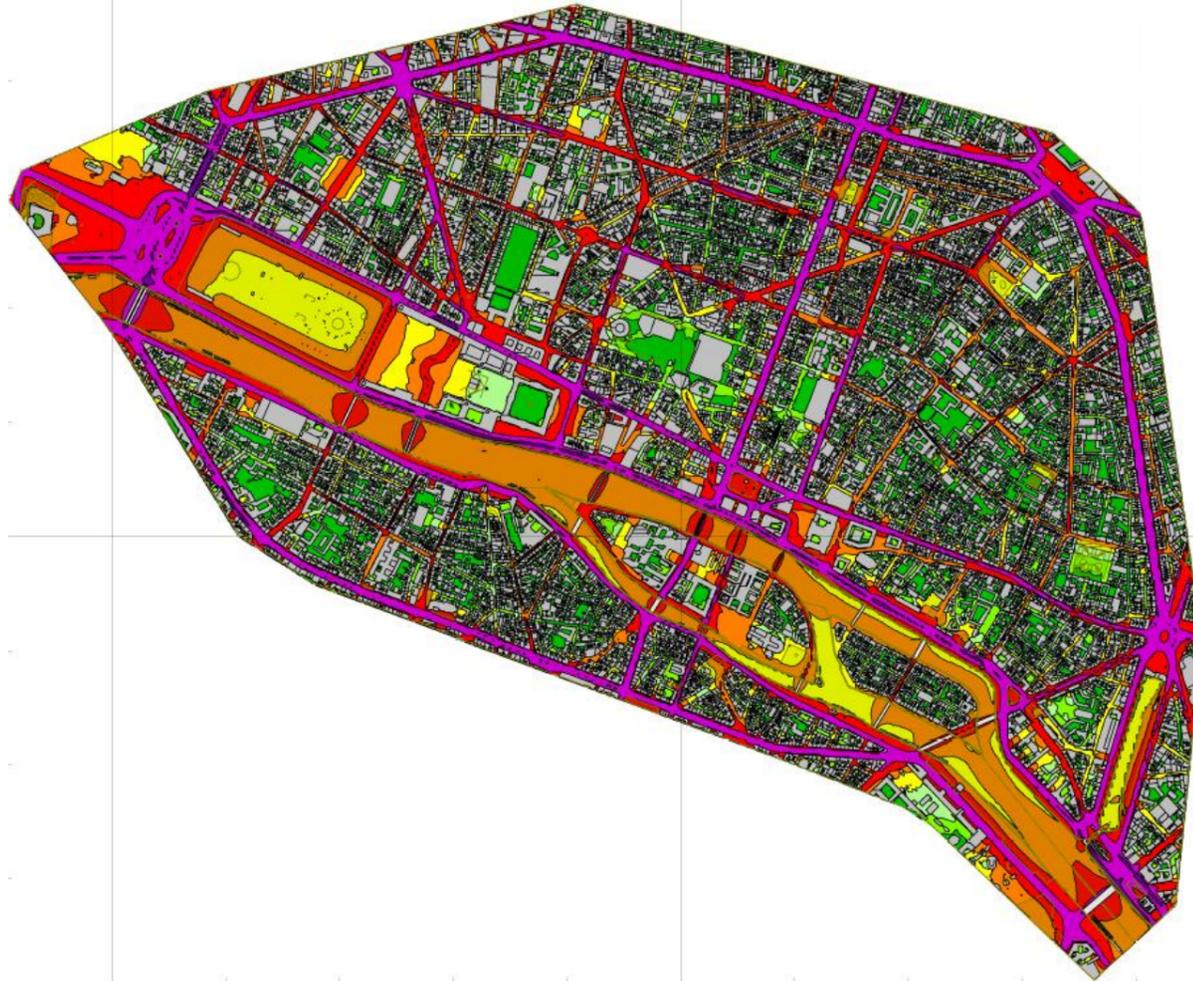
La procédure de validation du modèle est présente dans le rapport de l'étude d'impact acoustique de la ZTL Scr1.

5.2 Cartes de bruit dans et à proximité de la ZTL Scr5 – État initial

Les figures ci-dessous présentent les cartes de bruit L_{Aeq} calculées pour les périodes jour (6h-22h) et nuit (22h-6h).



* Norme NF S 31-130



Carte de bruit de l'état initial en période diurne (6h-22h)



Carte de bruit de l'état initial en période nocturne (22h-6h)

5.3 Cartes de bruit des zones complémentaires – État initial

Les zones complémentaires ont été étudiées, car elles ont été identifiées dans l'étude de trafic, et sont soumises à des reports de trafic. Cependant, ces reports sont largement inférieurs aux seuils de définition de l'étude bruit (pour rappel : augmentation de trafic de plus de 50% et plus de 100 véhicules par heure).

5.3.1 Zone des Invalides

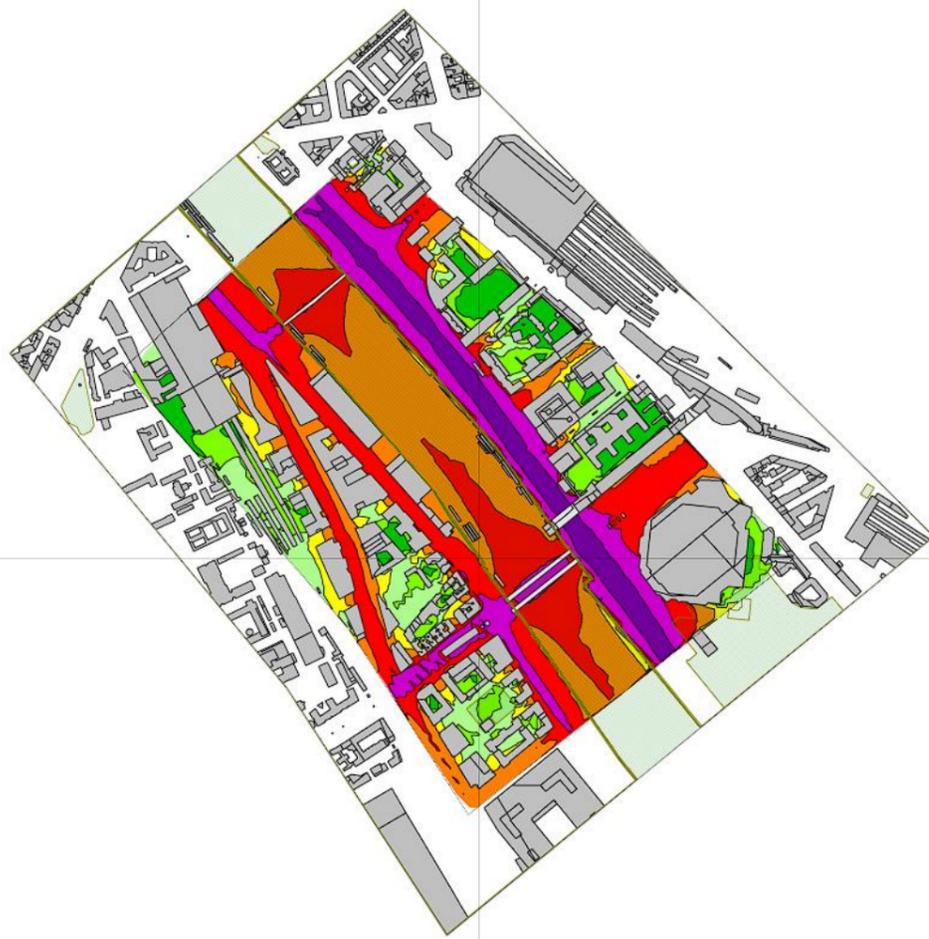


Carte de bruit de l'état initial en période diurne (6h-22h)

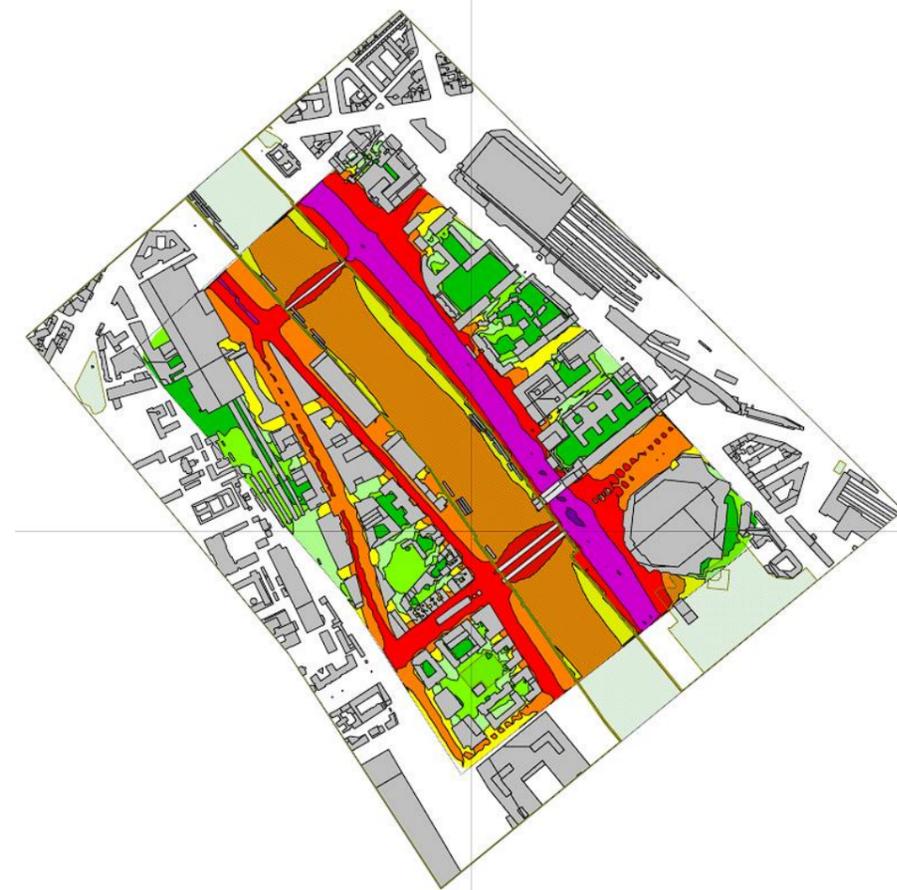


Carte de bruit de l'état initial en période nocturne (22h-6h)

5.3.2 Zone Bercy



Carte de bruit de l'état initial en période diurne (6h-22h)



Carte de bruit de l'état initial en période nocturne (22h-6h)

5.4 Analyse des niveaux sonores dans et à proximité de la ZTL Scr5 - État initial

L'évaluation par cartographies sonores de l'état initial du site établies à partir des données de trafics routiers met en évidence une ambiance sonore non modérée en période jour et en période nuit pour les principaux axes routiers de la ZTL. On observe en revanche des ambiances modérées ou modérées de nuit sur les rues plus éloignées des axes importants.

Les principaux axes routiers, les plus bruyants, dont l'ambiance sonore est non modérée de jour (en violet) et de nuit sont :

Dans la ZTL :

- Les quais de Paris dans la ZTL, du quai des Célestins jusqu'au quai de l'hôtel de ville
- La rue de Rivoli,
- Le Boulevard de Sébastopol,

Hors ZTL :

- Les Grands Boulevards,
- La place de la Concorde,
- La rue Royale,
- Le Boulevard Saint Germain,
- Le Boulevard de la Bastille,
- La place de la Bastille,
- La place de la République,
- Les quais hauts rive droite entre la Concorde et le bassin de l'Arsenal
- Quai de la Rapée (Zone Bercy),
- Quai de Bercy (Zone Bercy),
- Quai d'Orsay (Zone des Invalides),
- Cours-la-Reine (Zone des Invalides),
- Avenue Winston Churchill (Zone des Invalides),
- Avenue des Champs-Élysées (Zone des Invalides).
- Le Boulevard Bourdon.

Les espaces les plus calmes vis-à-vis du trafic routier restent majoritairement les cours intérieures des habitations, les jardins publics, les parcs et les zones piétonnières (Les Halles de Paris, etc.).

5.5 Populations exposées au bruit - État initial

La méthodologie est expliquée dans le paragraphe 4.5 de la présente note.

Les figures ci-dessous présentent le nombre et le pourcentage de population exposée au bruit dans l'état initial, selon les indicateurs de la Directive EU 2002/49/CE :

- Lden (« Day Evening Night Level ») : prend en compte le niveau sonore des périodes jour, soirée et nuit, pour une durée de 24 heures.
- Ln (« Night Level ») : prend en compte le niveau sonore en période nuit, de 22h à 6h.

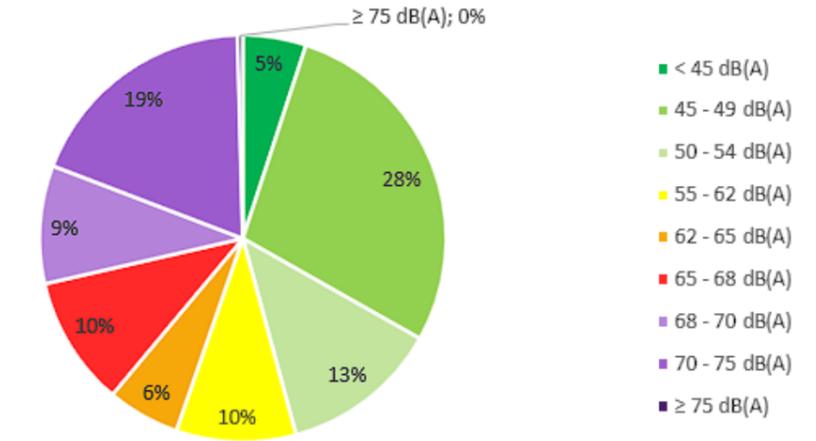
Les niveaux d'exposition sont exprimés par pas de 5 dB(A) entre 45 et 75 dB(A), et en incorporant les valeurs limites Lden et Ln.

Ces calculs sont réalisés sur la population habitant dans la zone d'étude acoustique de la ZTL (c'est-à-dire la ZTL élargie jusqu'au boulevard Saint Germain), ce qui prend en compte 137 960 personnes et 111 810 logements (Données issues de « Densibati2016 »).

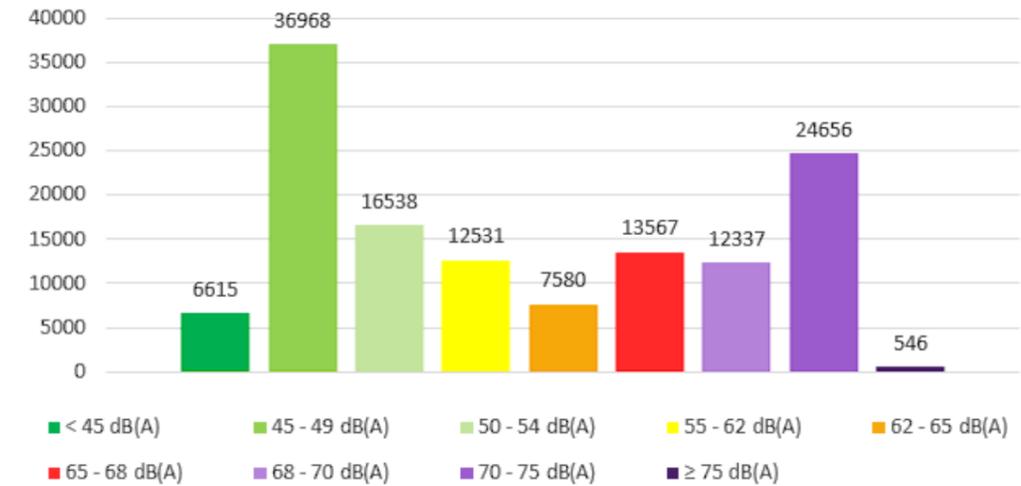
L'article 7 de la transposition en droit français de la directive européenne 2002/49/CE (arrêté du 4 avril 2006) fixe des valeurs limites pour les différentes sources de bruit.

Pour le bruit lié au trafic routier, les valeurs limites sont de 68 dB(A) selon l'indicateur Lden et de 62 dB(A) selon l'indicateur Ln.

Pourcentage de population exposées au Bruit -
Période Lden

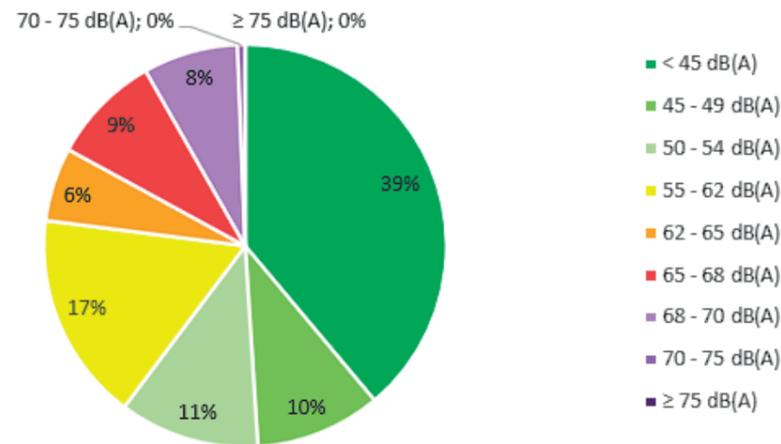


Nombre de personnes exposées au au Bruit - Période Lden

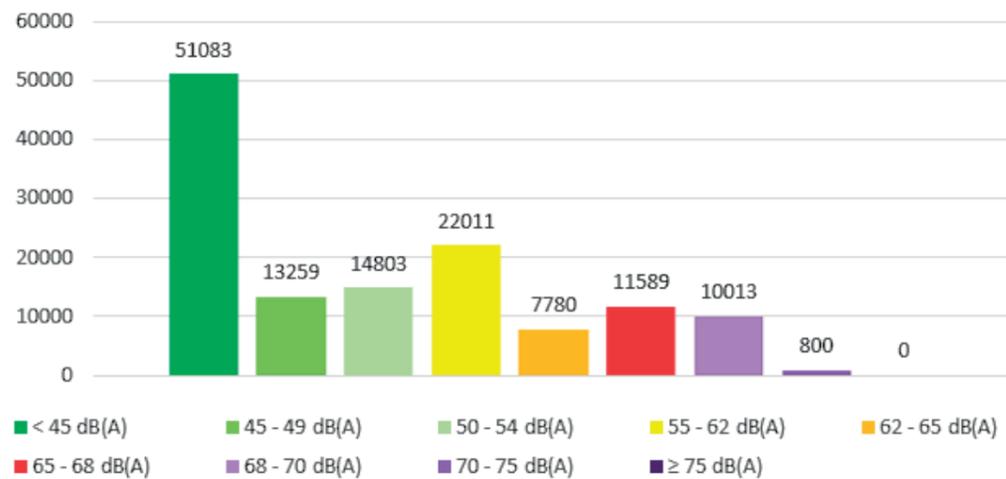


Nous constatons que 5% de la population du périmètre de l'étude Bruit ZTL est exposée à des niveaux sonores inférieurs à 45 dB(A) et 28% de la population du périmètre de l'étude Bruit ZTL est exposée à des niveaux sonores supérieurs à 68 dB(A), la valeur limite de la période Lden, soit 37 539 personnes.

Pourcentage de population exposées au Bruit -
Période Ln (22h - 6h)



Nombre de personne exposées au Bruit - Période Ln (22h - 6h)



Les données graphiques montrent que 23% de la population, comprise dans la zone de l'étude bruit de la ZTL, soit environ 30 182 personnes, est exposée à un niveau sonore supérieur à 62 dB(A), la valeur limite de la période Ln (période nocturne).

6 MODELISATION SONORE DE L'ÉTAT FUTUR « FIL DE L'EAU »

6.1 Présentation

Le scénario « Fil de l'eau » prend en compte l'évolution du trafic routier engendrée par les projets d'aménagement réalisés ou prévus à l'horizon 2024 dans la région parisienne, à l'exception du projet de la ZTL, et la baisse globale de la demande de trafic à cet horizon.

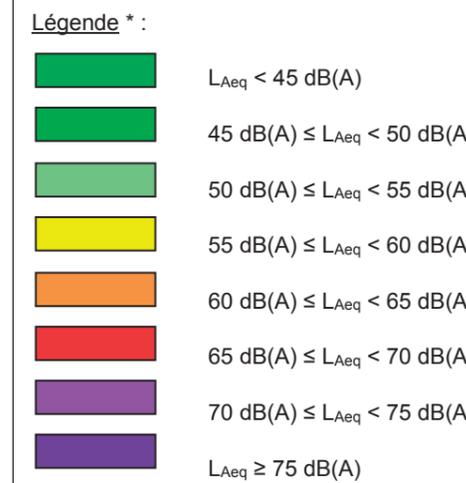
6.2 Méthodologie

La situation sonore de l'état fil de l'eau est déterminée sur la base des données de trafic routier modélisées pour le scénario fil de l'eau. Les autres paramètres des modèles réalisés dans le cadre de l'état initial restent inchangés.

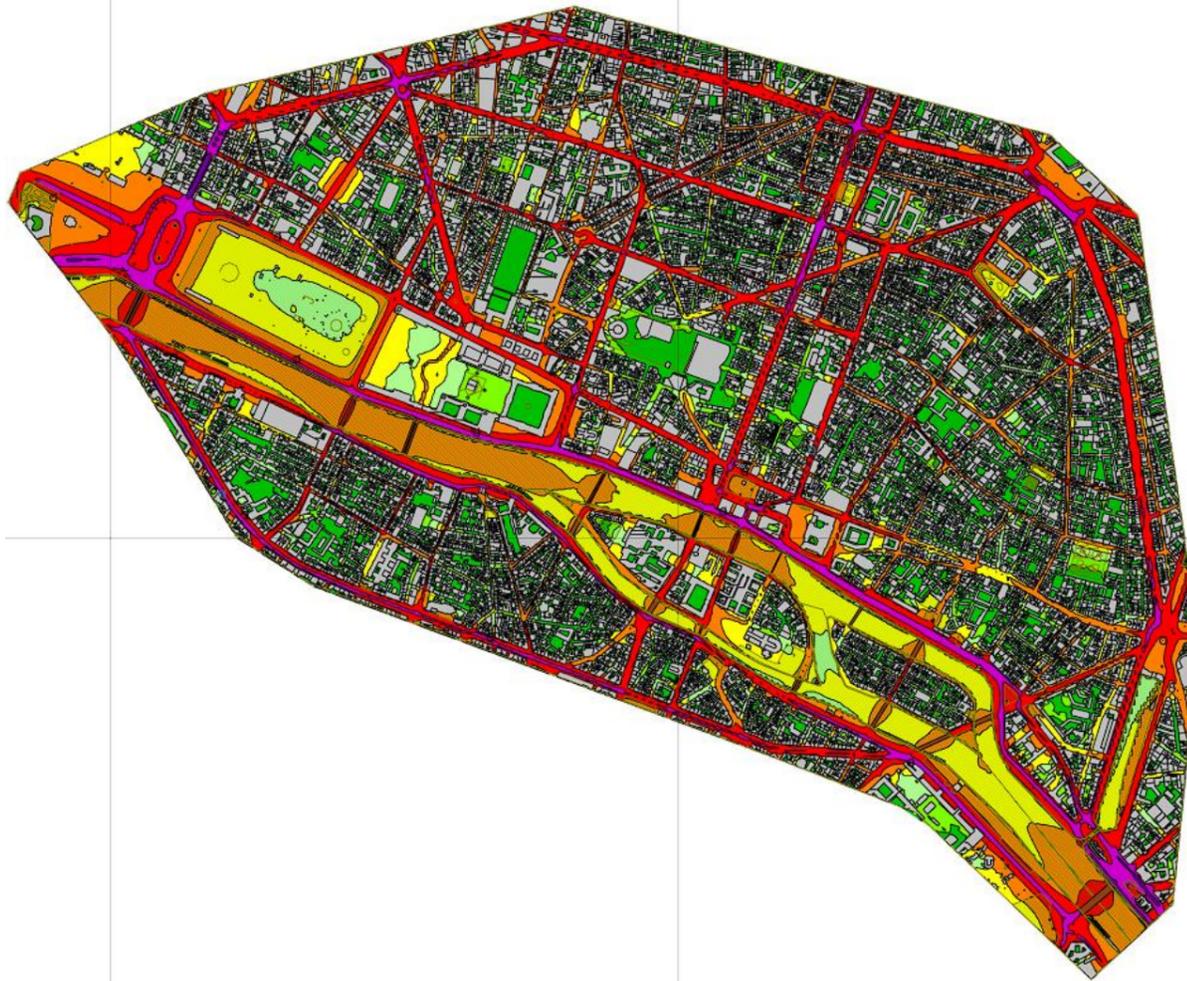
6.3 Cartes de Bruit dans et à proximité de la ZTL – État « Fil de l'eau »

Les cartographies suivantes présentent l'état sonore du scénario « Fil de l'eau ». Les résultats des simulations acoustiques sont présentés sous la forme de cartes de bruit en vue aérienne représentant les niveaux sonores à une hauteur de 4m au-dessus du sol.

