



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DE L'ESSONNE

PPBE

2018-2023



**Plan de Prévention du Bruit
dans l'Environnement
des infrastructures ferroviaires**

**dont le trafic annuel est supérieur à 30 000 passages de trains
dans le département de l'Essonne**

PROJET soumis à la consultation du public

Historique des versions du document

VERSION	DATE	COMMENTAIRE
1	29/10/18	
2		Pour consultation des partenaires et mise à disposition du public
3		Pour approbation
4		Document final approuvé par arrêté préfectoral

Affaire suivie par

Elena GUITARD – Service Environnement / Bureau prévention des Risques et des Nuisances
Tel. : 01 60 76 33 51
Courriel : ddt-se-bprn@essonne.gouv.fr

Rédacteurs

Eloïse MERCIER – SE/BPRN

Relecteurs

Elena GUITARD

Sandrine FAUCHET

Sommaire

RÉSUMÉ NON TECHNIQUE.....	9
1 BRUIT ET SANTÉ.....	10
1.1 Généralités sur le Bruit.....	10
1.1.1 Le son.....	10
1.1.2 Le bruit.....	11
1.2 Les multiples effets sur la santé.....	15
1.2.1. Les perturbations du sommeil.....	15
1.2.2. Les effets biologiques extra-auditifs et psycho physiologiques.....	15
1.2.3 L'interférence avec la transmission de la parole à partir de 45 dB(A).....	17
2 CADRE RÉGLEMENTAIRE ET CONTEXTE DU PPBE FERROVIAIRE.....	18
2.1 La directive européenne 2002/49/CE du 25 juin 2002.....	18
2.2 La directive européenne en France.....	18
2.2.1 Principaux textes réglementaires.....	18
2.2.2 Mise en œuvre.....	19
2.2.3 Le contenu réglementaire du PPBE.....	21
2.3 Elaboration du PPBE des infrastructures ferroviaires dans le département de l'Essonne.....	21
3 LA CARTOGRAPHIE DES INFRASTRUCTURES FERROVIAIRES EN ESSONNE.....	24
3.1 Etat du bruit en Île-de-France.....	24
3.2 Infrastructures à cartographier en Essonne.....	24
3.3 Contenu des CBS.....	25
3.4 Évaluation des niveaux sonores des infrastructures ferroviaires.....	27
3.4.1 Etat du bruit en Essonne.....	27
3.4.2 Méthodes et hypothèses utilisées.....	28
3.5 Estimation de la population et recensement des établissements sensibles.....	28
3.5.1 Méthodes d'estimation et limite de la modélisation.....	28
3.5.2 Résultats des estimation des expositions au bruit ferré.....	28
3.6 Estimation des surfaces exposées.....	32
4 LES ZONES CALMES.....	33
5 LES OBJECTIFS ET LES MOYENS DE RÉDUCTION DU BRUIT.....	34
5.1 Les objectifs de réduction de bruit dans les zones exposées à des valeurs limites.....	34
5.2 Les moyens de réduction des nuisances aux abords des infrastructures ferroviaires.....	36
5.2.1 Le bruit ferroviaire, un phénomène complexe et très étudié.....	36
5.2.2 Les solutions de réduction du bruit ferroviaires.....	36

5.2.2.1 Actions sur l'infrastructure ferroviaire.....	36
5.2.2.2 Actions sur le matériel roulant.....	38
5.2.2.3 Programme de recherche et d'innovation.....	39
6 DIX ANNÉES D' ACTIONS.....	40
6.1 Mesures de prévention depuis 10 ans.....	40
6.1.1 Protection des riverains en bordure de voies nouvelles ou modifiées.....	40
6.1.2 La protection des bâtiments nouveaux le long des voies existantes : Classement sonore des voies.....	41
6.2 Travaux de lutte contre le bruit mis en œuvre au cours des 10 dernières années.....	43
7 ACTIONS ENVISAGÉES POUR LES 5 ANNÉES À VENIR.....	46
7.1 Programme 2017-2020 de résorption des Points Noirs du Bruit ferroviaire par isolation acoustique des façades.....	46
7.2 Partenariat Bruitparif - SNCF Réseau.....	46
7.3 Travaux.....	47
7.4 Projets à venir.....	47
7.4.1 Grand Paris : ligne 18.....	47
7.4.2 Le tram 12 express.....	49
8 ANNEXES.....	51
8.1 Bilan de la consultation.....	51
8.2 Résultats cartographiques de l'étude d'impact acoustique de la future ligne 18.....	51
8.3 Résultats cartographiques de l'étude d'impact acoustique de la future ligne de Tram 12 express.....	51

Index des illustrations

Illustration 1: Propagation du son (source ARS).....	10
Illustration 2: Caractéristiques du son (source ARS).....	10
Illustration 3: Fréquences audibles par l'oreille humaine (source ARS).....	11
Illustration 4: Echelle du bruit (source ARS).....	12
Illustration 5: échelle comparative intégrant les niveaux d'exposition des cartes de bruit stratégiques (source DRASS Rhône Alpes).....	12
Illustration 6: Addition des décibels (source ARS).....	14
Illustration 7: Les différentes étapes pour l'élaboration du PPBE.....	22
Illustration 8: Rails courts sur travers bois.....	37
Illustration 9: Longs rails soudés sur travers béton.....	37
Illustration 10: Train meuleur.....	37
Illustration 11: Rail après meulage.....	37
Illustration 12: Absorbeur sur rail.....	38
Illustration 13: Absorbeur sur platelage.....	38
Illustration 14: Tracé de la ligne (source : dossier d'enquête publique préalable à l'autorisation environnementale).....	48
Illustration 15: Tracé de la ligne (source : dossier d'enquête publique préalable à la DUP).....	49
Illustration 16: Carte contribution acoustique de la ligne 18 (source : compléments apportés par la Société du Grand Paris suite à l'avis du 21 février 2018 de l'autorité Environnementale, pièce du dossier de l'enquête publique préalable à l'autorisation environnemental).....	53
Illustration 17: Carte contribution acoustique de la ligne 18 (source : compléments apportés par la Société du Grand Paris suite à l'avis du 21 février 2018 de l'autorité Environnementale, pièce du dossier de l'enquête publique préalable à l'autorisation environnemental).....	54
Illustration 18: Carte contribution acoustique de la ligne 18 (source : compléments apportés par la Société du Grand Paris suite à l'avis du 21 février 2018 de l'autorité Environnementale, pièce du dossier de l'enquête publique préalable à l'autorisation environnemental).....	55
Illustration 19: Carte contribution acoustique de la ligne 18 (source : compléments apportés par la Société du Grand Paris suite à l'avis du 21 février 2018 de l'autorité Environnementale, pièce du dossier de l'enquête publique préalable à l'autorisation environnemental).....	56
Illustration 20: Carte contribution acoustique de la ligne 18 (source : compléments apportés par la Société du Grand Paris suite à l'avis du 21 février 2018 de l'autorité Environnementale, pièce du dossier de l'enquête publique préalable à l'autorisation environnemental).....	57
Illustration 21: Carte contribution acoustique de la ligne 18 (source : compléments apportés par la Société du Grand Paris suite à l'avis du 21 février 2018 de l'autorité Environnementale, pièce du dossier de l'enquête publique préalable à l'autorisation environnemental).....	58
Illustration 22: Carte contribution acoustique de la ligne 18 (source : compléments apportés par la Société du Grand Paris suite à l'avis du 21 février 2018 de l'autorité Environnementale, pièce du dossier de l'enquête publique préalable à l'autorisation environnemental).....	59

de l'enquête publique préalable à l'autorisation environnemental).....	74
Illustration 38: Hypothèse A (source : extrait de la pièce F du dossier d'enquête publique préalable, annexes : étude d'impact acoustique).....	75
Illustration 39: Hypothèse B (source : extrait de la pièce F du dossier d'enquête publique préalable, annexes : étude d'impact acoustique).....	75
Illustration 40: Résultat des calculs de jour au droit des points de mesures ferroviaire pour l'hypothèse A (source : extrait de la pièce F du dossier d'enquête publique préalable annexes : études d'impact acoustique).....	75
Illustration 41: Résultats de calcul de nuit au droit de points de mesures ferroviaire hypothèse A (source : extrait de la pièce F du dossier d'enquête publique préalable, annexes : étude d'impact acoustique).....	76
Illustration 42: Résultats de calcul de jour au droit des points de mesures ferroviaires hypothèse B (source : extrait de la pièce F du dossier d'enquête publique préalable, annexes : étude d'impact acoustique).....	76
Illustration 43: Résultats des calculs de nuits au droit des points de mesures ferroviaires hypothèse B (source : extrait de la pièce F du dossier d'enquête publique préalable, annexes : étude d'impact acoustique).....	76
Illustration 44: Cartes isophones verticales de jour pour la station d'Epinay-sur-Orge pour hypothèse A (source : extrait de la pièce F du dossier d'enquête publique préalable, annexes : étude d'impact acoustique).....	77
Illustration 45: Cartes isophones verticales de jour pour les stations de Savigny-sur-Orge et Morang-sur-Orge pour hypothèse A (source : extrait de la pièce F du dossier d'enquête publique préalable, annexes : études d'impact acoustique).....	78
Illustration 46: Cartes isophones verticales de jour pour la station de Viry-Châtillon pour hypothèse A (source : extrait de la pièce F du dossier d'enquête publique préalable, annexes : études d'impact acoustique).....	79
Illustration 47: Cartes isophones verticales de jour pour la station de Grigny pour hypothèse A (source : extrait de la pièce F du dossier d'enquête publique préalable, annexes : études d'impact acoustique).....	80
Illustration 48: Cartes isophones verticales de jour pour la station de Ris-Orangis pour hypothèse A (source : extrait de la pièce F du dossier d'enquête publique préalable, annexes : études d'impact acoustique).....	81
Illustration 49: Cartes isophones verticales de jour pour la station de Courcouronnes pour hypothèse A (source : extrait de la pièce F du dossier d'enquête publique préalable, annexes : études d'impact acoustique).....	82
Illustration 50: Cartes isophones verticales de jour pour la station de Courcouronnes pour hypothèse A (source : extrait de la pièce F du dossier d'enquête publique préalable, annexes : études d'impact acoustique).....	83
Illustration 51: Cartes isophones verticales de nuit pour la station d'Epinay-sur-Orge hypothèse A (source : extrait de la pièce F du dossier d'enquête publique préalable, annexes : étude d'impact acoustique).....	84
Illustration 52: Cartes isophones verticales de nuit pour les stations de Savigny-sur-Orge et Morang-sur-Orge pour hypothèse A (source : extrait de la pièce F du dossier d'enquête publique préalable, annexes : études d'impact acoustique).....	85

Illustration 53: Cartes isophones verticales de nuit pour la station de Viry-Châtillon pour hypothèse A (source : extrait de la pièce F du dossier d'enquête publique préalable, annexes : études d'impact acoustique).....	86
Illustration 54: Cartes isophones verticales de nuit pour la station de Grigny pour hypothèse A (source : extrait de la pièce F du dossier d'enquête publique préalable, annexes : études d'impact acoustique).....	87
Illustration 55: Cartes isophones verticales de nuit pour la station de Ris-Orangis pour hypothèse A (source : extrait de la pièce F du dossier d'enquête publique préalable, annexes : études d'impact acoustique).....	88
Illustration 56: Cartes isophones verticales de nuit pour la station de Courcouronnes pour hypothèse A (source : extrait de la pièce F du dossier d'enquête publique préalable, annexes : études d'impact acoustique).....	89
Illustration 57: Cartes isophones verticales de nuit pour la station de Courcouronnes pour hypothèse A (source : extrait de la pièce F du dossier d'enquête publique préalable, annexes : études d'impact acoustique).....	90

Résumé non technique

Ces dernières années, le bruit est considéré par les Français comme l'une des principales sources de nuisance de leur vie quotidienne. Il est une source de gêne très présente en Île-de-France du fait de la forte concentration de l'habitat et de la densité exceptionnelle des infrastructures de transports.

