



Liberté • Égalité • Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère chargé de  
l'environnement

# Demande d'examen au cas par cas préalable à la réalisation éventuelle d'une évaluation environnementale

Article R. 122-3 du code de l'environnement



N° 14734\*03

*Ce formulaire sera publié sur le site internet de l'autorité environnementale  
Avant de remplir cette demande, lire attentivement la notice explicative*

Cadre réservé à l'autorité environnementale		
Date de réception :	Dossier complet le :	N° d'enregistrement :
28/03/2022	28/03/2022	F-011-22-C-0051

1. Intitulé du projet
Amélioration des conditions d'exploitation de la ligne 2 du tramway parisien. (T2 ACE)

2. Identification du (ou des) maître(s) d'ouvrage ou du (ou des) pétitionnaire(s)
<b>2.1 Personne physique</b>
Nom <input style="width: 300px;" type="text"/> Prénom <input style="width: 300px;" type="text"/>
<b>2.2 Personne morale</b>
Dénomination ou raison sociale <input style="width: 500px;" type="text" value="RATP"/>
Nom, prénom et qualité de la personne habilitée à représenter la personne morale <input style="width: 500px;" type="text" value="Magali LECLER, Maître d'ouvrage tramways"/>
RCS / SIRET <input style="width: 100px;" type="text" value="77566343801906"/> <input style="width: 100px;" type="text" value=""/> Forme juridique <input style="width: 100px;" type="text" value="EPIC"/>

**Joignez à votre demande l'annexe obligatoire n°1**

3. Catégorie(s) applicable(s) du tableau des seuils et critères annexé à l'article R. 122-2 du code de l'environnement et dimensionnement correspondant du projet	
N° de catégorie et sous-catégorie	Caractéristiques du projet au regard des seuils et critères de la catégorie <i>(Préciser les éventuelles rubriques issues d'autres nomenclatures (ICPE, IOTA, etc.))</i>
7. Transports guidés de personnes b) Gares de tramways, de métros aériens et souterrains, de funiculaires	Déplacement de la station du tramway T2 existante "Porte de Versailles".

4. Caractéristiques générales du projet
<b>Doivent être annexées au présent formulaire les pièces énoncées à la rubrique 8.1 du formulaire</b>
<b>4.1 Nature du projet, y compris les éventuels travaux de démolition</b>
<p>La RATP souhaite fiabiliser l'exploitation de la ligne du T2. Pour répondre à cet objectif, différentes actions sont envisagées, dont le projet de modification du terminus au niveau de la Porte de Versailles de Paris. Ce projet est l'objet de la présente demande. Actuellement la configuration du terminus de la ligne ne permet pas d'absorber les aléas d'exploitation. L'objectif de ces travaux est donc de modifier le mode de retournement des tramways pour fiabiliser la fréquence d'exploitation à 3'30. Le projet consiste donc à démolir la station de tramway du T2 "Porte de Versailles" pour la reconstruire 120 mètres en amont sur l'emprise de la plateforme actuelle.</p> <p>Il n'y a pas de création de surface supplémentaire destinée au tramway. Ce projet est une reconfiguration de l'infrastructure existante. Il permet de restituer une partie des surfaces tramways aux piétons via la réduction de la plateforme.</p> <p>De plus, le projet consiste à apporter les modifications suivantes, qui ne généreraient pas à elles seules une procédure d'examen au cas par cas: modernisation et extension du poste de commande de la ligne T2 à Issy-les-Moulineaux, motorisation et automatisation d'un aiguillage existant à Pont de Bezons, mise en circulation de 3 rames double du tramway. Ces modifications sont de faibles ampleurs et sont détaillées dans l'annexe 7.</p>

## 4.2 Objectifs du projet

La configuration actuelle du terminus de Porte de Versailles ne permet pas, de par sa configuration, d'absorber les aléas d'exploitation de la ligne correctement. L'objectif de ces travaux est donc de modifier le mode de retournement des tramways en passant d'un retournement des tramways en avant gare par un retournement en arrière gare, dans le but de fiabiliser la fréquence d'exploitation à 3'30.

Sans la réalisation de ce projet, l'intervalle du tramway T2 continuerait de se dégrader pour atteindre 4'00 à horizon 2025, ce qui perturberait significativement les conditions de voyage des utilisateurs.

De plus, ce projet permet d'accompagner la reconfiguration du secteur via les nouveaux projets en cours au droit du terminus (cf annexe 9) :

- La Tour triangle;
- La Modernisation du Parc des Expositions et le projet MixCité.

## 4.3 Décrivez sommairement le projet

### 4.3.1 dans sa phase travaux

Le déroulement des travaux au niveau de la Porte de Versailles est le suivant:

- Déplacement du terminus de la station Porte de Versailles à la station Suzanne Lenglen ;
- Interruption de l'exploitation entre les stations Suzanne Lenglen et Porte de Versailles ;
- Démolition de l'actuelle station Porte de Versailles ;
- Démolition de la plateforme entre les stations Porte d'Issy et Porte de Versailles ;
- Reconstruction de la plateforme sur une emprise plus réduite et de nouveaux cheminements ;
- Reconstruction de la nouvelle station, décalée de 120 m par rapport à l'ancienne ;
- Mise en service du terminus Porte de Versailles reconfiguré.

Les travaux sont prévus sur une année et envisagés à partir du T4 2024, après les Jeux Olympiques de Paris.

### 4.3.2 dans sa phase d'exploitation

Aujourd'hui, les tramways doivent effectuer les manoeuvres de retournement avant la station, ce qui génère des congestions de tramways lors des perturbations quotidiennes de l'exploitation.

En apportant les modifications prévues par le projet, l'exploitant pourra effectuer les manoeuvres de retournement après la station. Cela permet de mieux absorber les tramways arrivant en rafale et de réduire les risques de congestion devant la station. Ce dispositif assurera une meilleure régularité de la ligne pour les voyageurs.



#### 4.4 A quelle(s) procédure(s) administrative(s) d'autorisation le projet a-t-il été ou sera-t-il soumis ?

La décision de l'autorité environnementale devra être jointe au(x) dossier(s) d'autorisation(s).

- Dossier de sécurité relatif au guide STRMTG (Service Technique des Remontées Mécaniques et des Transports Guidés);
- Déclaration de travaux.

A noter que le projet T2 ACE a déjà fait l'objet d'une saisine au cas par cas du CGEDD en décembre 2020 qui a donné lieu à la décision N° F-011-20-C-0157 de janvier 2021. Le projet portait à l'époque sur un périmètre plus large: extension de la zone de remisage du SMR, augmentation de la fréquence de passage des rames, modification de la signalisation le long de la ligne. Suite à la phase d'études de conception générale réalisée en 2021, il a été convenu entre la RATP et IDFM de réduire le périmètre du projet. Cette décision a été justifiée notamment par l'état de saturation des carrefours en interface avec le tramway sur le Département des Hauts de Seine (D92). C'est donc ce nouveau projet réduit qui est concerné par le présent cas par cas.

#### 4.5 Dimensions et caractéristiques du projet et superficie globale de l'opération - préciser les unités de mesure utilisées

Grandeurs caractéristiques	Valeur(s)
Longueur de la station Porte de Versailles	66 m
Déplacement de la station envisagé (la station reste sur la plateforme actuelle de la RATP)	120 m vers l'Ouest
Il n'y a pas de création de surface supplémentaire destinée au tramway. Une partie de la surface sera reconfigurée en trottoirs.	

#### 4.6 Localisation du projet

##### Adresse et commune(s) d'implantation

Déplacement du terminus:  
Avenue Ernest Renan  
Paris (75015)

Interventions ponctuelles:  
Rue Jean Jacques Rousseau  
Issy-les-Moulineaux (92130)

Rue de Pontoise  
Bezons (95870)

##### Coordonnées géographiques<sup>1</sup>

Long. \_\_\_° \_\_\_' \_\_\_" \_\_\_ Lat. \_\_\_° \_\_\_' \_\_\_" \_\_\_

Pour les catégories 5° a), 6° a), b) et c), 7° a), b) 9° a), b), c), d), 10°, 11° a) b), 12°, 13°, 22°, 32°, 34°, 38° ; 43° a), b) de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement :

Point de départ :

Long. 0 2° 2 8' 7 3" E Lat. 4 8° 8 3' 2 0" N

Point d'arrivée :

Long. 0 2° 2 8' 4 8" E Lat. 4 8° 8 3' 0 5" N

Communes traversées :

Paris (75015)

#### Joignez à votre demande les annexes n° 2 à 6

4.7 S'agit-il d'une modification/extension d'une installation ou d'un ouvrage existant ?

Oui

Non

4.7.1 Si oui, cette installation ou cet ouvrage a-t-il fait l'objet d'une évaluation environnementale ?

Oui

Non

4.7.2 Si oui, décrivez sommairement les différentes composantes de votre projet et indiquez à quelle date il a été autorisé ?

Le projet intervient sur l'extension du tramway T2 à Paris. Cette extension a été réalisée entre la station Issy-Val-de-Seine et la station Porte de Versailles.

La mise en service a été réalisée en 2009.

Le projet avait donné lieu à une DUP et une étude d'impact.

<sup>1</sup> Pour l'outre-mer, voir notice explicative

## 5. Sensibilité environnementale de la zone d'implantation envisagée

Afin de réunir les informations nécessaires pour remplir le tableau ci-dessous, vous pouvez vous rapprocher des services instructeurs, et vous référer notamment à l'outil de cartographie interactive CARMEN, disponible sur le site de chaque direction régionale.

Le site Internet du ministère en charge de l'environnement vous propose, dans la rubrique concernant la demande de cas par cas, la liste des sites internet où trouver les données environnementales par région utiles pour remplir le formulaire.

Le projet se situe-t-il :	Oui	Non	Lequel/Laquelle ?
Dans une zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique de type I ou II (ZNIEFF) ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Les ZNIEFF les plus proches sont situées au niveau du Bois de Boulogne (plus de 2 km à l'ouest du projet) et de la forêt de Meudon (plus de 3 km au sud du projet). Les habitats remarquables qui les composent (massifs forestiers) sont très différents de ceux retrouvés à l'échelle du projet (milieu urbain imperméabilisé essentiellement, friche, haie et bosquet au niveau du SMR). Aucun lien écologique fonctionnel n'existe entre le projet et ces espaces écologiques.
En zone de montagne ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans une zone couverte par un arrêté de protection de biotope ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Sur le territoire d'une commune littorale ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans un parc national, un parc naturel marin, une réserve naturelle (nationale ou régionale), une zone de conservation halieutique ou un parc naturel régional ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Sur un territoire couvert par un plan de prévention du bruit, arrêté ou le cas échéant, en cours d'élaboration ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	La ville de Paris est concernée par le PPBE consacré aux infrastructures ferroviaires, élaboré par l'Etat, et par le PPBE agglomération, essentiellement consacré aux infrastructures ferroviaires, élaboré par la ville de Paris. Le PPBE actuellement consultable sur le site de la ville de Paris est le PPBE 2015-2020.
Dans un bien inscrit au patrimoine mondial ou sa zone tampon, un monument historique ou ses abords ou un site patrimonial remarquable ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	La ville de Paris dispose d'un patrimoine historique protégé très dense. Le site de la Porte de Versailles intercepte trois périmètres de protection de monuments historiques inscrits. L'ancienne gare des Moulinaux, située au niveau du Sites de Maintenance et de Remisage (SMR) est protégée par le PLU (démolition interdite et modifications soumises à autorisations). Les travaux du PCL n'impactent pas ce bâtiment.
Dans une zone humide ayant fait l'objet d'une délimitation ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le projet s'inscrit en milieu imperméabilisé.

Dans une commune couverte par un plan de prévention des risques naturels prévisibles (PPRN) ou par un plan de prévention des risques technologiques (PPRT) ? Si oui, est-il prescrit ou approuvé ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le 15e arrondissement de Paris est concerné par le PPRI de Paris et deux PPRNm. Le site de la Porte de Versailles ne s'inscrit que dans les PPRNm, lié à la présence d'anciennes carrières souterraines et de dissolution du gypse.  Le PPRI de Paris a été approuvé en 2007, le PPRNm en 1977 (gypse) et en 1991 (carrières).
Dans un site ou sur des sols pollués ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Aucun site pollué n'est identifié sur les emprises du projet (BASOL). De nombreux sites BASIAS témoignent d'une fort passé industriel du secteur.
Dans une zone de répartition des eaux ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Deux masses d'eau souterraines concernent le projet: les masses d'eau "Craie et Tertiaire du Mantois à l'Hurepoix" et "Albien néocomien captif". Cette dernière est classée zone de répartition des eaux. Le projet n'impactera pas les eaux souterraines.
Dans un périmètre de protection rapprochée d'un captage d'eau destiné à la consommation humaine ou d'eau minérale naturelle ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans un site inscrit ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>Le projet se situe-t-il, dans ou à proximité :</b>	<b>Oui</b>	<b>Non</b>	<b>Lequel et à quelle distance ?</b>
D'un site Natura 2000 ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le site Natura 2000 le plus proche se trouve à plus de 10 km (Sites de Seine-Saint-Denis). Il n'existe aucune continuité écologique fonctionnelle entre ce site Natura 2000 et le projet.
D'un site classé ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

**6. Caractéristiques de l'impact potentiel du projet sur l'environnement et la santé humaine au vu des informations disponibles**

**6.1 Le projet envisagé est-il susceptible d'avoir les incidences notables suivantes ?**

Veillez compléter le tableau suivant :

Incidences potentielles		Oui	Non	De quelle nature ? De quelle importance ? <i>Appréciez sommairement l'impact potentiel</i>
<b>Ressources</b>	Engendre-t-il des prélèvements d'eau ? Si oui, dans quel milieu ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Impliquera-t-il des drainages / ou des modifications prévisibles des masses d'eau souterraines ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Est-il excédentaire en matériaux ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le projet générera uniquement des déblais liés aux démolitions, qui seront évacués et gérés vers les filières appropriées.
	Est-il déficitaire en matériaux ? Si oui, utilise-t-il les ressources naturelles du sol ou du sous-sol ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>Milieu naturel</b>	Est-il susceptible d'entraîner des perturbations, des dégradations, des destructions de la biodiversité existante : faune, flore, habitats, continuités écologiques ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Un diagnostic écologique a été mené dans le cadre du projet en 2021. Le périmètre du projet n'est pas attractif pour la flore et la faune sauvage. Aucune espèce protégée n'a été inventoriée sur les emprises du projet.
	Si le projet est situé dans ou à proximité d'un site Natura 2000, est-il susceptible d'avoir un impact sur un habitat / une espèce inscrit(e) au Formulaire Standard de Données du site ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

	Est-il susceptible d'avoir des incidences sur les autres zones à sensibilité particulière énumérées au 5.2 du présent formulaire ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Engendre-t-il la consommation d'espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le projet se situe en milieu urbanisé, et constitue une modification de l'existant.
<b>Risques</b>	Est-il concerné par des risques technologiques ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Est-il concerné par des risques naturels ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le projet s'insère sur la ligne de tramway existante. Il n'est pas concerné par de nouvelles cavités souterraines.
	Engendre-t-il des risques sanitaires ? Est-il concerné par des risques sanitaires ?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	
<b>Nuisances</b>	Engendre-t-il des déplacements/des trafics	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le tramway est déjà existant. Le projet permettra la fiabilisation de son exploitation mais ne générera pas de trafic supplémentaire.
	Est-il source de bruit ? Est-il concerné par des nuisances sonores ?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	La RATP a mené une étude pour s'assurer que le déplacement de la station ne générerait pas de nuisances sonores supplémentaires par rapport à l'existant. La fréquence de passage n'étant pas modifiée, l'ambiance sonore liée au tramway ne sera dégradée. Le décalage du terminus en amont permettra au contraire de diminuer la vitesse des tramway en arrière gare, et d'ainsi réduire légèrement la contribution sonore du T2. Cette étude est disponible en annexe 10.

	<p>Engendre-t-il des odeurs ?</p> <p>Est-il concerné par des nuisances olfactives ?</p>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	<p>Engendre-t-il des vibrations ?</p> <p>Est-il concerné par des vibrations ?</p>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<p>La RATP a mené en 2021 une étude pour s'assurer que le déplacement de la station ne générerait pas de nuisance vibratoire supplémentaire par rapport à l'existant.</p> <p>Cette étude est disponible en annexe.</p>
	<p>Engendre-t-il des émissions lumineuses ?</p> <p>Est-il concerné par des émissions lumineuses ?</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>Des éclairages piétons seront potentiellement installés sur les cheminements.</p> <p>L'avenue Ernest Renan est cependant déjà équipée de lampadaires.</p>
<b>Emissions</b>	<p>Engendre-t-il des rejets dans l'air ?</p>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	<p>Engendre-t-il des rejets liquides ?</p> <p>Si oui, dans quel milieu ?</p>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	<p>Engendre-t-il des effluents ?</p>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	<p>Engendre-t-il la production de déchets non dangereux, inertes, dangereux ?</p>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

<b>Patrimoine / Cadre de vie / Population</b>	Est-il susceptible de porter atteinte au patrimoine architectural, culturel, archéologique et paysager ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le T2 est déjà existant au niveau de la Porte de Versailles. Les travaux n'ont pas vocation à modifier l'aspect architectural de la station. Des échanges sont par ailleurs menés avec la ville de Paris concernant l'intégration du projet.
	Engendre-t-il des modifications sur les activités humaines (agriculture, sylviculture, urbanisme, aménagements), notamment l'usage du sol ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le projet permettra de restituer de la surface aux aménagements piétonniers.

**6.2 Les incidences du projet identifiées au 6.1 sont-elles susceptibles d'être cumulées avec d'autres projets existants ou approuvés ?**

Oui  Non  Si oui, décrivez lesquelles :

Le secteur de la Porte de Versailles est riche en projet urbain. Le terminus du T2 se situe à proximité immédiate des projets de reconfiguration du parc des expositions, MixCité et de la tour Triangle.

Le projet consistant à décaler le terminus existant afin de permettre des manoeuvres en arrière-gare, il ne générera pas d'impact négatif sur l'environnement par rapport à la situation existante pendant sa phase exploitation, et donc pas d'effets cumulés négatifs avec les projets connexes. La fiabilisation de l'exploitation du T2, améliorant les conditions de transport des usagers sur la ligne, sera plutôt positive pour les projets environnants, qui génèrent des flux de personnes utilisant les transports en commun.

Les potentiels effets cumulés négatifs sont issus de la concomitance des chantiers (cf annexe 9), notamment avec les travaux de la tour Triangle qui s'étalent jusqu'en 2026. Ces derniers peuvent générer des nuisances sonores, vibratoires et visuelles pour les riverains, ainsi qu'une perturbation du trafic et des liaisons douces via la circulation des engins de chantier et les emprises travaux.

Afin d'anticiper et de coordonner au mieux le déroulement des différents chantiers, la RATP a demandé à la ville de Paris la mise en place d'une mission de coordination inter-projet au niveau de la place Porte de Versailles.

**6.3 Les incidences du projet identifiées au 6.1 sont-elles susceptibles d'avoir des effets de nature transfrontière ?**

Oui  Non  Si oui, décrivez lesquels :

**6.4 Description, le cas échéant, des mesures et des caractéristiques du projet destinées à éviter ou réduire les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine (pour plus de précision, il vous est possible de joindre une annexe traitant de ces éléments) :**

Le projet consiste à décaler le terminus du tramway sur une plateforme existante, en milieu urbanisé. Des études techniques ont été menées par la RATP en 2021 afin de s'assurer de l'absence d'incidences négatives du décalage de la plateforme sur l'ambiance acoustique et vibratoire (annexe 10). Un diagnostic écologique a également été réalisé afin de s'assurer de l'absence d'enjeux relatifs à la flore, la faune ou aux habitats (annexe 11).

En phase exploitation, le projet n'aura aucune incidence négative sur l'environnement et vise au contraire une amélioration des conditions de transport pour les usagers de la ligne. Le projet s'accompagne d'une amélioration de la prise en compte de l'environnement immédiat grâce à des aménagements qualitatifs (cheminements doux, plantations, éclairage etc...) en lien avec les projets connexes qu'il jouxte (Tour triangle, par exemple).

Sa conception est réalisée en concertation avec la ville de Paris, afin de permettre une intégration harmonieuse et homogène dans le secteur de la Porte de Versailles, qui accueille de nombreux projets. Les discussions s'articulent par exemple sur les revêtements, la végétalisation des emprises, la conservation des arbres, les emprises travaux, les interfaces avec les autres projets... Le phasage du chantier envisagé après le déroulement des JO 2024, permet d'éviter la concomitance des travaux avec ceux liés au Parc des Expositions. Seuls les travaux de la Tour Triangle seront simultanés, et feront l'objet d'une coordination entre Maîtres d'Ouvrages.

**7. Auto-évaluation (facultatif)**

Au regard du formulaire rempli, estimez-vous qu'il est nécessaire que votre projet fasse l'objet d'une évaluation environnementale ou qu'il devrait en être dispensé ? Expliquez pourquoi.

Le projet initial du T2 ACE, portant sur un plus large périmètre, avait été soumis à évaluation environnementale en raison:

- du risque de nuisances acoustiques et vibratoires générés par l'augmentation de la fréquence de tramway;
- des potentiels impacts cumulés liés avec les projets de la porte de Versailles, en lien notamment avec l'augmentation de la fréquence de tramway.

Le périmètre du projet ayant été revu, il n'est aujourd'hui plus question d'augmenter la fréquence de passage, mais de fiabiliser les conditions d'exploitation actuelles. Les points d'attention soulevés à l'époque par l'Autorité Environnementale ne concernent donc plus le projet (cf annexe 8). Ainsi, au vu de la réduction du projet au déplacement du terminus, des études réalisées et de l'absence d'impacts négatifs notables sur l'environnement, une évaluation environnementale ne semble pas nécessaire.

**8. Annexes**

**8.1 Annexes obligatoires**

Objet		
1	Document CERFA n°14734 intitulé « informations nominatives relatives au maître d'ouvrage ou pétitionnaire » - <b>non publié</b> ;	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Un plan de situation au 1/25 000 ou, à défaut, à une échelle comprise entre 1/16 000 et 1/64 000 (il peut s'agir d'extraits cartographiques du document d'urbanisme s'il existe) ;	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Au minimum, 2 photographies datées de la zone d'implantation, avec une localisation cartographique des prises de vue, l'une devant permettre de situer le projet dans l'environnement proche et l'autre de le situer dans le paysage lointain ;	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Un plan du projet <u>ou</u> , pour les travaux, ouvrages ou aménagements visés aux catégories 5° a), 6°a), b) et c), 7°a), b), 9°a), b), c), d), 10°, 11°a), b), 12°, 13°, 22°, 32, 38° ; 43° a) et b) de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement un projet de tracé ou une enveloppe de tracé ;	<input checked="" type="checkbox"/>
5	Sauf pour les travaux, ouvrages ou aménagements visés aux 5° a), 6°a), b) et c), 7° a), b), 9°a), b), c), d), 10°, 11°a), b), 12°, 13°, 22°, 32, 38° ; 43° a) et b) de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement : plan des abords du projet (100 mètres au minimum) pouvant prendre la forme de photos aériennes datées et complétées si nécessaire selon les évolutions récentes, à une échelle comprise entre 1/2 000 et 1/5 000. Ce plan devra préciser l'affectation des constructions et terrains avoisinants ainsi que les canaux, plans d'eau et cours d'eau ;	<input type="checkbox"/>
6	Si le projet est situé dans un site Natura 2000, un plan de situation détaillé du projet par rapport à ce site. Dans les autres cas, une carte permettant de localiser le projet par rapport aux sites Natura 2000 sur lesquels le projet est susceptible d'avoir des effets.	<input checked="" type="checkbox"/>



## 8.2 Autres annexes volontairement transmises par le maître d'ouvrage ou pétitionnaire

Veillez compléter le tableau ci-joint en indiquant les annexes jointes au présent formulaire d'évaluation, ainsi que les parties auxquelles elles se rattachent

### Objet

- 7. Détails des modifications prévues au niveau du Pont de Bezon et du PCL et justification du caractère non substantiel des travaux
- 8. Justification du caractère caduc de l'ancienne décision de l'autorité environnementale de 2021, au vu des évolutions du projet
- 9. Description des projets concernés par de potentiels effets cumulés et planning des chantiers
- 10. Etude acoustique
- 11. Diagnostic écologique

## 9. Engagement et signature

Je certifie sur l'honneur l'exactitude des renseignements ci-dessus



Fait à

Fontenay sous Bois

le,

23 mars 2022

Signature



Magali LECLER  
RATP MOP/TRAM  
MOA Tramway



# **Projet T2 ACE**

**Amélioration des Conditions d'Exploitation  
Annexes au formulaire Cerfa 14 734\*03**

Thomas POUËSSEL(MOP/CP PP)



# Annexes obligatoires

---

- 1- CERFA n°14734
- 2- Plan de situation
- 3- Photographies de la zone
- 4- Plan du projet
- 5- Localisation du projet par rapport au site Natura 2000





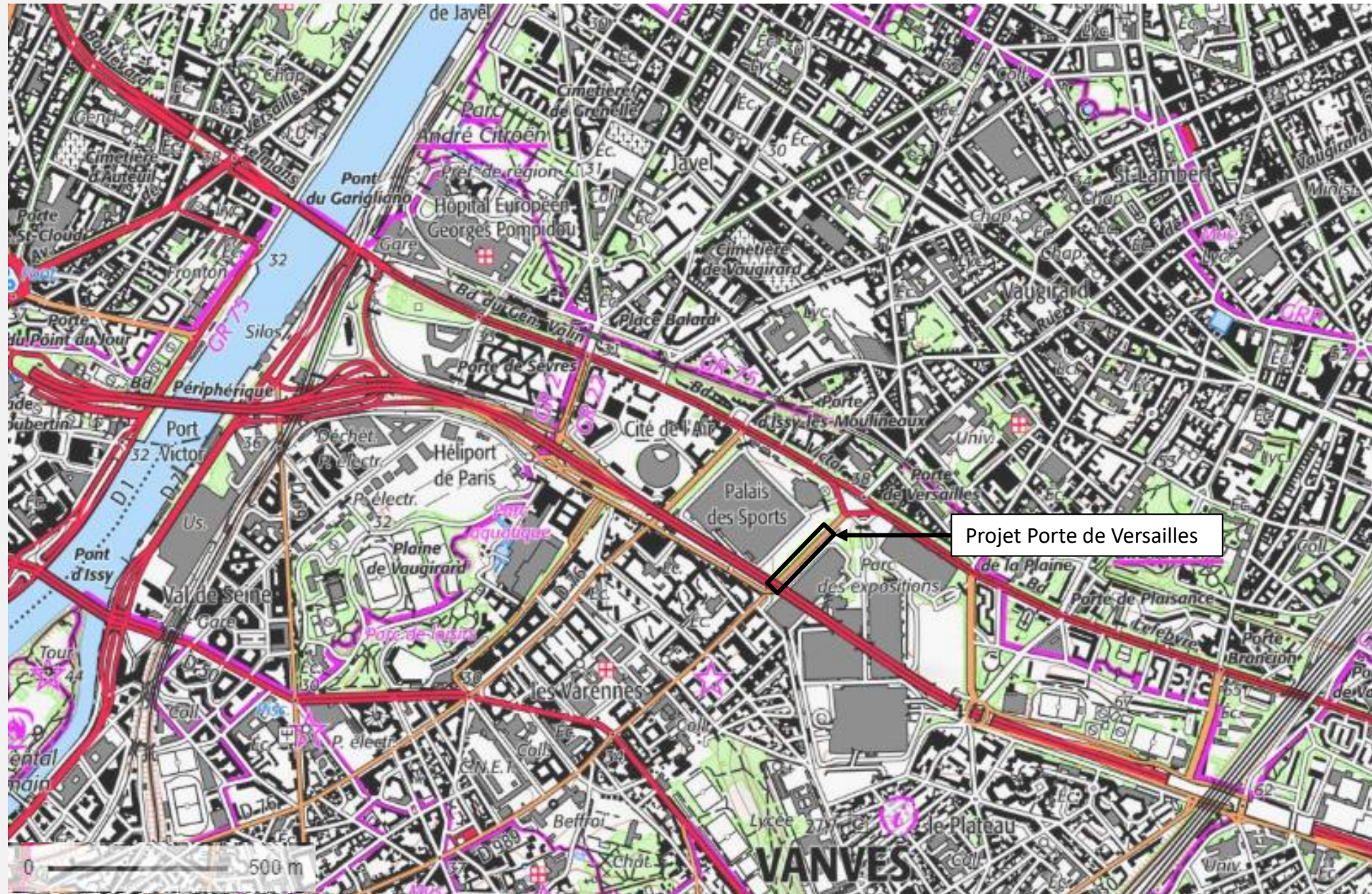
**ANNEXE 1. DOCUMENT CERFA N°14734**



## **ANNEXE 2. PLAN DE SITUATION**



# Plan de situation au 25 000<sup>e</sup> (IGN)

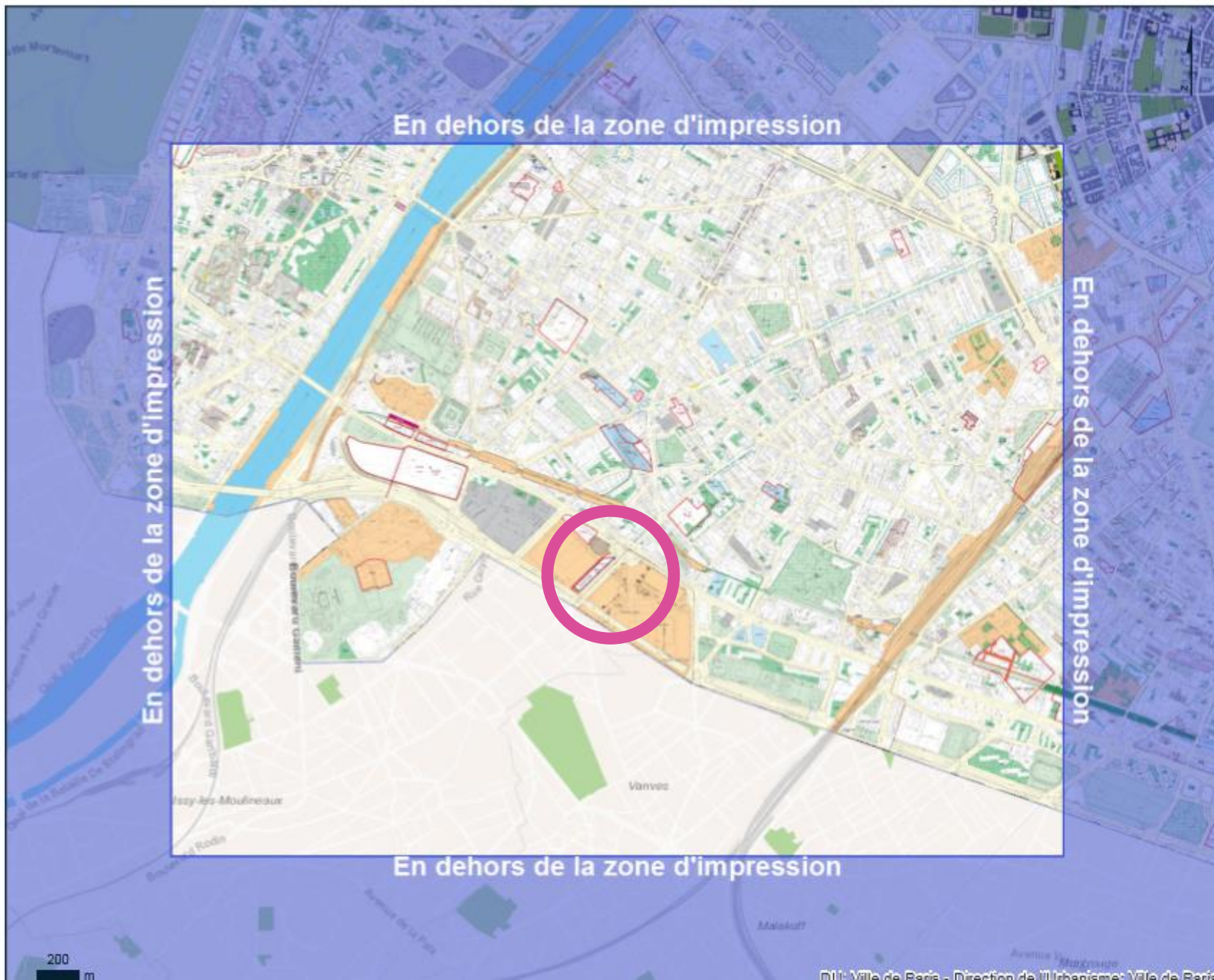




# Plan de situation au 25 000<sup>e</sup> (Google Earth)







Extrait du Plan Local d'Urbanisme et du plan parcellaire de Paris

12/11/2020

Auteur : Ville de Paris

Échelle : 1/25000

Projection : RGF 1993 Lambert 93

Document présenté pour information, sans valeur réglementaire





# **ANNEXE 3. PHOTOGRAPHIES DE LA ZONE D'IMPLANTATION**

# Implantation des vues photographiques





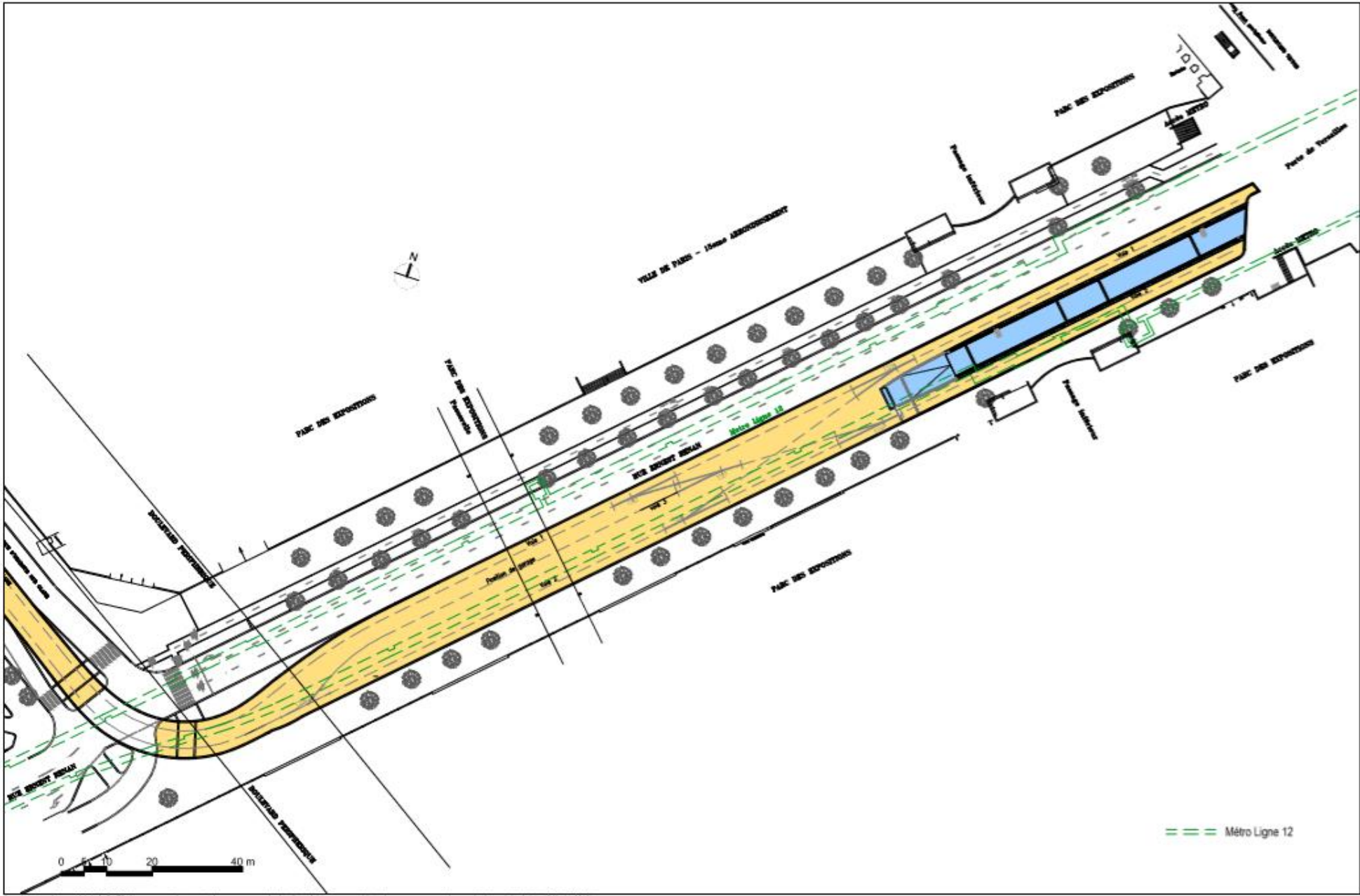


# ANNEXE 4. PLAN DU PROJET

# Plan de l'existant

## Légende

- Plateforme tramway
- Quai station



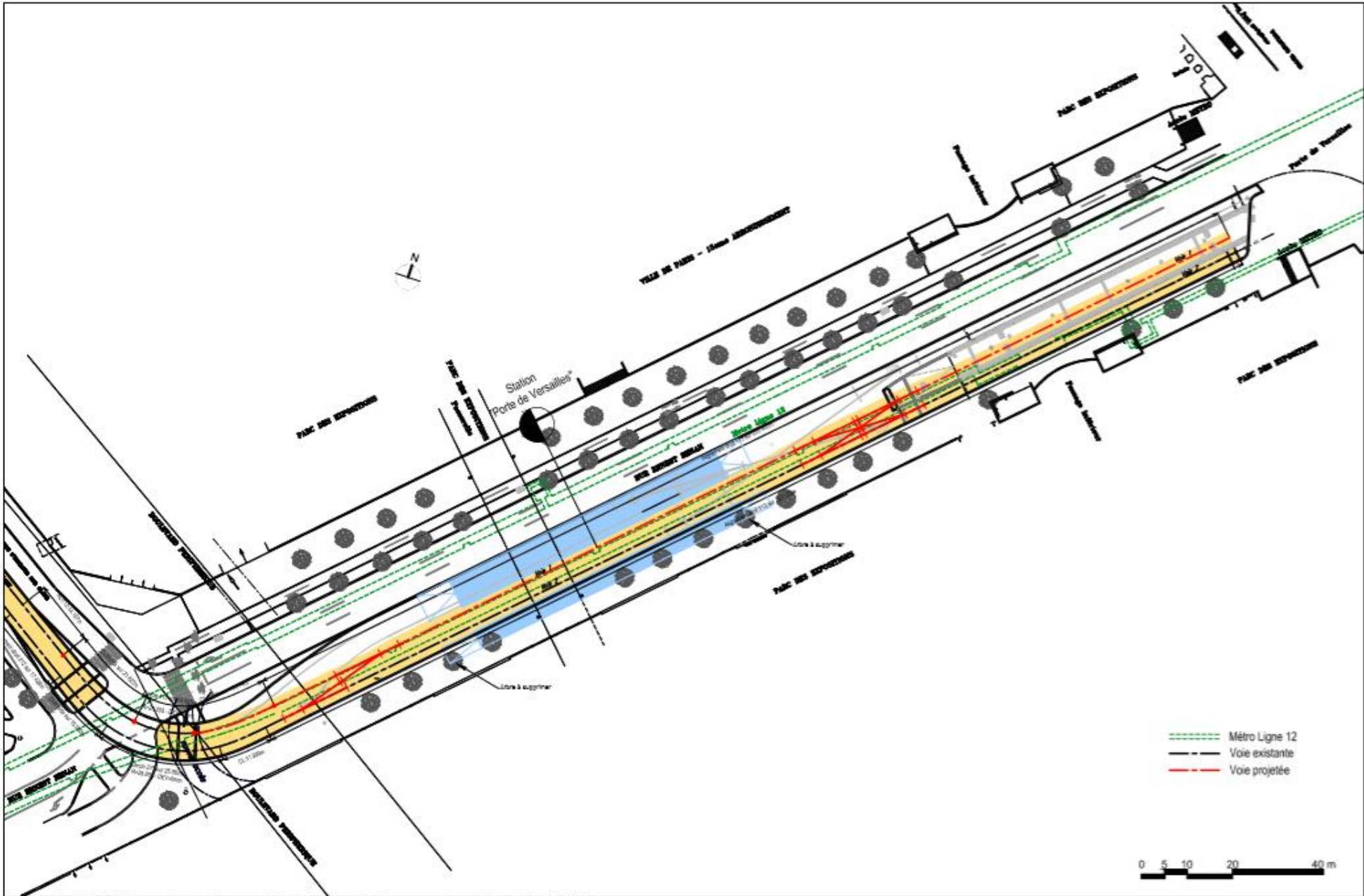
Ces plans sont la propriété de la RATP. Ils ne peuvent être reproduits sans son autorisation. La précision cartographique des ouvrages est certifiée en classe B (arrêté du 12 février 2012).

	ÉCHELLE : 1/750	mars 2013	Auteur : F. THIRION	<b>T2 - STATION Porte de Versailles</b> <b>Modification des infrastructures pour augmenter l'offre de transport Existant</b>	20355AC- EP -192055- TCE -00002-01-A IDENTIFICATION DU PLAN
1 MOP EPS EAE	Existant.dwg	Validé par : M. ACHOUR			

# Plan projeté

## Légende

- Plateforme tramway
- Quai station



Ces plans sont la propriété de la RATP. Ils ne peuvent être reproduits sans son autorisation. La précision cartographique des ouvrages en couleur est de classe B (arrêté du 15 février 2012).

	ÉCHELLE : 1/750	mars 2013	Auteur : F. THIRION	T2 - STATION Porte de Versailles		20355AC- EP -192055- TCE -00131-02-A	
1 MOP EPS EAE	Scenario 3.dwg	Validé par : MACHOUR	Modification des infrastructures pour augmenter l'offre de transport		IDENTIFICATION DU PLAN		
				Projet - Scénario 3			



# Porte de Versailles

- Gains : Optimisation des injections des rames et absorption des irrégularités de la ligne
- La création de l'arrière gare permet de diviser par deux la surface de plateforme et de créer des cheminements complémentaires
- Réutilisation du mobilier existant privilégiée

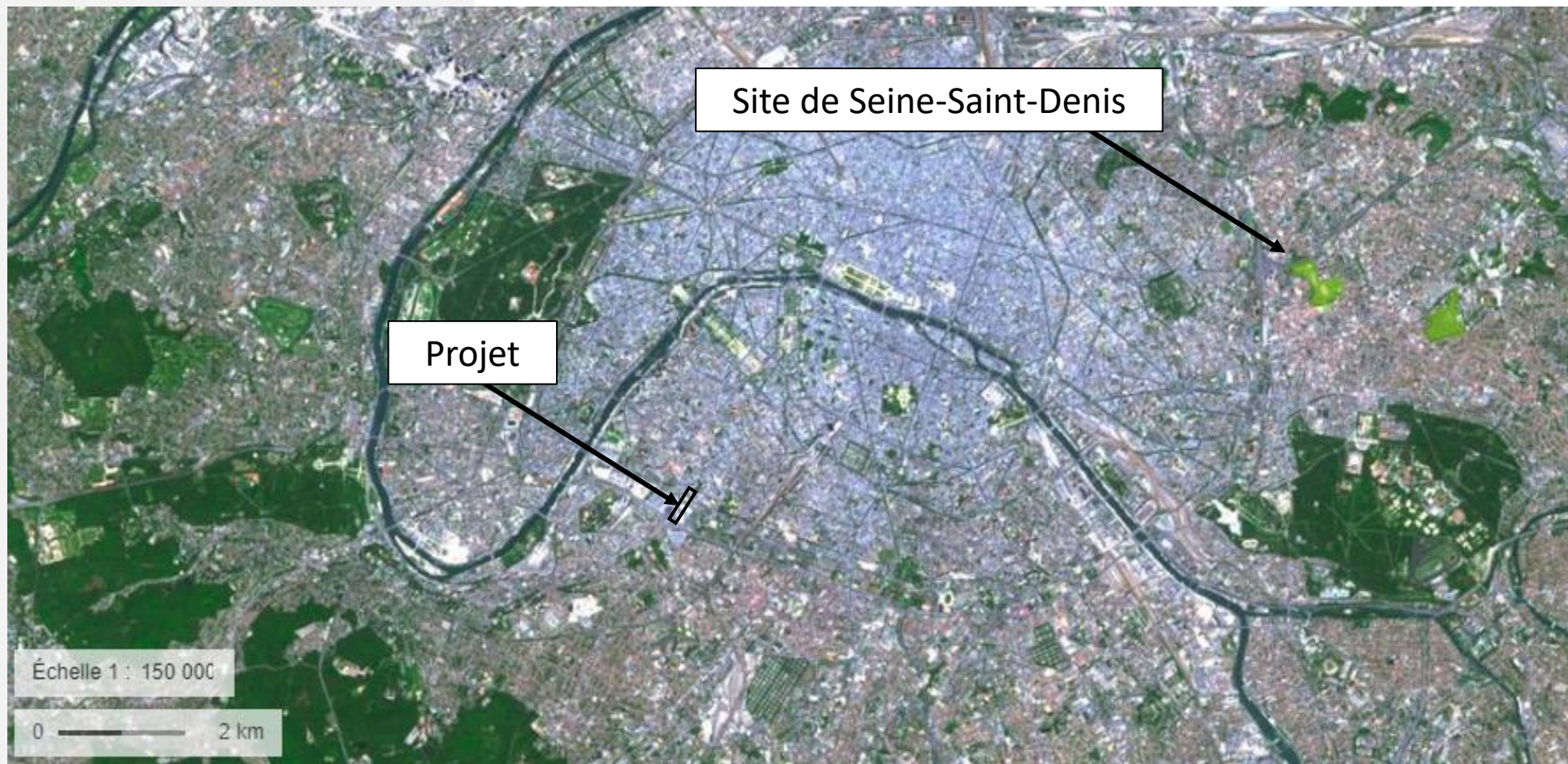




# **ANNEXE 6. LOCALISATION DES SITES NATURA 2000 LES PLUS PROCHES**



# Localisation des sites Natura 2000 les plus proches





# Annexes facultatives

7- Détails des autres travaux

8- Justification du caractère caduque de l'ancien avis de l'AE

9- Projets étudiés au titre des effets cumulés

10- Etude acoustique

11- Diagnostic écologique





**ANNEXE 7 DÉTAILS DES AUTRES TRAVAUX ET DE  
LEUR CARACTÈRE NON SUBSTANTIEL**

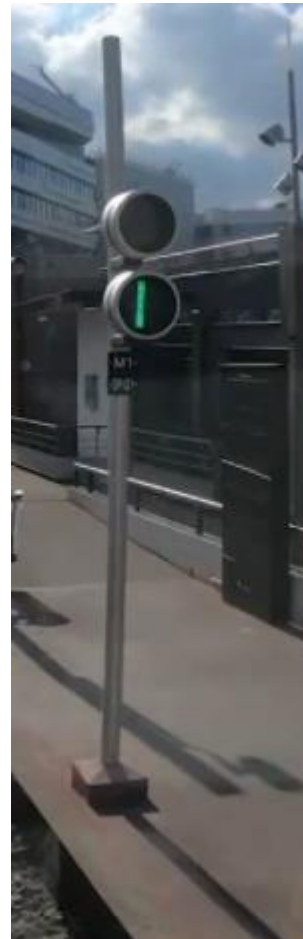
# Pont de Bezons

## Solution retenue :

Mise en pace d'équipements supplémentaires (moteurs, signaux...) sur l'aiguillage en place.

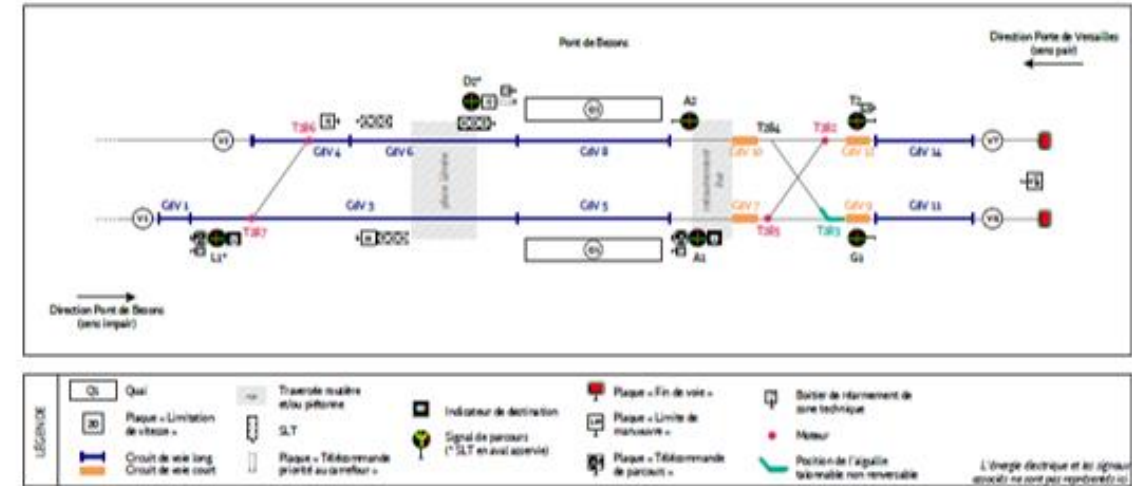
## Impact sur l'exploitation :

Ces travaux ne modifient pas le fonctionnement actuel de la zone, il n'y a pas de nouveau parcours de créé, mais permet de passer de la zone de retournement VT1 à la zone de retournement VT 2 plus rapidement et avec plus de sécurité

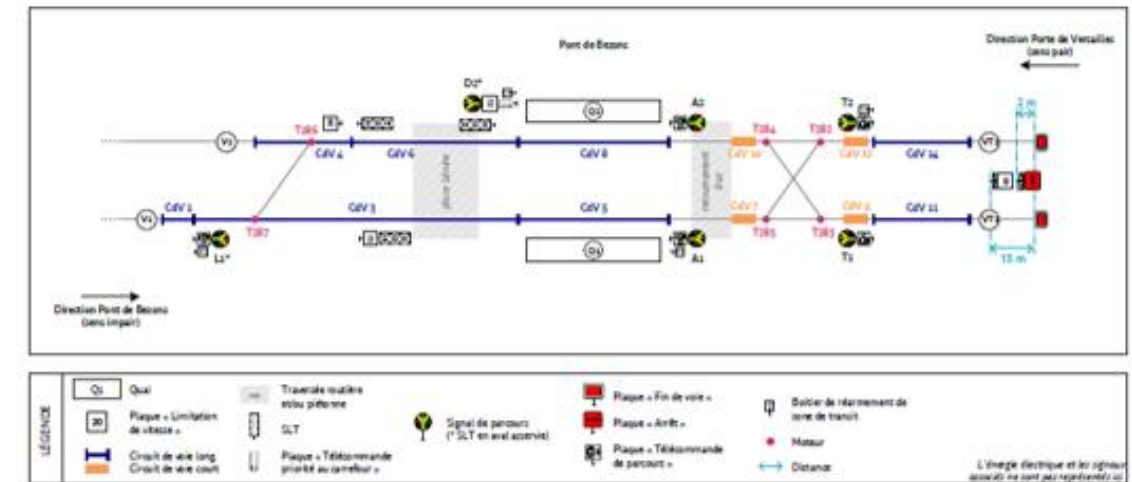


Type de signal implanté

Situation actuelle :



Situation projetée :





# Modernisation du Poste de commande de ligne à Issy les Moulineaux

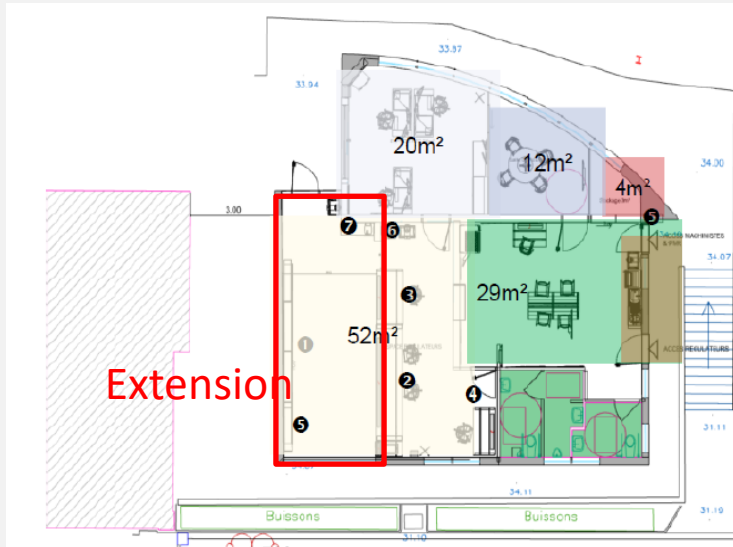
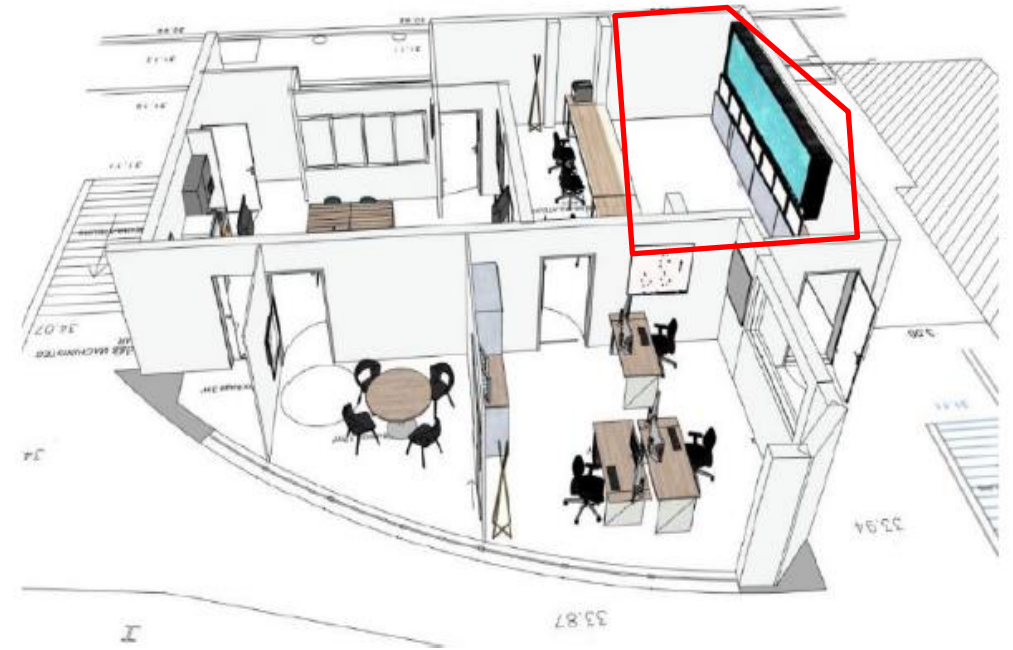
## ■ Solution retenue :

Doter l'exploitant de systèmes plus performants pour anticiper les aléas d'exploitation.  
Mise en place d'un Tableau de Contrôle Optique  
Agrandissement au strict nécessaire du bâtiment actuel (environ 30m<sup>2</sup>)

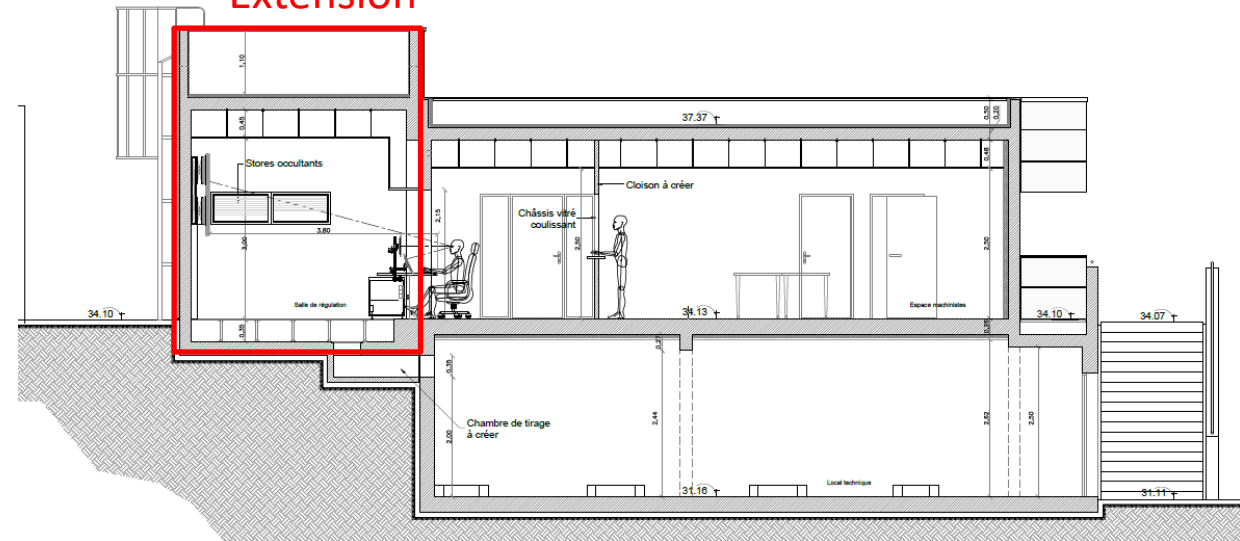
## ■ Impact:

La mise en place des nouveaux systèmes d'exploitation ne génère pas d'impacts particuliers.  
L'extension de 30 m<sup>2</sup> du bâtiment sera soumise à une déclaration de Travaux. L'insertion urbaine de celle-ci a été travaillée avec le service de l'urbanisme de la ville d'Issy Les Moulineaux.

Extension



Extension



# Modernisation du Poste de commande de ligne à Issy les Moulineaux

## Photographies de l'existant



- **Solution retenue :**

Le temps de parcours de la ligne s'est allongé depuis la première mise en service du tramway en 1997.

Ce ralentissement global s'explique notamment par une augmentation des flux voyageurs, une évolution des règles de sécurité et une modification des environnants.

Pour palier à cette augmentation du temps de parcours il est prévu de passer le parc de matériel roulant de 33 rames à 36,5 rames.

Les rames supplémentaires seront similaires aux rames circulant (Citadis 302) sur la ligne. A ce stade il est prévu d'utiliser les citadis 302 qui sont actuellement sur les lignes T7 et T8.

- **Impact :**

L'augmentation du parc de matériel roulant ne génère pas d'augmentation de la fréquence. Il y aura toujours 17 passages de rames à l'heure au maximum.

Aucun impact n'a été identifié pour cette modification.





**ANNEXE 8 JUSTIFICATION DU CARACTÈRE CADUC  
DE L'ANCIEN AVIS DE L'AE**

# 1- Le Contexte

Le projet d'Amélioration des conditions d'exploitation de la ligne du T2 (T2 ACE), porté par la RATP a fait l'objet d'une saisine au cas par cas du CGEDD en décembre 2020 qui a donné lieu à la décision N° F-011-20-C-0157 de janvier 2021.

Le projet portait à l'époque sur un périmètre plus large: extension de la zone de remisage du SMR, augmentation de la fréquence de passage des rames, modification de la signalisation le long de la ligne.

Suite à la phase d'études de conception générale réalisée en 2021, il a été convenu entre la RATP et IDFM de réduire le périmètre du projet. Cette décision a été justifiée notamment par l'état de saturation des carrefours en interface avec le tramway sur le Département des Hauts de Seine (D92).

Suite à cette évolution substantielle qui remet en question la décision de l'Autorité environnementale N° F-011-20-C-0157 de janvier 2021, la RATP s'est interrogé sur la démarche à suivre via le mail envoyé le 10 février 2022. En réponse l'Autorité environnementale a confirmé par mail le 10 février 2022 la nécessité de le ressaisir via la procédure au cas par cas sur le nouveau périmètre du projet.



## 2- L'ancienne décision de l'AE

La décision précédente est rappelée ci-dessous :

### Article 1<sup>er</sup>

En application de la section première du chapitre II du titre II du livre premier du code de l'environnement, et sur la base des informations fournies par le maître d'ouvrage, le projet de modification de la ligne de tramway T2 (75-92) n° F-011-20-C-0157 est soumis à évaluation environnementale.

Les objectifs spécifiques poursuivis par la réalisation de cette évaluation environnementale sont ceux explicités dans les motivations de la présente décision et concernent notamment les nuisances acoustiques et vibratoires susceptibles d'être générées par l'augmentation des trames en remisage et maintenance, des cadences de passage du tramway sur la ligne et l'analyse des effets cumulés du projet avec les projets de reconfiguration des accès du Parc des Expositions, de reconfiguration du carrefour entre l'avenue Ernest Renan et la rue Oradour-sur-Glane ainsi qu'avec la réalisation de la tour Triangle.

En raison de la modification du périmètre du projet, la décision rédigée dans l'article 1<sup>er</sup> (ci-dessus) ne semble plus d'actualité :

« *Nuisances acoustiques et vibratoires susceptibles d'être générées par l'augmentation des trames en remisage et maintenance,...* » :

→ Le projet ne réalise plus d'extension de la zone de remisage. Les places actuellement disponibles sur les sites de remisage et maintenance sont suffisantes et déjà utilisées. Le projet a supprimé les voies supplémentaires. Le projet ne génèrera donc pas de nuisances acoustiques et vibratoires supplémentaires.

« *...des cadences de passage du tramway sur la ligne...* »

→ En raison du risque d'incapacité des carrefours routiers au niveau du département des Hauts de Seine à absorber l'augmentation de la fréquence initialement prévue, celle-ci a été abandonnée. La fréquence du tramway va être consolidée à 3'30 pour assurer sa régularité. Le projet ne génèrera ainsi pas de nouvelles nuisances dues au passage des rames.

« *(...) l'analyse des effets cumulés du projet avec les projets de reconfiguration des accès du parc des expositions, de reconfiguration du carrefour entre l'avenue Ernest Renan et la rue Oradour sur Glane ainsi qu'avec la réalisation de la tour triangle* » :

→ Le décalage du terminus au niveau de la Porte de Versailles n'est pas de nature à générer des impacts cumulés avec les projets environnants dans sa phase exploitation, la fréquence de passage des tramways restant identiques à la fréquence actuelle. Les potentiels impacts cumulés concernent la simultanéité d'une partie des travaux de la tour Triangle et du projet T2, qui sera gérée via une forte coordination entre les Maîtres d'Ouvrage.



# **ANNEXE 9 PROJETS ÉTUDIÉS AU TITRE DES EFFETS CUMULÉS**

# 1- Les projets concernés

## Projet de rénovation et de modernisation du Parc des expositions, phase 3

### Objectif

Ouvrir le parc des exposition sur la ville,  
améliorer l'insertion urbaine  
Phase 3: terminée pour les JO

Maître d'ouvrage: Viparis

### Description synthétique des travaux:

- Amélioration des connexions avec les autres parties du parc
- Démolition et la reconstruction des Pavillons 2 et 3
- Mise en place des aménagements extérieur



Amélioration des connexions avec le reste du Parc, notamment par la restructuration du tunnel

Démolition et reconstruction des Pavillons 2 et 3 et réaménagement des abords

Mise en place des aménagements extérieurs en couture Sud et Ouest du Parc



# 1- Les projets concernés

## Projet de rénovation et de modernisation du Parc des expositions, phase 3 – Zoom sur interface porte K

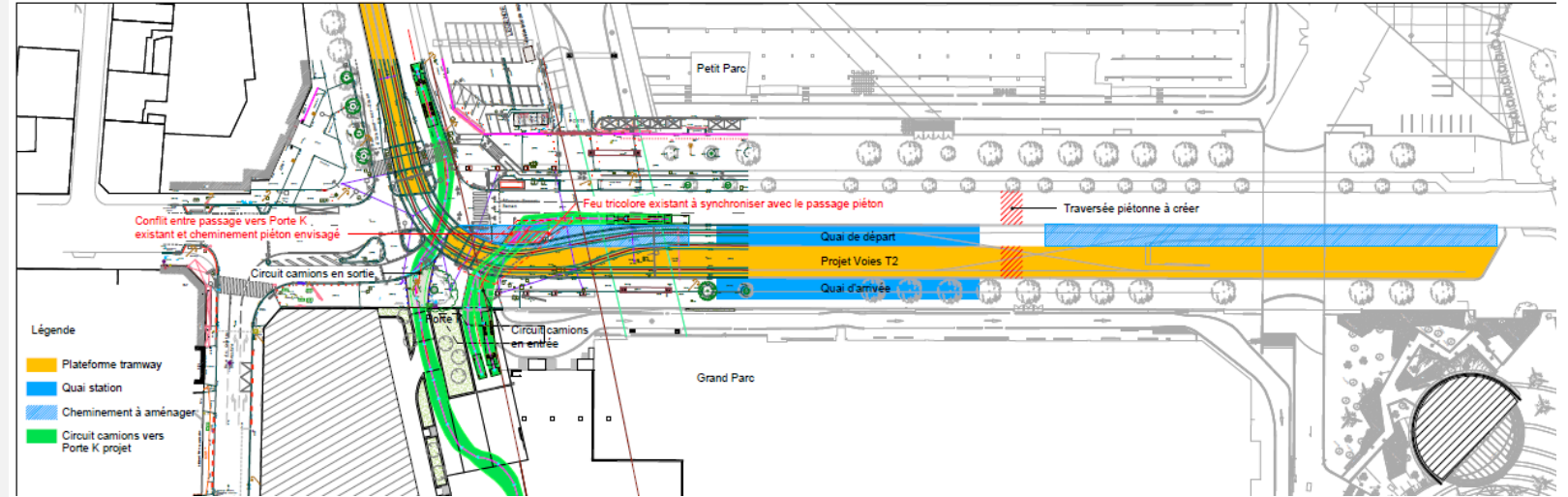
### Objectif

Entrées/sorties logistiques en cas d'évènement au pavillon 2.1

Maître d'ouvrage: Viparis

### Description synthétique des travaux:

- Aménagement du croisement des camions dans les emprises du parc
- Création d'un passage cochet pour les camions en sortie au droit du carrefour actuel



# 1- Les projets concernés

## Projet de rénovation et de modernisation du Parc des expositions, phase 3 –Mixcité

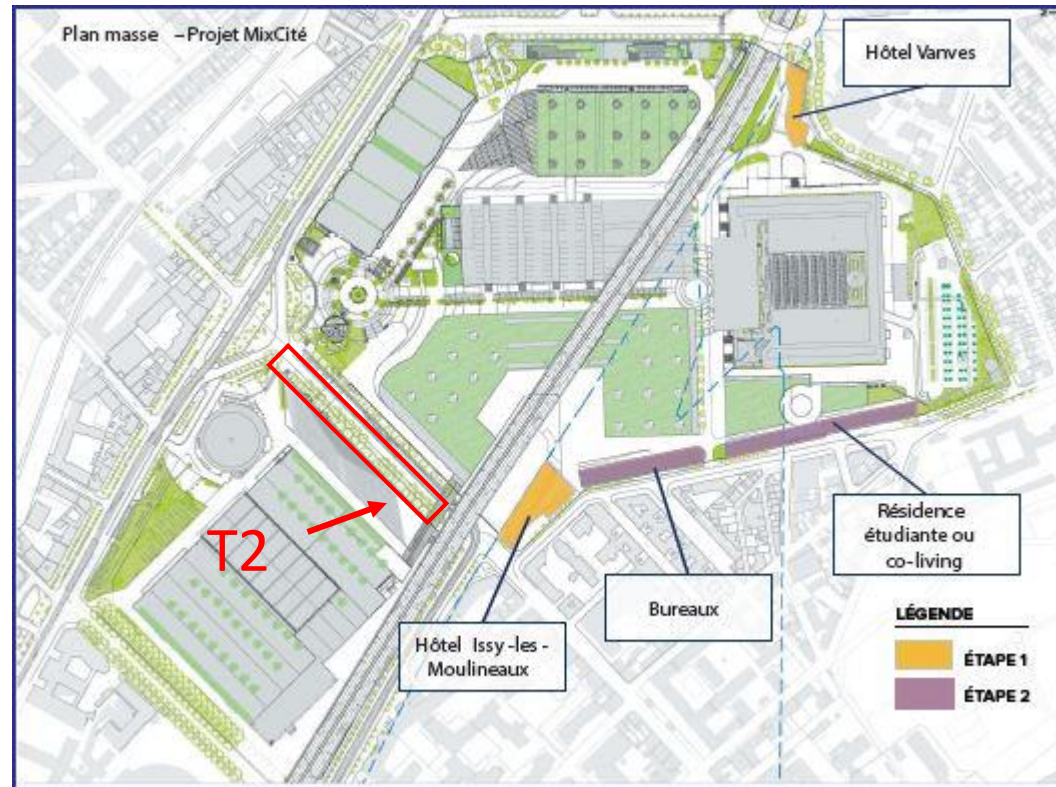
### Objectif

Construction de deux hôtels dans le périmètre du Parc des Expositions

Maître d'ouvrage: Viparis

### Description synthétique des travaux:

Initialement, le projet MixCité prévoyait deux phases et se développait sur une surface de plancher totale supérieure à 40.000 m<sup>2</sup>. Le projet ne prévoit plus à ce stade que l'implantation de deux hôtels.