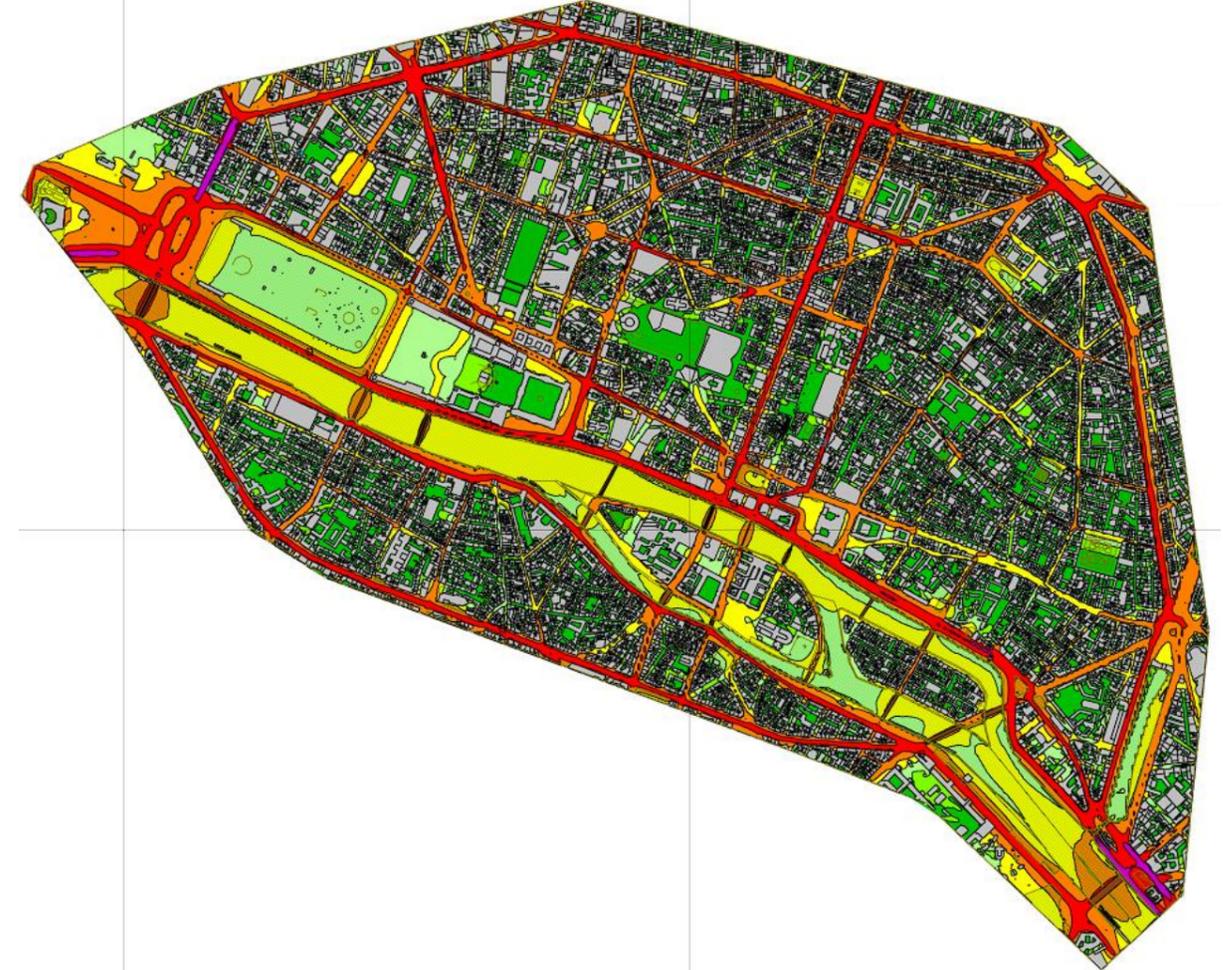
Les figures ci-dessous présentent les cartes de bruit L_{Aeq} calculées pour les périodes jour (6h-22h) et nuit (22h-6h).



* Norme NF S 31-130



Carte de bruit de l'état « Fil de l'eau » en période diurne (6h-22h)



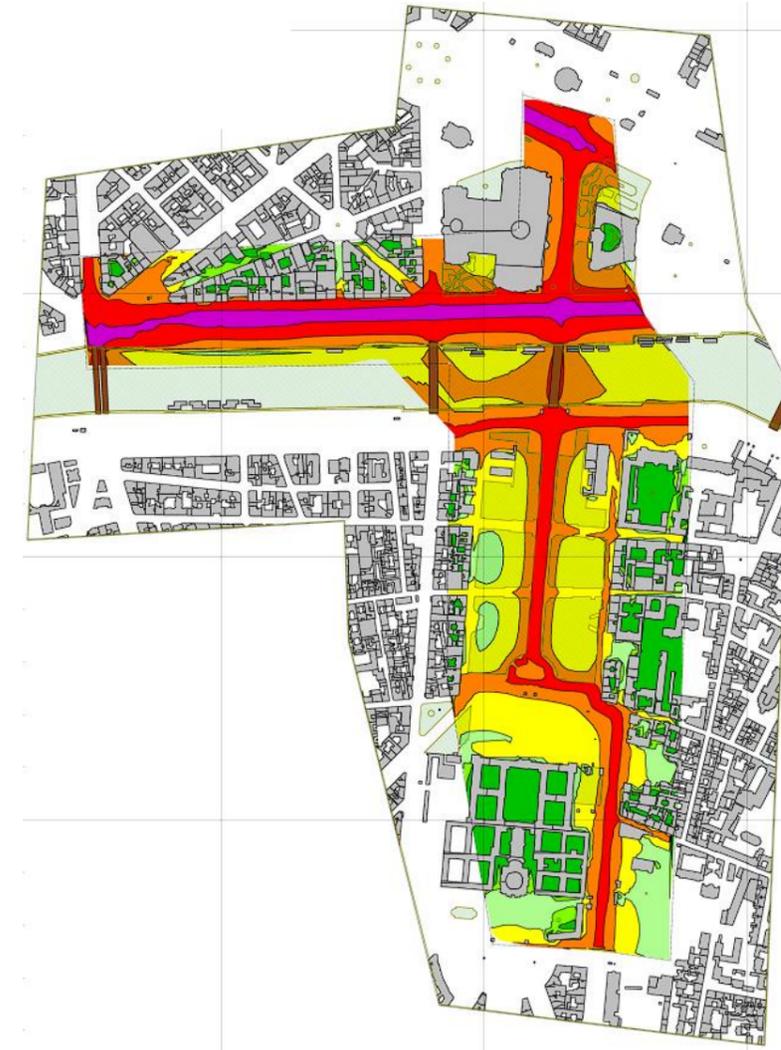
Carte de bruit de l'état « Fil de l'eau » en période nocturne (22h-6h)

6.4 Cartes de bruit des zones complémentaires – État « Fil de l'eau »

6.4.1 Zone des Invalides

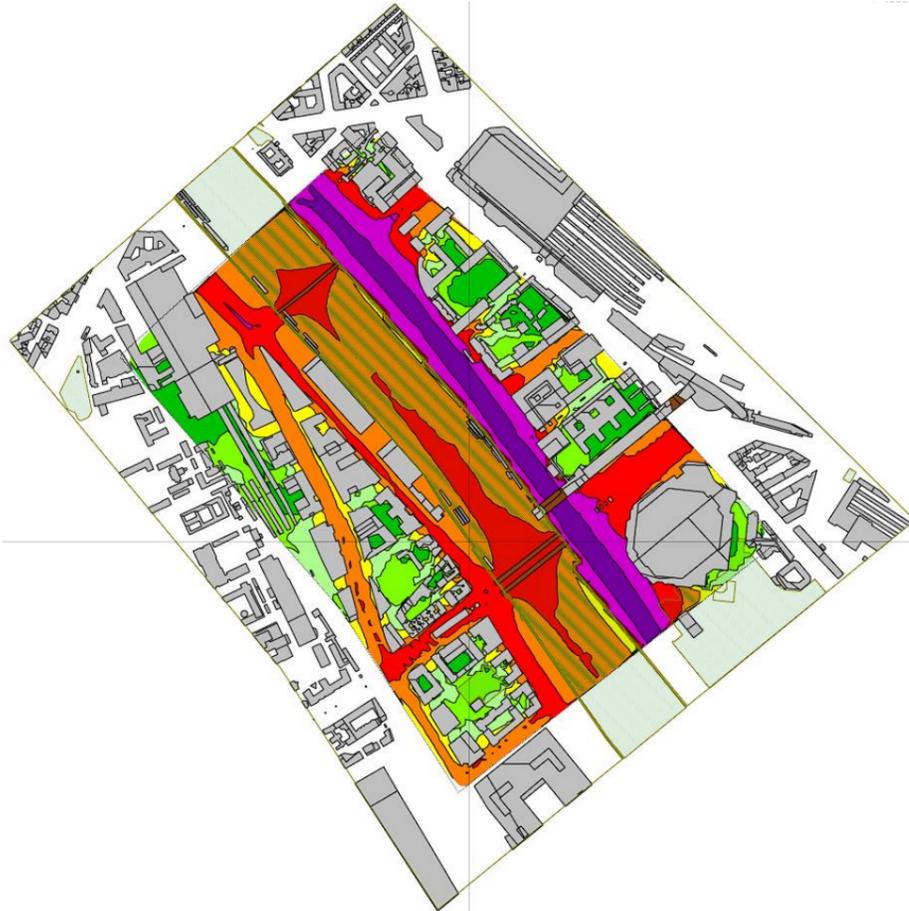


Carte de bruit de l'état « Fil de l'eau » en période diurne (6h-22h)

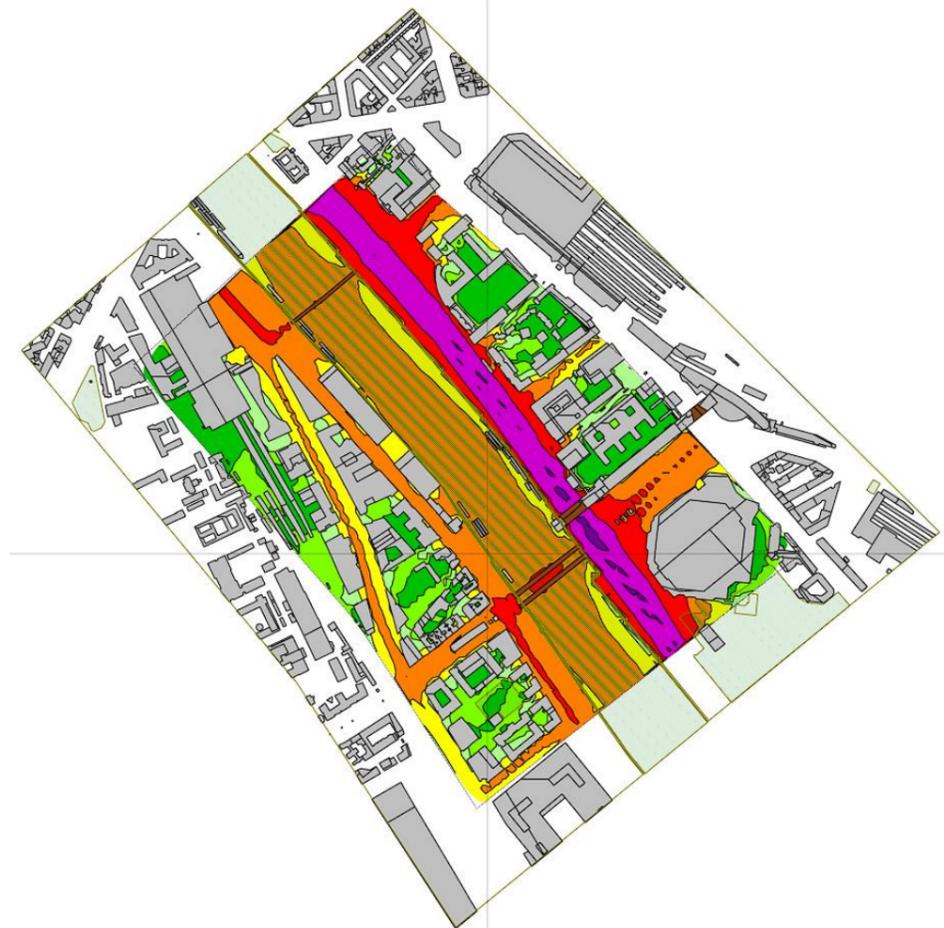


Carte de bruit de l'état « Fil de l'eau » en période nocturne (22h-6h)

6.4.2 Zone Bercy



Carte de bruit de l'état « Fil de l'eau » en période diurne (6h-22h)



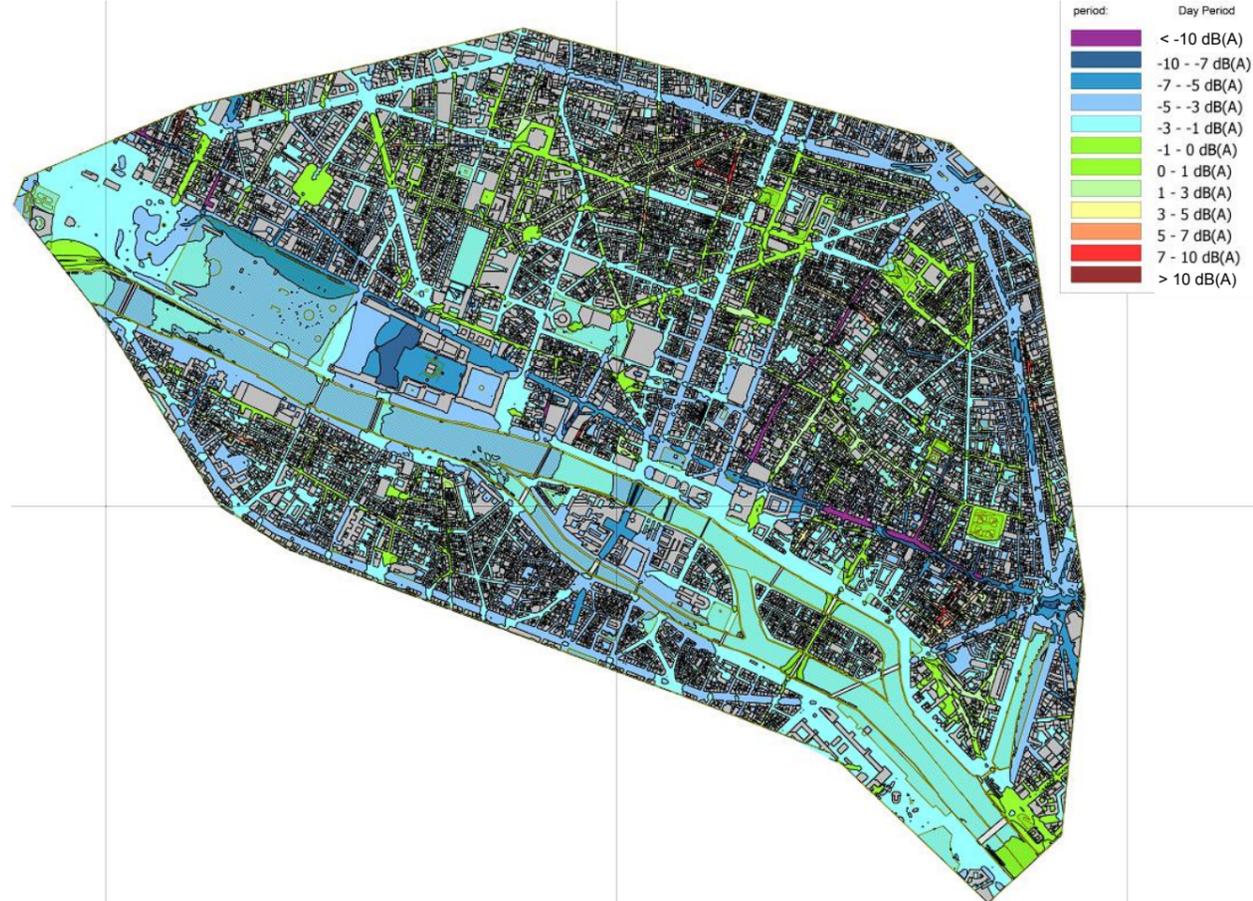
Carte de bruit de l'état « Fil de l'eau » en période nocturne (22h-6h)

6.5 Carte de comparaison : l'état « Fil de l'eau » par rapport à l'état initial

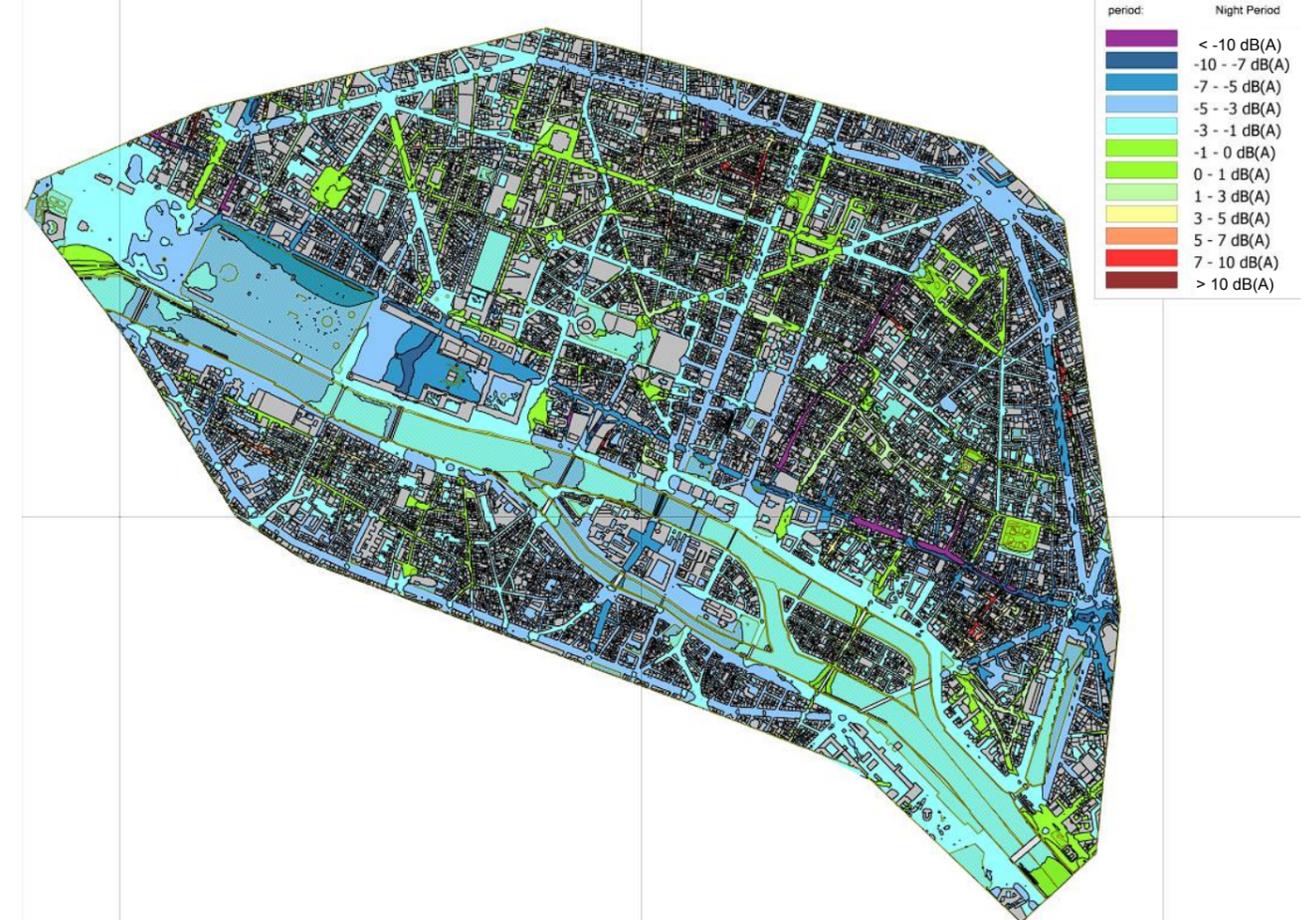
6.5.1 Présentation

Une fonctionnalité de Predictor permet de réaliser des cartes de différences de niveaux sonores entre les états calculés précédemment. Cela permet de visualiser l'évolution des niveaux sonores entre les cartes de bruit.

6.5.2 ZTL

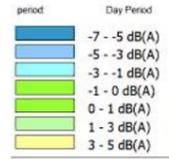


Différences des cartes de bruit de l'état « fil de l'eau » et initial, en période diurne (6h-22h)

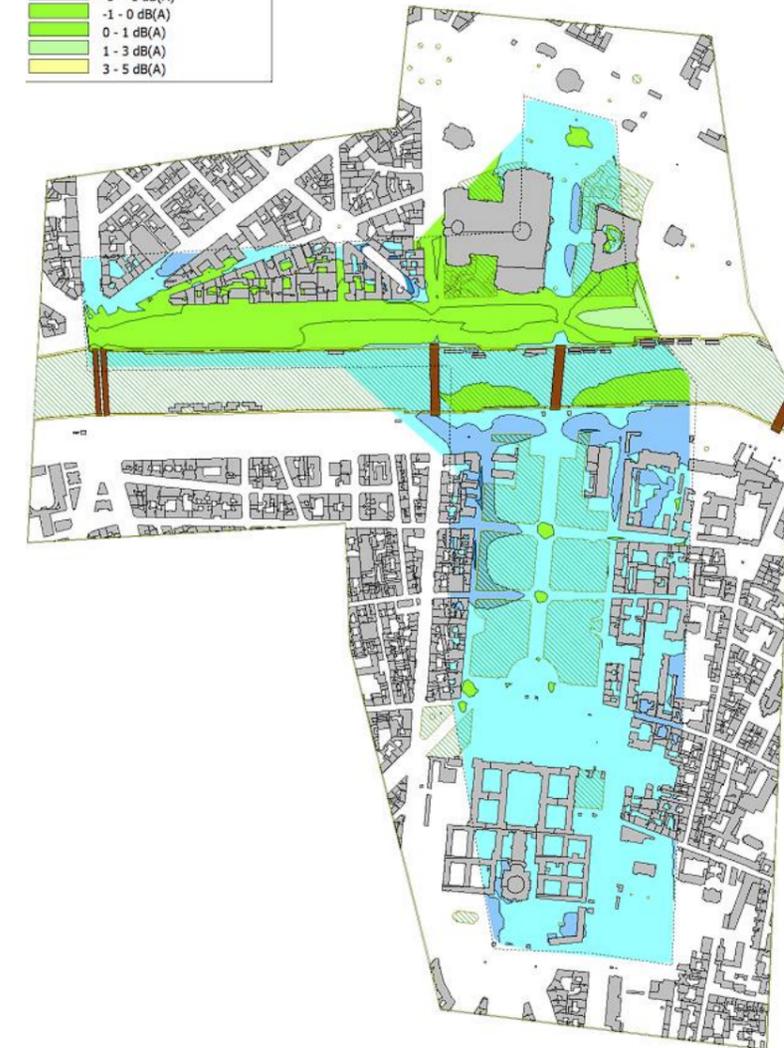
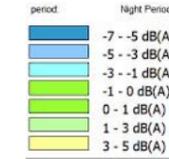


Différences des cartes de bruit de l'état « fil de l'eau » et initial, en période nocturne (22h-6h)

6.5.3 Zone des Invalides



Différences des cartes de bruit de l'état « fil de l'eau » et initial, en période diurne (6h-22h)

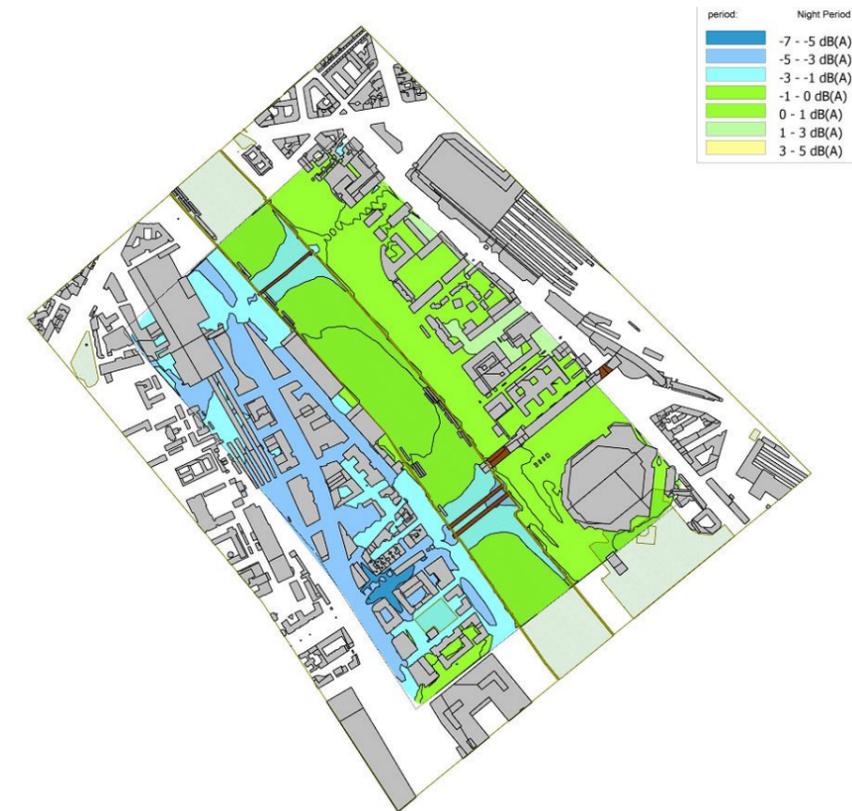


Différences des cartes de bruit de l'état « fil de l'eau » et initial, en période nocturne (22h-6h)

6.5.4 Zone Bercy



Différences des cartes de bruit de l'état « fil de l'eau » et initial, en période diurne (6h-22h)



Différences des cartes de bruit de l'état « fil de l'eau » et initial, en période nocturne (22h-6h)

6.6 Analyse des niveaux sonores dans et à proximité de la ZTL -
État « Fil de l'eau »

On observe globalement des diminutions des niveaux sonores (de -3 à -7 dB(A)) sur les principaux axes de la ZTL, par rapport à l'état initial, dues aux aménagements réalisés ou prévus dans la période 2017-2024, et à la baisse globale de la demande de trafic sur la période et de la vitesse maximale à Paris (30 km/h depuis le 30 août 2021).

6.6.1 ZTL

Pour certaines petites rues de quartier, le niveau sonore augmente ou diminue radicalement entre l'état Fil de l'eau et l'état initial. Le modèle utilisé pour les simulations de trafic n'a pas le même niveau de détail que celui utilisé pour l'étude acoustique. Sur certains tronçons locaux, il n'y a pas de trafic affecté en raison de la méthode de modélisation du trafic (définition des points d'origine et d'attraction). Par ailleurs, l'étude de trafic peut prévoir un passage privilégié par une rue, mais en réalité les usagers se répartissent naturellement dans les différentes rues du quartier. Ceci est notamment le cas pour les rues :

- Rue Thorel
- Rue Chénier
- Rue Alexandre

- Rue Boissy d'Anglas
- Rue St Florentin
- Rue de l'arbre sec
- Rue Bertin Poirée
- Rue du Temple
- Rue de Sévigné
- Rue Amelot
- Rue de l'Université

Ces tronçons de voies ne sont pas exploitables dans le cadre de l'étude acoustique. Elles ne seront donc pas prises en compte dans les analyses de ce rapport.