Les infrastructures de transports en Île-de-France présentent un développement et une concentration exceptionnels avec :

- un réseau routier, le premier de France, comprenant quelque 40 000 km de routes (dont plus de 800 km d'autoroutes et de voies rapides) ;
- un réseau ferroviaire (hors métro) comprenant un peu plus de 1 800 km de voies ferrées ;
- un système aéroportuaire unique en Europe avec deux aéroports internationaux (Paris-Orly et Paris-Charles de Gaulle) et vingt-cinq autres aérodromes – civils, militaires ou privés – dont l'aéroport du Bourget et l'héliport d'Issy-les-Moulineaux.

La directive européenne 2002/49/CE du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement vise à éviter, prévenir ou réduire les effets nocifs de l'exposition au bruit sur la santé humaine. Elle a vocation à définir une approche des nuisances sonores commune à tous les Etats membres de l'Union Européenne. Elle rend obligatoire l'élaboration de cartes de bruit stratégiques et de plans de prévention du bruit dans l'environnement.

Le présent PPBE répond à la troisième échéance fixée par la directive et traite uniquement des infrastructures ferroviaires de "SNCF Réseau" et des lignes aériennes de la "RATP" dans le département de l'Essonne dont le trafic annuel est supérieur à 30 000 passages de trains, soit 82 trains/jour.

Le département est concerné par près de 250 km de lignes ferroviaires.

La réalisation de ce PPBE, *troisième échéance*, des infrastructures ferroviaires dans le département de l'Essonne a été pilotée par le Service Environnement de la Direction Départementale des Territoires de l'Essonne (DDT91) avec la collaboration du centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (CEREMA), de SNCF Réseau et de la Régie Autonome des Transports Parisiens (RATP).

Ce document, après un rappel de quelques généralités sur le bruit et le contexte réglementaire, présente les différentes étapes d'élaboration du PPBE. La première étape consiste en un diagnostic à partir d'une synthèse des cartes de bruit stratégiques (CBS) et des données de l'Observatoire départemental du bruit. Celui-ci permet d'identifier les bâtiments ou groupes de bâtiments dépassant les valeurs limites réglementaires et à apprécier les enjeux en termes de population exposée. Viennent ensuite les mesures visant à prévenir ou réduire le bruit dans l'environnement, arrêtées au cours des dix années précédentes et prévues pour les cinq années à venir par les autorités compétentes et les gestionnaires des infrastructures.

Le programme d'actions de résorption des Points Noirs du Bruit du réseau ferroviaire (PNBf) de SNCF Réseau se décline à l'échelon national. Il est établi selon un critère de hiérarchisation des secteurs à traiter qui croise la population exposée, le niveau de dépassement des seuils réglementaire et la(les) période(s) concernée(s). Cette hiérarchisation conduit à traiter en priorité les PNBf exposés aux plus forts dépassements de seuils, surtout si ces dépassements sont nocturnes (le long de voies circulées par des trains fret).

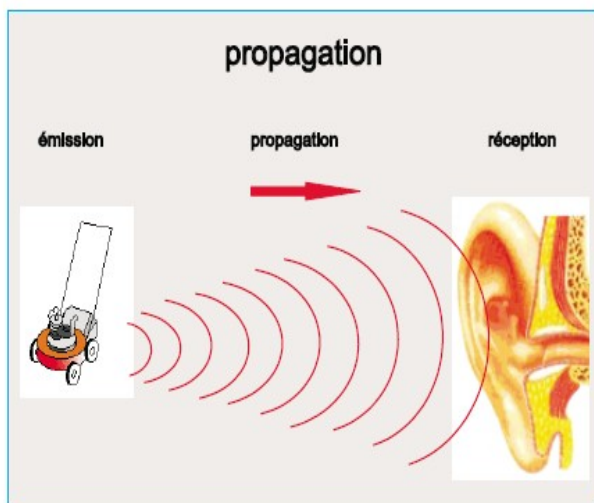
La politique de réduction des nuisances passe par des opérations de renouvellement, d'électrification, de rénovation du réseau ferroviaire, et aussi par des actions sur le matériel roulant.

1 BRUIT ET SANTÉ

1.1 Généralités sur le Bruit

1.1.1 Le son

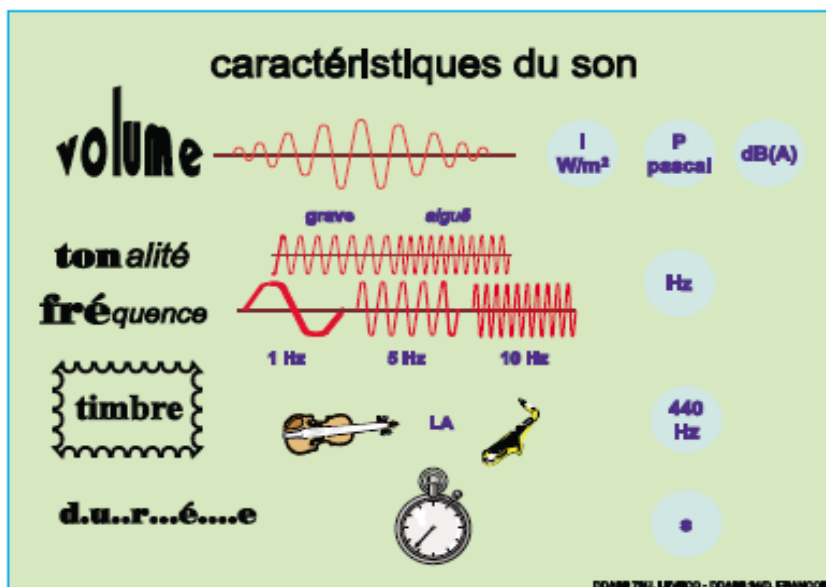
- *Définition : "Le son se définit comme un signal acoustique contenant une information signifiante pour le récepteur et/ou provoquant une sensation agréable. Souhaité, recherché, voulu, et même s'il peut lui arriver d'être dangereux pour la santé, il n'est pas perçu comme gênant."*



Un son produit par un phénomène vibratoire se propage dans l'air et parvient jusqu'à l'oreille. Sa vitesse de propagation dépend du milieu dans lequel il se propage. Dans l'air, elle est de 340 mètres par seconde.

Pour information : le son ne se propage pas dans le vide, mais seulement dans un milieu solide, liquide ou gazeux (ex : air).

Illustration 1: Propagation du son (source ARS)



Un son est caractérisé par son intensité (niveau sonore, exprimé en décibel dB) ; sa hauteur (fréquence, exprimée en hertz Hz) et sa durée.

Illustration 2: Caractéristiques du son (source ARS)

1.1.2 Le bruit

- Définition : "Un bruit est composé d'un mélange complexe de sons aléatoires."

Le bruit ne contient pas d'information signifiante pour le récepteur ou/et provoque une sensation désagréable. En général non-désiré et imposé à la population qui le subit, il est gênant, et selon ses caractéristiques, il peut être potentiellement dangereux.

Le bruit est dû à une variation rapide de la pression régnant dans l'atmosphère. La pression acoustique est la différence entre la pression instantanée et la pression atmosphérique (notre oreille n'est pas sensible aux variations de la pression atmosphérique qui se produisent trop lentement).

La pression acoustique s'exprime en Pa (Pascal) et on la note " p ".

- Caractéristiques de l'oreille humaine
 - **La fonction auditive et le décibel (A)**

L'oreille a un fonctionnement complexe faisant intervenir à la fois de la physique, de la physiologie et de la psychophysiologie. La sensation auditive du bruit est liée au logarithme de la pression acoustique "p". L'oreille humaine n'est pas sensible de la même manière à toutes les fréquences. À niveau équivalent, un son grave peut être perçu moins fort qu'un son aigu.

Dans l'échelle des intensités, l'oreille humaine perçoit des sons compris entre :

- 0 dB, plus petite variation de pression qu'elle peut détecter ;
- 120 dB correspondant au seuil de la douleur .

De même, l'oreille humaine ne perçoit pas les sons très graves (fréquence inférieure à 20 Hz (infrasons) et les sons très aigus supérieurs à 20 000 KHz (ultrasons).

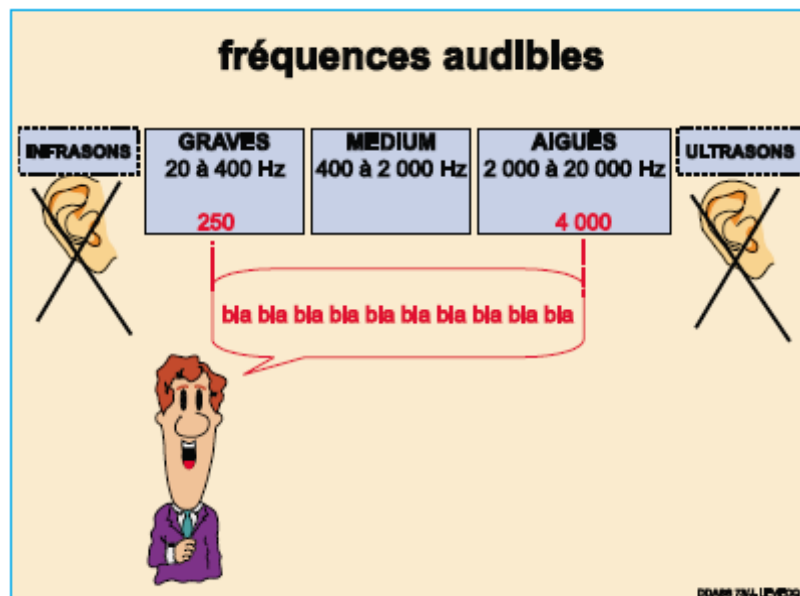


Illustration 3: Fréquences audibles par l'oreille humaine (source ARS)

Les appareils de mesure de bruit (sonomètres, analyseurs, enregistreurs,...) sont linéaires. Pour tenir compte de cette différence de sensibilité de l'oreille aux sons qui composent le bruit, un filtre de pondération fréquentielle est utilisé dans le sonomètre, qui permet de transformer l'appareil en oreille artificielle.

Le filtre de pondération fréquentielle le plus courant est appelé filtre de pondération A, il est exprimé en décibels pondéré A, noté dB(A). Il tient compte de la sensibilité de l'oreille humaine moyenne et permet de faire une mesure globale du bruit.

De fait, plus le niveau en dB(A) est élevé, plus le son est fort, et plus la gêne est importante.