# 1- Les projets concernés

## Tour Triangle

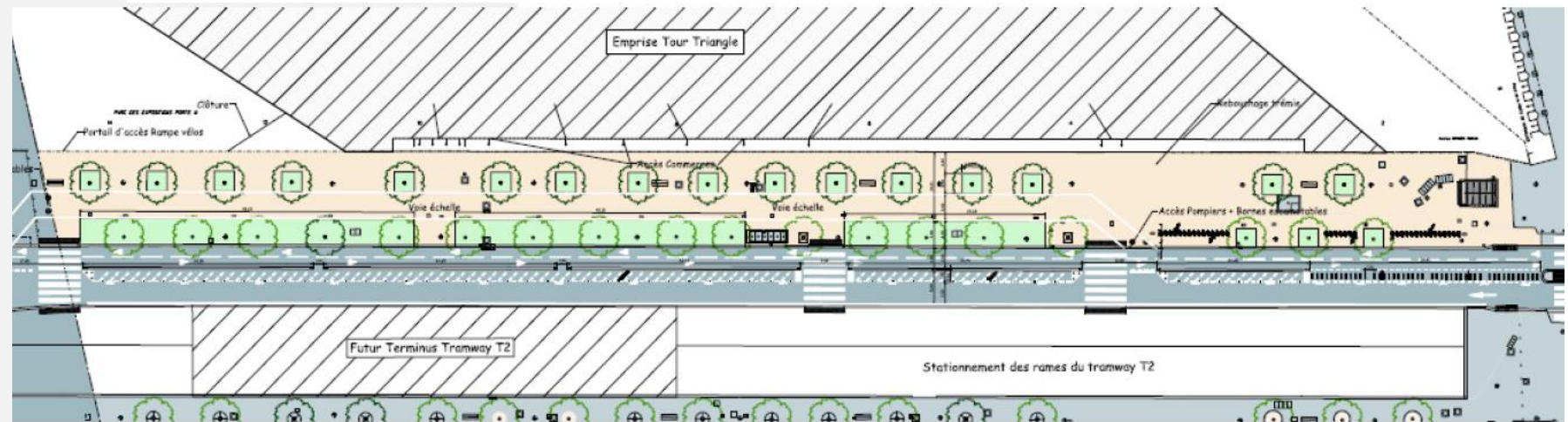
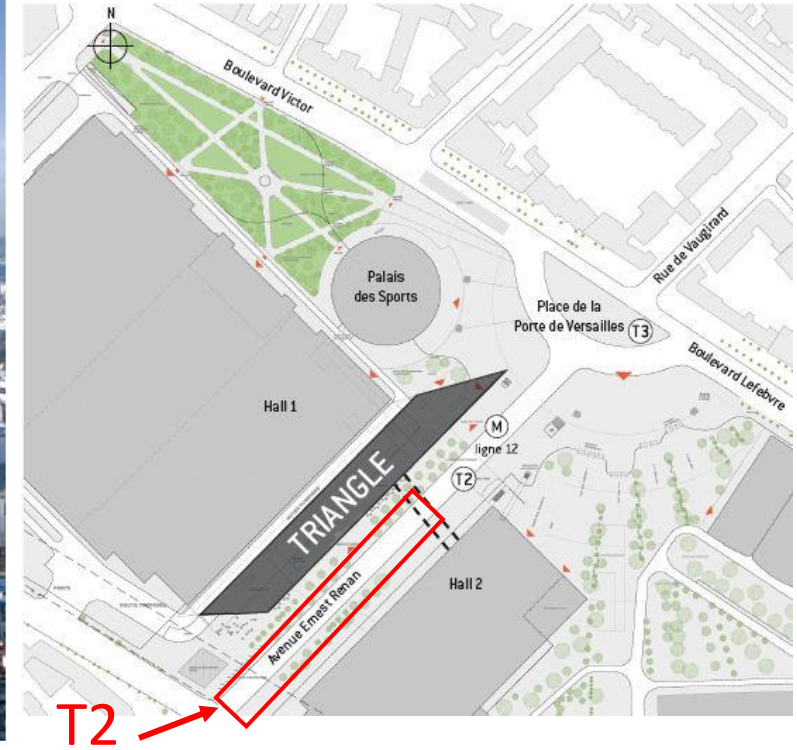
### Objectif:

Immeuble de grande hauteur à usage principal d'activités tertiaires à vocation économique (bureaux, commerces, hôtels et équipements d'intérêt collectif).

Maître d'ouvrage: SCI Tour Triangle

### Description synthétique des travaux:

- Travaux préparatoires (fin 2021-début 2022)
- Terrassements et fondations (2022-2023)
- Emergence de la tour (mi-2023)



# 2- Effets cumulés en phase travaux

## Planning des travaux envisagés sur les différents projets de la Porte de Versailles

	2021	2022	2023	2024	2025	2026
T2 ACE						
Parc des expositions						
Dont porte K						
Dont Mixcité						
Tour triangle						



# ANNEXE 10 ETUDE ACOUSTIQUE



# Amélioration des Conditions d’Exploitation de la ligne de tramway T2 – Impacts acoustiques et vibratoires liés à la modernisation des terminus

**NOTE TECHNIQUE MOP / ESD 2022-D-000003**

21 janvier 2022 • EAV n° 20 - 22



**ÉLABORE PAR**

**Pascal CORMONT  
Guillaume COQUEL**

Chargés d’études



Le 21/01/2022

**VERIFIE PAR**

**Corinne FILLLOL**

Responsable d’entité



Le 21/01/2022

**APPROUVE PAR**

**Lorenzo SANCHO DE COULHAC**

Responsable d’unité

Le 24/01/2022

# SOMMAIRE

---

A.	HISTORIQUE DES MODIFICATIONS	3
B.	DIFFUSION	3
C.	GLOSSAIRE	4
D.	INTRODUCTION	6
E.	DOCUMENTS DE REFERENCE	9
F.	PRINCIPAUX ELEMENTS REMARQUABLES ISSUS DES DOCUMENTS DE REFERENCE	10
G.	ETAT INITIAL ACOUSTIQUE ET VIBRATOIRE ENVIRONNEMENTAL	10
<b>G.1</b>	<b>Méthodologie et implantation des points de mesure</b>	<b>10</b>
<b>G.2</b>	<b>Etat initial acoustique</b>	<b>14</b>
<b>G.3</b>	<b>Etat initial vibratoire</b>	<b>34</b>
H.	ETAT FUTUR – IMPACT ENVIRONNEMENTAL	41
<b>H.1</b>	<b>Impact acoustique</b>	<b>44</b>
<b>H.2</b>	<b>Impact vibratoire de l'état projeté</b>	<b>62</b>
I.	IMPACT SUR LES PROJETS CONNEXES	64
J.	GESTION DES NUISANCES ACOUSTIQUES ET VIBRATOIRES EN PHASE CHANTIER	82
<b>J.1</b>	<b>Niveaux sonores et vibratoires pour l'exploitation de nos espaces voyageurs et / ou techniques en phase chantier</b>	<b>82</b>
<b>J.2</b>	<b>Spécifications à respecter au droit des riverains impactés par les futurs chantiers</b>	<b>86</b>
K.	CONCLUSIONS DIMENSIONNANTES	86
L.	ANNEXES	89
<b>L.1</b>	<b>Annexe 1 : Cartographies stratégiques du bruit, 3<sup>ième</sup> échéance (2017), de la ligne de tramway T2 sur les secteurs Pont de Bezons et Porte de Versailles – Indicateurs <math>L_{den}</math> et <math>L_n</math></b>	<b>89</b>
<b>L.2</b>	<b>Annexe 2 : Cartographie des niveaux sonores, en dB(A), dus à l'impact des futurs aménagements et l'exploitation du TW10, pour les indicateurs <math>L_{Aeq,6h-22h}</math> et <math>L_{Aeq,22h-6h}</math></b>	<b>93</b>

## A. HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

---

V0	Création du document
V1	

## B. DIFFUSION

---

POUESSEL

Thomas

MOP / CP-PP



## C. GLOSSAIRE

---

<b>ADV</b>	Appareil De Voie
<b>CBS</b>	Carte de Bruit Stratégique
<b>GAME</b>	Globalement Au Moins Equivalent
<b>I<sub>f</sub></b>	Indicateur de gêne ferroviaire
<b>IGN</b>	Institut National de l'information Géographique et forestière
<b>L<sub>Aeq</sub></b>	Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A
<b>L<sub>den</sub></b>	Niveau sonore composite journalier (24h)
<b>L<sub>n</sub></b>	Niveau sonore sur la période nuit
<b>LGV</b>	Ligne Grande Vitesse
<b>MGP</b>	Métropole du Grand Paris
<b>OPEREGA</b>	Obligation de Progrès Economiquement Raisonnable eu Egard au Gain Attendu
<b>PdB</b>	station Pont de Bezons
<b>PdV</b>	Station Porte de Versailles
<b>PPBE</b>	Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement
<b>PLU</b>	Plan Local d'Urbanisme
<b>PNB</b>	Point Noir du Bruit
<b>PR</b>	Poste de Redressement
<b>RATP</b>	Régie Autonome des Transports Parisiens
<b>RD</b>	Route Départementale
<b>RDC</b>	Rez-De-Chaussée
<b>RER</b>	Réseau Express Régional
<b>RSE</b>	Responsabilité Sociétale des Entreprises
<b>SMR</b>	Site de Maintenance et de Remisage
<b>SSI</b>	Système de Sécurité Incendie
<b>T2 ACE</b>	Amélioration des Conditions d'Exploitation de la ligne de tramway T2

<b>TW</b>	TramWay
<b>VAQ</b>	Validation A Quai
<b>VC</b>	Vibration Criterion curves
<b>ZBC</b>	Zone de Bruit Critique

## D. INTRODUCTION

---

La densification massive autour de la ligne de tramway T2 a induit une augmentation importante de la fréquentation sur cette dernière : 220 000 voyageurs par jour, taux de charge de 123%, etc. Un plan d'actions est donc envisagé pour Améliorer les Conditions d'Exploitation de la ligne T2 dit « T2 ACE » regroupant ainsi plusieurs opérations « tiroir » qui optimisent le confort, la régularité, ... et anticipent l'arrivée du TW10. Ce plan se décomposait<sup>1</sup> en :

- 1- augmenter les capacités des zones de manœuvre des terminus à Pont de Bezons et Porte de Versailles,
- 2- améliorer le fonctionnement du Site de Maintenance et de Remisage (SMR) d'Issy-Les Moulineaux et étendre les capacités de remisage et de maintenance,
- 3- *créer une zone de remisage en ligne à proximité du SMR d'Issy-Les Moulineaux,*
- 4- créer des marges d'exploitation supplémentaires en ligne,
- 5- améliorer la configuration du Poste de Commande Local (rénovation du PCL existant ou nouvel aménagement dans les locaux du SMR d'Issy-Les Moulineaux),
- 6- *améliorer les conditions d'exploitation en travaillant avec les gestionnaires de voiries sur le franchissement des carrefours,*
- 7- déployer la Validation A Quai (VAQ) si possible,
- 8- acquérir du matériel roulant supplémentaire et identification des impacts éventuels de l'arrivée d'un nouveau matériel roulant (TW10).

Ainsi, M. Thomas POUESSEL, du département MOP, a sollicité l'entité Etudes Acoustiques et Vibrations (EAV) de l'unité Espaces, Standards et Design (ESD) du département MOP pour catégoriser les actions d'amélioration des conditions d'exploitation du T2 ayant un impact significatif sur les niveaux acoustiques et vibratoires émis dans l'environnement mais aussi pour quantifier les impacts acoustiques et vibratoires futurs au regard de la réglementation pour ne pas conduire à terme à la génération de plaintes riverains non connues à ce jour.

**Cette note technique traitera uniquement de l'optimisation des zones de manœuvre des terminus Pont de Bezons et Porte de Versailles.** Elle synthétisera les impacts acoustiques et vibratoires futurs liés à la modification des infrastructures des deux terminus et leurs adaptations au TW10 au regard

---

<sup>1</sup> Les opérations en italique ont été supprimées lors des études AVP au vu de contraintes fonctionnelles et techniques.



des états sonores et vibratoires initiaux (exploitation de la ligne T2 par du CITADIS 302) émis dans l'environnement.

### D.1.1 Modifications projetées du terminus Pont de Bezons

L'optimisation de l'exploitation du terminus Pont de Bezons consiste à modifier l'utilisation de la voie de remisage sise en arrière-gare (Figure 1 et Figure 2) en voie dit « tiroir » pour effectuer des manœuvres de retournement supplémentaires. La communication croisée existant déjà à l'heure actuelle, le seul impact acoustique et vibratoire lié aux modifications projetées du terminus Pont de Bezons sera induit par l'augmentation de la fréquence des manœuvres en arrière-gare et les durées de stationnement des rames.



Figure 1 : Insertion de la station Pont de Bezons et de l'arrière-gare associée (zone de remisage).

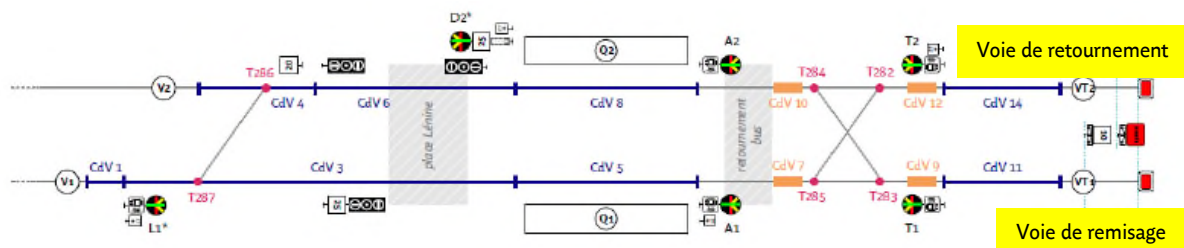


Figure 2 : Schéma du positionnement des équipements de la station et de l'arrière-gare Pont de Bezons.

### D.1.2 Modification projetée du terminus Porte de Versailles

Ici, l'ensemble de la station Portes de Versailles doit être déplacée d'environ 120m vers la station Porte d'Issy pour créer une communication croisée et des voies de remisage en arrière-gare (Figure 3) augmentant ainsi la capacité du terminus de 2 à 4 rames stationnées. Le quai central de l'ancienne station sera, de plus, remplacé par des quais latéraux positionnés en face à face (Figure 4) ; le quai d'arrivée filant avec le trottoir de la voie tiroir. Les Appareils De Voie (ADV) et la Voie 3 actuels seront donc supprimés et la Voie 1 déplacée (Figure 3). Tout ce réaménagement sera effectué à emprise constante sans impacter le réseau viaire existant.

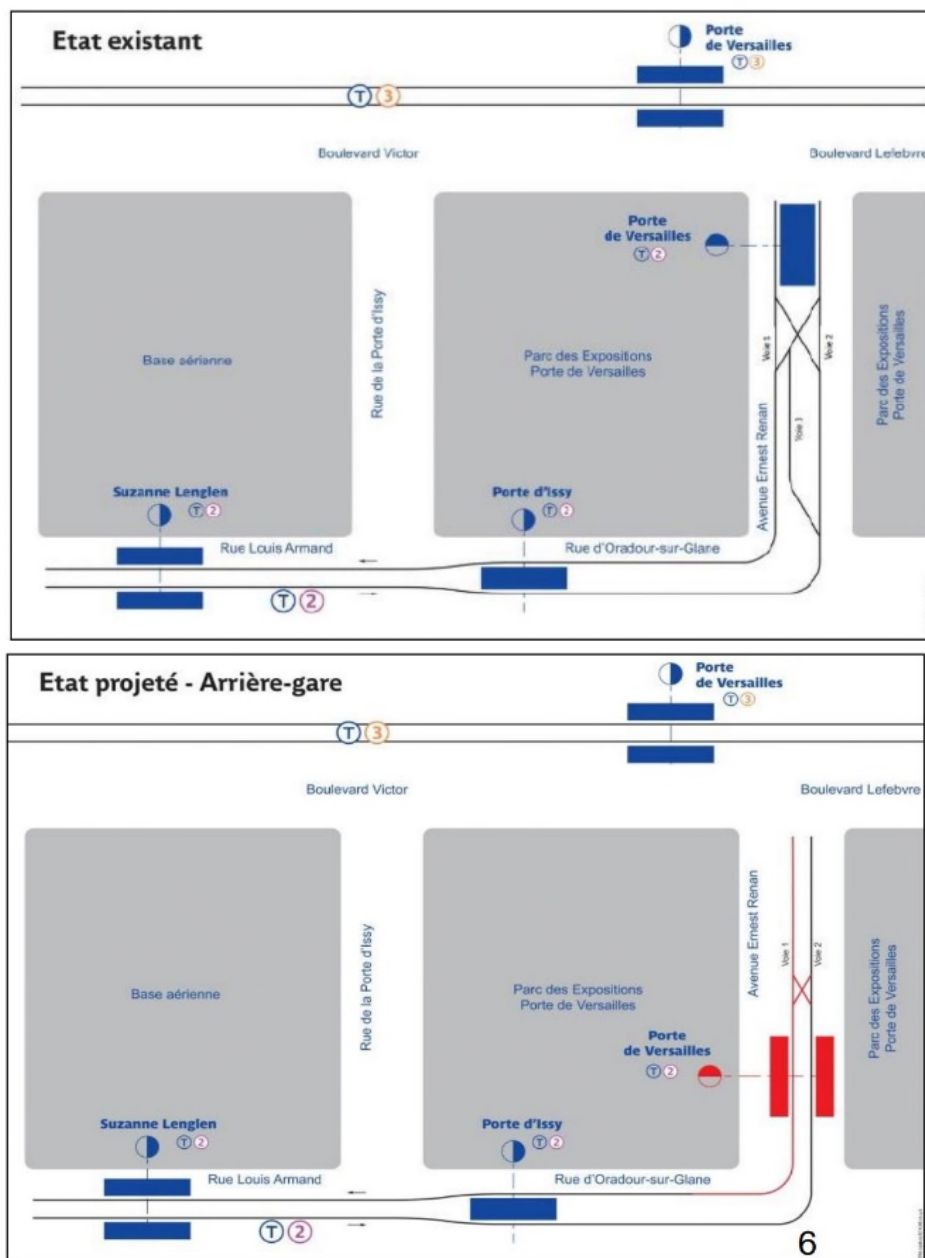
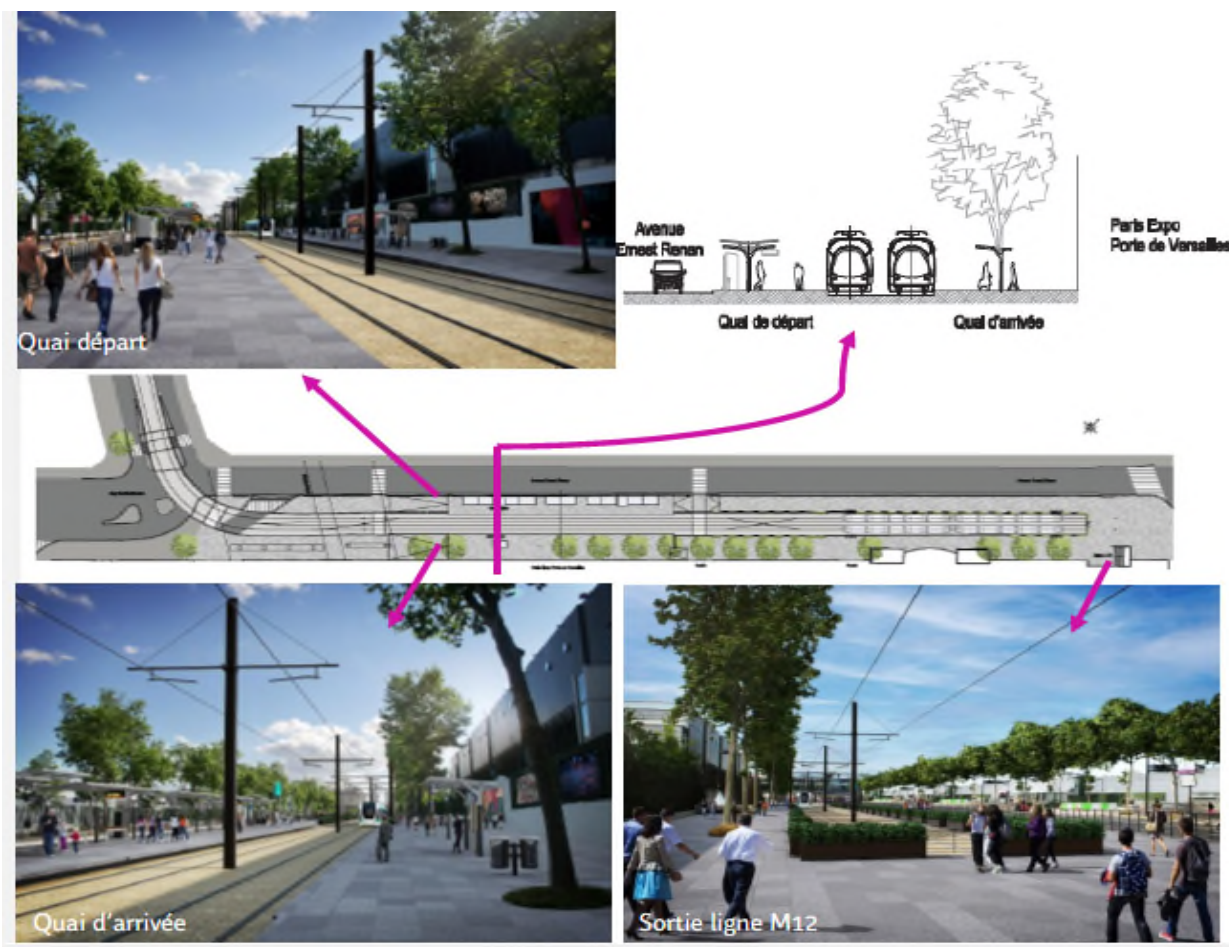


Figure 3 : Situation actuelle (en haut) et modifications projetées (en bas) pour créer une arrière-gare au terminus Porte de Versailles.



**Figure 4 : Illustration projetée de la future station Porte de Versailles de la ligne de tramway T2.**

## E. DOCUMENTS DE REFERENCE

Les documents suivants ont été utilisés pour fournir les éléments de spécifications acoustiques et vibratoires :

- revue de cadrage – Lancement de l’AVP – T2 – Amélioration des conditions d’exploitation et renfort d’offre, janvier 2020,
- revue de validation du dossier AVP – projet T2 ACE - Amélioration des conditions d’exploitation, septembre 2021,
- plan de la SCI Tour Triangle- Herzog & De Meuron – Valode & Pistre, janvier 2021.



## F. PRINCIPAUX ELEMENTS REMARQUABLES ISSUS DES DOCUMENTS DE REFERENCE

---

Les paramètres influents qui conditionnent les impacts acoustiques et vibratoires liés à la modification des infrastructures et/ou à l'optimisation de l'exploitation des terminus Porte de Versailles et Pont de Bezons sont :

- le bruit aérien émis par le passage des matériels roulants en terminus (CITADIS 302, TW10, bruit de roulement, bruit de crissement en courbe, cloche écologique) dont le franchissement d'appareil de voie,
- le bruit émis par les rames à l'arrêt en arrière-gare et en station,
- l'émission de messages de sécurité et/ou d'informations voyageurs pour assurer le service via le système de sonorisation ou autres équipements sonores (balise sonore, borne d'informations voyageurs, ...),
- les vibrations émises par les trains de travaux / maintenance et les rames en exploitation dans l'environnement dues à l'interaction matériel roulant – pose de voie (rugosité de la voie, des roues, masses non suspendues, vitesse d'exploitation, ADV, etc.),
- les vibrations transmises aux bâtiments riverains (existants ou futurs) via les fondations des quais, la plateforme ferroviaire, le sol, les réseaux concessionnaires, le bâti environnant, etc.

## G. ETAT INITIAL ACOUSTIQUE ET VIBRATOIRE ENVIRONNEMENTAL

---

### G.1 Méthodologie et implantation des points de mesure

Pour chaque terminus (Tableau 1), des mesures acoustiques et vibratoires ont été réalisées le 31 mars, 08 avril, 18 mai et 14 septembre 2021 :

- sous forme de prélèvements acoustiques de 30 minutes à 2m en façade des plus proches riverains, à 4m de haut,
- sous forme de prélèvements vibratoires de 30 minutes, simultanément en bordure de voie et en pied de bâti des plus proches riverains. Pour chaque prélèvement, les composantes accélérométriques longitudinales, transversales et verticales (X, Y, Z) ont été enregistrées simultanément pour une dizaine de passages les deux sens confondus. Les capteurs étaient vissés sur des tas collés au sol (Figure 5),
- sous forme de fonctions de transfert mesurées entre la plateforme existante et /ou les futurs aménagements et le plus proche riverain pour quantifier la propagation des vibrations dans le sol. Pour chacun de ces points, les deux composantes accélérométriques (Y et Z) ont été enregistrées à l'aide soit de pastilles collées au sol, soit à l'aide de cubes d'aluminium fixés sur le mur extérieur des bâtiments pour deux types de sources : réelle avec la circulation d'un tramway CITADIS 302 et artificielle à l'aide d'une masse d'impact instrumentée,
- sous forme décroissances acoustiques en fonction de la distance (depuis le haut-parleur jusqu'à la façade du riverain) pour quantifier le niveau et la signature spectrale des messages émis par le système de sonorisation existant. Premièrement, un bruit rose a été

diffusé par le système de sonorisation à 75dB(A) à 1m60 de haut puis des messages préenregistrés à leur niveau nominal (réglage station).

La Figure 5 illustre un exemple d'emplacement des accéléromètres en limite de plateforme, en pied de bâti ainsi que du microphone placé à 2m en façade d'un plus proche riverain. Les mesures acoustiques ont été effectuées conformément à la norme NF S 31-110 relative à la caractérisation et au mesurage des bruits de l'environnement. Pour les mesures vibratoires, nous nous sommes appuyés sur la circulaire du 23/07/1986 relative aux vibrations mécaniques émises dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement et sur les normes ISO 2631<sup>2</sup>, NF ISO 14837-1<sup>3</sup> et NF-E 90-020<sup>4</sup>. La Figure 6, quant à elle, synthétise toutes les positions de point de prélèvement pour la caractérisation de l'état initial acoustique et vibratoire.

Il est important de souligner qu'en période de crise sanitaire (COVID-19), les trafics routier et ferroviaire sont fortement impactés. Le niveau de bruit résiduel est alors beaucoup plus faible qu'en activité normale. Tous les prélèvements de bruit résiduel relevés en 2020 et 2021 donneront donc une tendance (hypothèse conservatrice forte) mais pas une cible réglementaire

Malheureusement, sans connaissance des trafics routiers avant la crise sanitaire en chaque point de mesure, il sera impossible d'effectuer un redressement du trafic routier conditionnant le niveau de bruit résiduel pour le calcul des émergences réglementaires. De même, les mesures de bruit solide, en 2021, n'ont pas été effectuées chez les riverains à l'instar de mesures historiques le long de la ligne. Ainsi, toutes les données de diagnostic existantes avant 2020 et 2021 seront présentées dans cette note pour éclairer les hypothèses retenues pour la validation des impacts.

Les campagnes de mesurage ont été effectuées par MM. Pascal CORMONT, Guillaume COQUEL et Dominique FOURNIER. Le matériel utilisé est détaillé Tableau 2. Les enregistrements temporels ont, de plus, été post-traités avec le logiciel dBFa v4.9.1.21 de la société ACOEM.

---

<sup>2</sup> ISO 2631 – Vibrations et chocs mécaniques – Evaluation de l'exposition des individus à des vibrations globales du corps.

<sup>3</sup> NF ISO 14837-1 – (04/2006) Vibrations mécaniques – Vibrations et bruits initiés au sol dus à des lignes ferroviaires – Partie 1 : Directives générales.

<sup>4</sup> NF-E 90-020 – (07/2007) Vibrations et chocs mécaniques – Méthode de mesurage et d'évaluation des réponses des constructions, des matériels sensibles et des occupants.

Terminus	Caractérisation	Date	Adresse	Prélèvement au droit des plus proches riverains		Fonction de transfert tramway – riverains	Prélèvements au niveau de la plateforme		
				Acoustique à 2m en façade	Vibratoire en pied de bâti		Acoustique	Vibratoire	Sonorisation
Pont de Bezons	Manœuvres supplémentaires en arrière-gare	14/09/2021	3, rue Julius et Ethel Rosenberg 95870 Bezons	X	X	-	X	X	En panne
		18/05/2021 14/09/2021	6, rue de Villeneuve 95870 Bezons	X	X	-	-	-	
Porte de Versailles	Modification de l'emplacement de la station	08/04/2021	8-16, Avenue Ernest Renan 75015 Paris	X	X	X	-	X	X
		31/03/2021	52, rue d'Oradour-sur-Glane 75015 Paris	X	X	X	-	x	-

**Tableau 1 : Implantation des points de mesure et nature des prélèvements.**



**Figure 5 : Illustration du positionnement des accéléromètres et du microphone au droit du terminus Porte de Versailles.**



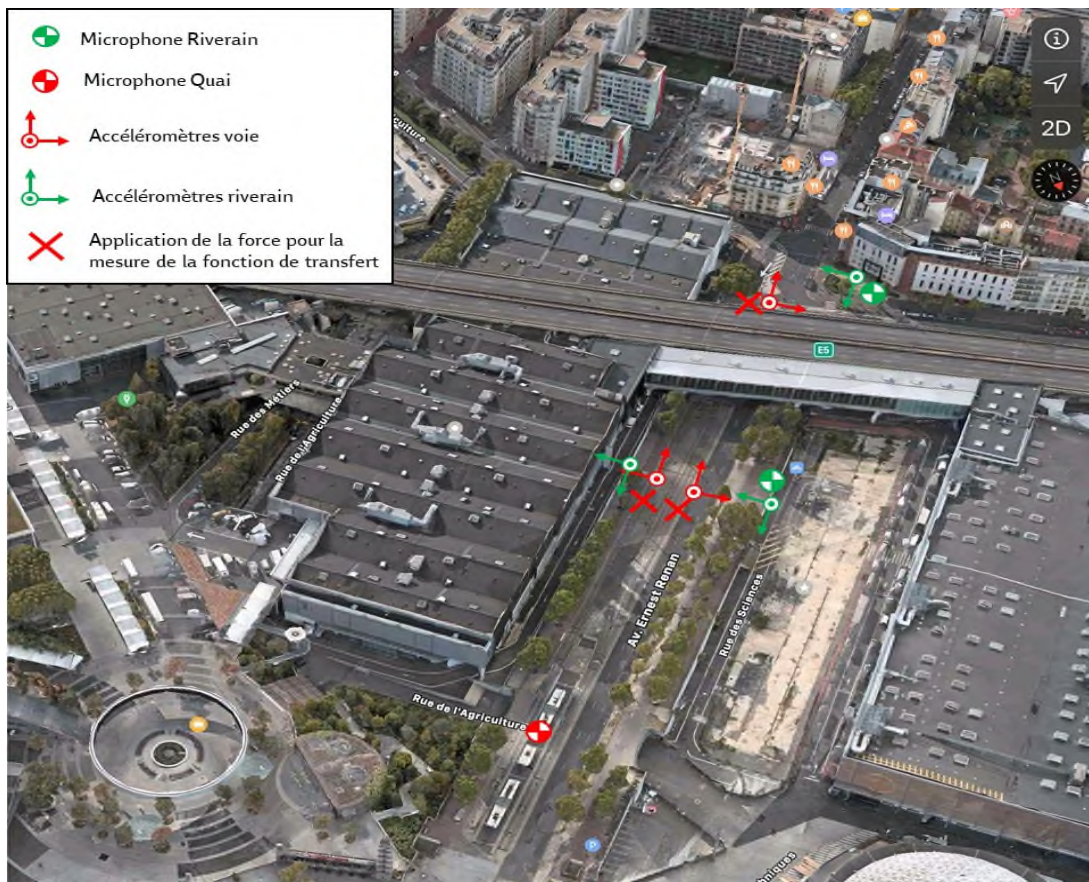


Figure 6 : Emplacement des points de mesures aux terminus Pont de Bezons (en haut) et Porte de Versailles (en bas).

Désignation	Modèle	Référence interne	N° série
Accéléromètre	393A03	ACC-E26	33607
Accéléromètre	393A03	ACC-E28	50523
Accéléromètre	393A03	ACC-E29	50524
Accéléromètre	393A03	ACC-E30	50440
Accéléromètre	393A03	ACC-E31	58187
Accéléromètre	393A03	ACC-E32	58186
Masse instrumentée	8210	MAX01	51430
Calibreur	Cal21	CAB-E03	34924039
dB4B	dB4	ACQ06	32109108
dB4B	dB4	ACQ07	32109103
Sonomètre	DUO	DUO01	10918
Calibreur	Cal21	CAB-E02	34323965
Sonomètre	DUO	DUO02	10842

**Tableau 2 : Références du matériel utilisé pour les mesures acoustiques et vibratoires.**

## G.2 Etat initial acoustique

### G.2.1 Nature des zones d'ambiance

Le contexte urbain peut être classé en zone d'ambiance sonore préexistante modérée ou non. Une zone est dite d'ambiance sonore modérée si le niveau de bruit ambiant existant avant la construction ou la modification de l'infrastructure, à 2 mètres en avant des façades des bâtiments, est tel que :

- $L_{Aeq, 6h-22h} < 65 \text{ dB (A)}$ ,
- $L_{Aeq, 22h-6h} < 60 \text{ dB (A)}$ .

L'arrêté du 8 novembre 1999 relatif au bruit des infrastructures ferroviaires définit alors les niveaux sonores admissibles pour toute nouvelle infrastructure ou modification d'infrastructure en fonction du contexte urbain préexistant et de la nature des locaux avant construction / modification de l'infrastructure (Tableau 3). Dans le cas où une zone respecte le critère d'ambiance sonore modérée seulement pour la période nocturne, c'est la valeur maximale de 55dB(A) qui s'applique pour cette période.

Usage et nature des locaux	$I_f$ , jour	$I_f$ , nuit
Etablissements de santé, de soins et d'action sociale	60dB(A)	55dB(A)
Etablissements d'enseignement (à l'exclusion des ateliers bruyants et des locaux sportifs)	60dB(A)	-
Logements en zone d'ambiance sonore préexistante modérée	60dB(A)	55dB(A)
Autres logements	65dB(A)	60dB(A)
Locaux à usage de bureaux en zone d'ambiance sonore préexistante modérée	65dB(A)	-

**Tableau 3 : Indicateur de gêne maximum admissible en fonction de la nature et des usages des locaux existants avant la construction de toute nouvelle infrastructure ferroviaire, exprimé en dB(A).**

Afin de documenter la nature des ambiances sonores présente avant la crise sanitaire COVID-19 au droit des deux terminus, les Cartes de Bruit Stratégiques (CBS) du réseau viaire<sup>5</sup> seront utilisées comme indicateur (Tableau 5) en complément des prélèvements de 24h issus des déclarations d'utilité publique des prolongements de la ligne T2 vers Portes de Versailles<sup>6</sup> et Pont de Bezons<sup>7</sup> bien que ces dernières illustrent les isophones de niveaux sonores uniquement à 4m de haut et sans tenir compte de la dernière réflexion du son sur la façade du bâtiment concerné soit une correction d'environ -3 dB(A) par rapport aux valeurs du Tableau 4.

Emplacement des points de mesure	Date de la mesure	L <sub>Aeq, 6h-22h</sub>	L <sub>Aeq, 22h-6h</sub>
42, rue d'Oradour sur Glane 75015 Paris	2002	73,0	70,5
183, boulevard Charles de Gaulle 92700 Colombes	2004	72,5	66,0
183, boulevard Charles de Gaulle 92700 Colombes	2014 <sup>8</sup>	67,5	64,5
157, boulevard Charles de Gaulle 92700 Colombes	2018 <sup>9</sup>	68,0	64,0

**Tableau 4 : Niveaux de bruit résiduel, en dB(A), mesurés, sur les périodes de référence diurne et nocturne, à 2m en façade de bâtiments riverains sis au plus près des zones d'étude sur les communes de Paris et de Colombes.**

De par les Tableau 4 et Tableau 5, les habitations riveraines des deux terminus sont situées en zone d'ambiance sonore préexistante non modérée, de jour comme de nuit.

Ces niveaux sonores élevés sont corroborés par le classement des catégories des voies de circulation routière<sup>10,11,11</sup> (Figure 7, Figure 8, D7 catégorie 2, rue d'Oradour sur Glane, boulevard Lefebvre, RER C, quai Voltaire catégorie 3, etc.) dont le boulevard périphérique de catégorie 1 qui masquent les niveaux sonores des rues empruntées par la ligne de tramway T2 (Tableau 5, Tableau 7 et Tableau 8).

<sup>5</sup> <https://www.bruitparif.fr/cartes-de-bruit>

<sup>6</sup> Note technique, référencée SID-INN 2018-D-000038, relative au « Bilan acoustique et vibratoire « Ex-post » du prolongement de la ligne de tramway T2 d'Issy-Val de Seine à Porte de Versailles », juin 2018.

<sup>7</sup> Dossier d'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique du prolongement de la ligne de tramway T2 de la Défense à Pont de Bezons, 2004.

<sup>8</sup> Prolongement du tramway T2 de la Défense à Bezons – Observatoire des effets de tramway – Mesures acoustiques et comparaison – Pôle d'aménagement du Territoire, Direction Infrastructures et Transport, Service politiques et offres de mobilité, Hauts-de-Seine Le département, 2014.

<sup>9</sup> Mesures de bruit 5 ans après la mise en service du prolongement du tramway T2 de la Défense à Bezons, référence E 18 277, ACOUSTB, 2018.

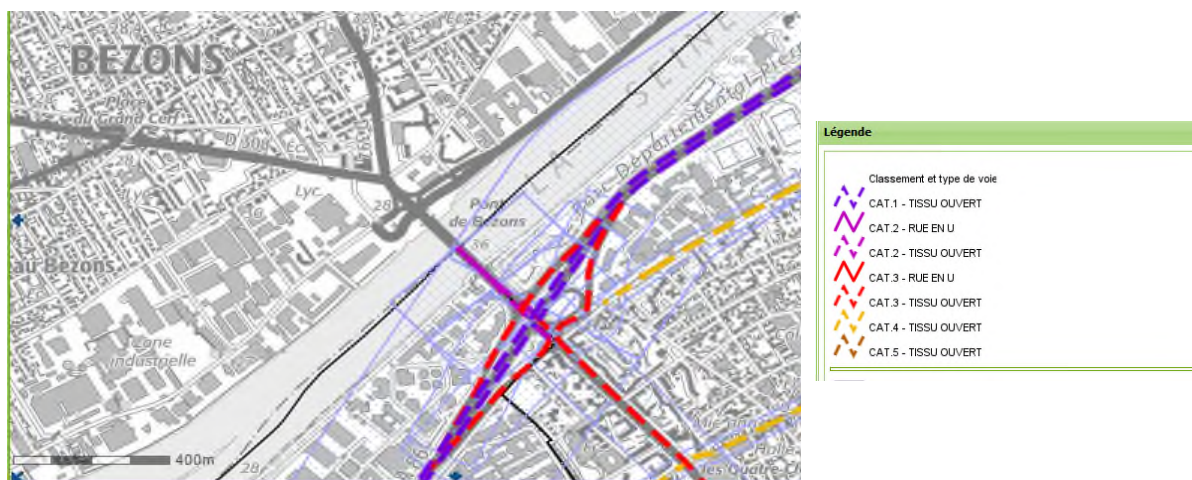
<sup>10</sup> Arrêté préfectoral du 15 novembre 2000 portant classement acoustique des infrastructures terrestres sur le territoire du département de Paris.

<sup>11</sup> Arrêté préfectoral n°01-120 portant classement acoustique des infrastructures terrestres dans la commune de Bezons au titre de la lutte contre le bruit, juin 2001.



Terminus	Carte de bruit – Indicateur $L_{den}$	Carte de bruit – Indicateur $L_n$	Estimation de la nature de la zone d'ambiance
Pont de Bezons			Non modérée
Porte de Versailles			Non modérée

Tableau 5 : Cartographie sonore<sup>4</sup> du réseau viarie au droit des deux terminus (indicateurs  $L_{den}$  et  $L_n$ ).



**Figure 7 : Carte de classement du réseau viaire inclus autour du terminus Pont de Bezons (source préfecture des Hauts – de - Seine<sup>12</sup>).**

De même, du Tableau 9 , il apparaît des dépassements de seuil pour l'indicateur  $L_{den}$  et  $L_n$  liés au réseau viaire sur l'ensemble du périmètre où sont implantés les terminus de la ligne de tramway T2. Tous les indicateurs convergent vers des niveaux de bruit résiduel diurne supérieurs à 65dB(A) et nocturne supérieurs à 60dB(A) au droit des deux terminus ; les habitations riveraines sont bien situées **en zone d'ambiance sonore préexistante non modérée**, de jour comme de nuit.

### G.2.2 Contribution sonore du tramway

La contribution sonore liée à la circulation des rames de CITADIS 302, à 2m en façade des riverains sis au plus près des deux terminus est conforme aux valeurs limites admissibles de l'arrêté du 08 novembre 1999 soit respectivement inférieures à 68 et 63dB(A) sur les périodes de référence diurne et nocturne (Tableau 6).

Emplacement des points de mesure	Date de la mesure	$L_{Aeq, 6h-22h}$	$L_{Aeq, 22h-6h}$
42, rue d'Oradour sur Glane 75015 Paris	2017	64,0	56,5
183, boulevard Charles de Gaulle 92700 Colombes	2014 <sup>13</sup>	58,5	51,0
157, boulevard Charles de Gaulle 92700 Colombes	2018 <sup>14</sup>	61,5	54,5

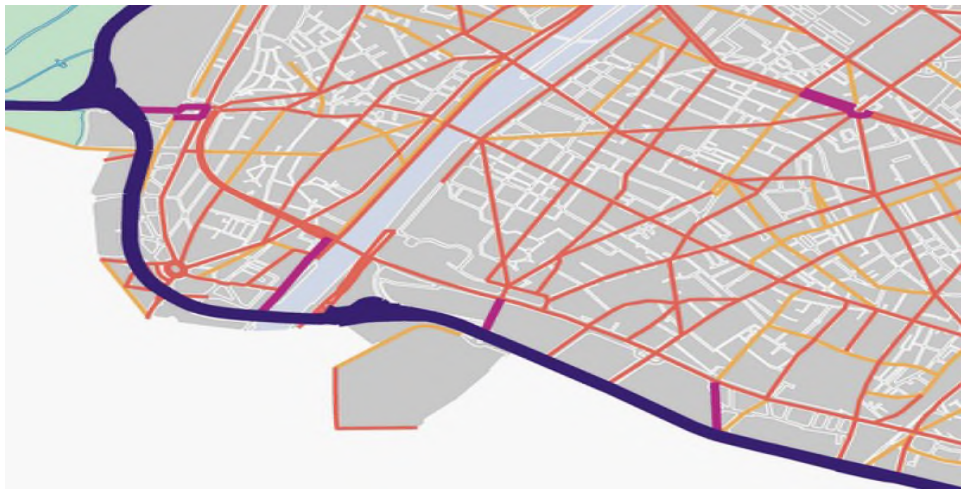
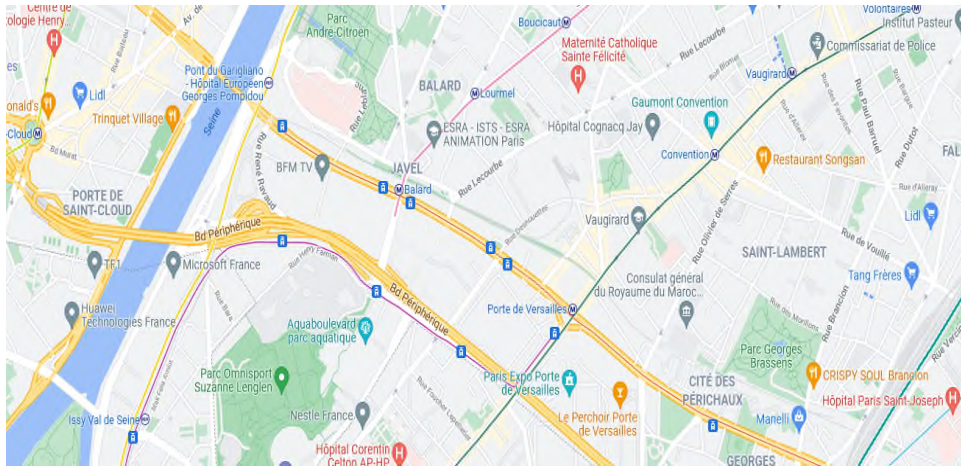
**Tableau 6 : Contribution sonore des tramways CITADIS 302, en dB(A), mesurée, sur les périodes de référence diurne et nocturne, à 2m en façade de bâtiments riverains sis au plus près des zones d'étude sur les communes de Paris et de Colombes.**

<sup>12</sup> <http://cartelie.application.equipement.gouv.fr/cartelie/>

<sup>13</sup> Prolongement du tramway T2 de la Défense à Bezons – Observatoire des effets de tramway – Mesures acoustiques et comparaison – Pôle d'aménagement du Territoire, Direction Infrastructures et Transport, Service politiques et offres de mobilité, Hauts-de-Seine Le département, 2014.

<sup>14</sup> Mesures de bruit 5 ans après la mise en service du prolongement du tramway T2 de la Défense à Bezons, référence E 18 277, ACOUSTB, 2018.

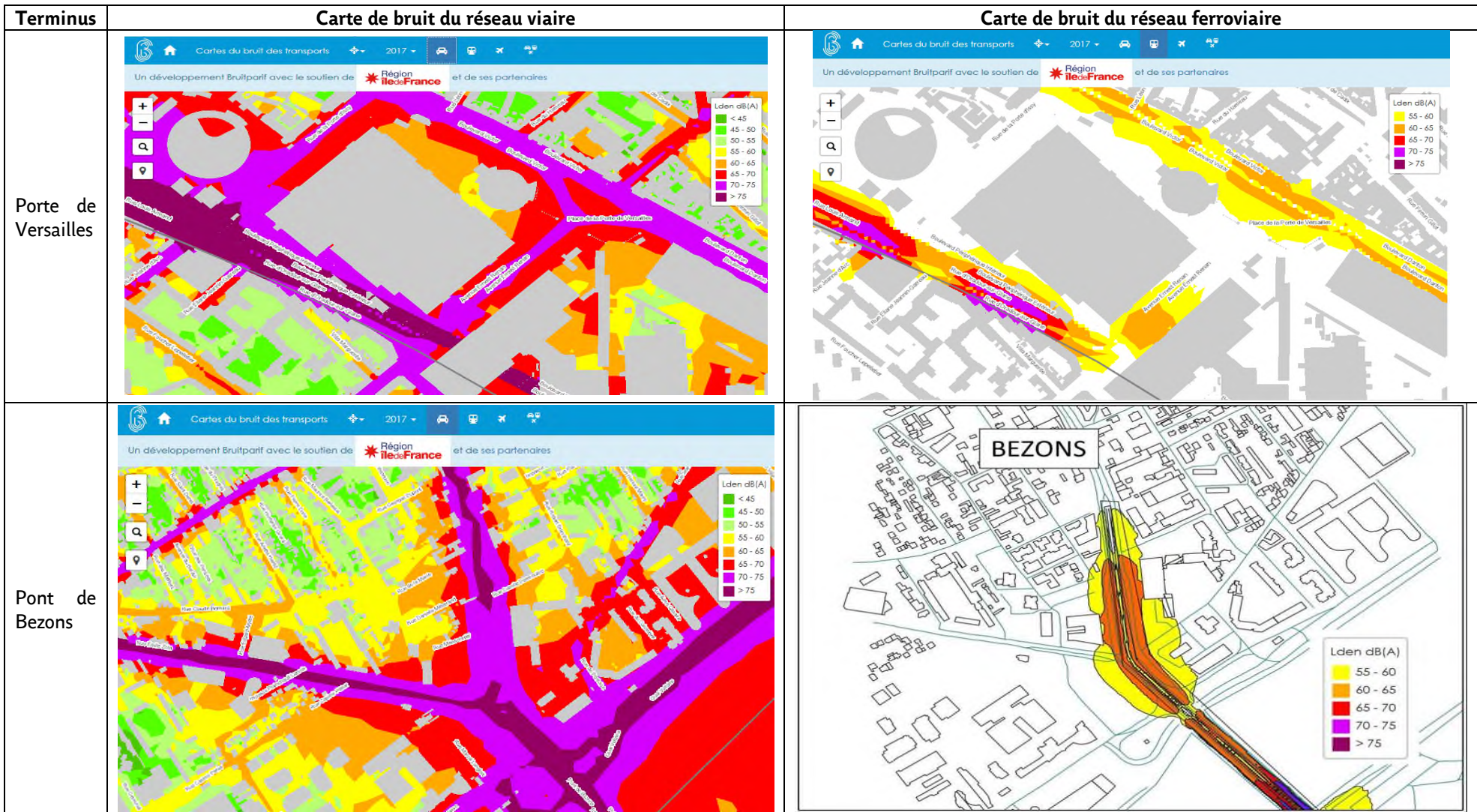




Légende	
Classement et type de voie	
	CAT.1 - TISSU OUVERT
	CAT.2 - RUE EN U
	CAT.2 - TISSU OUVERT
	CAT.3 - RUE EN U
	CAT.3 - TISSU OUVERT
	CAT.4 - TISSU OUVERT
	CAT.5 - TISSU OUVERT

**Figure 8 : Carte de classement du réseau viaire inclus autour du terminus Porte de Versailles (source préfecture des Hauts – de – Seine<sup>11</sup> et de Paris<sup>9</sup>).**





**Tableau 7 : Cartographie sonore<sup>4</sup> du réseau viaire (bruit routier) comparée à celle du réseau ferré le long des terminus Porte de Versailles et Pont de Bezons - Indicateurs  $L_{den}$ .**





**Tableau 8 : Cartographie sonore<sup>4</sup> du réseau viare (bruit routier) comparée à celle du réseau ferré le long des terminus Porte de Versailles et Pont de Bezons - Indicateurs  $L_n$ .**



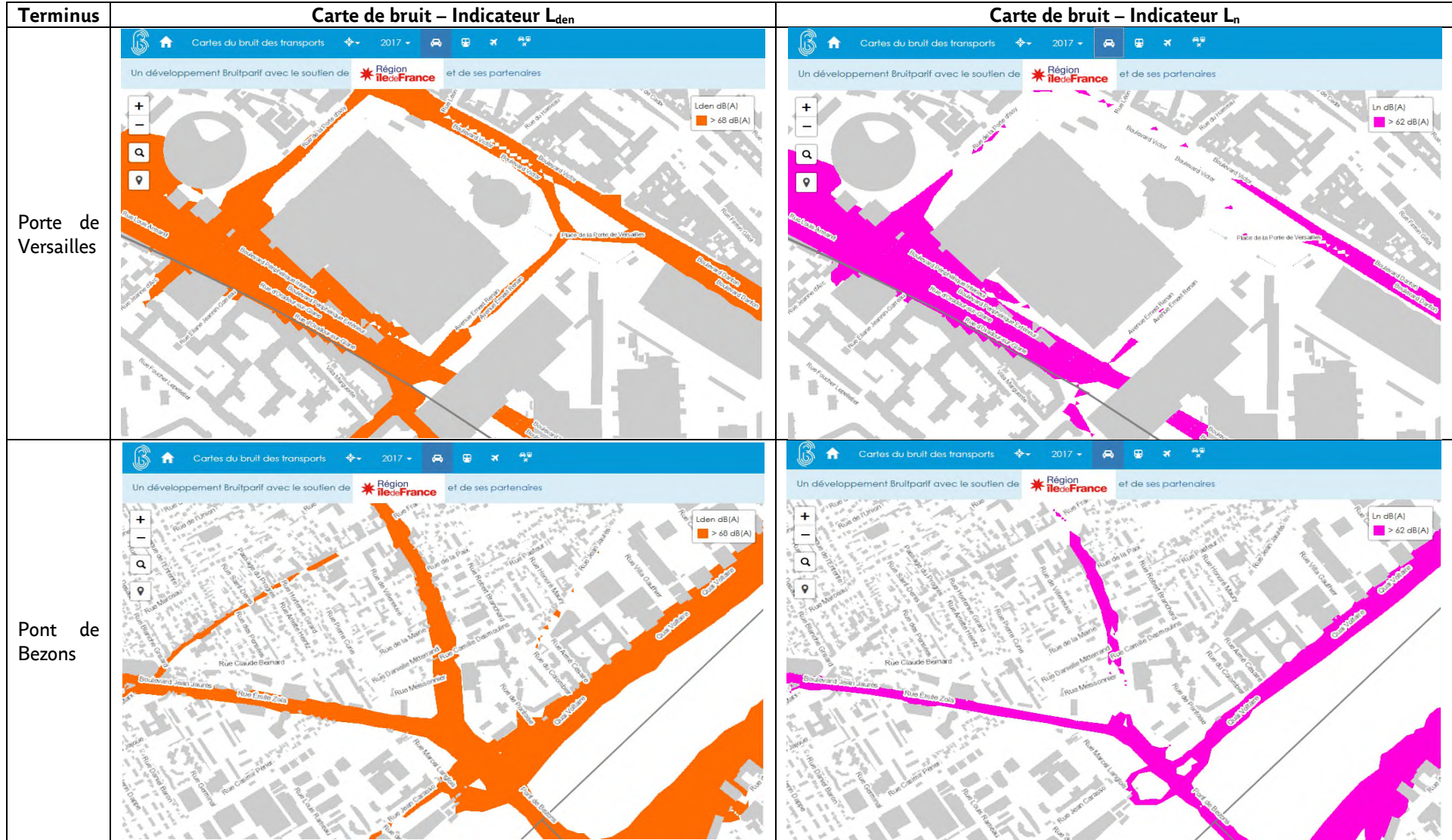


Tableau 9 : Cartes des zones de dépassement<sup>4</sup> pour le réseau viaire au droit des deux terminus de la ligne T2 (identification des ZBC).



La contribution sonore liée à la circulation des rames de CITADIS 302, à 2m en façade des riverains sis au plus près des deux terminus est conforme aux valeurs limites admissibles de l'arrêté du 08 novembre 1999.

### G.2.3 Identification des Points Noirs du Bruit du réseau RATP

Le recensement des Points Noirs du Bruit (PNB), selon les prescriptions de la circulaire du 12 juin 2001 relative « à l'observatoire du bruit des transports terrestres » et de la directive européenne 2002/49/CE du 25 juin 2002<sup>15</sup>, n'a pas mis en évidence au droit des deux terminus de PNB (arrêté préfectoral n°75-2018-12-20-009 du 20 décembre 2018<sup>16</sup> et arrêté préfectoral n°14 946 du 05 décembre 2018<sup>17</sup>. En annexe 1, sont reportées les cartographies des indicateurs  $L_{den}$  et  $L_n$  diffusées en 2017 (cartes 3<sup>ème</sup> échéance).

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

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

- **critères acoustiques**

Le Tableau 10 résume les valeurs limites relatives à ne pas dépasser à 2m en façade des bâtiments en fonction des divers indicateurs réglementés. Un bâtiment est donc qualifié de PNB si une de ces valeurs est dépassée à 2m en façade.

Indicateurs de bruit	Valeur limite admissible – voie ferrée conventionnelle	Valeur limite admissible – route
$L_{Aeq,6h-22h}$	73	70
$L_{Aeq,22h-6h}$	68	65
$L_{den}^7$	73	68
$L_n^7$	65	62

**Tableau 10 : Valeurs limites définissant un PNB ferré ou routier.**

<sup>15</sup> Directive 2002/49/CE du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement.

<sup>16</sup> Arrêté préfectoral n°75-2018-12-20-009 du 20 décembre 2018<sup>16</sup> arrêtant les cartes de bruit des infrastructures ferroviaires dont le trafic est supérieur à 30 000 passages de trains dans le département de Paris (3<sup>ème</sup> échéance).

<sup>17</sup> Arrêté préfectoral n°14 946 du 05 décembre 2018 arrêtant les cartes de bruit des infrastructures ferroviaires dont le trafic annuel est supérieur à 30 000 passages de trains dans le département du Val-d'Oise (3<sup>ème</sup> échéance).

▪ **critère d'antériorité**

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

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

Du Tableau 9, il apparaît des dépassements de seuil de l'indicateur  $L_{den}$  et  $L_n$  pour le réseau routier au droit des deux terminus voire le long du faisceau ferroviaire.

A l'heure actuelle, l'exploitation de la ligne T2 au droit de deux terminus ne conduit pas à la génération de PNB ni un PNB multi-exposition.

Les Plans de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) de la Métropole du Grand Paris (MGP)<sup>18</sup> incluant la commune de Paris et le plan d'amélioration de l'environnement sonore de Paris<sup>19</sup> identifient bien les ZBC viaires, indiquent des actions de résorption du bruit routier mais sans les détailler axe par axe. Il en est, de même, pour la communauté d'agglomération Saint-Germain Boucles de Seine incluant la commune de Bezons et le PPBE du Val-d'Oise<sup>20</sup>.

A l'heure actuelle, ni de ZBC ni de PNB ne sont identifiés au droit des terminus Pont de Bezons et Porte de Versailles dus à la circulation des CITADIS 302. En revanche, des ZBC liées au réseau viaire en particulier la D392 sur la commune de Bezons et le boulevard périphérique sur la commune de Paris existent le long de la ligne T2.

**Spécification n° 1** : L'arrivée des TW10 ainsi que les aménagements associés notamment au terminus Porte de Versailles ne devront pas conduire à la création d'un PNB pour le réseau RATP et limiter sa contribution aux PNB viaires existants.

<sup>18</sup> Plan de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE) de la Métropole du Grand Paris 2019-2024, décembre 2019.

<sup>19</sup> Plan d'amélioration de l'environnement sonore 2021-2026, Ville de Paris.

<sup>20</sup> Arrêté préfectoral n°14 985 approuvant le plan de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE) des infrastructures routières nationales dont le trafic est supérieur à 3 millions de véhicules et des infrastructures ferroviaires dont le trafic annuel est supérieur à 30 000 passages de train dans le département du Val-d'Oise – 3ieme échéance, décembre 2018.

## G.2.4 Classement des tronçons aériens

La loi « bruit » du 31 décembre 1992 et ses textes d'application (codifiés aux articles L. 571-9 et suivants du code de l'environnement) fixent un cadre très précis aux responsabilités des maîtres d'ouvrages (état, collectivités locales, sociétés concessionnaires, etc.) lors de la conception, l'étude et la réalisation d'une infrastructure de transport terrestre nouvelle et la modification ou la transformation, significative d'une infrastructure de transport existante. Mais, elle impose aussi, dans chaque département, le recensement et le classement acoustique des infrastructures de transport en fonction de leurs natures et leurs trafics (Tableau 11 et Tableau 12). Ainsi, ces infrastructures sont classées par le préfet en 5 catégories; la catégorie 1 étant la plus bruyante.

Catégorie de l'infrastructure	$L_{Aeq}$ (6h-22h) en dB(A)	$L_{Aeq}$ (22h-6h) en dB(A)	Largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure
1	$L > 81$	$L > 76$	D = 300 m
2	$76 < L < 81$	$71 < L < 76$	D = 250 m
3	$70 < L < 76$	$65 < L < 71$	D = 100 m
4	$65 < L < 70$	$60 < L < 65$	D = 30 m
5	$60 < L < 65$	$55 < L < 60$	D = 10 m

**Tableau 11 : Classement des infrastructures de transports terrestres routières et des lignes ferroviaires à grande vitesse (arrêté du 30 mai 1996).**

Catégorie de l'infrastructure	$L_{Aeq}$ (6h-22h) en dB(A)	$L_{Aeq}$ (22h-6h) en dB(A)	Largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure
1	$L > 84$	$L > 79$	D = 300 m
2	$79 < L < 84$	$74 < L < 79$	D = 250 m
3	$73 < L < 79$	$68 < L < 74$	D = 100 m
4	$68 < L < 73$	$63 < L < 68$	D = 30 m
5	$63 < L < 68$	$58 < L < 63$	D = 10 m

**Tableau 12 : Classement des infrastructures de transports terrestres pour les lignes ferroviaires conventionnelles (arrêté du 30 mai 1996 modifié par l'arrêté du 23 juillet 2013<sup>21</sup>).**

<sup>21</sup> Arrêté du 23 juillet 2013 modifiant l'arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit.



Le classement des tronçons aériens du réseau RATP a donc fait l'objet d'arrêtés qui disposent :

- les secteurs situés au voisinage des infrastructures « classées » qui sont affectés par le bruit,
- les nuisances sonores que les entrepreneurs sont tenus de prendre en compte pour la construction de nouveaux bâtiments,
- les isollements acoustiques de façade requis.

Ainsi, outre la méthode forfaitaire simplifiée proposée par l'arrêté du 23/07/2013, le constructeur peut également utiliser une méthode de calcul détaillée qui prend en compte de façon plus fine la topographie du site et les effets de masque s'opposant à la propagation sonore. Il est important de préciser que ces dispositions ne constituent pas une règle d'urbanisme, mais une règle de construction. Ainsi, les éléments concernant le classement ne figurent que dans les annexes (parties informatives) des PLU, et le permis de construire ne mentionne pas la valeur d'isolement nécessaire, dont le calcul est de la responsabilité de chaque constructeur. Ces dispositions ne constituent pas des servitudes. Autour de voies classées, la construction n'est pas interdite. En revanche, les constructeurs de bâtiments ont l'obligation de prendre en compte le bruit engendré par les voies existantes ou en projet, par une protection des constructions en fonction de leur exposition sonore au moyen d'écrans, de protection de façade (article R.571-42 du Code de l'Environnement).

L'actualisation du classement des infrastructures a été transmis aux divers Préfets de la région Ile-de-France, le 09 novembre 2018 (Tableau 13) mais n'a, cependant, pas encore fait l'objet d'un arrêté sur le département de Paris et du Val-d'Oise ; les derniers en date étant :

- l'arrêté préfectoral du 15 novembre 2000 portant classement acoustique des infrastructures terrestres sur le territoire du département de Paris,
- l'arrêté préfectoral n°01-120 portant classement acoustique des infrastructures terrestres dans la commune de Bezons au titre de la lutte contre le bruit, juin 2001.

D'après ces derniers, les tronçons aériens des prolongements de la ligne T2 n'ont jamais été classés en catégorie 5 entre « Pont de Bezons et la Défense » et en catégorie 4 entre « Suzanne Lenglen et Porte de Versailles ».

Section homogène	Communes concernées	Catégorie		
		2018	2011	2000
Pont de Bezons – La Défense	Bezons- Nanterre- Colombes - La Garenne- Colombes – Courbevoie	5	-	-
Suzanne Lenglen – Porte de Versailles	Paris	4	-	-

**Tableau 13 : Classements sonores mis à jour en 2018 au droit des deux terminus transmis par la RATP aux Préfet de Paris et du Val-d'Oise.**

Les tronçons aériens de la ligne T2 au droit des terminus sont actuellement en catégorie 5 pour la station Pont de Bezons et en catégorie 4 pour la station Porte de Versailles. L'arrivée du TW10 ne devra pas détériorer ce classement.

**Spécification n° 2 :** L'arrivée du TW10 ne devra pas détériorer le classement en catégorie 5 au droit de la station Pont de Bezons et en catégorie 4 au droit de la station Porte de Versailles.

### G.2.5 Suivi des plaintes « riverains » aux abords de la ligne T2

La RATP répond chaque année à de nombreuses plaintes de riverain (Figure 9). Marginal, dans les années 60/70, un accroissement significatif est apparu dans les années 80/90. Cette augmentation n'a pas pour origine une dégradation importante de la qualité des infrastructures mais, elle traduit plutôt, la variation de la sensibilité des riverains (multi - exposition, cumul des niveaux au cours d'une journée, effet socio - culturel, dégradation du cadre de vie, etc.).

L'analyse multi - critère des plaintes permet d'identifier que 83% des celles-ci révèlent un défaut de la voie et conduisent à une opération de meulage qui supprime la cause d'aggravation de la situation jugée « jusque-là supportable » par le plaignant. 7%, au contraire, ne révèlent aucun défaut des états de surface ; une recherche plus exhaustive des causes est alors engagée et peut faire l'objet de mesures, en pied de bâti ou au domicile, permettant de juger de la gravité de la situation en comparant les valeurs relevées à des gabarits « enveloppe ». Elle montre aussi que, par exemple, en 2020, 43% des plaintes sont relatives aux lignes de RER, 45% au métro et 12% au tramway (Figure 10); leur répartition étant fortement corrélée à la nature du réseau à savoir 91% des plaintes d'origine solidienne émanent du métro et 45% des plaintes d'origine aérienne des modes RER et tramway.

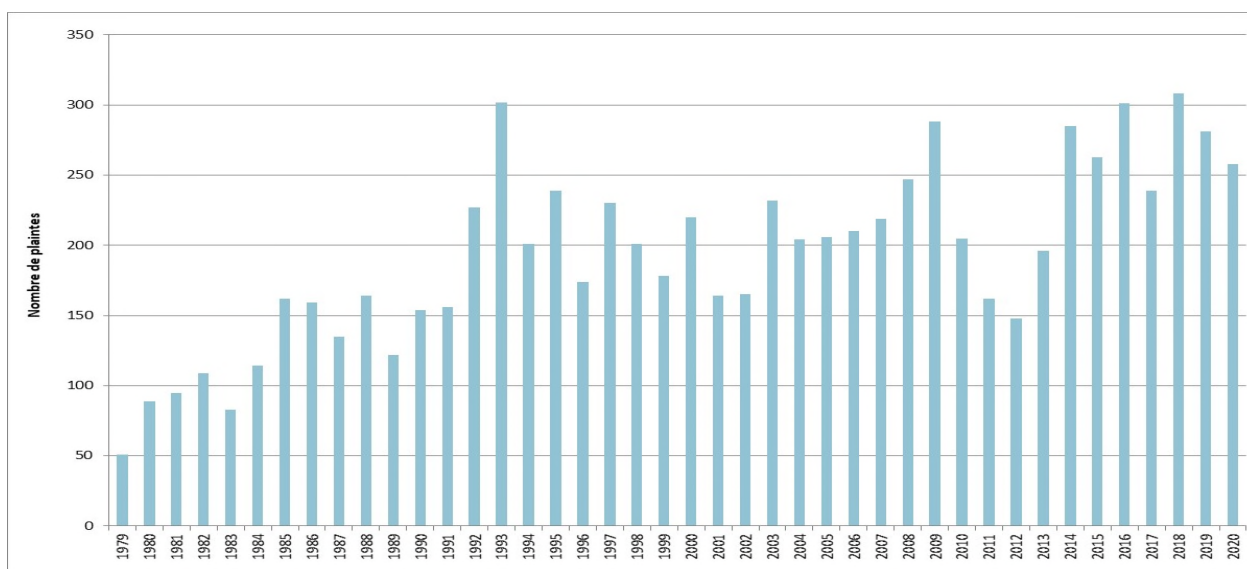


Figure 9 : Evolution du nombre de plaintes reçues par la RATP concernant le réseau ferré.

La première cause de déclenchement d'une plainte, tous modes confondus, est l'usure ondulatoire de la table de roulement du rail. Viennent ensuite les chocs sur des joints et le passage d'appareil de voie puis tout problème lié au bruit de roulement hors défaut signalé ci-contre.