On observe que certaines routes qui étaient en ambiance non modérée (>65dB(A) en période jour et >60dB(A) en nuit) dans l'état initial passent en ambiance modérée (<65dB(A) en période jour et <60dB(A) en nuit) à l'état « Fil de l'eau » :

- Rue de Rivoli (jusqu'à 61 dB(A) en période jour et 57 dB(A) en période nuit)
- Rue Saint-Antoine (jusqu'à 62 dB(A) en période jour et 58 dB(A) en période nuit)
- Rue de Solferino (jusqu'à 60 dB(A) en période jour et 56 dB(A) en période nuit)
- Place du Carrousel (jusqu'à 61 dB(A) en période jour et 57 dB(A) en période nuit)
- Place de la Bastille vers rue de Lyon ((jusqu'à 64 dB(A) en période jour)
- Rue de Richelieu (jusqu'à 63 dB(A) en période jour)
- Rue Croix des Petits Champs (Jour)
- Rue Saint-Honoré (Jour)
- Rue Lagrange (Jour)
- Rue des Saints-Pères (jusqu'à 56 dB(A) en période nuit)
- Rue Mazarine (jusqu'à 59 dB(A) en période nuit)
- Rue de Turenne (nuit)

A l'inverse, on observe également que certaines routes qui étaient en ambiance modérée (<65dB(A) en période jour et <60dB(A) en nuit) dans l'état initial passent en ambiance non modérée (>65dB(A) en période jour et >60dB(A) en nuit) à l'état « Fil de l'eau » :

- Rue aux Ours (65 dB(A) en période jour)
- Rue des Archives (67 dB(A) en période jour)
- Rue de Cléry (jusqu'à 66 dB(A) en période jour et 63 dB(A) en période nuit)
- Rue de Bretagne (66 dB(A) en période jour)
- Rue Perrée (61 dB(A) en période nuit)
- Rue Notre Dame de Nazareth (61 dB(A) en période nuit)

Pour la plupart, ce sont des petites rues.

6.6.2 Zone Invalides

On observe que certaines routes qui étaient en ambiance non modérée (>65dB(A) en période jour et >60dB(A) en nuit) dans l'état initial passent en ambiance modérée (<65dB(A) en période jour et <60dB(A) en nuit) à l'état « Fil de l'eau » :

- Rue Fabert (58 dB(A) en période nuit)
- Rue de l'université (63 dB(A) en période jour et 57 dB(A) en période nuit)

- Rue Saint Dominique (62 dB(A) en période jour et 58 dB(A) en période nuit)
- Rue Constantine (63 dB(A) en période jour)
- Rue de Grenelle (63 dB(A) en période jour et 60 dB(A) en période nuit)
- Rue François 1^{er} (60 dB(A) en période jour et 57 dB(A) en période nuit)

6.6.3 Zone Bercy

On observe que certaines routes qui étaient en zone non modérée (>65dB(A) en période jour et >60dB(A) en nuit) dans l'état initial passent en ambiance modérée (<65dB(A) en période jour et <60dB(A) en nuit) à l'état « Fil de l'eau » :

- Avenue Pierre Mendés-France (63 dB(A) en période jour)
- Avenue de France (63 dB(A) en période jour et 58 dB(A) en période nuit)

A l'inverse, on observe également que certaines routes qui étaient en ambiance modérée (<65dB(A) en période jour et <60dB(A) en nuit) dans l'état initial passent en ambiance non modérée (>65dB(A) en période jour et >60dB(A) en nuit) à l'état « Fil de l'eau » :

- Rue Raymond Aron (66 dB(A) en période jour)
- Rue Villiot (61 dB(A) en période nuit).

6.7 Populations exposées au bruit - État futur « Fil de l'eau »

La méthodologie est expliquée dans le paragraphe 4.5 de la présente note.

Les figures ci-dessous présentent le nombre et le pourcentage de population exposée au bruit de l'état futur « Fil de l'eau », selon les indicateurs de la Directive EU 2002/49/CE :

- Lden (« Day Evening Night Level ») : prend en compte le niveau sonore des périodes jour, soirée et nuit, pour une durée de 24 heures.
- Ln (« Night Level ») : prend en compte le niveau sonore en période nuit, de 22h à 6h.

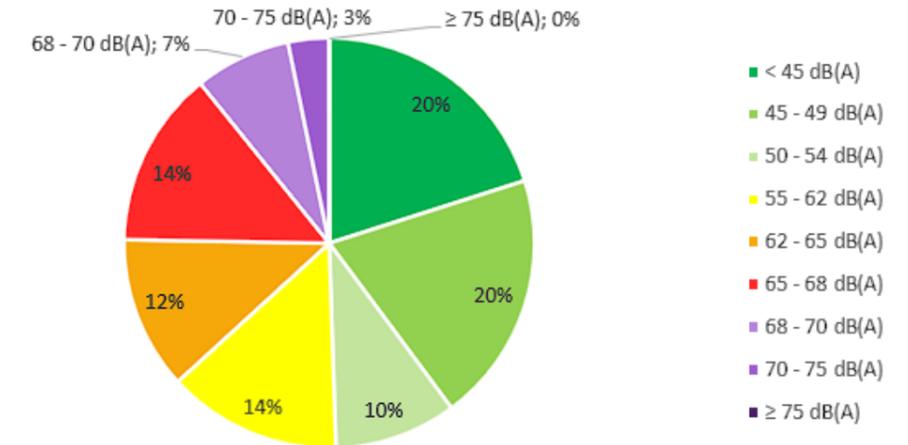
Les niveaux d'exposition sont exprimés par pas de 5 dB(A) entre 45 et 75 dB(A), et en incorporant les valeurs limites Lden et Ln.

Ces calculs sont réalisés sur la population habitant dans la zone d'étude acoustique de la ZTL, ce qui prend en compte 137 960 personnes et 111 810 logements (Données issues de « Densibati2016 »).

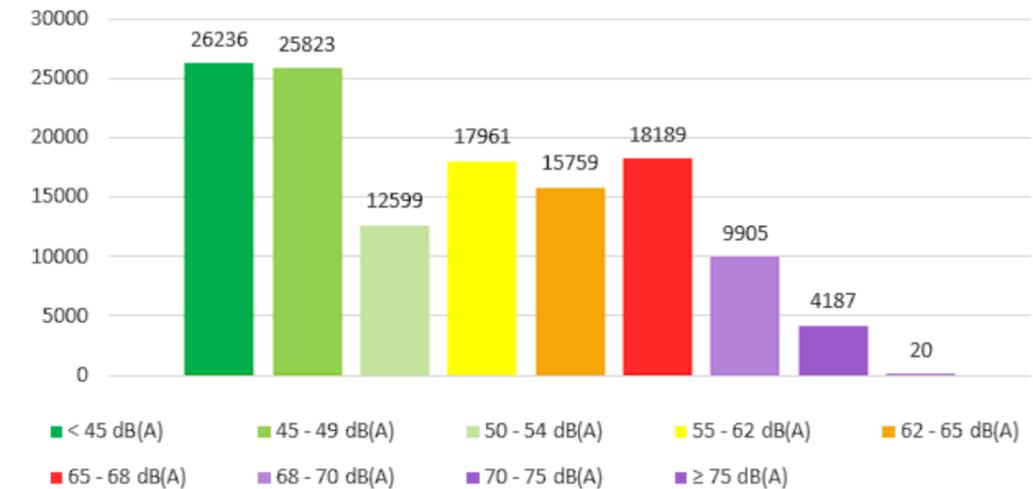
L'article 7 de la transposition en droit français de la directive européenne 2002/49/CE (arrêté du 4 avril 2006) fixe des valeurs limites pour les différentes sources de bruit.

Pour le bruit lié au trafic routier, les valeurs limites sont de 68 dB(A) selon l'indicateur Lden et de 62 dB(A) selon l'indicateur Ln.

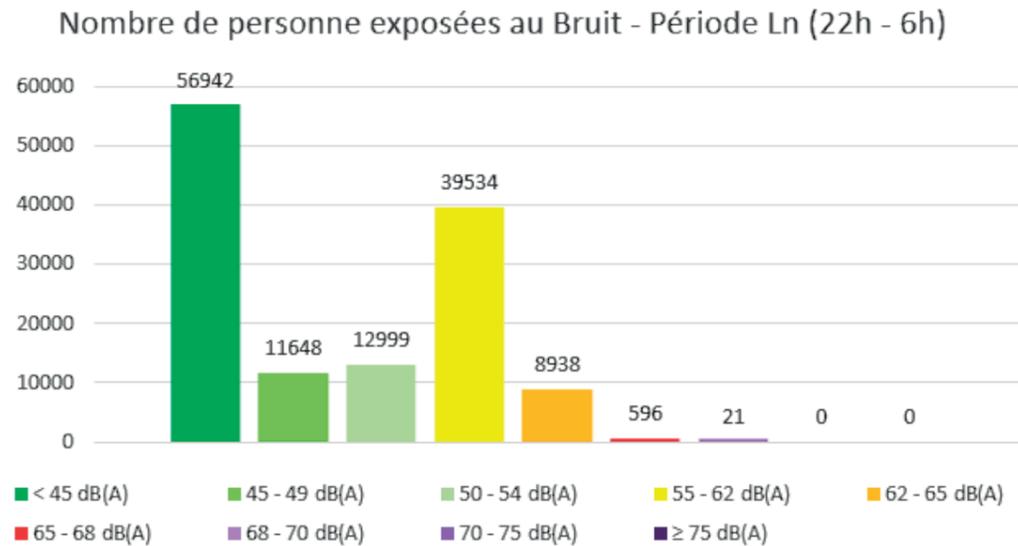
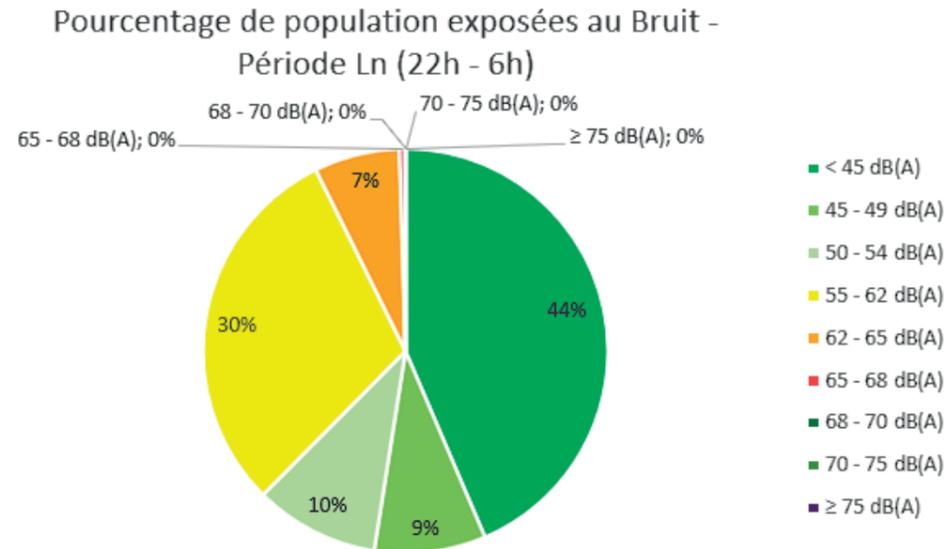
Pourcentage de population exposées au Bruit -
Période Lden



Nombre de personnes exposées au au Bruit - Période Lden



On observe qu'environ 10% de la population, comprise dans la zone de l'étude bruit de la ZTL, est exposé à un niveau supérieur à la valeur limite de la période Lden (68 dB(A)), soit 14 112 personnes.



On observe qu'environ 7% de la population, comprise dans la zone de l'étude bruit de la ZTL, est exposé à un niveau supérieur à la valeur limite de la période Ln (62 dB(A)), soit 9 555 personnes.

7 MODELISATION DE L'ÉTAT PROJETÉ - SCENARIO 5 (SCR 5)

7.1 Présentation

Le scénario projeté prend en compte l'évolution du trafic routier engendrée par les projets d'aménagement réalisés ou prévus à l'horizon 2024 dans la région parisienne, y compris l'impact du projet de la ZTL Scr 5, et la baisse globale de la demande de trafic à cet horizon.

7.2 Méthodologie

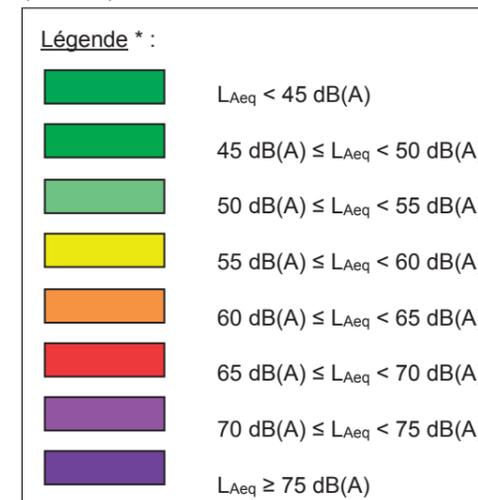
La situation sonore de l'état projeté est déterminée sur la base des données de trafic routier modélisées pour le scénario projeté. Les autres paramètres des modèles réalisés dans le cadre de l'état initial restent inchangés.

7.3 Cartes de bruit dans et à proximité de la ZTL – État avec projet Scr 5

7.3.1 Présentation

Les cartographies suivantes présentent l'état sonore du scénario projeté. Les résultats des simulations acoustiques sont présentés sous la forme de cartes de bruit en vue aérienne représentant les niveaux sonores à une hauteur de 4m au-dessus du sol.

Les figures ci-dessous présentent les cartes de bruit L_{Aeq} calculées pour les périodes jour (6h-22h) et nuit (22h-6h).

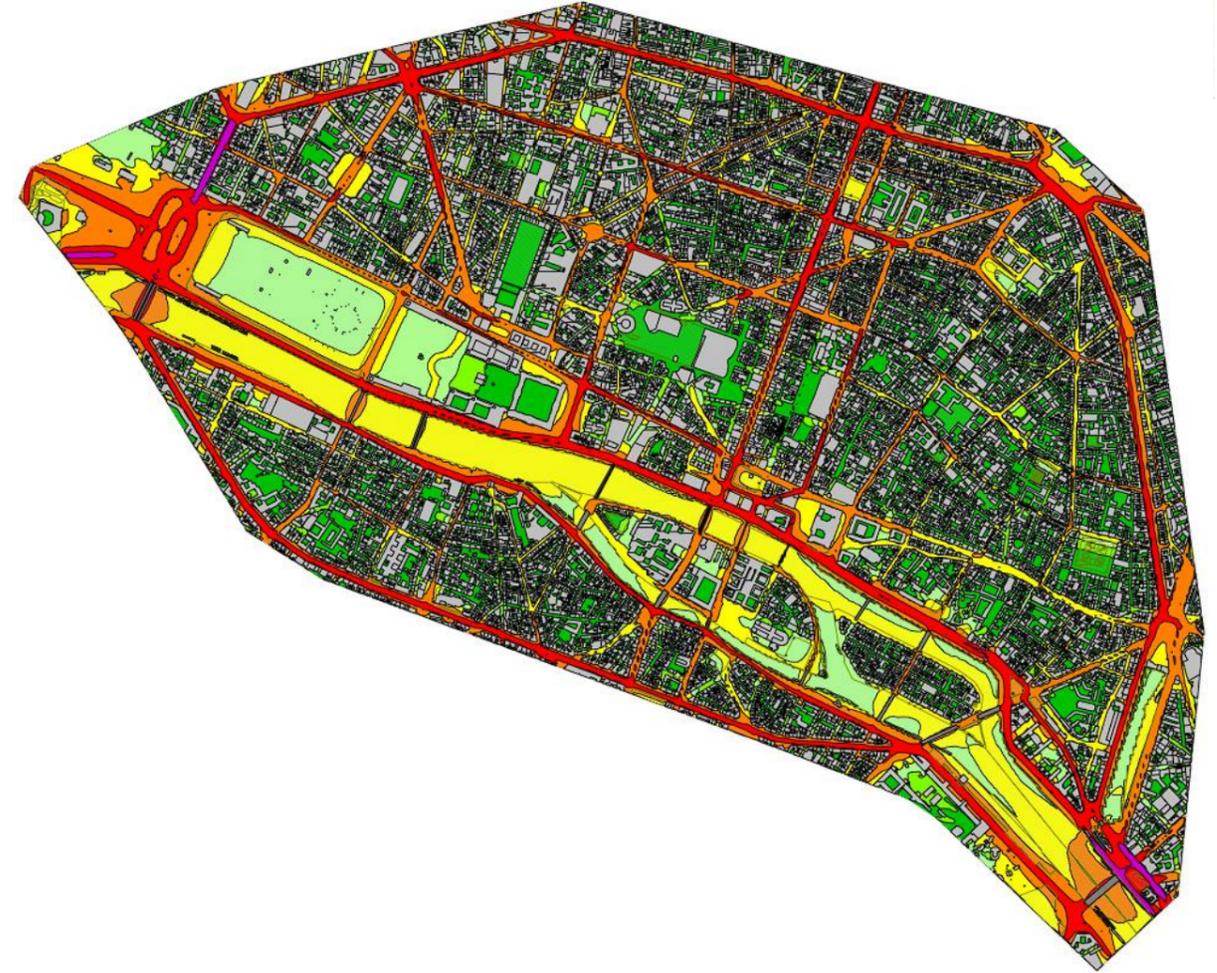


* Norme NF S 31-130

7.3.2 ZTL



Carte de bruit de l'état projeté en période diurne (6h-22h)



Carte de bruit de l'état projeté en période nocturne (22h-6h)

7.3.3 Zone des Invalides

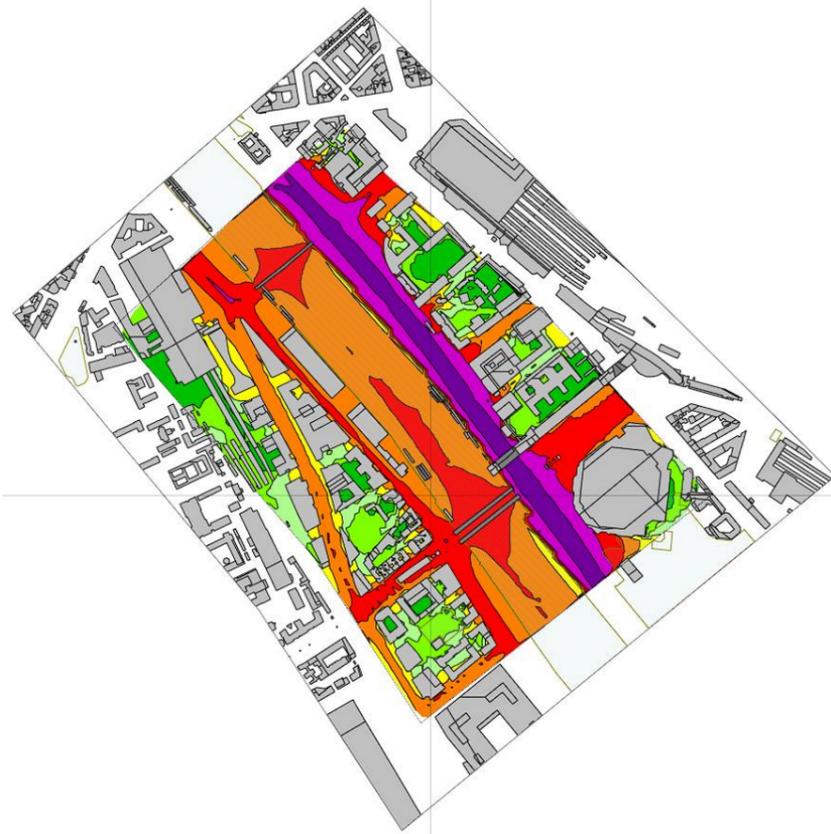


Carte de bruit de l'état projeté en période diurne (6h-22h)

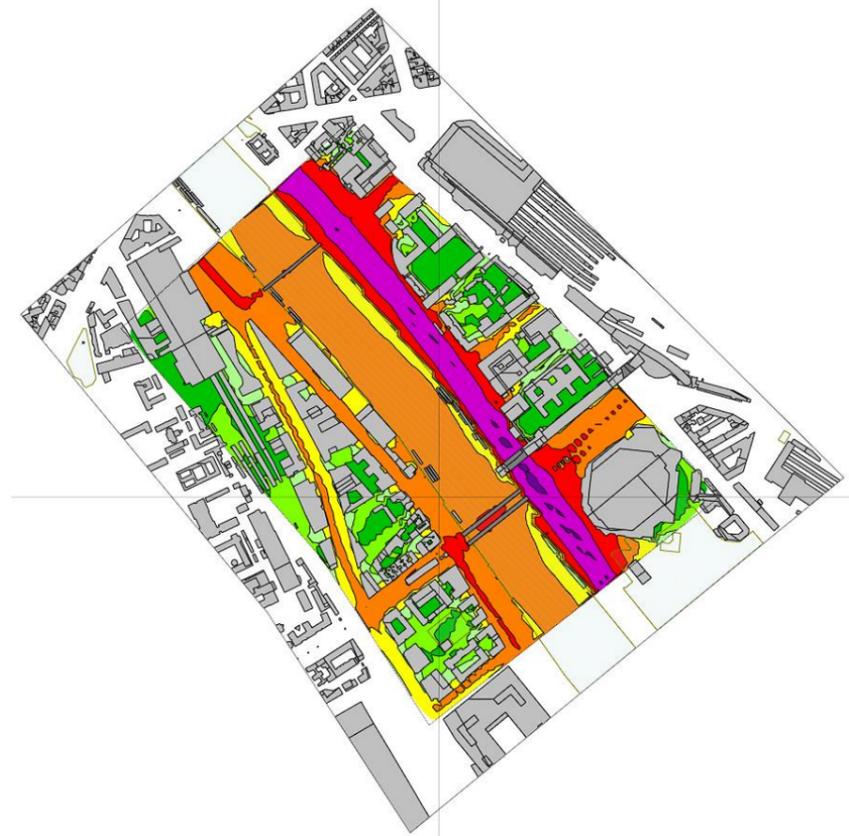


Carte de bruit de l'état projeté en période nocturne (22h-6h)

7.3.4 Zone Bercy



Carte de bruit de l'état projeté en période diurne (6h-22h)



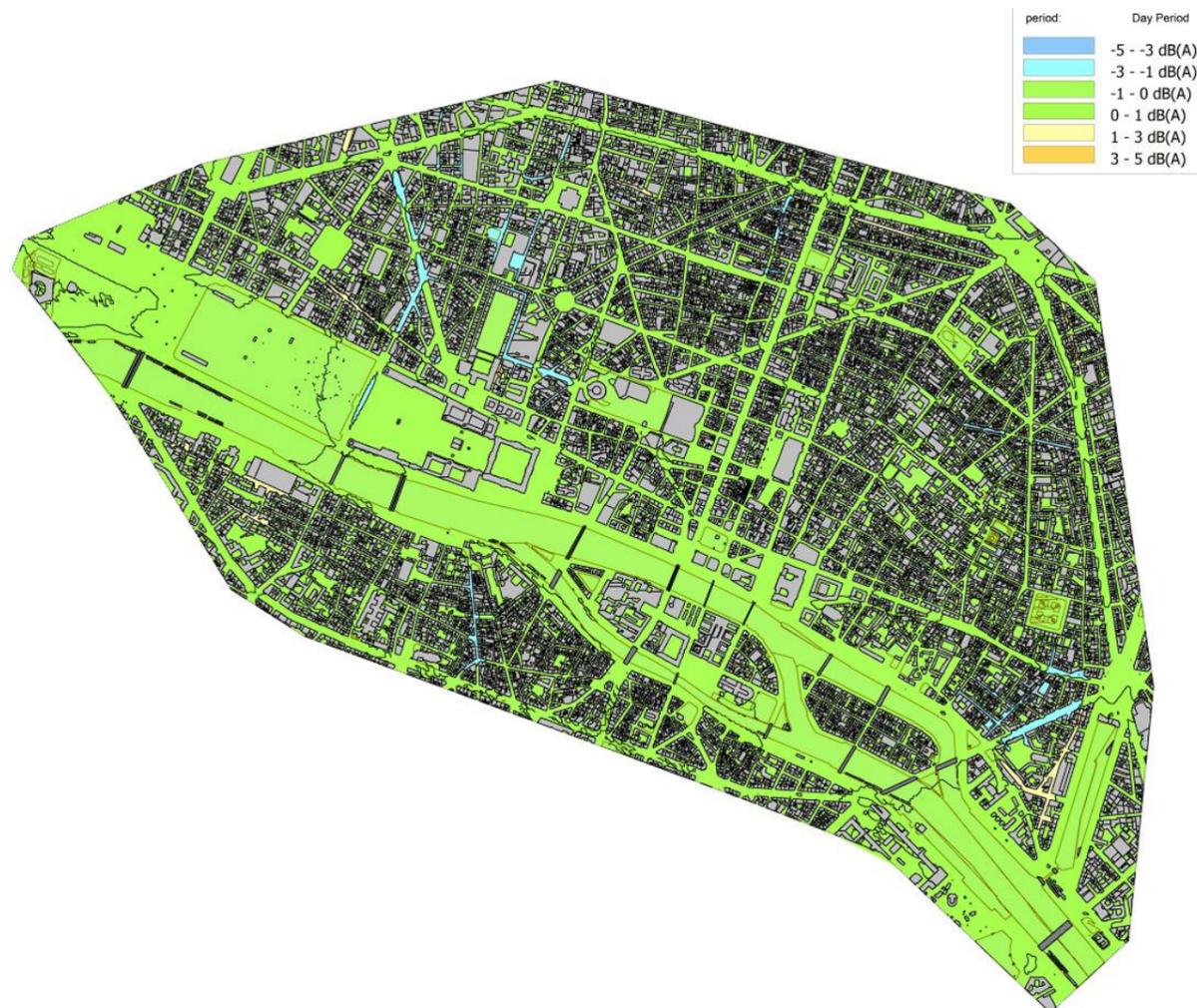
Carte de bruit de l'état projeté en période nocturne (22h-6h)

7.4 Carte de comparaison : l'état avec projet par rapport à l'état « Fil de l'eau »

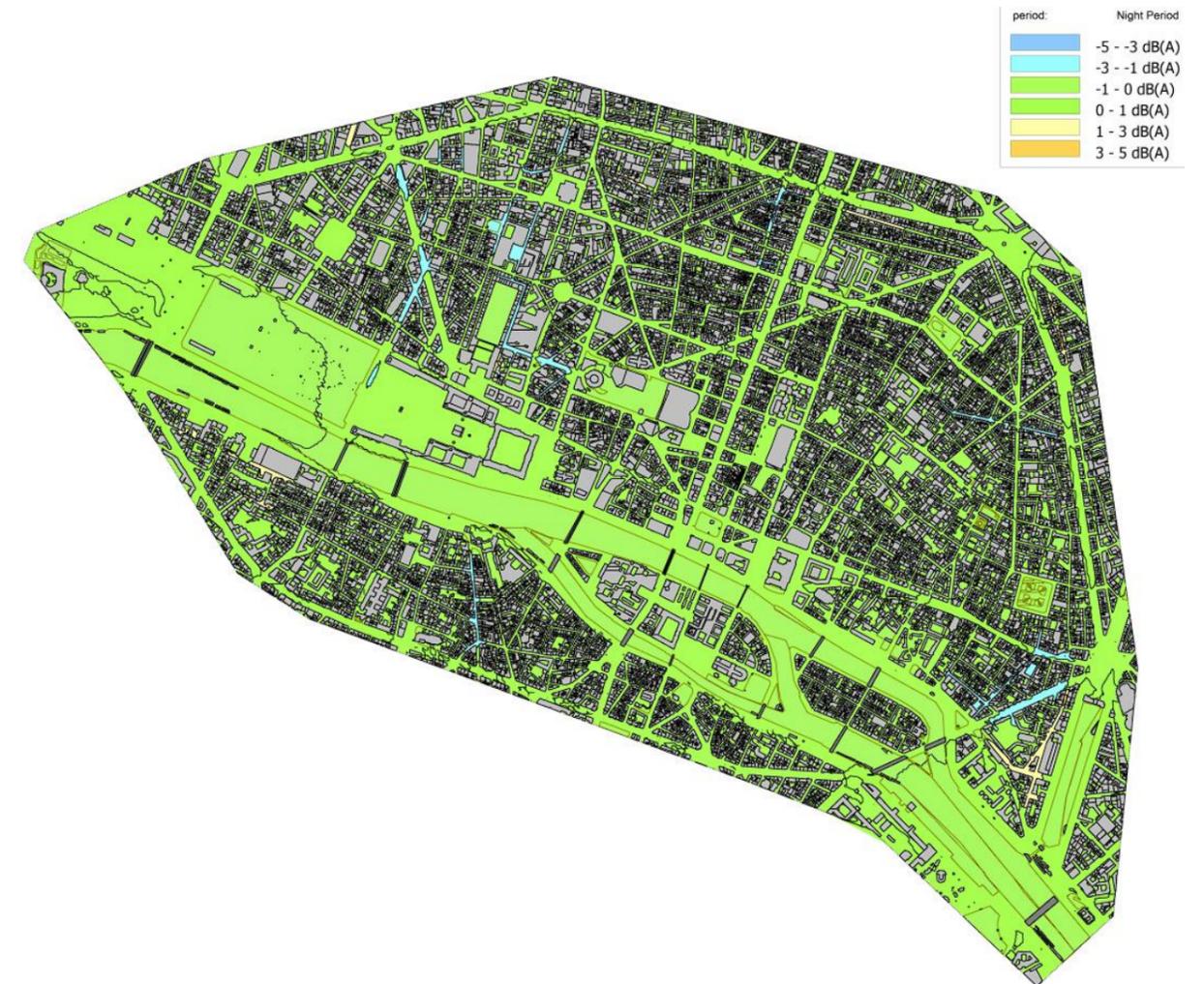
La différence entre les cartographies sonores de l'état projeté par rapport à l'état initial sont relativement similaires à celles de l'état futur « Fil de l'eau » par rapport à l'état initial.