○ **Échelle des Intensités**

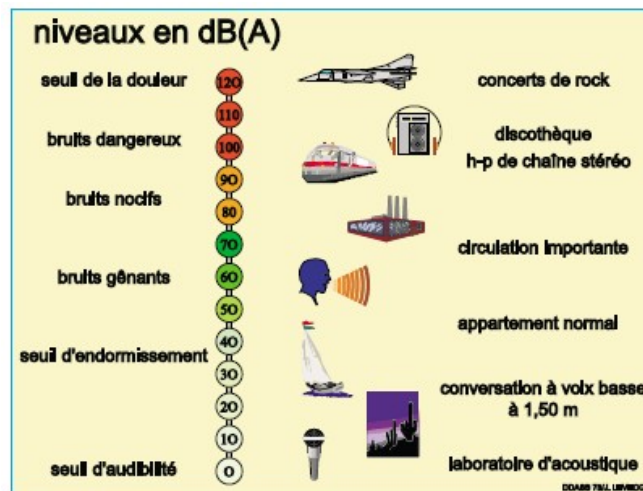


Illustration 4: Echelle du bruit (source ARS)

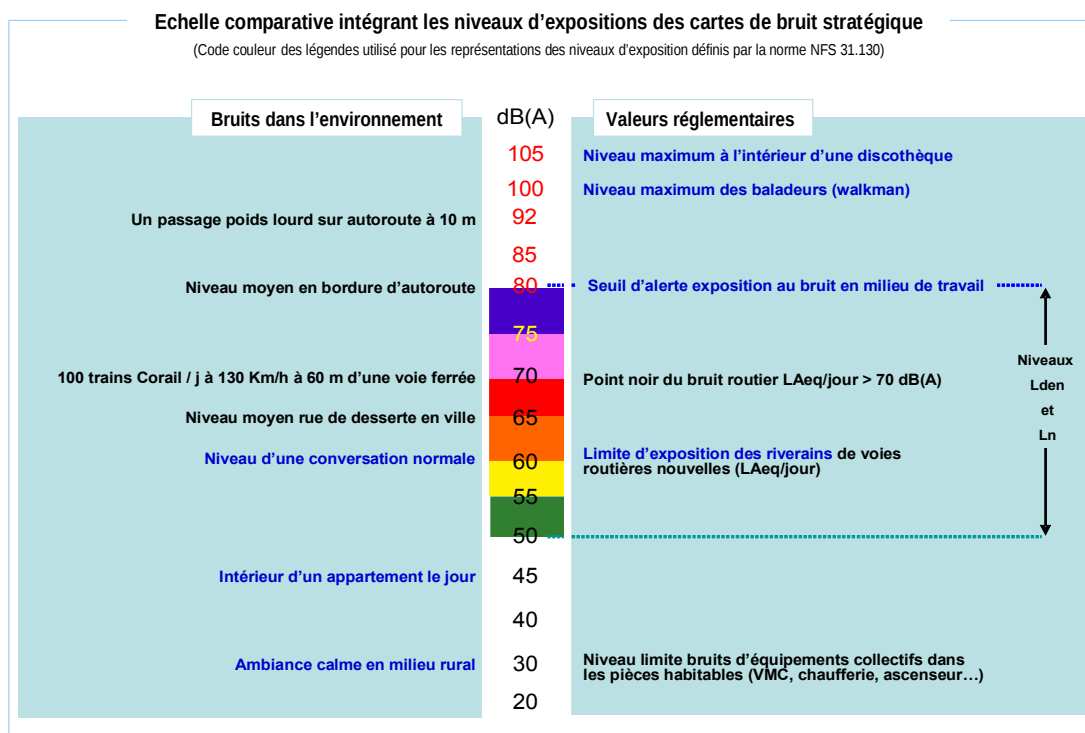


Illustration 5: échelle comparative intégrant les niveaux d'exposition des cartes de bruit stratégiques (source DRASS Rhône Alpes)

L'environnement sonore se compose d'une multitude de sources de bruit. Aux bruits liés aux activités humaines, à la vie de la collectivité et des loisirs s'ajoutent les bruits émanant des trafics des infrastructures de transport terrestre ferroviaire. Leur niveau sonore est fluctuant dans le temps. Aussi pour caractériser le bruit des infrastructures ferroviaires sur un intervalle de temps donné T, on mesure le niveau de pression acoustique de l'infrastructure concernée.

Le L_{Aeq} est le niveau moyen de pression acoustique continu équivalent pondéré A, en décibels, qui correspond à la contribution sonore déterminée pour un intervalle de temps donné. Il traduit l'intensité moyenne du bruit sur la période T comprenant des phases de bruit entrecoupées de phases de silence.

Les cartes de bruit stratégiques sont établies à l'aide de deux indices acoustiques :

- L'indice acoustique nocturne L_n [L = level et n = night]. Il caractérise le niveau sonore entre 22 h et 6 h ;
- L'indice acoustique L_{den} [L = level, d = day, e = evening et n = night]. Il caractérise le niveau sonore sur 24 h.

L'indice L_{den} est un niveau sonore pondéré pour une journée divisée en 12 heures de jours (day), en 4 heures de soirée (evening) avec une majoration de 5 dB, et en 8 heures de nuit (night) avec une majoration de 10 dB. Ces majorations sont représentatives de la gêne ressentie dans ces périodes.

$$L_{den} = 10 \log \left(\frac{12 \times 10^{\frac{L_d}{10}} + 4 \times 10^{\frac{L_d+5}{10}} + 8 \times 10^{\frac{L_d+8}{10}}}{24} \right) dB$$

L_d = niveau sonore pour la période de jour (day : 6 h – 18 h) ;

L_e = niveau sonore pour la période de soirée (evening : 18 h – 22 h) ;

L_n = niveau sonore pour la période de nuit (night : 22 h – 6 h).

- **Somme des niveaux sonores**

L'échelle des décibels étant logarithmique, l'addition des niveaux sonores suit des règles spécifiques par exemples :

2 sources sonores de même intensité

Une source sonore multipliée par 2 a son niveau qui augmente seulement de 3 dB, une variation tout juste perceptible par l'oreille humaine. Par exemple, l'addition de 2 sons de 60 dB chacun produits par 2 voitures n'équivaut pas à 120 dB mais à 63 dB. Ceci revient à dire que lorsque le trafic routier diminue de moitié, le gain acoustique sera de 3 dB.



10 sources sonores de même intensité

Multiplier par 10 la source de bruit revient à augmenter le niveau sonore de 10 dB, ce qui correspond à un doublement de la sensation auditive. En conséquence, à vitesse constante, il faudrait diviser par 10 le trafic automobile pour réduire de 10 dB le niveau sonore d'une rue.



10 dB d'écart entre 2 sources sonores

Lorsqu'il y a 10 dB d'écart entre 2 sources sonores, seule la plus forte est perçue. C'est « l'effet de masque ».

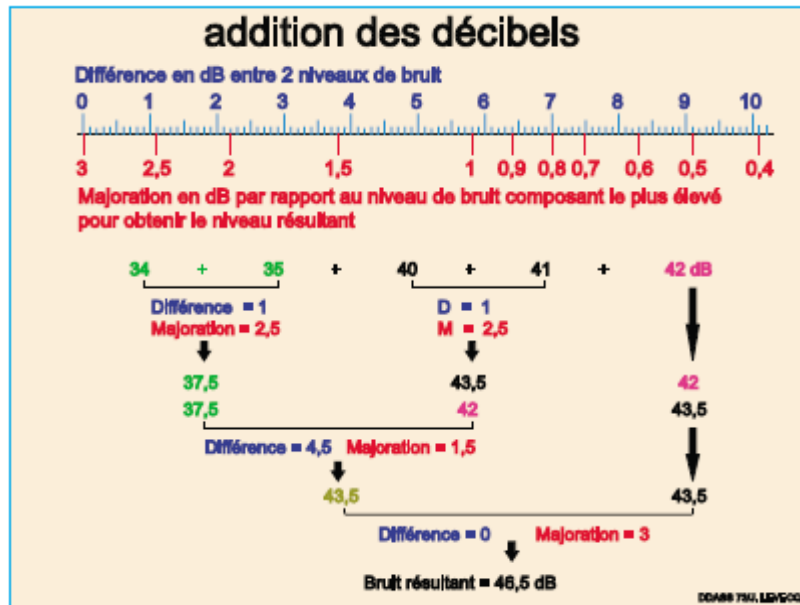


Illustration 6: Addition des décibels (source ARS)

Les niveaux de bruit ne s'ajoutent pas arithmétiquement		
Multiplier l'énergie sonore (les sources de bruit) par	C'est augmenter le niveau sonore de	C'est faire varier l'impression sonore
2	3 dB	Très légèrement : on fait difficilement la différence entre deux lieux où le niveau diffère de 3dB
4	6 dB	Nettement : on constate clairement une aggravation ou une amélioration lorsque le bruit augmente ou diminue de 6dB
10	10 dB	De manière flagrante : on a l'impression que le bruit est 2 fois plus fort
100	20 dB	Comme si le bruit était 4 fois plus fort : une variation brutale de 20 dB peut réveiller ou distraire l'attention
100 000	50 dB	Comme si le bruit était 30 fois plus fort : une variation brutale de 50 dB fait sursauter

1.2 Les multiples effets sur la santé

1.2.1. Les perturbations du sommeil

Occupant environ un tiers de notre vie, le sommeil est nécessaire pour récupérer de l'épuisement momentané des capacités tant physiques que mentales. Le sommeil n'est pas un état unique mais une succession d'états, relativement ordonnés pour une classe d'âge déterminée. Divers paramètres tels que la latence d'endormissement, les éveils, les changements de stades, ainsi que les modifications des rythmes propres aux stades du sommeil permettent d'apprécier sa structure physiologique. L'excès de bruit peut interférer à chacune de ces étapes.

Perturbations du temps total du sommeil :

- Durée plus longue d'endormissement : il a été montré que des bruits intermittents d'une intensité maximale de 45 dB(A) peuvent augmenter la latence d'endormissement de plusieurs minutes ;
- Éveils nocturnes prolongés : le seuil de bruit provoquant des éveils dépend du stade dans lequel est plongé le dormeur, des caractéristiques physiques du bruit et de la signification de ce dernier (par exemple, à niveau sonore égal, un bruit d'alarme a plus de chance de réveiller qu'un bruit neutre) ; des éveils nocturnes sont provoqués par des bruits atteignant 55 dB(A) ;
- Éveil prématuré non suivi d'un ré-endormissement : aux heures matinales, les bruits ambiants peuvent éveiller plus facilement un dormeur et l'empêcher de retrouver le sommeil.

Modification des stades du sommeil :

- Sans qu'un éveil soit provoqué et donc imperceptible pour le dormeur, la perturbation d'une séquence normale de sommeil est observée pour un niveau sonore de l'ordre de 50 dB(A). Les changements de stades, souvent accompagnés de mouvements corporels, se font au détriment des stades de sommeil les plus profonds et au bénéfice des stades de sommeil les plus légers.