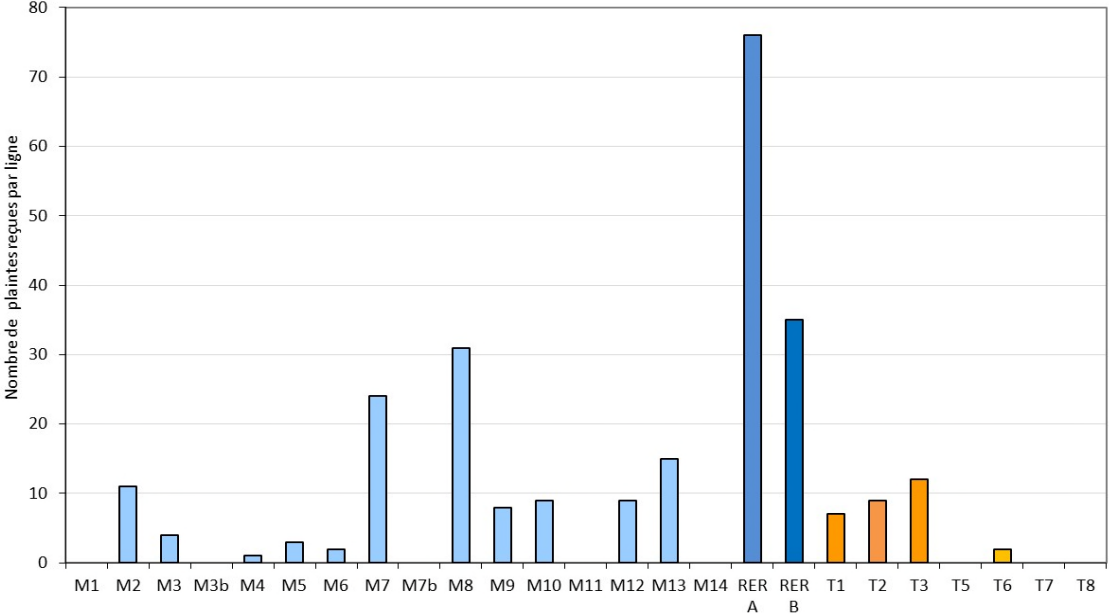


Figure 10 : Répartition par ligne des plaintes reçues en 2020.

Seul le secteur Porte de Versailles a fait l'objet de plaintes entre 2010 et 2020 (2 adresses, Figure 11).

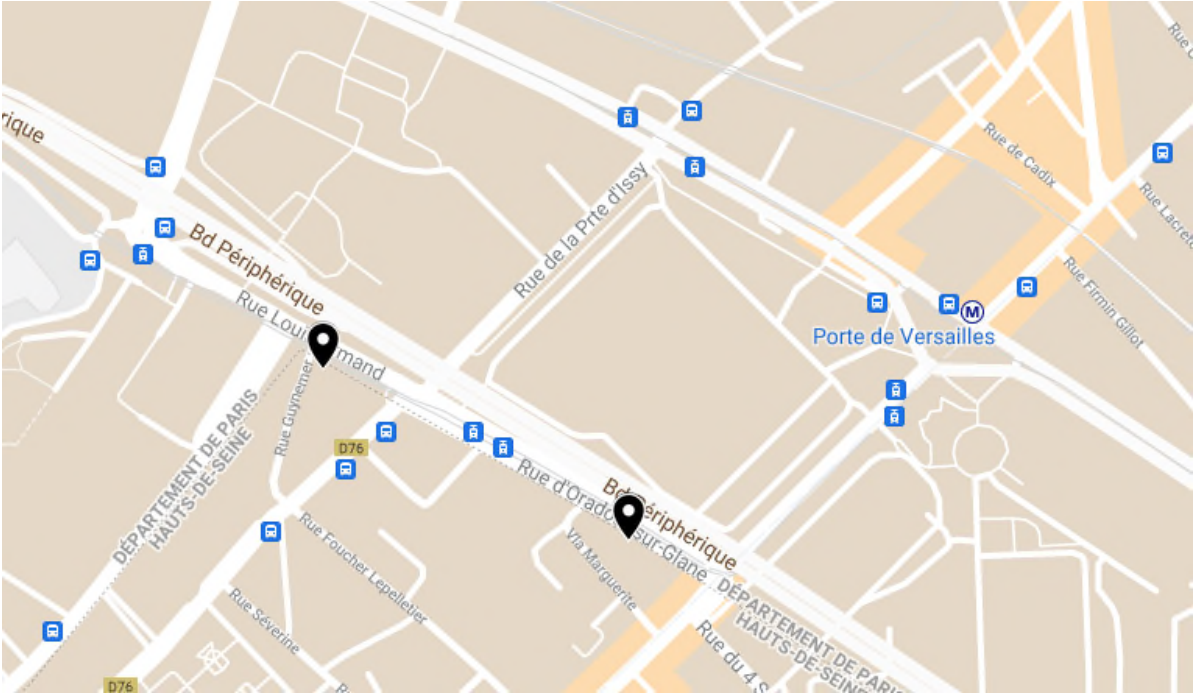


Figure 11 : Localisation des plaintes riverain habitants le long des terminus sur la période 2010 - 2020 (2 adresses concernées).



## G.2.6 Influence de la génération de crissement en courbe

Bien qu'équipé de roues bandagées élastiques, le CITADIS 302 exploité sur la ligne T2 génère parfois du crissement dans les courbes de faible rayon; bruit constitué de raies en moyenne et hautes fréquences. Ce crissement est, en fait, un phénomène de « stick & slip » (collement – glissement) soit une alternance de phases de collage (stick) où le bandage de la roue adhère au rail (déplacement de la roue vers l'extérieur de la courbe) et de phases de glissement (slip) où la roue a un mouvement latéral vers l'intérieur de la courbe.

Une mesure de caractérisation de ce bruit a donc été effectuée en 2018, à 7,5m de l'axe de la voie extérieure de la courbe, à 4m de haut de la courbe sise rue Ernest Renan. Du crissement en courbe était apparu lors d'un seul passage de Pont de Bezons vers Porte de Versailles (Tableau 14).

Emplacement des points de mesure	Date de la mesure	L <sub>Aeq, 6h-22h</sub>	L <sub>Aeq, 22h-6h</sub>
7,5m de la courbe sise avenue Ernest Renan	2018	59,5	51,5

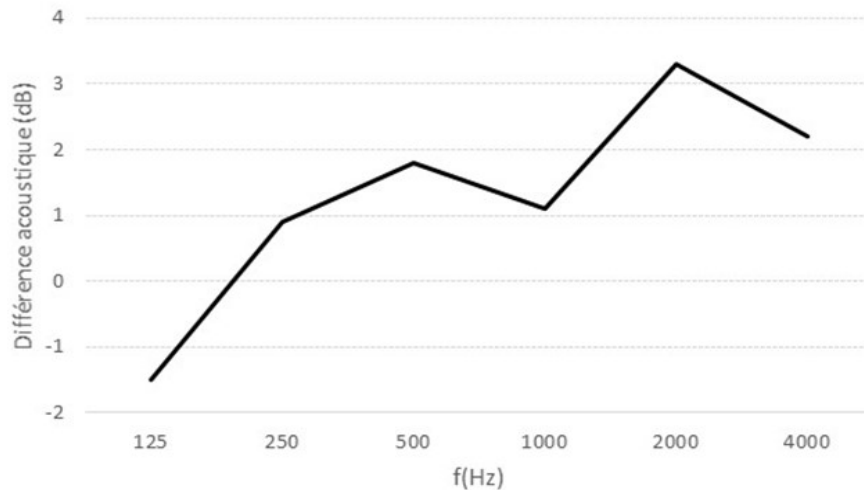
**Tableau 14 : Contribution sonore des tramways CITADIS 302, en dB(A), estimée à partir de la mesure de prélèvement, sur les périodes de référence diurne et nocturne, à 7,5m de la courbe de faible rayon sise Rue Ernest Renan.**

Pour tenir compte du comportement aléatoire et intermittent de l'apparition du crissement dans les courbes de faible rayon, une estimation du niveau sonore si tous les tramways direction Pont de Bezons vers Porte de Versailles crissaient est présentée Tableau 15.

Configuration	L <sub>Aeq, 6h-22h</sub>	L <sub>Aeq, 22h-6h</sub>
Contribution actuelle	59,5	51,5
Contribution maximale – crissement systématique	60,0	52,5

**Tableau 15 : Comparaison des contributions sonores des tramways estimées pour un crissement systématique, sur les périodes de référence diurne et nocturne, à 7,5m de la courbe de faible rayon sise Rue Ernest Renan.**

Les contributions sonores au droit de la courbe du terminus Porte de Versailles sont inférieures aux seuils de l'arrêté du 8 novembre 1999 quelle que soit la configuration (Tableau 15) bien qu'une différence de 3dB soit perceptible à 2000Hz (Figure 12).



**Figure 12 : Différence spectrale, en dB, entre une rame de CITADIS 302 avec et sans crissement dans une courbe de faible rayon.**

**Spécification n° 3 :** La reprise du faisceau de voies notamment la courbe « Rue Ernest Renan » afin de créer les positions de remisage et de retournement en arrière-gare de la nouvelle station Porte de Versailles ainsi que l'arrivée du TW10 devront être GAME<sup>22</sup> à l'état initial (Tableau 14). En tout état de cause, les niveaux sonores relevés, à 2m en façade des plus proches riverains, sur les périodes de référence, devront être inférieurs aux valeurs limites admissibles de l'arrêté du 08 novembre 1999 (68dB(A) de jour et 63dB(A) de nuit).

### G.2.7 Influence des rames à l'arrêt en station ou au remisage

Les spécifications du 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 (niveaux de bruit émis au droit des plus proches riverains), codifiées aux articles R. 1336-1 et suivants du code de la santé publique, s'appliquent uniquement aux bruits liés à la diffusion de messages par les systèmes de sonorisation, à une rame à l'arrêt en station, en remisage, etc.

Ainsi, ce décret fixe une valeur limite d'émergence de 5 dB(A) en période diurne (7h00-22h00) et de 3 dB(A) en période nocturne (22h00-7h00), valeurs auxquelles s'ajoute un terme correctif en dB(A), en fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier (dans notre cas : rames à l'arrêt en station, ..., Tableau 16). Le décret spécifie aussi une émergence spectrale limite. Elle est définie par la différence entre le niveau de bruit ambiant dans une bande d'octave normalisée, comportant le bruit particulier en cause, et le niveau de bruit résiduel dans la même bande d'octave, constitué par l'ensemble des bruits habituels, extérieurs et intérieurs, correspondant à l'occupation normale des

<sup>22</sup> Globalement Au Moins Equivalent.

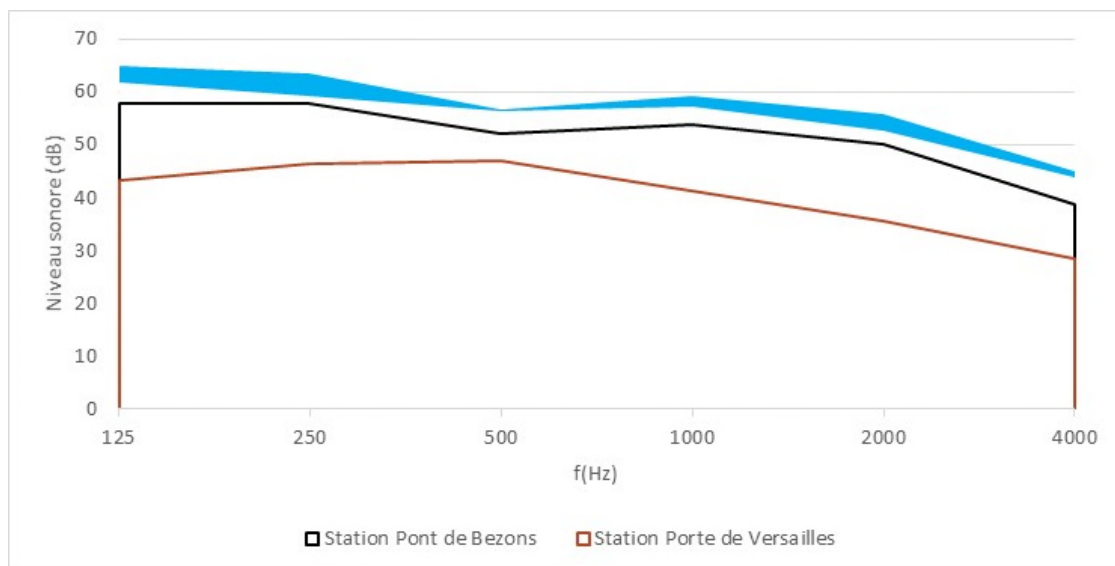
locaux mentionnés au deuxième alinéa de l'article R. 1334-32 du code de la santé publique, en l'absence du bruit particulier en cause. Les valeurs limites de l'émergence spectrale sont de 7 dB dans les bandes d'octave normalisées centrées sur 125 et 250 Hz et de 5 dB dans les bandes d'octave normalisées centrées sur 500, 1000, 2000 et 4000 Hz.

Durée d'apparition du bruit particulier	Terme correctif en dB(A)
entre 10 secondes et 1 minute	6
entre 1 et 5 minutes	5
entre 5 et 20 minutes	4
entre 20 minutes et 2 heures	3
entre 2 et 4 heures	2
entre 4 et 8 heures	1
plus de 8 heures	0

**Tableau 16 : Termes correctifs en fonction de la durée d'apparition du bruit particulier.**

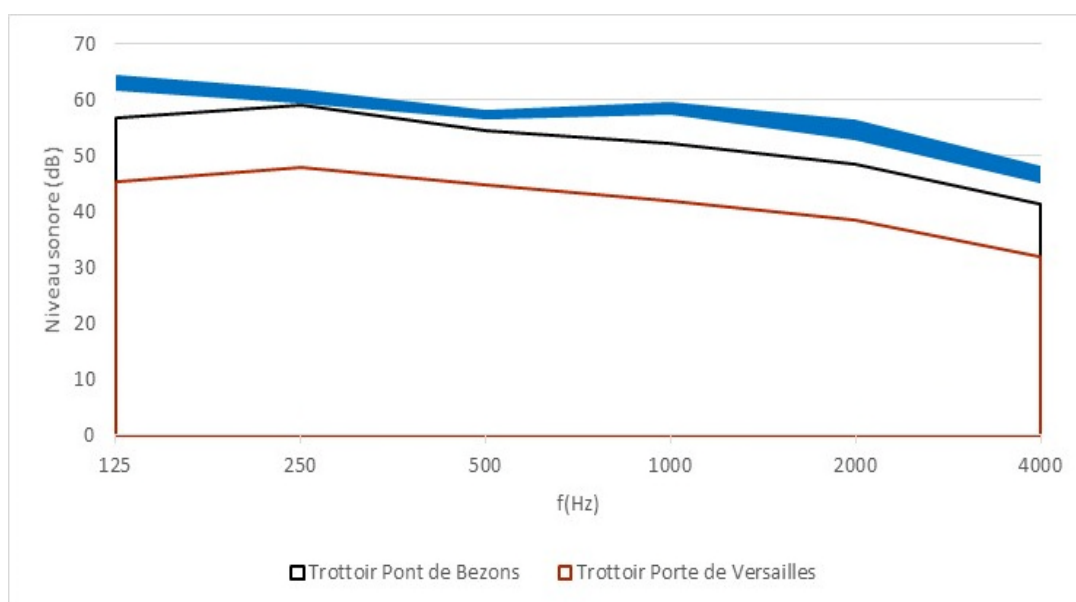
Les Figure 13 et Figure 14 illustrent la signature spectrale maximale du bruit des rames à l'arrêt relevé à 2m en façade des riverains les plus proches respectivement des stations Pont de Bezons et Porte de Versailles et des trottoirs de manœuvre associés comparée aux valeurs limites admissibles du décret du 31/08/2006.

Les rames, à l'arrêt, n'émergent pas quel que soit le point de mesure au droit des stations et des trottoirs Pont de Bezons et Porte de Versailles.



**Figure 13 : Signature spectrale maximale, en dB et par bandes d'octave, des rames à l'arrêt extraite des divers points de mesure comparée au gabarit enveloppe des valeurs limites admissibles du décret du 31/08/2006 (aire de couleur bleue) – Rame en station.**





**Figure 14 : Signature spectrale maximale, en dB et par bandes d'octave, des rames à l'arrêt extraite des divers points de mesure comparée au gabarit enveloppe des valeurs limites admissibles du décret du 31/08/2006 (aire de couleur bleue) – Rame au trottoir.**

**Spécification n° 4 :** La création de la nouvelle station Porte de Versailles et l'arrivée du TW10 ne devront pas dégrader les émergences globales et spectrales actuelles et en tout état de cause, respecter le décret du 31/08/2006.

## G.2.8 Impact de la diffusion des messages via le système de sonorisation des stations

Les spécifications du 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 (§G.2.7) sont aussi applicables aux bruits liés à la diffusion de messages par les systèmes de sonorisation des stations.

Afin de quantifier les valeurs limites admissibles au droit des plus proches riverains, les niveaux de bruit résiduel ont été mesurés à 2 mètres en façade du plus proche riverain à environ 4 mètres de hauteur entre 23h00 et 1h30; période considérée comme période de gêne maximum des riverains. Le Tableau 17 récapitule les niveaux de bruit résiduel, par bandes d'octave et en dB(A), pour plusieurs indicateurs (global, L<sub>50</sub> et L<sub>90</sub>).

Station de référence	Fréquence (Hz)						Global	L <sub>50</sub>	L <sub>90</sub>
	125	250	500	1000	2000	4000			
Pont de Bezons	58,5	55,0	51,0	54,0	50,5	38,5	57,0	57,0	55,5
Porte de Versailles	54,5	52,5	51,5	52,0	48,0	40,0	55,5	51,5	49,0

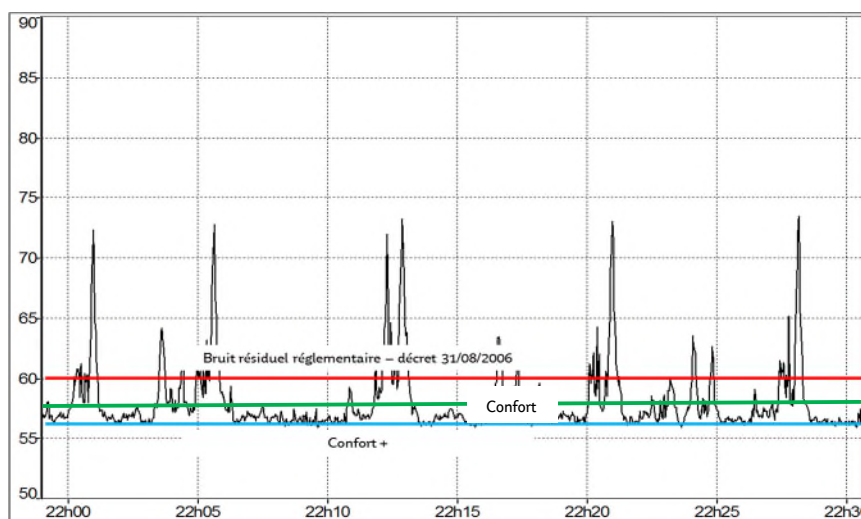
**Tableau 17 : Niveau de bruit résiduel, par bandes d'octave (dB) et en global (dB(A), au droit des plus proches riverains des deux terminus.**

Or, le calcul de l'émergence à ne pas dépasser par le système de sonorisation pour respecter le décret du 31 août 2006 dépend de la nature de l'indicateur de bruit résiduel pris comme référence. Un exemple d'évolution temporelle (Figure 15) avec les différentes valeurs de bruit résiduel est proposé pour appréhender les enjeux. Dans cette analyse est présentée :

- le bruit résiduel calculé via l'indicateur  $L_{Aeq}$  avec prise en compte de la circulation des tramways et des voies routières (bruit résiduel réglementaire tel que spécifié dans le décret du 31/08/2006),
- le bruit résiduel calculé via l'indicateur  $L_{50}$  qui lisse les passages élevés de tramway et de véhicules (confort),
- le bruit résiduel calculé via l'indicateur  $L_{90}$  qui supprime quasiment l'intégration des niveaux sonores liés à la circulation des tramways et des voies routières (confort +).

Concernant la durée d'apparition des messages vocaux, nous prenons comme hypothèse une diffusion de 30 secondes toutes les cinq minutes, ce qui correspond à une durée cumulée de 1h12 et par conséquent à un terme correctif de 3dB(A) en périodes diurne et nocturne. Les valeurs d'émergence à respecter sont donc :

- une émergence globale de 8 dB(A) à 2 mètres en façade des bâtiments les plus exposés en période diurne (de 7h à 22h),
- une émergence globale de 6 dB(A) à 2 mètres en façade des bâtiments les plus exposés en période nocturne (de 22h à 7h),
- une émergence spectrale de 7dB à 125 et 250Hz et de 5dB à 500, 1000, 2000 et 4000Hz quelle que soit la période de référence.

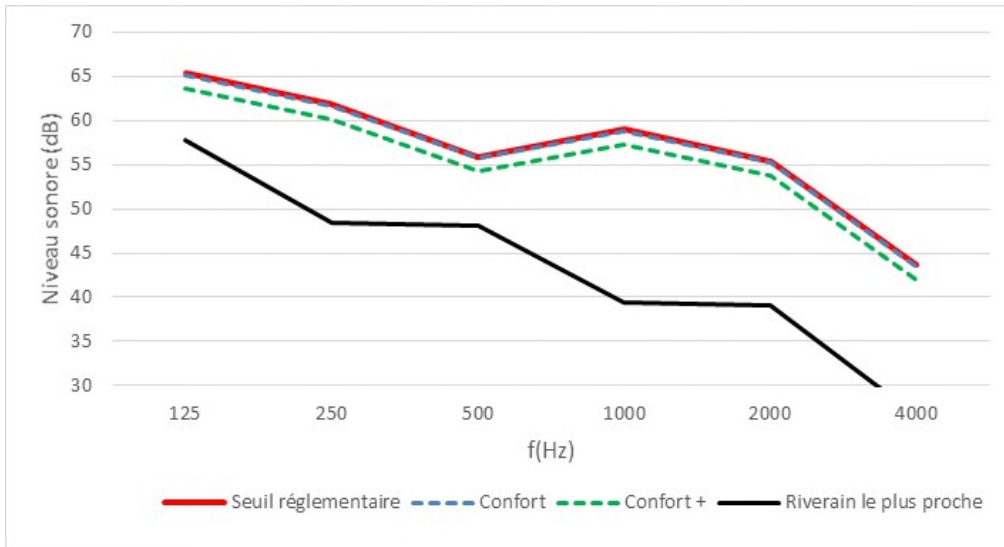


**Figure 15 : Exemple d'évolution temporelle du niveau sonore avec circulations et application des trois valeurs de bruit résiduel.**

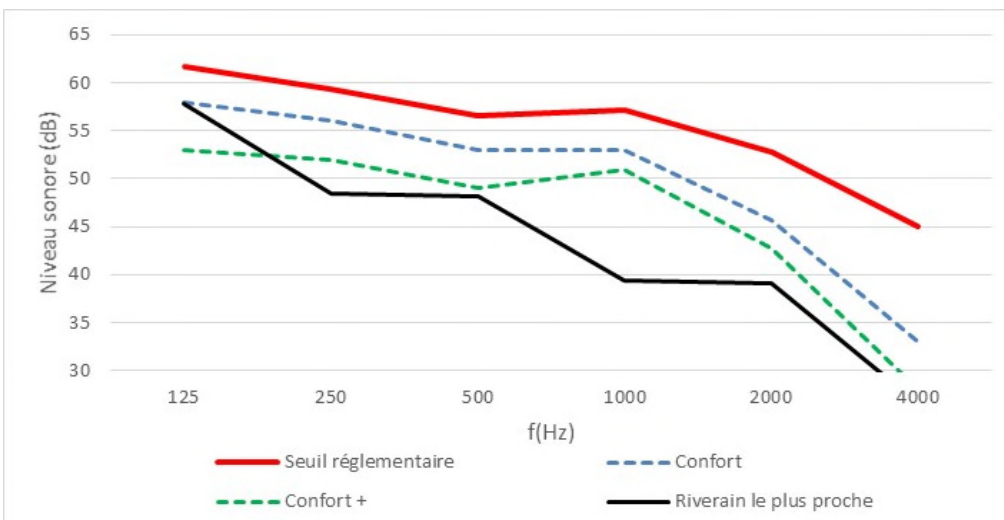
Ainsi, la Figure 16 synthétise les signatures spectrales des messages émis par le système de sonorisation, par bandes d'octave, mesurées à 2 m en façade des plus proches riverains des deux terminus comparées aux seuils réglementaires et à titre indicatif aux valeurs limites « Confort et Confort + ».

La diffusion des annonces sonores via le système de sonorisation actuel respecte les valeurs limites admissibles du décret du 31 août 2006 quelles que soient les stations (Figure 16). En revanche, durant les heures « creuses », au vu des réglages à 125Hz, les messages sonores peuvent être intrusifs notamment station Portes de Versailles où les niveaux dépassent la courbe « Confort + ».

**Spécification n° 5 :** Tous les futurs équipements sonores de la station Porte de Versailles déplacée (sonorisation, balise sonore, ...) devront respecter, à 2m en façade des plus proches riverains, les valeurs limites admissibles du décret du 31 août 2006.



Station Pont de Bezons<sup>23</sup>



Station Porte de Versailles

**Figure 16 : Signatures spectrales des annonces sonores, par bandes d'octave, mesurées à 2m en façade des riverains les plus proches des deux terminus par rapport aux valeurs limites admissibles.**

<sup>23</sup> Le système de sonorisation étant en panne Station Pont de Bezons, l'estimation des niveaux sonores est basée sur les niveaux émis par ce dernier à Porte de Versailles.



## G.3 Etat initial vibratoire

### G.3.1 Quantification des impacts vibratoires – Définition des seuils

Parmi les effets des vibrations dans l'environnement, sont distingués :

- les dommages structurels provoqués dans les bâtiments par les vibrations,
- les perturbations de fonctionnement des équipements de précision,
- la perception tactile des vibrations dans les locaux sensibles (bureaux, hôpitaux, salles de concerts, studios d'enregistrement, bâtiments d'habitation, ...),
- l'audibilité du bruit solidien rayonné dans les bâtiments via les structures excitées par les vibrations qui se comportent comme « des membranes de haut-parleurs ».

Or, à l'heure actuelle, outre les activités classées pour la protection de l'environnement, il n'existe pas de réglementation spécifique concernant les vibrations générées par le trafic ferroviaire, routier, les ouvrages annexes ou les équipements, qui sont transmises dans les constructions. Néanmoins, il est possible de s'appuyer sur quelques normes et textes législatifs qui définissent une méthode de mesurage ainsi que des valeurs seuils dans le domaine vibratoire. Ces valeurs seuils sont fixées en fonction des fréquences propres de résonance des éléments de la construction :

- de 1 à 8Hz, résonance du gros œuvre des bâtiments ;
- de 8 à 30Hz, résonance des éléments de construction (planchers, cloisons, etc.) ;
- de 30 à 100Hz, réponses des différents éléments de la construction et du milieu de propagation à des chocs successifs ;
- au-delà de 100Hz, les déplacements sont très faibles et la probabilité de désordre est réduite.

Ainsi, contrairement au bruit aérien (§G.2), les références utilisées diffèrent suivant les auteurs, les pays ou les normes. Les valeurs limites admissibles retenues diffèrent également selon les centres d'intérêts des auteurs (sismique, protection des machines sensibles, gêne riverain, faune, ...).

Le Tableau 18 récapitule les textes de référence et l'indicateur évalué retenus pour quantifier les impacts « risque bâti, perception tactile et bruit solidien » liés à l'amélioration des conditions d'exploitation des terminus de la ligne T2.

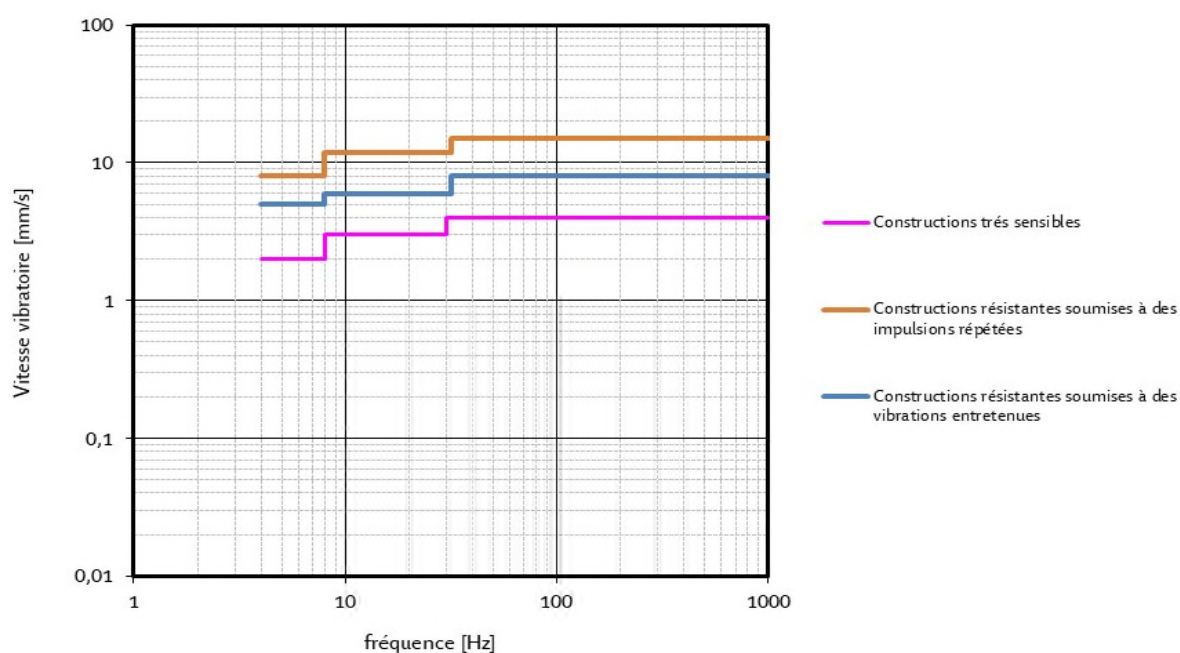
### G.3.2 Vibrations transmises par les infrastructures, les structures, les équipements, etc. – risque bâti

La circulaire du 23 juillet 1986 relative aux vibrations émises dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement sera appliquée quelle que soit la source de vibrations et la nature des constructions (résistante à sensible) afin de vérifier si les vitesses vibratoires initiales

et à terme seront ou pas assez élevées pour causer de dégâts structurels ou mettre en jeu la sécurité des riverains existants ou futurs. Le seuil retenu, ici, correspond aux valeurs limites de vitesse vibratoire de 2 à 4 mm/s selon la fréquence du signal pour des vibrations pénétrant dans un bâti jugé très sensible (hypothèse conservatrice, courbe rose, Figure 17).

Item	Texte de référence	Indicateur évalué	Source
<b>Risque bâti</b>	Circulaire du 23 juillet 1986 relative aux vibrations émises dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement	Cause de dégâts structurels et de mise en jeu de la sécurité des habitants	Toute source
<b>Perception tactile des vibrations</b>	Risque de perception tactile – Norme ISO 2631 – 1 : 1997, Vibrations et chocs mécaniques – Evaluation de l'exposition des individus à des vibrations globales du corps. Partie 1 : spécifications générales	Perception des vibrations en pied de bâtiment ou chez les riverains	Toute source
<b>Audibilité du bruit solide</b>	Audibilité de bruit solide - Seuil RATP	Audibilité de bruit solide chez les riverains	Toute source

**Tableau 18 : Critère vibratoire et texte de référence retenu pour la quantification des impacts vibratoires quelles que soient les sources de vibrations.**



**Figure 17 : Vitesses vibratoires admissibles, en mm/s, par les structures sans dommage bâti (circulaire du 23 juillet 1986).**

Le Tableau 20 illustre alors les signatures spectrales des vitesses vibratoires relevées au droit des plus proches riverains des deux terminus comparées au seuil de risque bâti (courbe en rose).

Les vitesses vibratoires de l'exploitation de la ligne T2 par du CITADIS 302 au droit des stations et arrière - gares ne sont pas assez élevées pour causer de dégâts structurels et ne mettent pas en jeu la sécurité des occupants.

**Spécification n° 6** : La création de la future station Porte de Versailles, la reprise du faisceau de voie ainsi que l'exploitation future des arrière – gares optimisées tant par du CITADIS 302 que par du TW10 devront être GAME aux vitesses vibratoires initiales (Tableau 20) et en tout état cause respecter les valeurs seuils de la circulaire du 23/07/86 (Figure 17).

### G.3.3 Equipements sensibles

Pour évaluer les risques de perturbations d'équipements sensibles aux vibrations, il est nécessaire de connaître :

- la localisation des équipements,
- leur type,
- et, le cas échéant, les spécifications vibratoires du fabricant de l'équipement.

Dans le cas où ces exigences ne seraient pas connues des fabricants, un jeu de courbes génériques VC (Vibration Criterion curves) applicables à des classes d'équipements ou d'activités existe et permet de définir qualitativement le niveau admissible par l'équipement. Ces courbes donnent des valeurs de vitesse particulière à ne pas dépasser sur la dalle où est fixé l'équipement. Elles ont été développées dans les années 80<sup>24</sup> pour répondre à des critères d'admissibilité d'outils principalement dédiés à la microélectronique et à la bio-pharmaceutique et sont illustrées sur la Figure 18. Des indications claires sur l'application et l'interprétation de ces courbes sont récapitulées dans le Tableau 19.

A ce jour, aucun cas d'établissement ou d'existence d'une activité sensible dans des bâtiments riverains des deux terminus n'a été identifié ou signalé.

---

<sup>24</sup> Colin G. Gordon, Generic Vibration Criteria for Vibration-Sensitive Equipment - Proceedings of International Society for Optical Engineering (SPIE) Conference on Current Developments in Vibration Control for Optomechanical Systems, Denver, CO, July 1999.



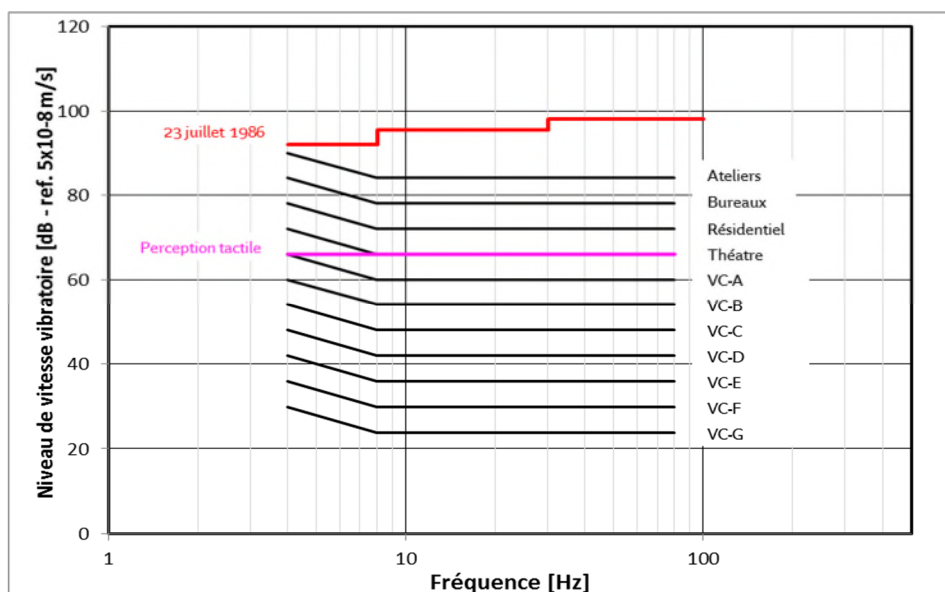


Figure 18 : Courbes VC pouvant être utilisées pour la protection des équipements sensibles.

Gabarit	Amplitude	Précision typique	Description
	mm/s	µm	
Ateliers	0,8	N/A	Vibrations clairement perceptibles. Approprié pour les ateliers et les zones non sensibles
Bureaux	0,4	N/A	Vibrations perceptibles. Approprié pour les bureaux et zones non sensibles
Résidentiel	0,2	N/A	Vibrations à la limite de la perception. Approprié pour les zones de sommeil dans la plupart des cas. Probablement adéquat pour les ordinateurs, sondes et microscopes de faible grossissement (jusqu'à 20x)
Théâtres	0,1	75,0	Vibrations non perceptibles. Approprié pour des zones de sommeil sensibles. Approprié dans la plupart des cas pour des microscopes à grossissement jusqu'à 100x et autres équipements à basse sensibilité.
VC-A	0,05	25,0	Adéquat dans la plupart des cas pour les microscopes jusqu'à un grossissement de 400x, microbalances, balances optiques et les équipements spécialisés similaires
VC-B	0,025	8,0	Adéquat pour les microscopes ayant un agrandissement $\leq$ x1000, les instruments d'inspection et de lithographie de détail $\leq$ 3µm
VC-C	0,0125	3,0	Adéquat pour les équipements de lithographie et d'inspection (ainsi que les microscopes électroniques à balayage peu sensibles) de détail
VC-D	0,00625	1 - 3	Souhaitable pour la plupart des équipements très sensibles tels que les microscopes électroniques à balayage et à effet tunnel et les systèmes à faisceau d'électrons.
VC-E	0,00312	0,1 - 0,3	Adéquat pour les équipements les plus sensibles tels que les systèmes à visée laser de très haute précision, fonctionnant sur de longues durées, les systèmes de lithographie à faisceau d'électrons opérant à des échelles nanométriques et d'autres systèmes nécessitant une extraordinaire stabilité dynamique.
VC-F	0,00156	<0,1	Approprié pour des espaces de recherche extrêmement calmes, généralement difficile à atteindre dans la plupart des cas, spécialement dans les salles blanches. Non recommandé pour une utilisation comme critère de design, juste pour évaluation
VC-G	0,00078	N/A	Approprié pour des espaces de recherche extrêmement calmes, généralement difficile à atteindre dans la plupart des cas, spécialement dans les salles blanches. Non recommandé pour une utilisation comme critère de design, juste pour évaluation

Tableau 19 : Domaine d'application des courbes VC concernant les équipements sensibles.

### G.3.4 Perception tactile des vibrations

La norme ISO 2631 - 2<sup>25</sup> fixe le seuil de perception et de confort d'un individu soumis à des vibrations « pouvant entrer dans le corps » selon si la personne est debout, assise ou couchée. Le seuil de perception des vibrations est fixé à 66dB [0dB =  $5 \times 10^{-8}$  m/s].

<sup>25</sup> Norme ISO 2631-2 : 1989 - Vibrations et chocs mécaniques – Évaluation de l'exposition des individus à des vibrations globales du corps – Partie 2 : Vibrations dans les bâtiments (1 Hz à 80 Hz).

Les niveaux de vitesse vibratoire de l'exploitation de la ligne T2 par du CITADIS 302 au droit des stations et arrière – gares ne génèrent pas de vibrations impactant le seuil de perception tactile au droit des plus proches riverains (Tableau 20).

**Spécification n° 7 :** La création de la future station Porte de Versailles ainsi que la reprise du faisceau de voie ainsi que l'exploitation future des arrière – gares optimisées tant par du CITADIS 302 que du TW10 devront être GAME aux niveaux de vitesse vibratoire initiaux (Tableau 20) et en tout état cause respecter le seuil de perception tactile fixé à 66dB [0 dB =  $5 \times 10^{-8}$  m/s].

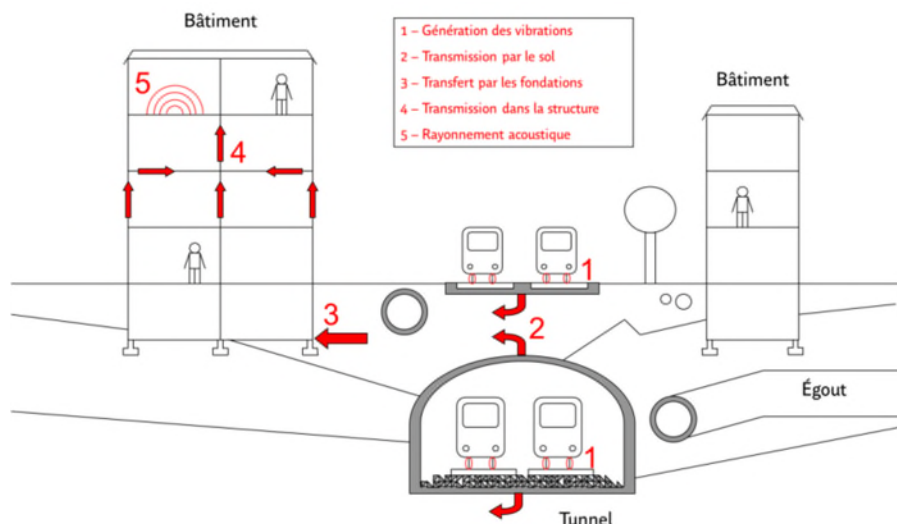
### G.3.5 Bruit d'origine solidienne

A titre indicatif, on appelle « bruit solidien » le son généré par la mise en vibration des éléments de la structure d'un bâtiment. Ce bruit peut être produit par un équipement situé dans le bâtiment (climatisation, ascenseur, passages de rames, etc.) ou par le passage de véhicules (camions, métros, RER, tramways, etc.) à proximité des bâtiments. Lorsque la source est extérieure au bâtiment, la transmission emprunte 5 chemins différents (Figure 19) :

- 1 – création et transmission des vibrations à travers la voie,
- 2 – transmission par le sol,
- 3 – transmission par les fondations,
- 4 – transmission par la structure,
- 5 – rayonnement acoustique.

Chacun de ces chemins est susceptible d'atténuer ou d'amplifier certaines fréquences du spectre d'émission.

Ce paramètre va fortement influencer les conditions de vie des riverains sis autour des divers projets d'aménagement près ou au-dessus des infrastructures et/ou ouvrages de la RATP. Ainsi, la nature du terrain, l'implantation des bâtiments riverains par rapport aux divers éléments du projet (toutes liaisons vibratoires entre le génie civil et les locaux récepteurs), les caractéristiques de certaines sources de vibrations tels que Postes de Redressements (PR), etc., la nature du matériel roulant (pneus, fer) et ses caractéristiques intrinsèques (masses non suspendues, charges à l'essieu, vitesse d'exploitation, etc.) et le contact roue - rail du couple « matériel – infrastructure » dans le cadre d'une infrastructure de transport terrestre ferroviaire sont les principaux paramètres qui devront être impérativement pris en compte dans les solutions proposées par les parties prenantes pour éviter toute propagation des vibrations dans l'environnement et toute réémission de bruit solidien dans les bâtiments riverains.



**Figure 19 : Transmission du bruit solidien en milieu urbain dense.**

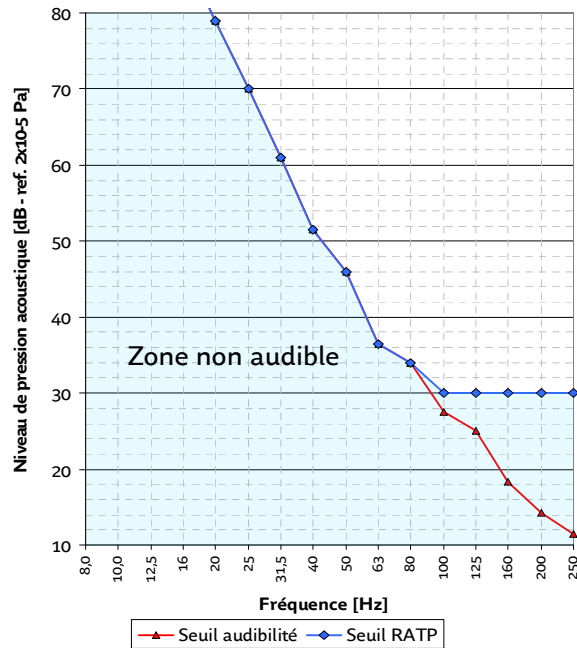
Forte de son expérience, fondée sur plus de 50 ans de mesures acoustiques et vibratoires dans les appartements de riverains d’infrastructures ferroviaires, la RATP recommande, par exemple, aux promoteurs pour la construction de futurs immeubles au droit ses infrastructures de faire en sorte que ne soit pas atteint, chez les futurs riverains (logements individuels, logements collectifs, établissements de soin, de santé et d’action sociale, établissements d’enseignement exceptés les ateliers bruyants et les salles de sport) le gabarit limite de la Figure 20. Ce gabarit correspond au seuil d’audibilité<sup>26/27</sup> jusqu’à 100Hz et à un niveau moyen de bruit de fond de 30dB pour tous les tiers d’octave compris entre 100 et 250Hz.

Il est à noter que le gabarit limite, ici considéré, ne prend pas en compte le bruit de l’activité de la vie courante mesuré dans les appartements ou autres bâtiments sensibles, ni le bruit de la circulation routière perçu dans l’appartement ; bruits qui peuvent être supérieurs au seuil RATP et par conséquent, masquer les bruits solidiens (pas de gêne ressentie par les riverains). Ainsi généralement, le gabarit limite est corrigé par les niveaux de bruit de fond initiaux relevés dans les divers appartements situés, par exemple, le long d’un prolongement de ligne ou d’un futur poste de redressement et c’est ce dernier qui est systématiquement comparé aux simulations effectuées pour quantifier les impacts du projet et dimensionner les solutions curatives.

<sup>26</sup> ISO 39-7 (1995) - Acoustique, Zéro de référence pour l’étalonnage d’équipements audiométriques – Partie 7 : niveau liminaire de référence dans des conditions d’écoute en champ libre et en champ diffus.

<sup>27</sup> Watanabe, T., and Møller, H. (1990) : Low frequency hearing thresholds in pressure field and free field. Journal of Low Frequency Noise and Vibration 9, p.106-115.





**Figure 20 : Seuil d'audibilité d'évènements sonores (courbe en rouge) et gabarit limite du bruit solidien (seuil RATP, courbe en bleu) à ne pas dépasser dans un logement (102,5dB ou 36,5dB(A)).**

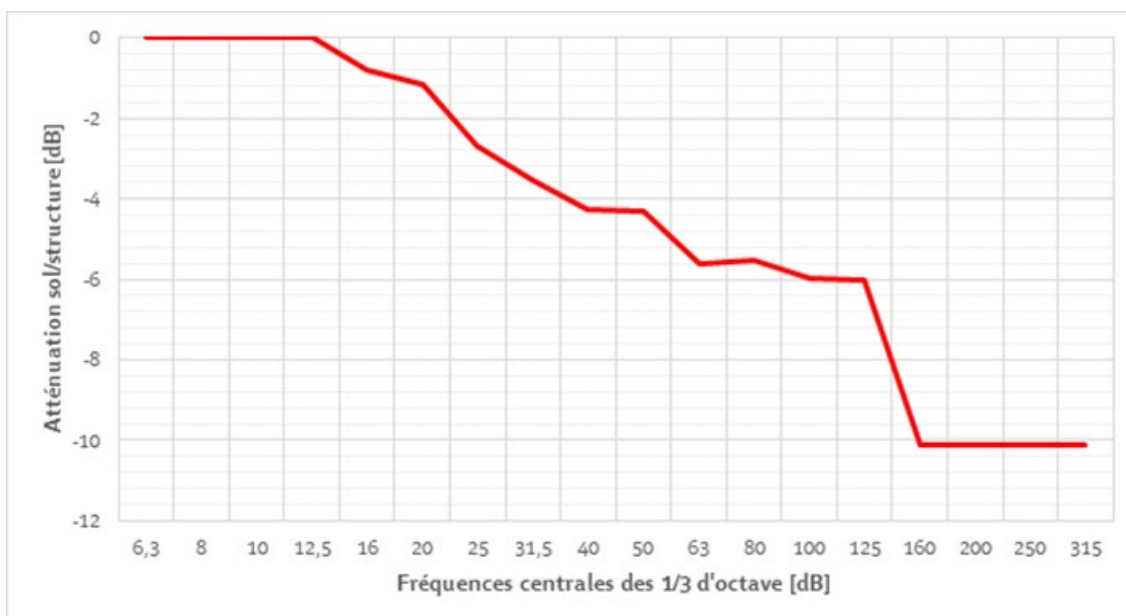
En raison de la crise sanitaire (COVID-19), les mesures de bruit solidien n'ont pas été effectuées chez les riverains à l'instar de mesures historiques. Celui-ci a donc été estimé à partir des mesures vibratoires en pied de bâti (Figure 5), pour une pièce de référence de 20m<sup>2</sup>, en rez-de-chaussée, à l'aide de l'équation suivante :

$$L_p = L_v + 10 \times \text{Log}_{10}(\sigma) + 10 \times \text{Log}_{10}\left(\frac{4 \times S}{A}\right),$$

où  $L_v$  est le niveau de vitesse global relevé en pied de bâti intégrant la fonction de transfert sol-structure (Figure 21),  $\sigma$  le facteur de rayonnement,  $S$  la surface du plancher,  $A$  l'aire équivalente d'absorption de la pièce.

La pièce de référence de 20m<sup>2</sup> est définie avec une hauteur sous plafond de 3m et une durée de réverbération de 0,5s.

Ainsi, les niveaux de bruit solidien estimés au droit des plus proches riverains des deux terminus ont été comparés au seuil d'audibilité du bruit solidien et constitueront la référence à ne pas dépasser lors des aménagements prévus pour l'amélioration des conditions d'exploitation de ces derniers y compris lors de l'exploitation future du TW10 (Tableau 20).



**Figure 21 : Pertes par insertion à la transition sol / structure (fondation).**

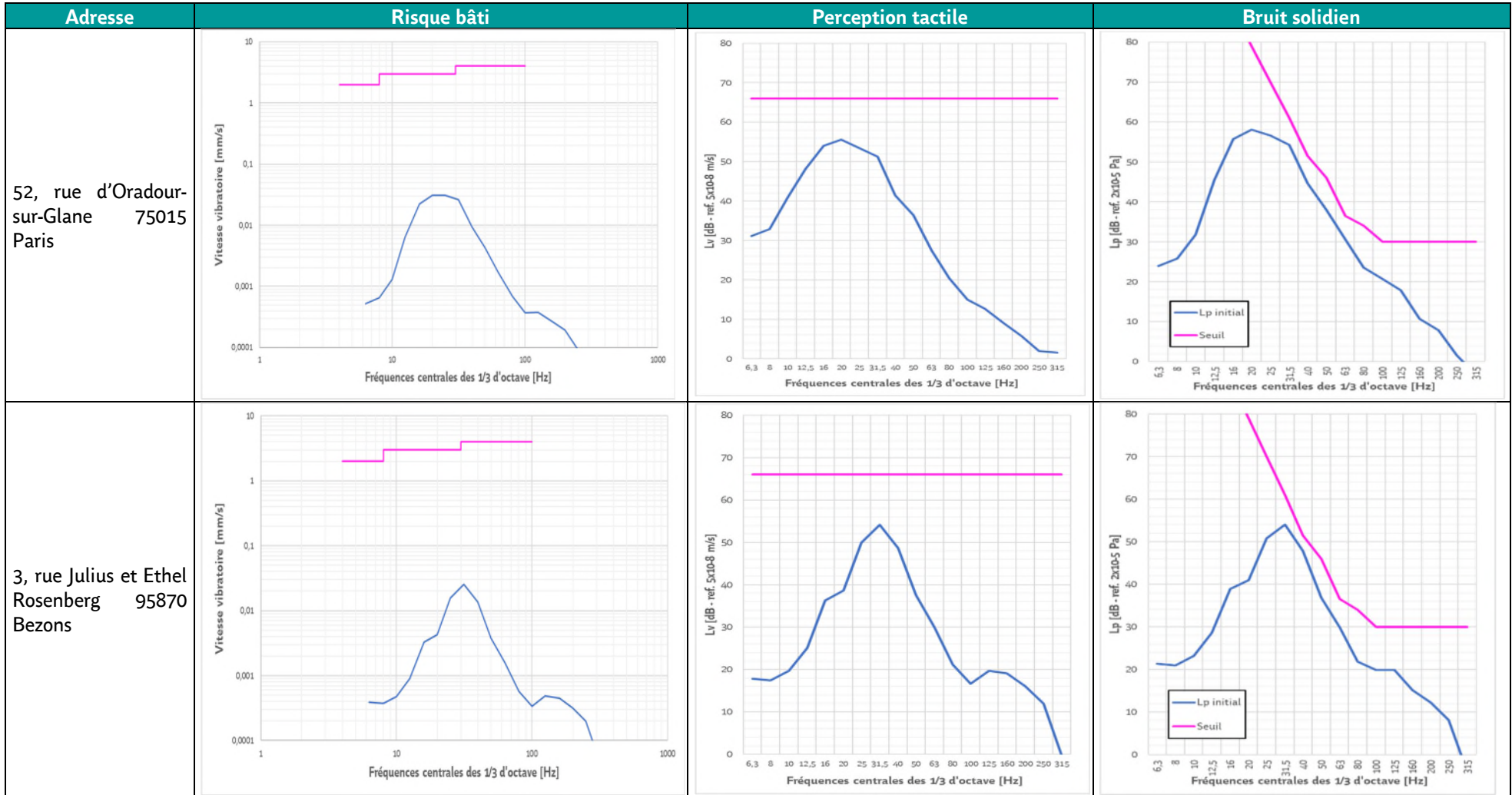
Le niveau de bruit solidien est inférieur au seuil d'audibilité au droit des deux stations (Tableau 20). En revanche, au droit de l'arrière-gare Pont de Bezons, le niveau de bruit solidien dépasse ce dernier.

**Spécification n° 8 :** L'optimisation des deux terminus et l'exploitation future de la ligne T2 par du TW10 ne devront pas détériorer les niveaux de bruit solidien actuels (Tableau 20) voire tendre vers le seuil d'audibilité (Figure 20) dans une démarche OPEREGA<sup>1</sup>.

## H. ETAT FUTUR – IMPACT ENVIRONNEMENTAL

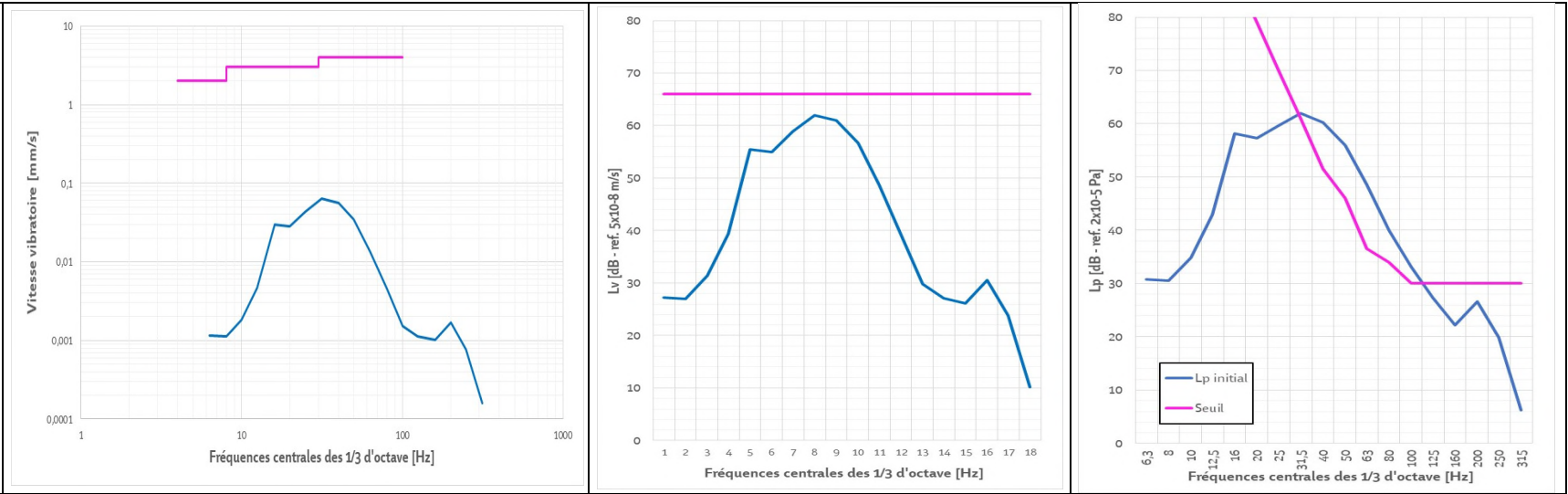
Seront donc quantifiées dans ce §, les modifications acoustiques et vibratoires les plus impactantes soient :

- l'augmentation des manœuvres en arrière-gare du terminus Pont de Bezons suite à la modification de la voie remisage en voie tiroir (Figure 1 et Figure 2),
- le déplacement de 120m de la station Porte de Versailles,
- la création d'une communication croisée et de voies de remisage en arrière-gare du positionnement futur de la station Porte de Versailles ; les ADV et la Voie 3 actuels seront donc supprimés et la Voie 1 déplacée (Figure 3),
- l'intégration de matériels roulants TW10 aux CITADIS 302 actuels (exploitation, rame à l'arrêt),
- l'impact du système de sonorisation intégré dans le mobilier urbain de la station Portes de Versailles déplacée.





6, rue de Villeneuve  
95870 Bezons



**Tableau 20 : Caractérisation vibratoire au droit des deux terminus de la ligne T2 sur le mur porteur des bâtiments riverains les plus proches (risque bâti, perception tactile et audibilité du bruit solidien) comparée aux valeurs limites admissibles retenues (courbe en rose) – CITADIS 302.**

## H.1 Impact acoustique

### H.1.1 Validation des modèles numériques

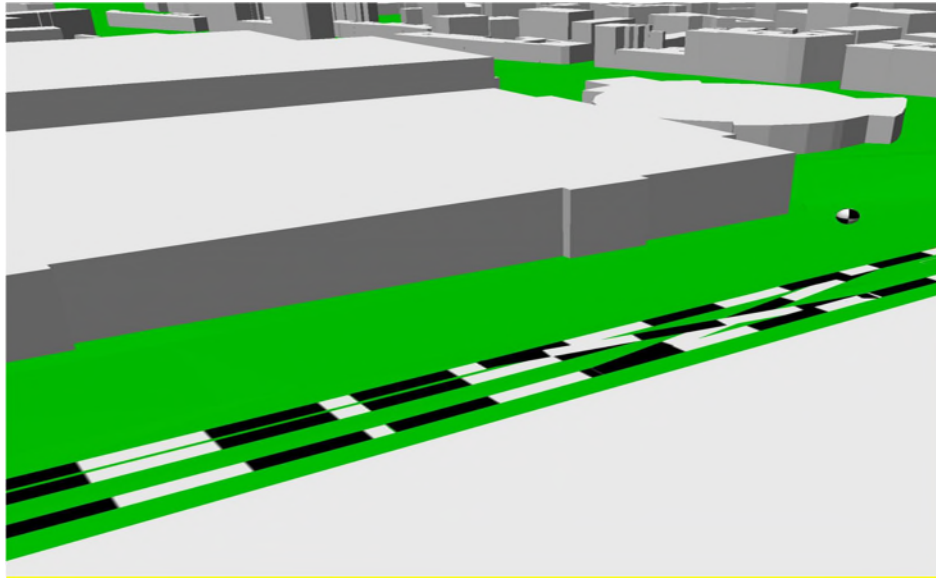
La prévision des niveaux acoustiques liés aux déplacements de quai, à la création de la communication croisée et la modification de la nature de la voie de remisage ainsi que l'exploitation du futur matériel roulant TW10 au droit des plus proches riverains a nécessité plusieurs étapes de validation des modèles numériques :

- création d'un modèle 3D de la topographie, du bâti, du faisceau, des voiries, des occurrences météorologiques, etc., à l'aide du logiciel de prévisions CadnaA de la société DataKustik (version 2021 MR1, Figure 22) et les éléments topographiques issus de la BdTopo de l'IGN de 2016 (n° de licence 40000638),
- calage du modèle 3D à partir des points de mesure d'état initial (§G.1) complétant ceux utilisés pour les cartes de bruit stratégiques de la ligne T2 (3<sup>ème</sup> échéance 2017),
- calcul des niveaux acoustiques à 2m en façade de chaque bâtiment, pour chaque étage, caractérisant l'état initial sur l'ensemble de la zone d'étude,
- comparaison des écarts « mesurés-estimés ». Pour que le modèle soit « calé », les écarts entre les niveaux sonores calculés et mesurés ne doivent pas excéder +/- 2 dB(A)<sup>28</sup>,
- intégration dans le modèle de calcul des futures sources de bruit (bruit de roulement, passage sur un appareil de voie, rames en stationnement, etc.),
- caractérisation des sources acoustiques spécifiques du futur matériel roulant TW10 en alignement, sur appareil de voie (ADV), au freinage, en stationnement, etc. Pour cela, des campagnes de mesure ont eu lieu sur la ligne T8 en alignement et sur appareil de voie le 28 et 29/07/20, arrivées / départs en station le 18/09/20, sur plateforme béton /pavé le 27/11/20<sup>16</sup>,
- intégration des nouvelles hypothèses de trafic au droit des deux terminus,
- calcul des niveaux acoustiques à 2m en façade de chaque bâtiment, pour chaque étage, caractérisant l'impact des aménagements et du futur matériel roulant par rapport à l'actuel CITADIS 302 uniquement dans le modèle 3D,
- comparaison de l'ensemble des configurations de calcul au seuil réglementaire applicable,
- proposition de solution préventive de réduction si nécessaire.

---

<sup>28</sup> Norme ISO9613 relative Acoustique — Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre — Partie 2 : Méthode générale de calcul, 1996.

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



*Figure 22 : Extrait 3D du modèle géométrique pour les simulations acoustiques.*

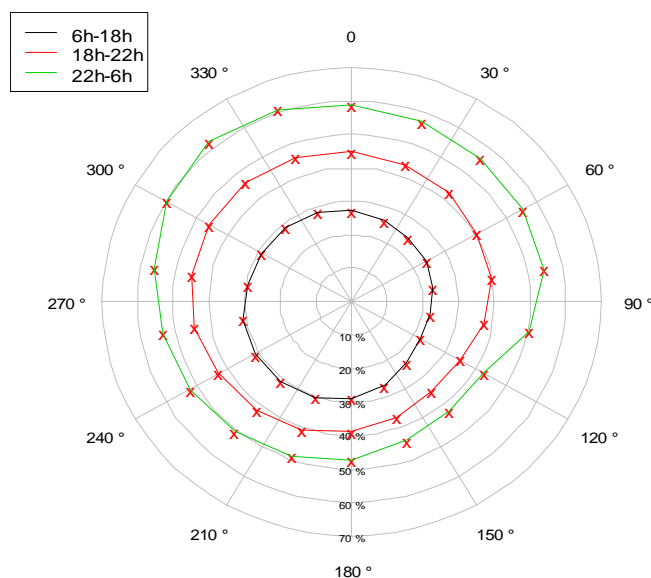
#### **H.1.1.1 Paramétrage des modèles**

Les données géométriques 3D composées des éléments topographiques tels que les routes, le faisceau ferroviaire et les bâtiments sont issues de la BDTopo IGN (2016). Les sources de bruit sont caractérisées, quant à elles, par leur position, leur nature, leur puissance acoustique par bandes d'octave ainsi que leur trafic, etc. La propagation sonore entre les sources et les récepteurs est simulée via une méthode de rayons par balayage angulaire. La diffraction, la réflexion sur les obstacles, l'atténuation des niveaux avec la distance par divergence géométrique et par absorption dans l'atmosphère sont intégrées par le modèle.

Les paramètres de simulation ont été fixés à 100 rayons et 2 réflexions par rayon. La distance maximum source-récepteur prise en compte dans les calculs est de 1000m et le rayon d'action des sources est de 100m. L'absorption du sol correspond à un sol « moyennement réfléchissant » ( $G=0,34$ ). Les occurrences météorologiques sont issues des données relevées en 2005 et 2006 par la station de Météo France sise à Montsouris (75015, Figure 23).

Les cartes de bruit présentées dans cette note sont illustrées sous la forme de courbes isophones ou sous la forme de carte de différence calculées à 4m du sol avec un maillage des points récepteurs tous les 5m.





**Figure 23 : Occurrences météorologiques pour les périodes de référence jour, soirée et nuit.**

### H.1.1.2 Hypothèse de trafic

En période de crise sanitaire (COVID-19), les trafics routier et ferroviaire ont fortement été impactés conduisant notamment à une réduction importante du niveau de bruit résiduel et à une diminution des contributions ferroviaires sur les périodes de référence diurne et nocturne en fonction de la réduction d'offre. Ainsi, concernant les mois d'avril, mai et septembre 2021, le trafic de la ligne de tramway T2 représentait 90% de l'offre de référence.

**Dès lors, pour tout calcul de contribution ferroviaire de la ligne T2 sur les périodes de référence (6h-22h, 22h-6h ou 6h-18h, 18h-22h, 22h-6h, 7h-22h et 22h-7h), c'est le trafic de l'année 2018<sup>29</sup> en semaine qui est retenu** et non celui de 2021 (hypothèse conservatrice pour les riverains) même si les prélèvements pour le calage des niveaux de bruit au passage d'un tramway (bruit particulier) ont été réalisés cette année-là (§G.1). Ainsi, la mention « Trafic actuel » dans les paragraphes suivants correspond bien à l'année 2018.

#### H.1.1.2.1 Terminus Pont de Bezons

Lors des mesures d'état initial, chaque rame arrivant station Pont de Bezons utilisait la voie tiroir pour repartir en direction de Porte de Versailles. Cette hypothèse a été étendue à l'ensemble des rames sur les périodes de référence (6h-18h, 18h-22h et 22h-6h) sans donnée d'entrée plus précise de

<sup>29</sup> Dernière modification d'offre.

l'exploitation de l'arrière-gare. Pour l'état futur à savoir la mutation de la voie de remisage en voie tiroir (Figure 2), une répartition uniforme des manœuvres a été considérée sur les deux voies. Ainsi, les Tableau 21 et Tableau 22 synthétisent les trafics actuels et futurs par voie et par direction pour le terminus Pont de Bezons.

Direction Porte de Versailles	Trafic actuel		Trafic futur	
	Voie tiroir (V2)	Voie de remisage (V1)	Voie tiroir (V2)	Voie tiroir (V1)
Période				
6h -18h	147	0	78	79
18h – 22h	61	0	34	33
22h – 6h	20	0	10	10
<b>Trafic total</b>	<b>228</b>	<b>0</b>	<b>122</b>	<b>122</b>

**Tableau 21 : Répartition des trafics actuels et futurs en arrière-gare de la station Pont de Bezons (rames double) – Direction Porte de Versailles.**

Direction Pont de Bezons	Trafic actuel		Trafic futur	
	Voie tiroir (V2)	Voie de remisage (V1)	Voie tiroir (V2)	Voie tiroir (V1)
Période				
6h -18h	158	0	85	86
18h – 22h	50	0	29	28
22h – 6h	20	0	11	11
<b>Trafic total</b>	<b>228</b>	<b>0</b>	<b>125</b>	<b>125</b>

**Tableau 22 : Répartition des trafics actuels et futurs en arrière-gare de la station Pont de Bezons (rames double) – Direction Pont de Bezons.**

Le Tableau 23 et le Tableau 24 synthétisent les trafics actuels et futurs à la station du terminus de Pont de Bezons sur les périodes 7h-22h et 22h-7h, par direction.

Station	Pont de Bezons		
	Pont de Bezons	Lagravère	
Sens	>	<	
Trafic actuel	7h-22h	197	189
	22h-7h	31	39

**Tableau 23 : Répartition des trafics actuels 7h-22h et 22h-7h à la station Pont de Bezons.**

Station	Pont de Bezons (à terme)		
	Pont de Bezons	Lagravère	
Sens	>	<	
Trafic à terme	7h-22h	212	207
	22h-7h	32	43

**Tableau 24 : Répartition des trafics futurs 7h-22h et 22h-7h à la station Pont de Bezons.**

#### H.1.1.2.2 Terminus Porte de Versailles

Lors des mesures d'état initial, aucune rame n'a été stationnée, ni manœuvrée en avant - gare de la station Porte de Versailles (Figure 3, Voie 3). Les Tableau 25 et Tableau 26 synthétisent alors le prorata

de la répartition observée, à quai, station Porte de Versailles, le 08 avril 2021, étendu à l'ensemble des rames sur les périodes de référence (6h-18h, 18h-22h et 22h-6h) sans donnée d'entrée plus précise de l'exploitation de ce terminus. Pour l'état futur à savoir la création d'une communication croisée et de deux voies tiroir, une répartition uniforme des manœuvres a été considérée sur ces dernières (Tableau 25 et Tableau 26).

Direction Pont de Bezons	Trafic actuel		Trafic futur	
	Quai (V2)	Vers Voie 1	Voie tiroir (V1)	Voie tiroir (V2)
Période				
6h -18h	39	116	84	83
18h – 22h	16	47	35	36
22h – 6h	5	16	11	10
<b>Trafic total</b>	<b>60</b>	<b>179</b>	<b>130</b>	<b>129</b>

**Tableau 25 : Répartition des trafics actuels et futurs en arrière-gare de la station Porte de Versailles (rames double) – Direction Pont de Bezons.**

Direction Porte de Versailles	Trafic actuel		Trafic futur	
	Quai (V2)	Vers Voie 1	Voie tiroir (V2)	Voie tiroir (V1)
Période				
6h -18h	41	123	86	85
18h – 22h	14	41	29	29
22h – 6h	5	15	11	11
<b>Trafic total</b>	<b>60</b>	<b>179</b>	<b>126</b>	<b>125</b>

**Tableau 26 : Répartition des trafics actuels et futurs en arrière-gare de la station Porte de Versailles (rames double) – Direction Porte de Versailles.**

Le Tableau 27 et Tableau 28 synthétisent les trafics actuels et futurs à la station Porte de Versailles sur les périodes 7h-22h et 22h-7h, par direction.