Nous nous intéressons donc à la comparaison entre les cartes de bruit de l'état projeté par rapport à l'état futur « Fil de l'eau ».

7.4.1 ZTL



Différences des cartes de bruit de l'état projeté et « fil de l'eau », en période diurne (6h-22h)

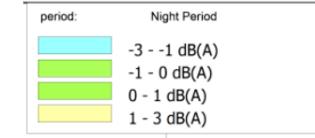


Différences des cartes de bruit de l'état projeté et « fil de l'eau », en période nocturne (22h-6h)

7.4.2 Zone des Invalides

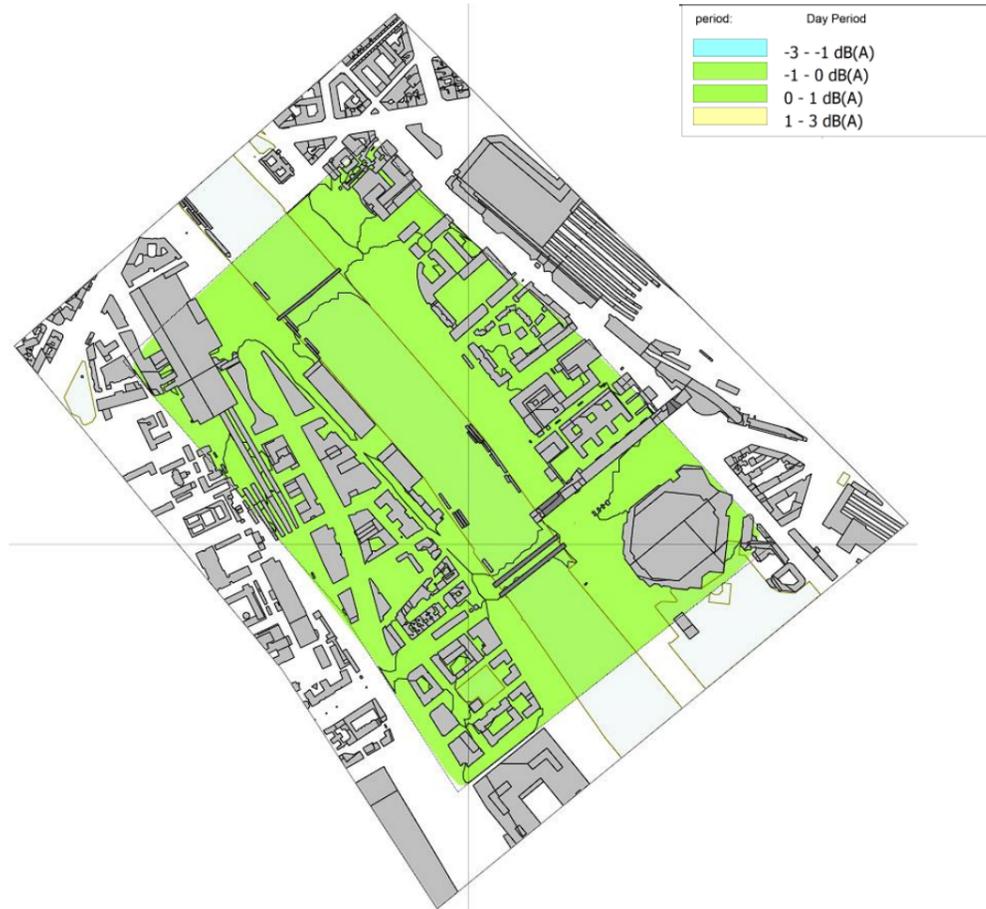


Différences des cartes de bruit de l'état projeté et « fil de l'eau », en période diurne (6h-22h)

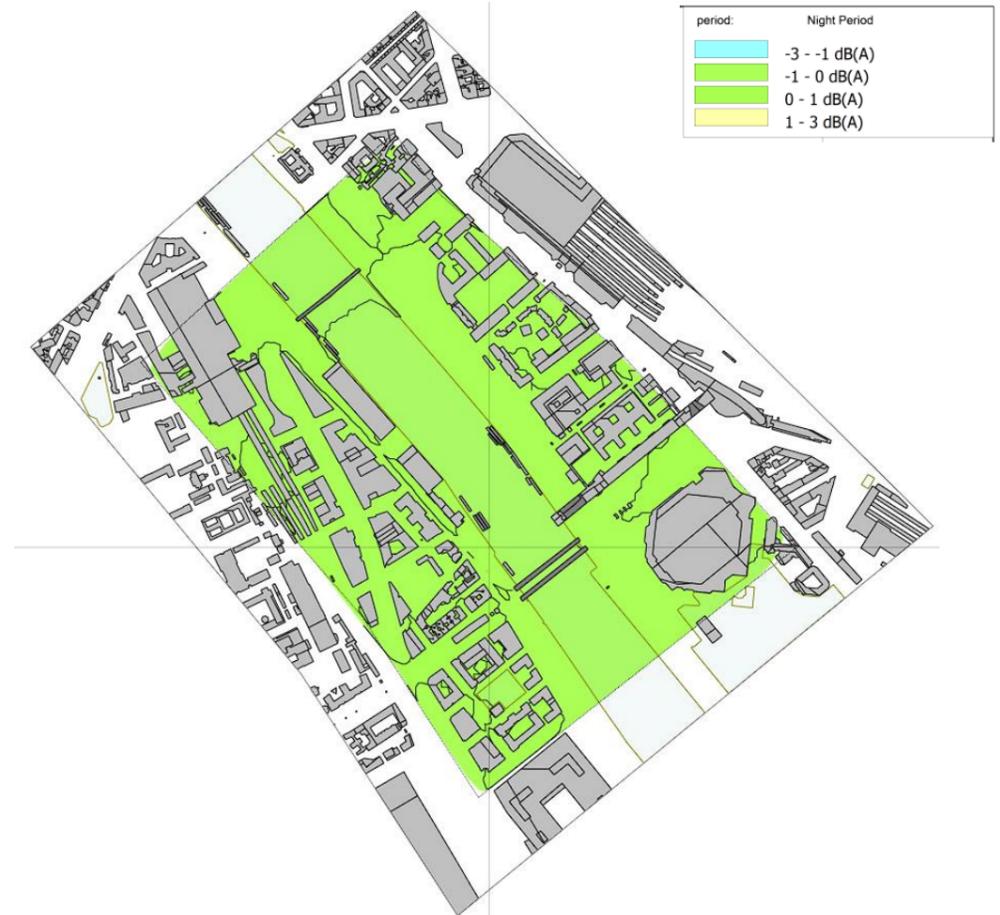


Différences des cartes de bruit de l'état projeté et « fil de l'eau », en période nocturne (22h-6h)

7.4.3 Zone Bercy



Différences des cartes de bruit de l'état projeté et « fil de l'eau », en période diurne (6h-22h)



Différences des cartes de bruit de l'état projeté et « fil de l'eau », en période nocturne (22h-6h)

7.5 Analyse des niveaux sonores dans et à proximité de la ZTL - État avec projet Scr 5

Nous constatons que les niveaux sonores de l'état future avec projet par rapport à l'état future « Fil de l'eau » sont en baisse sur la Zone ZTL, avec des baisses de 2-3 dB(A) dans certaines rues :

- Avenue de l'Opéra
- Avenue du Général Lemonnier
- Rue du Colonel Driant
- Rue de Richelieu
- Rue de Seine
- Rue Saint Denis
- Boulevard Henri IV
- Rue Sainte-Anne
- Rue du Pont aux Choux

Pour repère, une baisse de 3 dB(A) correspond à une diminution de 50 % de l'intensité sonore du trafic.

A l'inverse, nous observons une légère augmentation du niveau sonore (inférieure à 3 dB(A)) sur les voies suivantes :

- Rue de l'Arsenal
- Rue de Sully / rue Mornay
- Rue Amelot
- Rue de Lille

On observe que certaines routes qui étaient en ambiance non modérée (>65dB(A) en période jour et >60dB(A) en nuit) dans l'état futur « Fil de l'eau » passent en ambiance modérée (<65dB(A) en période jour et <60dB(A) en nuit) à l'état projeté :

- Rue Richelieu (64 dB(A) en période jour)
- Boulevard Henri IV (jusqu'à 63 dB(A) en période Jour)
- Rue de Bretagne (64 dB(A) en période jour)
- Rue Saint Denis (jusqu'à 57 dB(A) en période nuit)

L'étude de trafic met en évidence des baisses significatives de trafic (en PPM ou PPS selon les cas), sur certains axes routiers :

- Quai de la rive droite
- Boulevard Sébastopol
- Quai des Célestins
- Rue Réaumur

Cette baisse de trafic se traduit par une faible diminution du niveau de bruit (évolution entre 0 et -1 dB(A)), car nous travaillons avec les trafics PPM et PPS pour les convertir en données en période jour et nuit. Donc si une seule des 2 valeurs PPM ou PPS diminue, ceci ne se répercute pas nécessairement sur le niveau sonore ambiant de la rue.

De la même manière, l'étude de trafic met en évidence des augmentations significatives de trafic (en PPM ou PPS selon les cas), sur certains axes routiers :

- Boulevard Saint Martin

- Rue Royale
- Pont Charles de gaulle
- Quai Henri IV
- Quai Anatole France
- Pont de la Concorde

Cette hausse de trafic se traduit par une faible augmentation du niveau de bruit (évolution entre 0 et +1 dB(A)).

Pour la zone Invalides :

Il y a peu d'évolutions entre l'état futur « Fil de l'eau » et l'état projeté. Nous avons un écart inférieur à 1dB(A) sur toute la zone entre les deux états.

Sauf sur un tronçon de la rue de l'Université, où nous avons une augmentation inférieure à 2dB(A) du niveau de bruit.

Pour Bercy :

Il y a peu d'évolutions entre l'état futur « Fil de l'eau » et l'état projeté. Nous avons un écart inférieur à 1dB(A) sur toute la zone entre les deux états.

L'étude de trafic a fait ressortir des augmentations de trafic localement dans le secteur Bercy, Mais ces augmentations de trafic n'impactent pas de manière significative les niveaux sonores, car nous travaillons avec les trafics PPM et PPS pour les convertir en données en période jour et nuit. Donc si une seule des 2 valeurs PPM ou PPS diminue, ceci ne se répercute pas nécessairement sur le niveau sonore ambiant de la rue.

Comparaison entre Scénario 1 et 5

Nous constatons une diminution des nombres de voie avec des baisses de 2-3 dB(A) entre l'état future avec projet et l'état future « Fil de l'eau ».

Et une légère augmentation des nombres de voie avec des hausses de 2-3 dB(A) entre l'état future avec projet et l'état future « Fil de l'eau ».

Pour une comparaison plus poussée entre les scénarios, la carte de comparaison de l'état projeté entre scénarios 5 et 1 (Carte Scr5 - Carte Scr1) est en Annexe ([Annexe 2](#)).

La carte de bruit de comparaisons nous indique les quelques voies affectées par la différence de scénario.

On constate une hausse de 1 à 3 dB(A) dans les rues suivantes :

- Rue Saint-Honoré
- Rue Scribe
- Rue Arcole
- Quai de Béthune
- Rue Sully / rue Mornay
- Rue Amelot

On constate une baisse de 1 à 3 dB(A) dans les rues suivantes :

- Rue Picardie
- Rue de Sevigné

7.6 Populations exposées au bruit - État futur avec projet

La méthodologie est expliquée dans le paragraphe 4.5 de la présente note.

Les figures ci-dessous présentent le nombre et le pourcentage de population exposé au bruit de l'état projeté, selon les indicateurs de la Directive EU 2002/49/CE :

- Lden (« Day Evening Night Level ») : prend en compte le niveau sonore des périodes jour, soirée et nuit, pour une durée de 24 heures.
- Ln (« Night Level ») : prend en compte le niveau sonore en période nuit, de 22h à 6h.

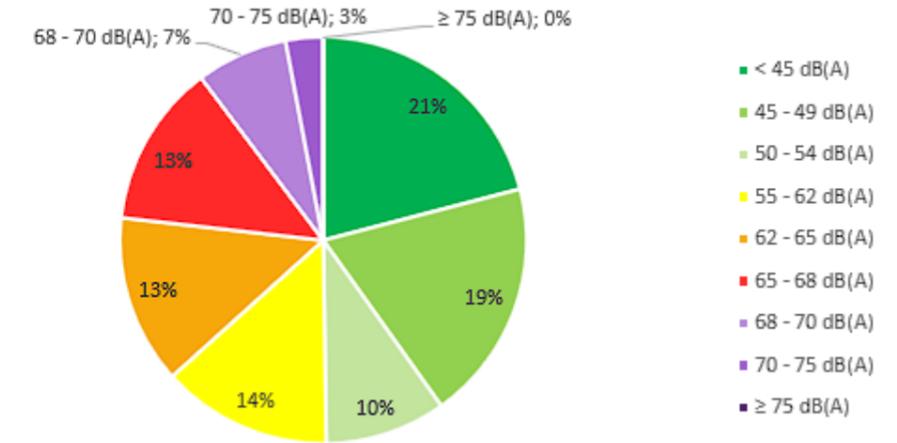
Les niveaux d'exposition sont exprimés par pas de 5 dB(A) entre 45 et 75 dB(A) et en incorporant les valeurs limites.

Ces calculs sont réalisés sur la population habitant dans la zone d'étude acoustique de la ZTL, ce qui prend en compte 137 960 personnes et 111 810 logements (Données issues de « Densibati2016 »).

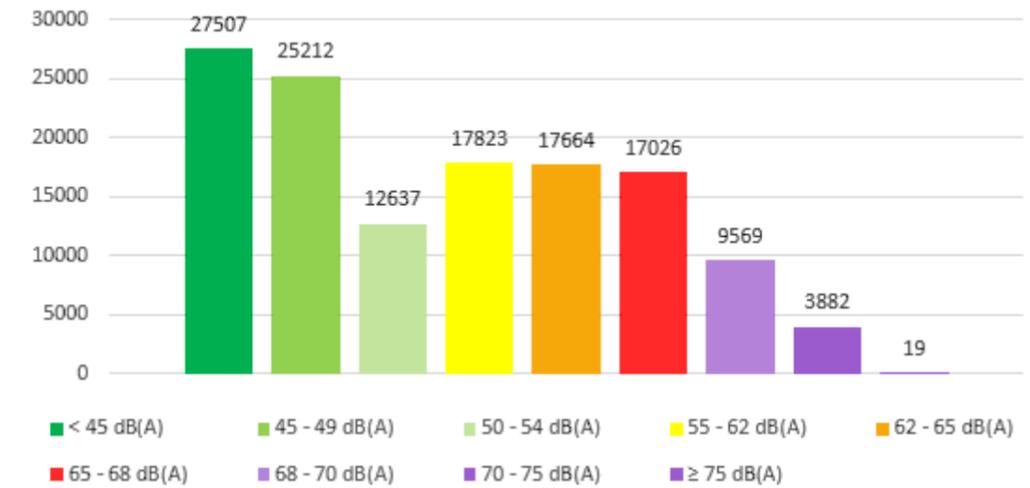
L'article 7 de la transposition en droit français de la directive européenne 2002/49/CE (arrêté du 4 avril 2006) fixe des valeurs limites pour les différentes sources de bruit.

Pour le bruit lié au trafic routier, les valeurs limites sont de 68 dB(A) selon l'indicateur Lden et de 62 dB(A) selon l'indicateur Ln.

Pourcentage de population exposées au Bruit -
Période Lden

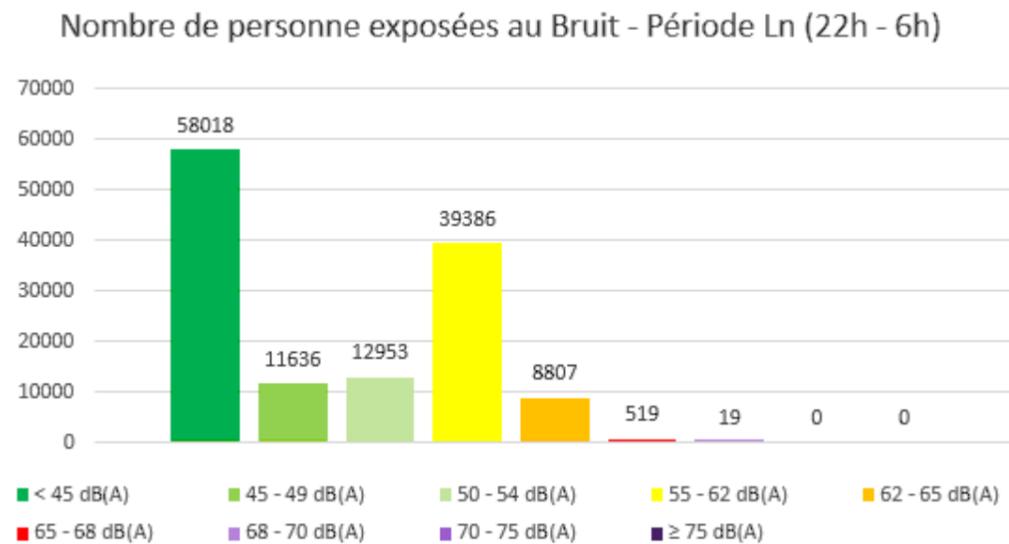
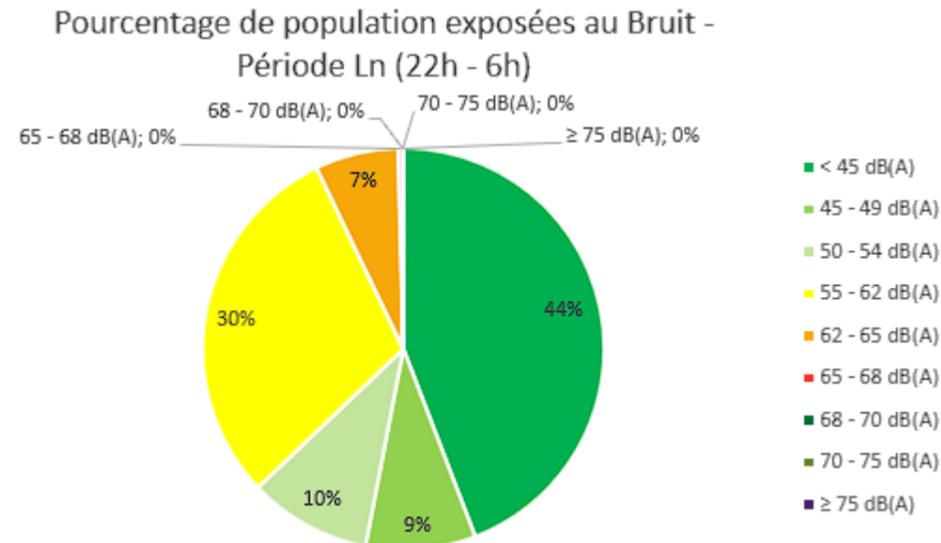


Nombre de personnes exposées au au Bruit - Période Lden



On observe qu'environ 10% de la population, comprise dans la zone de l'étude bruit de la ZTL, est exposé à un niveau sonore supérieur à la valeur limite de la période Lden, soit 13 470 personnes.

On remarque que 642 personnes ne sont plus exposées à un niveau sonore supérieur à la valeur limite Lden (68 dB(A)) dans l'état futur avec projet ZTL par rapport à l'état futur « Fil de l'eau ».



On observe qu'environ 7% de la population, comprise dans la zone de l'étude bruit de la ZTL, est exposée à un niveau sonore supérieur à la valeur limite de la période Ln (62 dB(A)), soit 9 345 personnes.

On remarque que 138 personnes ne sont plus exposées à un niveau sonore supérieur à la valeur limite Ln dans l'état futur avec projet ZTL par rapport à l'état futur « Fil de l'eau ».

Nous ne remarquons aucune différence significative sur les populations exposées au bruit entre les scénarios 1 et 5.

8 CONCLUSIONS

8.1 Scénario 5

Entre l'état « Fil de l'eau » sans projet et l'état avec projet Scr 5, nous constatons que les niveaux sonores connaissent des baisses de 2-3 dB(A) dans certaines rues du périmètre d'étude bruit de la ZTL :

- Avenue de l'Opéra
- Avenue du Général Lemonnier
- Rue du Colonel Driant
- Rue de Richelieu
- Rue de Seine
- Rue Saint Denis
- Boulevard Henri IV
- Rue Sainte-Anne
- Rue du Pont aux Choux

Pour repère, une baisse de 3 dB(A) correspond à une diminution de 50 % de l'intensité sonore du trafic.

A l'inverse, nous observons une légère augmentation du niveau sonore (inférieure à 3 dB(A)) sur les voies suivantes :

- Rue de l'Arsenal
- Rue de Sully / rue Mornay
- Rue Amelot
- Rue de Lille

On observe que certaines routes qui étaient en ambiance non modérée (>65dB(A) en période jour et >60dB(A) en nuit) dans l'état futur « Fil de l'eau » passent en ambiance modérée (<65dB(A) en période jour et <60dB(A) en nuit) à l'état projeté :

- Rue Richelieu (64 dB(A) en période jour)
- Boulevard Henri IV (jusqu'à 63 dB(A) en période Jour)
- Rue de Bretagne (64 dB(A) en période jour)
- Rue Saint Denis (jusqu'à 57 dB(A) en période nuit)

Mais, nous n'observons plus de routes qui étaient en ambiance modérée (<65dB(A) en période jour et <60dB(A) en nuit) dans l'état futur « Fil de l'eau » qui passent en ambiance non modérée (>65dB(A) en période jour et >60dB(A) en nuit) à l'état projeté.

On observe que 10% de la population, comprise dans la zone de l'étude bruit de la ZTL, est exposée à un niveau sonore supérieur à la valeur limite de la période Lden (68 dB(A)), dans les états futurs sans projet (Fil de l'eau) et avec projet, contre 28% sur l'état initial.

On observe qu'environ 7% de la population, comprise dans la zone de l'étude bruit de la ZTL, est exposée à un niveau sonore supérieur à la valeur limite de la période Ln (62 dB(A)), dans les états futurs sans projet (Fil de l'eau) et avec projet, contre 23% sur l'état initial.

On observe une légère baisse du nombre de personnes exposées à un niveau sonore supérieur aux valeurs limites Lden et Ln dans l'état futur avec projet ZTL par rapport à l'état futur « Fil de l'eau ».

8.2 Comparaisons entre scénarios Scr1 et Scr5

8.2.1 Comparaison Scr1 et Scr5

Globalement la carte de bruit n'est pas impactée par le changement de scénario, mais on constate une hausse de 1 à 3 dB(A) dans les rues suivantes :

- Rue Saint-Honoré
- Rue Scribe
- Rue Arcole
- Quai de Béthune
- Rue Sully / rue Mornay
- Rue Amelot

Et on constate une baisse de 1 à 3 dB(A) dans les rues suivantes :

- Rue Picardie
- Rue de Sevigné

8.2.2 Comparaison des cartes de différences

Nous avons comparé les cartes de différences du Scr1 (avec Fil de l'eau) et du Scr5 (avec Fil de l'eau).