À plus long terme :

- Si la durée totale de sommeil peut être modifiée dans certaines limites sans entraîner de modifications importantes des capacités individuelles et du comportement, les répercussions à long terme d'une réduction quotidienne de la durée du sommeil sont plus critiques. Une telle privation de sommeil entraîne une fatigue chronique excessive et de la somnolence, une réduction de la motivation de travail, une baisse des performances, une anxiété chronique. Les perturbations chroniques du sommeil sont source de baisses de vigilance diurnes qui peuvent avoir une incidence sur les risques d'accidents.
- L'habituation de l'organisme aux bruits en période de sommeil est incomplète : si cette habituation existe sur le plan de la perception, les effets, notamment cardio-vasculaires, mesurés au cours du sommeil montrent que les fonctions physiologiques du dormeur restent affectées par la répétition des perturbations sonores.

1.2.2. Les effets biologiques extra-auditifs et psycho physiologiques

Les effets biologiques du bruit ne se réduisent pas uniquement à des effets auditifs : des effets non spécifiques peuvent également apparaître.

En réponse à une stimulation acoustique, l'organisme réagit comme il le ferait de façon non spécifique à toute agression, qu'elle soit physique ou psychique. Cette stimulation, si elle est répétée et intense, entraîne une multiplication des réponses de l'organisme qui, à la longue, peut induire un état de fatigue, voire un épuisement de celui-ci. Cette fatigue intense constitue le signe évident du « stress » subi par l'individu et, au-delà de cet épuisement, l'organisme peut ne plus être capable de répondre de façon adaptée aux stimulations et aux agressions extérieures et voir ainsi ses systèmes de défense devenir inefficaces.

Chez les travailleurs exposés au bruit, et les personnes vivant près des aéroports, des industries et des rues bruyantes, l'exposition au bruit peut avoir un impact négatif sur leurs fonctions physiologiques. L'impact peut être temporaire mais parfois aussi permanent. L'importance et la durée des troubles sont déterminées en partie par des variables liées à la personne, son style de vie et ses conditions environnementales. Les effets instantanés de l'exposition au bruit peuvent se traduire par l'accélération de la fréquence cardiaque. Après une exposition prolongée, les individus sensibles peuvent développer des troubles permanents, tels que de l'hypertension et une maladie cardiaque ischémique.

Ainsi les travailleurs exposés à un niveau élevé de bruit industriel pendant 5 à 30 ans peuvent souffrir de tension artérielle et présenter un risque accru d'hypertension. Des effets cardio-vasculaires ont été observés après une exposition de longue durée aux trafics aérien et automobile avec des valeurs de L_{Aeq} 24h de 65-70 dB(A). Bien que l'association soit rare, les effets sont plus importants chez les personnes souffrant de troubles cardiaques que pour celles ayant de l'hypertension. Cet accroissement limité du risque est important en termes de santé publique dans la mesure où un grand nombre de personnes y est exposé.

Il a été montré, principalement pour les travailleurs et les enfants, que le bruit peut compromettre l'exécution de tâches cognitives. Bien que l'éveil dû au bruit puisse conduire à une meilleure exécution de tâches simples à court terme, les performances diminuent sensiblement pour des tâches plus complexes. La lecture, l'attention, la résolution de problèmes et la mémorisation sont parmi les fonctions cognitives les plus fortement affectées par le bruit. Le bruit peut également distraire et augmenter les erreurs dans le travail. Certains accidents peuvent être un indicateur de réduction des performances. Des bruits soudains et peu familiers peuvent entraîner des réactions négatives et des réponses réflexes provoquées par la surprise ou la peur.

Le bruit peut générer d'autres effets biologiques :

- Sur le système endocrinien : l'exposition au bruit entraîne une modification de la sécrétion des hormones liées au stress que sont l'adrénaline et la noradrénaline, notamment lors de l'exposition au bruit au cours du sommeil ; l'élévation des taux nocturnes de ces hormones peut avoir des conséquences sur le système cardio-vasculaire. Plusieurs études rapportent également une élévation du taux nocturne de cortisol, hormone traduisant le degré d'agression de l'organisme et jouant un rôle essentiel dans les défenses immunitaires de ce dernier ;
- Sur le système immunitaire : tout organisme subissant une agression répétée peut avoir des capacités de défense qui se réduisent fortement. Les effets sur le système immunitaire sont secondaires aux effets sur le système endocrinien ;

- Sur la santé mentale : le bruit est considéré comme la nuisance principale chez les personnes présentant un état anxio-dépressif ; la présence de ce facteur joue un rôle déterminant dans l'évolution et le risque d'aggravation de cette maladie.

1.2.3 L'interférence avec la transmission de la parole à partir de 45 dB(A)

La compréhension de la parole est compromise par le bruit. La majeure partie du signal acoustique dans la conversation est située dans les gammes de fréquences moyennes et aigües, en particulier entre 300 et 3 000 hertz.

La compréhension de la parole dans la vie quotidienne est influencée par le niveau sonore, par la prononciation, par la distance, par l'acuité auditive, par l'attention mais aussi par les bruits interférents. Pour qu'un auditeur avec une audition normale comprenne parfaitement la parole, le rapport signal-sur-bruit (c'est à dire la différence entre le niveau de la parole et le niveau sonore du bruit interférent) devrait être au moins de 15 dB(A). Puisque le niveau de pression acoustique du discours normal est d'environ 60 dB(A), un bruit parasite de 45 dB(A) ou plus, gêne la compréhension de la parole dans les plus petites pièces.

La notion de perturbation de la parole par les bruits interférents provenant de la circulation s'avère très importante pour les établissements d'enseignement où la compréhension des messages pédagogiques est essentielle. L'incapacité à comprendre la parole a pour résultat un grand nombre de handicaps personnels et de changements comportementaux. Les personnes souffrant d'un déficit auditif, les personnes âgées, les enfants en cours d'apprentissage du langage et de la lecture, et les individus qui ne dominent pas le langage parlé, sont particulièrement vulnérables.

2 CADRE RÉGLEMENTAIRE ET CONTEXTE DU PPBE FERROVIAIRE

2.1 La directive européenne 2002/49/CE du 25 juin 2002

La directive européenne 2002/49/CE du 25 juin 2002 du parlement européen relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement vise à établir une approche commune destinée à éviter, prévenir ou réduire en priorité les effets nuisibles, y compris la gêne, de l'exposition au bruit dans l'environnement. À cette fin, les actions suivantes sont mises en œuvre :

- détermination de l'exposition au bruit dans l'environnement grâce à la cartographie du bruit, selon des méthodes d'évaluation communes aux États membres ;
- information du public en ce qui concerne le bruit dans l'environnement et ses effets ;
- l'adoption de plans d'action fondés sur les résultats de la cartographie du bruit afin de prévenir et de réduire, si cela est nécessaire, le bruit dans l'environnement, notamment lorsque les niveaux d'exposition peuvent entraîner des effets nuisibles pour la santé humaine, et de préserver la qualité de l'environnement sonore lorsqu'elle est satisfaisante.

La présente directive s'applique au bruit dans l'environnement auquel sont exposés en particulier les êtres humains dans les espaces bâtis, les parcs publics ou d'autres lieux calmes d'une agglomération, à proximité des écoles, aux abords des hôpitaux ainsi que d'autres bâtiments sensibles au bruit.

2.2 La directive européenne en France

2.2.1 Principaux textes réglementaires

- Ordonnance 2004-1199 du 12 novembre 2004 prise pour la transposition de la directive 2002/49/CE.
- Articles L572-1 à L572-11 et R572-1 à R572-11 du code de l'environnement définissant les autorités compétentes pour arrêter les cartes de bruit et les plans de prévention du bruit dans l'environnement.
- Arrêté du 3 avril 2006 fixant la liste des aéroports concernés par l'application de la directive, dont les aéroports de Paris Charles De Gaulle (95), Paris Le Bourget (93) et Paris Orly (94)
- Arrêté du 4 avril 2006 fixant les modes de mesure et de calcul, les indicateurs de bruit ainsi que le contenu technique des cartes de bruit.
- Arrêté du 26 décembre 2017 modifiant l'arrêté du 14 avril 2017 établissant les listes des agglomérations de plus de 100 000 habitants.
- Textes d'application :
 - Circulaire du 25 mai 2004 portant sur l'application de l'article L571.10 et fixant les nouvelles instructions à suivre concernant : les observatoires du bruit des transports terrestres ; le recensement des points noirs ; les opérations de résorption des points noirs dus au bruit des réseaux routiers et ferroviaires nationaux.

- Circulaire du 7 juin 2007 relative à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement.
- Instruction du 23 juillet 2008 fixant l'organisation de la réalisation des plans de prévention du bruit dans l'environnement ainsi que leur contenu pour les infrastructures routières et ferroviaires.

2.2.2 Mise en œuvre

La mise en œuvre de la directive européenne prévoit dans un premier temps l'élaboration de cartes de bruit dites "Cartes de Bruit Stratégiques" (CBS) et dans un second temps, la rédaction de plans d'action dit "Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement" (PPBE).

Les cartes de bruit des grandes infrastructures de transports ont pour objectif d'évaluer le bruit émis dans l'environnement sous forme de cartes, d'estimer les populations et les établissements d'enseignement et de santé exposés au bruit et d'établir des prévisions générales de son évolution. Il existe trois types de cartes, elles sont décrites au " Chapitre 3 : La cartographie du bruit des infrastructures terrestres " du présent document.

Les PPBE définissent des actions visant à réduire le bruit, et par conséquent le nombre de personnes exposées dans les zones soumises à des niveaux jugés excessifs, à prévenir les effets du bruit et à préserver les zones calmes. Il s'appuie sur la carte de bruit stratégique.

La mise en œuvre s'établit d'abord selon deux échéances :

Première échéance :

Établissement des cartes de bruit stratégiques et des PPBE correspondants pour :

- chacune des infrastructures routières et autoroutières dont le trafic dépasse 6 millions de passages de véhicule par an ;
- chacune des infrastructures ferroviaires dont le trafic dépasse 60 000 passages de train par an ;
- les aéroports listés par l'arrêté du 3 avril 2006 ;
- les agglomérations de plus de 250 000 habitants.

Seconde échéance :

Établissement des cartes de bruit stratégiques et des PPBE correspondants pour :

- chacune des infrastructures routières et autoroutières dont le trafic dépasse 3 millions de passages de véhicule par an ;
- chacune des infrastructures ferroviaires dont le trafic dépasse 30 000 passages de train par an ;
- les aéroports listés par l'arrêté du 3 avril 2006 ;
- les agglomérations de plus de 100 000 habitants.

Puis tous les 5 ans, les cartes de bruit stratégiques et les plans d'action sont réexaminés et, les cas échéant, révisés lorsque survient un fait nouveau majeur affectant la situation en matière de bruit.

Troisième échéance :

La troisième échéance correspond à la première révision, 5 ans après l'approbation du PPBE et des cartes de bruit visés ci-dessus.

Les autorités compétentes en charge de réaliser leur cartographie (CBS) et leur PPBE sont :

	CBS	PPBE
Agglomérations	EPCI	EPCI
Routes nationales	Préfet	Préfet
Autoroutes concédées	Préfet	Préfet
Routes collectivités	Préfet	Collectivités
Voies ferrées	Préfet	Préfet
Grands aéroports	Préfet(s)	Préfet(s)

¹ : *Etablissement Public de Coopération Intercommunale*

Le préfet arrête les CBS et les PPBE concernant les grandes infrastructures routières et ferroviaires du réseau national, selon les conditions précisées par la circulaire du 7 juin 2007 relative à l'élaboration des CBS et des PPBE et par l'instruction du 23 juillet 2008 relative à l'élaboration des PPBE relevant de l'Etat.