Station		Porte de Versailles (actuel)	
Section		Issy Val de Seine	Porte de Versailles
Sens		>	<
Trafic actuel	7h-22h	198	204
	22h-7h	41	35

**Tableau 27 : Répartition des trafics actuels 7h-22h et 22h-7h à la station Porte de Versailles.**

Station		Porte de Versailles (à terme)	
Section		Issy Val de Seine	Porte de Versailles
Sens		>	<
Trafic à terme	7h-22h	209	225
	22h-7h	42	34

**Tableau 28 : Répartition des trafics futurs 7h-22h et 22h-7h à la station Pont de Versailles.**



### H.1.1.3 Calage des modèles

#### H.1.1.3.1 Terminus Pont de Bezons

Le modèle 3D sur ce secteur a été calé en deux points de mesure ; l'un situé au droit de la communication croisée donnant sur l'arrière-gare et l'autre au droit de la station (Figure 6), à une hauteur de 3,5m. Le trafic routier étant très important sur ce secteur, peu de mouvements de tramway ont pu être codés sans perturbation même en fin de service. Le Tableau 29 synthétise toutefois les écarts entre les contributions mesurées et calculées sur la durée d'un prélèvement.

Adresse	Itinéraire observé	Durée de la mesure	Nombre de tramway (codé) pendant la mesure	Contribution ferroviaire mesurée (dB(A)) <sup>1</sup>	Contribution ferroviaire estimée (dB(A)) <sup>2</sup>	Ecart 2-1 (dB)
6, rue de Villeneuve 95870 Bezons	V2 vers PdV	1h00	4	44,5	44,5	0
	De V1 vers V2		1			
	Global des passages		5			
3, rue Julius et Ethel Rosenberg 95870 Bezons	V1 vers PdB	1h00	1	39,5	38,0	-1,5
	De V1 vers V2					

Légende : V1 = Voie 1, V2 = Voie 2, PdB = Pont de Bezons, PdV = Porte de Versailles

**Tableau 29 : Contribution sonore mesurée et calculée, en dB(A), liée à l'exploitation du terminus Pont de Bezons en deux points de calage.**

Les écarts entre la modélisation et la mesure in situ étant inférieurs à 2dB(A), le modèle numérique est validé.

Au vu du nombre de manœuvres à prendre en compte via les communications croisées existantes et futures, un calage détaillé par itinéraire a aussi été réalisé (Tableau 30).

Adresse	Itinéraire observé	Durée de la mesure	Nombre de tramway (codé) pendant la mesure	Contribution ferroviaire mesurée (dB(A)) <sup>1</sup>	Contribution ferroviaire estimée (dB(A)) <sup>2</sup>	Ecart 2-1 (dB)
6, rue de Villeneuve 95870 Bezons	V2 vers PdV	1h00	4	44,0	44,0	0
	De V1 vers V2		1	37,0	36,5	-0,5
3, rue Julius et Ethel Rosenberg 95870 Bezons	V1 vers PdB	1h00	1	39,5	38,0	-1,5
	De V1 vers V2					

Légende : V1 = Voie 1, V2 = Voie 2, PdB = Pont de Bezons, PdV = Porte de Versailles

**Tableau 30 : Contribution sonore mesurée et calculée, en dB(A), liée à l'exploitation du terminus Pont de Bezons en deux points de calage.**

### H.1.1.3.2 Terminus Porte de Versailles

Le modèle 3D sur ce secteur a été calé aux deux points de mesure situés de part et d'autre des appareils de voie existants (Figure 6), à une hauteur de 3,5m, en limite de propriété de la future « Tour Triangle » (Figure 24) et du Parc des expositions. Le Tableau 31 synthétise les écarts entre les contributions mesurées et calculées sur la durée d'un prélèvement.



Crédit photo © Mairie de Paris

**Figure 24 : Implantation projetée de la « Tour Triangle » le long du terminus Porte de Versailles.**

Limite de propriété	Itinéraire observé	Durée de la mesure	Nombre de tramway (codé) pendant la mesure	Contribution ferroviaire mesurée (dB(A)) <sup>1</sup>	Contribution ferroviaire estimée (dB(A)) <sup>2</sup>	Ecart 2-1 (dB)
Parc des expositions	V2 vers PdV	1h00	2	56,5	56,0	0,5
	V1 vers PdB		5			
	De V2 vers V1 direction PdV		5			
	De V2 vers V1 direction PdB		2			
Tour Triangle	V2 vers PdV	1h30	1	51,5	50,0	1,5
	V1 vers PdB		6			
	De V2 vers V1 direction PdV		3			
	De V2 vers V1 direction PdB		2			

Légende : V1 = Voie 1, V2 = Voie 2, PdB = Pont de Bezons, PdV = Porte de Versailles

**Tableau 31 : Contribution sonore mesurée et calculée, en dB(A), liée à l'exploitation du terminus Porte de Versailles en deux points de calage.**

Les écarts entre la modélisation et la mesure in situ étant inférieurs à 2dB(A), le modèle numérique est validé.

Au vu du nombre de manœuvres à prendre en compte via les communications croisées existantes et futures, un calage détaillé par itinéraire a aussi été réalisé (Tableau 32).

Limite de propriété	Itinéraire	Mesure			Contribution ferroviaire sur 1h estimée (dB(A)) <sup>2</sup>	Ecart 2-1 (dB)
		L <sub>Aeq</sub> particulier (dB(A))	Durée d'apparition (s)	Contribution ferroviaire sur 1h (dB(A)) <sup>1</sup>		
Parc des expositions	V2 vers PdV	69	20	47	47	0
	V1 vers PdB	67	22	45	43	-2
	De V2 vers V1 direction PdV	65	37	45	44	-1
	De V2 vers V1 direction PdB	64	35	43	43	-1
Tour Triangle	V2 vers PdV	60	38	40	40	0
	V1 vers PdB	61	23	39	41	2
	De V2 vers V1 direction PdV	57	50	38	39	1
	De V2 vers V1 direction PdB	59	44	39	40	1

**Tableau 32 : Contribution sonore mesurée et calculée, en dB(A), par manœuvre, liée à l'exploitation du terminus Porte de Versailles en deux points de calage.**

Les écarts entre les niveaux sonores calculés et mesurés, par nature de manœuvre, n'excédant pas +/- ou - 2 dB(A), la maquette numérique est validée.

Le modèle 3D a également été calé au droit de la courbe sise rue Ernest Renan sur la base du prélèvement acoustique réalisé au 52, rue d'Oradour (Figure 6), le 31 mars 2021. Le Tableau 33 synthétise les écarts entre les contributions mesurées et calculées sur la durée du prélèvement.

Adresse	Itinéraire	Durée de la mesure	Nombre de tramway (codé) pendant la mesure	Contribution ferroviaire mesurée (dB(A)) <sup>1</sup>	Contribution ferroviaire estimée (dB(A)) <sup>2</sup>	Ecart 2-1 (dB)
52, rue d'Oradour-sur-Glane 75015 Paris	Vers Porte de Versailles	1h	5	47,5	-	-
	Vers Bezons		4	46,5		
	Global	1h	9	50,0	48,5	-1,5

**Tableau 33 : Contribution sonore mesurée et calculée, en dB(A), liée à l'exploitation du terminus Porte de Versailles au niveau de la courbe.**



## H.1.2 Modification significative ou non d'une infrastructure de transport terrestre

Le décret n°95-22 du 9 janvier 1995 relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres (codifié à l'article R.571-32 et suivants du code de l'environnement) spécifie que le maître d'ouvrage de travaux de construction, de modification ou de transformation significative d'une infrastructure au sens de l'Art. 2 de ce décret doit prendre les dispositions nécessaires pour que les nuisances sonores affectant les populations voisines de cette infrastructure soient limitées à des niveaux compatibles avec le mode d'occupation ou d'utilisation normale des bâtiments ou espaces traversés.

La modification ou la transformation d'une infrastructure existante est considérée comme significative si la contribution qui en résulterait à terme serait supérieure, de plus de 2dB(A), à la contribution sonore à terme de l'infrastructure avant cette modification ou transformation.

Ainsi, seul, le terminus Porte de Versailles est soumis à ce décret au vu des travaux à réaliser : déplacement de la station, reprise complète du faisceau de voies (création d'une communication croisée et des voies tiroir, suppression d'appareils de voie, etc.).

Ainsi, l'ensemble des scénarii suivants ont été simulés sur le périmètre d'étude en 14 récepteurs (Figure 25) :

- infrastructure actuelle, trafic à terme, circulation de CITADIS 302 comparé au scénario infrastructure future, trafic à terme, circulation de CITADIS 302,
- infrastructure actuelle, trafic à terme, circulation de TW10 comparé au scénario infrastructure future, trafic à terme, circulation de TW10.

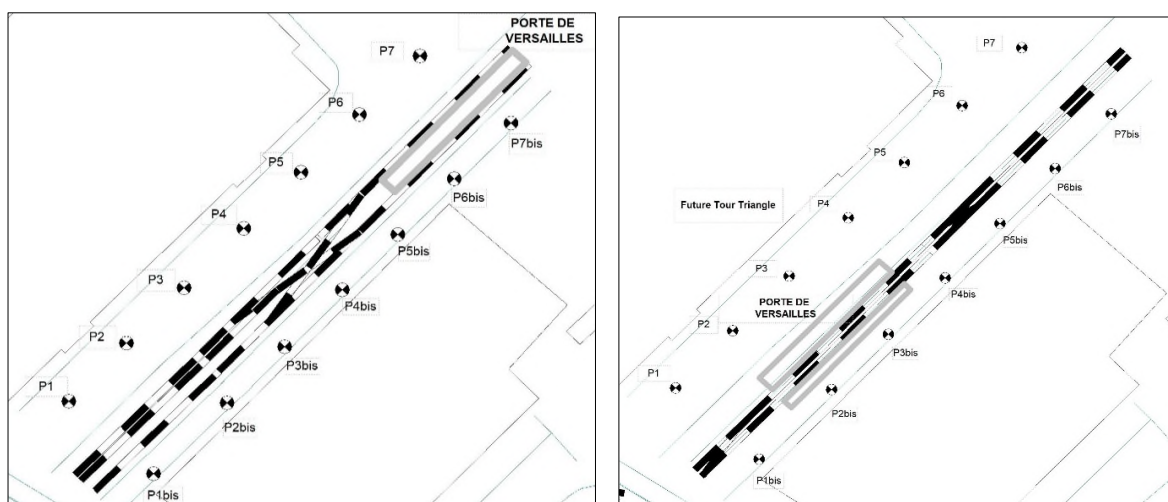


Figure 25 : Emplacement des récepteurs pour les configurations actuelle (à gauche) et projetée (à droite) du terminus Porte de Versailles.

Limite de propriété	Récepteur	Configuration future <sup>1</sup>		Configuration actuelle <sup>2</sup>		Ecart 1-2	
		L <sub>Aeq</sub> 6h-22h	L <sub>Aeq</sub> 22h-6h	L <sub>Aeq</sub> 6h-22h	L <sub>Aeq</sub> 22h-6h	L <sub>Aeq</sub> 6h-22h	L <sub>Aeq</sub> 22h-6h
		Contribution sonore (dB(A))					
Tour Triangle	P1	46,0	39,0	49,5	42,0	-3,5	-3,0
	P2	45,0	38,0	51,5	44,0	-6,5	-6,0
	P3	45,0	37,5	54,0	47,0	-9,0	-9,5
	P4	45,5	38,5	56,0	48,5	-10,5	-10,0
	P5	46,5	39,5	55,0	48,0	-8,5	-8,5
	P6	45,0	37,5	51,0	44,0	-6,0	-6,5
	P7	42,0	35,0	46,0	38,5	-4,0	-3,5
Parc des expositions	P1bis	51,0	44,0	52,5	45,0	-1,5	-1,0
	P2bis	48,0	41,0	53,5	46,5	-5,5	-5,5
	P3bis	48,0	41,0	58,0	51,0	-10,0	-10,0
	P4bis	49,0	42,0	60,5	53,0	-11,5	-11,0
	P5bis	51,5	44,5	56,5	49,0	-5,0	-4,5
	P6bis	47,0	40,0	50,0	43,0	-3,0	-3,0
	P7bis	46,0	38,5	46,5	39,5	-0,5	-1,0

**Tableau 34 : Contributions sonores du CITADIS 302, exprimées en dB(A), estimées en limite de propriété des plus proches riverains (existants et futurs) sis au droit des aménagements actuel et projeté et différences associées.**

Des Tableau 34 et Tableau 35, il apparaît que l'aménagement projeté « station puis arrière-gare » conduit intrinsèquement à une réduction de la vitesse d'exploitation sur le linéaire actuel mais aussi à une réduction de l'étendu de la zone avec appareils de voie impliquant ainsi à une diminution des niveaux sonores, en limite de propriété, de 1 à 11dB(A) en fonction des récepteurs.

Limite de propriété	Récepteur	Configuration future <sup>1</sup>		Configuration actuelle <sup>2</sup>		Ecart 1-2	
		L <sub>Aeq</sub> 6h-22h	L <sub>Aeq</sub> 22h-6h	L <sub>Aeq</sub> 6h-22h	L <sub>Aeq</sub> 22h-6h	L <sub>Aeq</sub> 6h-22h	L <sub>Aeq</sub> 22h-6h
		Contribution sonore (dB(A))					
Tour Triangle	P1	47,0	40,0	50,5	43,5	-3,5	-3,5
	P2	46,5	39,5	52,5	45,5	-6,0	-6,0
	P3	46,0	39,0	55,5	48,0	-9,5	-9,0
	P4	46,5	39,5	57,0	50,0	-10,5	-10,5
	P5	48,0	40,5	56,5	49,0	-8,5	-8,5
	P6	46,0	38,5	52,5	45,0	-6,5	-6,5
	P7	43,0	36,0	47,0	40,0	-4,0	-4,0
Parc des expositions	P1bis	52,0	45,5	53,5	46,0	-1,5	-0,5
	P2bis	49,5	42,0	55,0	47,5	-5,5	-5,5
	P3bis	49,0	42,0	59,5	52,0	-10,5	-10,0
	P4bis	50,5	43,0	61,5	54,0	-11,0	-11,0
	P5bis	52,5	45,5	57,5	50,5	-5,0	-5,0
	P6bis	48,0	41,0	51,0	44,0	-3,0	-3,0
	P7bis	47,0	40,0	48,0	40,5	-1,0	-0,5

**Tableau 35 : Contributions sonores du TW10, exprimées en dB(A), estimées en limite de propriété des plus proches riverains (existants et futurs) sis au droit des aménagements actuel et projeté et différences associées.**

L'adaptation des infrastructures du terminus Porte de Versailles ne conduit pas, quel que soit le matériel roulant (CITADIS 302 ou TW10), à une modification ou à une transformation significative de l'infrastructure existante au sens du décret n°95-22 du 9 janvier 1995. En effet, l'optimisation des conditions d'exploitation du terminus (déplacement de la station, reprise complète du faisceau de voies, création d'une arrière-gare) n'engendre pas un accroissement des niveaux sonores supérieur à 2dB (Tableau 34 et Tableau 35).

### H.1.3 Impact sur les ambiances sonores

#### H.1.3.1 Impact du crissement en courbe à Porte de Versailles

Le Tableau 36 synthétise l'impact de l'introduction du TW10 dans la courbe sise rue Ernest Renan, trafic à terme, sans crissement ni ferrailage systématique à l'instar du comportement actuel du CITADIS 302.

Adresse	Période de référence	Etat initial (CITADIS 302) <sup>1</sup>	Etat projeté (TW10) <sup>2</sup>	Delta <sup>2-1</sup>
52, rue d'Oradour-sur-Glane 75015 Paris	L <sub>Aeq</sub> , 6h-22h	53,5	55,0	1,5
	L <sub>Aeq</sub> , 22h-6h	46,5	47,5	1,0

**Tableau 36 : Comparaison des contributions sonores des CITADIS 302 (état actuel) et des TW10 (état futur), en dB(A), estimées, sur les périodes de référence diurne et nocturne, en façade du plus proche riverain.**

Pour tenir compte du comportement aléatoire et intermittent de l'apparition du ferrailage observé en courbe sur la ligne du T8 lors de la caractérisation de source TW10 en courbe, une estimation du niveau sonore si tous les tramways ferraillaient est présentée Tableau 37.

Configuration	L <sub>Aeq</sub> , 6h-22h	L <sub>Aeq</sub> , 22h-6h
Contribution future sans ferrailage	55,0	47,5
Contribution maximale – ferrailage systématique	58,0	50,5

**Tableau 37 : Comparaison des contributions sonores des tramways TW10 estimées avec et sans ferrailage, sur les périodes de référence diurne et nocturne, en façade du plus proche riverain.**

Les contributions sonores au droit de la courbe du terminus Porte de Versailles sont inférieures aux seuils de l'arrêté du 8 novembre 1999 quelle que soit la configuration (Tableau 37) bien que les différences spectrales du TW10 avec et sans ferrailage soient importantes à 7,5m du rail le plus proche de la courbe (Figure 26). L'introduction du TW10 respecte la Spécification n° 3.

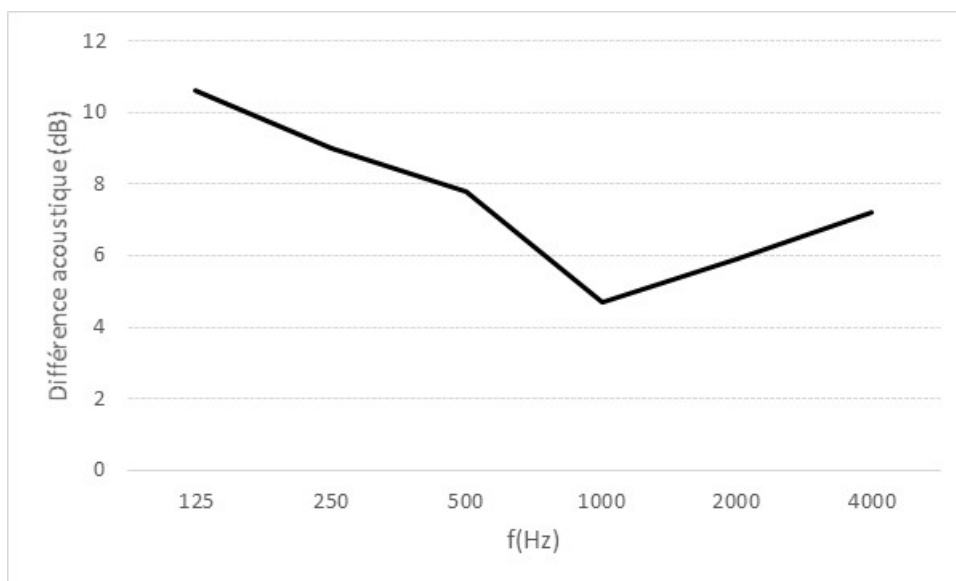


Figure 26 : Différence spectrale, en dB, entre une rame de TW10 avec et sans ferrailage.

**Spécification n° 9 :** Toute reprise de la courbe rue Ernest Renan (nuance, sous-écartement des rails, rayon de courbure, etc.) doit être compatible avec la non-apparition de crissement en courbe à l'instar de la situation actuelle. La contribution du TW10 ne devra pas dépasser les valeurs du Tableau 37 et en tout état de cause, les niveaux sonores relevés, à 2m en façade des plus proches riverains, sur les périodes de référence, devront être inférieurs aux valeurs limites admissibles de l'arrêté du 08 novembre 1999 (68dB(A) de jour et 63dB(A) de nuit).

### H.1.3.2 Impact de la mutation de la voie de remisage en voie Tiroir de l'arrière-station Pont de Bezons

La Figure 27 présente les cartographies sonores de l'état futur, pour les indicateurs  $L_{den}$  et  $L_n$ , relatives à la mutation de la voie de remisage de l'arrière-gare Pont de Bezons (Figure 2) et à la nouvelle répartition des manœuvres synthétisée dans les Tableau 21 et Tableau 22. Aucune variation n'est observée au droit de la station (Tableau 38). En revanche, la répartition uniforme des manœuvres sur les deux voies implique une augmentation de 2dB(A) au droit du plus proche riverain (Figure 28).

Adresse	Configuration future <sup>1</sup>		Configuration actuelle <sup>2</sup>		Ecart 1-2	
	L <sub>Aeq</sub> 6h-22h	L <sub>Aeq</sub> 22h-6h	L <sub>Aeq</sub> 6h-22h	L <sub>Aeq</sub> 22h-6h	L <sub>Aeq</sub> 6h-22h	L <sub>Aeq</sub> 22h-6h
	Contribution sonore (dB(A))					
6, rue de Villeneuve 95870 Bezons	52,0	45,0	50,0	43,5	2,0	1,5
3, rue Julius et Ethel Rosenberg 95870 Bezons	52,5	46,0	52,0	45,5	0,5	0,5

Tableau 38 : Contributions sonores du CITADIS 302 (état actuel) et du TW10 (état futur), exprimées en dB(A), calculées au droit des plus proches riverains du terminus Pont de Bezons et différences associées.



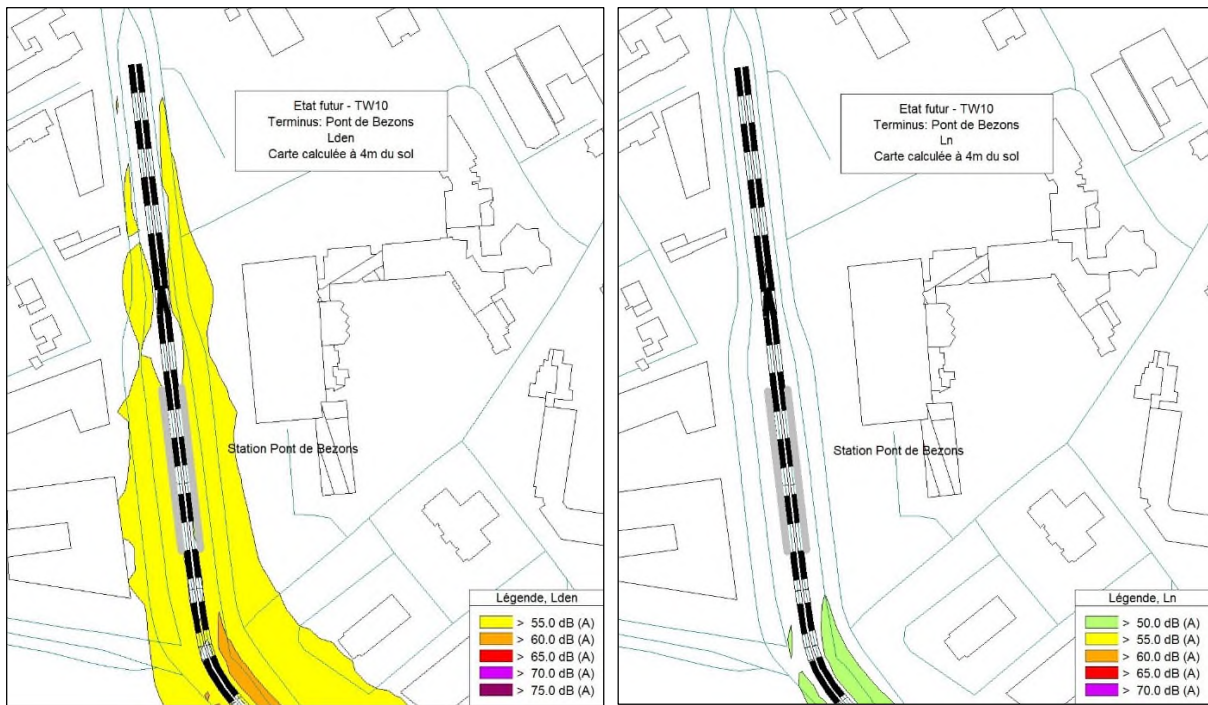


Figure 27 : Cartographie sonore, en dB(A), de l'exploitation de l'arrière-gare de la station Pont de Bezons avec du TW10 ; indicateur  $L_{den}$  (à droite) et  $L_n$  (à gauche).

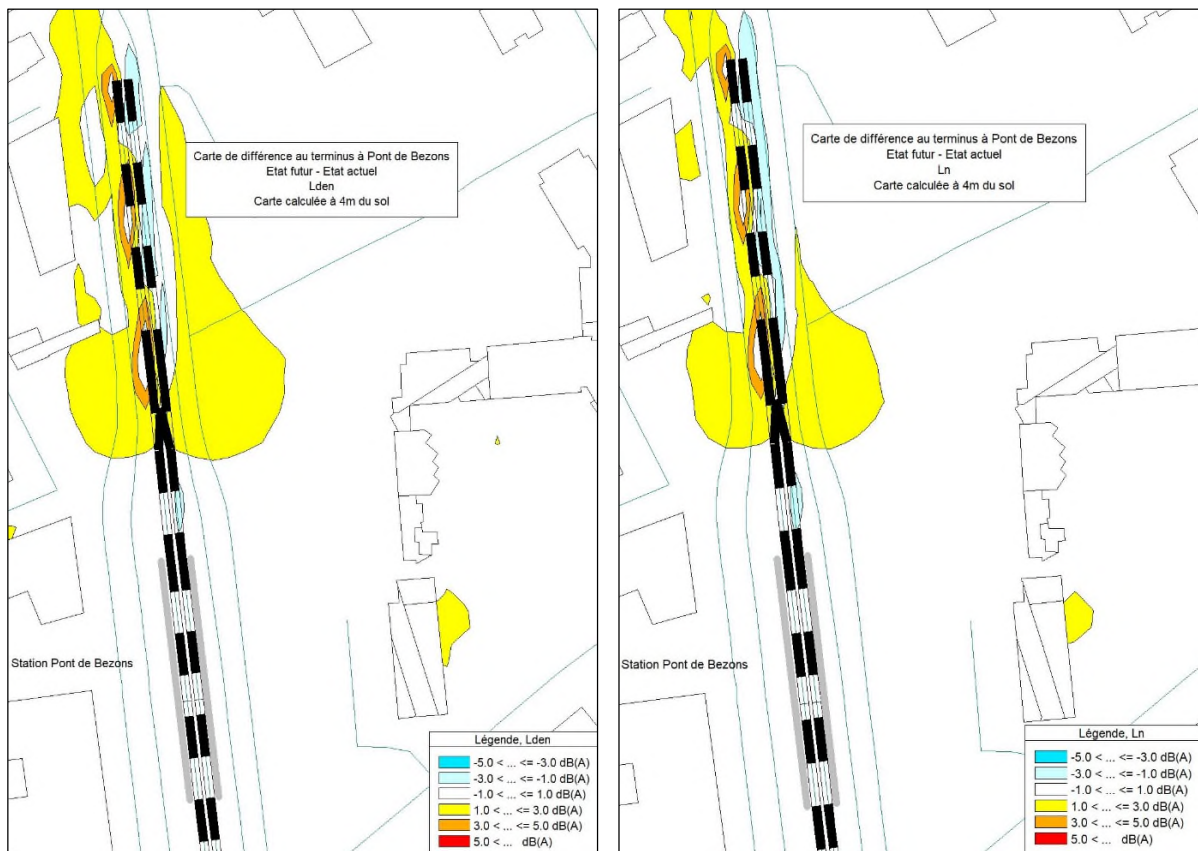


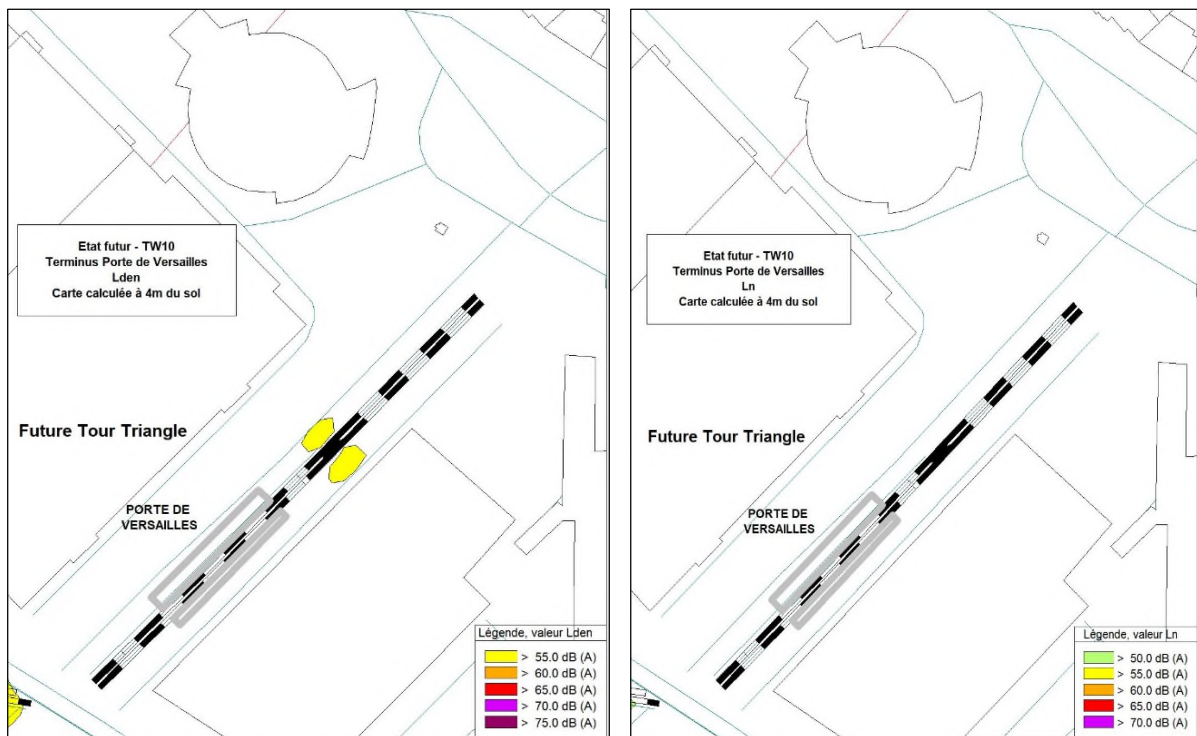
Figure 28 : Carte de comparaison, en dB(A), entre l'état projeté (mutation, répartition des manœuvres et exploitation en TW10) et initial de l'arrière-gare pour les indicateurs  $L_{den}$  (à gauche) et  $L_n$  (à droite).

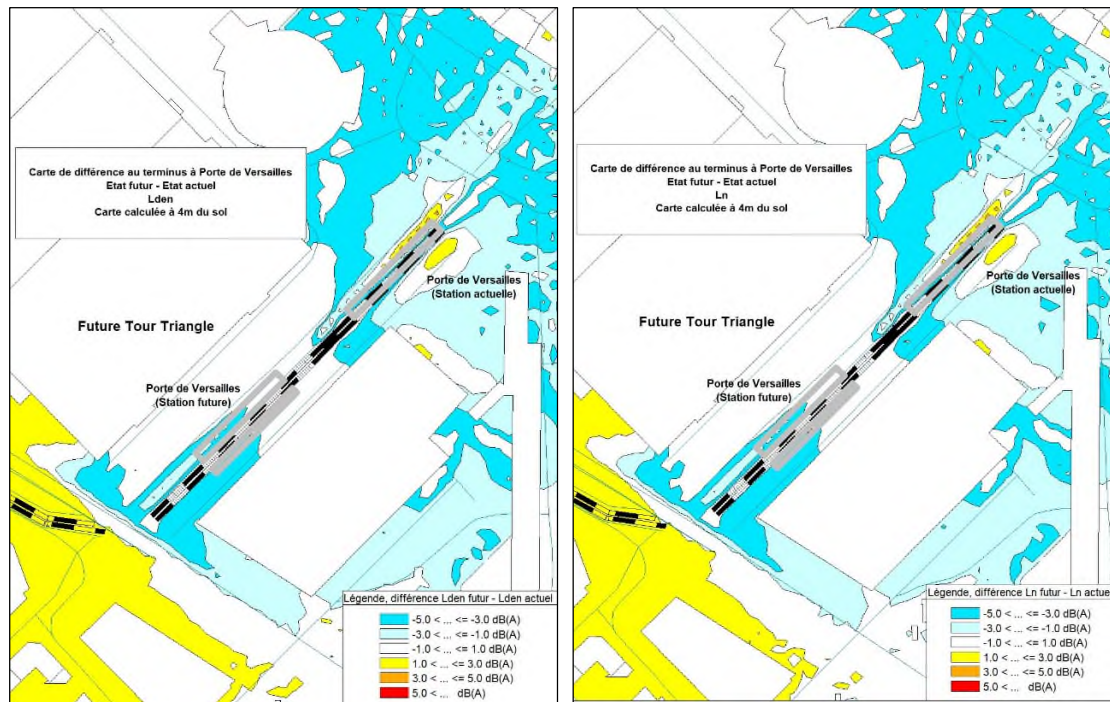
Le projet n'a pas d'impact significatif aux abords du terminus Pont de Bezons car les écarts constatés entre la situation actuelle et l'état futur n'excèdent pas 2 dB(A).

### H.1.3.3 Impact du déplacement de la station Porte de Versailles, de la création de l'arrière-gare et de la reprise complète du faisceau de voies

La Figure 27 présente les cartographies sonores de l'état futur, pour les indicateurs  $L_{den}$  et  $L_n$ , relatives aux améliorations des conditions d'exploitation du terminus Porte de Versailles (Figure 3) et à la nouvelle répartition des manœuvres synthétisée dans les Tableau 25 et Tableau 26. La Figure 30 illustre, quant à elle, les gains acoustiques entre l'état projeté et l'état initial. Une diminution comprise entre -1 et -5dB(A) est notée le long de l'avenue Ernest Renan.

L'ambiance sonore aux abords immédiats du terminus Porte de Versailles ne sera pas dégradée par les futurs aménagements et l'exploitation de ce dernier.





**Figure 30 : Carte de comparaison, en dB(A), entre l'état projeté (déplacement de la station, création d'une arrière-gare, répartition des manœuvres et exploitation en TW10) et initial de l'exploitation du terminus Porte de Versailles pour les indicateurs  $L_{den}$  (à gauche) et  $L_n$  (à droite).**

### H.1.4 Identification des Points Noirs du Bruit

Les modélisations et l'ensemble des CBS des indicateurs  $L_{den}$  et  $L_n$  tenant compte de l'amélioration des conditions d'exploitation des deux terminus de la ligne T2 ainsi que l'arrivée du matériel roulant TW10 sur cette ligne sont présentées en Annexe 2 (§L.2).

Il apparaît que l'adaptation des infrastructures de la ligne T2 pour l'amélioration des conditions d'exploitation de celle-ci ne conduit pas à la génération de PNB pour le réseau RATP et ne détériore pas les ZBC du réseau viaire actuelles présentes sur les communes de Bezons et Paris.

### H.1.5 Classement des tronçons aériens

De même, l'adaptation des deux terminus de la ligne T2 tant exploités par du CITADIS 302 que du TW10 ne modifie pas les classements en catégorie 5 au droit de la station Pont de Bezons et en catégorie 4 au droit la station Porte de Versailles (Tableau 39).

Section homogène	Communes concernées	Catégorie				
		A terme	2021	2018	2011	2000
Pont de Bezons – La Défense	Bezons- Nanterre- Colombes - La Garenne-Colombes – Courbevoie	5	5	5	-	-
Suzanne Lenglen – Porte de Versailles	Paris	4	4	4	-	-

**Tableau 39 : Classements sonores actualisés et à terme au droit des deux terminus.**

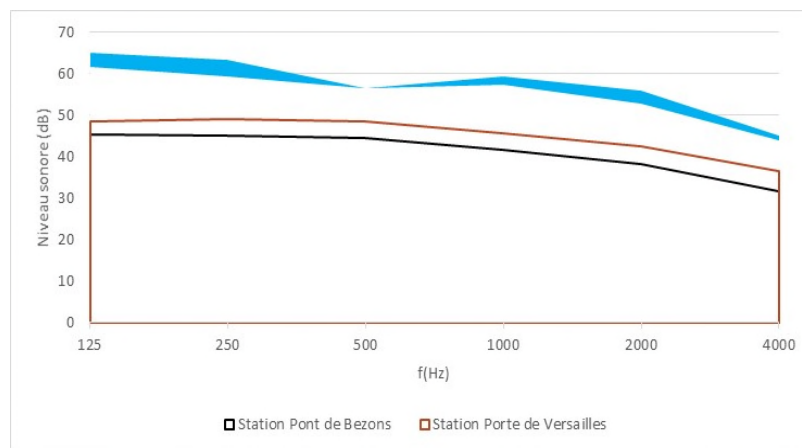


## H.1.6 Influence des rames à l'arrêt en station ou en remisage au droit des plus proches riverains

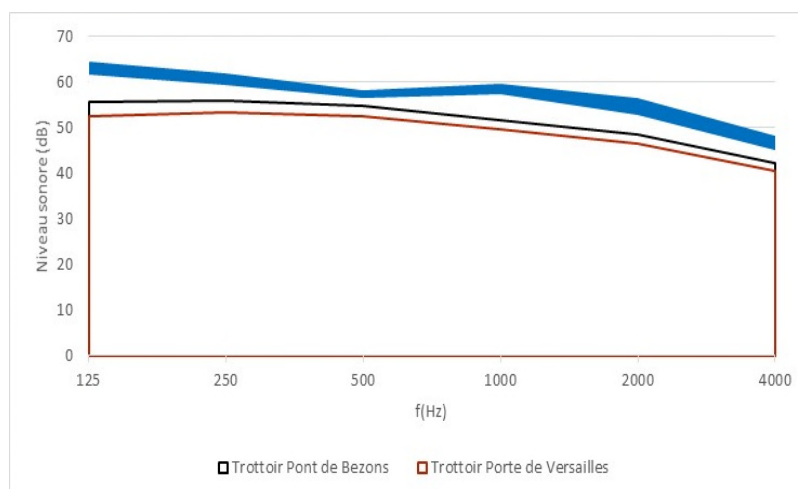
La Figure 31 illustre la signature spectrale maximale de la contribution du bruit des rames TW10 à l'arrêt calculée à 2m en façade des riverains les plus proches des deux stations sur la période de référence 22h-7h comparée aux valeurs limites admissibles du décret du 31/08/2006 (aire en bleu).

Les émergences des TW10 à l'arrêt, quelle que la station, respecteront le décret du 31/08/2006 (Figure 31).

A l'instar des CITADIS 302, les émergences des TW10 à l'arrêt, quelle que soit l'arrière - gare, respecteront le décret du 31/08/2006 (Figure 32).



**Figure 31 : Signatures spectrales maximales, en dB et par bandes d'octave, du bruit des rames de TW10, à l'arrêt, calculées à 2m en façade des plus proches riverains des deux stations comparées au gabarit enveloppe des valeurs limites admissibles du décret du 31/08/2006 (aire de couleur bleu).**



**Figure 32 : Signature spectrale maximale, en dB et par bandes d'octave, des rames de TW10, à l'arrêt, calculées à 2m en façade des plus proches riverains des deux arrière - gares comparées au gabarit enveloppe des valeurs limites admissibles du décret du 31/08/2006 (aire de couleur bleu).**



### H.1.7 Impact du système de sonorisation

Aucune hypothèse n'a été, à ce jour, formulée sur le maintien ou le remplacement de la gamme du mobilier urbain intégrant le système de sonorisation pour la future station Porte de Versailles (Figure 33). Si les caractéristiques de ce dernier sont modifiées, les estimations des impacts acoustiques au droit des plus proches riverains devront être réévaluées.



**Figure 33 : Mobilier urbain de la ligne de tramway T2.**

Ainsi, pour quantifier l'émergence des annonces sonores au droit des plus proches riverains et leur conformité au décret du 31 août 2006, la méthodologie utilisée est la suivante :

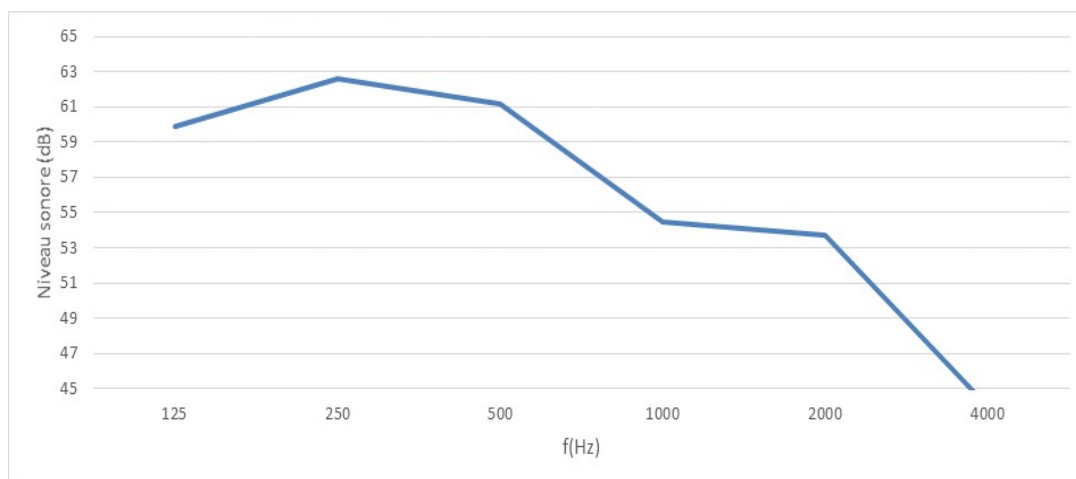
- calcul de la distance entre la station incriminée et la façade riveraine la plus proche (Tableau 40),
- mesure et application de la décroissance sonore des messages diffusés à l'aide d'un bruit rose émis par le système de sonorisation intégré dans le mobilier urbain (Tableau 41),
- application forfaitaire du réglage des annonces de la station Portes de Versailles (Figure 34),
- utilisation des niveaux de bruit résiduel mesurés à 2m en façade des plus proches riverains de la station Porte de Versailles lors de l'état initial (G.2.8),
- quantification de l'émergence spectrale et globale comparée aux valeurs limites admissibles soit 8dB(A) en période diurne et 6 dB(A) en période nocturne (G.2.8) ainsi que 7dB à 125 et 250Hz et 5dB à 500, 1000, 2000 et 4000Hz quelle que soit la période de référence (Tableau 42).

Station Porte de Versailles	d (m)	h (m)	Distance du riverain le plus proche (m)
Tour Triangle	34,4	1,6	34,4
Parc des expositions	9,2	1,6	9,3

**Tableau 40 : Distance, en m, retenue pour le calcul des émergences des annonces sonores.**

Fréquence (Hz)	2m	4m	8m
125	-2,0	-8,0	-2,1
250	-4,9	-9,7	-14,2
500	-5,2	-8,9	-13,1
1000	-6,0	-10,4	-15,1
2000	-6,0	-11,5	-14,6
4000	-6,4	-13,2	-17,3

**Tableau 41 : Décroissance du niveau sonore émis par le système de sonorisation intégré dans le mobilier urbain T2, en dB(A), mesurée station Henri Farman.**



**Figure 34 : Signature spectrale des annonces émises par les systèmes de sonorisation intégrés dans le mobilier actuel de la station Porte de Versailles par bandes d'octave.**

Station Porte de Versailles	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	Global dB(A)	L <sub>50</sub>	L <sub>90</sub>
Tour Triangle	5	1	2	0	1	0	1	2	3
Parc des expositions	5	1	2	0	1	0	1	2	3

**Tableau 42 : Estimation des émergences, par bandes d'octave (dB) et en global (dB(A)), comparées aux valeurs limites admissibles du décret du 31/08/2006.**

La diffusion des annonces sonores via le système de sonorisation intégré dans le mobilier urbain actuel respectera les valeurs limites admissibles du décret du 31 août 2006 quelles que soient les riverains (Tableau 42). Il est à signaler que cette conformité est principalement due au faible niveau d'émission des annonces sonores. Il n'a pas été vérifié l'adéquation « audibilité – intelligibilité des messages sur les quais et respect du décret du 31 août 2006 au droit des plus proches riverains ».

**Spécification n° 10 :** Tous les futurs équipements sonores de la station Porte de Versailles déplacée (sonorisation, balise sonore, ...) devront respecter, à 2m en façade des plus proches riverains, les valeurs limites admissibles du Tableau 43.

Le respect des valeurs limites admissibles issues du Tableau 43 avec le réglage des messages diffusés tel que celui relevé sur site (Figure 34) impose, de nuit, un niveau d'émission à 1m des haut-parleurs de 65,5dB(A).

Station	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	Global (dB(A))	L <sub>50</sub>	L <sub>90</sub>
Tour Triangle	61	58	55	56	51	43	59	52	49
Parc des expositions	61	58	55	56	51	43	59	52	49

**Tableau 43 : Valeurs limites admissibles, par bandes d'octave (dB) et en global (dB(A)), à 2m des façades des plus proches riverains, émis par tous les futurs équipements sonores de la station Porte de Versailles afin de respecter le décret du 31/08/2006.**

## H.2 Impact vibratoire de l'état projeté

### H.2.1 Méthode de prédiction des niveaux vibratoires futurs

La méthode retenue pour la prévision des niveaux vibratoires et de bruit solidien dans les logements des riverains les plus proches des deux terminus est la suivante :

- intégration des futurs aménagements dont :
  - le déplacement de 120m de la station Porte de Versailles vers Porte d'Issy,
  - la création d'une communication croisée en arrière – gare de la future station Porte de Versailles,
- caractérisation des sources vibratoires spécifiques du matériel roulant TW10 en alignement, sur appareil de voie (ADV). Pour cela, des campagnes de mesure ont eu lieu sur la ligne T8 en alignement et sur appareil de voie le 28/07/2020 et le 01/10/2020 (vitesse moyenne 24km/h),
- mesure des fonctions de transfert entre la source et le plus proche riverain au droit des stations et arrière -gares incriminées caractérisant l'atténuation vibratoire dans le sol sur le site actuel,
- intégration d'une fonction de transfert sol / structure forfaitaire issue de campagnes de mesure internes (Figure 21),
- estimation du rayonnement acoustique dans une pièce de référence de 20m<sup>2</sup> (équivalent d'un séjour) pour les plus proches riverains des deux terminus, en rez-de-chaussée, à l'aide de l'équation suivante :

$$L_p = L_v + 10 \times \text{Log}_{10}(\sigma) + 10 \times \text{Log}_{10}\left(\frac{4 \times S}{A}\right),$$

où  $L_v$  est le niveau de vitesse global relevé en rez-de-chaussée sur mur porteur,  $\sigma$  le facteur de rayonnement,  $S$  la surface du plancher,  $A$  l'aire équivalente d'absorption de la pièce. La pièce de référence de 20m<sup>2</sup> est définie avec une hauteur sous plafond de 3m et une durée de réverbération de 0,5s,

- comparaison des estimations des vitesses vibratoires, des niveaux de vitesse vibratoire et du bruit solidien aux valeurs cibles (risque bâti, perception tactile et audibilité du bruit solidien, respectivement §G.3.2, G.3.4 et G.3.5, Tableau 20),
- proposition de solutions antivibratiles si nécessaire.

## H.2.2 Vibrations transmises par les infrastructures, les structures, les équipements, etc. – risque bâti

Le Tableau 46 illustre ainsi les signatures spectrales des vitesses vibratoires liées aux futurs aménagements et à l'introduction du matériel roulant TW10 en renfort du CITADIS 302, en rez-de-chaussée, des plus proches riverains des deux terminus comparées au seuil de risque bâti (courbe en rose).

Les vitesses vibratoires générées par la création de la future station Porte de Versailles, la reprise du faisceau de voie ainsi que l'exploitation future des arrières – gares optimisées tant par du CITADIS 302 que par du TW10 ne seront pas assez élevées pour causer de dégâts structurels et ne mettront pas en jeu la sécurité des occupants (Tableau 46, risque bâti). Ces vitesses seront GAME en termes de niveau maximal (Spécification n° 6) mais pas en termes d'enveloppe spectrale.

## H.2.3 Perception tactile des vibrations

De même, les niveaux de vitesse vibratoire générés tant par du CITADIS 302 que par du TW10 via les futurs aménagements des terminus notamment Porte de Versailles ne dépasseront pas le seuil de perception tactile à l'intérieur des bâtiments les plus proches des terminus (Tableau 46) et seront GAME en termes de niveau maximal (Spécification n° 7) mais pas en termes d'enveloppe spectrale.

## H.2.4 Bruit d'origine solidienne

L'introduction du TW10 améliorera les niveaux de bruit solidien au droit de la future Tour Triangle et au droit des plus proches riverains de l'arrière-gare Pont de Bezons (Tableau 46). De plus, bien que les niveaux de bruit solidien soient augmentés rue Oradour-sur-Glane par le déplacement de la station Porte de Versailles, ils resteront inférieurs au seuil d'audibilité (Figure 20).

En revanche, côté parc des expositions et au droit de la station Pont de Bezons, l'exploitation du TW10 conduit à une augmentation de 3 à 8dB(A) par rapport au CITADIS 302 (Tableau 44). Cependant, cette augmentation est à modérer puisque la caractérisation du TW10 utilisée a été réalisée pour une vitesse d'exploitation de 24km/h ; l'approche station Pont de Bezons et Porte de Versailles déplacée devant être à terme largement inférieure à cette dernière.

**Spécification n° 11** : Un point de vigilance sera porté sur la non-crédation de liaisons vibratoires directes et/ou indirectes au droit du futur quai de la station Porte de Versailles déplacée notamment côté Parc des expositions. De même, des essais de type à l'arrivée du TW10 devront impérativement être effectués aux stations Pont de Bezons et Porte de Versailles pour quantifier le gain vibratoire en vitesse d'arrivée nominale et non celle utilisée pour les simulations (24km/h) impactant les niveaux et la signature spectrale associée.



Adresse	Niveau de bruit solide initial dB(A)	Niveau de bruit solide à terme dB(A)	Gain (dB)
52, rue d'Oradour-sur-Glane 75015 Paris	19,0	24,5	+5,5
Tour Triangle	26,5	20,5	-6,0
Parc des expositions	25,0	28,0	+3,0
3, rue Julius et Ethel Rosenberg 95870 Bezons	18,5	26,5	+8,0
6, rue de Villeneuve 95870 Bezons	31,0	28,5	-2,5

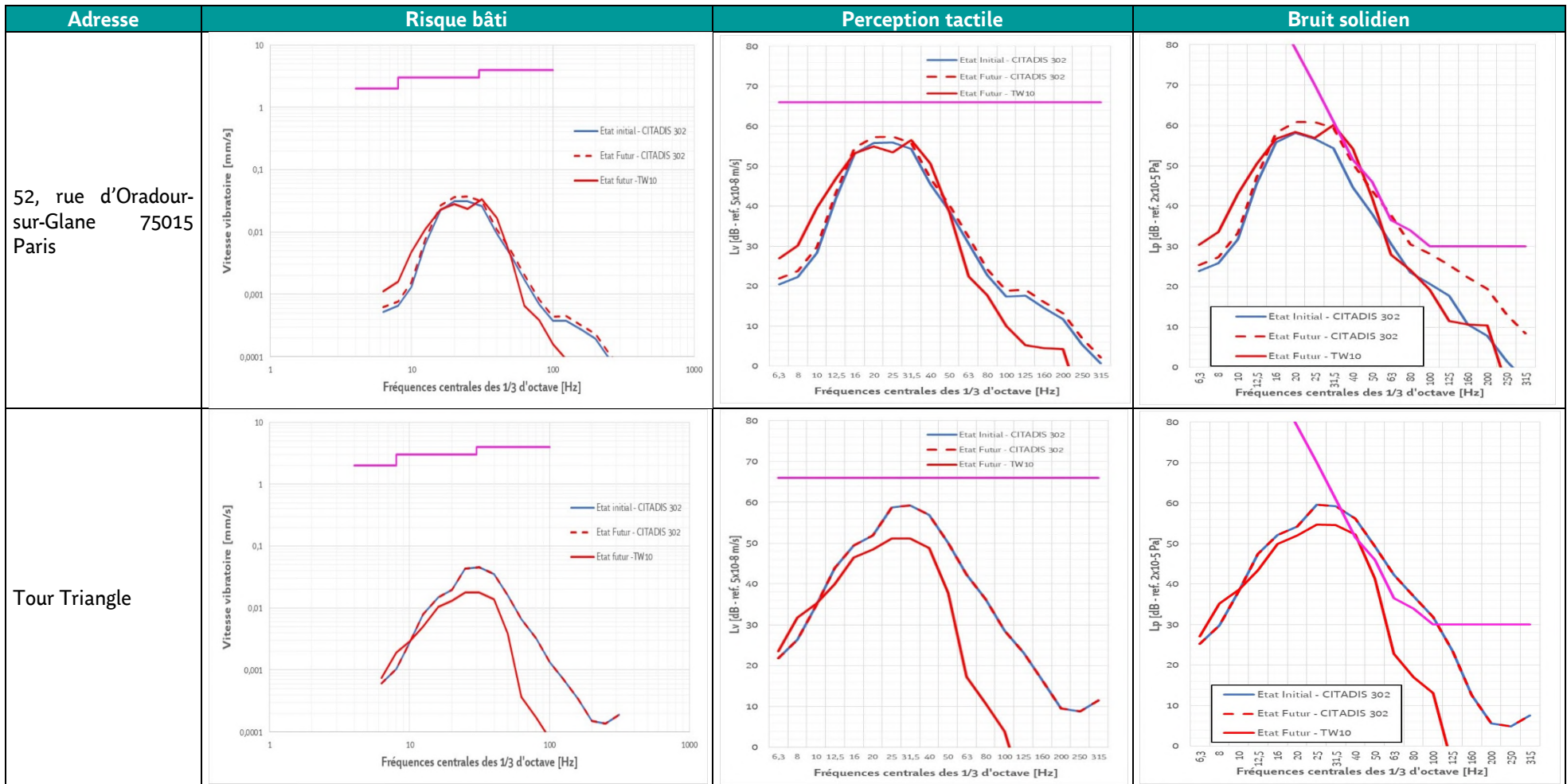
**Tableau 44 : Niveau de bruit solide, en dB(A), estimé dans les bâtiments riverains des deux terminus avant et après amélioration des conditions d'exploitation de la ligne T2 et mise en circulation du TW10.**

## I. IMPACT SUR LES PROJETS CONNEXES

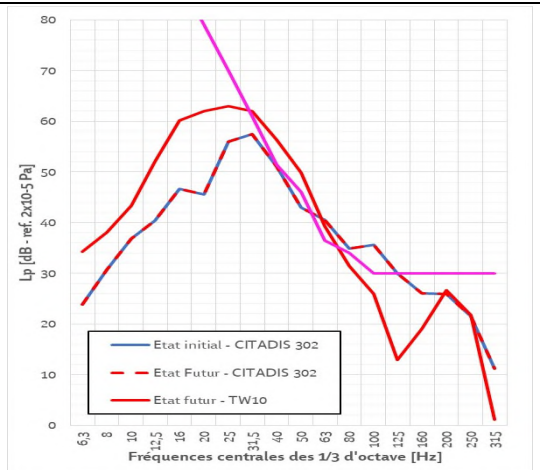
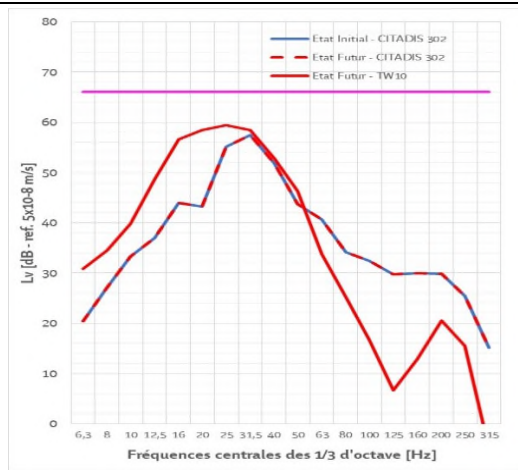
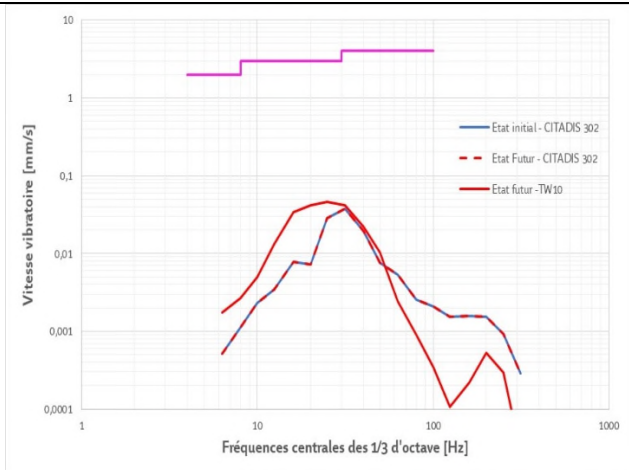
Plusieurs projets connexes d'équipement, de commerce, d'hôtellerie, de requalification urbaine, ..., s'inscrivent au droit du terminus Porte de Versailles (Tableau 45, Figure 35). Aucune opération de valorisation n'a, en revanche, été identifiée, à ce jour, au droit du terminus Pont de Bezons. Ainsi, une partie de ces futurs aménagements, notamment la construction de la Tour Triangle, la rénovation du Pavillon 2 du parc des expositions de la Porte de Versailles et le futur hôtel à Issy-Les Moulineaux sis à l'angle des rues Ernest Renan et du 4 Septembre, sera, en limite de propriété, des emprises du terminus Porte de Versailles actuel puis futur.

Nom du site	Nature du projet	Dates clés	Porteur du projet
Parc des expositions Porte de Versailles	Equipements	<ul style="list-style-type: none"> <li>Année de commencement des travaux : 2015</li> <li>Année de livraison finale prévue : 2024</li> </ul>	VIPARIS
Tour Triangle	Bureaux, hôtel, centre de conférence, crèche, centre de santé, commerces	<ul style="list-style-type: none"> <li>Année de commencement des travaux : 2020</li> <li>Année de livraison finale prévue : 2024</li> </ul>	SCI Tour Triangle
MixCité	Hôtel	<ul style="list-style-type: none"> <li>Année de commencement des travaux : 2020</li> <li>Année de livraison finale prévue : 2024</li> </ul>	VIPARIS

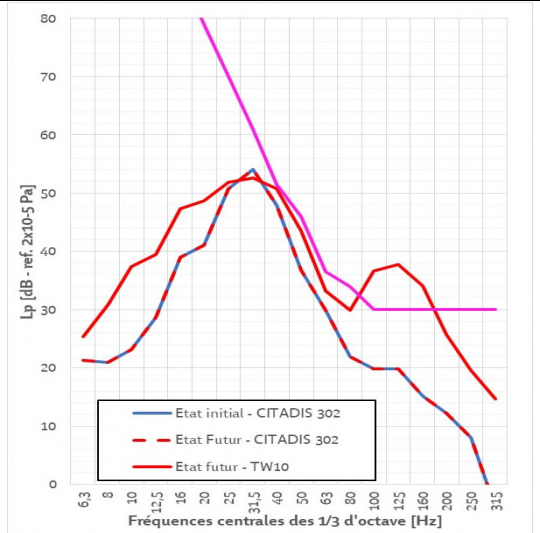
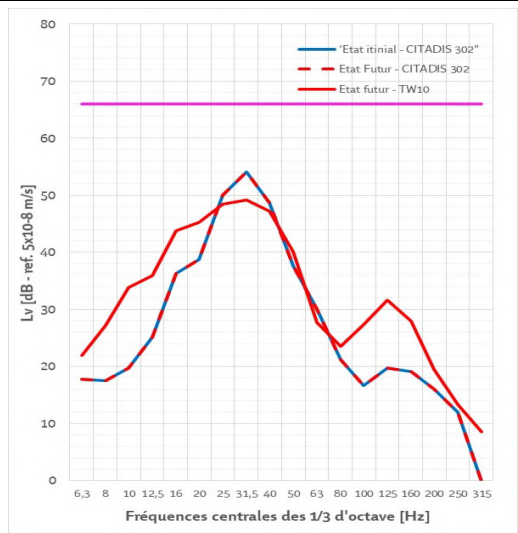
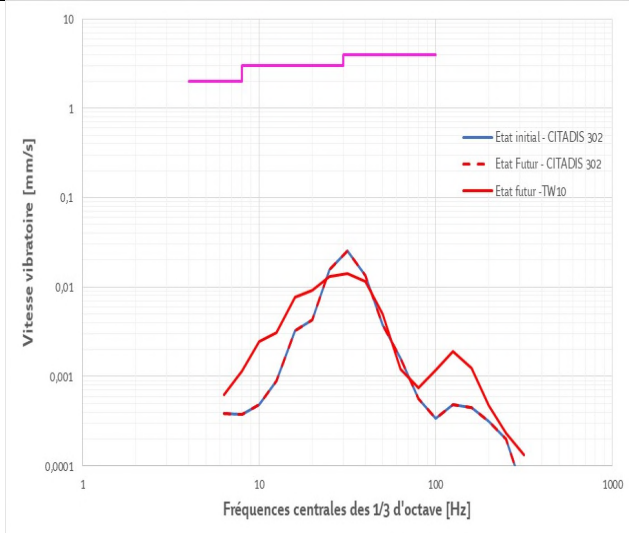
**Tableau 45 : Principaux projets urbains en cours au sein du périmètre d'étude du terminus Porte de Versailles (source Systra).**



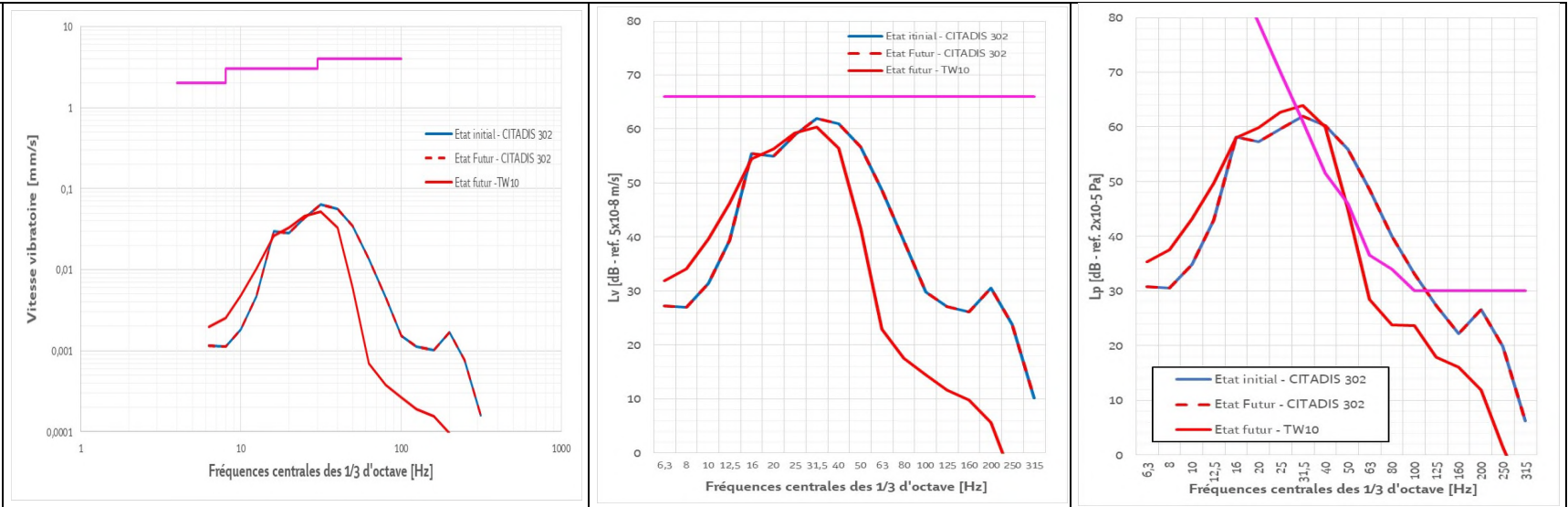
Parc des expositions



3, rue Julius et Ethel Rosenberg 95870 Bezons

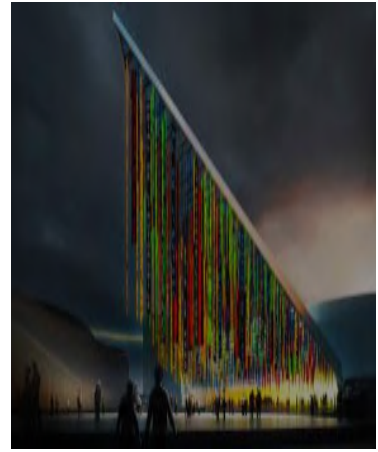


6, rue de Villeneuve  
95870 Bezons



**Tableau 46 : Caractérisation vibratoire au droit des futurs aménagements, en rez-de-chaussée, des bâtiments riverains les plus proches des deux terminus (risque bâti, perception tactile et audibilité du bruit solide).**





**Figure 35 : Illustration des divers projets connexes sur le périmètre d'étude Porte de Versailles (source [www.paris.fr](http://www.paris.fr), [www.batiactu.com](http://www.batiactu.com), [www.issy.com/projet-mixcite](http://www.issy.com/projet-mixcite)).**

Ainsi, une adéquation pertinente doit alors être trouvée entre l'intégration des futurs bâtiments (mode constructif, isolation façade, bâtiment écran, façade aveugle, isolation antivibratile, etc.) et l'activité liée à l'exploitation du terminus Porte de Versailles actuel qui produit, de fait, du bruit et des vibrations (circulation des rames, flux voyageur, maintenance des équipements, vibrations, réémission de bruit solidien, etc.).

Dans le cadre de toute densification autour de ses ouvrages, la RATP désire maintenir ses actions en faveur des riverains de par sa politique RSE<sup>30</sup> en attirant l'attention des aménageurs / promoteurs sur la nature des ambiances sonores et vibratoires en limite de propriété ou au droit des ouvrages de la RATP, pour qu'un dimensionnement optimisé soit réalisé en fonction de la nature et de l'usage des nouveaux bâtiments s'installant près des stations, arrière - gares et modifiant le contexte environnant (rupture d'impédance, liaisons vibratoires directes ou indirectes, réflexion sonore sur les façades, etc.).

Cette coordination doit permettre à terme de ne pas conduire à la génération de plaintes riverains (impacts collatéraux). De plus, une attention particulière devra être portée lors de la phase chantier pour éviter tout impact sur les voyageurs et les agents en termes de niveaux sonores et de vibrations mais aussi en termes d'intelligibilité des messages d'évacuation diffusés par les systèmes de sonorisation de la station Porte de Versailles.

Les paragraphes §G.2 et G.3 de cette note fournissent les niveaux acoustiques et vibratoires à prendre en compte comme données d'entrée à minima pour les projets connexes « Tour Triangle », « rénovation du Pavillon 2 » et « futur hôtel à Issy-Les Moulineaux » pour que l'ensemble des parties-prenantes de ces opérations s'assurent du futur cadre de vie des riverains (bureau, hôtel, voyageurs, commerces, etc.) en fonction du nouveau contexte environnemental et de leurs objectifs de confort intérieur.

Il est à souligner qu'il sera impératif d'examiner, attentivement, les créations possibles de ponts vibratoires entre les bâtiments existants, les nouvelles constructions, les réseaux concessionnaires et les infrastructures des lignes de tramway T2, T3 et de la ligne 12 via les ouvrages actuels. En effet, les niveaux vibratoires initiaux devront être évalués en amont de tout projet et une étude prévisionnelle de réémission solidienne devra être effectuée car dès lors que l'opération de réaménagement de la zone sera effective, il ne faudra pas que les infrastructures de la RATP soient incriminées au lieu des

---

<sup>30</sup> Rapport financier et RSE, Groupe RATP, 2018.

réémissions liées par exemple boulevards des Maréchaux et Périphérique. De plus, au vu de la profondeur, des liens structuraux, des futures dalles, de l'encombrement du sous-sol (réseaux concessionnaires, etc.) et de l'interaction avec des bâtiments tiers, il faudra penser à limiter les vibrations transmises par les locaux techniques, les ouvrages annexes, et les lignes en tant que telles.

De même, des mesures de bruit ambiant avant construction des futurs bâtiments devront être effectuées (niveau global et spectral) pour prendre en compte les bruits spécifiques émis par les lignes de tramway T2 et T3 (bruit de crissement, système de sonorisation, etc.) qui ne sont généralement pas pris en compte dans le dimensionnement des isolations de façades via les classements des infrastructures.

Bien évidemment, nous incitons aussi les promoteurs / constructeurs à respecter les préconisations de l'arrêté du 27 novembre 2012 relatif à l'attestation de prise en compte de la réglementation acoustique applicable en France métropolitaine aux bâtiments d'habitation neufs pour tous les permis de construire déposés à partir du 1er janvier 2013 et à fournir, dans le mois de l'achèvement de chacun des bâtiments composant les programmes immobiliers projetés, l'attestation établie par un contrôleur technique indépendant, certifiant que les mesures d'isolation acoustique et vibratoire ont été réalisées conformément à la destination de l'immeuble et l'attestation de prise en compte de la réglementation acoustique visée à l'article L.111-11-1 du Code de la construction et de l'habitation.