Globalement la carte de bruit n'est pas impactée par le changement de scénario, mais on constate certaines hausses et certaines baisses de 1 à 3 dB(A) dans les rues suivantes :

- Nouvelle hausse de 1 à 3 dB(A) :
 - Rue de Sully / rue Mornay
 - Rue Amelot
 - Rue de Lille
- Nouvelle baisse de 1 à 3 dB(A) :
 - Avenue du Général Lemonnier
 - Rue Sainte-Anne
 - Rue du Pont aux Choux
- Ancienne hausse du Scr1 qui ne sont plus :
 - Rue de Picardie
- Ancienne baisse du Scr1 qui ne sont plus :
 - Rue d'Arcole
 - Rue de Bretagne
 - Rue des Francs Bourgeois / Place des Vosges
 - Quai de Béthune

Avec le scénario 5, nous n'avons plus la zone d'ambiance modérée qui passait en zone d'ambiance non modérée.

Et nous ne remarquons aucune différence sur les pourcentages des populations exposées au bruit entre les scénarios 1 et 5.

Nous pouvons donc conclure que le Scr5 n'apporte pas de changement significatif à l'étude bruit du Scr1.

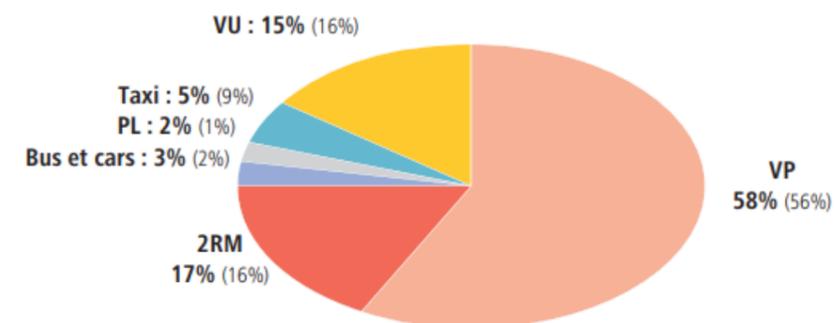
9 ANNEXE 1 – DONNEES D'ENTREES

9.1 Composition du trafic parisien

On considère la composition du trafic parisien relevée lors de l'enquête composition de trafic menée par la Ville de Paris en novembre 2019.

Extrait « Le bilan des déplacements en 2019 à Paris » ([page 26](#)) :

Paris intra-muros



9.2 Vitesses

Les vitesses des véhicules en circulation dépendent des voies empruntées et de la période.

Dans les modèles, elles sont intégrées de la même manière pour tous les types de véhicules. D'après les données de vitesse de la Ville de Paris, on attribue en km/h les vitesses suivantes :

	Rues limitées à 30 km/h	Rues limitées à 50 km/h
Période Jour	25	45
Période Nuit	30	50

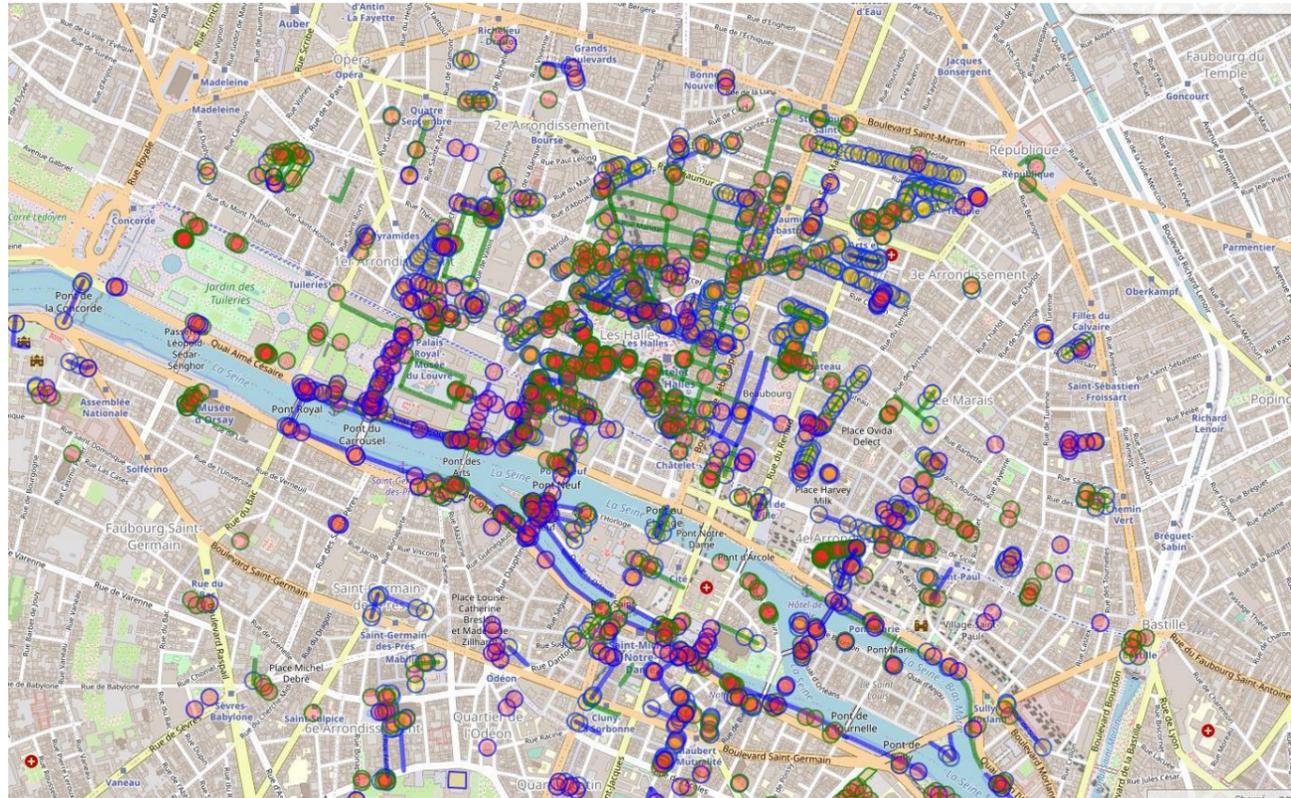
Depuis le 30 août 2021 la vitesse de circulation est limitée à 30 km/h dans la grande majorité des rues de la capitale, hormis le périphérique, les boulevards des Maréchaux et quelques axes.

<https://www.paris.fr/pages/generalisation-de-la-vitesse-a-30-km-h-les-parisiens-ont-donne-leur-avis-16967>

<https://cdn.paris.fr/paris/2021/06/29/b37f13917d3d5e94b856375633fcd827.pdf>

9.3 Routes Pavées

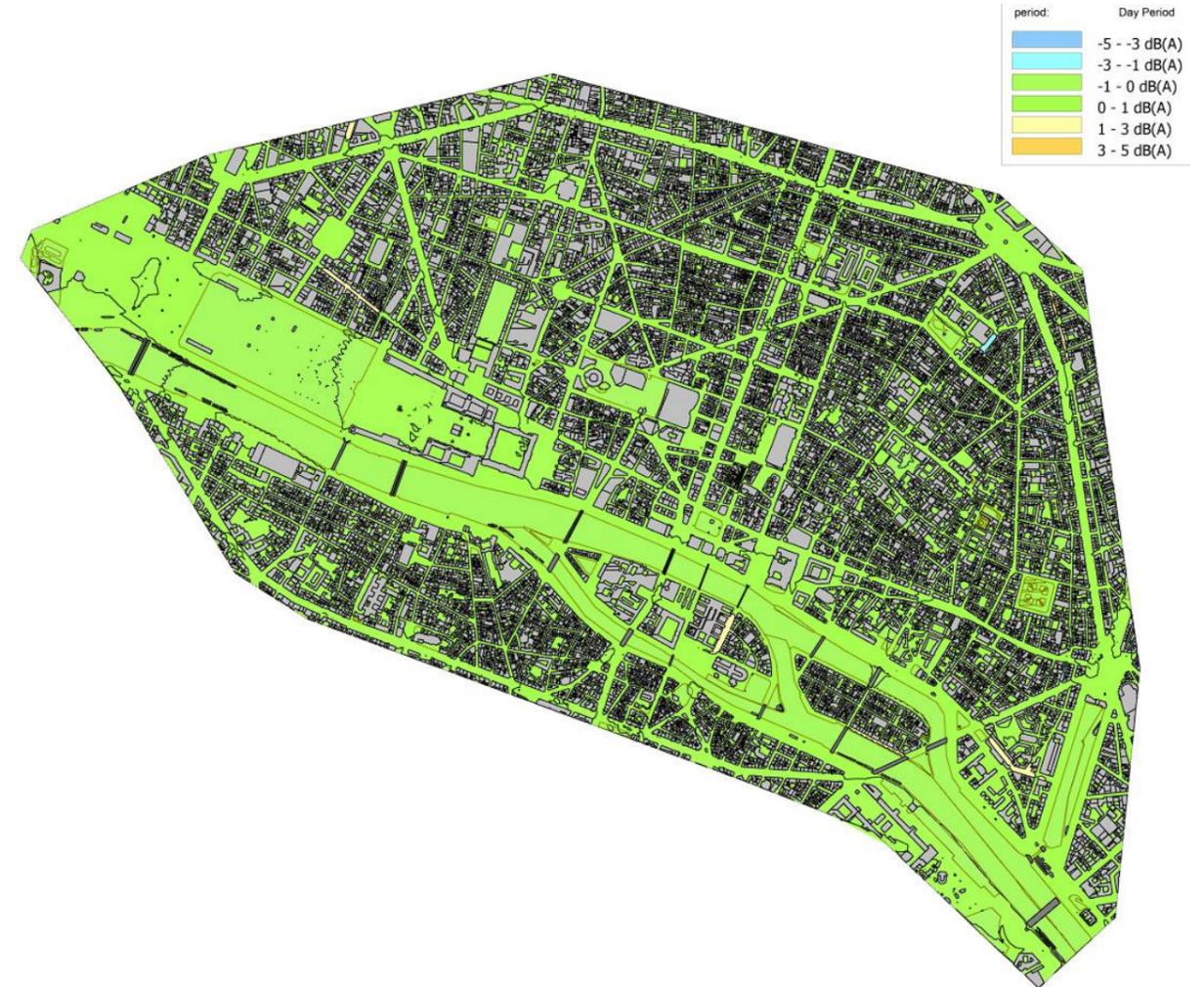
Le revêtement du sol joue un rôle important sur le bruit de circulation routière. Cet aspect a été modélisé via les données de Geovelo et les données de OpenStreetMap.



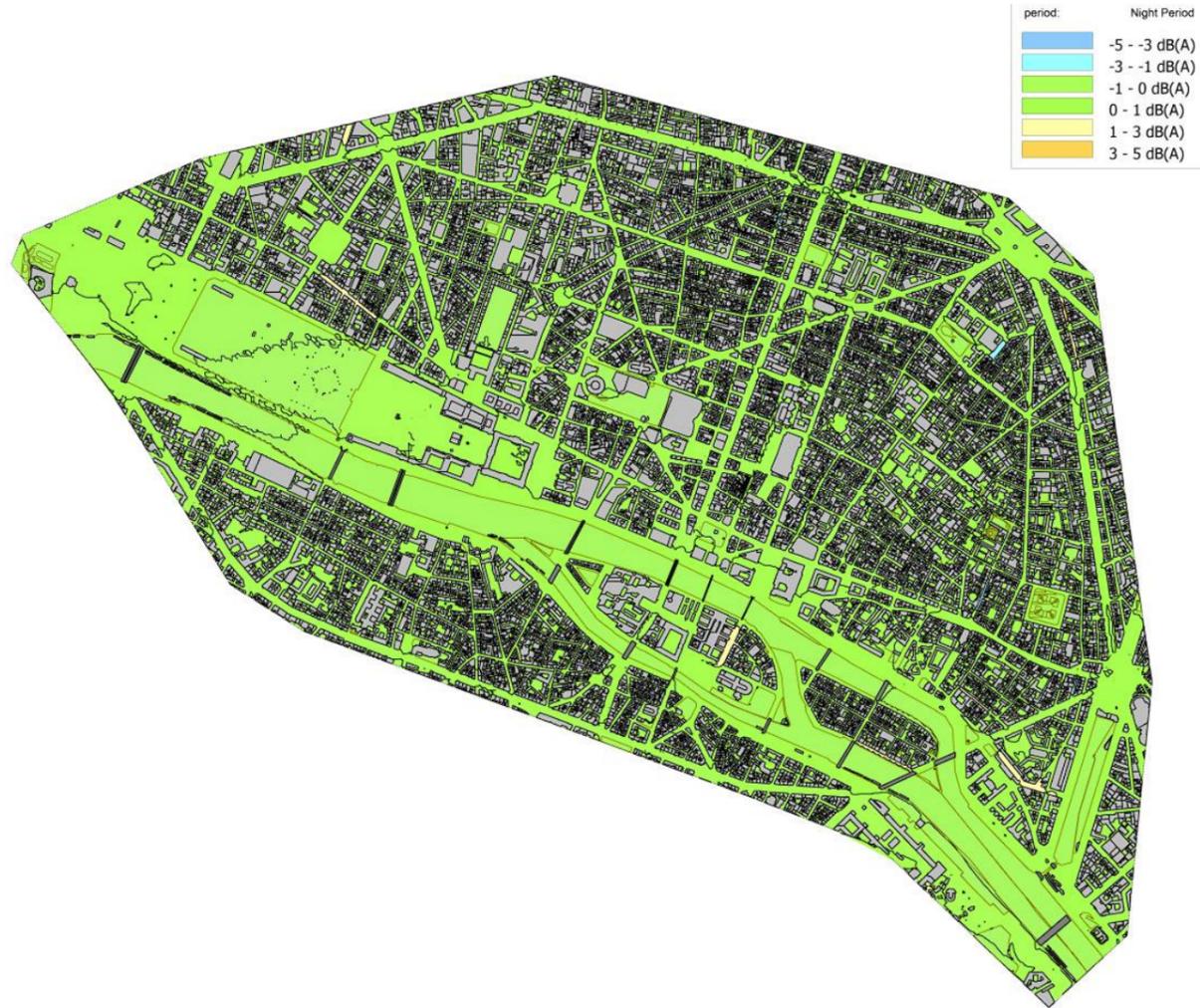
Carte de OpenStreetMap, représentant les voies pavées des sept premiers arrondissements.

10 ANNEXE 2 – CARTE DE COMPARAISON ENTRE SCENARIOS

10.1.1 ZTL



Différences des cartes de bruit entre scénarios (scenario 5 – scenario 1), en période diurne (6h-22h)



Différences des cartes de bruit entre scénarios (scenario 5 – scenario 1), en période nocturne (22h-6h)



ZONE À TRAFIC LIMITÉ

PARIS CENTRE
(1^{er}, 2^e, 3^e et 4^e arrondissements)

DOSSIER D'ENQUÊTE PUBLIQUE



ANNEXES À L'ÉTUDE D'IMPACT

Annexe 11 :
Scénario Variante - Bilan Carbone – SYMOE

ENQUÊTE PUBLIQUE
DU 11 AVRIL 2024 AU 13 MAI 2024

PARIS
RESPIRE

www.registre-numerique.fr/ztl-paris

PIÈCE
III.6.b

ANNEXES À L'ÉTUDE D'IMPACT
Annexe 11 :
Scénario Variante - Bilan Carbone – SYMOE



VILLE DE PARIS
DIRECTION DE LA VOIRIE ET DES DEPLACEMENTS
AGENCE DE LA MOBILITE

ZONE A TRAFIC LIMITE
1, 2,3 ET 4EME ARRONDISSEMENTS

ETUDE D'IMPACT
BILAN CARBONE
Etude du scénario complémentaire

INDICE	Date	Modifications / Commentaires	Etabl.	Vérif.
0.a	08/09/2023	Création du document	M. Musy	E. Woestelandt
0.b	24/10/2023	MAJ pour prise en compte remarques VDP	M. Musy	E. Woestelandt



Lille : 677 av. de la République 4^{ème} étage - 59000 Lille - 03 20 74 59 14
Nantes : 8, rue de Saint Domingue - Le Solilab - 44200 Nantes - 02 85 52 33 79
contact@symoe.fr - symoe.fr



En sous-traitance avec :



Sommaire

Glossaire	3
1. Etude des Gaz à effet de Serre et Bilan Carbone	4
1.1. Contexte	4
1.2. Définition des périmètres	4
1.2.1. Périmètre organisationnel.....	5
1.2.2. Périmètre opérationnel.....	5
1.2.1.1. Zone géographique et surfaces considérées.....	5
1.2.3. Périmètre temporel.....	5
1.3. Outils de calcul	5
1.2.2.1. Emissions récurrentes.....	5
1.3.1. Facteurs d'émissions.....	5
1.2.2.2. Emissions non prises en compte dans l'étude	5
1.4. ANALYSE DE l'état initial	6
1.4.1. Description des principaux éléments constituant le bilan	6
1.3.1.1. Transports	5
1.4.2. Analyse de l'état initial carbone de la ZTL.....	7
1.4.1.1. Flux de déplacements.....	6
1.4.1.2. Motorisations.....	6
1.4.3. Comparaison de l'impact carbone des déplacements entre la ZTL et Paris.....	8
1.4.2.1. Bilan général	7
1.4.2.1. Analyse détaillée de l'impact carbone des déplacements.....	7
1.5. Analyse des scénarios « fil de l'eau » et « projet » pour le scénario 5	10
1.4.3.1. Répartition comparative des impacts carbone associés.....	8
1.5.1. Rappel des objectifs de la création de la ZTL.....	10
1.4.3.2. Répartition des flux et des impacts par type de véhicule	9
1.5.2. Evolution des principaux éléments constituant le bilan.....	10
1.4.3.3. Répartition des impacts par type de carburant	9
1.5.3. Evolution des émissions de GES de la ZTL selon les différents scénarios.....	11
1.5.2.1. Flux de déplacements.....	10
1.5.2.1. Motorisations.....	10
1.5.4. Evolution de l'impact carbone des déplacements entre la ZTL scénario 5 et Paris (hors boulevard périphérique).....	13
1.5.3.1. Comparaison de l'impact global des différents scénarios.....	13
1.5.3.2. Evolution de l'impact carbone des déplacements	11
1.5.3.2.1. Répartition de l'impact carbone des déplacements – Scénario Fil de l'eau.....	14
1.6. Conclusion générale	14
2. Analyse des méthodes utilisées pour évaluer les effets du projet sur l'environnement	15
3. ANNEXE	16
1.5.4.1. Répartition comparative des impacts carbone associés.....	13

3.1. Flux de véhicules par typologie et motorisation – détail des distances parcourues	16
3.1.1.1. ZTL scénario 5 - état initial.....	16
3.1.1.2. ZTL scénario 5 « fil de l'eau ».....	16
3.1.1.3. ZTL scénario 5 « Projet ».....	16
3.1.1.4. Paris Intramuros + Boulevard Périphérique scénario 5 Fil de l'eau*.....	16
3.1.1.1. Paris Intramuros + Boulevard Périphérique scénario 5 projet*	16
3.2. Flux de véhicules par typologie et motorisation – détail des émissions de GES	17
3.2.1.1. ZTL scénario 5 - état initial.....	17
3.2.1.2. ZTL scénario 5 « fil de l'eau ».....	17
3.2.1.3. ZTL scénario 5 « Projet ».....	17
3.2.1.4. Paris Intramuros + Boulevard Périphérique scénario 5 Fil de l'eau*.....	17
3.2.1.1. Paris Intramuros + Boulevard Périphérique scénario 5 projet*	17

Liste des figures

Figure 1 - Périmètre de la ZTL – Scénario initial (Source : QGis d'après données Ville de Paris)	4
Figure 2 - Périmètre de la ZTL – Scénario 5 (Source : QGis d'après données Ville de Paris)	4
Figure 3 - Extrait de la documentation de la base ADEME.....	5
Figure 4 - Répartition des flux dans la ZTL en fonction des motorisations et types de véhicule – Etat initial scénario 5	7
Figure 5 - Répartition des émissions de CO2 dans la ZTL en fonction des motorisations et types de véhicules – Etat initial scénario 5	7
Figure 6 - Comparaison de l'état initial des flux de circulation - ZTL (Scénario 5) et PIM.....	8
Figure 7 - Comparaison de l'état initial des émissions de CO2 liées aux transports - ZTL (Scénario 5) et PIM	8
Figure 8 - Comparaison de l'état initial des flux de circulation - ZTL (Scénario 5) et PIM-BP inclus.....	8
Figure 9 - Comparaison de l'état initial des émissions de CO2 liées aux transports - ZTL (Scénario 5) et PIM-BP inclus	8
Figure 10 - Répartition des flux par type de véhicule - ZTL / Paris et BP	9
Figure 11 - Répartition des impacts CO2 par type de véhicule - ZTL / Paris et BP	9
Figure 12 - Répartition des impacts CO2 par type de carburant - ZTL / Paris et BP.....	9
Figure 13 - Répartition du trafic routier selon les scénarios	10
Figure 14 - Comparaison de l'impact carbone global des différents scénarios.....	11
Figure 15 Répartition des flux dans la ZTL scénario 5 - scénario fil de l'eau	11
Figure 16 - Répartition des impacts CO2 dans la ZTL scénario 5- scénario fil de l'eau.....	11
Figure 17 - Répartition des flux dans la ZTL scénario 5 - scénario projet	12
Figure 18 - Répartition des impacts CO2 dans la ZTL scénario 5 - scénario projet	12
Figure 19 - Evolution des émissions de GES dans Paris + BP, PIM hors ZTL et ZTL scénario 5.....	13

GLOSSAIRE

Sigle	Signification
GES	Gaz à effet de Serre : Ce sont les gaz qui absorbent le rayonnement infrarouge émis par la surface terrestre et contribuent ainsi au réchauffement de l'atmosphère. Le principal gaz à effet de serre surveillé aujourd'hui dans le bâtiment est le dioxyde de carbone. Il est issu des énergies fossiles servant à chauffer les bâtiments.
T. eq. CO₂	Tonne équivalent CO ₂
ZTL	Zone à trafic Limité
PIM	Paris Intramuros
BP	Boulevard périphérique
VP	Voiture particulière
VUL	Véhicule utilitaire léger
PL	Poids lourds (dont bus)
2R	2 roues
2RM	2 roues motorisées

1. ETUDE DES GAZ A EFFET DE SERRE ET BILAN CARBONE

Sources

- Simulations de trafic AIMSUN 2017 et 2024 (fil de l'eau et avec projet), pour la variante « scénario 5 »
- Enquête plaques Ville de Paris réalisée en 2019 et projection à horizon 2024
- Base carbone ® de l'ADEME : base de données et documentation
- Méthode Label Bas Carbone, méthode « boisement »

1.1. CONTEXTE

La création de la ZTL (Zone à Trafic Limité) dans les 1^{er}, 2^{ème}, 3^{ème} et 4^{ème} arrondissements de Paris a pour objectif de réduire les flux de véhicules transitant par les arrondissements centraux de la ville, afin d'apaiser la circulation, améliorer la sécurité routière; rééquilibrer l'espace public en faveur des piétons, des transports en commun et des cyclistes ; et inciter au report modal. Pour la réalisation de ce projet, un premier périmètre a été défini, tel qu'illustré sur le plan ci-dessous.



Figure 1 - Périmètre de la ZTL – Scénario initial (Source : QGis d'après données Ville de Paris)

L'évaluation de l'impact de ce projet sur les émissions de gaz à effets de serre de la capitale montre que par rapport au scénario fil de l'eau, le projet de ZTL sur le périmètre ci-dessus conduit à une évolution négligeable des émissions de GES sur le territoire parisien.

A l'issue de cette première étude, un nouveau périmètre ZTL a été étudié comme variante. Ce nouveau périmètre, illustré ci-dessous, exclut notamment les îles et les quais de la rive droite entre la place de la Concorde et le bassin de l'Arsenal, à l'exception des quais dans la direction est-ouest depuis le boulevard Morland vers le quai de l'Hôtel de Ville. L'objectif de la présente étude est d'analyser les impacts de ce nouveau scénario.

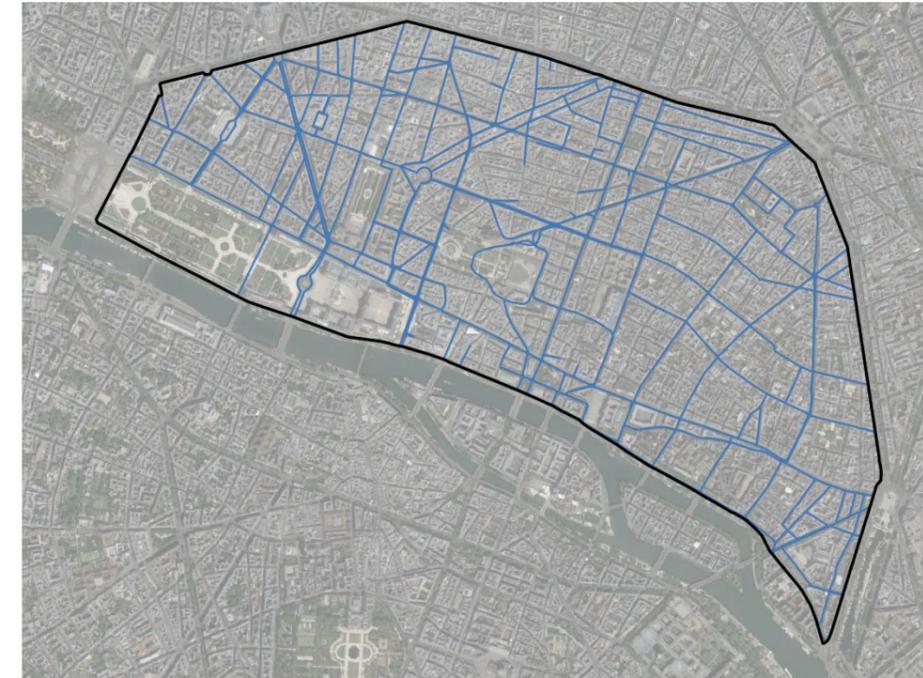


Figure 2 - Périmètre de la ZTL – Scénario 5 (Source : QGis d'après données Ville de Paris)

Pour ce nouveau scénario, nous analyserons dans un premier temps, l'impact carbone des flux routiers sur le périmètre de la ville de Paris intramuros et du boulevard périphérique, puis son évolution pour l'état « fil de l'eau », sans mise en place de la ZTL, et pour l'état projet, selon les reports de trafic générés par la mise en œuvre de la ZTL.