Dans le département de l'Essonne, chaque gestionnaire d'infrastructures réalise son PPBE :

- le PPBE des infrastructures routières et autoroutières du réseau national sur lesquelles circulent plus de 3 millions de véhicules par an est réalisé par la direction départementale des territoires ;
- le PPBE des infrastructures routières du réseau départemental est réalisé par le Conseil Départemental ;
- le PPBE des infrastructures ferroviaires, ***objet du présent document***, appartenant à la Régie Autonome des Transports Parisiens (RATP) et à SNCF-Réseau est rédigé par la direction départementale des territoires en collaboration avec les gestionnaires ;
- les PPBE des collectivités territoriales sont réalisés par les communautés d'agglomération compétentes dans le domaine. En Essonne, 4 autorités sont compétentes : Cœur d'Essonne Agglomération, la Communauté d'Agglomération Grand Paris Sud Seine Sénart, la Communauté Paris Saclay et la Communauté d'Agglomération Val d'Yerres Val de Seine.

2.2.3 Le contenu réglementaire du PPBE

Le PPBE contient (article R57-8 du code de l'environnement) :

- Un rapport de présentation présentant, d'une part, une synthèse des résultats de la cartographie du bruit faisant apparaître, notamment, le nombre de personnes vivant dans les bâtiments d'habitation et d'établissements d'enseignement et de santé exposés à un niveau de bruit excessif et, d'autre part, une description des infrastructures concernées ;
- S'il y a lieu, les critères de détermination et la localisation des zones calmes définies et les objectifs de préservation les concernant ;
- Les objectifs de réduction du bruit dans les zones exposées au bruit dépassant les valeurs limites ;
- Les mesures visant à prévenir ou réduire le bruit dans l'environnement arrêtées au cours des dix années précédentes et prévues pour les cinq années à venir par les autorités compétentes et les gestionnaires des infrastructures y compris dans les zones calmes ;
- S'ils sont disponibles, les financements et les échéances prévus pour la mise en oeuvre des mesures recensées ;
- Les motifs ayant présidé au choix des mesures retenues et, si elle a été réalisée par l'autorité compétente, l'analyse des coûts et avantages attendus des différentes mesures envisageables ;
- Une estimation de la diminution du nombre de personnes exposées au bruit à l'issue de la mise en œuvre des mesures prévues ;
- Un résumé non technique du plan ;
- Une synthèse de la consultation du public et des suites qui lui sont données ;
- Les annexes cartographiques.

2.3 Elaboration du PPBE des infrastructures ferroviaires dans le département de l'Essonne

La direction départementale des territoires, sous l'autorité du préfet, pilote les démarches de l'État (CBS et PPBE).

Concernant les infrastructures ferroviaires, la CBS de la 1^{ère} échéance a été approuvée par arrêté préfectoral n°2010-DDT-SE n°112 du 14 octobre 2010. Celle de la 2^{ème} échéance a été approuvée par arrêté préfectoral n°2015-DDT-SE n°364 du 2 septembre 2015, elle ne concerne que la partie de la Régie Autonome des Transports Parisiens (RATP) du département. Elles ont été mises à jour dans le cadre de la 3^{ème} échéance et ont été approuvées par arrêté préfectoral n°2018- DDT- SE n°300 du 31 juillet 2018 pour la partie RATP et par arrêté préfectoral n°2018- DDT- SE n°326 du 14 août 2018 pour la partie SNCF-Réseau.

Le présent PPBE, dit de 3^{ème} échéance, vaut également pour les 1^{ère} et 2^{ème} échéances. Il est l'aboutissement d'une démarche partenariale entre SNCF- Réseau (gestionnaires des voies ferrées), la Régie Autonome des Transports Parisiens et les services de l'Etat.

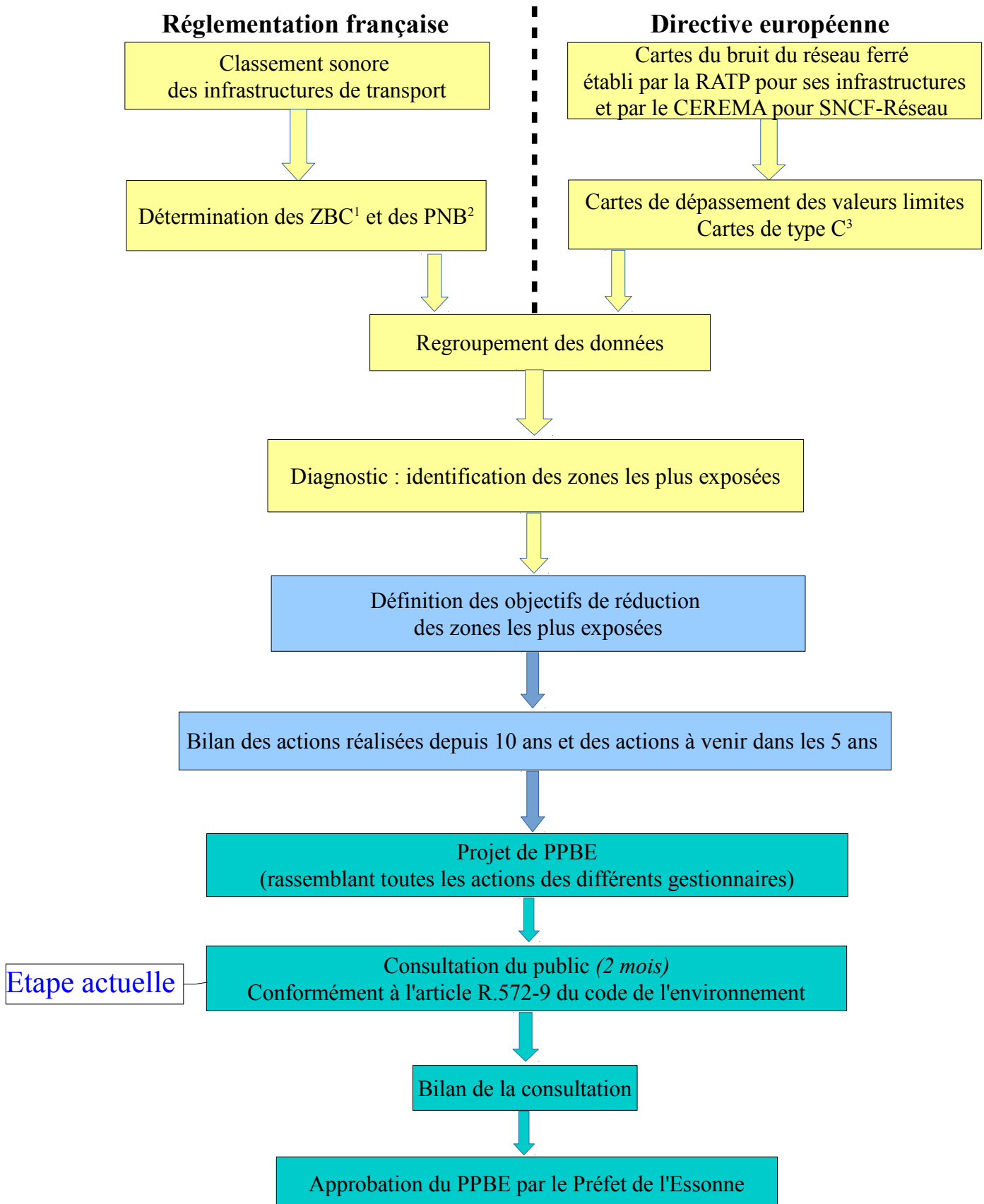


Illustration 7: Les différentes étapes pour l'élaboration du PPBE

(1) Zone de bruit critique :

Les empreintes sonores déterminées à partir du classement sonore des infrastructures arrêté par le préfet de département (cf § 6.1.2) permettent d'identifier des zones de bruit critique (ZBC). Ce sont des zones urbanisées relativement continues où les indicateurs de gêne L_{Aeq} dépassent ou risquent de dépasser à terme la valeur limite diurne (6h-22h) 70 dB(A) et/ou la valeur nocturne 65 dB(A). Ces indicateurs sont évalués en façades des bâtiments sensibles, résultant de l'exposition de l'ensemble des infrastructures de transports terrestres dont la contribution sonore est significative. On retient 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. Les ZBC constituent les zones d'étude des points noirs du bruit.

(2) Point noir du bruit :

Un point noir du bruit (PNB) est un bâtiment sensible localisé dans une zone de bruit critique qui répond aux critères d'antériorité définis par la circulaire du 12 juin 2001 relative à l'observatoire du bruit des transports terrestres et à la résorption des points noirs du bruit des transports terrestres, et rappelés dans le Chapitre 5 : Les objectifs et moyens de réduction du bruit.

(3) voir paragraphe 3.3

3 LA CARTOGRAPHIE DES INFRASTRUCTURES FERROVIAIRES EN ESSONNE

3.1 Etat du bruit en Île-de-France

Le réseau ferroviaire (hors métro) comprend environ 1 800 km de voies ferrées.

- En Île-de-France, le jour, environ 300 km de linéaire de tronçons ferroviaires parviennent à un niveau sonore supérieur à 73 dB(A) (L_{Aeq} 6h-22h en façade d'habitation), et près de 100 km de linéaire atteignent plus de 79 dB(A).
- La nuit, pour un peu plus de 180 km de linéaire, le niveau sonore s'élève à plus de 68 dB(A) et 400 km parviennent à un niveau sonore supérieur à 63 dB(A). Île-de-France Mobilités (ex - STIF) rappelle que si l'exposition au bruit des circulations ferroviaires s'avère moindre que celle liée au bruit routier, elle est particulièrement importante la nuit avec les circulations de trains de marchandises (matériels plus lourds et trains plus longs).
- La circulation ferroviaire des seules lignes du réseau ferré national (hors lignes de métro aérien RATP et lignes RER) est responsable des zones de bruit critique qui toucheraient 55 600 de franciliens.