Les paragraphes suivants synthétisent d'une part les impacts actuels de l'exploitation du terminus Porte de Versailles ainsi que les impacts acoustiques et vibratoires futurs liés uniquement au projet T2 ACE. A titre indicatif, l'influence vibratoire de la ligne 12 est aussi représentée pour comparer cette dernière à celle de l'exploitation à terme du terminus Porte de Versailles optimisé (Tableau 47).

Il est à noter que cette note ne constitue pas une synthèse des données d'entrée RATP à prendre en compte pour les projets connexes cités Tableau 45 puisque l'exploitation de ligne 12 et du tramway T3 ainsi que les ouvrages annexes associés n'y sont pas répertoriés ainsi que leurs impacts respectifs et cumulés avec ceux de la ligne de tramway T2. Il appartiendra aux divers promoteurs/aménageurs de prendre toutes les mesures nécessaires pour se prémunir des bruits et des vibrations de la ligne 12 du métro, des lignes de tramway T2 actuel et T3.

## I.1.1 Tour Triangle

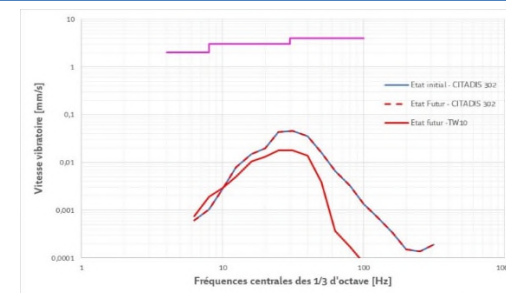
Texte de référence pris en compte		Indicateur évalué	Ambiance sonore actuelle	Impact du projet T2 ACE
<b>Création, modification d'une nouvelle infrastructure</b>	Arrêté du 08 novembre 1999 relatif au bruit des infrastructures ferroviaires	Nature des zones d'ambiance	Zone d'ambiance non modérée	Zone d'ambiance non modérée
		Limitation des niveaux sonores émis en façade des bâtiments existants	68dB(A) de jour (L <sub>Aeq,6h-22h</sub> ) 63dB(A) de nuit (L <sub>Aeq,6h-22h</sub> )	< aux valeurs limites tant de jour que de nuit
		Contribution ferroviaire et terminus	46 à 56dB(A) (L <sub>Aeq,6h-22h</sub> ) 38,5 à 48,5 dB(A) de nuit (L <sub>Aeq,6h-22h</sub> )	43,0 à 48,5dB(A) (L <sub>Aeq,6h-22h</sub> ) 36,0 à 40,5 dB(A) de nuit (L <sub>Aeq,6h-22h</sub> )
Gain acoustique -1 à -5dB(A)				
<b>Exploitation du Tramway et du terminus</b>	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	Définition de la catégorie d'émission	Catégorie 4	Catégorie 4
	Directive 2002/49/CE relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement et ses textes d'application dont l'arrêté du 04 avril 2006 relatif à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement	Niveaux sonores en façade des plus proches riverains (indicateur L <sub>den</sub> et L <sub>n</sub> ) et nombre de personnes exposées aux valeurs limites admissibles – modification des arrêtés préfectoraux arrêtant les Cartes de Bruit Stratégiques (CBS)	Pas de ZBC viaire	-
	Circulaire du 25 mai 2004 relative au bruit des infrastructures de transports terrestres	Apparition de Point Noir du Bruit (PNB)	Pas de PNB lié à l'exploitation de la ligne T2 et du terminus	Pas de PNB lié à l'exploitation de la ligne T2 et du terminus



Risque bâti - Circulaire du 23 juillet 1986 relative aux vibrations émises dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement

Cause de dégâts structurels et de mise en jeu de la sécurité des habitants

-



Pas de risque bâti lié à l'exploitation du terminus Porte de Versailles (Tableau 46)

Perturbations de fonctionnement des équipements de précision – Courbe VC (Vibration Criterion curves)

Perturbation des équipements de précision

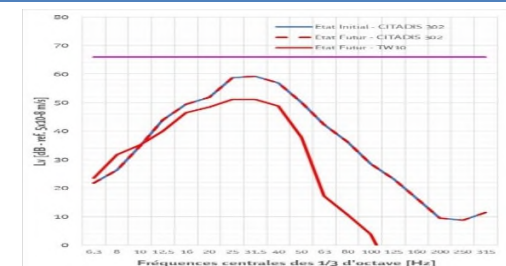
-

Non identifiés à ce jour

Risque de perception tactile – Nome ISO 2631 – 1 : 1997, Vibrations et chocs mécaniques – Evaluation de l'exposition des individus à des vibrations globales du corps. Partie 1 : spécifications générales

Perception des vibrations en pied de bâtiment ou chez les riverains

-

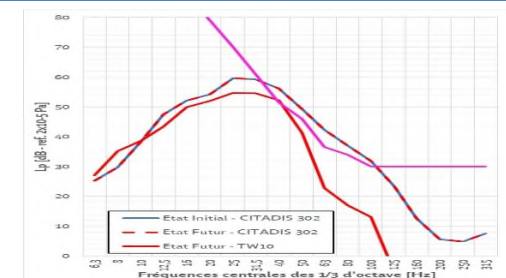


Pas de perception tactile lié à l'exploitation du terminus Porte de Versailles (Tableau 46)

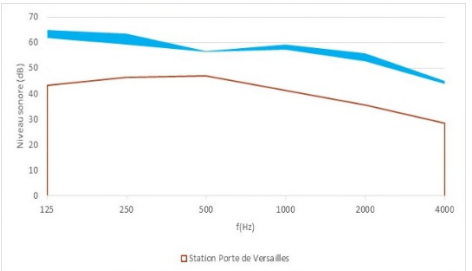
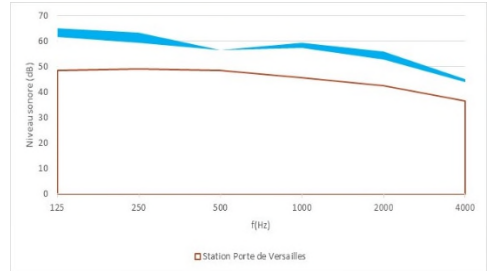
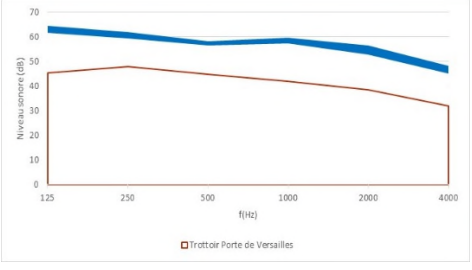
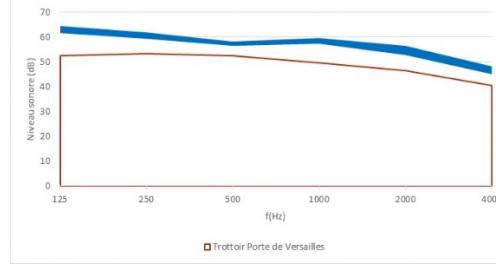
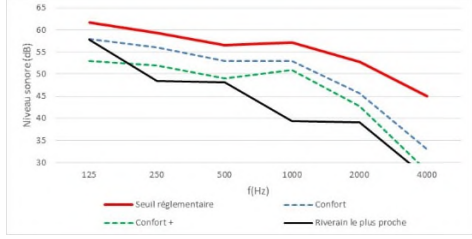
Audibilité de bruit solidien – Seuil RATP

Audibilité de bruit solidien chez les riverains

-



Audibilité du bruit solidien en RDC lié à l'exploitation du terminus Porte de Versailles actuels et à terme avec une diminution de 6dB(A) lors de l'intégration des TW10. Cette perception (26,5dB(A)) est et sera totalement masquée par la ligne 12 (42,5dB(A), Tableau 47).

Plainte	Nombre de plainte	0 entre 2010 et 2020
<p><b>Rame à l'arrêt en station</b></p> <p>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<sup>31</sup></p>	<p>Dépassement des émergences globale et spectrale au droit des plus proches riverains</p>	  <p>Pas d'émergence globale ni spectrale (Figure 13) Pas d'émergence globale ni spectrale (Figure 31)</p>
<p><b>Rame à l'arrêt en arrière – gare</b></p> <p>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<sup>31</sup></p>	<p>Dépassement des émergences globale et spectrale au droit des plus proches riverains</p>	  <p>Pas d'émergence globale ni spectrale (Figure 14) Pas d'émergence globale ni spectrale (Figure 32)</p>
<p><b>Emission sonore via les systèmes de sonorisation de la station</b></p> <p>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</p>	<p>Dépassement des émergences globale et spectrale au droit des plus proches riverains</p>	 <p>Pas d'émergence globale ni spectrale (Figure 16)</p> <p>Respect des valeurs limites admissibles si le niveau d'émission des messages est réglé à 65,5dB(A), de nuit, à 1m des haut-parleurs</p>

<sup>31</sup> Texte à valeur non obligatoire.

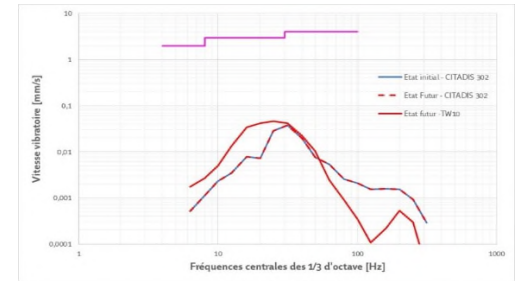
## I.1.2 Rénovation du Pavillon 2 du parc des expositions Porte de Versailles

Item acoustique quantifier	Texte de référence pris en compte	Indicateur évalué	Ambiance sonore actuelle	Impact du projet T2 ACE
<b>Création, modification d'une nouvelle infrastructure</b>	Arrêté du 08 novembre 1999 relatif au bruit des infrastructures ferroviaires	Nature des zones d'ambiance	Zone d'ambiance non modérée	Zone d'ambiance non modérée
		Limitation des niveaux sonores émis en façade des bâtiments existants	68dB(A) de jour (L <sub>Aeq,6h-22h</sub> ) 63dB(A) de nuit (L <sub>Aeq,6h-22h</sub> )	< aux valeurs limites tant de jour que de nuit
		Contribution ferroviaire et terminus	46,5 à 60,5dB(A) (L <sub>Aeq,6h-22h</sub> ) 39,5 à 53,0 dB(A) de nuit (L <sub>Aeq,6h-22h</sub> )	47,0 à 52,5dB(A) (L <sub>Aeq,6h-22h</sub> ) 40,0 à 45,5 dB(A) de nuit (L <sub>Aeq,6h-22h</sub> )
<b>Exploitation du Tramway et du terminus</b>	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	Définition de la catégorie d'émission	Catégorie 4	Catégorie 4
	Directive 2002/49/CE relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement et ses textes d'application dont l'arrêté du 04 avril 2006 relatif à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement	Niveaux sonores en façade des plus proches riverains (indicateur L <sub>den</sub> et L <sub>n</sub> )	Pas de ZBC viaire	-
	Circulaire du 25 mai 2004 relative au bruit des infrastructures de transports terrestres	Apparition de Point Noir du Bruit (PNB)	Pas de PNB lié à l'exploitation de la ligne T2 et du terminus	Pas de PNB lié à l'exploitation de la ligne T2 et du terminus

Risque bâti - Circulaire du 23 juillet 1986 relative aux vibrations émises dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement

Cause de dégâts structurels et de mise en jeu de la sécurité des habitants

-



Pas de risque bâti lié à l'exploitation du terminus Porte de Versailles (Tableau 46)

Perturbations de fonctionnement des équipements de précision – Courbe VC (Vibration Criterion curves)

Perturbation des équipements de précision

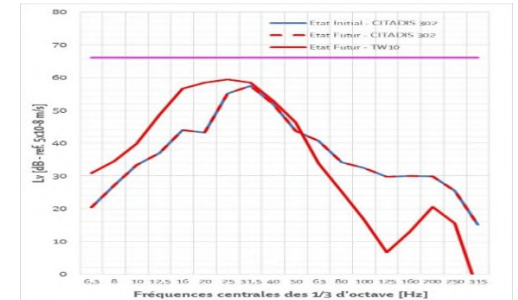
-

Non identifiés à ce jour

Risque de perception tactile – Nome ISO 2631 – 1 : 1997, Vibrations et chocs mécaniques – Evaluation de l'exposition des individus à des vibrations globales du corps. Partie 1 : spécifications générales

Perception des vibrations en pied de bâtiment ou chez les riverains

-

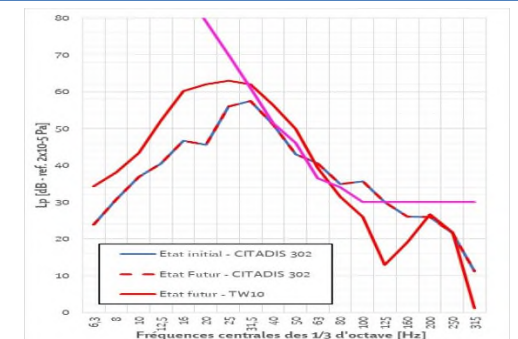


Pas de perception tactile lié à l'exploitation du terminus Porte de Versailles (Tableau 46)

Audibilité de bruit solidien – Seuil RATP

Audibilité de bruit solidien chez les riverains

-





Audibilité du bruit solide en RDC lié à l'exploitation du terminus Porte de Versailles actuels et à terme. Cette perception (25dB(A)) est et sera totalement masquée par la ligne 12 (42,5dB(A), Tableau 47).

Plainte

Nombre de plainte

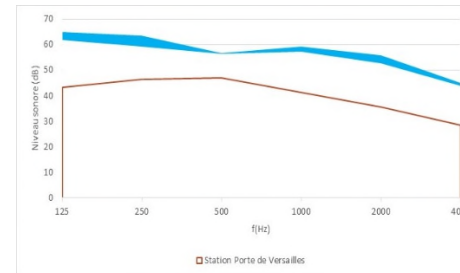
0 entre 2010 et 2020

-

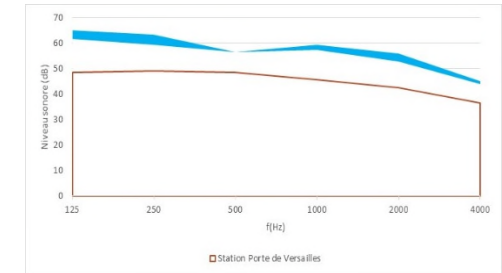
**Rame à l'arrêt en station**

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<sup>31</sup>

Dépassement des émergences globale et spectrale au droit des plus proches riverains



Pas d'émergence globale ni spectrale (Figure 13)

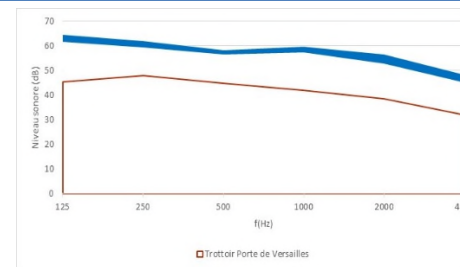


Pas d'émergence globale ni spectrale (Figure 31)

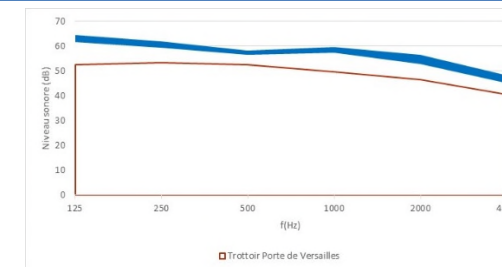
**Rame à l'arrêt en arrière – gare**

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<sup>31</sup>

Dépassement des émergences globale et spectrale au droit des plus proches riverains



Pas d'émergence globale ni spectrale (Figure 14)

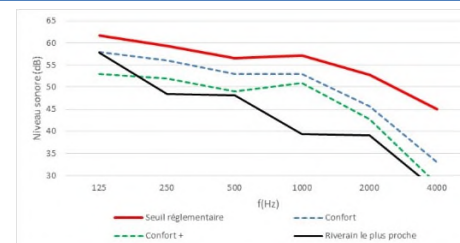


Pas d'émergence globale ni spectrale (Figure 32)

**Emission sonore via les systèmes de sonorisation de la station**

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

Dépassement des émergences globale et spectrale au droit des plus proches riverains



Pas d'émergence globale ni spectrale (Figure 16)

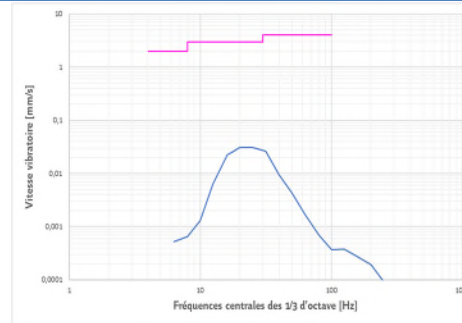
Respect des valeurs limites admissibles si le niveau d'émission des messages est réglé à 65,5dB(A), de nuit, à 1m des haut-parleurs

### I.1.3 Futur Hôtel à Issy-les Moulineaux (Mixité)

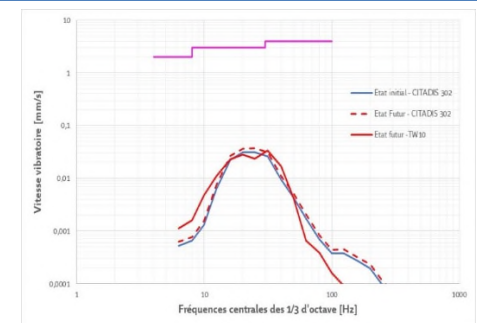
Item acoustique quantifier	Texte de référence pris en compte	Indicateur évalué	Ambiance sonore actuelle	Impact du projet T2 ACE
<b>Création, modification d'une nouvelle infrastructure</b>		Nature des zones d'ambiance	Zone d'ambiance non modérée	Zone d'ambiance non modérée
	Arrêté du 08 novembre 1999 relatif au bruit des infrastructures ferroviaires	Limitation des niveaux sonores émis en façade des bâtiments existants	68dB(A) de jour (L <sub>Aeq,6h-22h</sub> ) 63dB(A) de nuit (L <sub>Aeq,6h-22h</sub> )	< aux valeurs limites tant de jour que de nuit
		Niveau de bruit résiduel	73,0dB(A) de jour 70,5dB(A) de nuit	-
		Contribution ferroviaire et terminus	64,0dB(A) de jour 56,5dB(A) de nuit	De 55,0 à 58,0dB(A) de jour en fonction de l'occurrence de ferrailage (L <sub>Aeq,6h-22h</sub> ) De 47,5 à 50,5,0dB(A) de nuit en fonction de l'occurrence de ferrailage (L <sub>Aeq,22h-6h</sub> )
<b>Exploitation du tramway et du terminus</b>	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	Définition de la catégorie d'émission	Catégorie 4	Catégorie 4
	Directive 2002/49/CE relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement et ses textes d'application dont l'arrêté du 04 avril 2006 relatif à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement	Niveaux sonores en façade des plus proches riverains (indicateur L <sub>den</sub> et L <sub>n</sub> )	Présence de ZBC du réseau viaire pour les indicateurs L <sub>den</sub> et L <sub>n</sub>	Présence de ZBC du réseau viaire pour les indicateurs L <sub>den</sub> et L <sub>n</sub>
	Circulaire du 25 mai 2004 relative au bruit des infrastructures de transports terrestres	Apparition de Point Noir du Bruit (PNB)	Pas de PNB lié à l'exploitation de la ligne T2 et du terminus	Pas de PNB lié à l'exploitation de la ligne T2 et du terminus

Risque bâti - Circulaire du 23 juillet 1986 relative aux vibrations émises dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement

Cause de dégâts structurels et de mise en jeu de la sécurité des habitants



Pas de risque bâti lié à l'exploitation du terminus Porte de Versailles (Tableau 20)



Pas de risque bâti lié à l'exploitation du terminus Porte de Versailles (Tableau 46)

Perturbations de fonctionnement des équipements de précision – Courbe VC (Vibration Criterion curves)

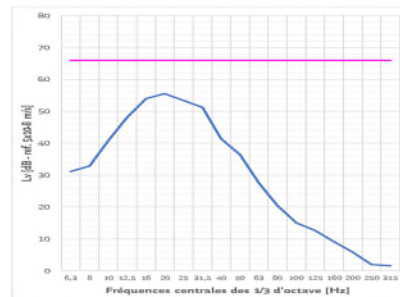
Perturbation des équipements de précision

Pas d'identification à ce jour d'équipements sensibles

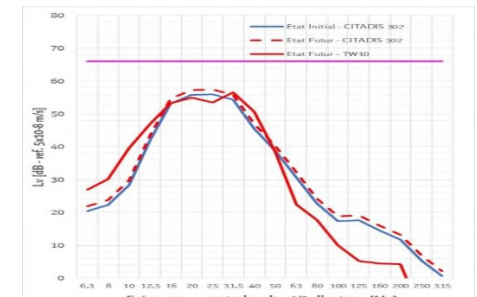
Non identifiés à ce jour

Risque de perception tactile – Nome ISO 2631 – 1 : 1997, Vibrations et chocs mécaniques – Evaluation de l'exposition des individus à des vibrations globales du corps. Partie 1 : spécifications générales

Perception des vibrations en pied de bâtiment ou chez les riverains



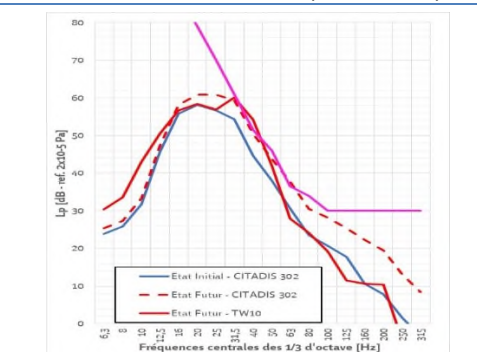
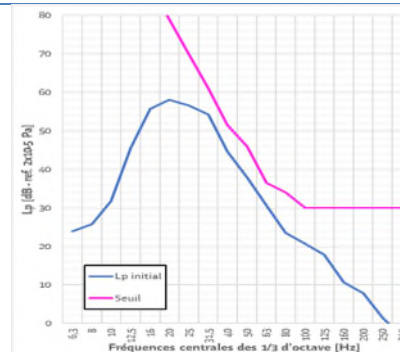
Pas de perception tactile liée à l'exploitation du terminus Porte de Versailles (Tableau 20)



Pas de perception tactile lié à l'exploitation du terminus Porte de Versailles (Tableau 46)

Audibilité de bruit solidien – Seuil RATP

Audibilité de bruit solidien chez les riverains



Pas d'audibilité de bruit solide lié à l'exploitation du terminus Porte de Versailles (Tableau 20)

Pas d'audibilité de bruit solide en RDC lié à l'exploitation du terminus Porte de Versailles actuels et à terme (Tableau 46)

Plainte

Nombre de plainte

1 entre 2010 et 2020

-

**Crissement en courbe**

Arrêté du 08 novembre 1999 relatif au bruit des infrastructures ferroviaires

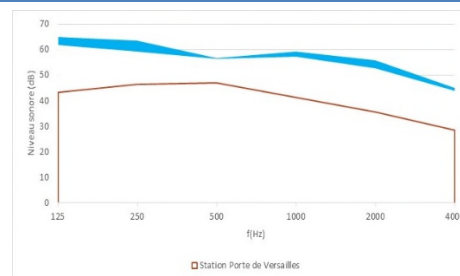
Niveaux sonores en façade des plus proches riverains (indicateur  $L_{Aeq,6h-22h}$  et  $L_{Aeq,6h-22h}$ )

59,5dB(A) de jour  
51,5dB(A) de nuit

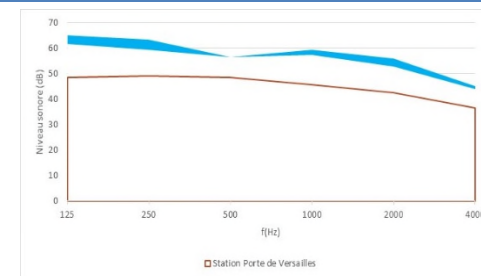
**Rame à l'arrêt en station**

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<sup>31</sup>

Dépassement des émergences globale et spectrale au droit des plus proches riverains



Pas d'émergence globale ni spectrale (Figure 13)

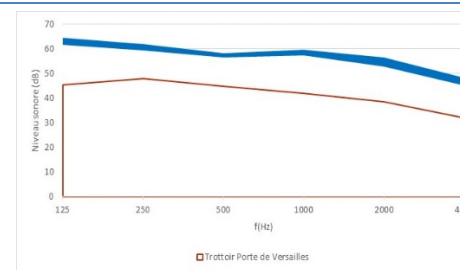


Pas d'émergence globale ni spectrale (Figure 31)

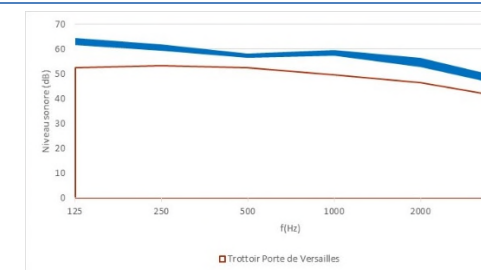
**Rame à l'arrêt en arrière – gare**

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<sup>31</sup>

Dépassement des émergences globale et spectrale au droit des plus proches riverains



Pas d'émergence globale ni spectrale (Figure 14)



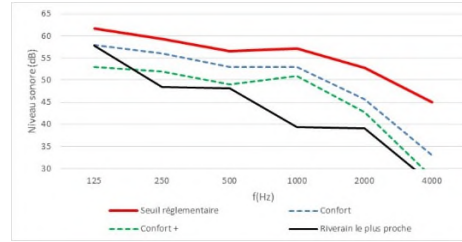
Pas d'émergence globale ni spectrale (Figure 32)



**Emission sonore via les systèmes de sonorisation de la station**

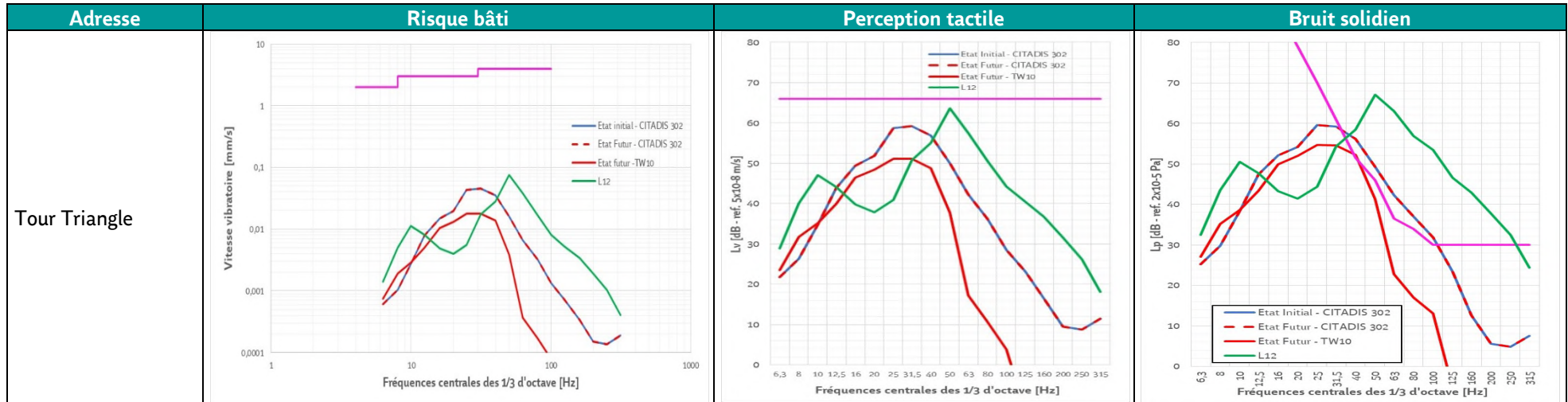
Décret n°2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique

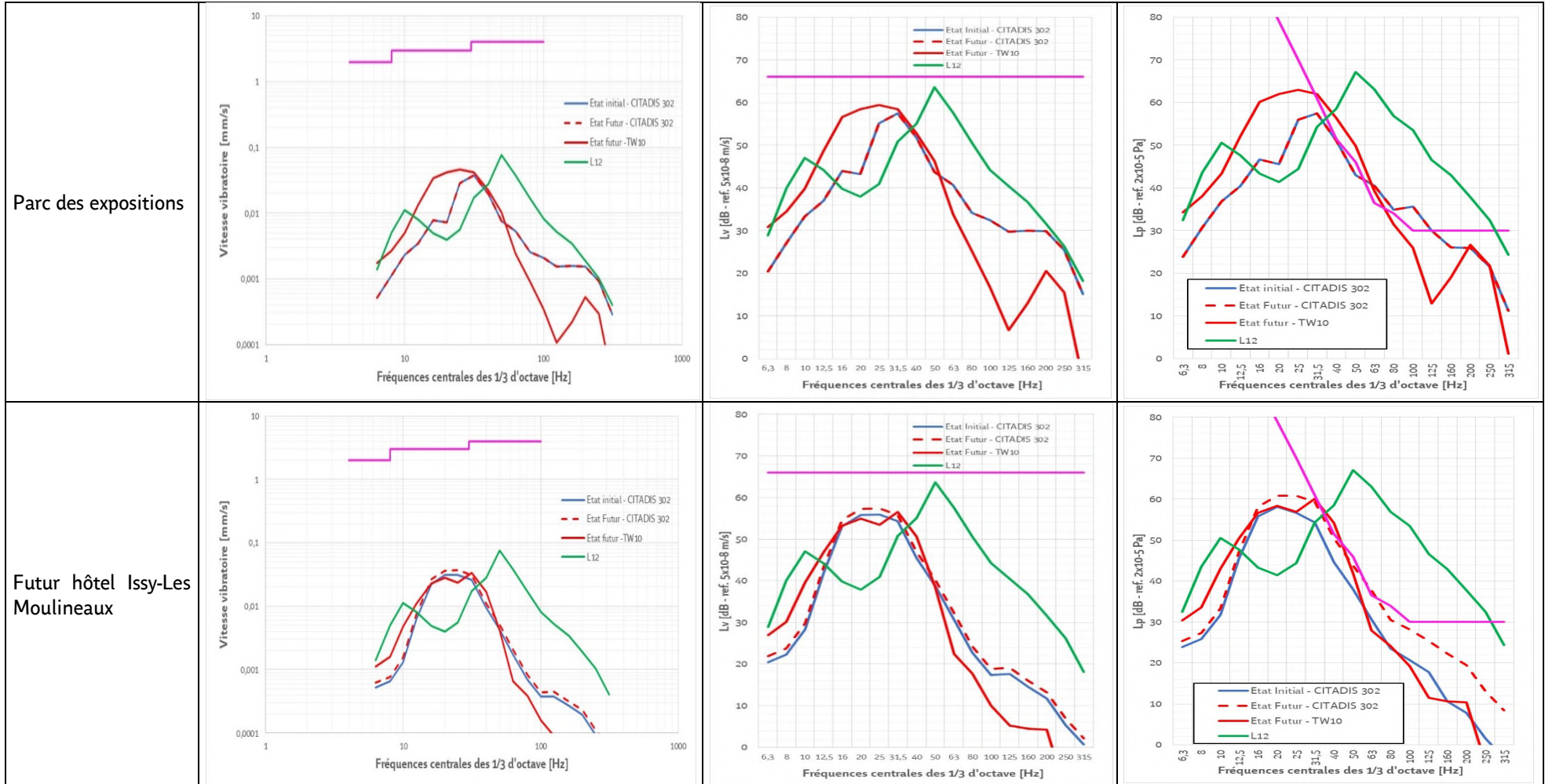
Dépassement des émergences globale et spectrale au droit des plus proches riverains



Respect des valeurs limites admissibles si le niveau d'émission des messages est réglé à 65,5dB(A), de nuit, à 1m des haut-parleurs

Pas d'émergence globale ni spectrale (Figure 16)





**Tableau 47 : Estimation vibratoire de l'impact du projet T2 ACE, en rez-de-chaussée, au droit des futurs projets connexes (risque bâti, perception tactile et audibilité du bruit solide) comparée à celle de la ligne 12.**

## J. GESTION DES NUISANCES ACOUSTIQUES ET VIBRATOIRES EN PHASE CHANTIER

---

### J.1 Niveaux sonores et vibratoires pour l'exploitation de nos espaces voyageurs et / ou techniques en phase chantier

Outre le respect des décrets :

- n° 2006-892 du 19 juillet 2006 relatif aux prescriptions de sécurité et de santé applicables en cas d'exposition des travailleurs aux risques dus au bruit et modifiant le code du travail,
- n°2005-746 du 4 juillet 2005 relatif aux prescriptions de sécurité et de santé applicables en cas d'exposition des travailleurs aux risques dus aux vibrations mécaniques et modifiant le code du travail,

plusieurs critères acoustiques vont être impactés par la réémission de bruit solidien ou de bruit aérien liée aux impacts des engins de chantier ou des process mis en œuvre :

- les niveaux de bruit de fond émis,
- la compréhension des messages diffusés par un système de sonorisation ; élément à part entière des Systèmes de Sécurité Incendie (S.S.I.) dans les stations,
- les niveaux d'exposition sonore quotidienne des agents, des parties - prenantes, etc.,
- la perception tactile des vibrations.

Un ordre d'idée concernant les niveaux de bruit ambiant maxima pouvant être atteints dans :

- un lieu de travail industriel : 75 – 80dB(A),
- un bureau : 45 – 55dB(A),
- une salle de réunion ou de formation : 35 à 45dB(A).

Concernant les niveaux de bruit de fond provenant des équipements techniques intérieurs ou un bruit venant de l'extérieur lorsque l'agent ne génère pas « son propre bruit » lié à son activité, les niveaux maxima recommandés sont :

- un lieu de travail industriel : 50 – 60dB(A),
- un bureau où travaillent plusieurs personnes : 35 à 45dB(A) et NR35,
- un bureau individuel : 30 – 40dB(A) et NR35,
- une salle de réunion ou de formation : 30 – 40dB(A) et NR30.

Concernant l'intelligibilité des messages diffusés par les systèmes de sonorisation ; celle-ci doit respecter la norme NF S 61-932<sup>32</sup> qui spécifie des valeurs objectivées pour les scores d'intelligibilité en pourcentage de mots reconnus soit un score moyen de 77% sans être inférieure à 68% dans la zone d'écoute. Chaque aire individuelle au sein de chaque zone d'écoute dans laquelle les spécifications précédentes ne sont pas atteintes ne doit pas être supérieure à 10m.

A titre d'indicatif, le décret n° 2006-892 du 19 juillet 2006 :

- incite à des actions de prévention dès un niveau d'exposition quotidien de 80 dB(A) ou un niveau d'exposition de crête (lié aux impulsions) de 135 dB(C),
- impose la mise en œuvre d'un programme de mesures techniques ou d'organisation du travail, une signalisation appropriée et une limitation d'accès dès un niveau d'exposition quotidien de 85 dB(A) ou un niveau d'exposition de crête de 137 dB(C),
- fixe une valeur limite d'exposition quotidienne à 87 dB(A) en tenant compte des protections auditives portées par les travailleurs ou un niveau d'exposition de crête de 140 dB(C).

A titre d'indicatif, le décret n°2005-746 du 4 juillet 2005 :

- fixe pour les vibrations transmises à l'ensemble du corps :
  - une valeur limite d'exposition journalière de  $A(8) < 1,15 \text{ m/s}^2$ ,
  - une valeur d'exposition journalière déclenchant l'action de prévention de  $A(8) < 0,5 \text{ m/s}^2$ ,
- fixe pour les vibrations transmises au système mains - bras :
  - une valeur limite d'exposition journalière de  $A(8) < 5 \text{ m/s}^2$ ,
  - une valeur d'exposition journalière déclenchant l'action de prévention de  $A(8) < 2,5 \text{ m/s}^2$ .

Quant aux niveaux de vitesse vibratoire en présence de voyageurs ou d'agents, ils seront inférieurs au seuil de perception tactile fixé à 66dB [0dB =  $5 \times 10^{-8} \text{ m/s}$ ] dans l'ensemble des espaces voyageurs.

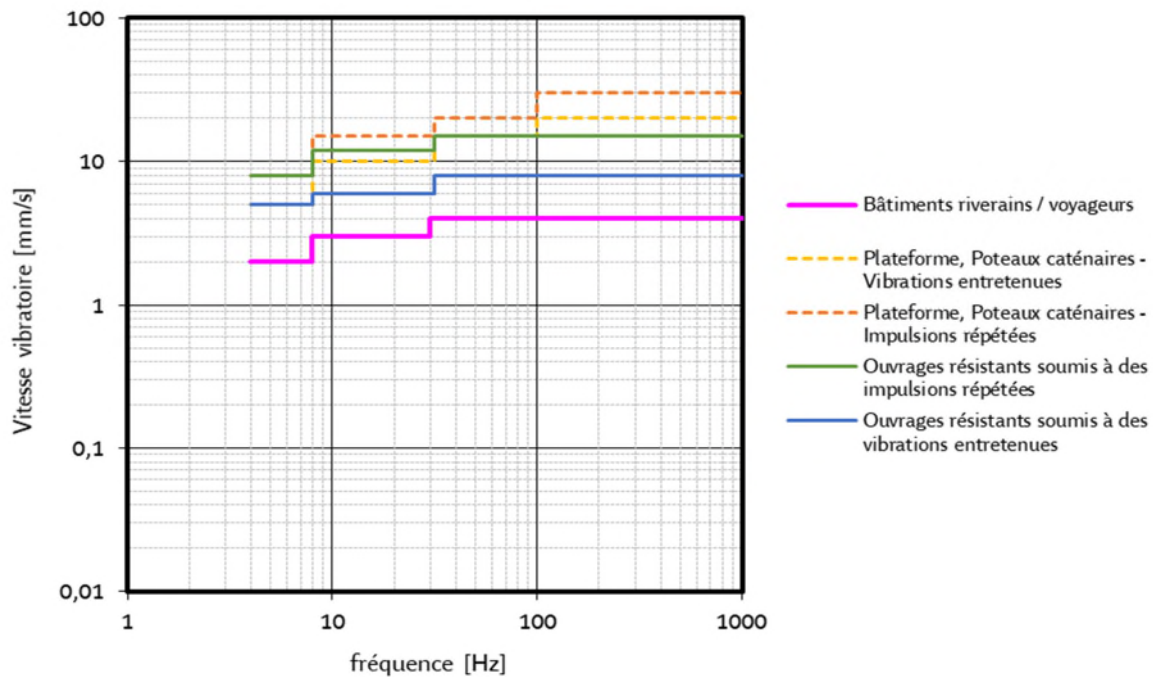
Enfin, pour les ouvrages et équipements, quelle que soit la source de vibrations liée au futur chantier seront appliqués les seuils de la circulaire du 23 juillet 1986 dont la Figure 36 synthétisent les valeurs limites en fonction des stations, des ouvrages et de la plateforme ferroviaire en fonction de la nature

---

<sup>32</sup> NF S 61 – 932 relative aux systèmes de Sécurité Incendie (S.S.I.) - Règles d'installation du Système de Mise en Sécurité Incendie (S.M.S.I.), Décembre 2008.



des travaux réalisés à moins de 30m de ces derniers. Ces seuils seront à appliquer en tout état de cause sans autres spécifications plus restrictives des essais de convenance des engins / machines / process utilisés.



**Figure 36 : Valeurs limites à ne pas dépasser sur les fondations des bâtiments, des ouvrages dont la plateforme ferroviaire pour éviter tout risque de désordre structurel lors des futurs travaux<sup>33</sup>.**

Concernant les équipements sensibles aux vibrations, il sera nécessaire de connaître :

- leur localisation,
- leur type,
- et, le cas échéant, les spécifications vibratoires du fabricant de l'équipement.

Dans le cas où ces exigences ne seraient pas connues des fabricants ni de la RATP, un jeu de courbes génériques VC (Vibration Criterion curves) applicables à des classes d'équipements ou d'activités existe et permet de définir qualitativement le niveau admissible par l'équipement. Ces courbes donnent des valeurs de vitesse particulière à ne pas dépasser sur la dalle où est fixé l'équipement. Elles ont été développées dans les années 80<sup>34</sup> pour répondre à des critères d'admissibilité d'outils principalement dédiés à la microélectronique et à la biopharmaceutique et sont illustrées sur la Figure 37. Des

<sup>33</sup> Les seuils « Plateforme, Poteaux caténaires » sont issus des spécifications de SNCF Réseau pour des travaux à moins de 30m de leurs infrastructures.

<sup>34</sup> Colin G. Gordon, Generic Vibration Criteria for Vibration-Sensitive Equipment - Proceedings of International Society for Optical Engineering (SPIE) Conference on Current Developments in Vibration Control for Optomechanical Systems, Denver, CO, July 1999.

indications claires sur l'application et l'interprétation de ces courbes sont récapitulées dans le Tableau 48.

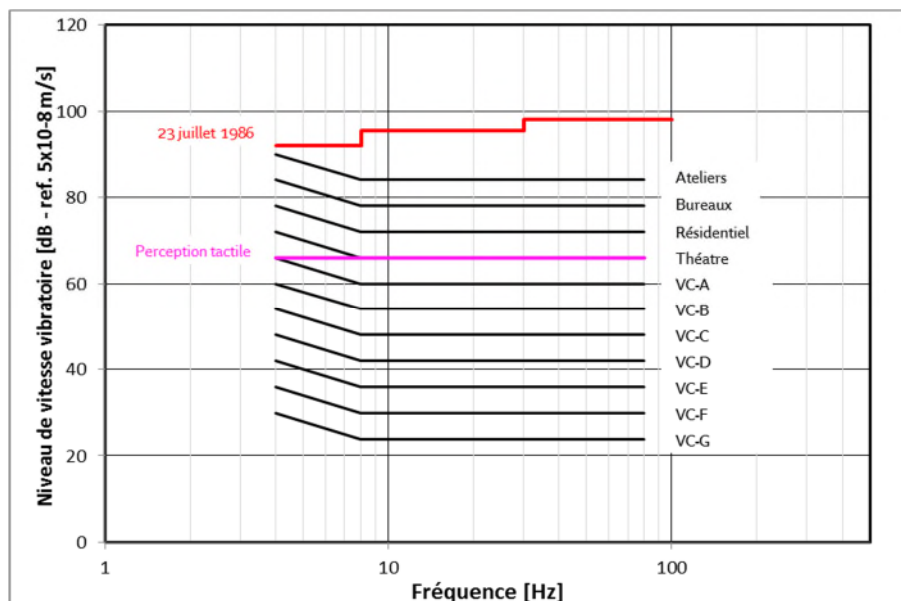


Figure 37 : Courbes VC pouvant être utilisées pour la protection des équipements sensibles.

Gabarit	Amplitude	Précision typique	Description
	mm/s	µm	
Ateliers	0,8	N/A	Vibrations clairement perceptibles. Approprié pour les ateliers et les zones non sensibles
Bureaux	0,4	N/A	Vibrations perceptibles. Approprié pour les bureaux et zones non sensibles
Résidentiel	0,2	N/A	Vibrations à la limite de la perception. Approprié pour les zones de sommeil dans la plupart des cas. Probablement adéquat pour les ordinateurs, sondes et microscopes de faible grossissement (jusqu'à 20x)
Théâtres	0,1	75,0	Vibrations non perceptibles. Approprié pour des zones de sommeil sensibles. Approprié dans la plupart des cas pour des microscopes à grossissement jusqu'à 100x et autres équipements à basse sensibilité.
VC-A	0,05	25,0	Adéquat dans la plupart des cas pour les microscopes jusqu'à un grossissement de 400x, microbalances, balances optiques et les équipements spécialisés similaires
VC-B	0,025	8,0	Adéquat pour les microscopes ayant un agrandissement $\leq$ x1000, les instruments d'inspection et de lithographie de détail $\leq$ 3µm
VC-C	0,0125	3,0	Adéquat pour les équipements de lithographie et d'inspection (ainsi que les microscopes électroniques à balayage peu sensibles) de détail
VC-D	0,00625	1 -3	Souhaitable pour la plupart des équipements très sensibles tels que les microscopes électroniques à balayage et à effet tunnel et les systèmes à faisceau d'électrons.
VC-E	0,00312	0,1 - 0,3	Adéquat pour les équipements les plus sensibles tels que les systèmes à visée laser de très haute précision, fonctionnant sur de longues durées, les systèmes de lithographie à faisceau d'électrons opérant à des échelles nanométriques et d'autres systèmes nécessitant une extraordinaire stabilité dynamique.
VC-F	0,00156	<0,1	Approprié pour des espaces de recherche extrêmement calmes, généralement difficile à atteindre dans la plupart des cas, spécialement dans les salles blanches. Non recommandé pour une utilisation comme critère de design, juste pour évaluation
VC-G	0,00078	N/A	Approprié pour des espaces de recherche extrêmement calmes, généralement difficile à atteindre dans la plupart des cas, spécialement dans les salles blanches. Non recommandé pour une utilisation comme critère de design, juste pour évaluation

Tableau 48 : Domaine d'application des courbes VC concernant les équipements sensibles.

## J.2 Spécifications à respecter au droit des riverains impactés par les futurs chantiers

En fonction de la nature des futurs chantiers, un système de surveillance acoustique et vibratoire long terme est préconisé au droit des bâtiments où il est pertinent d'objectiver les niveaux sonores et vibratoires perçus par un tiers. En effet, la RATP, soucieux de la répercussion de ses activités sur l'environnement et la qualité de vie des franciliens, se mobilise pour diminuer les nuisances inévitables d'un chantier d'une telle ampleur de par sa politique RSE<sup>35</sup> et plus particulièrement dans la déclinaison de celle du département MOP<sup>36</sup>. Ainsi, le système de surveillance répond, d'une part, aux attentes de la RATP (prévention, exemplarité environnementale, économique) mais aussi à celles de nos partenaires qui montrent un intérêt grandissant au contexte environnemental de leur commune (communication locale adaptée : élus, riverains, entreprises, compagnons).

Le système de surveillance devra répondre :

- à l'optimisation de la gestion du chantier (quantification des phasages, des solutions curatives ou préventives, respect des horaires, etc.),
- à la limitation des nuisances causées aux riverains, commerçants et usagers (niveaux sonores et/ou vibratoires à respecter X% du temps, occurrence des dépassements de seuil, etc.),
- à la communication avec les parties prenantes (entreprises, compagnons, riverains, élus, outils de comparaison, d'identification, etc.).

Chaque implantation de chantier étant un cas particulier au vu des environnements urbains impactés, le cahier des charges sera adapté en tenant compte du diagnostic acoustique et vibratoire (§G), des plages horaires et des seuils associés pour les périodes dites « activité bruyante » et « confort exploitation / riverains ».

## K. CONCLUSIONS DIMENSIONNANTES

---

L'adaptation des infrastructures des terminus Pont de Bezons et Porte de Versailles incluant :

- l'augmentation des manœuvres en arrière-gare du terminus Pont de Bezons suite à la modification de la voie remisage en voie tiroir,
- le déplacement de 120m de la station Porte de Versailles,

---

<sup>35</sup> Rapport financier et RSE, Groupe RATP, 2018.

<sup>36</sup> Politique de Responsabilité Sociale d'Entreprise (RSE) du département MOP, référencée MOP-D-2017-000010, 13 décembre 2017.

- la création d'une communication croisée et de voies de remisage en arrière-gare du positionnement futur de la station Porte de Versailles,
- l'intégration de matériels roulants TW10 aux CITADIS 302 actuels,
- l'impact du système de sonorisation intégré dans le mobilier urbain de la station Portes de Versailles déplacée,

ne conduit pas à une modification ou à une transformation significative de l'infrastructure existante au sens du décret n°95-22 du 9 janvier 1995. Ainsi, le maître d'ouvrage de l'opération T2 ACE n'est pas tenu de prendre des dispositions particulières pour que les nuisances sonores affectant les populations voisines de cette infrastructure soient limitées à des niveaux compatibles avec le mode d'occupation ou d'utilisation normale des bâtiments ou espaces traversés. En revanche, il est spécifié et recommandé que tous ces travaux respectent à terme les niveaux acoustiques initiaux (§G, objectif GAME).

Un point de vigilance sera porté sur toute reprise de la courbe rue Ernest Renan (nuance, sous-écartement des rails, rayon de courbure, etc.) qui doit être compatible avec la non-apparition de crissement en courbe à l'instar de la situation actuelle.

Lors du diagnostic, il est apparu, que la diffusion, durant les heures « creuses », des annonces sonores via le système de sonorisation actuel de la station Porte de Versailles peut être intrusive au vu des réglages à 125Hz. Ainsi, tous les futurs équipements sonores de cette station (sonorisation, balise sonore, ...) devront respecter, à 2m en façade des plus proches riverains, les valeurs limites admissibles du Tableau 49.

Station	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	Global (dB(A))	L <sub>50</sub>	L <sub>90</sub>
Tour Triangle	61	58	55	56	51	43	59	52	49
Parc des expositions	61	58	55	56	51	43	59	52	49

**Tableau 49 : Valeurs limites admissibles, par bandes d'octave (dB) et en global (dB(A)), à 2m des façades des plus proches riverains, émis par tous les futurs équipements sonores de la station Porte de Versailles afin de respecter le décret du 31/08/2006.**

L'optimisation des deux terminus et l'introduction de TW10 sur la ligne seront GAME aux vitesses vibratoires et aux niveaux de vitesse vibratoire initiaux en termes de valeurs maximales respectant ainsi les valeurs limites admissibles de la circulaire du 23 juillet 1986 et du seuil de perception tactile fixé à 66dB [0dB = 5x10<sup>-8</sup> m/s] chez les plus proches riverains des stations et arrière - gares associées.

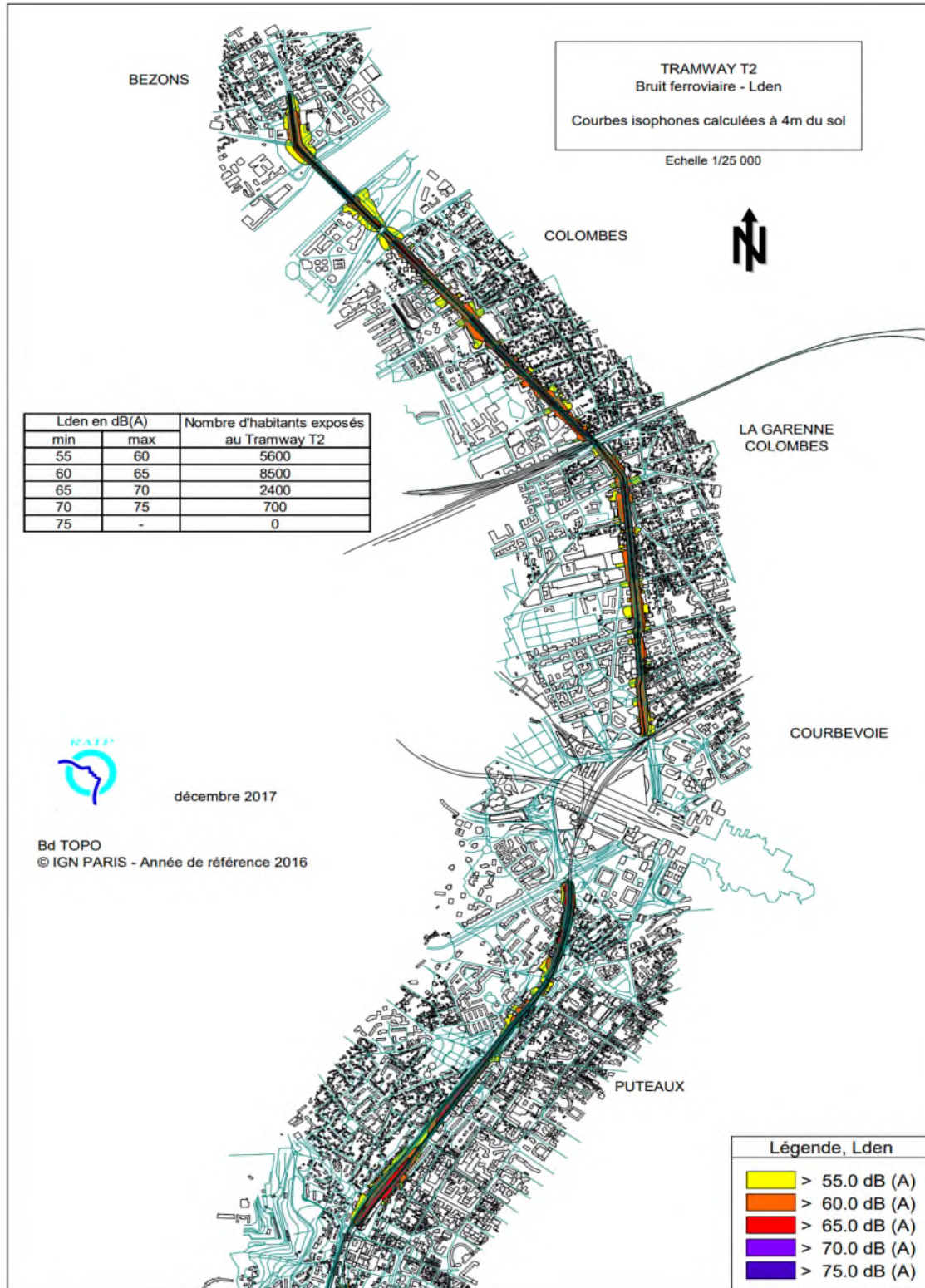


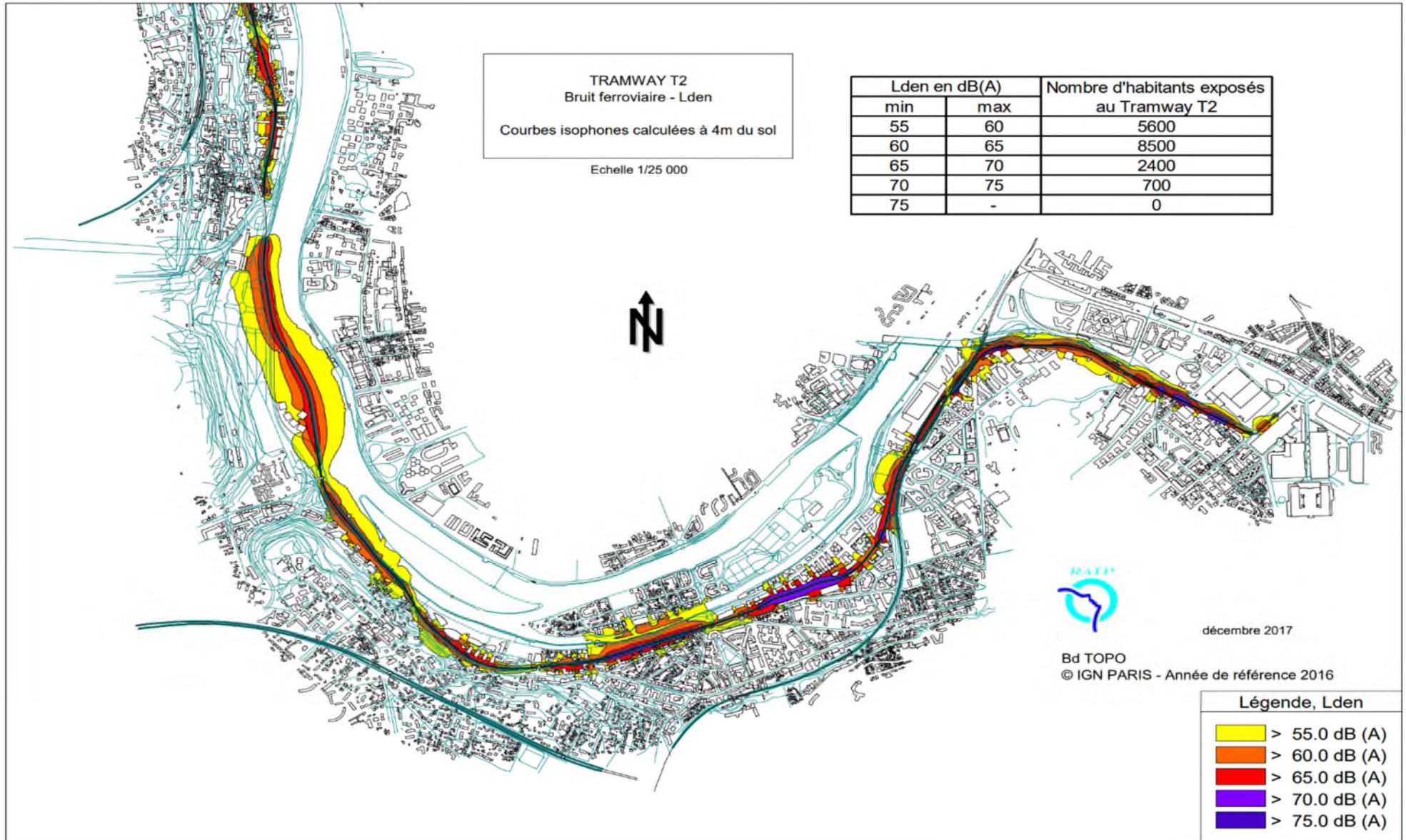
Le niveau de bruit solidien, en revanche, tend à augmenter avec l'arrivée du TW10 sans toutefois dépasser le seuil d'audibilité excepté au droit de la station Pont de Bezons et du parc des expositions Porte de Versailles ; augmentation de 3 à 8dB(A) par rapport au CITADIS 302 (Tableau 44). Cependant, cette augmentation est à modérer puisque la caractérisation du TW10 utilisée a été réalisée pour une vitesse d'exploitation de 24km/h ; l'approche station Pont de Bezons et Porte de Versailles déplacée devant être à terme largement inférieure à cette dernière.

Un point de vigilance sera porté sur la non-crédation de liaisons vibratoires directes et/ou indirectes au droit du futur quai de la station Porte de Versailles déplacée notamment côté Parc des expositions. De même, des essais de type à l'arrivée du TW10 devront impérativement être effectués aux stations Pont de Bezons et Porte de Versailles pour quantifier le gain vibratoire en vitesse d'arrivée nominale et non celle utilisée pour les simulations (24km/h) impactant les niveaux et la signature spectrale associée.

## L. ANNEXES

### L.1 Annexe 1 : Cartographies stratégiques du bruit, 3<sup>ème</sup> échéance (2017), de la ligne de tramway T2 sur les secteurs Pont de Bezons et Porte de Versailles – Indicateurs $L_{den}$ et $L_n$







BEZONS

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

Echelle 1/25 000

COLOMBES



LA GARENNE  
COLOMBES

COURBEVOIE

Ln en dB(A)		Nombre d'habitants exposés au Tramway T2
min	max	
50	55	8700
55	60	2800
60	65	700
65	70	0
70	-	0



décembre 2017

Bd TOPO

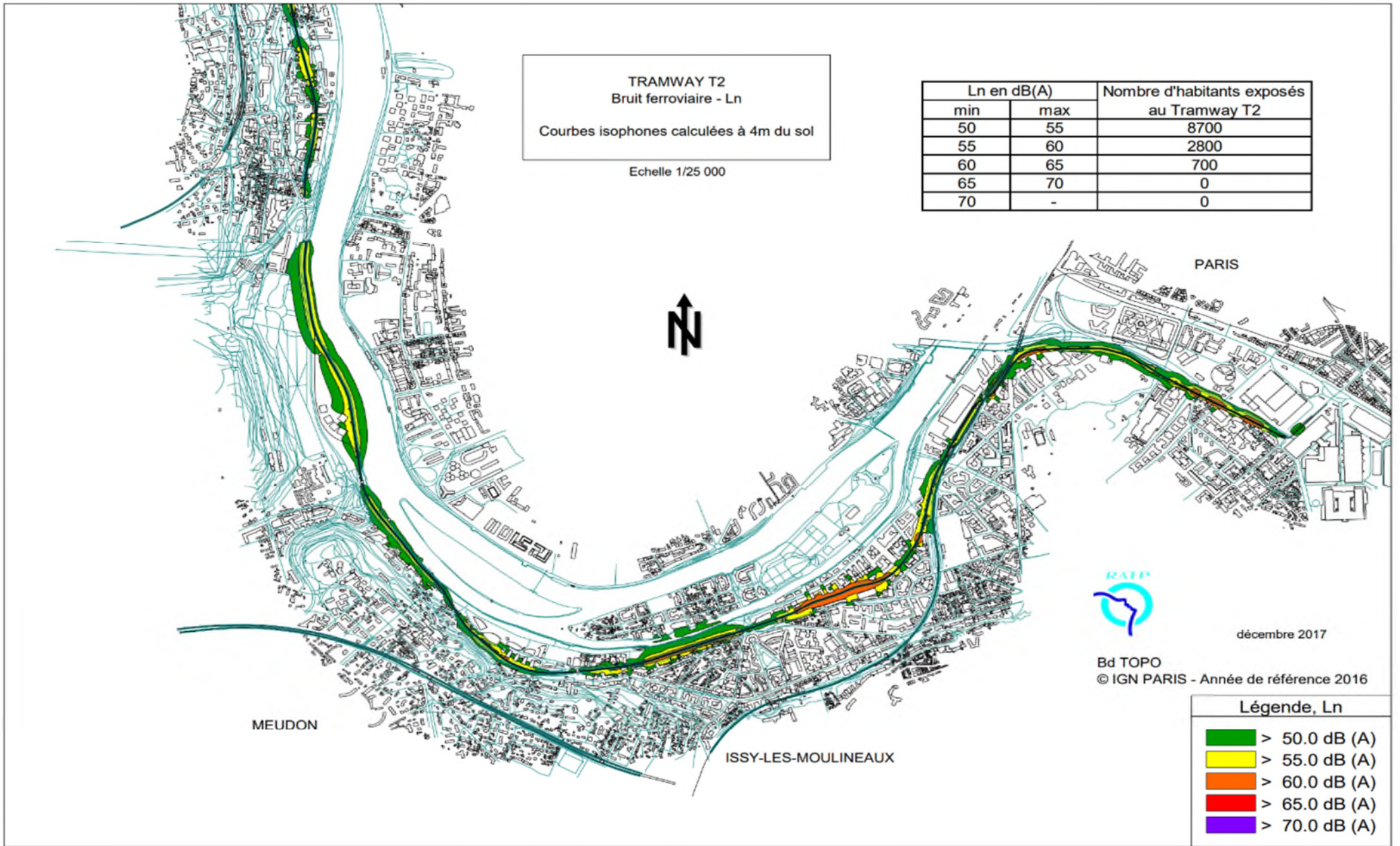
© IGN PARIS - Année de référence 2016

PUTEAUX

Légende, Ln

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





**L.2 Annexe 2 : Cartographie des niveaux sonores, en dB(A), dus à l'impact des futurs aménagements et l'exploitation du TW10, pour les indicateurs  $L_{Aeq,6h-22h}$  et  $L_{Aeq,22h-6h}$**

BEZONS

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

Echelle 1/25 000



COLOMBES

LA GARENNE  
COLOMBES

Lden en dB(A)		Nombre d'habitants exposés au Tramway T2- A terme
min	max	
55	60	5700
60	65	6400
65	70	500
70	75	0
75	-	0

Lden en dB(A)		Nombre d'habitants exposés au Tramway T2 - A terme (TW10)
min	max	
55	60	5500
60	65	6700
65	70	500
70	75	0
75	-	0



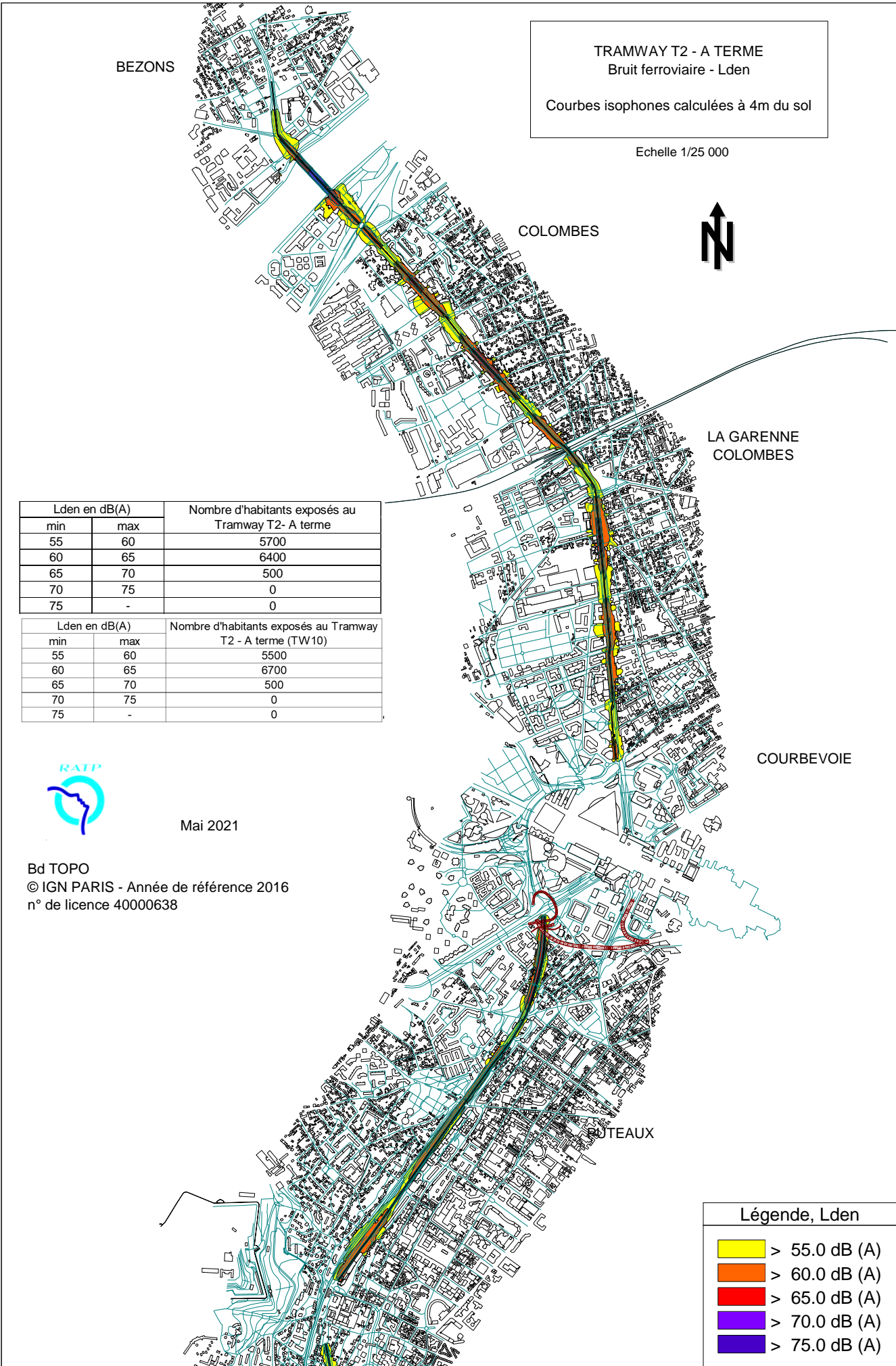
Mai 2021

Bd TOPO  
© IGN PARIS - Année de référence 2016  
n° de licence 40000638

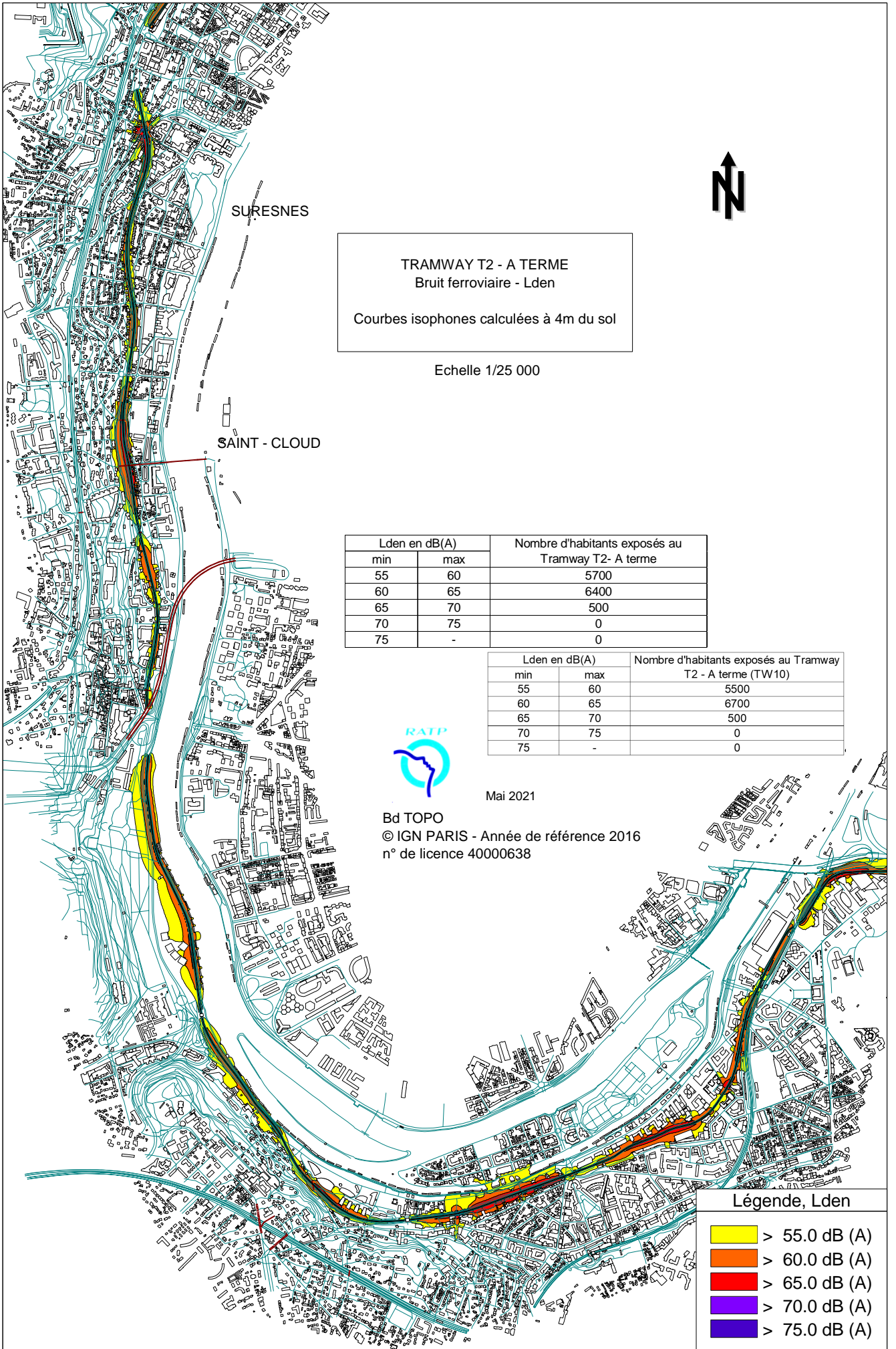
COURBEVOIE

BOULOGNE-BELLEVILLE

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







SURESNES

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



Echelle 1/25 000

SAINT - CLOUD

Lden en dB(A)		Nombre d'habitants exposés au Tramway T2- A terme
min	max	
55	60	5700
60	65	6400
65	70	500
70	75	0
75	-	0