1.2. DEFINITION DES PERIMETRES

Un bilan carbone analyse les émissions de gaz à effet de serre émis par les activités humaines. Il recense plusieurs types d'émissions :

Les émissions ponctuelles englobent par exemple les émissions carbone liées à la construction d'un bâtiment. Ces émissions sont amorties linéairement, en règle générale sur 50 ans.

Les émissions récurrentes comprennent par exemple les émissions liées aux consommations énergétiques des bâtiments (chauffage, électricité, eau...) ou encore aux déplacements (transports en commun, voiture...) des personnes habitant dans le périmètre (résidents) et des visiteurs.

Ces émissions peuvent être directes (énergie consommée) **ou indirectes** (liées aux déplacements des visiteurs et des résidents, ou encore au traitement des déchets).

Il est important d'identifier les périmètres organisationnel, opérationnel et temporel impactant le bilan (activités, déplacements).

1.2.1. Périmètre organisationnel

L'étude précédente ayant démontré l'impact mineur des espaces verts et de l'éclairage sur le bilan carbone du projet initial, seules les émissions récurrentes liées aux transports seront étudiées pour ce nouveau scénario.

Les données utilisées pour la réalisation de ce bilan carbone sont issues des trafics routiers modélisés par Aimsun (« scénario 5 ») et des données issues de l'enquête plaques réalisée par la Ville de Paris pour la composition du parc automobile en 2019, et projetée à horizon 2024. La méthodologie est décrite dans la partie de l'étude relative à la qualité de l'air réalisée par ARIA.

ZONE GEOGRAPHIQUE ET SURFACES CONSIDEREES

- **Périmètre 1 : ZTL – scénario 5**

Le premier périmètre de l'étude est celui de la ZTL, défini selon le « scénario 5 » proposé par Aimsun. Sa surface est de 458ha.

- **Périmètre 2 : Paris Intramuros**

Le deuxième périmètre de l'étude est celui de Paris intramuros (hors bois de Boulogne et Parc de Vincennes), boulevard périphérique inclus. Sa surface est environ de 8760ha.

Les périmètres étudiés pour l'état initial comprennent les linéaires de voirie suivants :

	ZTL – « Scénario 5 »	Paris intramuros
Voiries (linéaires)*	130 km	1 837 km

* Pour les voiries, l'analyse se base sur les mêmes linéaires que ceux modélisés par Aimsun. Ces linéaires diffèrent des linéaires de voiries renseignés dans la base de données open data de la ville de Paris. La méthodologie liée à la modélisation des trafics routiers est décrite dans l'étude d'impact concernant le périmètre d'étude initial.

1.2.2. Périmètre opérationnel

EMISSIONS RECURRENTES

Seules les émissions récurrentes liées aux déplacements sont prises en compte dans cette étude. Cela englobe les déplacements depuis, vers ou à l'intérieur du périmètre étudié, effectués par les résidents ou les visiteurs. Ces émissions sont calculées à partir des trafics routiers modélisés par Aimsun, et selon les résultats de l'enquête plaques réalisée par la Ville de Paris en 2019 pour l'état initial; et retraitée à l'horizon 2024 pour le scénario projet. L'analyse prend en compte la répartition des différents modes de transports à l'intérieur du périmètre (voiture, utilitaires, poids lourds, 2 roues), et le type d'énergie utilisée (diesel, essence, électricité...).

Ces émissions seront analysées pour le nouveau scénario dit « scénario 5 », ainsi que pour le périmètre « Paris intramuros et boulevard périphérique ».

EMISSIONS NON PRISES EN COMPTE DANS L'ETUDE

Les éléments suivants ne sont pas inclus dans l'étude :

- Les consommations énergétiques liées à l'éclairage public
- Le captage de CO2 généré par les espaces verts sur le périmètre de la ZTL.
- La signalisation nécessaire pour la mise en œuvre de la ZTL. Ces éléments sont exclus de l'étude, compte tenu de leur faible impact attendu sur le bilan carbone.
- Les consommations énergétiques des bâtiments
- Les consommations d'eau des bâtiments
- Les déchets ménagers et d'activités
- L'approvisionnement alimentaire
- Les transports aériens (personnes et marchandises)

1.2.3. Périmètre temporel

Un bilan carbone est en général annuel. Les émissions récurrentes sont donc actualisées chaque année. La prise en compte des émissions ponctuelles dépend en revanche de leur impact à moyen et long terme. Par exemple, pour la construction des bâtiments, la durée de vie considérée est de 50 ans, ce qui correspond à leur durée de vie moyenne, durant laquelle aucuns travaux lourds de rénovation ne sont nécessaires. Au-delà de cette période, ces émissions n'apparaissent plus dans le bilan.

La première partie de cette étude constitue le diagnostic de l'état initial de la ZTL. La seconde partie de l'étude permettra une évaluation comparative de l'impact carbone du futur projet d'aménagement avec le scénario « fil de l'eau », c'est à dire sans aménagement.

Le périmètre opérationnel défini ne comprend pas d'émissions ponctuelles. En conséquence, **seules les émissions récurrentes seront comptabilisées dans cette analyse (état initial, projet et fil de l'eau).**

1.3. OUTILS DE CALCUL

Le calcul des émissions carbone s'effectue via la **multiplication d'une quantité U** (KWh consommés, mètres linéaires de voirie, nombre d'arbres ...) **par un facteur d'émissions FE exprimé en kgCO₂ eq./ U**. En cas de stockage carbone (par exemple dans le cas de la présence d'espaces arborés importants), le résultat de ce calcul peut être négatif.

Notre étude s'appuie sur plusieurs outils :

- Logiciel QGIS (système d'information géographique), pour le traitement des données Open Data de la Ville de Paris et des données de trafics routiers AIMSUN.
- Base Carbone ® de l'ADEME (V22.0 du 4/06/2022) pour les facteurs d'émissions des consommations énergétiques et des déplacements

1.3.1. Facteurs d'émissions

Les facteurs d'émissions utilisés pour la réalisation de cette étude sont tirés de la Base Carbone ®. Ces facteurs seront considérés comme constants entre l'état initial et les scénarios fil de l'eau et projet.

TRANSPORTS

Les émissions de gaz à effet de serre sont évaluées en fonction du nombre de kilomètres parcourus au sein du périmètre étudié, et en fonction du moyen de transport utilisé et de sa motorisation. Le facteur d'émission utilisé comprend à la fois une part d'émissions liées à la fabrication du véhicule, une part liée à la consommation de carburant (amont + combustion) pendant les km parcourus.

Précisions sur les facteurs d'émission liés au transport :

Pour les transports, les facteurs d'émissions de la base ADEME sont calculés à partir de différentes sources et données d'entrées. Elles sont consultables sur la documentation (en ligne ou téléchargeable), par exemple pour les transports de marchandises les charges utiles des utilitaires et des poids lourds sont :

	Unité BC	Facteur kgCO ₂ /kg de véhicule	Charge utile (en tonnes)	Durée de vie en km	Masse type (en tonnes)
Marchandise					
VUL < 3,5 tonnes thermique	/t.km	Voiture	0,3	194 400	2,3
Rigide - 3,5 à 7,5 tonnes thermique	/t.km	Poids lourds	2,5	372 000	3,5
Articulé 34 à 40 tonnes - thermique	/t.km	Poids lourds	16,3	750 000	15,4

Figure 3 - Extrait de la documentation de la base ADEME

L'année de référence pour les facteurs d'émission pour chaque type de motorisation est 2018. Ce facteur est défini à partir d'une moyenne nationale calculée à partir de la totalité du parc routier roulant à cette date. Cette donnée n'est pas détaillée par région, ville ou agglomération.

1.4. ANALYSE DE L'ETAT INITIAL

1.4.1. Description des principaux éléments constituant le bilan

Facteur d'émission (kg eqCO ₂ /km)	Deux Roues Motorisées (2RM) « Cyclomoteur, usage Mixte (2018) »	
	Cyclomoteur (essence)	Electrique (trottinette)
Identifiant base carbone	27989	28329
Total	0,0763	0,0249
Fabrication	0,0119	0,0229
Carburant (amont + combustion)	0,0644	0,002

FLUX DE DEPLACEMENTS

Les flux de déplacements pour l'état initial ont été estimés sur la base de la simulation de trafic AIMSUN pour l'année 2017. Les cartes du trafic sont détaillées dans l'étude initiale analysant la qualité de l'air, réalisée par AIRA.

Facteur d'émission (kg eqCO ₂ /km)	Voiture particulière (VP) « moyenne parc toutes motorisation (2018) »					
	Essence	Diesel	Gaz Naturel pour Véhicules (GNV)	Hybride essence (full)	Hybride Diesel (mild)	Electrique
Identifiant base carbone	27965	27966	27967	28008	28010	28007
Total	0,223	0,212	0,221	0,183	0,217	0,103
Fabrication	0,0256	0,0256	0,0256	0,0481	0,0403	0,0836
Carburant (amont + combustion)	0,1978	0,1865	0,1962	0,1347	0,1773	0,0198

MOTORISATIONS

Comme pour la première étude, la répartition des flux routiers en fonction des types de véhicules et de leur motorisation se base, pour la situation initiale, sur les données agrégées du parc roulant technologique 2019 selon la nomenclature « CITEPA » pour le boulevard périphérique et Paris intra-muros, produites par Airparif, sur la base de l'enquête plaques réalisée en novembre 2019 par la Ville de Paris. Ces données fournissent la répartition du parc roulant pour tous les types de véhicules (VP, VUL, PL, Bus et Cars, 2RM) par normes et catégories.

Le parc 2019 a été projeté à l'horizon 2024 en appliquant au parc parisien les évolutions projetées par le CITEPA entre 2019 et 2024. Le scénario utilisé par le CITEPA est le scénario "Avec Mesures Existantes". Ce scénario inclut toutes les mesures visant la réalisation des objectifs énergétiques français, et la réduction des émissions de GES et de polluants atmosphériques, effectivement adoptées ou exécutées avant le 1er juillet 2016. Les autres restrictions prévues dans les années futures mais non réglementées à ce jour n'ont pas été prises en compte pour les scénarios futurs, ce qui constitue une hypothèse majorante.

Le détail de cette répartition est présenté dans l'étude d'impact initiale.

Facteur d'émission (kg eqCO ₂ /t.km)	Véhicule Utilitaire Léger <3,5t (VUL) « flotte moyenne française, VUL <3,5t » (pour charge utile 0,3 tonnes)			VUL et PL ** « flotte moyenne française, rigide 3,5/7,5t » (pour charge utile 2,5 tonnes)		Poids Lourds (PL) « flotte moyenne française, articulé 34/40t » (pour charge utile 16,3 tonnes)	
	Essence	Diesel (7% biodiesel)	Hybride essence	Electrique **	Diesel (7% biodiesel)	GNV	
Identifiant base carbone	28023	28022		28030	28041	28042	
Total	1,16	0,826		0,058	0,0823	0,0798	
Fabrication	0,153	0,153		0,0113	0,0038	0,0038	
Carburant (amont + combustion)	1,01	0,673		0,0467	0,0785	0,076	
Rapporté à la charge utile (kg eqCO₂/km)	0,348	0,2478	0,348*	0,145	1,3415	1,1731	

* Le facteur d'émission pour les véhicules utilitaires hybrides essence n'étant pas disponible dans la base ADEME, nous avons gardé le facteur d'émission essence, plus défavorable. Ces données s'appliquent néanmoins à des quantités minimales de véhicules (0,02% du parc).

**A défaut de données plus précises dans la base ADEME, la même donnée fournie pour un véhicule électrique de type rigide de 3,5 à 7,5 tonnes (charge utile : 2,5t) sera utilisée pour les VUL électriques (0,3% du parc) ainsi que pour les poids lourds électriques (0,04% du parc)

1.4.2. Analyse de l'état initial carbone de la ZTL

BILAN GENERAL

Pour l'état initial de ce scénario 5; les émissions de GES au sein de la ZTL s'élèvent à 43 173 teqCO₂.

1.4.2.1. ANALYSE DETAILLEE DE L'IMPACT CARBONE DES DEPLACEMENTS

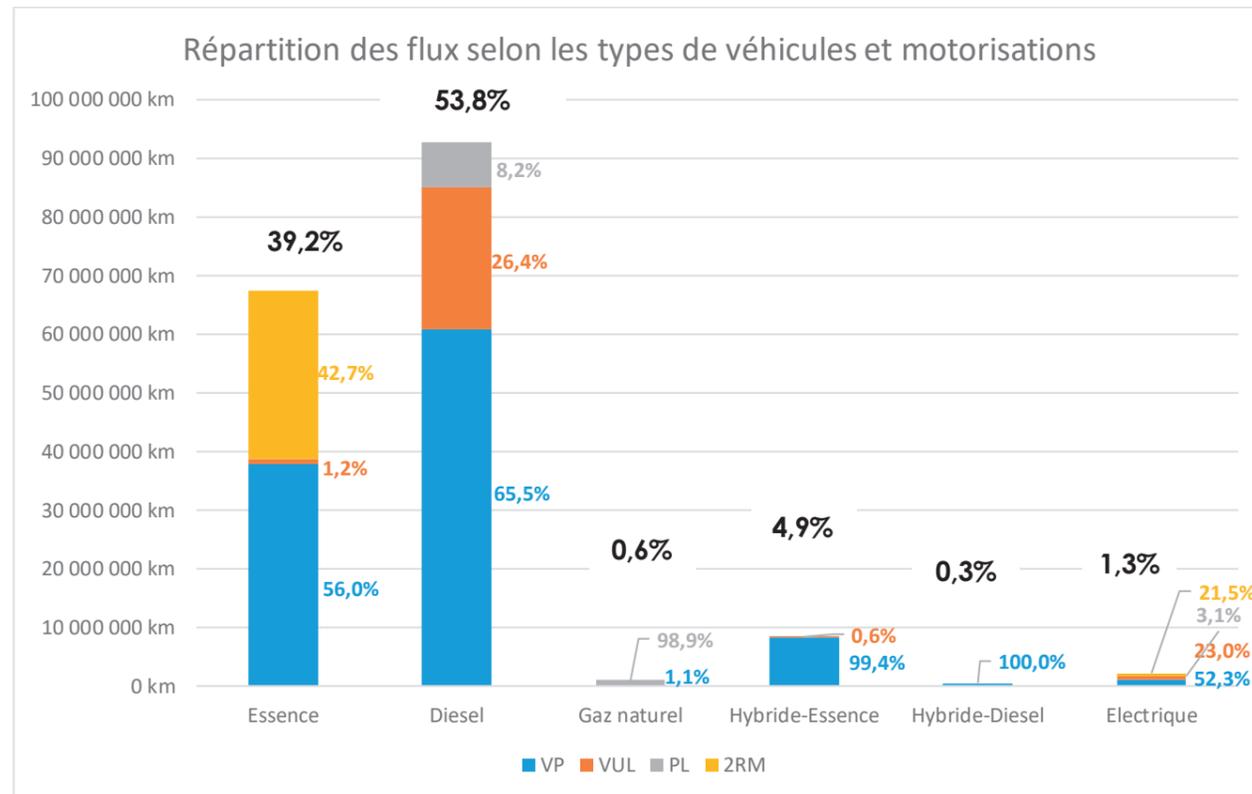


Figure 4 - Répartition des flux dans la ZTL en fonction des motorisations et types de véhicule – Etat initial scénario 5

Comme pour le scénario initial, dans la ZTL, les véhicules à motorisation diesel sont les plus impactants en termes d'émissions de gaz à effet de serre. Ils représentent 54% des véhicules circulant dans le périmètre de la ZTL, mais 67% des émissions de CO₂ et ce malgré un facteur d'émission par km inférieur aux motorisations essence.

Cela s'explique par le fait que les émissions de CO₂ des véhicules sont liées à la puissance de leur motorisation. Par exemple, le graphique suivant met en évidence l'importance des flux poids lourds, qui représentent plus de 26% des émissions de CO₂ liées aux déplacements, pour seulement 5% des flux. Cela s'explique par la puissance de leurs motorisations, alimentées presque exclusivement au diesel, qui est un carburant fortement émetteur de CO₂. Le gaz naturel utilisé par une partie des poids lourds circulant dans la ZTL, (11,5% des flux poids lourds mais 0,6% des flux totaux de véhicules) reste fortement émetteur de CO₂ mais permet de limiter les émissions des particules fines responsables de la pollution de l'air.

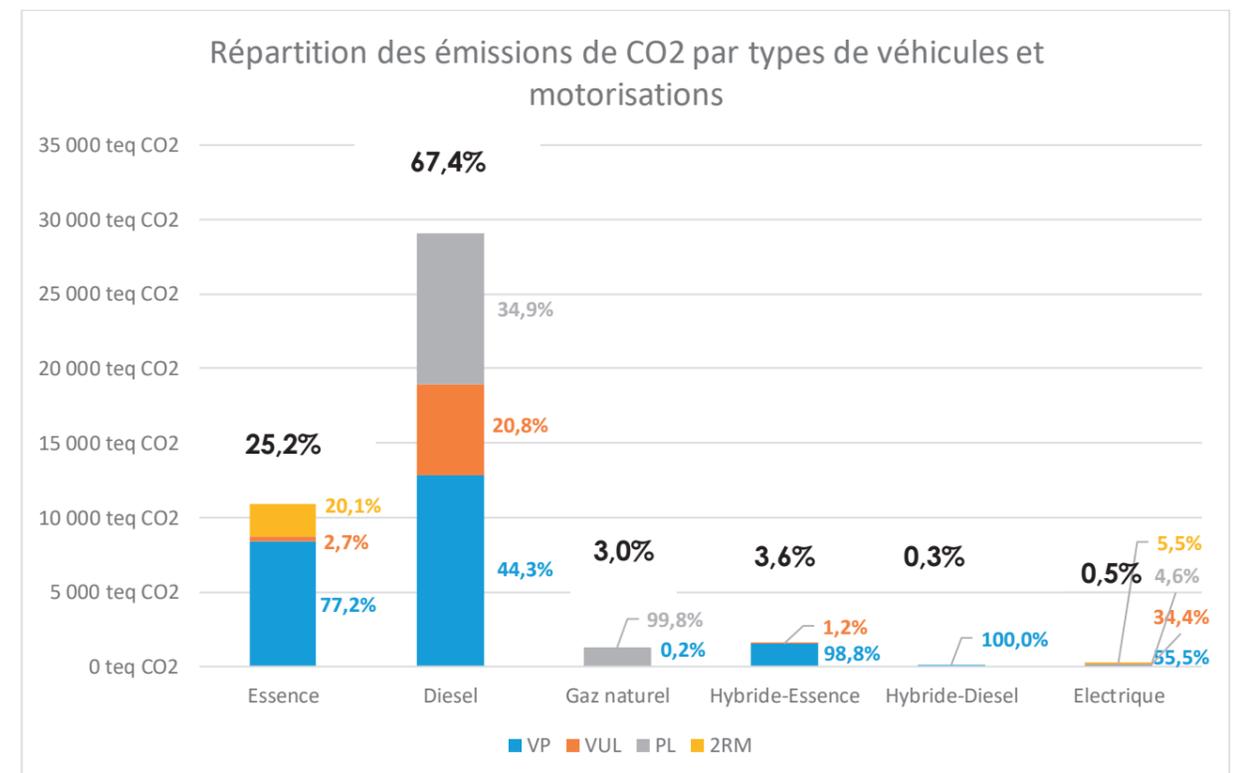


Figure 5 - Répartition des émissions de CO2 dans la ZTL en fonction des motorisations et types de véhicules – Etat initial scénario 5

Les véhicules particuliers représentent 63% des flux de véhicules comptabilisés sur le périmètre de la ZTL et 53% des émissions de CO₂ associées, soit la majorité des émissions de CO₂ liées aux déplacements. Ces émissions proviennent principalement des véhicules à motorisation diesel et essence (90% du parc VP). Les deux-roues motorisés représentent respectivement 17% des flux mais seulement 5% des émissions de CO₂, grâce à leur plus petite motorisation.

Les motorisations électriques quant à elles représentent 1,3% des flux de véhicules et 0,5% des émissions de CO₂ liées aux déplacements.

Un tableau en annexe détaille les différents flux par type de véhicule, par motorisation et sur les deux périmètres, ainsi que les impacts CO₂ associés.

1.4.3. Comparaison de l'impact carbone des déplacements entre la ZTL et Paris

REPARTITION COMPARATIVE DES IMPACTS CARBONE ASSOCIES

1.4.3.1.1. Répartition ZTL / Paris intramuros

Le périmètre de la ZTL « scénario 5 » représente 5,2 % de la surface de Paris intramuros. Les véhicules qui y circulent représentent 5,2 % des flux et 5,2 % des émissions de GES de Paris intramuros et boulevard périphérique inclus.

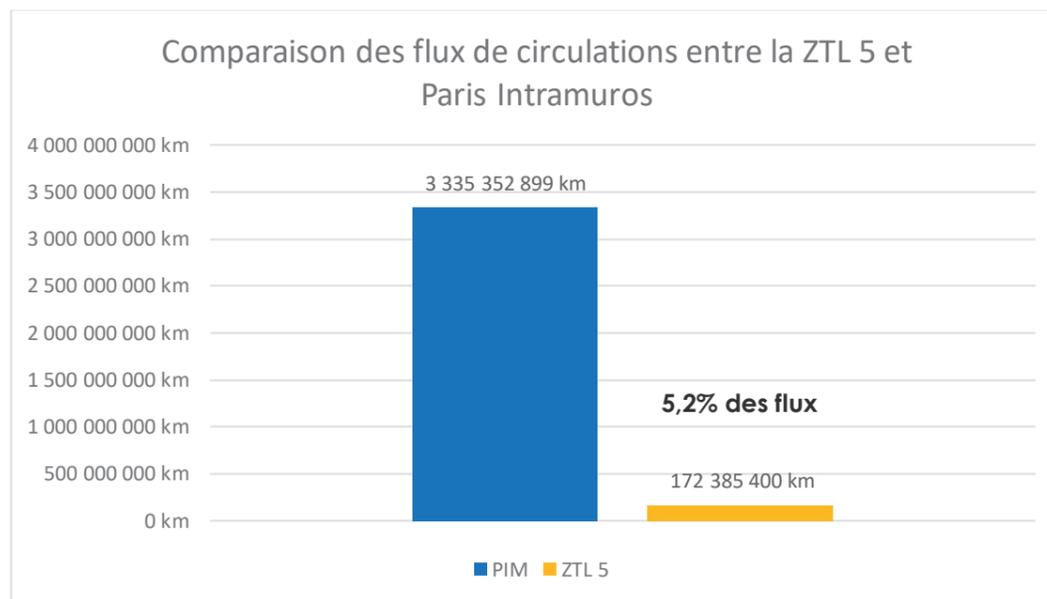


Figure 6 - Comparaison de l'état initial des flux de circulation - ZTL (Scénario 5) et PIM

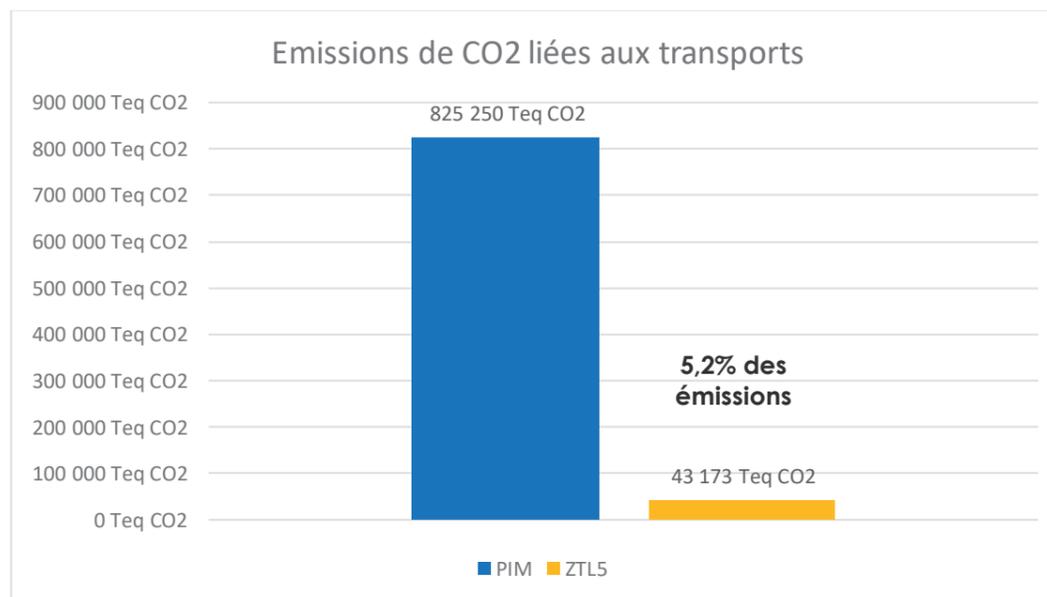


Figure 7 - Comparaison de l'état initial des émissions de CO2 liées aux transports - ZTL (Scénario 5) et PIM

1.4.3.1.2. Répartition ZTL / Paris intramuros et Boulevard périphérique

En incluant le boulevard périphérique, la ZTL représente 2,7% des flux de véhicules et 2,8 % des émissions de GES de Paris intramuros et boulevard périphérique inclus.