3.2 Infrastructures à cartographier en Essonne

Le réseau à cartographier concerne toutes les voies ferrées dont le trafic est supérieur à 30 000 passages de trains par an. Il comprend :

- Voies SNCF Réseau : LGV et voies conventionnelles dont notamment le RER C et le RER D.
- Voies aériennes de la RATP : ligne RER B, Orlyval et tram T7

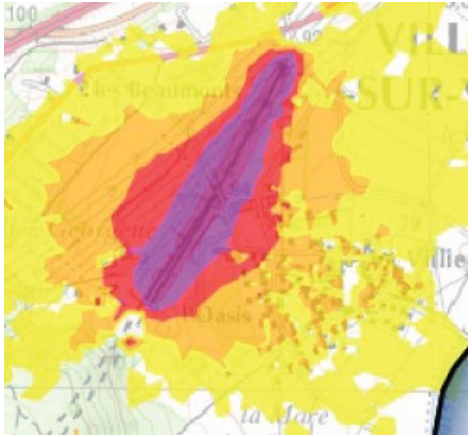





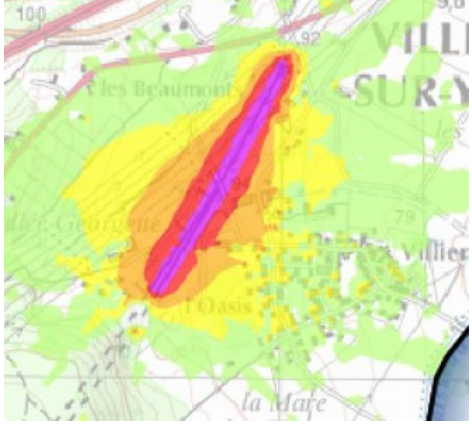





Ce tableau liste les grandes infrastructures ferroviaires qui font l'objet du projet de PPBE :

Axe	Tronçons	Longueur (km)	Gestionnaire
Orlyval	Ligne d'Antony à Orly	NC	RATP
Tram T7	Ligne traversant Paray-Vieille-Poste	NC	RATP
RER B	Ligne de Gif-sur-Yvette à Massy	NC	RATP
431000	Ligne à grande vitesse LGV Atlantique	26,600	SNCF-Réseau
550000	Ligne de Brétigny à La Membrolle-sur-Choisille	25,157	SNCF-Réseau
570000	Ligne de Paris-Austerlitz à Bordeaux-Saint-Jean	62,251	SNCF-Réseau
745000	Ligne de Villeneuve-Saint-Georges à Montargis	59,172	SNCF-Réseau
830000	Ligne de Paris-Lyon à Marseille-Saint-Charles	9,450	SNCF-Réseau
985000	Ligne de Choisy-le-Roi à Massy-Verrières appelée également « Grande Ceinture stratégique »	8,701	SNCF-Réseau
988000	Ligne de Grigny à Corbeil-Essonnes	10,697	SNCF-Réseau
990000	Ligne de la grande ceinture de Paris	25,015	SNCF-Réseau
752100	Ligne LGV Interconnexion Est, branches sud et ouest	0,700	SNCF-Réseau

3.3 Contenu des CBS

Les cartes du bruit des grandes infrastructures ferroviaires sont établies pour les indices L_{den} et L_n sur la base des trafics ferroviaires. Ces documents graphiques sont complétés par des tableaux d'estimation.

Les documents graphiques :

	<p>Carte de type A, indice L_{den} : représentation des zones exposées au bruit, sur une période de 24 heures, à l'aide des courbes isophones¹ allant de 55 à 75 dB(A) et plus, par pas de 5 dB(A)</p> <p>Zone exposée au bruit en dB(A) :</p> <ul style="list-style-type: none"> [55;60[ [60;65[ [65;70[ [70;75[ ≥ 75
	<p>Carte de type A, indice L_n : représentation des zones exposées au bruit, de nuit, à l'aide des courbes isophones allant de 50 à 70 dB(A) et plus, par pas de 5 dB(A)</p> <p>Zone exposée au bruit en dB(A) :</p> <ul style="list-style-type: none"> [50;55[ [55;60[ [60;65[ [65;70[ ≥ 70

¹ Isophone : courbe reliant des points d'égal niveau sonore



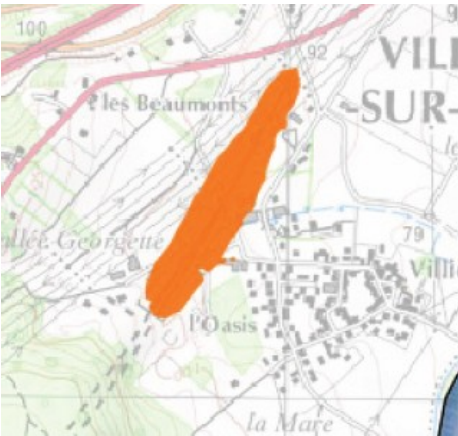
Carte de type B : représentation des secteurs affectés par le bruit arrêtés par le Préfet en application du 1° de l'article 5 du décret n°95-21 du 9 janvier 1995. Cette carte des secteurs de nuisance est associée au classement sonore des infrastructures(cf § 6.1.2).

Catégorie de l'infrastructure :

(largeur maximum du secteur affectée par le bruit)

-  1 (300 m)
-  2 (250 m)
-  3 (100 m)
-  4 (30 m)
-  5 (10 m)



La carte de type B associée au classement sonore des infrastructures a été reconduite. Le classement sonore du réseau ferré n'a pas été révisé.



Carte de type C, indice L_{den} : représentation des zones où les valeurs limites sont dépassées, sur une période de 24 heures.

Pour les axes routiers et les lignes ferroviaires à grande vitesse la valeur limite est de 68 dB(A). Pour les voies ferroviaires conventionnelles, la valeur limite est de 73 dB(A)

Zone exposée au bruit en dB(A) :



-  ≥ 68
-  ≥ 73



Carte de type C, indice L_n : représentation des zones où les valeurs limites sont dépassées de nuit.

Pour les axes routiers et les lignes ferroviaires à grande vitesse la valeur limite est de 62 dB(A). Pour les voies ferroviaires conventionnelles, la valeur limite est de 65 dB(A).

Zone exposée au bruit en dB(A) :

-  ≥ 62
-  ≥ 65

Les cartes de type A, B et C pour les infrastructures ferroviaires sont réalisées au 1/25 000.

Les tableaux d'estimation

Les cartes sont accompagnées de tableaux d'estimation de la population exposée et des établissements sensibles (santé et enseignement). Le tableau suivant précise la nature des informations qu'ils contiennent :

Type de carte	Indice	Population	Établissements de santé	Établissements d'enseignement
A	L_{den}	Nombre de personnes vivant dans les bâtiments d'habitation et nombre d'établissements de santé et d'enseignement exposés à plus de 55 dB(A), selon les classes suivantes : [55;60[, [60;65[, [65;70[, [70;75[et >75 dB(A)		
	L_n	Nombre de personnes vivant dans les bâtiments d'habitation et nombre d'établissements de santé et d'enseignement exposés à plus de 50 dB(A), selon les classes suivantes : [50;55[, [55;60[, [60;65[, [65;70[et >70 dB(A)		
C	L_{den}	Nombre de personnes vivant dans les bâtiments d'habitation et nombre d'établissements de santé et d'enseignement exposés à des niveaux sonores dépassant les valeurs limites (68 dB(A) pour les lignes grande vitesse et 73 dB(A) pour les voies ferrées conventionnelles)		
	L_n	Nombre de personnes vivant dans les bâtiments d'habitation et nombre d'établissements de santé et d'enseignement exposés à des niveaux sonores dépassant les valeurs limites (62 dB(A) pour les lignes grande vitesse et 65 dB(A) pour les voies ferrées conventionnelles).		

Une estimation de la superficie totale en kilomètres carrés exposée à des valeurs de L_{den} supérieures à 55, 65 et 75 dB(A) est également réalisée.

3.4 Évaluation des niveaux sonores des infrastructures ferroviaires

3.4.1 Etat du bruit en Essonne

La carte de bruit stratégique de la RATP a été réalisée par la RATP pour ses lignes aériennes (ligne RER B, Orlyval et tram T 7). Elle a fait l'objet d'une approbation par arrêté préfectoral **2018 - DDT-SE n°300 du 31 juillet 2018**.

La carte de bruit stratégique de SNCF-Réseau a été réalisée par le CEREMA pour ses lignes conventionnelles et à grande vitesse. Elle a fait l'objet d'une approbation par arrêté préfectoral **2018 - DDT-SE n°326 du 14 août 2018**.

Les cartes de bruit stratégiques sont disponibles sur le site internet de la Préfecture de l'Essonne :

<http://www.essonne.gouv.fr/Politiques-publiques/Environnement-risques-naturels-et-technologiques/Bruit/Bruit-des-infrastructures-de-transport-terrestre/Cartes-strategiques-de-bruit-et-plans-de-prevention/Les-cartes-de-bruit-strategiques-du-departement-de-l-Essonne-CSB>

3.4.2 Méthodes et hypothèses utilisées

Les méthodes et hypothèses sont explicitées dans les résumés non techniques spécifiques des CBS RATP et SNCF-Réseau approuvées en juillet et août 2018, consultables via le lien ci-dessus.

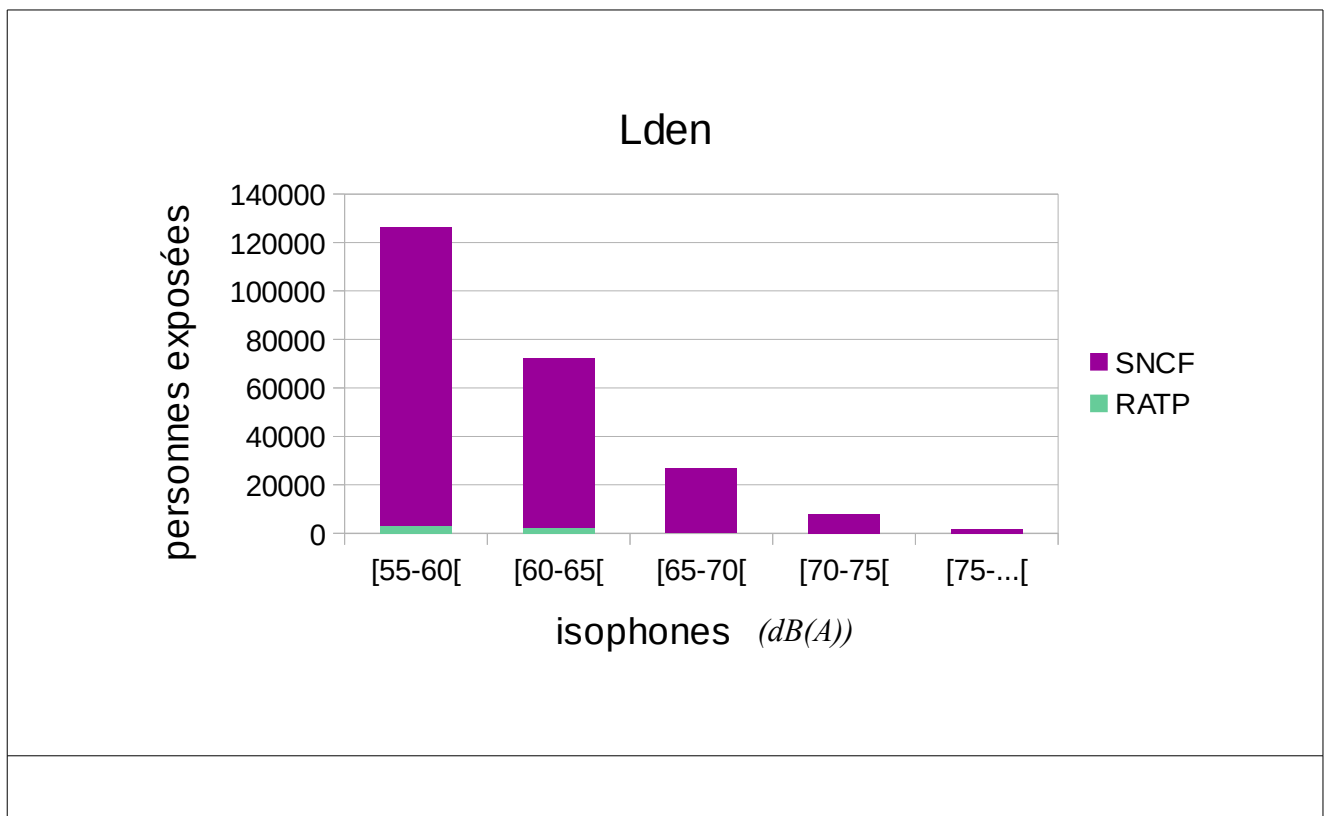
3.5 Estimation de la population et recensement des établissements sensibles