Lden en dB(A)		Nombre d'habitants exposés au Tramway T2 - A terme (TW10)
min	max	
55	60	5500
60	65	6700
65	70	500
70	75	0
75	-	0



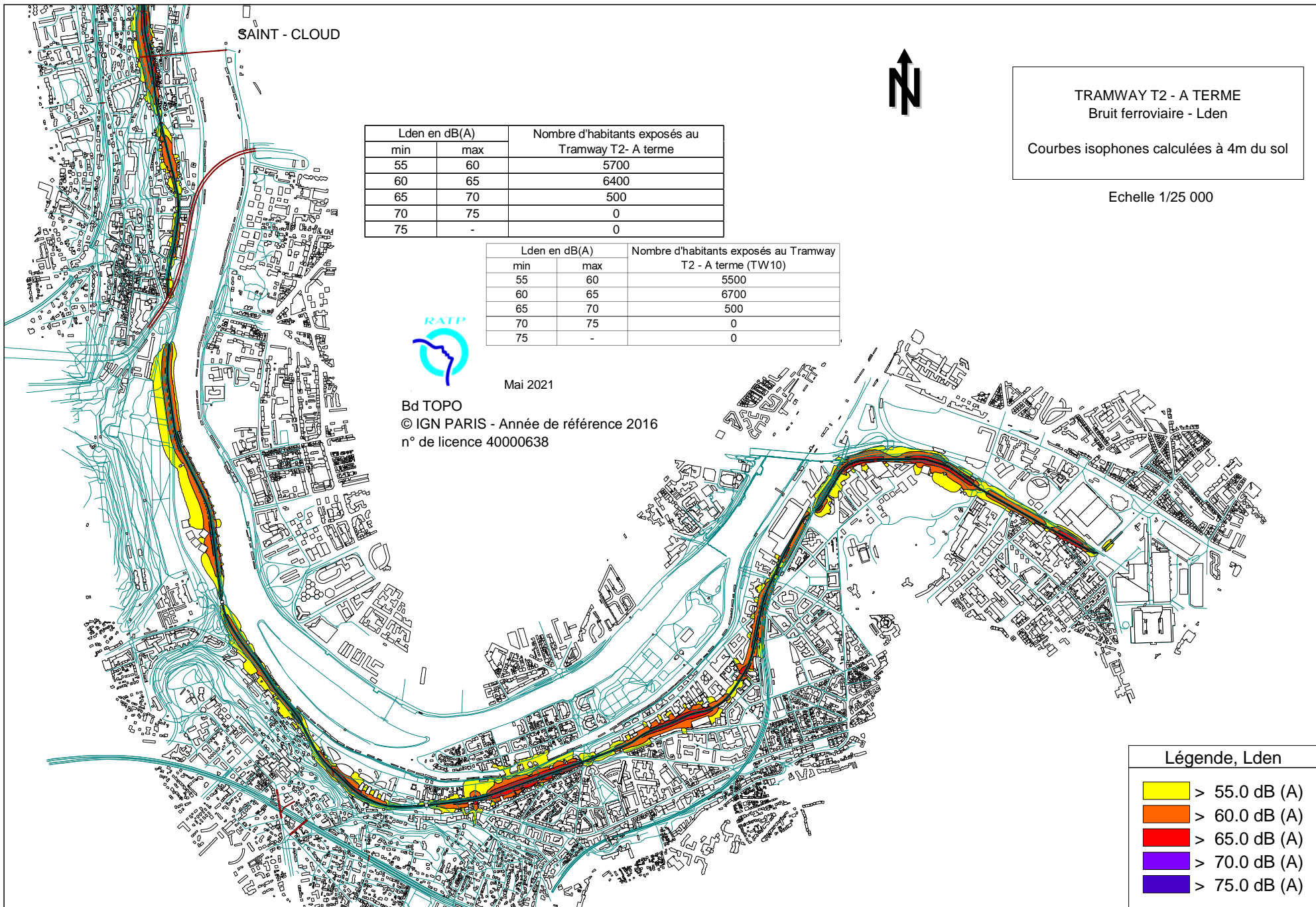
Mai 2021

Bd TOPO  
© IGN PARIS - Année de référence 2016  
n° de licence 40000638

Légende, Lden

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





SAINT - CLOUD



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

Echelle 1/25 000

Lden en dB(A)		Nombre d'habitants exposés au Tramway T2- A terme
min	max	
55	60	5700
60	65	6400
65	70	500
70	75	0
75	-	0

Lden en dB(A)		Nombre d'habitants exposés au Tramway T2 - A terme (TW10)
min	max	
55	60	5500
60	65	6700
65	70	500
70	75	0
75	-	0



Mai 2021

Bd TOPO  
 © IGN PARIS - Année de référence 2016  
 n° de licence 40000638

Légende, Lden

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

BEZONS

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

Echelle 1/25 000



COLOMBES

LA GARENNE  
COLOMBES

Ln en dB(A)		Nombre d'habitants exposés au Tramway T2 - A terme
min	max	
50	55	6300
55	60	400
60	65	100
65	70	0
70	-	0

Ln en dB(A)		Nombre d'habitants exposés au Tramway T2 - A terme (TW10)
min	max	
50	55	6500
55	60	400
60	65	100
65	70	0
70	-	0



Mai 2021

Bd TOPO  
© IGN PARIS - Année de référence 2016  
n° de licence 40000638

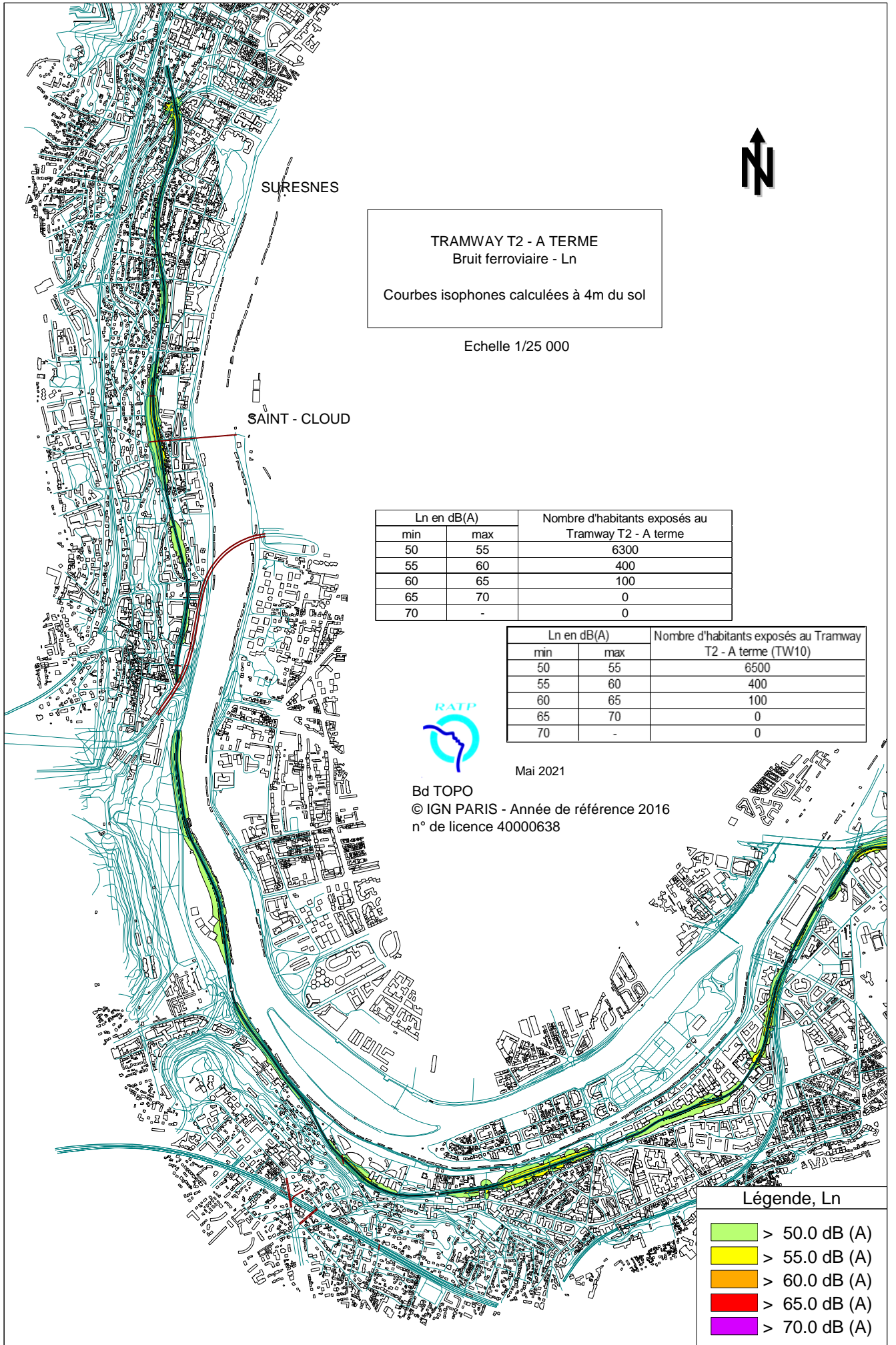
COURBEVOIE

BUTEAUX

Légende, Ln

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





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

Echelle 1/25 000

Ln en dB(A)		Nombre d'habitants exposés au Tramway T2 - A terme
min	max	
50	55	6300
55	60	400
60	65	100
65	70	0
70	-	0

Ln en dB(A)		Nombre d'habitants exposés au Tramway T2 - A terme (TW10)
min	max	
50	55	6500
55	60	400
60	65	100
65	70	0
70	-	0

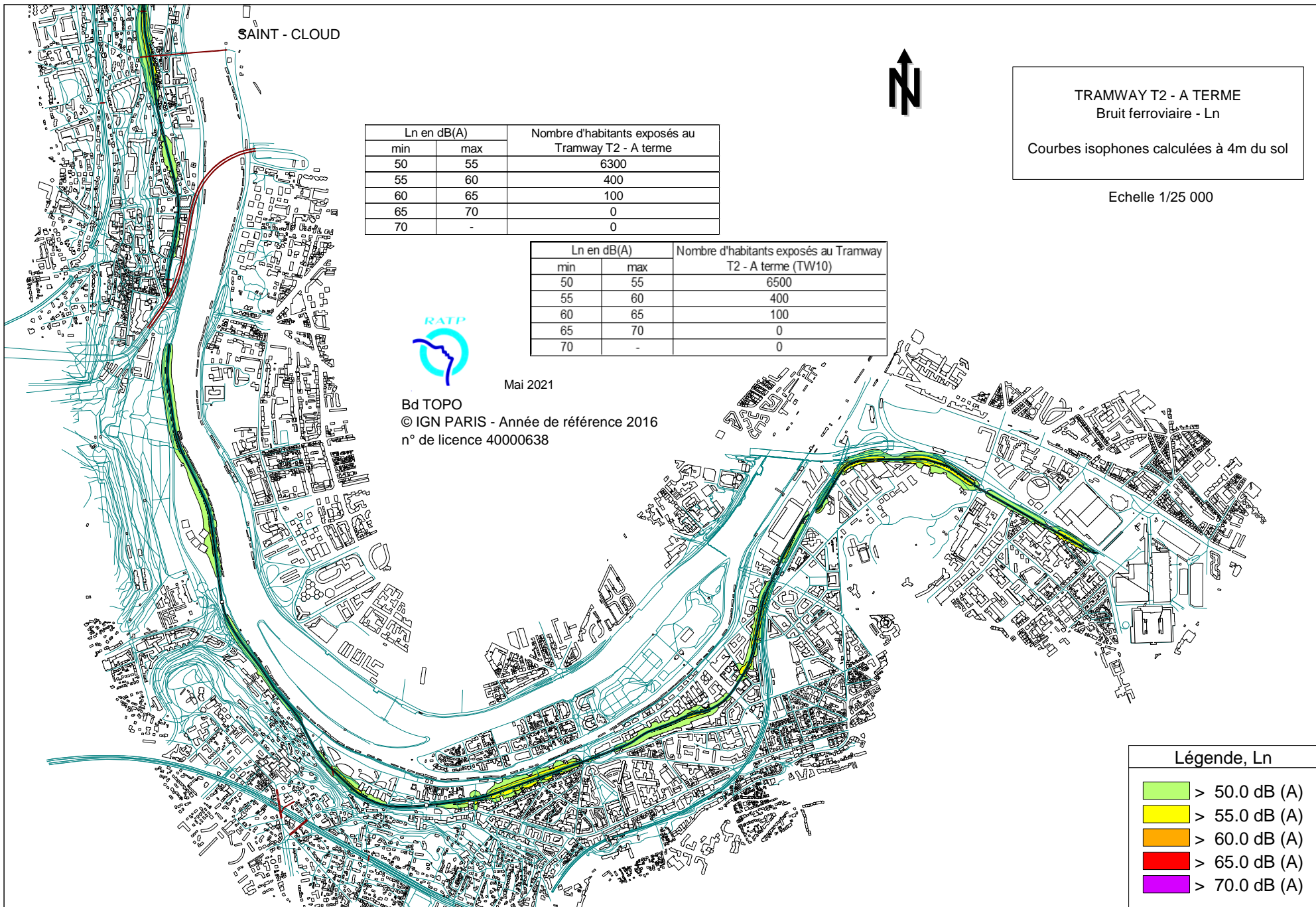


Mai 2021

Bd TOPO  
 © IGN PARIS - Année de référence 2016  
 n° de licence 40000638

Légende, Ln

<span style="background-color: #90EE90; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>	> 50.0 dB (A)
<span style="background-color: #FFFF00; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>	> 55.0 dB (A)
<span style="background-color: #FFA500; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>	> 60.0 dB (A)
<span style="background-color: #FF0000; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>	> 65.0 dB (A)
<span style="background-color: #FF00FF; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>	> 70.0 dB (A)



SAINT - CLOUD



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

Echelle 1/25 000






Ln en dB(A)		Nombre d'habitants exposés au Tramway T2 - A terme
min	max	
50	55	6300
55	60	400
60	65	100
65	70	0
70	-	0

Ln en dB(A)		Nombre d'habitants exposés au Tramway T2 - A terme (TW10)
min	max	
50	55	6500
55	60	400
60	65	100
65	70	0
70	-	0



Mai 2021

Bd TOPO  
© IGN PARIS - Année de référence 2016  
n° de licence 40000638

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



BEZONS

TRAMWAY T2 - A TERME (citadis 302 et TW10)  
Bruit ferroviaire - Lden

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

Echelle 1/25 000

COLOMBES



LA GARENNE  
COLOMBES

COURBEVOIE




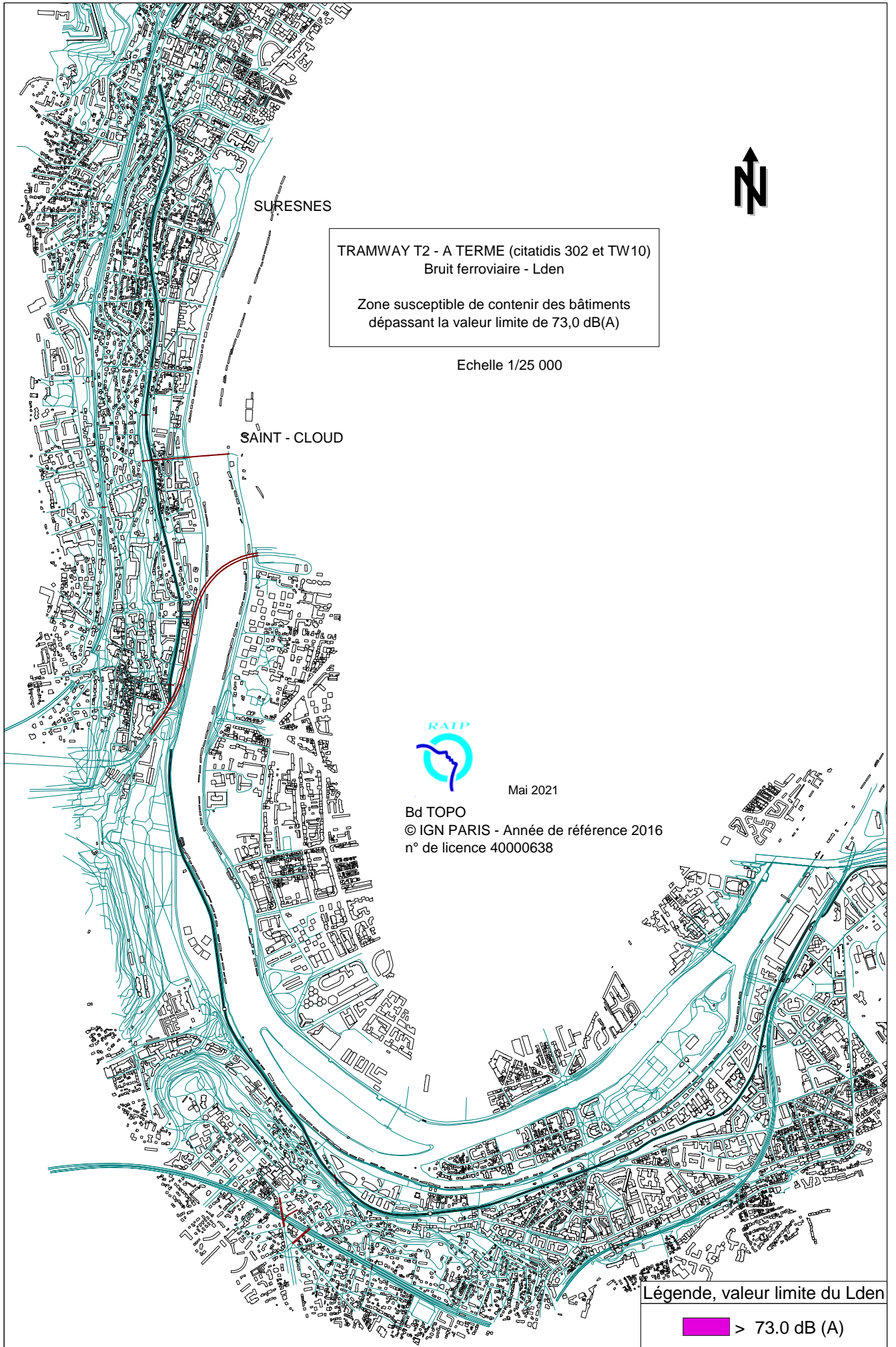
Mai 2021

Bd TOPO  
© IGN PARIS - Année de référence 2016  
n° de licence 40000638

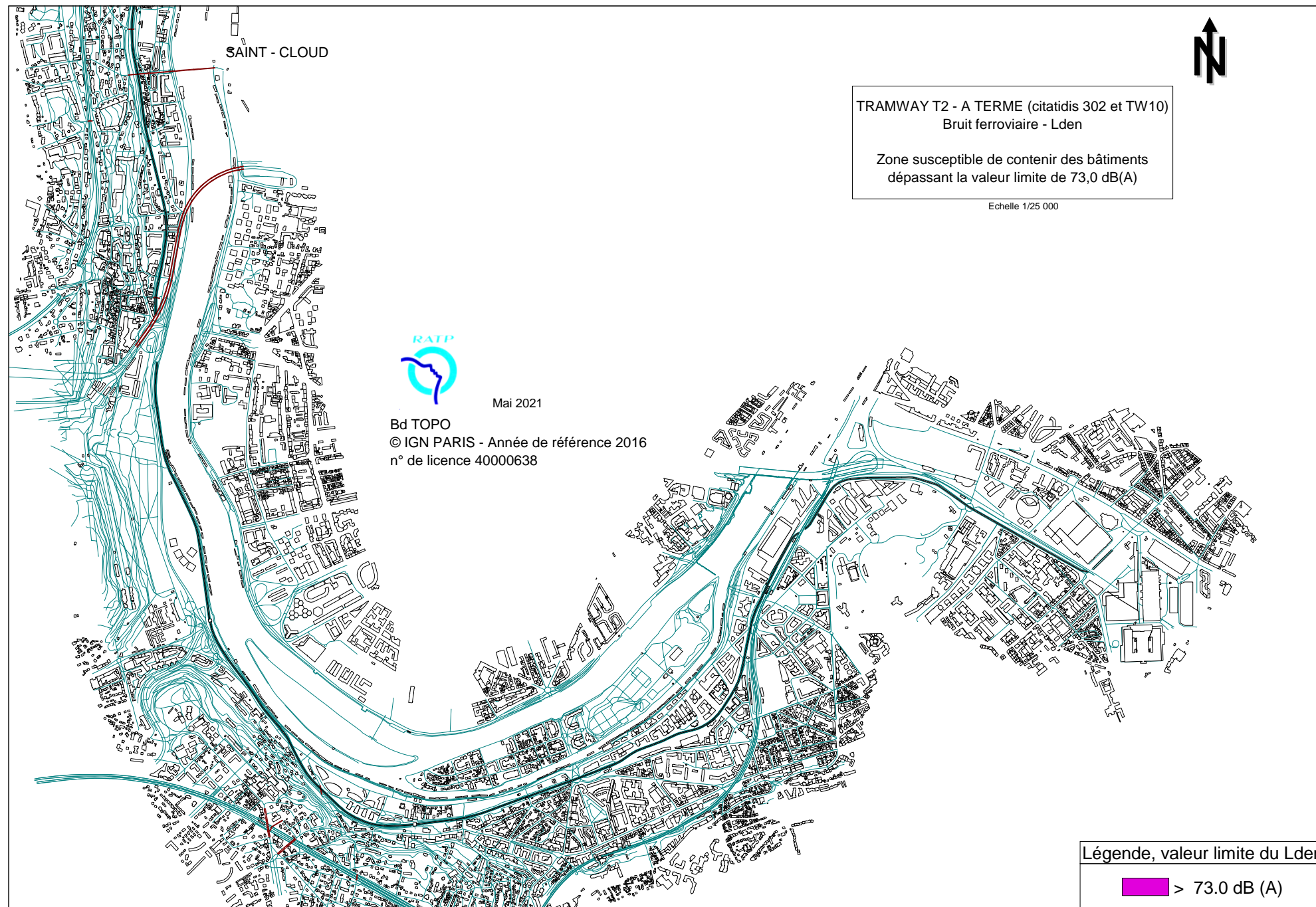
BOITEAUX

Légende, valeur limite du Lden

 > 73.0 dB (A)







BEZONS

TRAMWAY T2 - A TERME (citadis 302 et TW10)  
Bruit ferroviaire - Ln

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

Echelle 1/25 000

COLOMBES



LA GARENNE  
COLOMBES

COURBEVOIE




Mai 2021

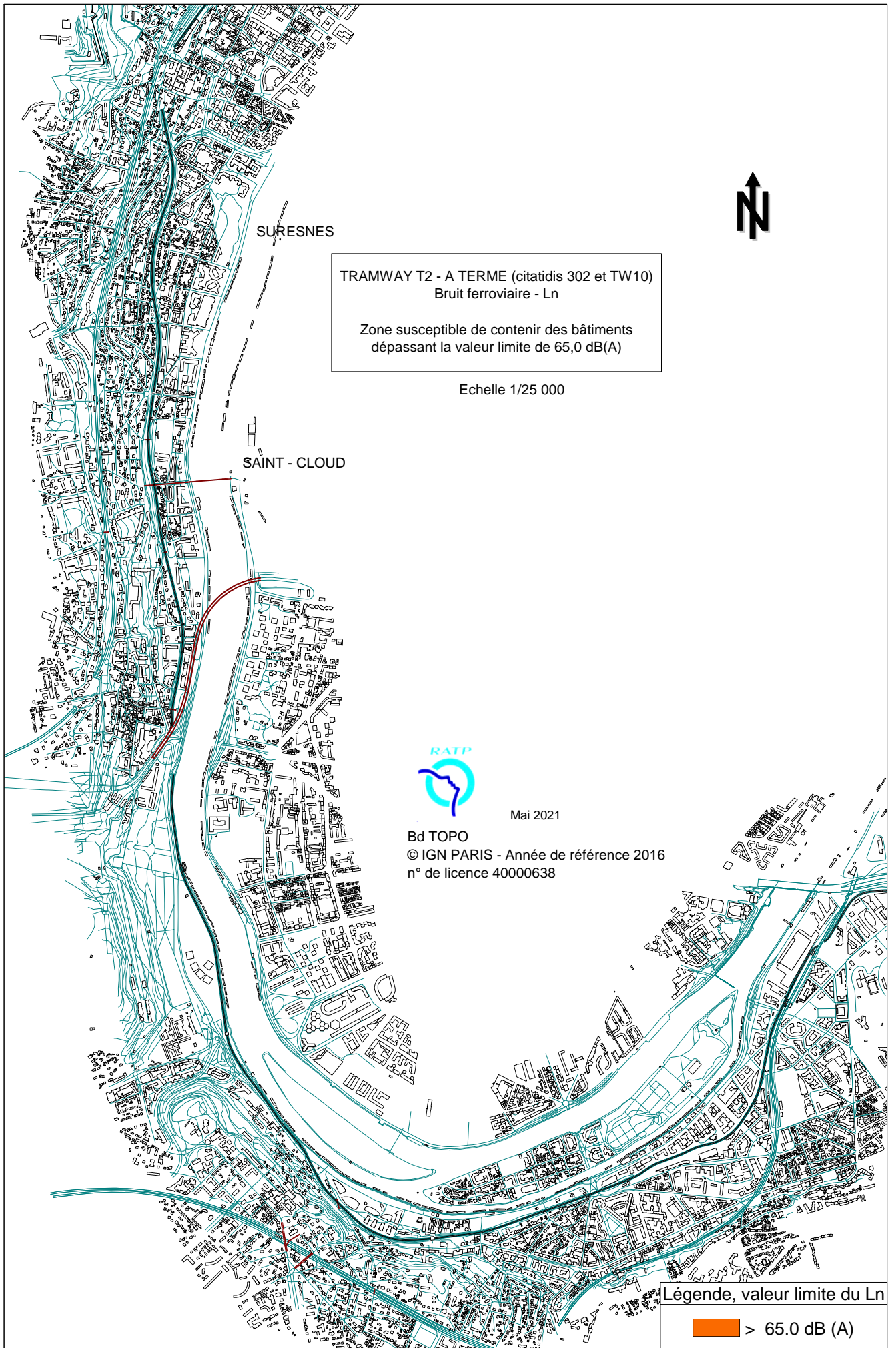
Bd TOPO  
© IGN PARIS - Année de référence 2016  
n° de licence 40000638

BOITEAUX

Légende, valeur limite du Ln

 > 65.0 dB (A)





SURESNES

TRAMWAY T2 - A TERME (citadis 302 et TW10)  
Bruit ferroviaire - Ln

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

Echelle 1/25 000

SAINT - CLOUD




Mai 2021

Bd TOPO

© IGN PARIS - Année de référence 2016

n° de licence 40000638

Légende, valeur limite du Ln

 > 65.0 dB (A)



TRAMWAY T2 - A TERME (citadis 302 et TW10)  
Bruit ferroviaire - Ln

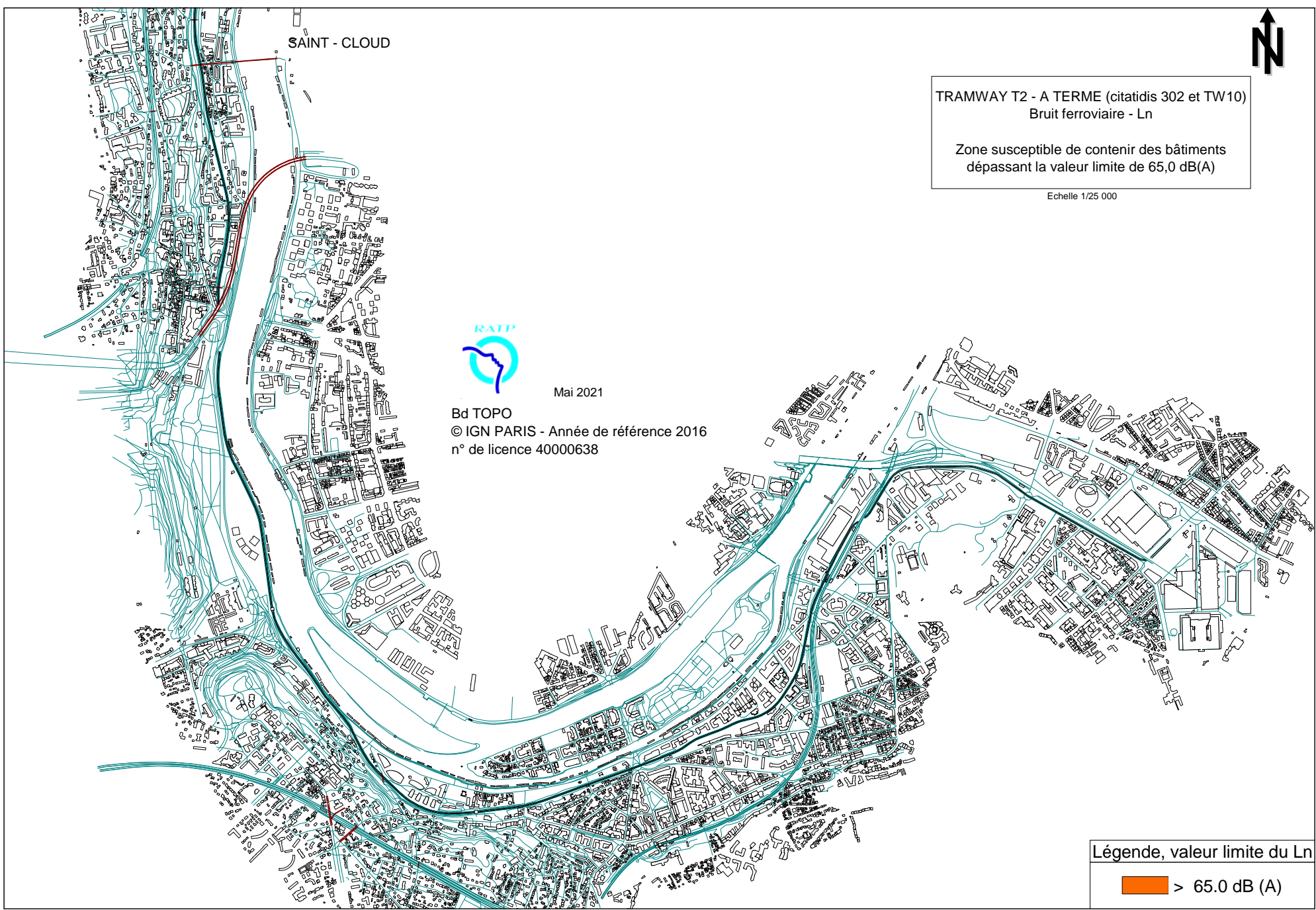
Zone susceptible de contenir des bâtiments  
dépassant la valeur limite de 65,0 dB(A)

Echelle 1/25 000




Mai 2021

Bd TOPO  
© IGN PARIS - Année de référence 2016  
n° de licence 40000638



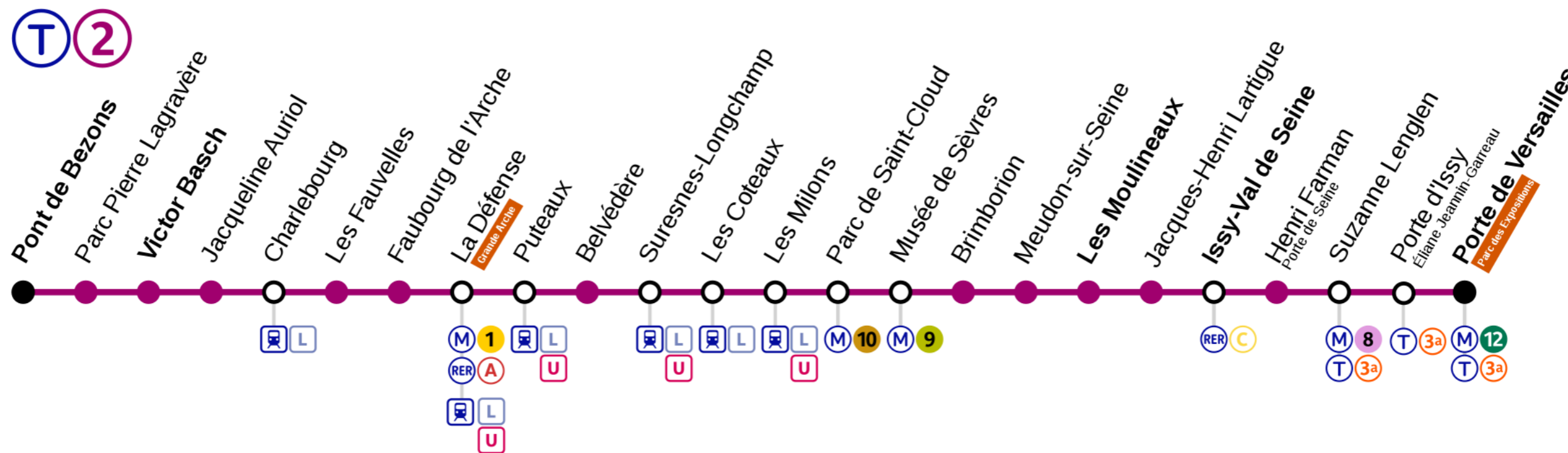
Légende, valeur limite du Ln

 > 65.0 dB (A)





# ANNEXE 11 DIAGNOSTIC ÉCOLOGIQUE



## TRAMWAY T2 : AMELIORATION DES CONDITIONS D'EXPLOITATION (ACE)

### DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE





## 1. INTRODUCTION

### 1.1. Préambule

Dans le cadre de la modification de la ligne de tramway T2, la station Porte de Versailles et le Site de Maintenance et de Remisage (SMR) d'Issy-les-Moulineaux, ainsi que les voies adjacentes, doivent être réaménagés. Le diagnostic écologique a pour objectif de fournir au Maître d'Ouvrage une appréciation des impacts et des mesures à prendre en fonction de l'analyse des enjeux écologiques. Il permettra d'alimenter la réflexion sur d'éventuelles procédures à conduire dans la suite des études, en lien avec les espèces protégées.

L'étude s'est attachée à :

- Réaliser un inventaire faune / flore durant les phases phénologiques prépondérantes des différents groupes d'espèces permettant d'appréhender les enjeux présents par le biais d'une méthodologie adaptée au contexte du site ;
- Mettre en avant les éventuels enjeux en termes d'espèces réglementées et / ou patrimoniales, et servant de base pour définir la démarche ERC ;
- Etablir la fonctionnalité écologique de ces espaces pour les espèces inventoriées, et analyser leur rôle au sein de la trame verte et bleue locale à travers un focus sur les continuités écologiques ;
- Identifier les différents types d'habitats.

### 1.2. Présentation du projet

La ligne de tramway T2 est l'une des lignes les plus chargées de France avec plus de 230 000 voyageurs par jour et un taux de charge estimé à 123% à la fin d'année 2018. Cette ligne dessert de nombreux pôles générateurs de déplacement notamment les quartiers d'affaires de La Défense et d'Issy les Moulineaux et prend place sur le territoire de 9 communes : Paris, Issy-Les-Moulineaux, Saint-Cloud, Suresnes, Puteaux, Courbevoie, La Garenne-Colombes, Colombes et Bezons.

Le projet a pour objectif d'améliorer l'exploitabilité de la ligne en adaptant les terminus afin de résorber les retards, d'augmenter le nombre de rames de tramway et le remisage associé. Le but à terme est

d'augmenter la fréquence de circulation des tramways aux heures de pointe pour réduire la densité de voyageurs dans les rames.

Le projet comprend le programme de travaux suivant :

- Station Porte de Versailles :
  - Démolition de la plateforme actuelle ;
  - Démolition de la plateforme entre les stations Porte d'Issy et Porte de Versailles
  - Reconstruction de la plateforme sur la même emprise ;
  - Reconstruction de la nouvelle station (décalée de 200 m par rapport à l'ancienne). Le quai actuellement central sera scindé en deux quais latéraux afin d'améliorer la gestion des flux de voyageurs.
- Site de maintenance et de Remisage (SMR) des rames d'Issy-Les-Moulineaux et ligne adjacente :
  - Motorisation de 12 aiguillages ;
  - Création de 2 voies de remisage ;
  - Création de 3 positions de remisages sur la ligne au droit du SMR ;
  - Adaptation de la signalisation et des équipements sur la ligne.
- Toute la ligne ;
  - Adaptation de la signalisation ;
  - Acquisition de nouvelles rames de tramways ;
  - Essai et mise en circulation des nouvelles rames.

Ce diagnostic écologique porte sur les secteurs de la station Porte de Versailles et du SMR d'Issy-les-Moulineaux.



## 2. CONTEXTE DU PROJET

### 2.1. Localisation du projet et périmètres d'étude

L'aire d'étude s'inscrit au sein de la Métropole du Grand Paris (MGP). Elle regroupe les communes de Paris et des trois départements de la Petite couronne (les Hauts-de-Seine (92), la Seine-Saint-Denis (93) et le Val-de-Marne (94)), ainsi que sept communes des départements de la Grande couronne parisienne. Au total, la Métropole du Grand Paris (MGP) regroupe plus de 7 millions de franciliens, soit plus de la moitié des habitants de la région.

La Station Porte de Versailles est concernée par l'intercommunalité de **Paris (T1)** et le SMR par le **Grand Paris Seine Ouest (T3)**.

Les secteurs sont très urbanisés, proches d'axes de circulations très denses à toute heure de la journée. Le contexte environnant est particulièrement limitant, notamment par la présence d'une nuisance sonore importante (trafic routier et tramway) et par une nuisance lumineuse omniprésente (éclairage public).

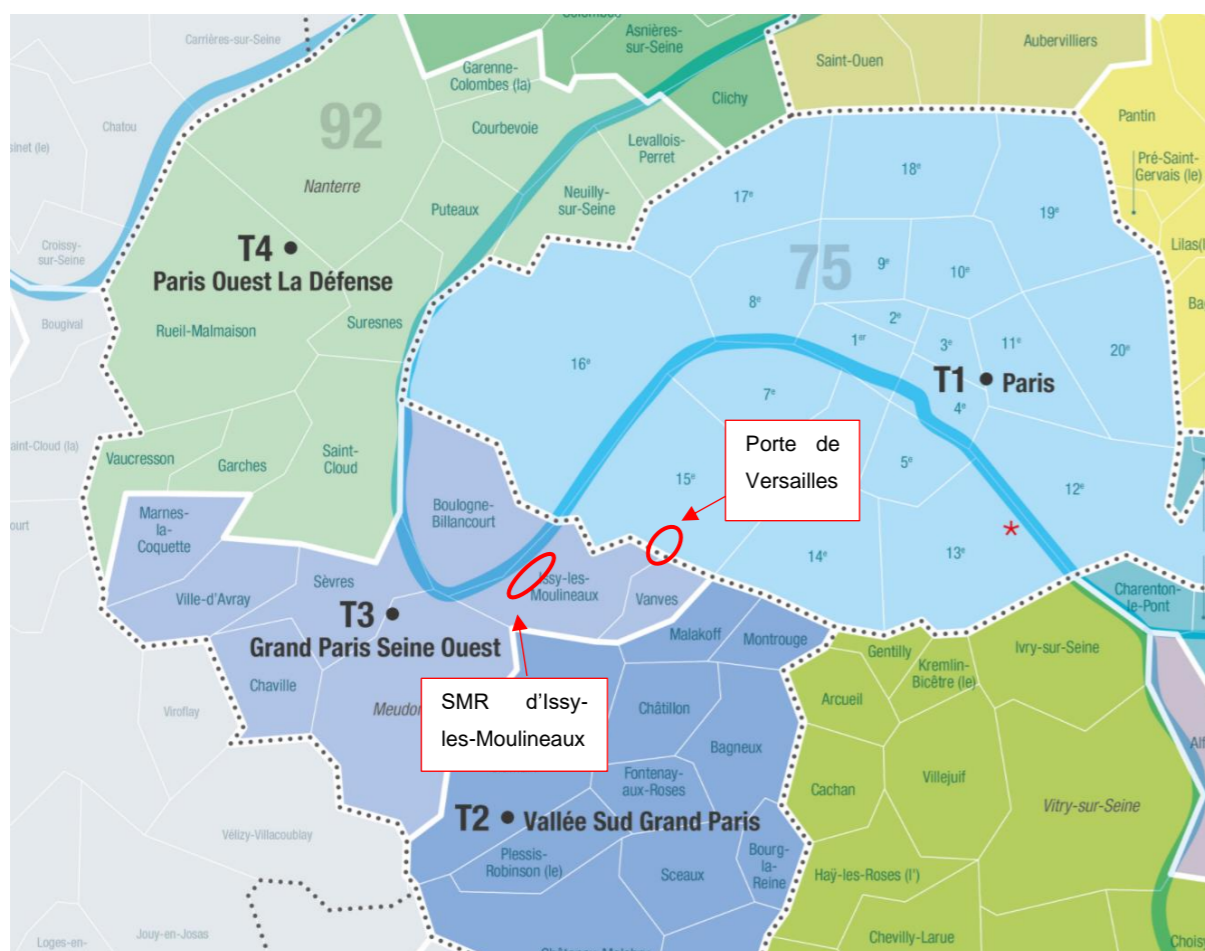


Figure 1 : Métropole du Grand-Paris et carte des territoires-Source : Institut Paris région

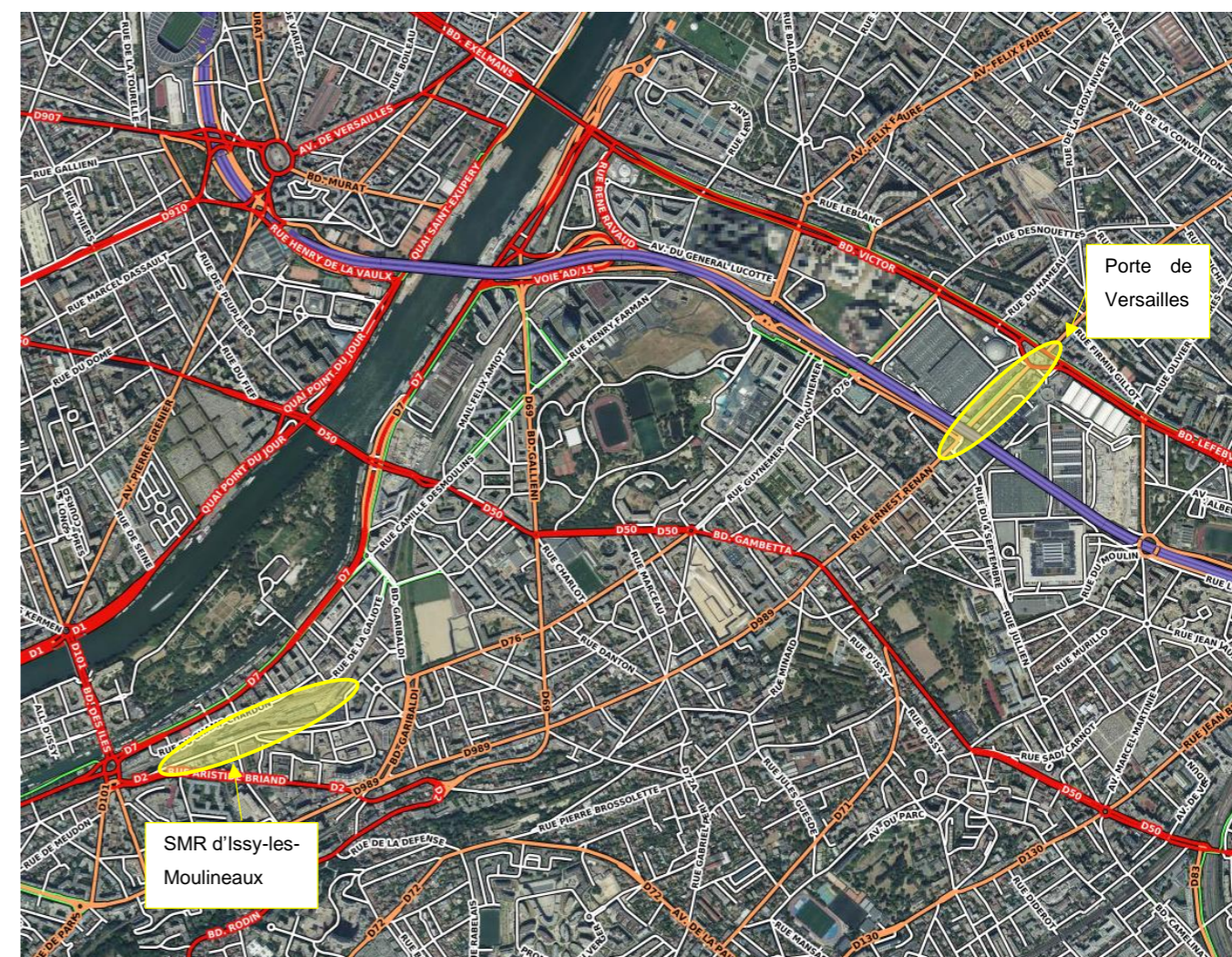


Figure 2 : Localisation des sites étudiés-Source : Géoportail

Compte-tenu du contexte très urbanisé et de la nature des sites à réaménager, trois périmètres d'études ont été établis :

- Un périmètre limité aux emprises du projet. Il représente le secteur dans lequel les travaux vont s'effectuer et dans lequel les impacts seront les plus importants. Ce périmètre est appelé « **Emprise projet** »
- Un périmètre plus large est déterminé en fonction du contexte environnant proche dans lequel s'insère le projet, des habitats rencontrés et des potentielles espèces, qui s'appellera « **aire d'étude restreinte** » ;
- Un périmètre très large destiné principalement à l'analyse de la fonctionnalité des milieux par rapport au projet. Il convient d'évaluer les incidences du projet dans un environnement large et d'établir le maintien ou non des continuités écologiques (Trames Vertes et bleues), des différents corridors, mais aussi les interactions avec les zones d'inventaires (ZNIEFF) et les espaces



protégées (RNN, RNR, APPB, ...). Ce périmètre, appelé « **aire d'étude élargie** ». Il concerne généralement une échelle communale voir pluri-communale.

**L'ensemble des aires d'étude ont fait l'objet d'investigations au regard des enjeux en termes de zones refuges pour la faune et la flore.** L'inventaire des zones d'études au sens large a permis d'établir la fonctionnalité écologique des milieux et d'appréhender l'importance des habitats périphériques en tant que continuité écologique. Ainsi, une analyse des « connexions écologiques » avec les habitats naturels et semi-naturels proches a été effectuée permettant de comprendre le rôle joué par ces espaces comme réservoir de biodiversité ou zone de transition pour diverses espèces.

Les aires d'étude ont été prospectées sous forme de transects, de points d'écoute et de relevés ponctuels selon les groupes d'espèces considérées. Les visites se sont concentrées sur les secteurs d'intérêt pré-identifiés et en particulier les espaces périphériques présentant un intérêt écologique potentiel au regard des habitats.

### 2.1.1. « Emprise projet »

Cette aire d'étude permet d'étudier et de représenter de manière cartographique les enjeux environnementaux directement liés à l'emprise du projet. Son périmètre est limité à l'emprise même du projet dans sa globalité.

### 2.1.2. « Aire d'étude restreinte »

Les espèces ayant un enjeu patrimonial et un impact direct sur l'insertion du projet seront cartographiées sur l'aire d'étude restreinte, définie par une bande d'environ 100 mètres de part et d'autre de la ligne.

Cette aire d'étude correspondant à la zone d'influence directe du projet.

Au niveau de la porte de Versailles, le projet s'insère sur des parcelles du domaine public. Les aménagements prévus se font sur une emprise d'environ 3000 m<sup>2</sup>.

La zone d'étude a été établie dans un périmètre à minima d'une centaine de mètres autour du site (aire d'étude restreinte). Les îlots de végétations d'ornement ainsi que certains secteurs pouvant présenter un intérêt ont été prospectés afin d'obtenir les informations les plus complètes dans un contexte très fortement urbanisé (friche de la future Tour Triangle, espace végétalisé du Parc des Expositions,

alignements de platanes). L'ensemble du secteur est particulièrement peu propice à l'installation d'espèces.

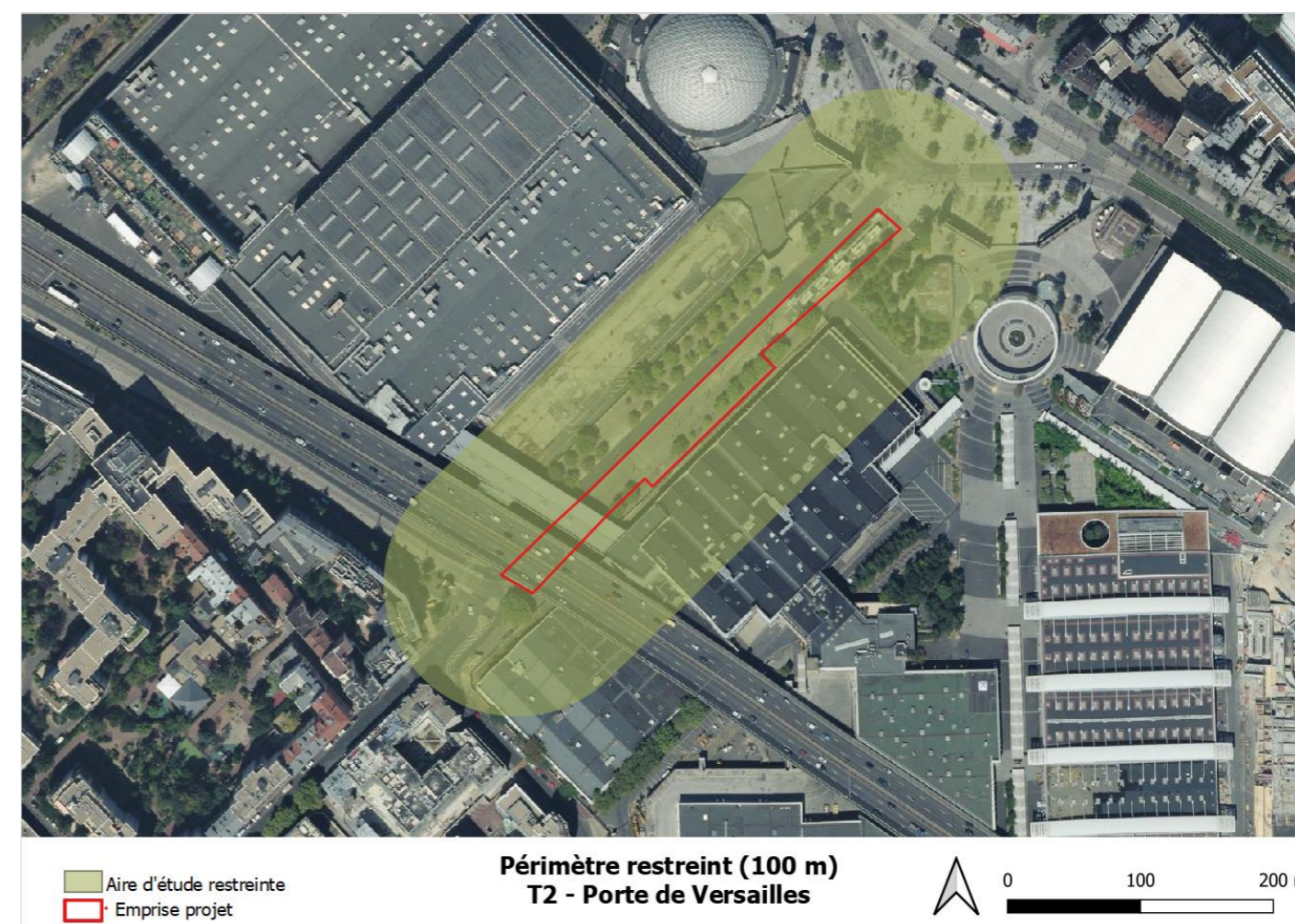


Figure 3 : Aires d'études Station Porte de Versailles

Au niveau du SMR d'Issy-les-Moulineaux, le projet d'aménagement s'insère dans l'intégralité du site de la RATP ainsi que sur des portions très limité du domaine public, particulièrement au niveau des clôtures entre les voies circulées et la rue du Champ Chardon.

La zone d'étude a été établie dans un périmètre à minima d'une centaine de mètres autour du site (aire d'étude restreinte). Le site est proche de zones présentant une naturalité plus forte (Ile Saint-Germain, berges de Seine), cependant il est inclus dans un contexte de très forte urbanisation. L'activité au sein du site est également un facteur limitant à la présence d'espèces.



## 2.2. Travaux envisagés et scénario retenu

Le projet consiste à réaménager les secteurs de la station Porte de Versailles et le SMR d'Issy-les-Moulineaux.

### 2.2.1. Porte de Versailles

L'objectif est de reconfigurer la station actuelle du T2 Porte de Versailles.

La plateforme de voie est reprise sur 250 ml environ pour pouvoir implanter un terminus équipé de quais latéraux et d'une arrière-gare.

Le quai départ (ou quai voie 1), est élargi jusqu'à la limite de l'emprise voirie, dans la continuité du quai, un trottoir toute largeur permettra de guider les voyageurs jusqu'au niveau du parvis du parc des expositions où se trouvent les différents modes de transports en correspondance et les centres d'intérêts présents dans le secteur.

L'emprise tramway n'est pas modifiée.

Du fait de l'implantation de l'arrière gare, la station est décalée de 120 ml dans la direction sud sud-ouest. Les travaux nécessitent de couper l'exploitation du terminus pendant 9 à 12 mois. Pendant cette période, le terminus sud de la ligne de tramway T2 pourrait être la station Suzanne Lenglen où est implanté un service partiel.

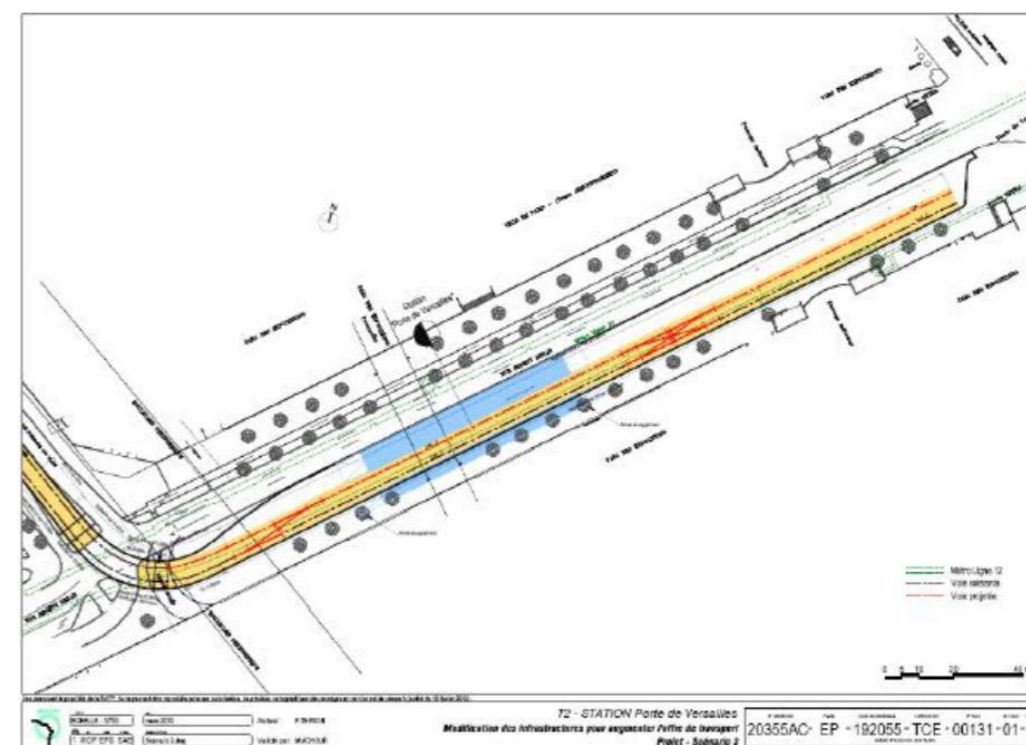


Figure 3 : Configuration de la Porte de Versailles en arrière gare

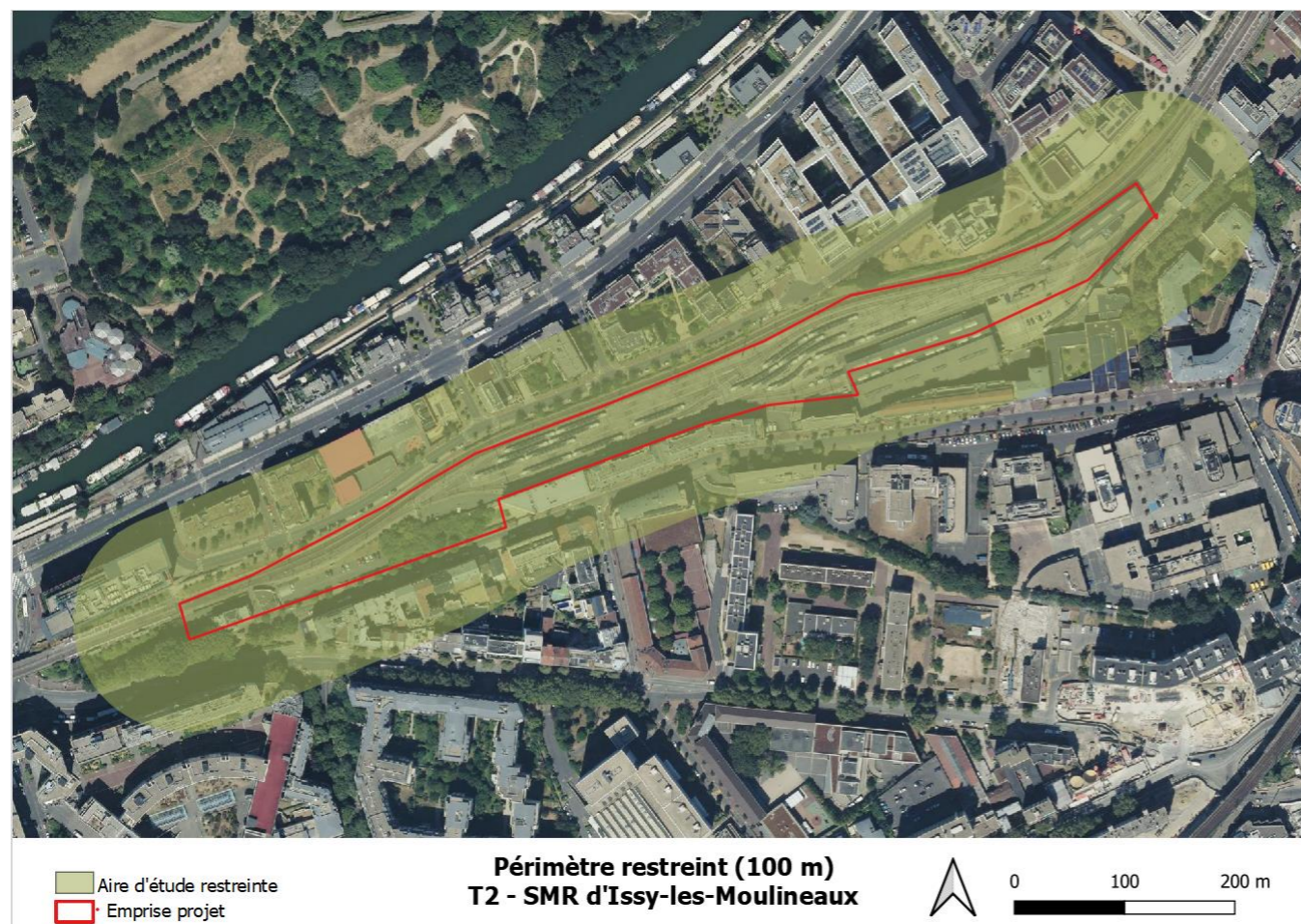


Figure 2 : Aires d'études SMR d'Issy-les-Moulineaux

### 2.1.3. « Aire d'étude élargie »

L'aire d'étude élargie sera est définie à une échelle plus large et varie selon les thématiques étudiées : Certains enjeux environnementaux se développent sur des larges espaces pour lesquels l'analyse sur l'aire d'étude restreinte ne permet pas une approche complète, et pour lesquels une aire d'étude élargie est définie au cas par cas, notamment :

- Les problématiques liées aux continuités écologiques ;
- Les zones Natura 2000 au niveau régional ;
- Les zonages d'inventaires et les sites protégées.

Dans le contexte très urbanisé de cette étude et au regard de l'attractivité très faible des secteurs du projet, l'aire d'étude élargie se limite à une dizaine de kilomètres autour des emprises.



## 2.2.2. SMR d'Issy-les-Moulineaux

Au niveau du SMR d'Issy-les-Moulineaux, les objectifs sont de deux ordres :

- améliorer le fonctionnement global du site d'Issy-Les-Moulineaux ;
- étendre les capacités de remisage et de maintenance.

Afin d'accompagner l'intensification de l'utilisation du site résultant de l'augmentation des capacités de remisage et de l'augmentation du nombre d'opérations de maintenance réalisées sur site, il est envisagé de conduire une action d'amélioration consistant à motoriser et signaler certains appareils de voie. La définition des actions à réaliser dans le cadre de cette action d'amélioration du fonctionnement global du site est définie dans le scénario 3 du document de référence [DRC-3] établi par MOP-GEF.

Les parcours créés ne devront pas rendre incompatibles les sorties de trains par l'ouest en même temps que les entrées de trains dans l'atelier par l'est.

Le scénario retenu est le scénario 3 visant à sécuriser les circulations et à permettre l'accès par l'Ouest aux faisceaux de remisage Est et Ouest ainsi qu'à la station-service (motorisation de 12 appareils de voie).

Ce scénario permet :

- de sécuriser les circulations ferroviaires en évitant les déraillements par bi-voie constatés dans ce SMR
- de faciliter aussi l'entrée / sortie par l'Est et par l'Ouest du hall de maintenance
- de faciliter la circulation sur la voie C prise en contresens
- d'accéder directement aux faisceaux Est et Ouest sans obliger les rames à aller jusqu'à la position de retournement, ce qui permet un gain de temps appréciable lors des garages du soir
- d'accéder par l'Ouest à la station-service.

La commande des parcours et manœuvres depuis le SST donne une meilleure maîtrise et une plus grande souplesse au PCL pour gérer l'ensemble des mouvements ferroviaires dans le SMR.

Le SMR T2 d'Issy les Moulineaux permet actuellement de remiser 21 rames TW01 tel que représenté en vert et orange sur le schéma de la figure 9.

L'alimentation électrique du SMR ne permet aujourd'hui que de préparer 15 rames (sur les 18 positions de l'atelier). L'alimentation du SMR devra être regardée en phase d'étude, de manière à adapter le dimensionnement électrique à l'augmentation du parc à entretenir.

Afin de maintenir et remiser le matériel supplémentaire nécessaire au renfort d'offre, il est envisagé :

1. d'améliorer les conditions de remisage dans le hall station-service / machine à laver. Pour cela, il est nécessaire de mettre à niveau les cheminements autour de la rame (mise en place de cheminements surélevés en caillebotis) en préservant la fonction de décrassage-bogie réalisée sur fosse dans cet espace. Il convient également de modifier le fonctionnement des portes du hall.
2. de créer de nouvelles portions de voies entre l'atelier de maintenance et la voie 115. Ces positions sont représentées en bleu sur le schéma de la figure 9. La première portion de voie créée permet de relier la voie 114 Est à la partie Ouest du site. Cette nouvelle voie 114 comporte un hall équipé d'un nouveau Tour en Fosse. La voie 114 permet de remiser une rame en UM sous réserve de la mise en place d'une protection entre cette position et le TEF (taquet, barrière...). La possibilité de remiser deux rames en US autour du TEF devra être regardée en fonction du positionnement du rail route. -> Clôtures anti-franchissement

Par ailleurs, une voie 114 bis permettant de remiser une rame en UM serait également créée dans l'espace compris entre la voie 114 et la voie 115.

La création de la portion de voie 114 et de la voie 114 bis impose de créer de nouveaux appareils de voie.

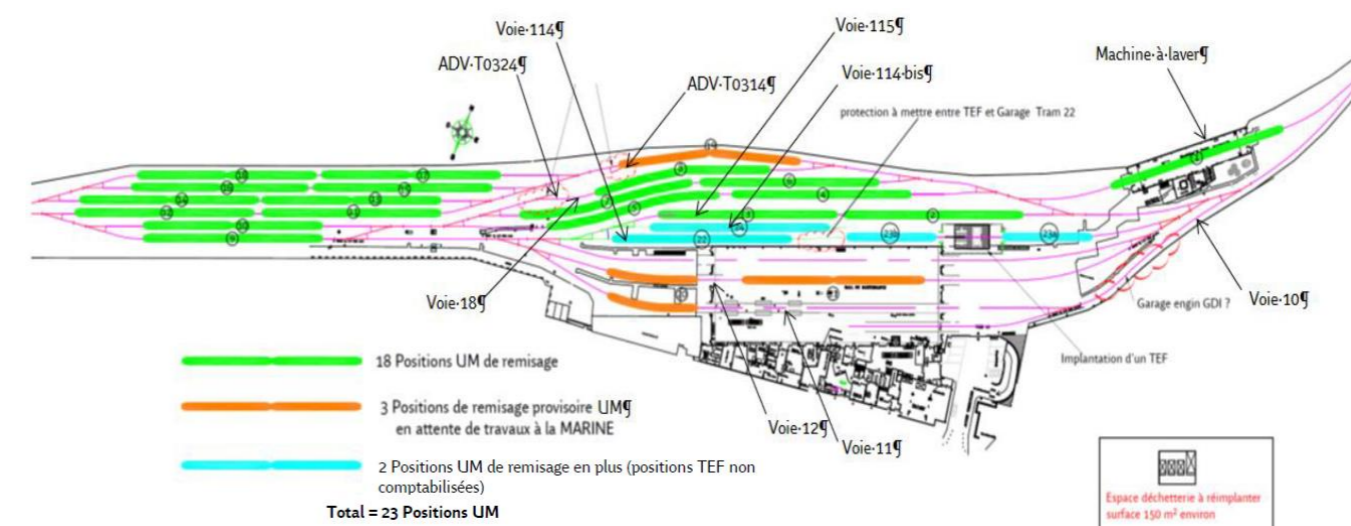


Figure 4 : Aménagements envisagés sur le SMR T2 d'Issy-les-Moulineaux

Le site des Moulineaux est implanté dans un tissu urbain dense, essentiellement des immeubles d'habitations ou encore des immeubles d'activités.