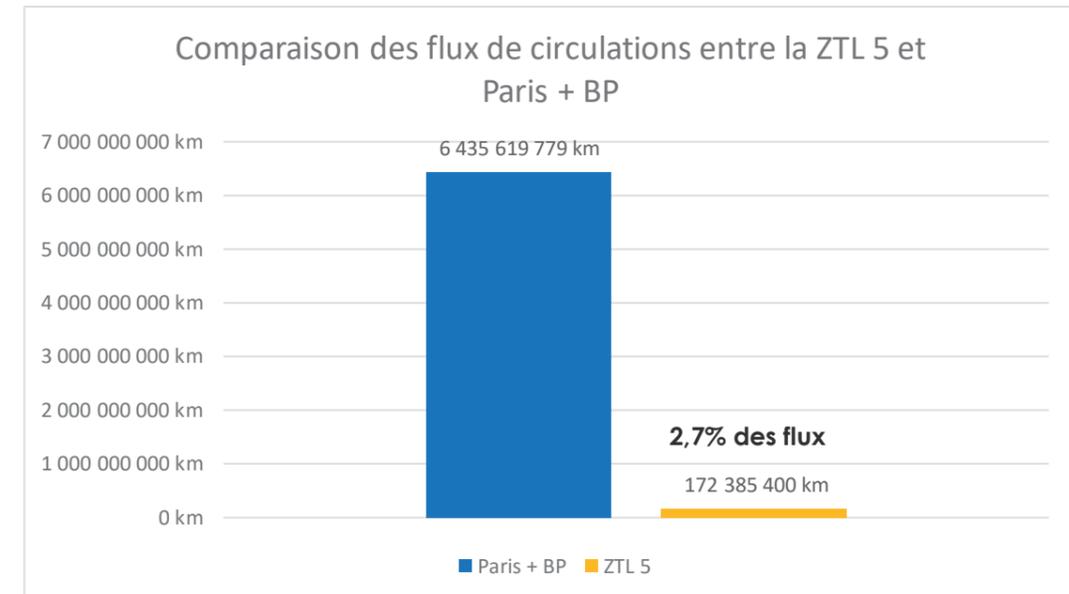


Figure 8 - Comparaison de l'état initial des flux de circulation - ZTL (Scénario 5) et PIM-BP inclus

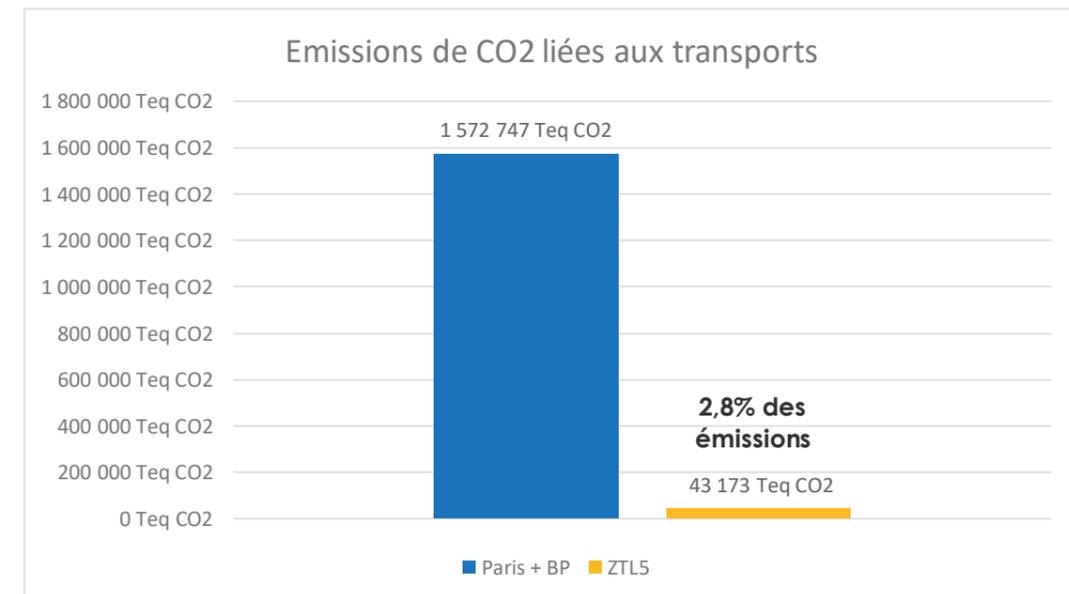


Figure 9 - Comparaison de l'état initial des émissions de CO2 liées aux transports - ZTL (Scénario 5) et PIM-BP inclus

REPARTITION DES FLUX ET DES IMPACTS PAR TYPE DE VEHICULE

Comme pour le scénario initial, le parc de véhicules roulants étant similaire entre les deux périmètres, la répartition des flux routiers et impacts CO₂ associés est équivalente entre les flux relevés dans la ZTL et ceux dans Paris et sur le boulevard périphérique.

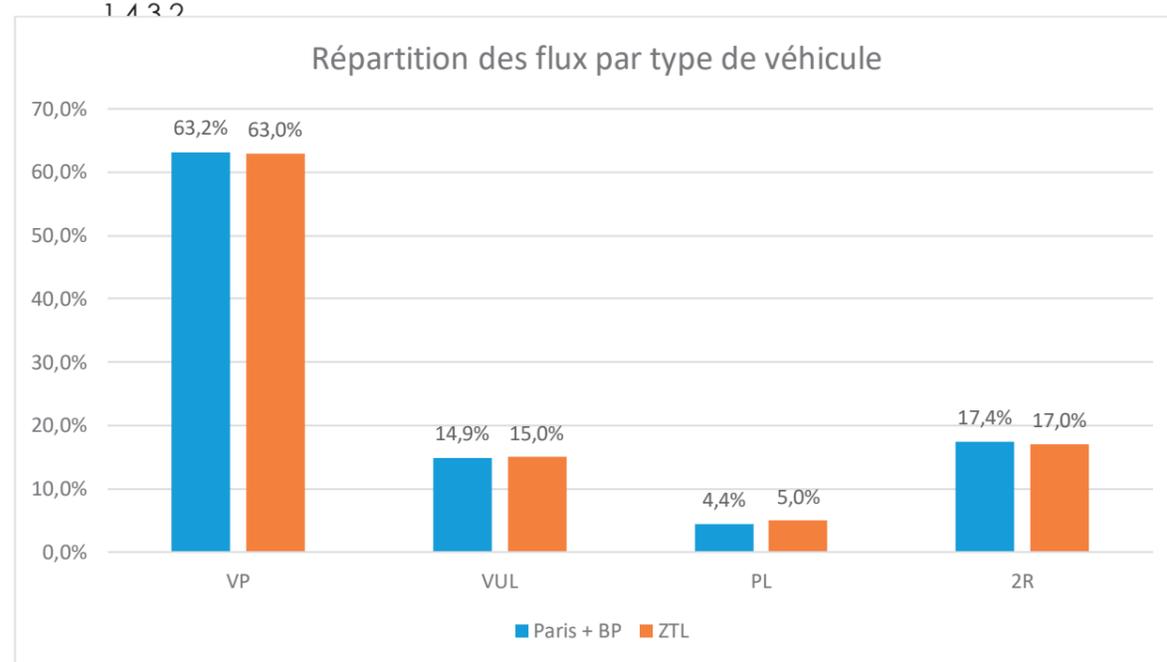


Figure 10 - Répartition des flux par type de véhicule - ZTL / Paris et BP

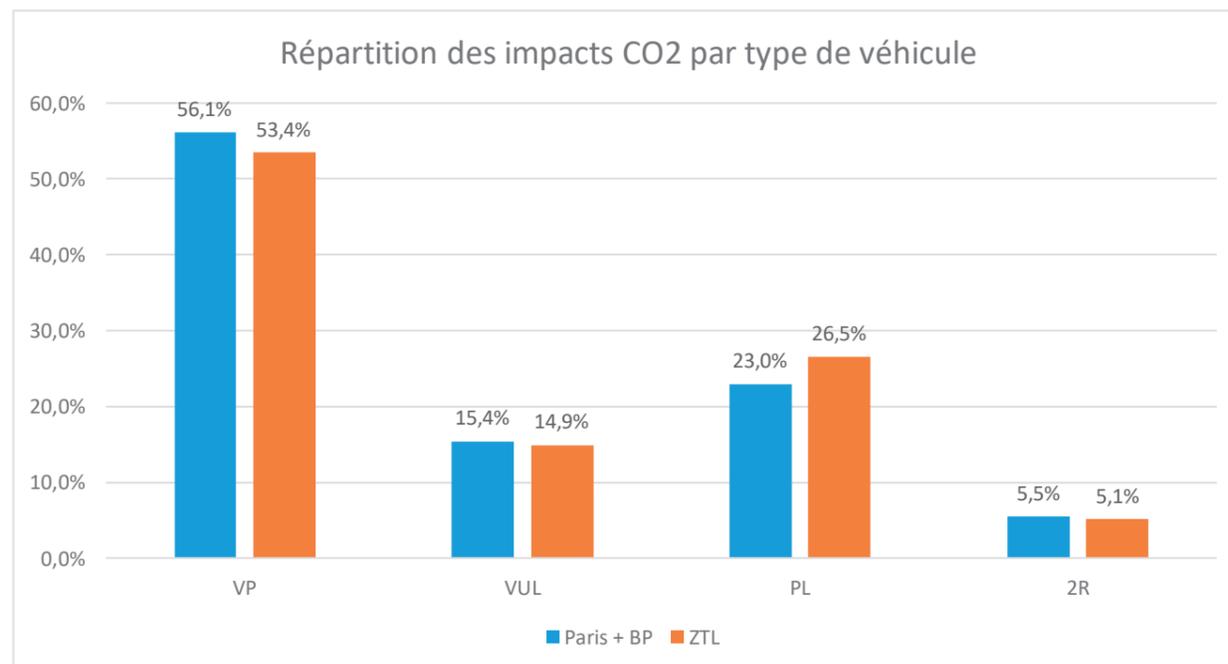


Figure 11 - Répartition des impacts CO₂ par type de véhicule - ZTL / Paris et BP

REPARTITION DES IMPACTS PAR TYPE DE CARBURANT

La répartition des impacts CO₂ par type de carburant est également équivalente entre le périmètre ZTL et Paris – Boulevard périphérique inclus.

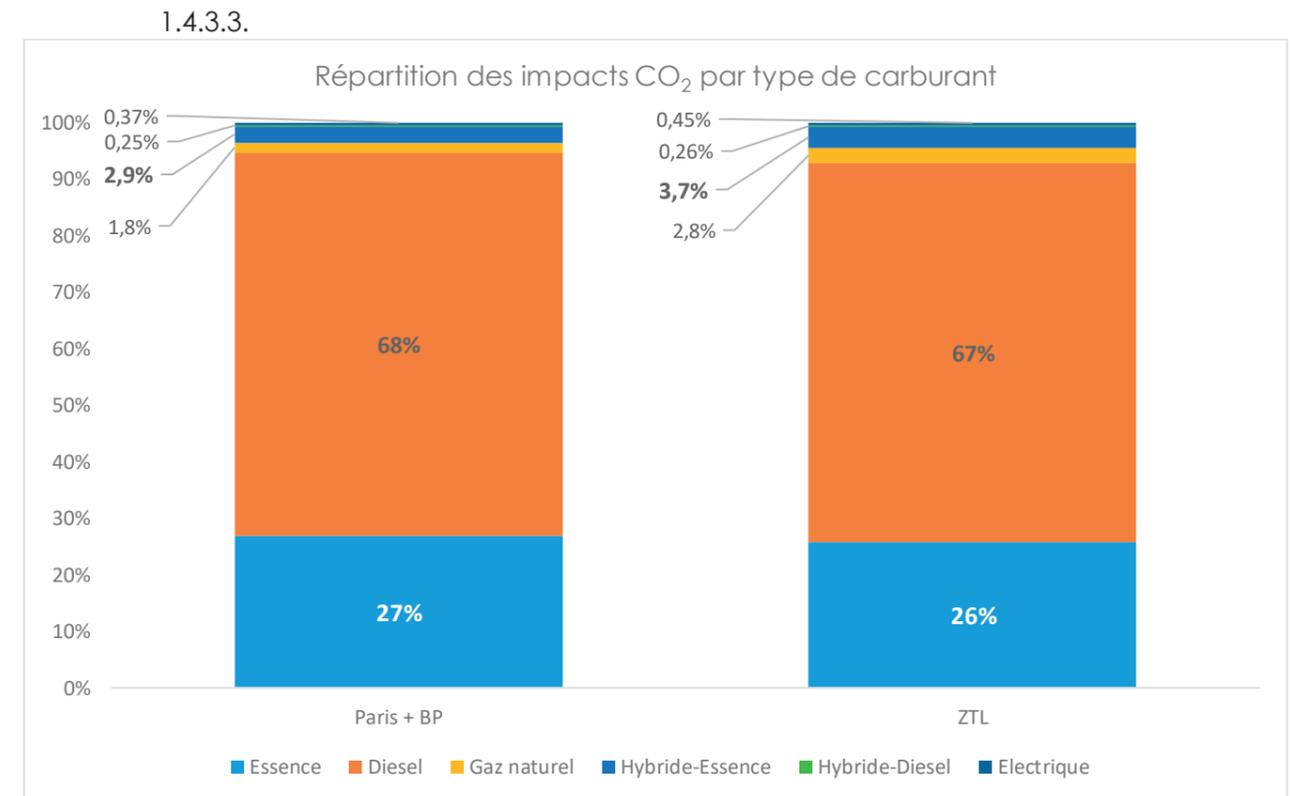


Figure 12 - Répartition des impacts CO₂ par type de carburant - ZTL / Paris et BP

1.5. ANALYSE DES SCENARIOS « FIL DE L'EAU » ET « PROJET » POUR LE SCENARIO 5

Pour la variante « scénario 5 », les scénarii « fil de l'eau » et « projet » de l'aménagement de la ZTL sont évalués à horizon 2024.

1.5.1. Rappel des objectifs de la création de la ZTL

La création de la ZTL vise à réduire le nombre de véhicules motorisés traversant la zone sans s'y arrêter, afin de redonner plus d'espaces aux riverains, aux modes de transport actifs comme les piétons et les vélos et aux transports en commun.

Seuls les véhicules des services de police, de secours, les véhicules d'intérêt général, les transports en commun, les taxis et VTC, les personnes à mobilité réduite, les artisans... pourront traverser la ZTL. Le trafic de destination sera autorisé pour tous les usagers qui ont besoin d'accéder et de s'arrêter dans cette zone, tels que les résidents et les commerçants de la zone. Un descriptif plus précis du projet est détaillé dans l'étude initiale.

1.5.2. Evolution des principaux éléments constituant le bilan

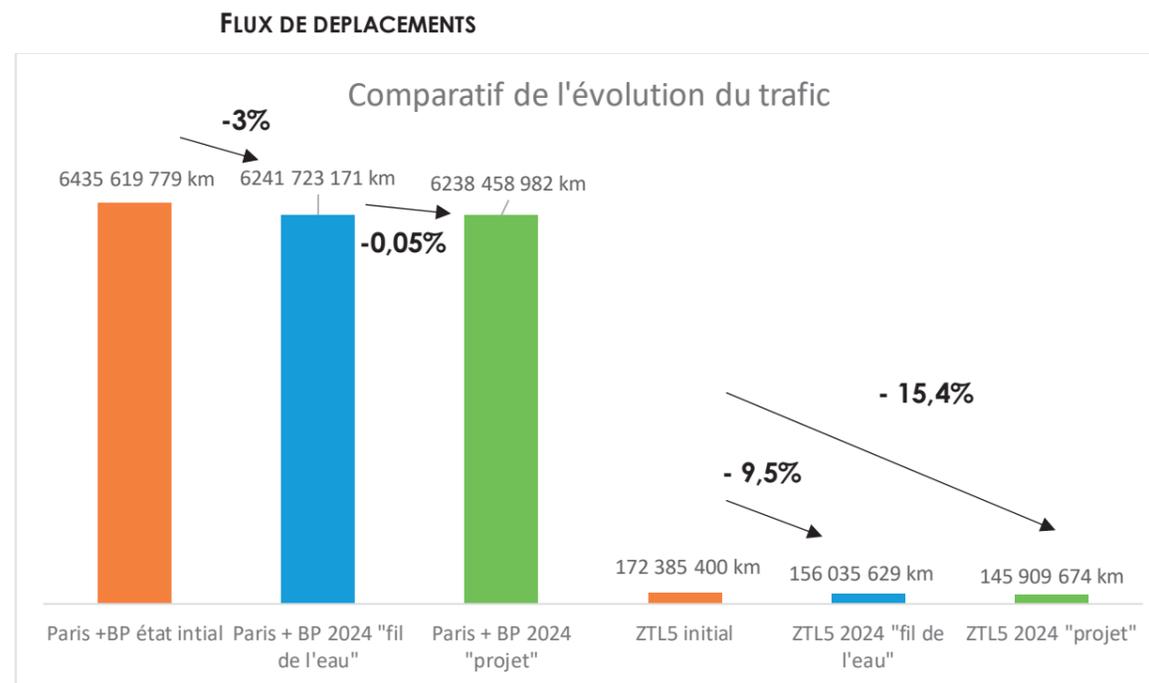


Figure 13 - Répartition du trafic routier selon les scénarios

Les flux de déplacements pour l'année 2024 sont issus des modélisations réalisées par AIMSUN. Ces flux ont été à la fois estimés pour le scénario fil de l'eau et le scénario projet. Le rapport analyse l'évolution des flux dans, et hors de la ZTL. Globalement, avec la création de la ZTL, selon le périmètre « scénario 5 », les reports de trafic sont moins importants sur la rive droite de la capitale, les augmentations de débits étant plus importantes dans le secteur de la Place de la Concorde, du Pont Sully et du Quai Henri IV. Comme pour le scénario initial, les axes structurants à l'intérieur de la ZTL voient leur trafic diminuer en l'absence de transit possible. Le Boulevard Périphérique est en revanche très peu impacté, avec de faibles augmentations de débits au regard des volumes de trafic sur le Boulevard Périphérique.

Dans le scénario « fil de l'eau », entre la situation initiale et 2024, les modélisations fournies indiquent que le trafic diminue de 3% à l'échelle de Paris et du boulevard périphérique, et de 9,5% dans la ZTL.

Le scénario projet permet une réduction des flux de 6,5% dans la ZTL par rapport au scénario fil de l'eau, soit une diminution de 15,4% sur ce périmètre par rapport à l'état initial. Les diminutions de trafic, sur le périmètre de Paris intramuros et du boulevard périphérique inclus, sont négligeables (de l'ordre de -0,05%).

Dans le scénario « fil de l'eau », le trafic routier au sein de la ZTL représente 2,50% des flux du périmètre paris intramuros et boulevard périphérique inclus, contre 2,34 % pour le scénario de création de la ZTL.

MOTORISATIONS

La répartition des motorisations s'appuie sur les données de l'enquête plaque réalisée par la Ville de Paris en 2019 et projetée à l'horizon 2024.

Les hypothèses retenues par le CITEPA pour les évolutions projetées de parc entre 2019 et 2024 se basent sur les réglementations en vigueur, et ne tiennent pas compte des évolutions réglementaires en projet mais non encore approuvées. Le détail de ces évolutions est présenté dans l'étude du scénario initial.

Un tableau en annexe détaille les différents flux par type de véhicule, par motorisation et sur les deux périmètres, ainsi que les émissions de CO2 associées.

1.5.3. Evolution des émissions de GES de la ZTL selon les différents scénarios

COMPARAISON DE L'IMPACT GLOBAL DES DIFFERENTS SCENARIOS

Dans la ZTL, le scénario projet permet de réduire de 6,5% des émissions de GES au sein du périmètre de la ZTL, grâce à la réduction des flux de transports de 6,5 %, par rapport au scénario « fil de l'eau ».

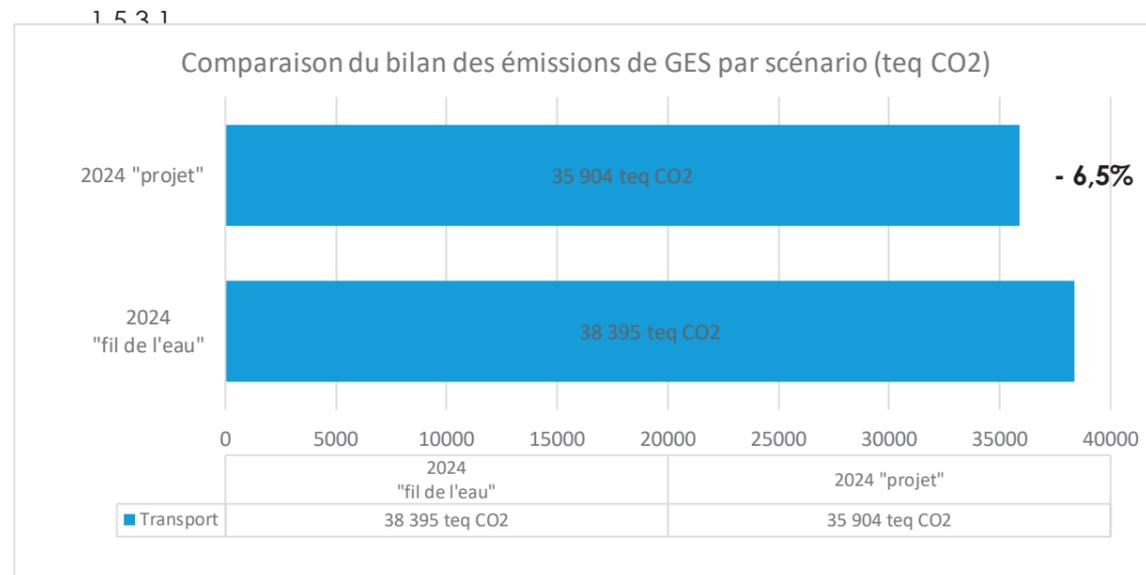


Figure 14 - Comparaison de l'impact carbone global des différents scénarios

EVOLUTION DE L'IMPACT CARBONE DES DEPLACEMENTS

En 2024, le parc roulant intègre une part importante de motorisations hybrides et électriques (10,5% du parc contre 4,5% en 2019). Cette évolution du parc induit une baisse des émissions de GES de près de 2% à trafic constant.

Comme pour le scénario initial, les comptages routiers modélisés pour les 2 scénarios ne mettent pas en évidence de changement de répartition des typologies de véhicules circulant dans la ZTL, entre le scénario fil de l'eau et le scénario projet.

Les figures de la page suivante présentent les flux et les émissions de CO₂ associés au scénario fil de l'eau et au scénario avec projet ZTL, dans le périmètre de la ZTL.

1.5.3.2.1. Répartition de l'impact carbone des déplacements – Scénario Fil de l'eau

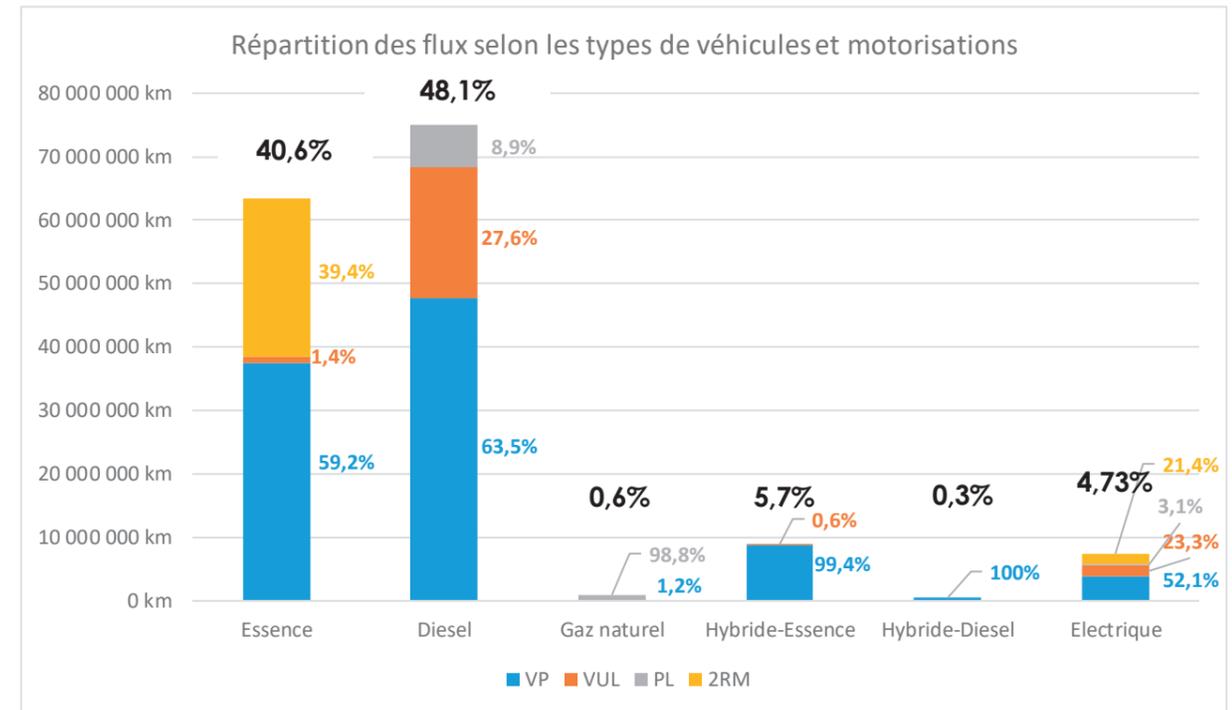


Figure 15 Répartition des flux dans la ZTL scénario 5 - scénario fil de l'eau

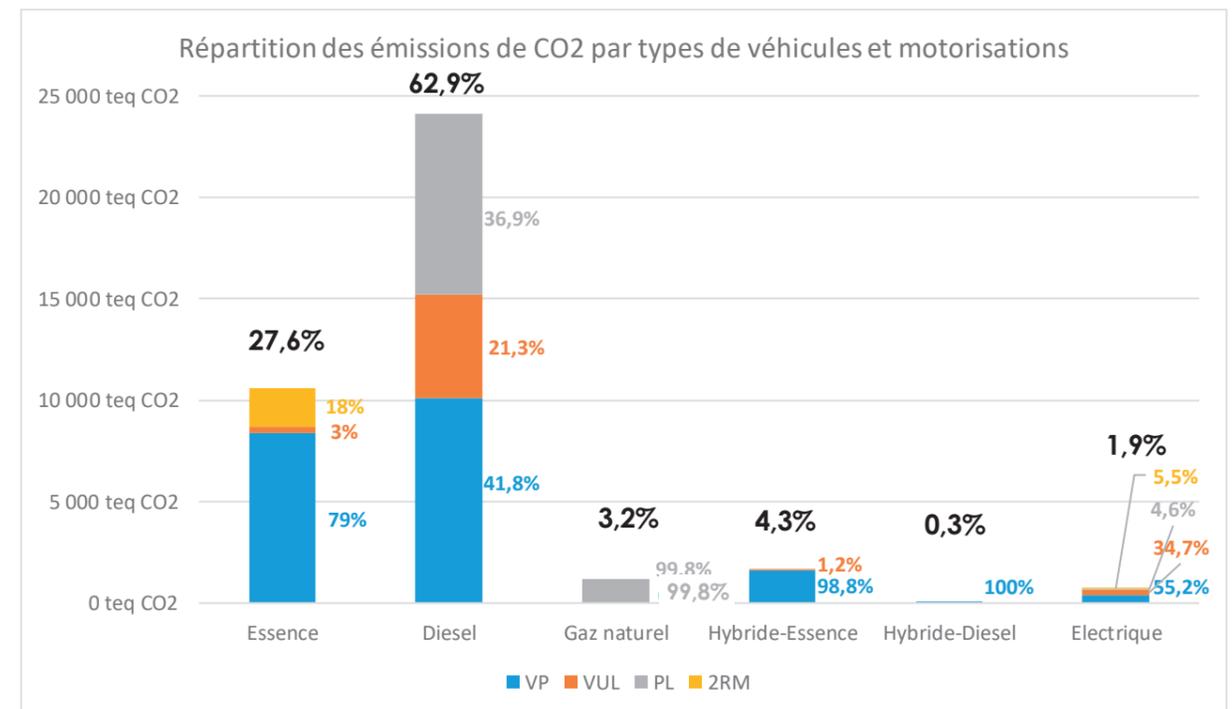


Figure 16 - Répartition des impacts CO₂ dans la ZTL scénario 5- scénario fil de l'eau