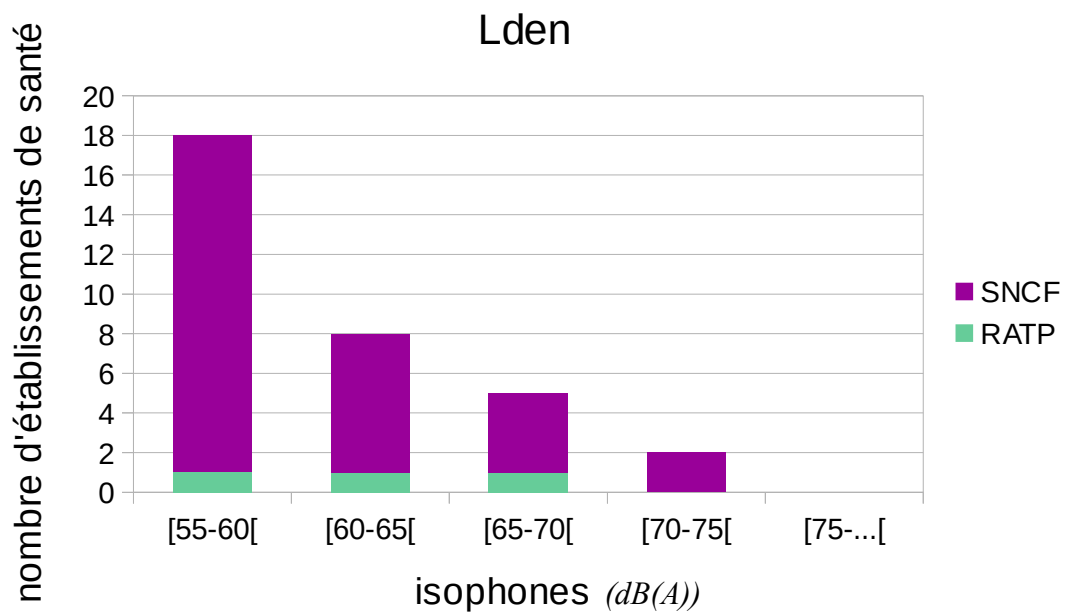
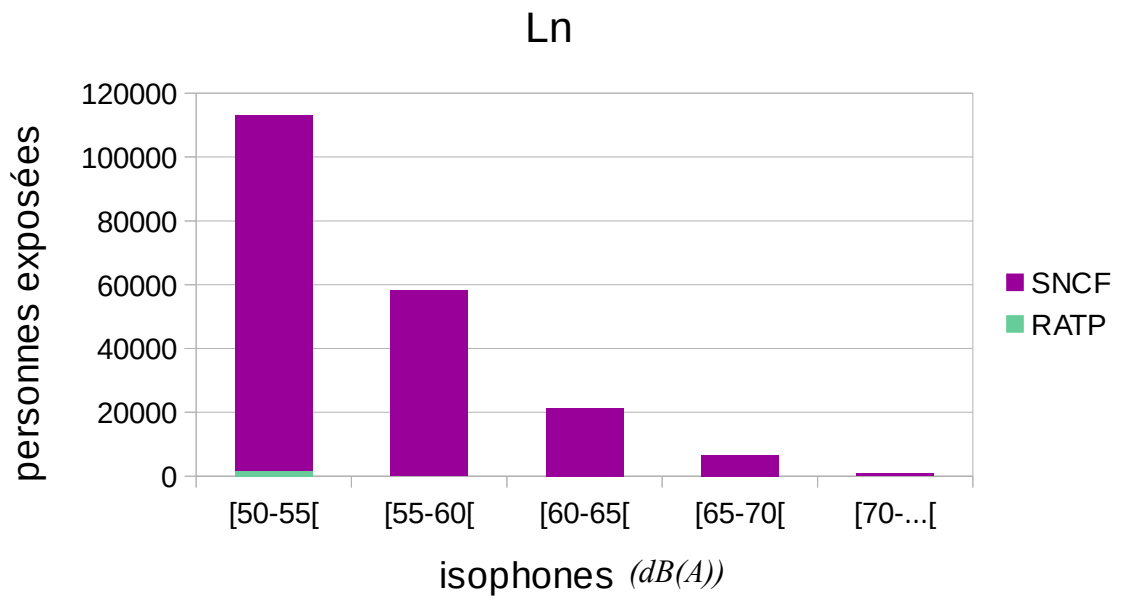
3.5.1 Méthodes d'estimation et limite de la modélisation

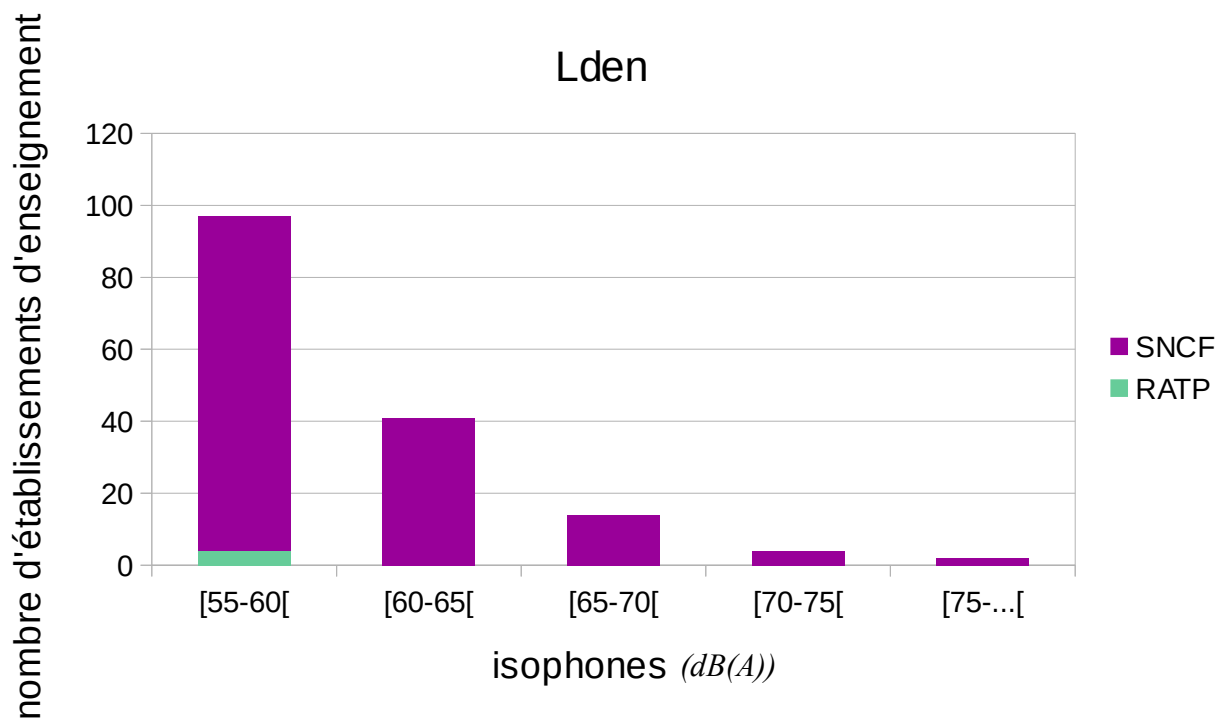
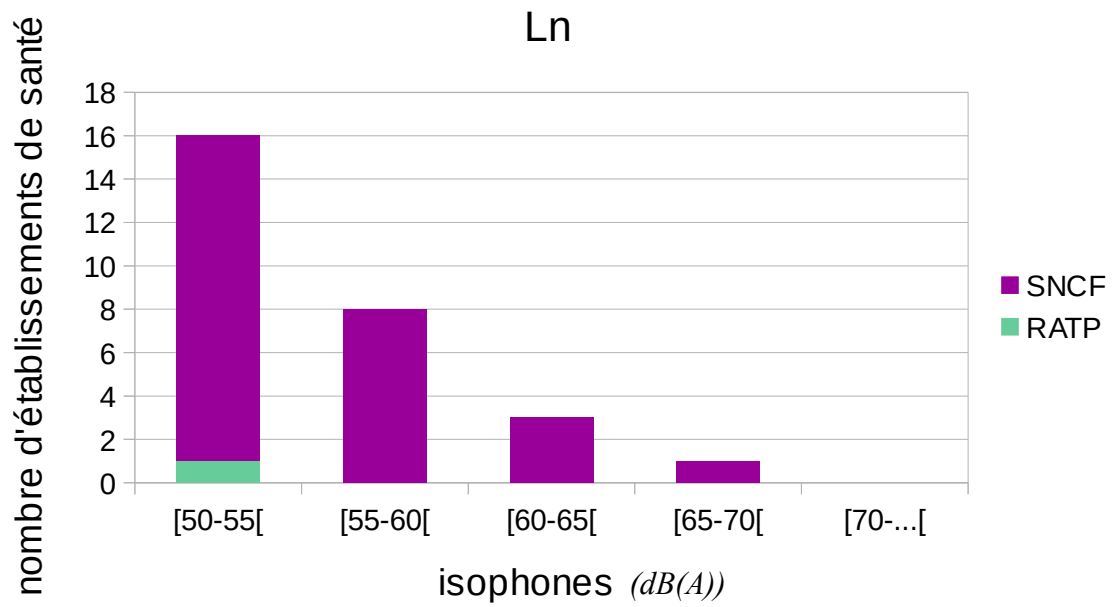
Les méthodes sont présentées dans les résumés non techniques spécifiques des CBS RATP et SNCF-Réseau approuvées en juillet et août 2018.