Le projet consiste à étudier les possibilités de créer une zone de remisage en ligne sur les voies exploitées, bordées :

- d'une part, par la rue du Champ Chardon au nord des voies et,
- d'autre part, par le SMR au sud des voies.

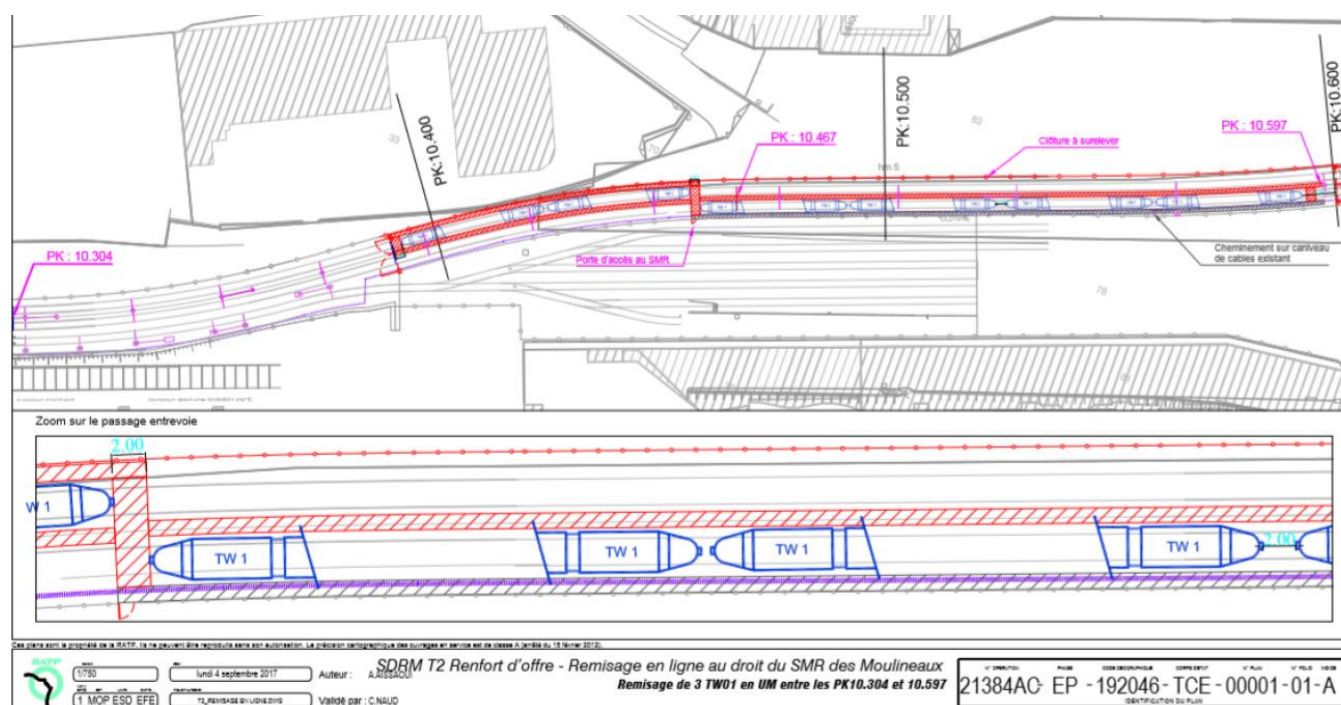


Figure 5 : Remisage en ligne au droit du SMR d'Issy-les-Moulineaux

Le site devra être équipé des protections suivantes, de manière à rendre la ZRL inaccessible :

- Clôture côté ville : équivalente à une clôture en panneaux rigides soudés d'une hauteur de 3.00m (2.50m + 0.50m de bavolets). La clôture ne devra pas favoriser l'atteinte des poteaux caténaires par escalade. Autrement, il devra s'accompagner d'une signalétique « Danger » explicite.
- Clôture côté SMR / mise en place d'un portillon piéton sécurisé en entrée et sortie par un dispositif de contrôle d'accès par badge sans contact. Largeur 0.90m minimum.
- Un portail automatique devra être installé de part et d'autre de la zone (avec fonctionnement possible en manuel en cas de panne éventuelle du dispositif).

Par ailleurs, le parking réservé au Poste de Contrôle et de Commandement au sud-est du SMR va être en partie recouvert afin de poser un tablier permettant l'installation de boîtiers électriques nécessaires au fonctionnement du site.

Solution envisagée :

Remiser 4 UM viendrait impacter le tableau de marche et par la même occasion l'offre commerciale.

Ainsi, conformément aux exigences d'exploitabilité :

- Le scénario étudié porte sur le remisage en ligne de 3 TW01 en UM composées chacune de 2 US ;
- Le périmètre physique de la ZRL sera circonscrit en un « rectangle » permettant d'accueillir 4 positions pour UM et dont uniquement 3 positions seront utilisées comme position de remisage, et ce en vue de maintenir en toutes circonstances l'exploitation de la ligne (situation nominale comme situation dégradée).

Le scénario retenu envisage un linéaire de 138 mètres environ et permet de disposer des distances nécessaires de part et d'autre des rames :

- Disposer d'un cheminement de 0.90m pour permettre le tour de la rame
- Complété d'une marge de précision de 1.00m (2x0.50m) pour l'arrêt des rames
- Entre les rames et en fin de voie : 1.90m minimum : 1.00m de distance de sécurité + 0.90m pour le cheminement piéton en travers des voies équipé d'un platelage.

### 3. DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE

#### 3.1. Données bibliographiques

Une consultation des bases de données régionales Faune-IDF, Cettia-IDF, base flora du CBNBP, INPN-MNHN a été effectuée.

Plusieurs structures, organismes et associations locales ont été sollicités afin de récupérer d'éventuelles données disponibles sur le site d'étude du projet au niveau du SMR d'Issy-les-Moulineaux et de la Porte de Versailles.

- Association départementale des piégeurs,
- Association Val de Seine Vert,
- Association Sud Environnement,
- France Nature Environnement IDF,
- Environnement 92,
- Commune d'Issy-les-Moulineaux,
- Grand Paris Seine Ouest,
- Métropole du Grand Paris

Aucune information naturaliste n'a été obtenue sur les parcelles en question et ses abords, mais uniquement à proximité d'après consultations de plusieurs études, schémas, plans, etc. disponibles.

##### Liste des documents sources consultés :

- Données d'entrées de la RATP,
- Schéma régionale de cohérence écologique,
- Base de données de la DRIEE-IF,
- Rapports et documents de synthèse de l'ex-Natureparif, aujourd'hui ARB-IAU IDF,
- Diagnostic environnemental et documents établis pour la révision du PLU - service environnement de la ville d'Issy-les-Moulineaux,
- Documents pour l'élaboration du SCoT – Côteaux et Val de Seine.

Le projet s'insère dans un contexte urbanisé très dense. Des secteurs hébergeant une certaine naturalité sont présents à une distance relative des emprises, comme les berges de Seine et L'Île-Saint-Germain.

Néanmoins, le secteur de la Porte de Versailles comme le secteur du SMR d'Issy-les-Moulineaux ne sont pas aménagés pour accueillir et héberger des espèces présentant des enjeux patrimoniaux.

#### 3.2. Protection réglementaire

##### 3.2.1. Zones Natura 200

Le réseau des sites Natura 2000 s'appuie sur deux directives européennes : la "Directive Oiseaux" n° 2009/147/CE qui motive la désignation des Zones de Protection Spéciale (ZPS) et la "Directive Habitats, Faune, Flore" n° 92/43/CEE qui, elle, motive la désignation des Sites d'Importance Communautaire (SIC), devenant par arrêté des Zones Spéciales de Conservation (ZSC).

L'aire d'étude est à l'écart des zones Natura 2000.

La station Porte de Versailles se trouve éloigné de plus de 10 kilomètres du site le plus proche qui correspond à la ZPS n°1112013 « Sites de Seine-Saint-Denis ».

La zone d'étude n'est concernée par aucun espace naturel remarquable. L'enjeu est jugé comme **faible**.

##### 3.2.2. Réserve Naturelle Nationale

Aucune réserve Naturelle Nationale n'est présente à proximité de la zone de la présente étude.

##### 3.2.3. Réserve Naturelle Régionale

Aucune réserve Naturelle Régionale n'est présente à proximité de la zone de la présente étude.

##### 3.2.4. Parc Naturel Régional (PNR)

Le Parc Naturel Régional (PNR) de Haute Vallée de Chevreuse se situe à 12 km au sud-ouest de l'aire d'étude.



### 3.2.5. Espaces naturels sensibles (ENS)

Les espaces naturels sensibles sont des dispositifs de protection établis à l'initiative de collectivités locales. Le département acquiert des espaces dont le caractère naturel est menacé ou rendu vulnérable :

- Soit en raison de la pression urbaine ou du développement des activités économiques et de loisirs :
- Soit en raison d'un intérêt particulier, eu égard à la qualité du site, ou aux caractéristiques des espèces animales ou végétales qui s'y trouvent.

#### 3.2.5.1. Station Porte de Versailles

Au niveau de la station Porte de Versailles, on recense un ENS (Espace Naturel Sensible) à moins de 100 m au sud de l'aire d'étude qui correspond aux « Coteaux de la Seine du Brimborion au lycée Michelet ».



Figure 6 : Localisation des Espaces Naturels Sensibles au niveau de la station porte de Versailles

#### 3.2.5.2. SMR

Au niveau du SMR, l'aire d'étude intercepte plusieurs ENS :

- Le « Parc de l'île-Saint-Germain » ;
- Les « Berges du Parc de l'île Saint-Germain-petit bras de la Seine » ;
- Les « Berges de l'île Saint-Germain-Grand bras de la Seine » ;
- Les « Berges de Seine/ promenade Robinson » ;
- Les « Berge de Seine en amont de la promenade C.Pape » ;
- Les « Berge de Seine/Quai de Stalingrad ».



Figure 7 : Localisation des Espaces Naturels Sensibles au niveau du SMR- Source Carto-Géo

On recense six ENS à proximité de l'aire d'étude :

- Le « Jardin familiaux de l'île Saint-Germain » à l'ouest
- La « Berge de Seine/ chemin de halage à l'ouest ;
- Le « Château des Montalets » au sud-ouest ;
- Le « Château de Meudon : talwags » au sud-ouest ;
- Le « Talus colline de Rodin » au sud de l'aire d'étude ;
- Le « Talus SNCF RER C » au sud de l'aire d'étude ;



La Zone Natura 2000 la plus proche est localisée à plus de 10 km de l'aire d'étude. Aucune réserve naturelle et parc naturel n'est recensé à proximité de l'aire d'étude. Toutefois, l'aire d'étude est concernée par la présence de nombreux ENS.

L'enjeu est donc jugé comme **modéré**.

### 3.3. Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

Les zones d'inventaires scientifiques sont des espaces qui sont inscrits au Code de l'Environnement, Livre III, Espaces naturels, qui font l'objet d'un classement et qui constituent un outil de connaissance nécessaire à la prise en compte de l'environnement dans les projets d'aménagement du territoire.

L'aire d'étude n'est pas localisée à proximité de ZNIEFF de type I ou II.

Les ZNIEFF les plus proches de l'aire d'étude sont

- La ZNIEFF de type I « Vieux boisements et ilots de vieillissement du bois de Boulogne » n° 110020422 ;
- La ZNIEFF de type II « Bois de Boulogne » n°110001696 », située à environ à plus de 3 km au nord-ouest du SMR. La ZNIEFF des type I étant incluse dans la ZNIEFF de type II.
- La ZNIEFF de type I « Forêt de Meudon et bois de Clamart n° 1110001693 » ;
- La ZNIEFF de type II « Forêts domaniales de Meudon et de fausses-reposes et parc de Saint-Cloud n° 110030022 », située à plus de 3 km au sud-est du SMR. La ZNIEFF des type I étant incluse dans la ZNIEFF de type II.

Il n'y a pas de ZNIEFF à proximité de l'aire d'étude.

L'enjeu est **faible**.

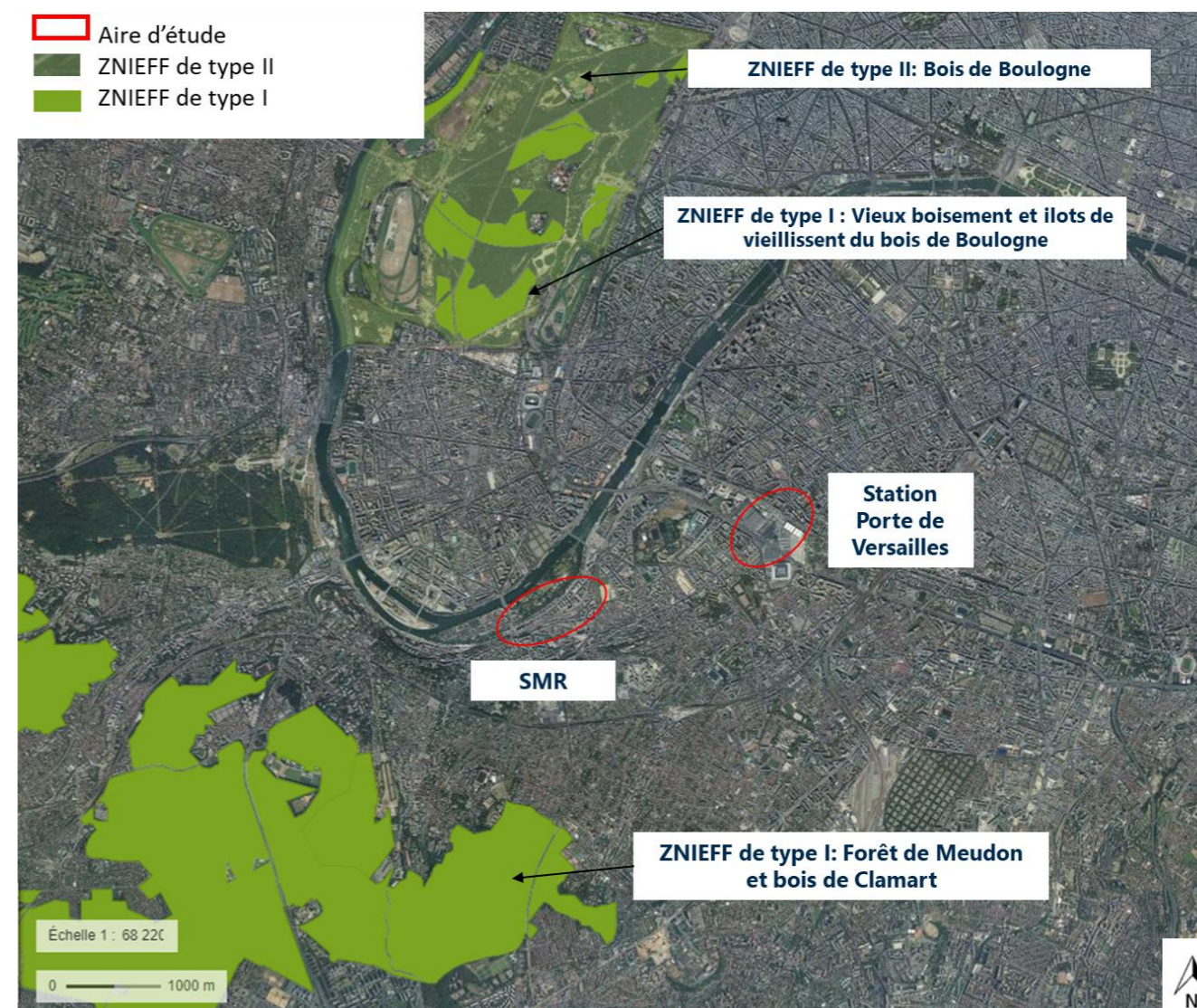


Figure 8 : Localisation des ZNIEFF de type I et II- Source Géoportail

### 3.3.1. Les continuités écologiques / Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE)

Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) constitue le volet régional de la Trame Verte et Bleue en Ile-de-France. Il a été adopté le 21 octobre 2013 par Arrêté Préfectoral.

Quatre sous-trames principales ont été identifiées en Ile-de-France :

- La **sous-trame arborée** correspondant à l'ensemble des formations végétales ligneuses arborées ou arbustives (forêts, bosquets, haies, alignements d'arbres et arbustes, arbres isolés, etc.) ;
- La **sous-trame herbacée** qui comprend toutes les végétations pérennes dominées par des herbes (en-dehors des cultures) ;
- La **sous-trame « grandes cultures »** qui est composée des milieux agricoles cultivés en grandes cultures et des cultures maraîchères ;
- La **sous-trame bleue**, qui comprend les eaux courantes et stagnantes, ainsi que les zones humides herbacées et arborées.

Dans un second temps, le SRCE s'articule autour de la définition **des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques** qui, associés, forment les continuités écologiques. Leur composition est codifiée aux articles L.371-1 et R.371-21 du Code de l'Environnement. Ils s'appuient sur les contours des zonages existants, de manière obligatoire ou après examen au cas par cas. En Ile-de-France, ils comprennent :

- Le socle des espaces à considérer obligatoirement : Réserve Naturelle Nationale, Réserve Naturelle Régionale, Arrêté de Protection Biotope et Réserve Biologique Forestière,
- Des entités complémentaires retenues, après examen, par le Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel (CSRPN) d'Ile-de-France : ZNIEFF de type I et II, sites Natura 2000 et réservoirs biologiques du SDAGE.

Insérée dans un environnement très urbain et minéralisé, l'aire d'étude n'intercepte pas de corridors identifiés dans le SRCE.

Toutefois, quelques secteurs existent à proximité comme les berges de Seine, les îlots de bosquets rudéraux ou les haies horticoles et permettent ponctuellement aux espèces de se déplacer ou de réaliser une partie de leur cycle biologique mais elles ne sont pas connectées entre elles, du fait d'un aménagement urbain trop dense. D'après le SRCE, le SMR ainsi que la station Porte de Versailles sont localisés à proximité d'une liaison reconnue pour son intérêt écologique.

L'aire d'étude est située à proximité d'une liaison reconnue pour son intérêt écologique en contexte urbain. L'enjeu est jugé comme faible



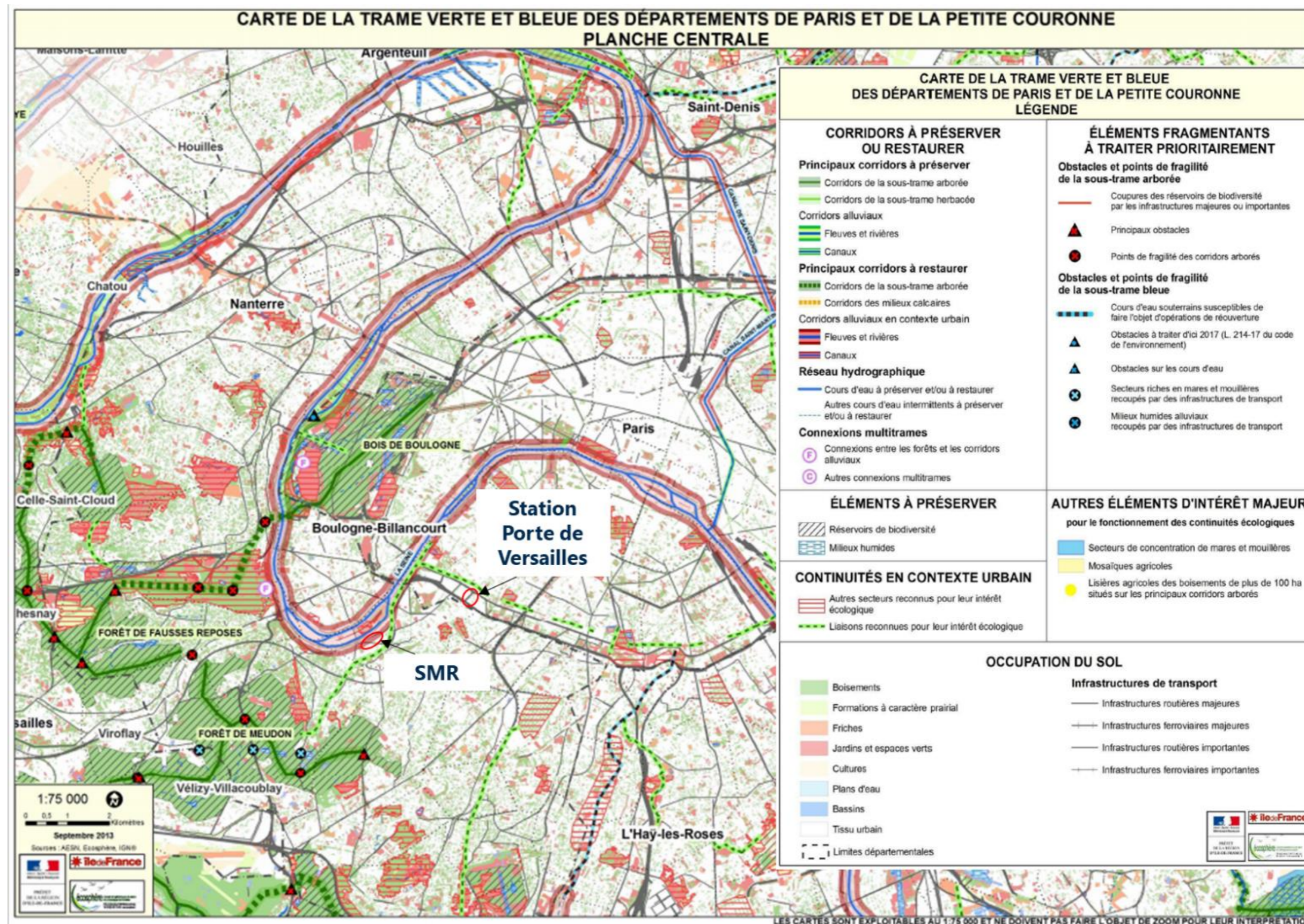


Figure 9 : Trame Verte et Bleue de la petite couronne de Paris – Planche Sud-Ouest, Source : Conseil Général d'Ile-de-France (modifiée par Systra)



## 3.4. Méthodologie des inventaires faune-flore-habitats

### 3.4.1. Principe d'échantillonnage

Ce sont des prospections ponctuelles qui ne visent pas l'exhaustivité même si les investigations ont été planifiées pour une détection d'un maximum d'espèces, à travers :

- Un échantillonnage stratifié couvrant l'ensemble des habitats présents et sous forme de transects,
- Recherche pendant la meilleure période de l'année suivant l'espèce considérée,
- Choix du meilleur moment de la journée tenant compte de l'activité du groupe d'espèces visé,
- Nombre de passage adapté à la zone d'étude et son contexte,
- Météo optimale (peu nuageux, temps sec, faible vent, température clémente).

Ainsi chaque passage a été réalisé en tenant compte de ces différents facteurs afin d'obtenir la meilleure représentativité du cortège d'espèces fréquentant la zone étudiée.

### 3.4.2. Méthodes employées par groupe faune/flore/habitat

Un focus particulier sur la recherche d'autochtonie (indices de reproduction, comportement territorial ou autres, présence habitats et plantes hôtes, etc.) pour chacun des groupes a été mené afin d'identifier le niveau d'enjeu écologique.

#### 3.4.2.1. Flore et habitats

L'inventaire floristique et la définition des grands types habitats s'est opéré par transects et points d'échantillonnage dans les différents milieux rencontrés.

#### 3.4.2.2. Oiseaux

Le contexte très urbanisé avec de fortes perturbations laisse indiquer que les sites ne présentent aucun enjeu de haltes d'hivernage ou migratoire pour l'avifaune. Au regard de ces conclusions, les investigations se sont donc concentrées sur l'avifaune nicheuse.

Les investigations ont été réalisées par recherche auditive et visuelle à l'aide de jumelles par le biais de transects et points d'écoute fixes de 5 minutes. Les différents passages ont permis de contacter à la fois les espèces nicheuses précoces (avant le 15 mai) et les plus tardives (après le 15 mai).

#### 3.4.2.3. Amphibiens / reptiles

Pour l'inventaire des amphibiens, en l'absence de site de reproduction, la recherche de contacts visuels a été privilégié en phase terrestre, le long de transect dans les habitats favorables. Un passage de nuit a été effectué ainsi que des recensements diurnes couplés avec d'autres inventaires.

En ce qui concerne les reptiles, la recherche visuelle a été menée préférentiellement en bordure de bâtiments et le long des voies, particulièrement en zone de ballaste.

#### 3.4.2.4. Orthoptères

Pour l'inventaire de ce groupe, un recensement par écoute des stridulations le long d'un transect a été mis en place. L'utilisation d'un filet fauchoir peut permettre de confirmer, le cas échéant, l'identification de l'espèce.

#### 3.4.2.5. Lépidoptères rhopalocères et odonates

Pour ce groupe d'espèces, un recensement par contact visuel le long d'un transect a été mis en place. L'utilisation d'un filet fauchoir permet de confirmer, le cas échéant, l'identification de l'espèce de manière plus approfondie.

#### 3.4.2.6. Mammifères dont chiroptères

Les mammifères, hors chiroptères, ont été recensés par observation visuelle et / ou relevés de traces-indices de présence lors de l'investigation des divers secteurs de la zone d'étude.

L'étude des Chauves-souris a fait l'objet de points d'écoute au sein de la parcelle. Durant 20 minutes, tous les contacts ont été notés grâce à l'enregistrements des ultrasons par tranche de 5 minutes pour appréhender l'activité et le nombre d'espèces. Ceux-ci ont ensuite été analysés pour identifier les espèces concernées.

### 3.4.3. Dates de passages

Les inventaires faune-flore ont été réalisés entre le 29 avril 2021 et le 08 septembre 2021 afin de couvrir les périodes d'activité des diverses espèces fréquentant la zone d'étude et ainsi adapter la période de prospection en fonction de leur phénologie.

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Octobre	Nov.	Déc.
FLORE / HABITAT				Inventaire flore <i>Période modulable en fonction des milieux (boisement, pelouse, prairie, zone humide, etc.)</i>								
OISEAUX	Inventaire des hivernants		Inventaire migrateurs et nicheurs précoce (rapace nocturne, ...)		Inventaire des oiseaux nicheurs			Inventaire des oiseaux en migration postnuptiale				
AMPHIBIENS		Espèces précoce et migration pré-nuptiale		Inventaire nocturne site de reproduction			Recherche individu phase terrestre					
REPTILES			Recherche par temps chaud					Recherche par temps chaud				
CHAUVE-SOURIS	Recherche de gîte				Recherche par écoutes nocturnes							
AUTRES MAMMIFERES				Recherche diurne et nocturne								
INSECTES				Odonates, lépidoptères rhopalocères				Inventaire orthoptères				

Figure 12 : Synthèse des périodes optimales d'investigations pour chacun des groupes visés

Date de passage	Type d'inventaire	Groupes taxonomiques concernés	Conditions météorologiques
29/04/2021	Faunistique – diurne Station Porte de Versailles - SMR	Oiseaux, mammifères (hors chiroptères)	Ciel partiellement couvert, 13-15°C, vent faible
30/04/2021	Faunistique – diurne Station porte de Versailles - SMR	Reptiles, amphibiens, mammifères (hors chiroptères)	Ciel partiellement couvert, 15-18°C, vent faible
10/05/2021	Faunistique – diurne SMR – Porte de Versailles	Oiseaux, mammifères (hors chiroptères)	Temps couvert, 10-15°C, vent nul
12/05/2021	Faunistique – diurne Porte de Versailles - SMR	Reptiles, amphibiens, mammifères (hors chiroptères)	Temps couvert, 17-23°C, vent faible
04/06/2021	Floristique et habitats SMR + Station Porte de Versailles	Flore vasculaire	-
07/06/2021	Faunistique – diurne SMR + Porte de Versailles	Oiseaux, reptiles, amphibiens, lépidoptères rhopalocères, odonates, mammifères (hors chiroptères)	Ensoleillé, vent nul, 15-17°C
08/06/2021	Faunistique – nocturne SMR + Porte de Versailles	Chiroptères, amphibiens, mammifères, rapaces nocturnes	Ciel assez dégagé, vent faible
13/07/2021	Floristique et habitats SMR + Station Porte de Versailles	Flore vasculaire	



Date de passage	Type d'inventaire	Groupes taxonomiques concernés	Conditions météorologiques
08/09/2021	Faunistique – diurne SMR + Porte de Versailles	Oiseaux, reptiles, amphibiens, lépidoptères rhopalocères, odonates, mammifères (hors chiroptères)	Ensoleillé, vent nul, 20-25°C

Tableau 1 : Dates de passages sur les sites du SMR et de la station Porte de Versailles

### 3.4.4. Méthode de hiérarchisation des enjeux écologiques

A la suite des inventaires, une évaluation de la patrimonialité des espèces recensées a été réalisée. Cette appréciation permet de déterminer les enjeux concernant les habitats, la flore et la faune dans l'aire d'étude. Il s'agit de définir la valeur intrinsèque du milieu naturel.

#### 3.4.4.1. Habitats et flore

##### Textes de référence

Sont présentés ci-dessous les différents textes législatifs relatifs et les référentiels naturalistes à la protection des espèces et des habitats, en vigueur aux niveaux européen, national et régional, et sur lesquels reposera l'évaluation patrimoniale des habitats et de la flore qui sera effectuée par SYSTRA.

- Protection au niveau international : Convention de Berne du 19 septembre 1979 relative à la conservation des habitats naturels ainsi que la faune et la flore sauvages ;
- Protection au niveau européen : Directive « Habitats/Faune/Flore » du 21 mai 1992 92/43/CEE relative à la conservation des habitats naturels ainsi que des espèces de faune (biologie) et de la flore sauvage ;
- Protection au niveau national : Arrêté du 20 janvier 1982 modifié par l'arrêté du 31 août 1995 (version consolidée au 24 février 2007), relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national / Arrêté du 30 juin 1998 fixant les modalités d'application de la convention internationale des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES) ;
- Protection au niveau régional : Arrêté du 11 mars 1991, relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Ile-de-France complétant la liste nationale

- Enjeu patrimonial : la liste rouge régionale de la flore vasculaire d'Ile-de-France (Auvert S. et al., 2011 ; Filoche S., 2014) / La liste des espèces déterminante de ZNIEFF (Filoche S. et al., 2016) / Le catalogue de la flore vasculaire d'Ile-de-France (rareté, protection, menaces et statuts). Conservatoire Botanique du Bassin parisien, 2020.

##### Méthodes de hiérarchisation des enjeux

Le niveau d'enjeu est obtenu en s'appuyant sur les critères suivants :

##### Pour les habitats :

Enjeu fort	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habitats d'intérêt communautaire prioritaire</li> </ul>
Enjeu assez fort	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habitats d'intérêt communautaire</li> </ul>
Enjeu moyen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habitats déterminant de ZNIEFF ;</li> <li>• Habitats humides</li> </ul>
Enjeu faible	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autres habitats.</li> </ul>

##### Pour la flore :

Enjeu très fort	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espèce rarissimes ou en danger critique d'extinction au niveau régional (EX CR* CR)</li> <li>• Espèce végétale d'intérêt communautaire</li> <li>• Espèce protégée et vulnérable ou en danger en France</li> </ul>
Enjeu fort	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espèce protégée nationalement ou régionalement</li> <li>• Espèce à statut de conservation : Espèce en danger (EN) dans la liste rouge régionale ou nationale</li> </ul>
Enjeu assez fort	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espèce quasi menacée (NT) ou vulnérable (VU) dans la liste rouge régionale et nationale</li> </ul>
Enjeu moyen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espèce quasi menacée (NT) dans la liste rouge régionale ou nationale</li> <li>• Espèce déterminante ZNIEFF mais sans statut de protection ou de conservation</li> </ul>
Enjeu faible	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autres espèces</li> </ul>

### 3.4.4.2. Faune

#### ▪ Textes de référence

Sont présentés ci-dessous les différents textes législatifs relatifs à la protection des espèces faunistiques, en vigueur aux niveaux européen, national et régional, et sur lesquels reposera l'évaluation patrimoniale réalisée par SYSTRA.

- Protection au niveau international : Convention de Berne du 19 septembre 1979 relative à la conservation des habitats naturels ainsi que la faune et la flore sauvage.
- Protection au niveau européen : Directive « Oiseaux » (Directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages) / Directive « Habitats/Faune/Flore » du 21 mai 1992 92/43/CEE relative à la conservation des habitats naturels ainsi que des espèces de faune (biologie) et de la flore sauvage.
- Protection au niveau national : Arrêté du 29 octobre 2009 fixant les listes des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection / Arrêté ministériel du 8 janvier 2021 fixant la liste des Amphibiens et Reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de protection / Arrêté ministériel du 19 novembre 2007 fixant la liste des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de protection / Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des Mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de protection.
- Protection au niveau régional : arrêtés du 22 juillet 1993 relatif à liste des insectes protégés en région Ile-de-France.

Afin de connaître l'état des populations dans la région et en France, nous nous référerons également aux différents ouvrages possédant des informations sur les répartitions et raretés :

- Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine, UICN, septembre 2016 ;
- Liste rouge des Amphibiens et Reptiles de France métropolitaine, UICN, septembre 2015;
- Liste rouge des Mammifères continentaux de France métropolitaine, UICN, novembre 2017;
- Liste rouge des papillons de jours de France métropolitaine, UICN, mars 2012 ;
- Les Papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles,
- Liste rouge des Libellules de France métropolitaine, UICN, mars 2016 ;
- Les Orthoptères menacés en France, Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques, ASCETE, 2004 ;
- Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse » ;
- Liste rouge régionale des oiseaux d'Ile-de-France, Natureparif, 2018;

- Atlas des oiseaux nicheurs en Ile de France,
  - Liste rouge régionale des chiroptères d'Ile-de-France, Natureparif ;
  - Liste rouge régionale des orthoptères, phasme et mante d'Île-de-France, ARBIDF, 2018 ;
  - Liste rouge régionale des libellules d'Ile-de-France, Natureparif/OPIE/SFO, 2014 ;
  - Liste rouge régionale des lépidoptères rhopalocères d'Ile-de-France, Natureparif 2016 ;
- Guide méthodologique pour la création de ZNIEFF en Ile-de-France, CSRPN etDRIEE, 23 novembre 2017

#### ▪ Méthodes de hiérarchisation des enjeux

Comme pour les habitats et la flore, le niveau d'enjeu pour la faune est obtenu en s'appuyant sur les critères suivants :

##### • Pour l'avifaune :

Enjeu très fort	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espèces nicheuses considérées comme rarissimes ou en danger critique d'extinction au niveau régional ou national</li> </ul>
Enjeu fort	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espèces nicheuses mentionnées en Annexe I de la Directive « Oiseaux » ;</li> <li>• Espèces nicheuses considérées comme en danger d'extinction.</li> </ul>
Enjeu assez fort	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espèces nicheuses considérées comme vulnérables.</li> </ul>
Enjeu moyen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espèces migratrices ou hivernantes mentionnées en Annexe I de la Directive « Oiseaux » ;</li> <li>• Espèces nicheuses déterminantes de ZNIEFF ;</li> <li>• Espèces nicheuses considérées comme quasiment menacées.</li> </ul>
Enjeu faible	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espèces nicheuses non menacées ;</li> <li>• Espèces migratrices ou hivernantes.</li> </ul>

• **Amphibiens et reptiles**

Enjeu très fort	<ul style="list-style-type: none"> <li>Espèces considérées comme rarissimes ou en danger d'extinction au niveau régional ou national</li> </ul>
Enjeu fort	<ul style="list-style-type: none"> <li>Espèces mentionnées en Annexe II de la Directive « Habitats » ;</li> <li>Espèces considérées comme vulnérables.</li> </ul>
Enjeu assez fort	<ul style="list-style-type: none"> <li>Espèces mentionnées en Annexe IV de la Directive « Habitats » ;</li> <li>Espèces déterminantes de ZNIEFF.</li> </ul>
Enjeu moyen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Espèces protégées par l'article 2 de l'Arrêté du 19 novembre 2007 ;</li> <li>Espèces considérées comme quasiment menacées.</li> </ul>
Enjeu faible	<ul style="list-style-type: none"> <li>Espèces protégées par l'article 3 de l'Arrêté du 19 novembre 2007.</li> </ul>

• **Mammifères**

Enjeu fort	<ul style="list-style-type: none"> <li>Espèces mentionnées en Annexe II de la Directive Habitat ;</li> <li>Espèces considérées comme vulnérables.</li> <li>Espèces considérées comme en danger d'extinction au niveau régional.</li> </ul>
Enjeu assez fort	<ul style="list-style-type: none"> <li>Espèces peu communes protégées par l'article 2 de l'Arrêté du 23 avril 2007 ;</li> <li>Espèces déterminantes de ZNIEFF.</li> </ul>
Enjeu moyen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Espèces mentionnées en Annexe IV de la Directive Habitat ;</li> <li>Espèces communes protégées par l'article 2 de l'Arrêté du 23 avril 2007 ;</li> <li>Espèces considérées comme quasiment menacées.</li> </ul>
Enjeu faible	<ul style="list-style-type: none"> <li>Espèces communes à très communes.</li> </ul>

• **Insectes**

Enjeu très fort	<ul style="list-style-type: none"> <li>Espèces considérée comme rarissimes ou en danger critique d'extinction au niveau régional ou national</li> </ul>
Enjeu fort	<ul style="list-style-type: none"> <li>Espèces protégées par l'article 2 de l'Arrêté du 23 avril 2007 ;</li> <li>Espèces considérées comme en danger d'extinction.</li> </ul>
Enjeu assez fort	<ul style="list-style-type: none"> <li>Espèces protégées par l'article 3 de l'Arrêté du 23 avril 2007.</li> <li>Espèces considérées comme vulnérable.</li> </ul>
Enjeu moyen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Espèces déterminantes de ZNIEFF ;</li> <li>Espèces considérées comme quasiment menacées.</li> </ul>
Enjeu faible	<ul style="list-style-type: none"> <li>Espèces non protégées communes à très communes.</li> </ul>



### 3.5. Les inventaires habitat / flore

#### 3.5.1. Habitats

##### 3.5.1.1. Description des habitats recensés

Les habitats sont très anthropisés et minéralisés, et ne présentent pas d'enjeu écologique particulier. Le site de la Station Porte de Versailles est ainsi particulièrement imperméabilisé, et ne présente de surface perméable qu'au niveau des pieds d'arbres. Les ballasts du SMR sont épais et entretenus et ne présentent quasi pas de végétation. Aucun habitat n'est caractéristique de zone humide.

Habitat	Syntaxon(s)	Végétation spontanée	Corine Biotope	EUNIS	Zone humide
Bosquet rudéral	/	Non	41.F	/	NC
Friche prairiale	/	Non	87.3	-	p.
Alignements d'arbres	/	Non	84.1	G5.1	NC
Haie horticole	/	Non	84.1	G5.1	NC
Voie ferrée	/	Non	cf 87.2	J4.3	p.
Zone imperméabilisée (Bâtiment, route, ...)	/	Non	87.2	-	p.

Légende : Zone humide : NC : non caractéristique ; p. « : « pro parte »

Un bosquet rudéral au sud est essentiellement composé de Buddleja (espèce exotique envahissante), accompagné d'espèces communes et rudérales comme la Clématite des haies, le Lierre grim pant, l'Erable plane, ...

L'alignement d'arbre sur la Station Porte de Versailles correspond à un alignement de Platanes (*Platanus x acerifolia*).

La friche prairiale bordant les voies est composée d'espèces banales des prairies de fauche comme le Fromental, le Plantain lancéolé, le Trèfle des prés, le Trèfle rampant, le Liseron des champs, accompagnées d'espèces des friches herbacées comme l'Armoise commune, le Cirse des champs, la Laitue scariole.

La haie horticole comporte diverses espèces plantées, la plupart non indigènes, et sur la partie est, est composée de Laurier cerise, espèce classiquement plantée dans les haies urbaines, mais exotique envahissante avérée.

Les voies ferrées comportent du ballast avec très peu de végétation. Seules quelques tonsures en bordures de ballast accueillent quelques espèces de friches.

La cartographie des habitats est présentée ci-après :



Aire d'étude rapprochée

Habitats

Zone imperméabilisée (Bâtiment, route, ...)

Bosquet rudéral

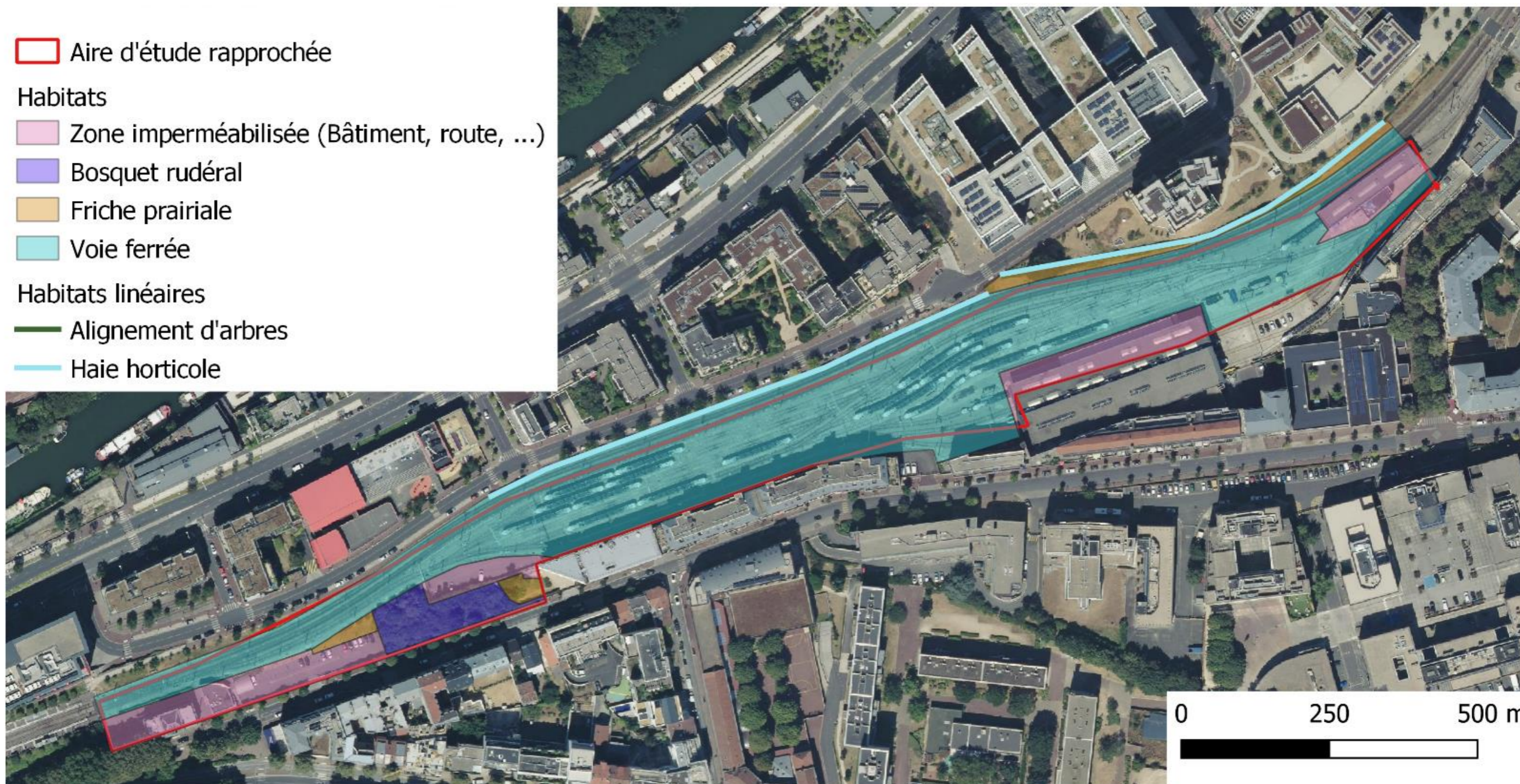
Friche prairiale

Voie ferrée

Habitats linéaires

Alignement d'arbres

Haie horticoles



© RATP - Tous droits réservés - Sources : Orthophotographie ©IGN- Cartographie : Systra, 2021

*Cartographie des habitats du secteur du SMR d'Issy-les-Moulineaux*



Aire d'étude rapprochée

Habitats

Zone imperméabilisée (Bâtiment, route, ...)

Bosquet rudéral

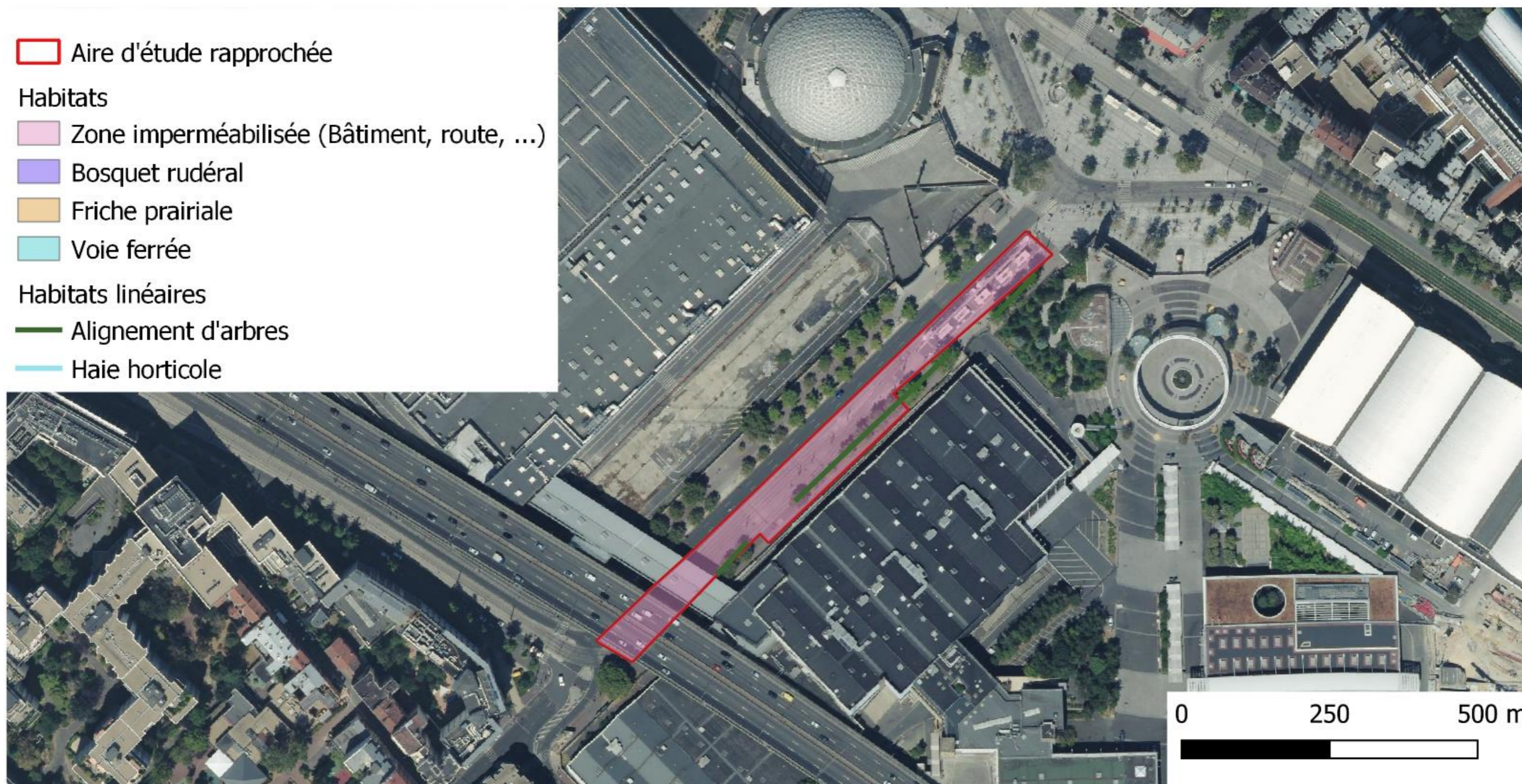
Friche prairiale

Voie ferrée

Habitats linéaires

Alignement d'arbres

Haie horticole



© RATP - Tous droits réservés - Sources : Orthophotographie ©IGN- Cartographie : Systra, 2021

Cartographie des habitats du secteur de la Station Porte de Versailles



### 3.5.2. Flore protégée

Aucune espèce protégée n'est recensée sur le SMR d'Issy-les-Moulineaux et au niveau de la Station Porte de Versailles.

### 3.5.3. Flore patrimoniale

Aucune espèce patrimoniale n'a été recensée au niveau de la station Porte de Versailles. Deux espèces peuvent être considérées comme "patrimoniales" au sein des emprises (aire d'étude rapprochée), au niveau du SMR : le Gnaphale jaunâtre (*Laphangium luteoalbum*), et le Grand salsifis (*Tragopogon dubius*).

Tableau 1 : Flore patrimoniale inventoriée sur le SMR (Systra)

Nom vernaculaire	Nom scientifique	DH	LR	DZ	Rareté locale	Enjeu
Gnaphale jaunâtre	<i>Laphangium luteoalbum</i>		EN	x	RR	Moyen
Grand salsifis	<i>Tragopogon dubius</i>		LC		R	Faible

Légende : Liste rouge régionale : LC : « Low concern » : préoccupation mineure ; EN : en danger



Station de Gnaphale jaunâtre sur le site, tonture en bordure du ballast © SYSTRA 202



A droite : Gnaphale jaunâtre ; à gauche : Grand Salsifis - source : Flore de Coste

Le Gnaphale jaunâtre est néanmoins recensé de plus en plus fréquemment à Paris même et ses alentours, en réussissant à s'adapter à des milieux très anthropisés (tonsures plus ou moins fraîches). Son niveau de patrimonialité est donc seulement moyen.

Le Grand salsifis est en fait fréquent sur les friches ferroviaires (habitats probablement sous prospectés), l'espèce est donc d'enjeu faible.

On peut également signaler quelques espèces remarquables mais non patrimoniales :

- espèces indigènes non rares en Île-de-France : l'Orchis pyramidal (*Anacamptis pyramidalis*), orchidée commune, le Cerfeuil vulgaire à fruits glabres (*Anthriscus caucalis*) et le Sénéçon visqueux (*Senecio viscosus*) seulement assez rare en Île-de-France ;
- espèces rares mais non indigènes : Brome faux Uniola (*Bromus catharticus*), Centranthe rouge (*Centranthus ruber*), Polycarpon à quatre feuilles (*Polycarpon tetraphyllum*), Fausse fléole (*Rostraria cristata*).

L'ensemble des espèces floristiques inventorié est présenté en annexe.



### 3.5.4. Espèces végétales exotiques envahissantes

La flore exotique envahissante est capable de porter atteinte à la biodiversité locale dite indigène. Une liste de référence fortement inspirée des travaux de Serge Muller (2004) et de Lavergne a été déclinée au niveau régional et présentée dans le « catalogue de la flore vasculaire d'Île-de-France » de 2016, afin d'évaluer le caractère « invasif » des plantes contactées. Il en ressort six catégories allant du taxon exotique non évaluable au taxon invasif ayant un impact important sur l'abondance des communautés végétales envahies.

Une nouvelle liste d'espèces exotiques envahissantes en Île-de-France a été produite par le CBNBP en 2018 identifiant les espèces exotiques avérées et les espèces potentiellement envahissantes. Seules les espèces présentes dans ces deux listes seront prises en compte.

Deux espèces exotiques envahissantes sont présentes sur l'aire d'étude. Il s'agit néanmoins d'espèces déjà bien implantées dans la région et ne se propageant que dans des milieux déjà très perturbés avec peu d'enjeu écologique.

Tableau 2 : Espèces végétales exotiques envahissantes (Systra)

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Inv 2016	Inv 2018	Enjeu
Faux vernis du Japon	<i>Ailanthus altissima</i>	4	AI	Moyen
Arbre aux papillons	<i>Buddleja davidii</i>	3	PI	Faible
Séneçon du Cap	<i>Senecio inaequidens</i>	3	AI	Faible
Laurier-cerise	<i>Prunus laurocerasus</i>	2	PI	Faible

**Légende du tableau précédent :**

Inv. 2016 (source CBNBP 2016) :

2 : Taxon exotique émergent dont l'ampleur de la propagation n'est pas connue ou reste encore limitée, présentant ou non un comportement invasif (peuplements denses et tendance à l'extension géographique rapide) dans une localité et dont le risque de prolifération a été jugé fort par l'analyse de risque de Weber & Gut (2004) ou cité comme invasive avérée dans un territoire géographiquement proche ;

3 : Taxon exotiques se propageant dans les milieux non patrimoniaux fortement perturbés par les activités humaines (bords de route, cultures, friches, plantations forestières, jardins).

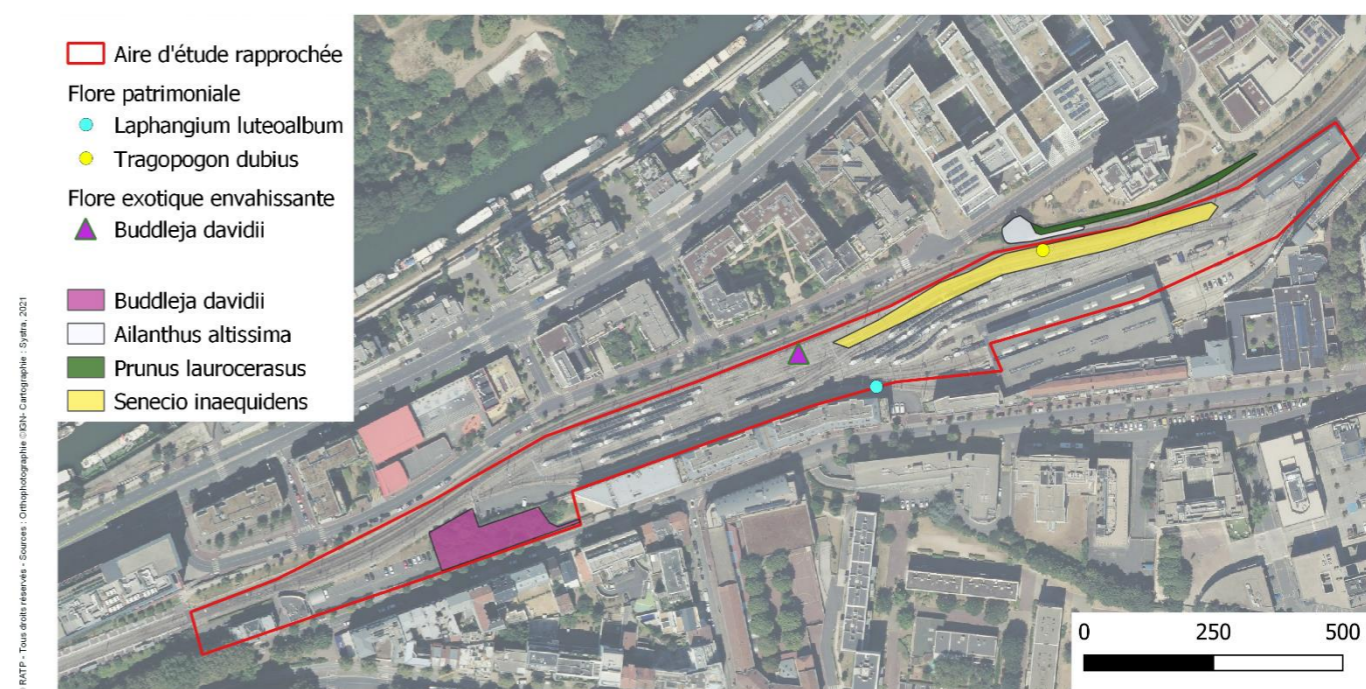
4 : Taxon localement invasif, n'ayant pas encore colonisées l'ensemble des milieux naturels non ou faiblement perturbés potentiellement colonisables, dominant ou co-dominant dans ces milieux et ayant un impact (avéré ou supposé) important sur l'abondance des populations et les communautés végétales envahies

Seules les catégories 5, 4 et 2 (CBN, 2016) peuvent être considérées comme des espèces posant des problèmes pour les milieux naturels.

Inv. 2018 (source CBNBP 2018) : AI Avérées Implantées ; PI : Potentielles Implantées



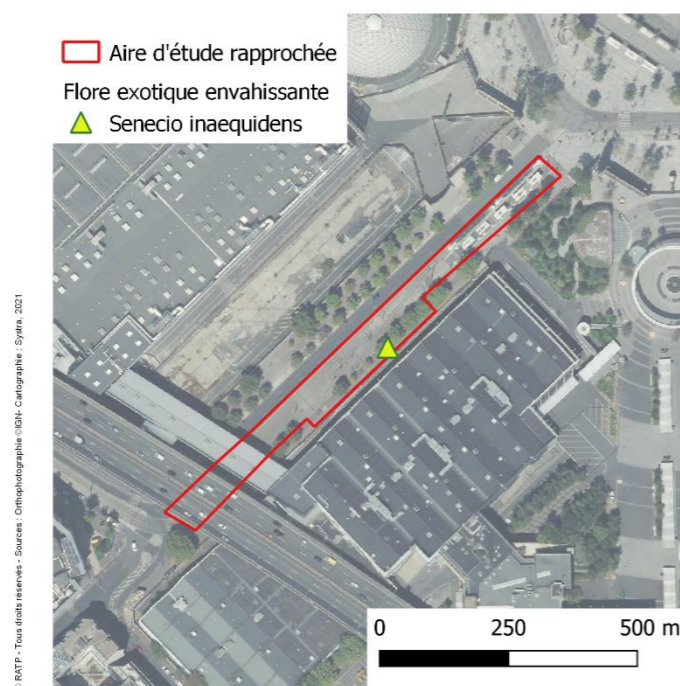
Jeunes Ailanthus en bordure de voie au nord du SMR d'Issy-les-Moulineaux © Systra 2021



© RATP - Tous droits réservés - Sources : Orthophotographie © IGN, Cartographie © Systra, 2021

Localisation des espèces végétales patrimoniales et exotiques envahissantes au niveau du SMR d'Issy-les-Moulineaux





Localisation des espèces végétales exotiques envahissantes au niveau de la Station Porte de Versailles

### 3.5.5. Zones humides

Aucun habitat caractéristique de zone humide n'est présent.

Seules deux espèces caractéristiques de zones humides sont recensées : le Gnaphale jaunâtre (*Laphangium luteoalbum*) et le Liseron des haies (*Convolvulus sepium*), mais en des densités trop faibles pour déterminer la présence de zone humide.

**Aucune zone humide potentielle selon les critères flore/habitats n'est présente.**

## 3.6. Les inventaires faunistiques

Les recensements faunistiques ont fait l'objet de 7 passages distincts par site afin d'obtenir la meilleure représentativité possible des espèces présentes. Les résultats par groupe sont présentés ci-après.

L'emplacement des projets se situe en pleine zone très urbanisée. Il y a néanmoins des espaces végétalisés qui hébergent l'essentiel des espèces qui ont été contactées. Ce sont les îlots arbustifs et arborés qui concentrent la plupart des enjeux écologiques et intérêts biologiques.

### 3.6.1. Statuts de rareté et patrimonialité

La légende des différents statuts utilisés est présentée ci-dessous. Ils permettront l'analyse des enjeux par le volet réglementaire et/ou de la patrimonialité. Cette dernière se base particulièrement sur les listes rouges de la région IDF qui donnent une vision pertinente et actualisée du statut des espèces.

Pour le volet réglementaire, celui-ci se base sur les arrêtés de protection au niveau national ou régional des espèces faunistiques, et sur les Directives dites « Oiseaux » et « Habitats Faune Flore » avec leurs annexes associées.

<sup>1</sup> **Liste Rouge Nationale** - catégorie de menace - EN : en danger, VU : vulnérable, NT : quasi-menacé, LC : préoccupation mineure, DD : données insuffisantes, NA : non applicable ;

**Pour les orthoptères** <sup>1</sup> **Liste Rouge Nationale et par domaines biogéographiques** - catégorie de menace - F : liste nationale, NEM : domaine néomoral - codification priorité 1 : espèces proches de l'extinction, ou déjà éteintes, 2 : espèces fortement menacées d'extinction, 3 : espèces menacées, à surveiller, 4 : espèces non menacées en l'état actuel des connaissances ;

<sup>2</sup> **Liste Rouge Régionale** - catégorie de menace - EN : en danger, VU : vulnérable, NT : quasi-menacé, LC : préoccupation mineure, DD : données insuffisantes, NA : non applicable ;

<sup>3</sup> **Rareté** - TR : très rare, R : rare, AR : assez rare, PC : peu commun, AC : assez commun, C : commun, TC : très commun, NE : non évalué ;

<sup>4</sup> **Protection** - PN : Protection au niveau National et PR : Protection au niveau Régional (arrêtés) + article concerné ;

<sup>5</sup> **Directive « Oiseaux » (DO) / « Habitats-Faune-Flore » (DHFF) ;**

- Ann. I DO : « Les espèces mentionnées à l'annexe I font l'objet de mesures de conservation spéciale concernant leur habitat, afin d'assurer leur survie et leur reproduction dans leur aire de distribution » (Journal officiel de l'Union européenne),

- Ann. IV DHFF : espèces animales et végétales présentant un intérêt communautaire et nécessitant une protection stricte,

- Ann. V DHFF : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion.



Ce sont les dernières versions des listes rouges d'Ile-de-France qui ont été utilisées, notamment pour les oiseaux nicheurs avec les ajustements issus de la mise à jour de la liste nationale, tout comme les plus récentes disponibles pour le groupe des orthoptères ou des chiroptères.

### 3.6.2. L'avifaune

La communauté avifaunistique se compose en majorité d'oiseaux des parcs et jardins, associé au cortège généraliste, communs à très communs. Malgré tout, certaines espèces sont considérées comme menacées d'après la liste rouge des oiseaux nicheurs d'Ile-de-France, ce qui leur confère un intérêt patrimonial et un enjeu écologique fort en cas d'autochtonie.

Il existe un enjeu réglementaire puisque la plupart des espèces sont protégées au niveau national, tandis que les autres ont un statut « chassable ». Quelques-unes des espèces contactées, dont la liste complète est présentée en **annexe I**, se reproduisent de manière probable ou certaine sur le site d'études ; mais pour la majorité d'entre elles les milieux présents constituent des habitats fonctionnels comme zone de nourrissage, de repos ou encore zone préférentielle de déplacements.

La liste des espèces protégées au niveau national et considérées comme patrimoniales à partir des statuts de la liste rouge régionale et nationale, indices de rareté IDF (d'après l'Atlas des oiseaux nicheurs d'IDF – période 2009-2014) sont présentées ci-dessous

Tableau 3 : Avifaune protégée et / ou à enjeu patrimonial recensée sur l'aire d'étude

Nom latin	Nom vernaculaire	Protection	Liste Rouge Nationale	Liste Rouge Régionale	Rareté régionale Nicheur	Statut sur le site
<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier	PN	LC	LC	LC	Nicheur probable
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	PN	LC	LC	LC	Nicheur probable
<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique	PN	LC	VU	NSTC	Nicheur probable
<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet	PN	LC	NT	NSTC	Nicheur certain
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	PN	LC	LC	LC	Nicheur probable
<i>Troglodytes</i>	Troglodyte mignon	PN	LC	LC	LC	Nicheur probable
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Rougequeue noir	PN	LC	LC	LC	Nicheur probable
<i>Apus apus</i>	Martinet noir	PN	NT	LC		Passage en vol
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Mésange bleue	PN	LC	LC	NSTC	Nicheur probable

Certaines espèces contactées sont considérées comme menacées (le Moineau domestique et l'Accenteur mouchet) d'après la liste rouge des oiseaux nicheurs d'Ile-de-France, ce qui leur confère un intérêt patrimonial et un enjeu écologique assez fort en cas d'autochtonie. Ces espèces ont été contactés à proximité immédiate du projet, dans les secteurs très limités ayant une végétation arbustive et arborée (îlot arboré dans le Parc des expositions de la Porte de Versailles, square le long du chemin de Bretagne au Nord du SMR, îlot délaissé entre le SMR et le parking RATP rue Jean-Jacques Rousseau). Ces secteurs ne seront pas impactés par le projet.



### 3.6.3. L'herpétofaune

Le secteur de la porte de Versailles ne possède pas de milieux favorables aux reptiles. Aucune espèce n'a été contacté.

Au niveau du SMR, les zones de ballaste ainsi que les haies ornementales sont des secteurs qui peuvent être favorables à l'implantation de certaines espèces.

Au regard de la déconnexion du secteur, coupé d'une potentielle continuité écologique arbustive, la seule espèce potentiellement présente et qui a été contactée est le **Lézard des murailles, espèce réglementée de portée nationale et européenne**. Cette espèce est particulièrement présente le long des voies de chemin de fer lorsqu'il y a du ballaste.

Le site du SMR présente donc un fort intérêt pour le Lézard malgré les activités de maintenance et de remisage.

Aucune espèce d'amphibien n'a été contacté, notamment en raison de l'absence de milieux favorables aux espèces de ce groupe.

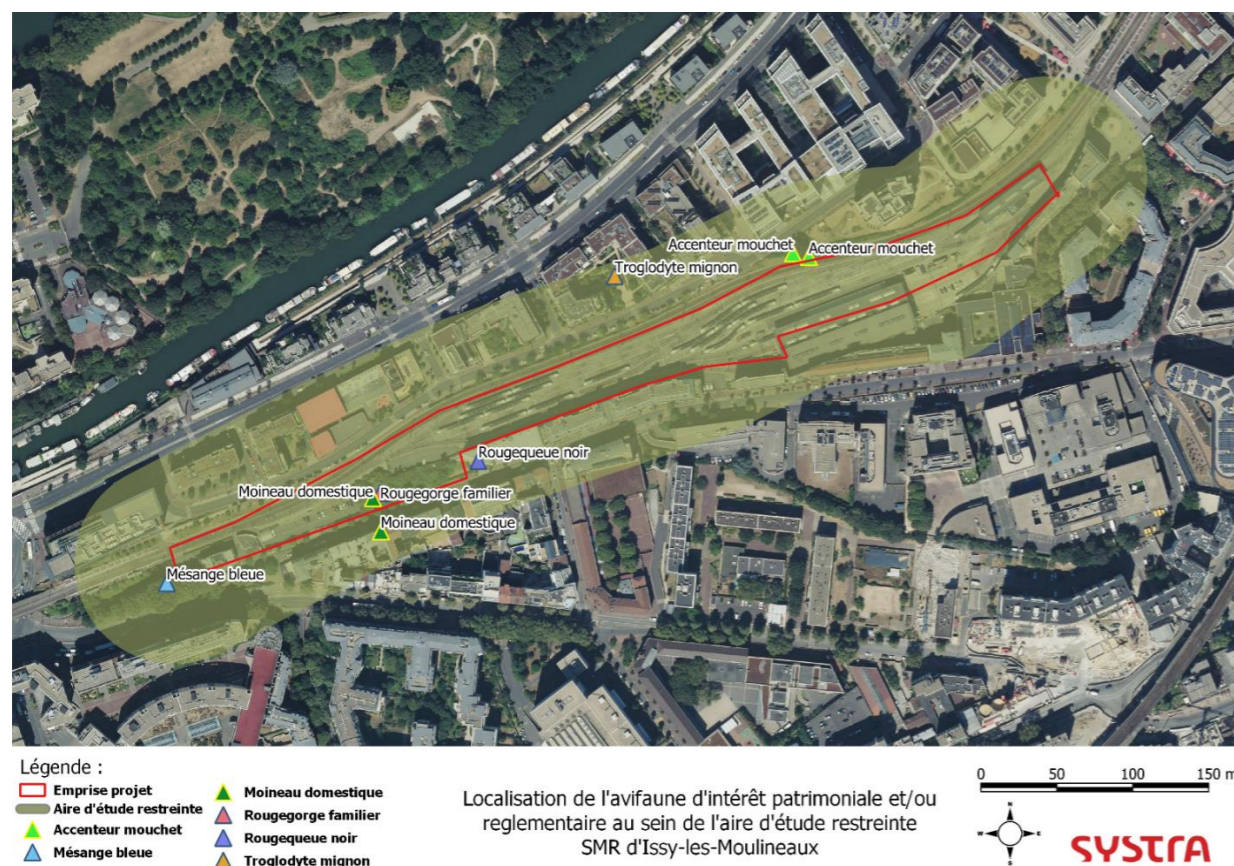
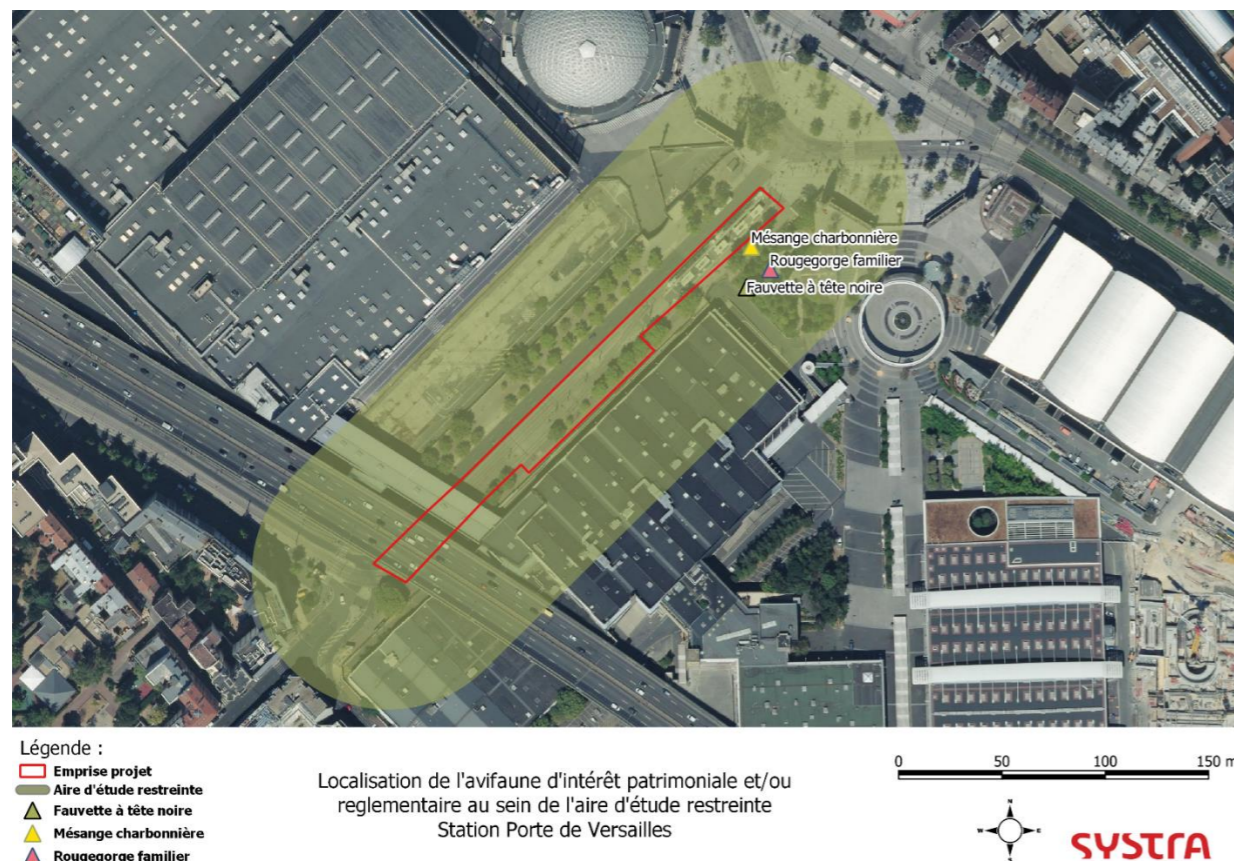


Figure 13 : Lézard des murailles sur une traverse d'une voie de remisage du SMR d'Issy-les-Moulineaux (Source : Systra)



Tableau 4 : Herpétofaune protégée et/ou à enjeu recensé sur l'aire d'étude

Nom latin	Nom vernaculaire	Protection	Liste Rouge Nationale	Rareté régionale	Directive Habitats Faune Flore
<i>Podarcis muralis</i>	Lézard des murailles	PN - art 2	LC	C	Ann. IV

La cartographie suivante localise les espèces ayant un enjeu patrimonial et/ou réglementaire :



Légende :  
▭ Emprise projet  
▭ Aire d'étude restreinte  
◆ Lézard des murailles

Localisation des Reptiles au sein de l'aire d'étude restreinte SMR d'Issy-les-Moulineaux

L'espèce contactée est commune. Cette espèce est spécifique de zones avec des habitats diversifiés et des secteurs d'interfaces et de lisières. Elle est très courante sur les zones présentant du ballaste. L'enjeu écologique est donc faible.