1.5.3.2.2. Répartition Analyse de l'impact carbone des déplacements - Scénario Projet

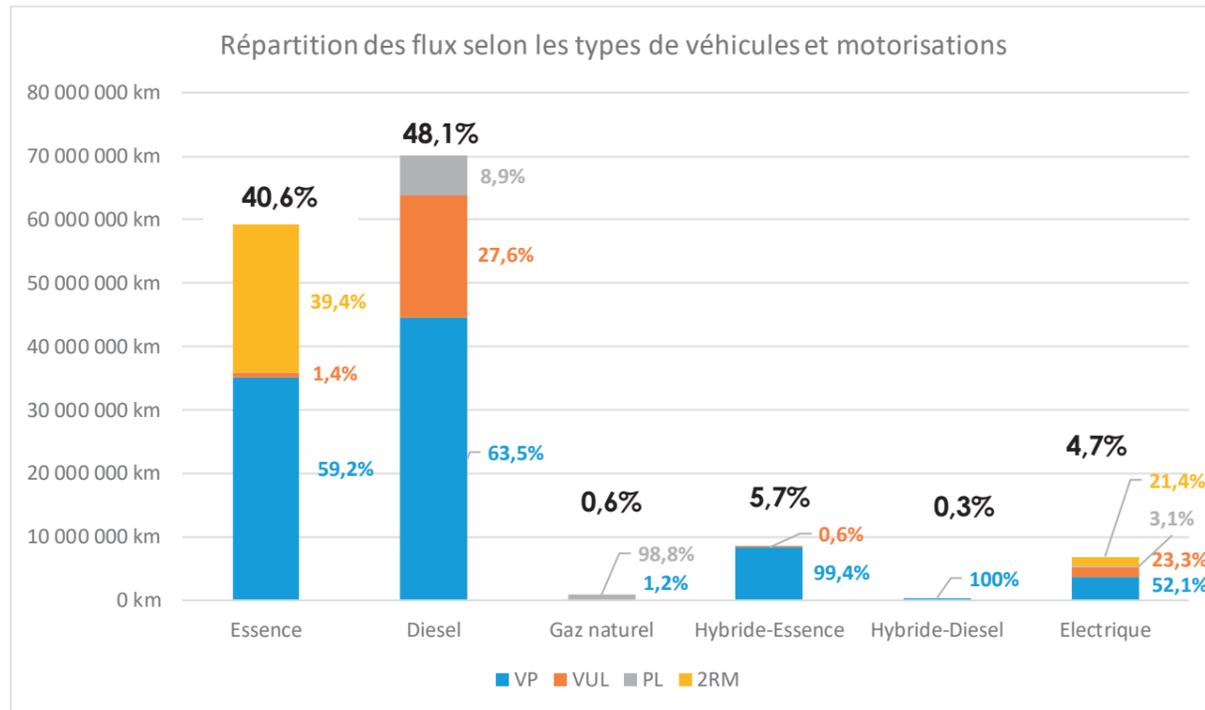


Figure 17 - Répartition des flux dans la ZTL scénario 5 - scénario projet

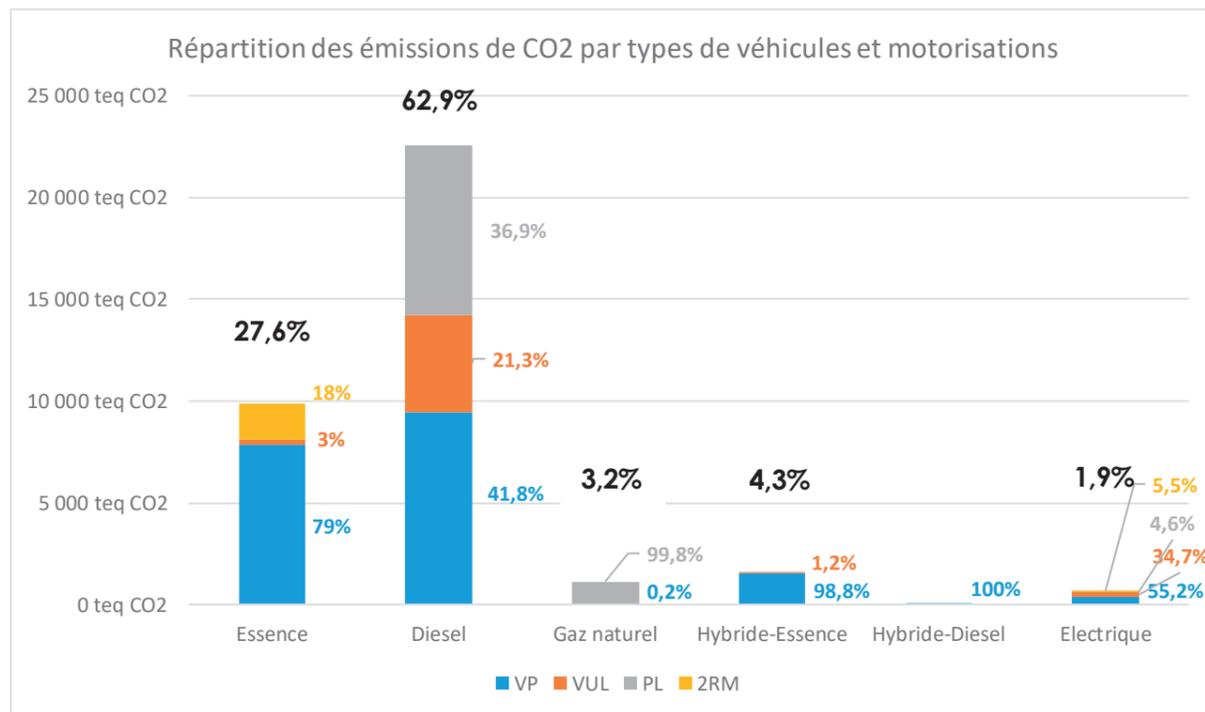


Figure 18 - Répartition des impacts CO₂ dans la ZTL scénario 5 - scénario projet

1.5.4. Evolution de l'impact carbone des déplacements entre la ZTL scénario 5 et Paris (hors boulevard périphérique)

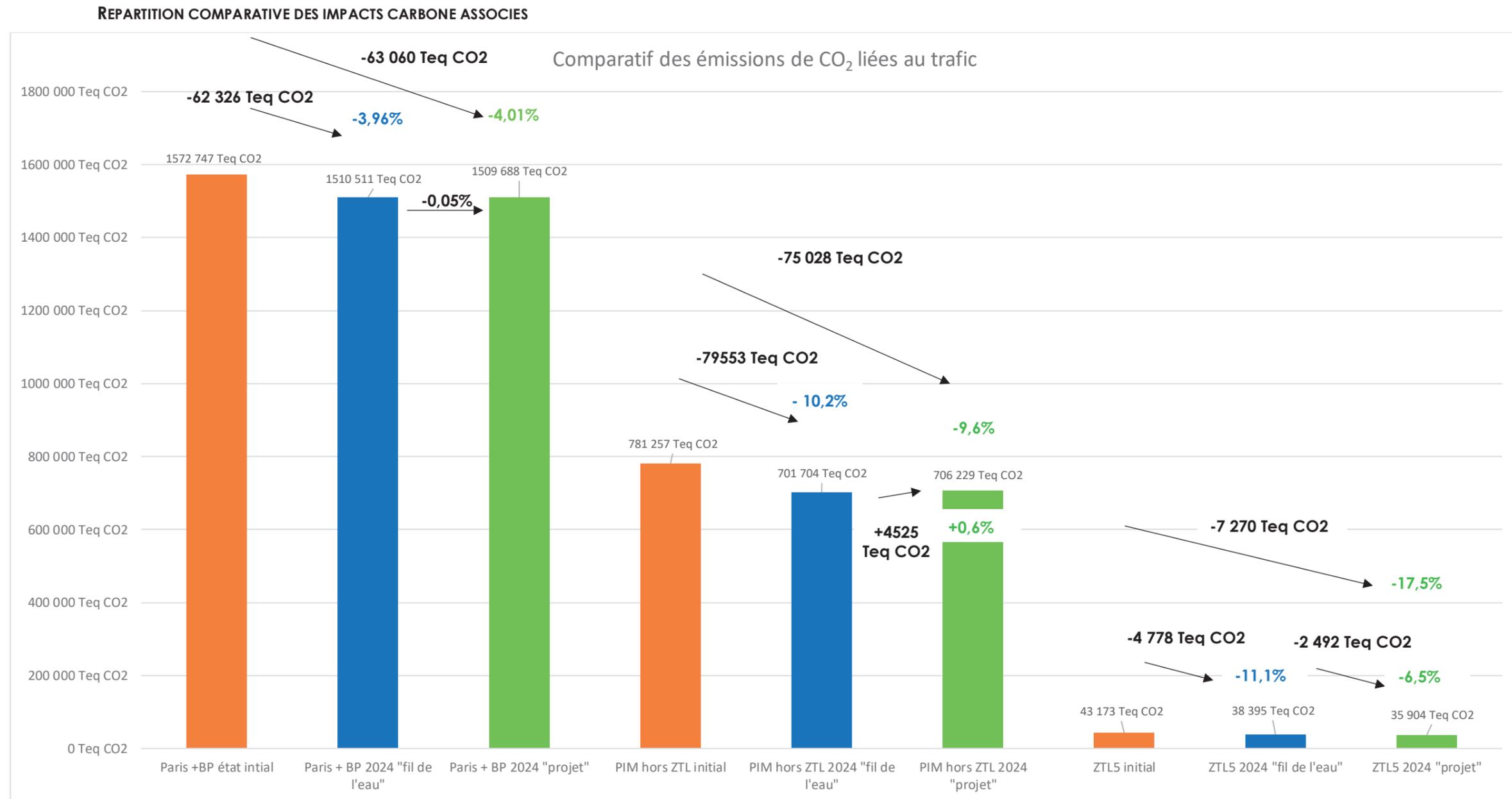


Figure 19 - Evolution des émissions de GES dans Paris + BP, PIM hors ZTL et ZTL scénario 5

Le graphique ci-dessus permet d'évaluer l'évolution des émissions de GES en fonction des scénarios.

A l'échelle de Paris et du Boulevard périphérique, les émissions de GES diminuent de près de 4% entre l'état initial et 2024, que ce soit pour le scénario fil de l'eau ou le projet. Il n'y a pas d'augmentation d'émissions de GES liées à la création de la ZTL sur ce périmètre.

En ce qui concerne Paris intramuros, la diminution du trafic entre l'état initial et le scénario fil de l'eau génère près de 10% de baisse des émissions de GES associées, avec une diminution légèrement plus importante, de l'ordre de 11% dans la ZTL.

La création de la ZTL permet de réduire les émissions de GES de 6,5% dans son périmètre par rapport au scénario fil de l'eau et n'entraîne qu'une augmentation mineure des GES dans Paris intramuros, de l'ordre de + 0,12%.

L'impact de la mise en œuvre de la ZTL est donc neutre vis-à-vis du bilan carbone à l'échelle de la Ville de Paris.

1.6. CONCLUSION GENERALE

En conclusion, le périmètre « scénario 5 », qui exclut une partie des quais des 1^{er} et 4^{ème} arrondissements représente 5,2% du territoire de la capitale, et concentre 5,2% des flux routiers et 5,2% des émissions de CO₂ associées, hors boulevard périphérique.

Actuellement, les flux de poids lourds au sein du périmètre de la ZTL ne représentent que 5% des flux mais génèrent près de 25% des émissions de CO₂ liées aux transports.

La mise en œuvre de la ZTL selon le périmètre du « scénario 5 » permettrait de baisser les émissions de CO₂ au sein de ce périmètre de près de 6,5 % par rapport au scénario « fil de l'eau », sans créer d'augmentation significative du trafic sur le reste de la capitale.

Selon ce scénario, la création de la ZTL engendrerait moins de 0.2% d'augmentation des émissions de GES associées aux reports de trafic dans Paris intramuros, sans créer de report sur le boulevard périphérique.

La variation des émissions de GES sur le périmètre d'étude liés à la mise en œuvre de la ZTL est donc neutre vis-à-vis du bilan carbone de la ville.

Enjeu lié au bilan carbone de la ZTL

Les émissions de CO₂ liées au transport routier à l'intérieur de la ZTL sont générées principalement par les véhicules fonctionnant avec des motorisations diesel et plus particulièrement par les flux de poids lourds.

Par rapport au scénario fil de l'eau, la ZTL selon le périmètre du scénario 5 conduit à une évolution négligeable des émissions de GES sur le territoire parisien.

Par conséquent, la création de la ZTL est neutre du point de vue du bilan carbone de la Ville de Paris.

L'analyse des scénarios fil de l'eau et projet prend en compte l'évolution projetée du parc roulant, qui prévoit le remplacement progressif des véhicules alimentés par des carburants fossiles, par des véhicules hybrides et électriques.

La part de bénéfices induits liés à la mise en œuvre de la ZTL, tels que la récupération d'espaces pour les modes actifs et les transports en communs, ou encore une plus grande végétalisation de l'espace public n'est pas prise en compte dans cette étude.

L'enjeu lié au bilan carbone du quartier est : **Moyen**

2. ANALYSE DES METHODES UTILISEES POUR EVALUER LES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

La présente note est établie conformément aux articles R122-1 et suivants et R123-1 et suivants du Code de l'Environnement. Elle recense l'ensemble des méthodologies employées pour réaliser l'étude d'impact et notamment pour évaluer les effets du projet sur l'environnement.

Cette analyse a pour objectif, non seulement de décrire le processus d'étude et les méthodes utilisées pour l'analyse de l'état initial et des impacts, mais également de faire état des difficultés de nature technique ou scientifique ou pratiques rencontrées.

Les documents consultés sont les suivants :

- Plan Climat de la ville de Paris , 2018
- bilan mi-parcours plan climat de Paris 2018-2020 : https://cdn.paris.fr/paris/2023/01/06/bmp_planclimat_paris-wHTm.pdf

Les sites internet consultés sont les suivants :

- Google maps

Les bases de données utilisées pour l'analyse des émissions carbone des véhicules sont les suivantes :

- Simulations de trafic AIMSUN 2017 et 2024 (fil de l'eau et avec projet)
- Données CITEPA de parc technologique 2019 et 2024,
- Enquête plaques 2019 de la Ville de Paris, traitement AIRPARIF
- La Base Carbone ® de l'ADEME : <https://bilans-ges.ademe.fr/fr/basecarbone>

La méthode employée pour estimer l'évolution du parc roulant est la suivante :

Pour les besoins de l'étude, la répartition du parc roulant à horizon 2024 est calculée sur la base de l'évolution nationale du parc estimée par le CITEPA entre 2019 et 2024. Ces évolutions sont appliquées à la répartition utilisée pour la définition de l'état initial, à savoir les données de l'enquête plaques 2019 de la ville de Paris.

3. ANNEXE

3.1. FLUX DE VEHICULES PAR TYPOLOGIE ET MOTORISATION – DETAIL DES DISTANCES PARCOURUES

ZTL SCENARIO 5 - ETAT INITIAL

	E	D	N	HE	HD	Z	Total
	Essence	Diesel	Gaz naturel	Hybride-Essence	Hybride-Diesel	Electrique	
VP	37 828 665 km	60 743 213 km	10 724 km	8 357 912 km	511 198 km	1 151 090 km	108 602 802 km
VUL	843 351 km	24 454 211 km	0 km	53 641 km	0 km	506 607 km	25 857 810 km
PL	0 km	7 560 170 km	991 498 km	0 km	0 km	67 602 km	8 619 270 km
2RM	28 831 950 km	0 km	0 km	0 km	0 km	473 568 km	29 305 518 km
Total	67 503 967 km	92 757 594 km	1 002 222 km	8 411 552 km	511 198 km	2 198 867 km	172 385 400 km

ZTL SCENARIO 5 « FIL DE L'EAU »

	E	D	N	HE	HD	Z	Total
	Essence	Diesel	Gaz naturel	Hybride-Essence	Hybride-Diesel	Electrique	
VP	37 515 460 km	47 615 074 km	11 325 km	8 869 443 km	445 911 km	3 845 233 km	98 302 446 km
VUL	905 182 km	20 722 059 km	0 km	57 863 km	0 km	1 720 241 km	23 405 344 km
PL	0 km	6 644 098 km	928 768 km	0 km	0 km	228 916 km	7 801 781 km
2RM	24 946 068 km	0 km	0 km	0 km	0 km	1 579 988 km	26 526 057 km
Total	63 366 710 km	74 981 231 km	940 093 km	8 927 306 km	445 911 km	7 374 378 km	156 035 629 km

ZTL SCENARIO 5 « PROJET »

	E	D	N	HE	HD	Z	Total
	Essence	Diesel	Gaz naturel	Hybride-Essence	Hybride-Diesel	Electrique	
VP	35 080 888 km	44 525 087 km	10 590 km	8 293 859 km	416 973 km	3 595 696 km	91 923 094 km
VUL	846 440 km	19 377 298 km	0 km	54 108 km	0 km	1 608 605 km	21 886 451 km
PL	0 km	6 212 928 km	868 495 km	0 km	0 km	214 060 km	7 295 484 km
2RM	23 327 190 km	0 km	0 km	0 km	0 km	1 477 455 km	24 804 645 km
Total	59 254 518 km	70 115 313 km	879 085 km	8 347 967 km	416 973 km	6 895 817 km	145 909 674 km

PARIS INTRAMUROS + BOULEVARD PERIPHERIQUE SCENARIO 5 FIL DE L'EAU*

	E	D	N	HE	HD	Z	Total
	Essence	Diesel	Gaz naturel	Hybride-Essence	Hybride-Diesel	Electrique	
VP	1 466 403 322 km	2 111 188 917 km	223 687 km	260 697 347 km	17 165 473 km	89 984 436 km	3 945 663 182 km
VUL	30 461 476 km	860 280 374 km	0 km	2 485 833 km	0 km	37 297 543 km	930 525 225 km
PL	218 106 km	248 118 127 km	23 772 462 km	0 km	0 km	4 355 605 km	276 464 300 km
2RM	1 050 089 891 km	0 km	0 km	0 km	0 km	38 980 573 km	1 089 070 464 km
Total	2 547 172 794 km	3 219 587 418 km	23 996 149 km	263 183 180 km	17 165 473 km	170 618 157 km	6 241 723 171 km

PARIS INTRAMUROS + BOULEVARD PERIPHERIQUE SCENARIO 5 PROJET*

	E	D	N	HE	HD	Z	Total
	Essence	Diesel	Gaz naturel	Hybride-Essence	Hybride-Diesel	Electrique	
VP	1 465 614 423 km	2 110 457 415 km	223 212 km	260 418 045 km	17 155 811 km	89 838 490 km	3 943 707 396 km
VUL	30 434 924 km	859 847 902 km	0 km	2 484 715 km	0 km	37 224 919 km	929 992 460 km
PL	218 456 km	248 027 627 km	23 742 281 km	0 km	0 km	4 345 750 km	276 334 114 km
2RM	1 049 507 570 km	0 km	0 km	0 km	0 km	38 917 442 km	1 088 425 012 km
Total	2 545 775 373 km	3 218 332 944 km	23 965 493 km	262 902 760 km	17 155 811 km	170 326 601 km	6 238 458 982 km

3.2. FLUX DE VEHICULES PAR TYPOLOGIE ET MOTORISATION – DETAIL DES EMISSIONS DE GES

3.2.1. ZTL – scénario 5

ZTL SCENARIO 5 - ETAT INITIAL

	E	D	N	HE	HD	Z	Total
	Essence	Diesel	Gaz naturel	Hybride-Essence	Hybride-Diesel	Electrique	
VP	8 436 teq CO2	12 878 teq CO2	2 teq CO2	1 529 teq CO2	111 teq CO2	119 teq CO2	23 075 teq CO2
VUL	293 teq CO2	6 060 teq CO2	0 teq CO2	19 teq CO2	0 teq CO2	73 teq CO2	6 445 teq CO2
PL	0 teq CO2	10 142 teq CO2	1 290 teq CO2	0 teq CO2	0 teq CO2	10 teq CO2	11 441 teq CO2
2RM	2 200 teq CO2	0 teq CO2	0 teq CO2	0 teq CO2	0 teq CO2	12 teq CO2	2 212 teq CO2
Total	10 929 teq CO2	29 079 teq CO2	1 292 teq CO2	1 548 teq CO2	111 teq CO2	214 teq CO2	43 173 teq CO2

ZTL SCENARIO 5 « FIL DE L'EAU »

	E	D	N	HE	HD	Z	Total
	Essence	Diesel	Gaz naturel	Hybride-Essence	Hybride-Diesel	Electrique	
VP	8 386 teq CO2	10 094 teq CO2	3 teq CO2	1 623 teq CO2	97 teq CO2	396 teq CO2	20 579 teq CO2
VUL	315 teq CO2	5 135 teq CO2	0 teq CO2	20 teq CO2	0 teq CO2	249 teq CO2	5 720 teq CO2
PL	0 teq CO2	8 913 teq CO2	1 208 teq CO2	0 teq CO2	0 teq CO2	33 teq CO2	10 154 teq CO2
2RM	1 903 teq CO2	0 teq CO2	0 teq CO2	0 teq CO2	0 teq CO2	39 teq CO2	1 943 teq CO2
Total	10 584 teq CO2	24 142 teq CO2	1 211 teq CO2	1 643 teq CO2	97 teq CO2	718 teq CO2	38 395 teq CO2

ZTL SCENARIO 5 « PROJET »

	E	D	N	HE	HD	Z	Total
	Essence	Diesel	Gaz naturel	Hybride-Essence	Hybride-Diesel	Electrique	
VP	7 823 teq CO2	9 439 teq CO2	2 teq CO2	1 518 teq CO2	90 teq CO2	370 teq CO2	19 243 teq CO2
VUL	295 teq CO2	4 802 teq CO2	0 teq CO2	19 teq CO2	0 teq CO2	233 teq CO2	5 348 teq CO2
PL	0 teq CO2	8 335 teq CO2	1 130 teq CO2	0 teq CO2	0 teq CO2	31 teq CO2	9 495 teq CO2
2RM	1 780 teq CO2	0 teq CO2	0 teq CO2	0 teq CO2	0 teq CO2	37 teq CO2	1 817 teq CO2
Total	9 897 teq CO2	22 576 teq CO2	1 132 teq CO2	1 537 teq CO2	90 teq CO2	671 teq CO2	35 904 teq CO2

PARIS INTRAMUROS + BOULEVARD PERIPHERIQUE SCENARIO 5 FIL DE L'EAU*

	E	D	N	HE	HD	Z	Total
	Essence	Diesel	Gaz naturel	Hybride-Essence	Hybride-Diesel	Electrique	
VP	327 008 Teq CO2	447 572 Teq CO2	49 Teq CO2	47 708 Teq CO2	3 725 Teq CO2	9 268 Teq CO2	835 330 Teq CO2
VUL	10 601 Teq CO2	213 177 Teq CO2	0 Teq CO2	0 Teq CO2	0 Teq CO2	5 408 Teq CO2	229 186 Teq CO2
PL	411 Teq CO2	332 848 Teq CO2	31012 Teq CO2	0 Teq CO2	0 Teq CO2	632 Teq CO2	364 902 Teq CO2
2RM	80 122 Teq CO2	0 Teq CO2	0 Teq CO2	0 Teq CO2	0 Teq CO2	971 Teq CO2	81 092 Teq CO2
Total	418 141 Teq CO2	993 598 Teq CO2	31061 Teq CO2	47 708 Teq CO2	3 725 Teq CO2	16 279 Teq CO2	1 510 511 Teq CO2

PARIS INTRAMUROS + BOULEVARD PERIPHERIQUE SCENARIO 5 PROJET*

	E	D	N	HE	HD	Z	Total
	Essence	Diesel	Gaz naturel	Hybride-Essence	Hybride-Diesel	Electrique	
VP	326 832 Teq CO2	447 417 Teq CO2	49 Teq CO2	47 657 Teq CO2	3 723 Teq CO2	9 253 Teq CO2	834 931 Teq CO2
VUL	10 591 Teq CO2	213 070 Teq CO2	0 Teq CO2	0 Teq CO2	0 Teq CO2	5 398 Teq CO2	229 059 Teq CO2
PL	412 Teq CO2	332 727 Teq CO2	30 883 Teq CO2	0 Teq CO2	0 Teq CO2	630 Teq CO2	364 651 Teq CO2
2RM	80 077 Teq CO2	0 Teq CO2	0 Teq CO2	0 Teq CO2	0 Teq CO2	969 Teq CO2	81 046 Teq CO2
Total	417 912 Teq CO2	993 214 Teq CO2	30 932 Teq CO2	47 657 Teq CO2	3 723 Teq CO2	16 250 Teq CO2	1 509 688 Teq CO2