### 3.6.4. L'entomofaune

#### 3.6.4.1. Lépidoptères rhopalocères

Neuf espèces de rhopalocères, communes à très communes, ont été recensées à vue dans l'aire d'étude du SMR d'Issy-les-Moulineaux. Ces espèces sont majoritairement réparties dans les secteurs du parking du Poste de Commandement et de Contrôle (PCC) au sud-ouest, ainsi qu'au niveau du square au sud du Chemin de Bretagne, au nord-est du SMR. Une de ces espèces a tout de même aussi été recensée dans l'aire d'étude restreinte Porte de Versailles, en bordure du secteur Paris Expo Porte de Versailles. Il s'agit de la Piéride de la Rave.

Tableau 5 : Lépidoptères rhopalocères protégés et / ou à enjeu patrimonial recensés sur l'aire d'étude

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protection	Liste rouge Nationale	Liste rouge régionale IDF	Rareté régionale IDF	Déter. ZNIEFF
<i>Cacyreus marshalli</i>	Brun du Pélargonium	-	NAa	LC	RR	Non
<i>Lasiommata megera</i>	Mégère (La)	-	LC	LC	AC	Non
<i>Maniola jurtina</i>	Myrtil (Le)	-	LC	LC	CC	Non
<i>Pieris brassicae</i>	Piéride du chou (La)	-	LC	LC	C	Non
<i>Pieris napi</i>	Piéride du navet (La)	-	LC	LC	C	Non
<i>Pieris rapae</i>	Piéride de la rave (La)	-	LC	LC	C	Non
<i>Polyommatus icarus</i>	Azuré de la Bugrane (Le)	-	LC	LC	C	Non
<i>Vanessa atalanta</i>	Vulcain (Le)	-	LC	LC	CC	Non
<i>Vanessa cardui</i>	Belle-Dame (La)	-	LC	LC	CC	Non

LC : préoccupation mineure ; RR : très rare ; AC : assez commun ; C : commun.

Ces espèces sont communes, sans enjeux patrimoniales ni statuts de protection. Une seule de ces espèces est rare, il s'agit du Brun de Pélargonium. Cependant, il s'agit d'une espèce considérée comme exotique envahissante en France Métropolitaine selon la Liste Rouge des Rhopalocères de France métropolitaine (2012)

L'enjeu lié aux Lépidoptères est faible dans la zone d'étude.



### 3.6.4.2. Odonates

Quatre espèces d'odonates ont été recensées à vue dans l'air d'étude du SMR d'Issy-les-Moulineaux. Ces espèces sont majoritairement réparties dans les secteurs du parking du Poste de Commandement et de Contrôle (PCC) au sud-ouest, ainsi qu'au niveau du square au sud du Chemin de Bretagne, au nord-est du SMR. Une espèce assez commune a tout de même elle aussi été recensée dans les deux zones d'études. Il s'agit du *Sympétrum fascié*.

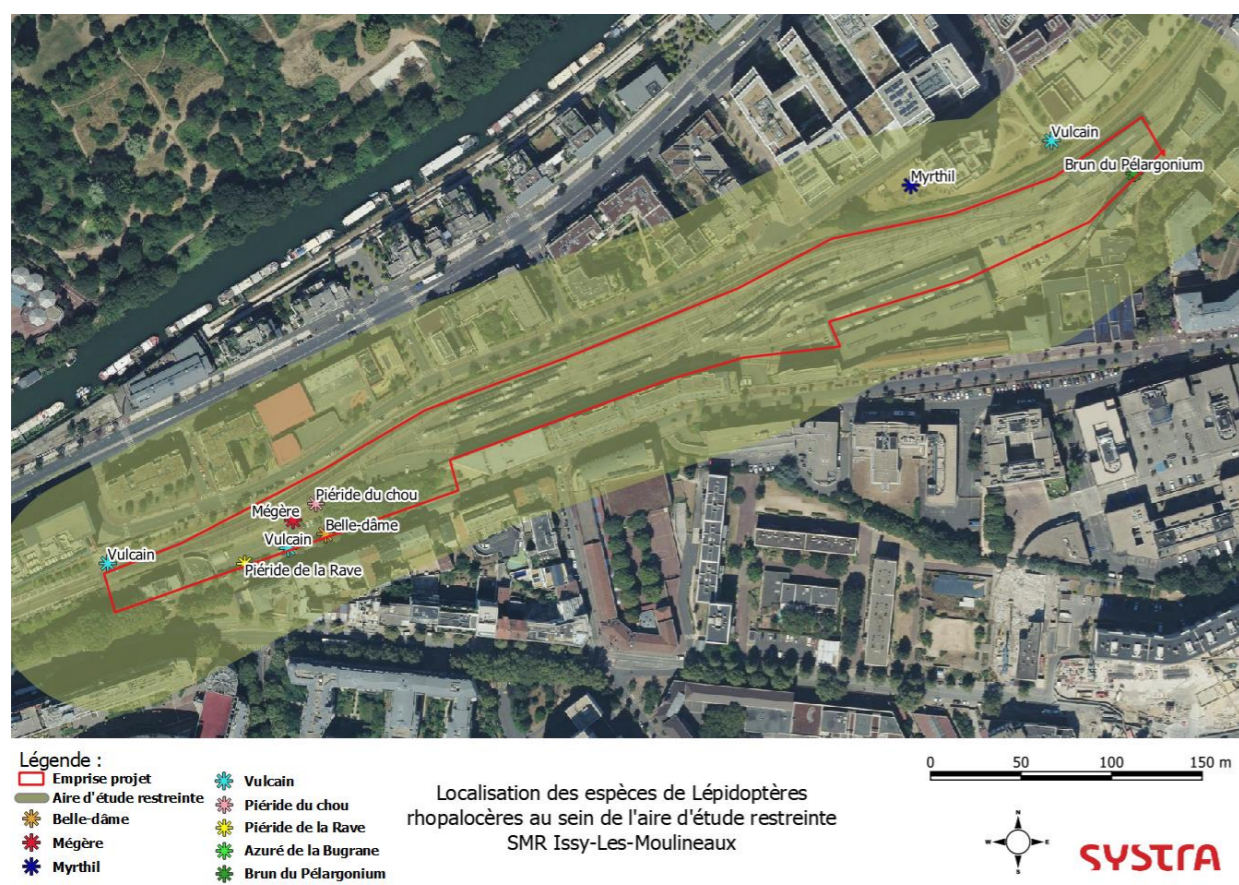
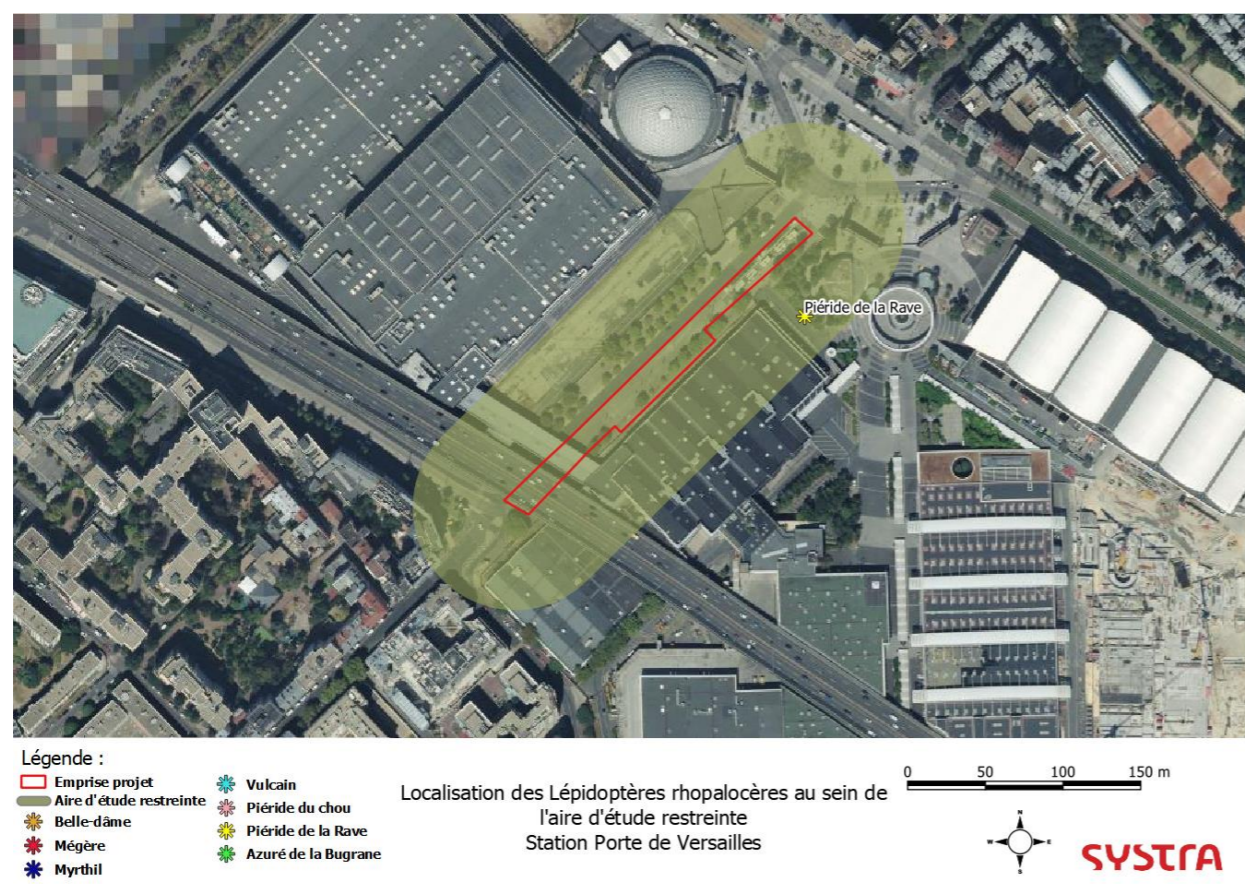
Tableau 6 : Odonates protégés et / ou à enjeu patrimonial recensés sur l'aire d'étude

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protection	Liste rouge Nationale	Liste rouge régionale IDF	Rareté régionale IDF	Déter. ZNIEFF
<i>Erythromma lindenii</i>	Naïade aux yeux bleus (Agrion de Vander Linden)	-	LC	LC	AC	Non
<i>Ischnura elegans</i>	Agrion élégant	-	LC	LC	CC	Non
<i>Platycnemis pennipes</i>	Agrion à larges pattes	-	LC	LC	C	Non
<i>Sympetrum striolatum</i>	Sympétrum fascié	-	LC	LC	AC	Non

PR : protection régionale ; LC : préoccupation mineure ; RR : très rare ; AC : assez commun ; C : commun.

Ces espèces fréquentent le site comme zone de maturation et potentiellement de nourrissage. Elles sont communes, sans enjeux patrimoniales ni statuts de protection.

L'enjeu lié aux Odonates est faible dans la zone d'étude.





### 3.6.4.1. Orthoptères

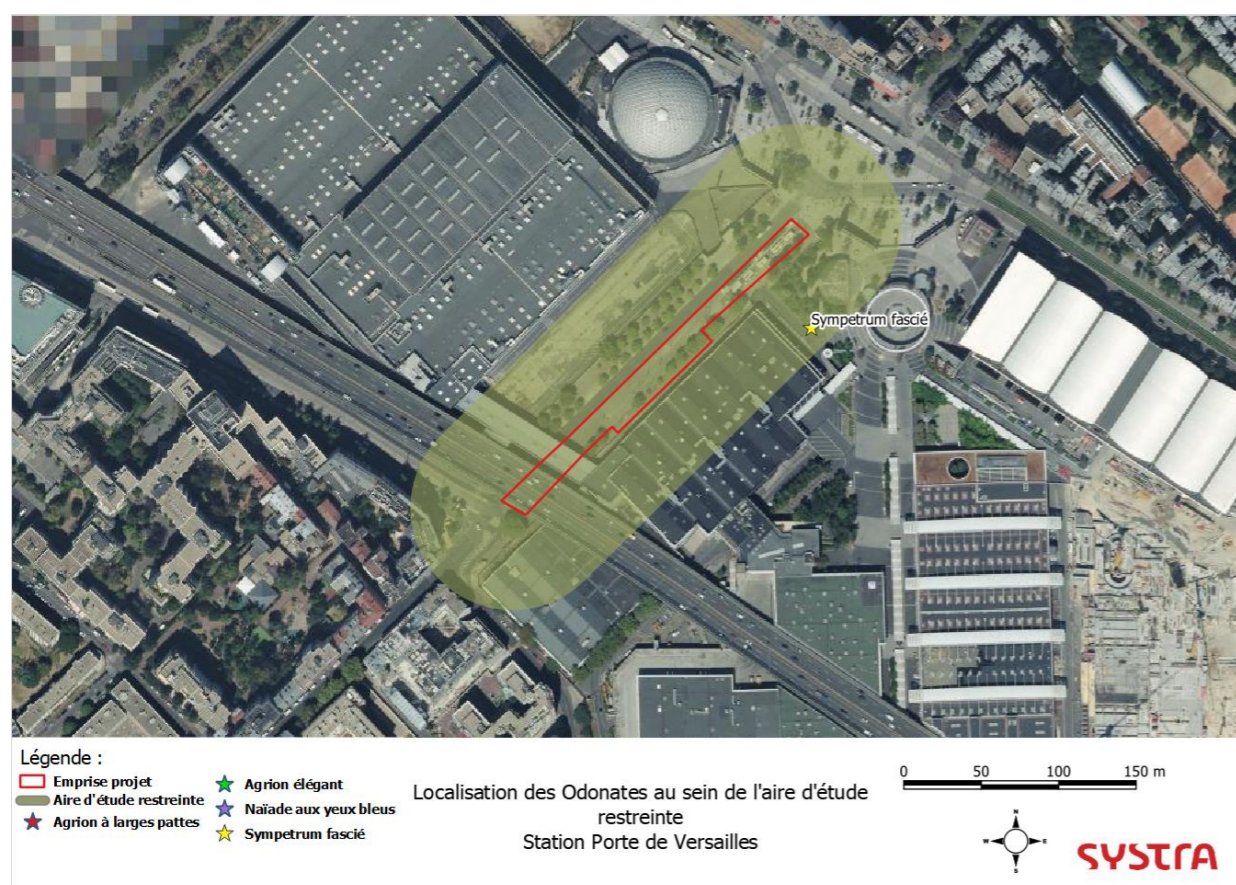
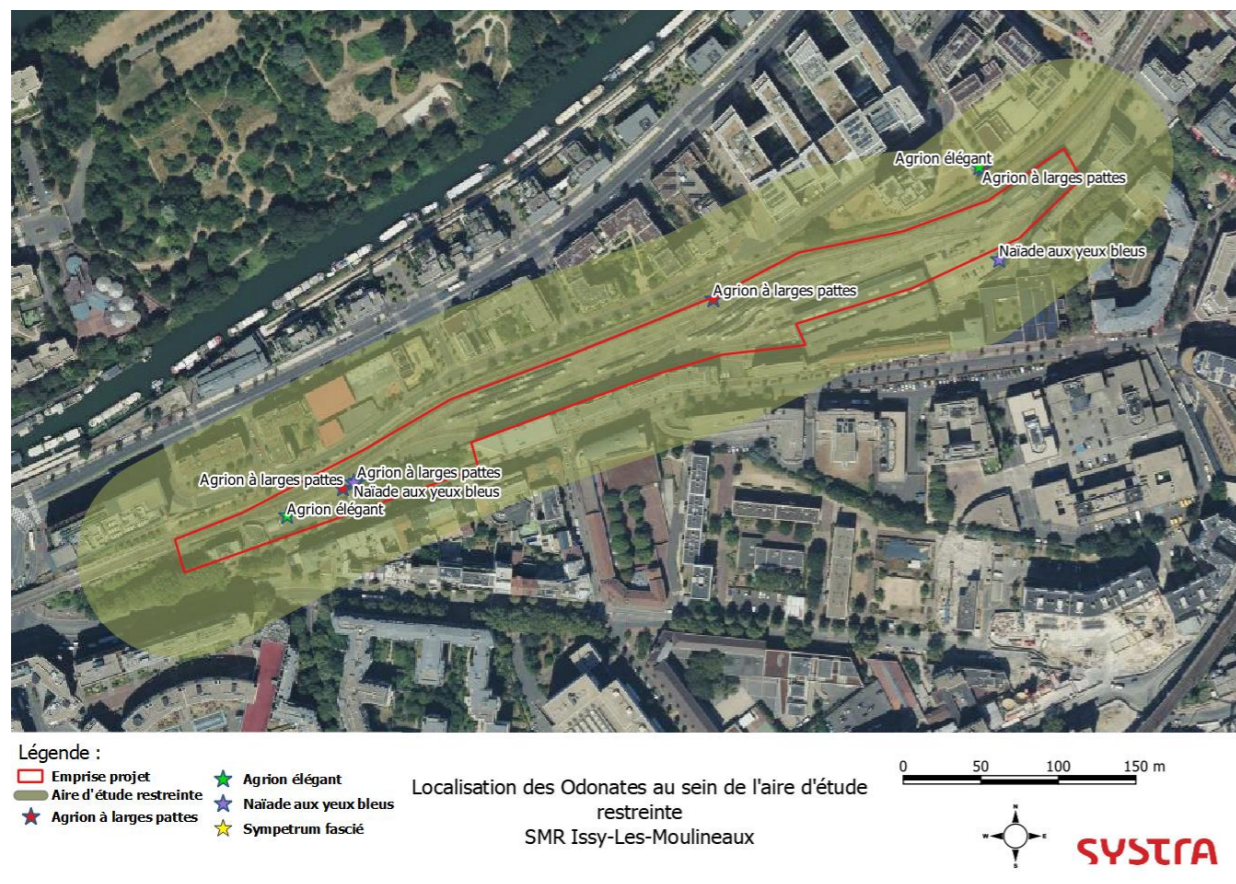
Une espèce d'orthoptères a été recensée dans l'aire d'étude du SMR d'Issy-les-Moulineaux. Cette espèce très commune est présente dans le secteur du parking du Poste de Commandement et de Contrôle (PCC) au sud-ouest.

Tableau 7 : Orthoptères protégés et / ou à enjeu patrimonial recensés sur l'aire d'étude

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protection	Liste rouge Nationale	Liste rouge régionale IDF	Rareté régionale IDF	Déter. ZNIEFF
<i>Chorthippus brunneus</i>	Criquet duettiste	-	-	LC	AC	Non

Cette faible diversité peut s'expliquer par la faible représentation de surfaces herbacées habitables. Cependant, il est à notifier que le bruit constant ne favorise pas la reconnaissance des espèces par stridulations.

L'enjeu lié aux Orthoptères est faible dans la zone d'étude.





### 3.6.5. Mammifères

- **Hors chiroptères**

Aucune espèce de mammifère (hors chiroptères) n'a été observé, que ce soit au niveau de la station Porte de Versailles ou au sein du SMR d'Issy-les-Moulineaux.

- **Chiroptères**

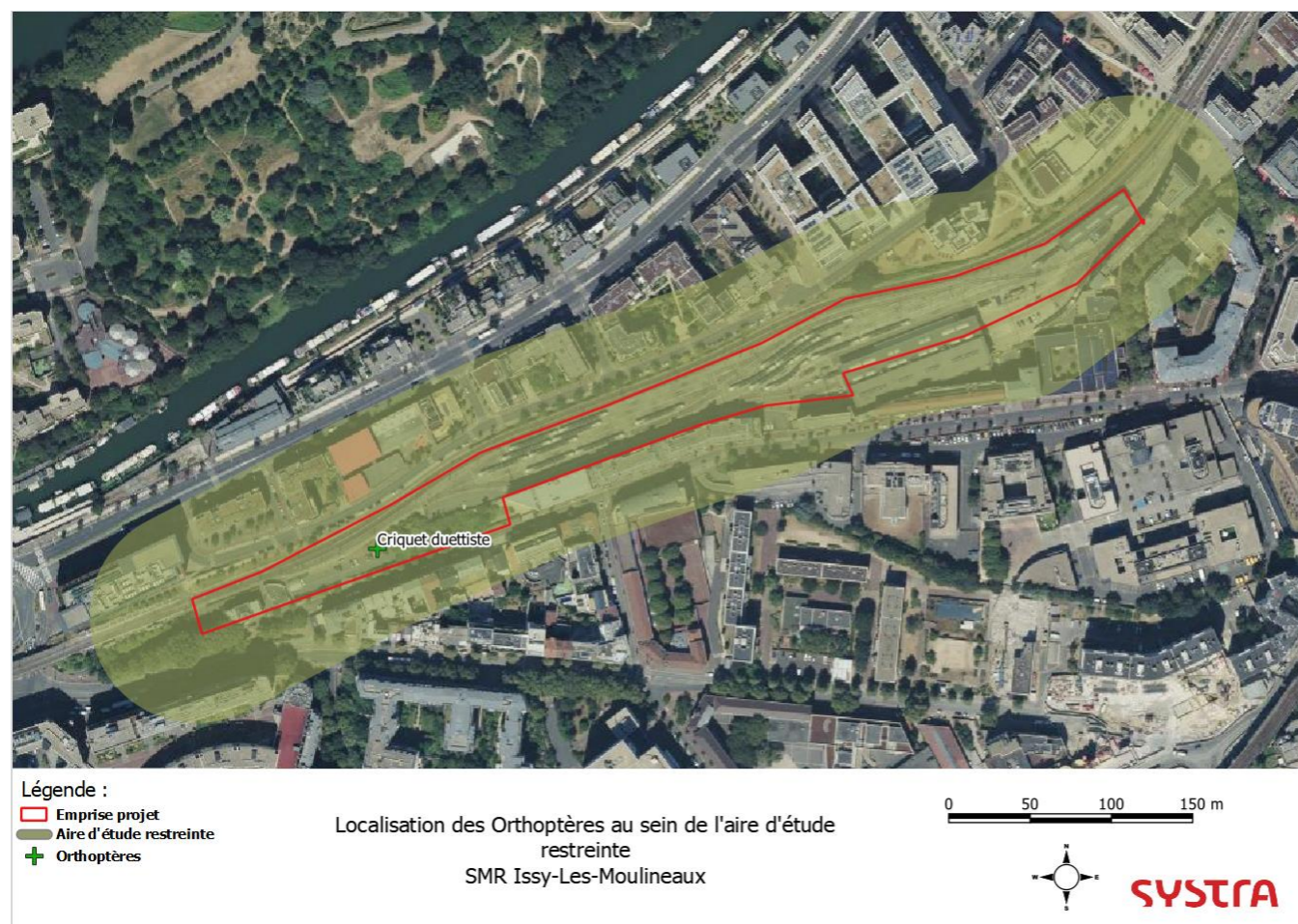
Le recensement nocturne le 30 juillet 2020 a permis de dénombrer une seule espèce de Chauves-souris, **la Pipistrelle commune, protégées au niveau national et inscrite à l'annexe IV de la Directive Habitats Faune Flore**. Cette espèce a un enjeu patrimonial fort, la Pipistrelle commune est quasi-menacé sur la récente liste rouge IDF. Elle a été contactée en action de chasse aux abords du site du SMR d'Issy-les-Moulineaux. Les contacts ont cependant été très peu nombreux, le site est particulièrement peu propice à l'activité des chiroptères, notamment par la forte intensité de l'éclairage public.

**Aucun gîte ni cavités n'ont été localisés au sein des zones d'emprise du projet.**

Tableau 7 : Mammifères protégés et / ou à enjeu patrimonial recensés sur l'aire d'étude

Nom latin	Nom vernaculaire	Protection	Liste Rouge Nationale	Liste Rouge Régionale	Déterminant ZNIEFF	Directive Habitats Faune Flore
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	PN	LC	NT	-	Ann. IV

Les enjeux écologiques sont considérés comme moyen pour les chiroptères.





### 3.7. Hiérarchisation des enjeux faunistiques

La hiérarchisation des enjeux écologiques faunistiques s'appuie sur les aspects réglementaires (espèces protégées au niveau national ou régional) et patrimoniaux, qui se basent en particulier sur les statuts des listes rouges franciliennes quand elles existent (source : IAU-ARB IDF) et les espèces déterminantes de ZNIEFF dont il y a eu une mise à jour récente (source : DRIEE-IF, INPN).

L'analyse des fonctionnalités s'appuie quant à elle sur le statut d'autochtonie des espèces sur la zone d'études considérée (habitat de reproduction) et la notion d'utilisation qu'elles font de cet espace (habitat fonctionnel comme zone de chasse, de repos, déplacement, etc. pour l'accomplissement de leur cycle biologique). Cela permet de pondérer l'importance de la zone pour certaines espèces en fonction de ce statut biologique.

Ces éléments sont reliés avec les composantes de la trame verte et bleue locale pour comprendre le rôle joué par le secteur d'études en termes de continuité écologique pour les espèces inventoriées et ainsi définir le niveau d'enjeu écologique en croisant différents items comme le statut réglementaire, patrimonial ou biologique.

L'intérêt écologique du secteur réside essentiellement dans la mosaïque de milieux autour du site d'implantation. La concentration de zones de friches, de lisières boisées et de milieux en recolonisation forestière permet une multiplicité d'habitats potentiellement favorables à l'ensemble des groupes d'espèces. Cependant, l'état de conservation de l'habitat des milieux boisés est mauvais à moyen.

**Les niveaux d'enjeu écologique** ne sont donc pas les mêmes selon le groupe d'espèces considérées (pouvoir de dispersion, capacité de déplacement, etc.) et leur statut sur le site comme zone de repos, d'alimentation ou de reproduction. Ils sont également définis et s'entendent au regard de leur sensibilité aux travaux envisagés et de leur statut réglementaire et / ou patrimonial.



- Légende :
- Emprise projet
  - Aire d'étude restreinte
  - Chiroptères
  - Pipistrelle commune

Localisation des chiroptères au sein de l'aire d'étude restreinte SMR d'Issy-les-Moulineaux

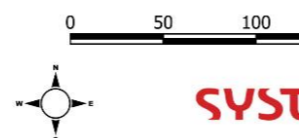
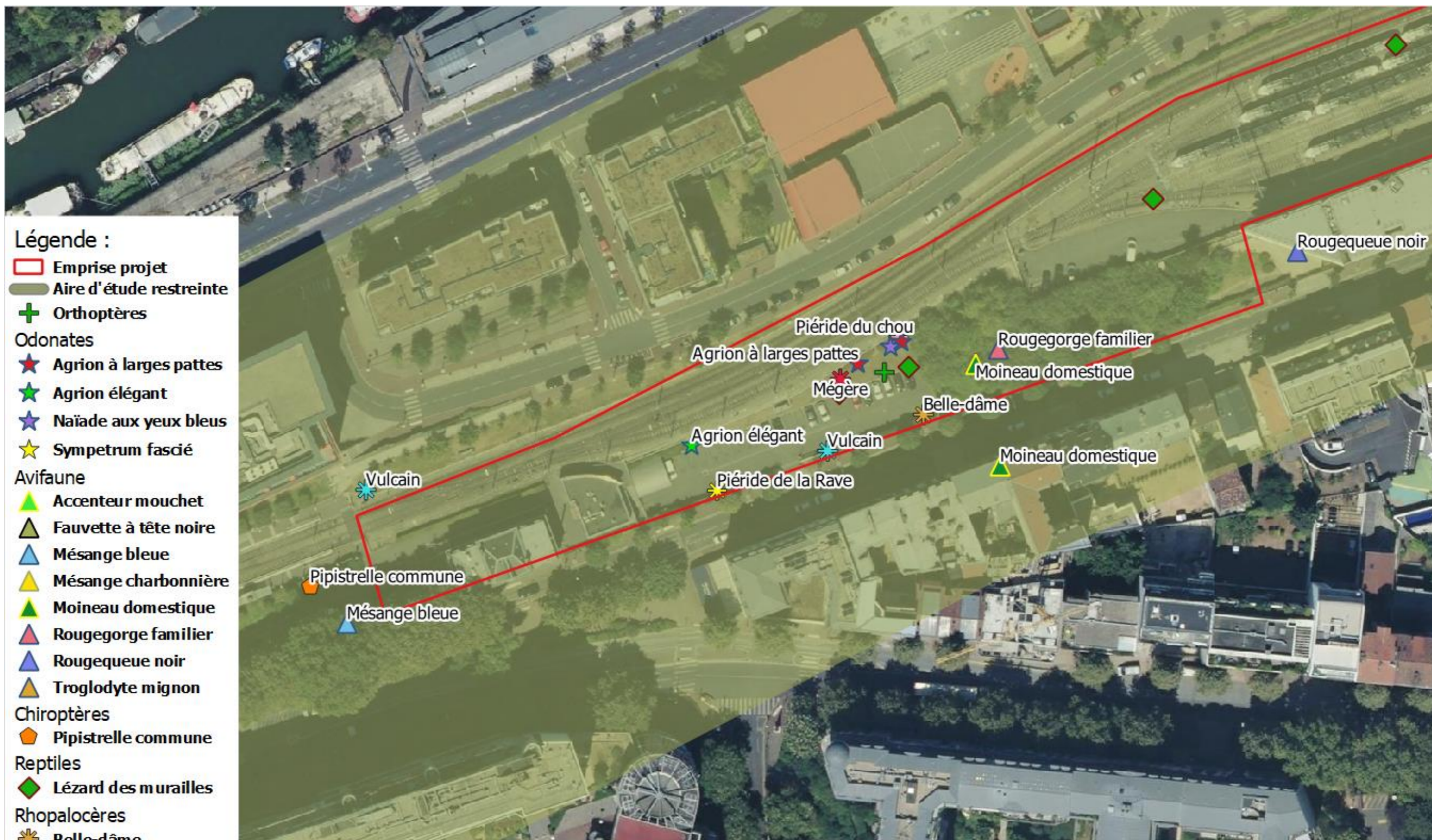


Tableau 8 : Hiérarchisation des enjeux faunistiques

Groupe	Nom latin	Nom vernaculaire	Protection	Liste Rouge	Liste Rouge	Rareté régionale	Déter. ZNIEFF	Directive Habitats	Espèce de cohérence	Statut sur le site	Enjeux écologiques
Avifaune	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Mésange bleue	PN	LC	LC	NSTC	-	-	-	Nicheur probable	Faible
Avifaune	<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier	PN	LC	LC	NSTC	-	-	-	Nicheur probable	Faible
Avifaune	<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	PN	LC	LC	NSTC	-	-	-	Nicheur probable	Faible
Avifaune	<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique	PN	LC	VU	NSTC	-	-	-	Nicheur probable	Moyen
Avifaune	<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet	PN	LC	NT	NSTC	-	-	-	Nicheur certain	Moyen
Avifaune	<i>Sylvia atricapilla</i> )	Fauvette à tête noire	PN	LC	LC	NTC	-	-	-	Nicheur probable	Faible
Avifaune	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	PN	LC	LC	NSTC	-	-	-	Nicheur probable	Faible
Reptiles	<i>Podarcis muralis</i>	Lézard des murailles	PN - art 2	LC	C	-	-	Habitat Ann. IV	-	Reproduction probable /	Faible
Mammifères	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	PN	LC	NT	-	-	F.F Ann. IV	-	Habitat de chasse	Moyen
Lépidoptères rhopalocères	<i>Cacyreus marshalli</i>	Brun du Pélargonium	-	NAa	LC	RR	-	-	-	Habitat d'espèce,	Faible
Lépidoptères rhopalocères	<i>Lasiommata megera</i>	Mégère (La)	-	LC	LC	AC	-	-	-	Habitat d'espèce,	Faible
Lépidoptères rhopalocères	<i>Maniola jurtina</i>	Myrtil (Le)	-	LC	LC	CC	-	-	-	Habitat d'espèce,	Faible
Lépidoptères rhopalocères	<i>Pieris brassicae</i>	Piérade du chou (La)	-	LC	LC	C	-	-	-	Habitat d'espèce,	Faible
Lépidoptères rhopalocères	<i>Pieris napi</i>	Piérade du navet (La)	-	LC	LC	C	-	-	-	Habitat d'espèce,	Faible
Lépidoptères rhopalocères	<i>Pieris rapae</i>	Piérade de la rave (La)	-	LC	LC	C	-	-	-	Habitat d'espèce	Faible
Lépidoptères rhopalocères	<i>Polyommatus icarus</i>	Azuré de la Bugrane (Le)	-	LC	LC	C	-	-	-	Habitat d'espèce	Faible

Groupe	Nom latin	Nom vernaculaire	Protection	Liste Rouge	Liste Rouge	Rareté régionale	Déter. ZNIEFF	Directive Habitats	Espèce de cohérence	Statut sur le site	Enjeux écologiques
Lépidoptères rhopalocères	<i>Vanessa atalanta</i>	Vulcain (Le)	-	LC	LC	CC	-	-	-	Habitat d'espèce	Faible
Lépidoptères rhopalocères	<i>Vanessa cardui</i>	Belle-Dame (La)	-	LC	LC	CC				Habitat d'espèce	Faible
Odonates	<i>Erythromma lindenii</i>	Naiade aux yeux bleus	-	LC	LC	AC	-	-	-	Maturation	Faible
Odonates	<i>Ischnura elegans</i>	Agrion élégant	-	LC	LC	CC	-	-	-	Maturation	Faible
Odonates	<i>Platycnemis pennipes</i>	Agrion à larges pattes	-	LC	LC	C	-	-	-	Maturation	Faible
Odonates	<i>Sympetrum striolatum</i>	Sympétrum fascié	-	LC	LC	AC	Non	-	-	Maturation	Faible
Orthoptères	<i>Chorthippus brunneus</i>	Criquet duettiste	-	-	LC	AC	Non	-	-	Habitat d'espèces	Faible

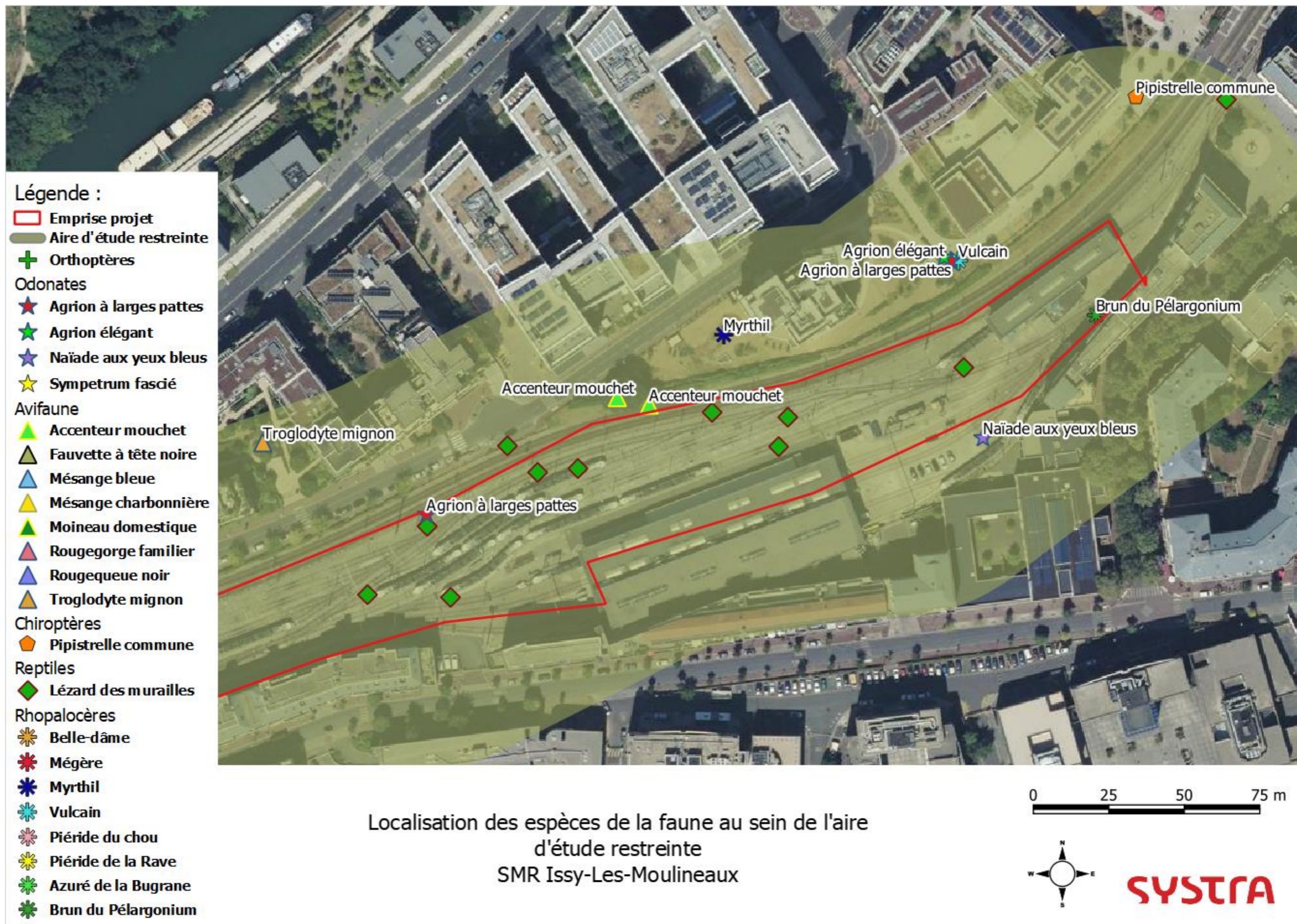




Localisation des espèces de la faune au sein de l'aire d'étude restreinte SMR Issy-Les-Moulineaux











**Légende :**

- Emprise projet
- Aire d'étude restreinte
- + Orthoptères
- Odonates
- ★ Agrion à larges pattes
- ★ Agrion élégant
- ★ Naïade aux yeux bleus
- ★ Sympetrum fascié
- Avifaune
- ▲ Accenteur mouchet
- ▲ Fauvette à tête noire
- ▲ Mésange bleue
- ▲ Mésange charbonnière
- ▲ Moineau domestique
- ▲ Rougegorge familier
- ▲ Rougequeue noir
- ▲ Troglodyte mignon
- Chiroptères
- ◆ Pipistrelle commune
- Reptiles
- ◆ Lézard des murailles
- Rhopalocères
- ✿ Belle-dame
- ✿ Mégère
- ✿ Myrtil
- ✿ Vulcain
- ✿ Piéride du chou
- ✿ Piéride de la Rave
- ✿ Azuré de la Bugrane

Localisation des espèces de la faune au sein de l'aire d'étude restreinte  
Station Porte de Versailles





### 3.1. Synthèse des enjeux faune et flore et de la sensibilité écologique vis-à-vis du projet

Les enjeux écologiques identifiés au sein de la zone d'étude sont faibles à moyen. Le niveau de sensibilité environnementale vis-à-vis du projet est évalué au regard de la localisation précise des espèces et des habitats associés, de leur statut sur le site (zone de reproduction, d'alimentation, de repos, de transition) ou encore du nombre d'individus recensés estimant l'importance de la population. Il est également défini par la patrimonialité (degré de menace et de rareté) des espèces. Ces critères sont pondérés par la nature et la durée des travaux. Le tableau ci-après résume les enjeux et les sensibilités associés au regard du projet :

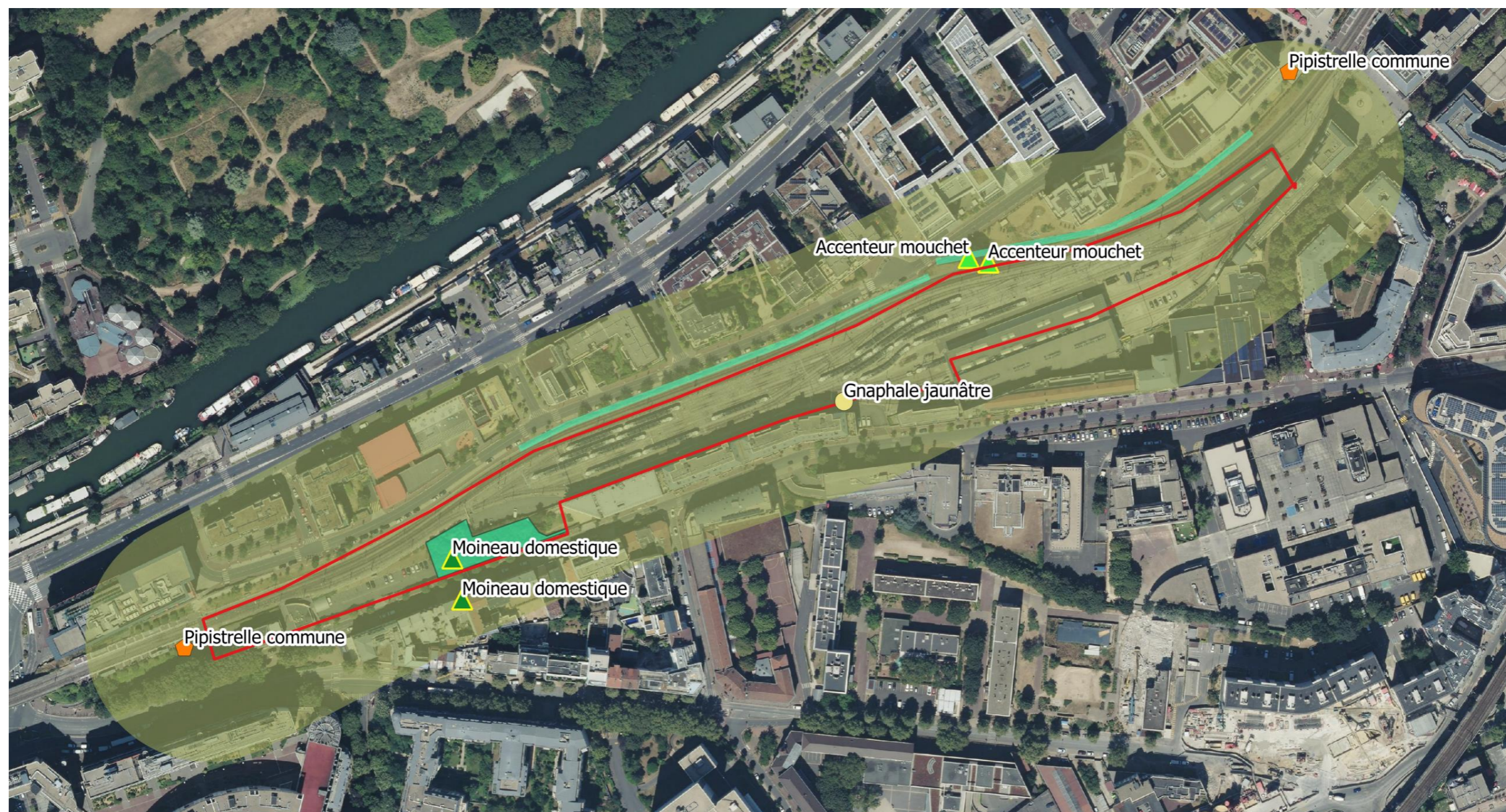
*Tableau 9 : Synthèse des enjeux faune et flore*

Enjeux écologiques	Habitats et espèces concernés	Sensibilité écologique vis-à-vis du projet
Enjeux moyens	Habitat de l'avifaune (Moineau domestique, espèce vulnérable sur la liste rouge régionale ; Accenteur mouchet, espèce quasi-menacée sur la liste rouge régionale)	Modéré
	Habitat de chiroptères (habitat de chasse de la Pipistrelle)	Faible
	Station floristique de Gnaphale jaunâtre	Modéré
Enjeux faibles	Ensemble des espèces communes recensées sur la zone d'étude	Faible

Les enjeux écologiques se concentrent essentiellement sur l'aire d'étude du SMR d'Issy-les-Moulineaux.

La carte ci-dessous représente les différentes espèces à enjeux sur la zone d'étude :





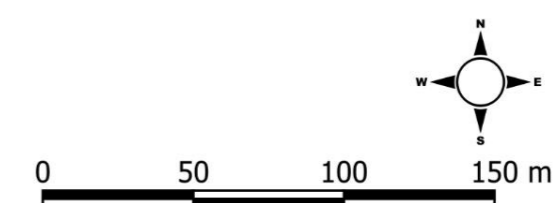
Légende :

- Emprise projet
- Aire d'étude restreinte

Enjeux moyen

- Habitat de l'avifaune
- ▲ Accenteur mouchet
- ▲ Moineau domestique
- ◆ Pipistrelle commune
- Gnaphale jaunâtre

Cartographie des espèces à enjeux au sein de l'aire d'étude restreinte  
SMR d'Issy-les-Moulineaux





## 4. CONCLUSION

---

Les résultats des investigations faune flore menées sur la période d'avril 2021 à septembre 2021 montrent que le secteur de la station Porte de Versailles n'est pas attractif pour la flore et la faune sauvage. Le secteur du SMR d'Issy-les-Moulineaux regroupe l'ensemble des enjeux faune/flore du projet. La zone est caractérisée par une très forte urbanisation avec la présence de quelques îlots caractérisés par des bosquets rudéraux, abritant des espèces avifaunistiques à enjeux en Ile-de-France. Ces îlots sont des habitats fonctionnels comme zone refuge, d'alimentation et de transition pour de nombreuses espèces. Ils jouent également un rôle en termes de continuités écologiques de la sous trame herbacée et arboré dans un contexte de matrice urbaine assez dense. Le maintien de la perméabilité écologique est d'autant plus important, qu'il constitue une interface entre plusieurs corridors biologiques et réservoirs de biodiversité plus ou moins proches.

Les enjeux écologiques sont localisés sur les habitats du pourtour des zones d'étude, le SMR d'Issy-les-Moulineaux et la station Porte de Versailles ne présentant que peu d'intérêt écologique.

En l'état actuel du projet, le scénario envisagé pour l'aménagement de la station Porte de Versailles permet d'éviter et de préserver les milieux présents en périphérie, au sein desquels les espèces protégées et / ou patrimoniales ont été recensées (l'alignement d'arbres et le bosquet au sein du Parc des Expositions). Le scénario envisagé pour l'aménagement du SMR d'Issy-les-Moulineaux et des voies circulées au nord permet d'éviter et de préserver le bosquet rudéral près du parking du PCC ainsi que la végétation horticole au niveau du square entre le Chemin de Bretagne et le SMR.

Par ailleurs, aucun impact avéré n'a été mis en évidence sur les sites Natura 2000 et les périmètres ZNIEFF à proximité ni sur les espèces que ces sites abritent.

Le maintien de continuités écologiques est primordial afin d'assurer la pérennité des espèces recensées et d'assurer la « transparence environnementale » du projet en adéquation avec les dispositifs d'aménagement et de planification du territoire.

Au regard du projet envisagé actuellement et du résultat du diagnostic écologique, la réalisation d'un dossier de dérogation relatif aux espèces protégées (dossier CNPN) ne semblerait pas nécessaire. Au sein de l'emprise du projet, les espèces présentant un enjeu réglementaire ont un enjeu patrimonial faible. La période de réalisation des travaux devra être en dehors des périodes de sensibilités écologiques notamment au regard des enjeux avifaunistiques. Les travaux devront également tenir compte des périodes de sensibilité du Lézard des murailles, espèce protégée très présente au sein du SMR. En cas de décalage du planning de travaux, aucuns travaux de déboisement ne pourront se réaliser entre Mars et Septembre 2022, notamment au niveau de la rue Champ chardon.



## 5. BIBLIOGRAPHIE

### Bibliographie globale

BIOTOPE, 2002. Guide sur la prise en compte des milieux naturels dans les études d'impacts. *DIREN Midi Pyrénées*, 75 p.

BIORET F., ESTEVE R. ET STURBOIS A., 2009. Dictionnaire de la protection de la nature. Collection "Espace et territoire", Presses Universitaires de Rennes. 537p.

### Bibliographie liée à l'expertise floristique

ARNAL, G., GUITTET, J. 2004. Atlas de la flore sauvage du département de l'Essonne. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 608 p.

AUVERT, S., FILOCHE, S., RAMBAUD, M., BEYLOT, A., HENDOUX, F. 2011 – Liste rouge de la flore vasculaire d'Île-de-France. Paris, 80 p.

BENSETTITI, F., GAUDILLAT, V. 2004. Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7. Espèces animales. La Documentation française. 353 pp.

BARDAT J., BIORET f., BOTINEAU M., BOULLET V., DELPECH R., GEHU J.-M., HAURY J., LACOSTE A., RAMEAU J.-C., ROYER J.-M., ROUX g. et TOUFFET J. 2004. Prodrôme des végétations de France. Museum national d'histoire naturelle, Paris. 171 p.

BISSARDON M., GUIBAL L. ET RAMEAU j.c., 1997. CORINE Biotopes, Types d'habitats français. E.N.G.R.E.F. – Nancy, 217 p.

BOURNERIAS M., ARNAL G., BOCK C., 2001. Guide des groupements végétaux de la région parisienne. Ed. Belin, Paris. 640p.

FILOCHE, S. 2014 – Mise à jour de la Liste rouge de la Flore vasculaire de l'Île-de-France. Conservatoire botanique national du Bassin parisien, 12 p.

JAUZEIN, P. NAWROT, O. 2011. Flore d'Île-de-France, Editions Quae, 969 p.

JULVE PH., 1998. Baseflor. Index botanique, écologique et chorologique de la flore de France. Version : 20 juillet 2007. (<http://perso.wanadoo.fr/philippe.julve/catminat.htm>)

LAMBINON J., DELVOSALLE L. & DUVIGNEAUD J., 2004. Nouvelle Flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines (Ptéridophytes et Spermatophytes). 5ème éd. Jardin botanique national de Belgique. 1167p.

PERRIAT F., VALLET J. et FILOCHE S. - 2020. Catalogue de la flore vasculaire d'Île-de-France, version 3-novembre 2020

Tramway T2 ACE Tramway T2

Diagnostic écologique VB

### Bibliographie liée à l'expertise Faunistique

ACEMAV COLL., DUGUET R. & MELKI ED., 2003 – Les Amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. *Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France)*. 480p.

AGUILAR J. & DOMMANGET J.L., 1998. Guide des libellules d'Europe et d'Afrique du Nord. *Collection les Guides Naturalistes, Ed. Delachaux et Niestlé, Paris*. 463p.

ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2009 – Les Chauves-souris de France, Belgique et Luxembourg. *Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France)*. 544p.

BARATAUD M. Ballades dans l'inaudible. Identification acoustique des chauves-souris de France. *Editions Sittelle*, 51p.

BIRARD J., ZUCCA M., LOIS G. et Natureparif, 2012. Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs d'Île-de-France. Paris. 72 p

CHINERY M. & CUISIN M., 2003. Les Papillons d'Europe. *Collection les Guides Naturalistes, Ed. Delachaux et Niestlé, Paris*. 319p.

CHINERY M., 1988. Insectes de France et d'Europe occidentale. *Arthaud*, 320p.

DUBOIS J-P., LE MARECHAL P., OLIOSO G., YESOU P., 2008. Nouvel inventaire des oiseaux de France. *Ed. Delachaux et Niestlé, Paris*, 559p.

CHINERY M., 1988. Insectes de France et d'Europe occidentale. *Arthaud*, 320p.

GRAND D. & BOUDOT J-P., 2006 – Les Libellules de France, Belgique et Luxembourg. *Biotope, Mèze (Collection Parthénope)*. 480p.

LE MARECHAL, P., LESAFFRE, G., 2000, Les Oiseaux d'Île-de-France – L'avifaune de Paris et de sa région. Delachaux et Niestlé, Paris

MAURIN H., 1998. Inventaires de la faune menacée en France. *Nathan*. 175p.

NÖLLERT ANDREAS ET CHRISTEL, 2003. Guide des amphibiens d'Europe – Biologie, Identification, répartition. *Collection les Guides Naturalistes, Ed. Delachaux et Niestlé, Paris*. 383p.

SARDET E. & DEFAUT B., [Coord] 2004 – Les Orthoptères de menaces. Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques. *Association pour la Caractérisation et l'Etude des Entomocénoses*. 14p

SVENSSON L, MULLARNEY K., ZETTERSTRÖM D ET GRANT P.J., 2000. Le guide ornitho. *Collection les Guides Naturalistes, Ed. Delachaux et Niestlé, Paris*. 399p.

VACHET J-P. & GENIEZ M., 2010 – Les Reptiles de France, Belgique et Luxembourg. *Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France)*. 544p.

WENDLER A. & NUB J.H., 1997. Guide d'identification des libellules de France, d'Europe septentrionale et centrale. *Société Française d'Odonatologie*. 129p.

## 6. ANNEXES

### 6.1. Annexe I : Liste des espèces recensées par groupe ;

Liste de la flore recensée sur l'aire d'étude sur la période de mai à août 2021.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Indigénat IDF	Rareté IDF	Liste rouge IDF	Patrimoniales	Cot_EEE_Région	Ar_ZH	Dét_ZNIEFF
Achillée millefeuille	<i>Achillea millefolium</i>	Indigène	CCC	LC				
Alchémille des champs	<i>Aphanes arvensis</i>	Indigène	C	LC				
Alsine à feuilles étroites	<i>Minuartia hybrida</i>	Indigène	AC	LC				
Arabette de thalius	<i>Arabidopsis thaliana</i>	Indigène	CC	LC				
Armoise commune	<i>Artemisia vulgaris</i>	Indigène	CCC	LC				
Brize élevée	<i>Briza maxima</i>	Planté/cultivé	.					
Brome faux Uniola	<i>Bromus catharticus</i>	Eurynaturalisé	R					
Brome mou	<i>Bromus hordeaceus</i>	Indigène	CCC	LC				
Brome stérile	<i>Anisantha sterilis</i>	Indigène	CCC	LC				
Bryone dioïque	<i>Bryonia cretica</i>	Indigène	CC	LC				
Buddleja du père David	<i>Buddleja davidii</i>	Eurynaturalisé	C			Potentielles implantées		
Capselle bourse-à-pasteur	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Indigène	CCC	LC				
Cardamine hérissée	<i>Cardamine hirsuta</i>	Indigène	CCC	LC				
Centranthe rouge	<i>Centranthus ruber</i>	Eurynaturalisé	R					
Céraiste à 5 étamines	<i>Cerastium semidecandrum</i>	Indigène	AC	LC				
Cerfeuil vulgaire à fruits glabres	<i>Anthriscus caucalis</i>	Indigène	AR	LC				
Chénopode blanc	<i>Chenopodium album</i>	Indigène	.					
Cirse commun	<i>Cirsium vulgare</i>	Indigène	CCC	LC				
Cirse des champs	<i>Cirsium arvense</i>	Indigène	CCC	LC				
Clématite des haies	<i>Clematis vitalba</i>	Indigène	CCC	LC				
Compagnon blanc	<i>Silene latifolia subsp. alba</i>	Sans objet	.					
Coquelicot	<i>Papaver rhoeas</i>	Indigène	CCC	LC				
Cymbalaire	<i>Cymbalaria muralis</i>	Indigène	CC	LC				

Érable champêtre	<i>Acer campestre</i>	Indigène	CCC	LC				
Fausse fléole	<i>Rostraria cristata</i>	Sténonaturalisé	RR					
Faux vernis du Japon	<i>Ailanthus altissima</i>	Eurynaturalisé	AC	-			Avérées implantées	
Fétuque Roseau	<i>Schedonorus arundinaceus</i>	Indigène	CCC	LC				
Fromental élevé	<i>Arrhenatherum elatius</i>	Indigène	CCC	LC				
Gaillet gratteron	<i>Galium aparine</i>	Indigène	.					
Géranium fluet	<i>Geranium pusillum</i>	Indigène	CCC	LC				
Gnaphale jaunâtre	<i>Laphangium luteoalbum</i>	Indigène	RR	EN	x		Ar. ZH	Déterminant ZNIEFF
Grand salsifis	<i>Tragopogon dubius</i>	Indigène	R	LC	x			
Herbe aux chantres	<i>Sisymbrium officinale</i>	Indigène	CC	LC				
Laiteron potager	<i>Sonchus oleraceus</i>	Indigène	CCC	LC				
Laiteron rude	<i>Sonchus asper</i>	Indigène	CCC	LC				
Laitue scariole	<i>Lactuca serriola</i>	Indigène	CCC	LC				
Laurier-cerise	<i>Prunus laurocerasus</i>	Eurynaturalisé	AC	-			Potentielles implantées	
Lierre terrestre	<i>Glechoma hederacea</i>	Indigène	CCC	LC				
Linaires commune	<i>Linaria vulgaris</i>	Indigène	CCC	LC				
Liseron des champs	<i>Convolvulus arvensis</i>	Indigène	CCC	LC				
Millepertuis perforé	<i>Hypericum perforatum</i>	Indigène	CCC	LC				
Mouron des oiseaux	<i>Stellaria media</i>	Indigène	CCC	LC				
Mufler à grandes fleurs	<i>Antirrhinum majus</i>	Planté/cultivé	.					
Mufler des champs	<i>Misopates orontium</i>	Indigène	RR	NT	x			
Orchis pyramidal	<i>Anacamptis pyramidalis</i>	Indigène	C	LC				
Orge sauvage	<i>Hordeum murinum</i>	Indigène	CCC	LC				
Orpin blanc	<i>Sedum album</i>	Indigène	C	LC				
Ortie dioïque	<i>Urtica dioica</i>	Indigène	CCC	LC				
Pariétaire des murs	<i>Parietaria judaica</i>	Indigène	CC	LC				
Pâturin annuel	<i>Poa annua</i>	Indigène	CCC	LC				
Pavot douteux	<i>Papaver dubium</i>	Indigène	C	LC				
Petite linaires	<i>Chaenorrhinum minus</i>	Indigène	C	LC				
Picride éperviaire	<i>Picris hieracioides</i>	Indigène	CCC	LC				
Picride fausse Vipérine	<i>Helminthotheca echioides</i>	Indigène	CCC	LC				
Pissenlit	<i>Taraxacum ruderalia</i>	indigène	.					
Plantain lancéolé	<i>Plantago lanceolata</i>	Indigène	CCC	LC				
Polycarpon à quatre feuilles	<i>Polycarpon tetraphyllum</i>	Sténonaturalisé	RR					



Porcelle enracinée	<i>Hypochaeris radicata</i>	Indigène	CCC	LC				
Potentille rampante	<i>Potentilla reptans</i>	Indigène	CCC	LC				
Sabline à feuilles de serpolet	<i>Arenaria serpyllifolia</i>	Indigène	.					
Sagine apétale	<i>Sagina apetala</i>	Indigène	CC	LC				
Sapin pectiné	<i>Abies alba</i>	Planté/cultivé	.					
Saxifrage à trois doigts	<i>Saxifraga tridactylites</i>	Indigène	CC	LC				
Scléropoa marin	<i>Catapodium marinum</i>	Accidentel	.					
Séneçon commun	<i>Senecio vulgaris</i>	Indigène	CCC	LC				
Séneçon sud-africain	<i>Senecio inaequidens</i>	Eurynaturalisé	AC			Potentielles implantées		
Séneçon visqueux	<i>Senecio viscosus</i>	Indigène	AR	LC				
Tanaisie commune	<i>Tanacetum vulgare</i>	Indigène	CC	LC				
Torilis faux-cerfeuil	<i>Torilis japonica</i>	Indigène	CCC	LC				
Trèfle champêtre	<i>Trifolium campestre</i>	Indigène	CCC	LC				
Trèfle des prés	<i>Trifolium pratense</i>	Indigène	CCC	LC				
Trèfle rampant	<i>Trifolium repens</i>	Indigène	CCC	LC				
Véronique de Perse	<i>Veronica persica</i>	Eurynaturalisé	CCC					
Véronique des champs	<i>Veronica arvensis</i>	Indigène	CCC	LC				
Vesce hérissée	<i>Ervilia hirsuta</i>	Indigène	CC	LC				
Vulpie queue-de-rat	<i>Vulpia myuros</i>	Indigène	CC	LC				

Indigénat IDF : Ind. : taxon indigène ; Nat. : taxon naturalisé ; Nat.(E) : taxon eurynaturalisé\* ; Nat.(S) : taxon sténonaturalisé\* ; Subsp. : taxon subsponané\* ; S.O. : taxons sans objet

Rareté IDF : Rareté : CCC : Extrêmement commun ; CC : Très commun ; C : Commun ; AC : Assez commun ; AR : Assez rare ; RRR : Extrêmement rare ? : taxons présents en Ile-de-France mais dont la rareté ne peut être évaluée sur la base des connaissances actuelles

Liste rouge IDF : EN : En danger d'extinction ; LC : Préoccupation mineure ; DD : Données insuffisantes ; NA : Non applicable

Ar\_ZH : appartenance à l'annexe 2 de l'Arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement

Dét\_ZNIEFF : déterminant de ZNIEFF en IDF

Sources : Filoche et al. 2014 ; Perriat et al. 2020

Cot\_EEE\_Région : espèce exotique envahissante (CBNBP, 2018)

Liste de la faune recensée sur l'aire d'étude sur la période de mai à septembre 2020.

• Avifaune :

Nom latin	Nom vernaculaire	Protectio n	Liste Rouge Nationale	Liste Rouge Régionale	Rareté régionale Nicheur	Statut sur le site
<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier	PN	LC	LC	LC	Nicheur probable
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	PN	LC	LC	LC	Nicheur probable
<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique	PN	LC	VU	NSTC	Nicheur probable
<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet	PN	LC	NT	NSTC	Nicheur certain
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	PN	LC	LC	LC	Nicheur probable
<i>Troglodytes</i>	Troglodyte mignon	PN	LC	LC	LC	Nicheur probable
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Rougequeue noir	PN	LC	LC	LC	Nicheur probable
<i>Apus apus</i>	Martinet noir	PN	NT	LC		Passage en vol
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Mésange bleue	PN	LC	LC	NSTC	Nicheur probable
<i>Garrulus glandarius</i>	Geai des chênes	-	LC	LC	LC	Nicheur probable
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	-	LC	LC	NSTC	Nicheur probable
<i>Turdus merula</i>	Merle noir	-	LC	LC	NSTC	Nicheur probable
<i>Corvus corone</i>	Corneille noire	-	LC	LC	NSTC	Nicheur probable

Nom latin	Nom vernaculaire	Protectio n	Liste Rouge Nationale	Liste Rouge Régionale	Rareté régionale Nicheur	Statut sur le site
<i>Sturnus vulgaris</i>	Etourneau sansonnet	-	LC	LC	NSTC	Nicheur probable
<i>Pica pica</i>	Pie bavarde	-	LC	LC	NSTC	Nicheur probable
<i>Psittacula krameri</i>	Perruche à collier	-	NA	NA	EEE	Passage en vol
<i>Columba livia Gmelin</i>	Pigeon biset	-	LC	LC	NSTC	Nicheur probable

Liste rouge : EN : En danger d'extinction ; LC : Préoccupation mineure ; DD : Données insuffisantes ; NA : Non applicable

• Herpétofaune :

Nom latin	Nom vernaculaire	Protection	Liste Rouge Nationale	Rareté régionale	Directive Habitats Faune Flore
<i>Podarcis muralis</i>	Lézard des murailles	PN - art 2	LC	C	Ann. IV

Liste rouge : EN : En danger d'extinction ; LC : Préoccupation mineure ; DD : Données insuffisantes ; NA : Non applicable

• Entomofaune :

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protection	Liste rouge Nationale	Liste rouge régionale IDF	Rareté régionale IDF	Déter. ZNIEFF
<i>Cacyreus marshalli</i>	Brun du Pélargonium (Le)	-	NAa	LC	RR	Non
<i>Lasiommata megera</i>	Mégère (La)	-	LC	LC	AC	Non
<i>Maniola jurtina</i>	Myrtil (Le)	-	LC	LC	CC	Non
<i>Pieris brassicae</i>	Piérade du chou (La)	-	LC	LC	C	Non
<i>Pieris napi</i>	Piérade du navet (La)	-	LC	LC	C	Non
<i>Pieris rapae</i>	Piérade de la rave (La)	-	LC	LC	C	Non
<i>Polyommatus icarus</i>	Azuré de la Bugrane (Le)	-	LC	LC	C	Non
<i>Vanessa atalanta</i>	Vulcain (Le)	-	LC	LC	CC	Non
<i>Vanessa cardui</i>	Belle-Dame (La)	-	LC	LC	CC	Non
<i>Erythronia lindenii</i>	Naïade aux yeux bleus	-	LC	LC	AC	Non
<i>Ischnura elegans</i>	Agrion élégant	-	LC	LC	CC	Non
<i>Platycnemis pennipes</i>	Agrion à larges pattes	-	LC	LC	C	Non
<i>Sympetrum striolatum</i>	Sympétrum fascié	-	LC	LC	AC	Non
<i>Chorthippus brunneus</i>	Criquet duettiste	-	-	LC	AC	Non

Liste rouge : EN : En danger d'extinction ; LC : Préoccupation mineure ; DD : Données insuffisantes ; NA : Non applicable

• Mammifères :

Nom latin	Nom vernaculaire	Protection	Liste Rouge Nationale	Liste Rouge Régionale	Déterminant ZNIEFF	Directive Habitats Faune Flore
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	PN	LC	NT	-	Ann. IV

Liste rouge : EN : En danger d'extinction ; LC : Préoccupation mineure ; DD : Données insuffisantes ; NA : Non applicable