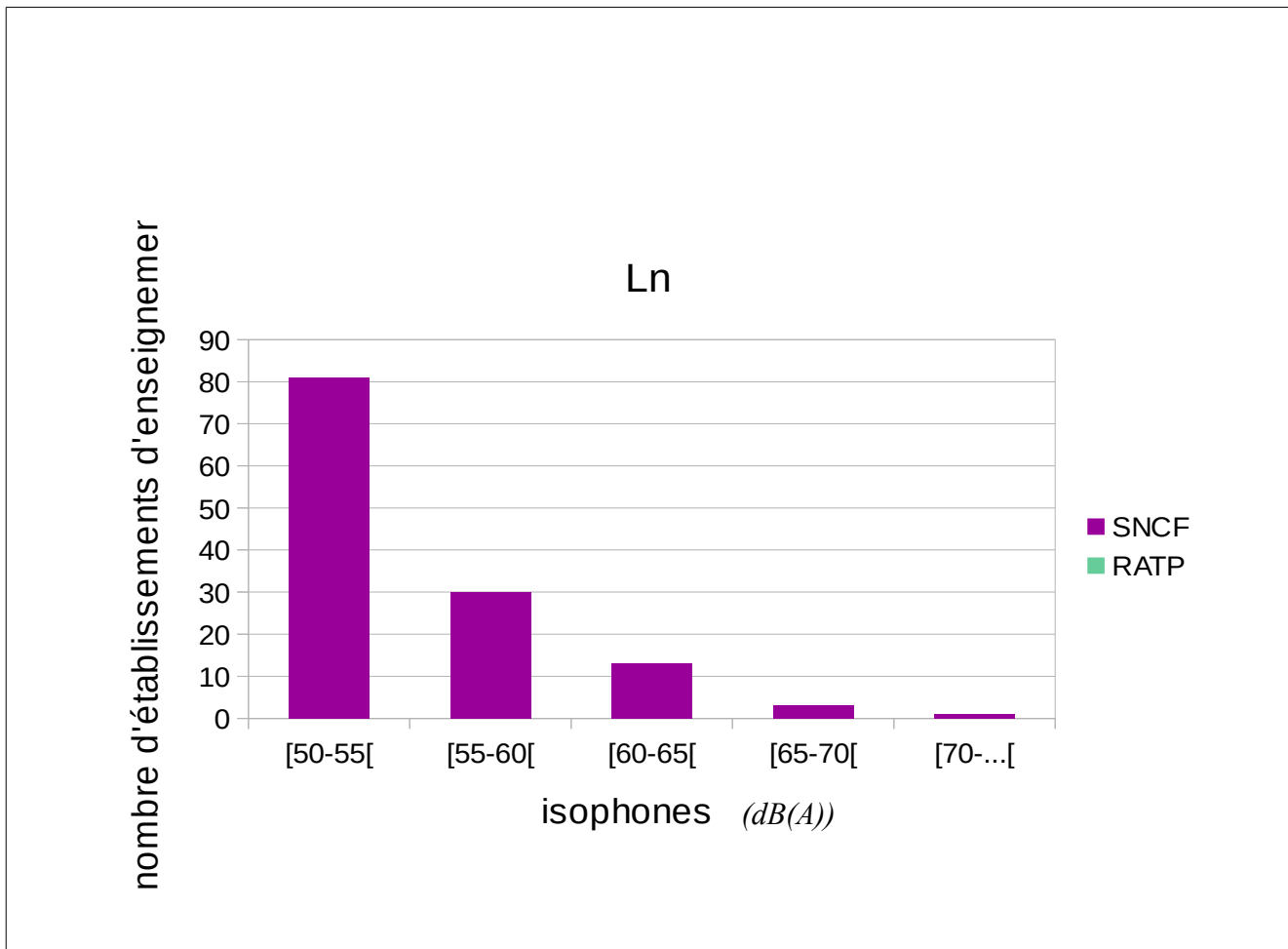
3.5.2 Résultats des estimation des expositions au bruit ferré

Représentations graphiques de l'exposition des populations, des établissements de santé et d'enseignement issues des données des CBS RATP et SNCF-Réseau approuvées en juillet et août 2018 :









Au vu des diagrammes, on constate que sur le territoire de l'Essonne les nuisances issues du réseau ferroviaire ont pour origine principale les infrastructures de SNCF-Réseau. Ce constat peut être expliqué par la longueur et l'âge du réseau.

Les tableaux ci-dessous présentent les expositions à un niveau excessif de bruit (dépassement de la valeur limite) d'origine ferroviaire sur le département de l'Essonne. Les informations qu'ils fournissent en terme de nombre de personnes exposées sont maximalistes dans la mesure où le dénombrement est effectué par axe ferré et ne prend pas en compte les zones de multi-exposition (des personnes ou établissements peuvent être comptés deux fois).

	RATP	SNCF-Réseau	
L_{den} : valeur limite en dB(A)	73	73 (conventionnelles)	68 (LGV)
Nombre d'habitants	0	4180	20
Nombre d'établissements de santé	0	0	0
Nombre d'établissements d'enseignement	0	2	0

	RATP	SNCF-Réseau	
L_n : valeur limite en dB(A)	65	65 (conventionnelles)	62 (LGV)
Nombre d'habitants	0	7625	16
Nombre d'établissements de santé	0	1	0
Nombre d'établissements d'enseignement	0	4	0

Au total, près de **7 641 personnes vivent dans des zones de dépassement de seuil.**

L_{den} de [55...75[dB(A)		
Nombre de personnes habitants les communes traversées par le réseau ferré	871583	Soit 26,98 %
Nombre de personnes exposées	235203	

Sur **une période de 24 heures**, un peu **plus d'un quart** des personnes habitants des communes traversées par le réseau ferré sont **exposées au bruit**, et **moins de 2%** des personnes exposées sont en zone de **dépassement des valeurs limites**.

L_n de [50...70[dB(A)		
Nombre de personnes habitants les communes traversées par le réseau ferré	871583	Soit 22,97 %
Nombre de personnes exposées	200193	

Pendant la nuit, moins **d'un quart** des personnes habitants des communes traversées par le réseau ferré sont **exposées au bruit**, et 3% des personnes exposées sont en zone de **dépassement des valeurs limites**.

Au vu des effets sur la santé précédemment présentés, des actions pour prévenir et réduire le bruit doivent être prises.

3.6 Estimation des surfaces exposées

L'arrêté du 4 avril 2006 relatif à l'établissement des cartes de bruit impose une information sur l'estimation des superficies (en km²) des zones exposées à des L_{den} supérieurs à 55, 65 et 75 dB(A). Les CBS RATP et SNCF-Réseau approuvées en juillet et août 2018 présentent cette estimation.

4 LES ZONES CALMES

La directive européenne 2002/49/CE relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement prévoit la possibilité de classer des zones reconnues pour leur intérêt environnemental et patrimonial et bénéficiant d'une ambiance acoustique initiale de qualité qu'il convient de préserver.

La notion de « zone calme » est définie dans le code de l'environnement (article L.572 - 6) comme des « espaces extérieurs remarquables par leur faible exposition au bruit, dans lesquels l'autorité qui établit le plan souhaite maîtriser l'évolution de cette exposition compte tenu des activités humaines pratiquées ou prévues. »

Ainsi, la thématique du bruit est placée au centre de la réflexion concernant ces zones.

Les valeurs seuils peuvent être différentes suivant que les zones se situent en agglomération ou en rase campagne. Ainsi peuvent être retenus en ville les coulées vertes, les parcs et squares, les terrains de sports et de loisirs, d'une façon générale toutes les zones de détente gérées par les communes. Le seuil retenu peut différer suivant l'importance de la commune, des activités au sein de celle-ci et des infrastructures qui la traversent ; le bruit de fond variant en fonction de ces paramètres.

Hors agglomération, les parcs nationaux, les forêts domaniales, les châteaux et parcs nationaux attenants, les zones de loisirs, les berges de rivières peuvent être retenus en tant que zones calmes.

Les critères de détermination des zones calmes ne sont pas précisés dans les textes réglementaires et sont laissés à l'appréciation de l'autorité en charge de l'élaboration du PPBE.

La notion de "zone calme" est liée au PPBE des agglomérations. Par nature les abords des grandes infrastructures de transports terrestres constituent des secteurs acoustiquement altérés sur lesquels l'autorité compétente n'a pas d'ambition particulière en termes de sauvegarde mais elle a plutôt pour objectif de réduire les nuisances impactant les riverains. Par conséquent aucune zone de calme n'a été identifiée dans le présent PPBE.

5 LES OBJECTIFS ET LES MOYENS DE RÉDUCTION DU BRUIT

5.1 Les objectifs de réduction de bruit dans les zones exposées à des valeurs limites

La directive européenne 2002/49/CE relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement définit, parmi les actions à mettre en œuvre, "l'adoption, par les Etats membres, de plans d'actions fondés sur les résultats de la cartographie du bruit afin de prévenir et de réduire, si cela est nécessaire, le bruit dans l'environnement, notamment lorsque les niveaux d'exposition peuvent entraîner des effets nuisibles pour la santé humaine, et de préserver la qualité de l'environnement sonore lorsqu'elle est satisfaisante." Toutefois, elle ne définit aucun objectif quantifié.

La transposition de la directive dans la réglementation française fixe des valeurs limites (par type de source), cohérentes avec la définition des Points Noirs du Bruit (PNB) du réseau national donnée par la circulaire du 25 mai 2004 relative au bruit des infrastructures de transports terrestres. Ces valeurs limites sont détaillées dans le tableau ci-après :

Valeurs limites acoustiques caractérisant un point noir bruit (PNB) potentiel

Valeurs limites en dB(A)		
Indicateurs de bruit	Ligne à grande vitesse	Voie ferrée conventionnelle
L_{den}	68	73
L_n	62	65

Ces valeurs limites évaluées à 2 mètres en façade extérieure s'appliquent aux bâtiments d'habitation, aux établissements d'enseignement (école, collèges, lycées) et aux établissements de santé (hôpitaux, maison de retraite).

Les textes de transposition français ne fixent aucun objectif de réduction du bruit à atteindre. Ces derniers peuvent être fixés individuellement par chaque autorité compétente. Pour le traitement des zones exposées à un bruit dépassant des valeurs limites le long du réseau ferroviaire national, les objectifs de réduction sont ceux de la politique de résorption des Points Noirs du Bruit. Ils s'appliquent dans le strict respect du principe d'antériorité (défini ci-après).

Il peut être envisageable d'effectuer des traitements à la source. Les objectifs à atteindre en façade des bâtiments exposés, lors de la mise en place **d'une protection du bruit à la source (écran, merlon)**, en limite de plate-forme, sont les suivantes :

Objectifs acoustiques après réduction du bruit à la source dB(A)			
Indicateurs de bruit	LGV	Voie ferrée conventionnelle	Cumul LGV + voie conventionnelle
$L_{Aeq}(6h-22h)$	65	68	68
$L_{Aeq}(22h-6h)$	60	63	63
$L_{Aeq}(6h-18h)$	65	-	-
$L_{Aeq}(18h-22h)$	65	-	-

L_{Aeq} : Niveau de pression acoustique continue équivalent. Comme le niveau sonore d'une source varie dans le temps, il est nécessaire de calculer la moyenne énergétique sur une durée donnée (Leq) afin d'observer et de comparer différentes valeurs. Lorsque cette valeur est pondérée A, on la nomme LAeq.

Lors d'un renforcement de l'**isolement acoustique des façades** par changement des ouvertures, traitement des entrées d'air, etc, les objectifs à atteindre varient selon la période :

Objectifs isolement acoustique $D_{nT,A,tr}$ en dB(A)		
Indicateurs de bruit	LGV	Voie ferrée conventionnelle
$D_{nT,A,tr} \geq$	LAeq(6h-22h) - 40	$l_f(6h-22h) - 40$
et $D_{nT,A,tr} \geq$	LAeq(6h-18h) - 40	$l_f(22h-6h) - 35$
et $D_{nT,A,tr} \geq$	LAeq(18h-22h) - 40	-
et $D_{nT,A,tr} \geq$	LAeq(22h-6h) - 35	-
et $D_{nT,A,tr} \geq$	30	30

$D_{nT,A,i}$: Indice d'isolement acoustique, qui correspond à l'atténuation obtenue par la présence d'une paroi séparant deux espaces contigus.

Caractérisation des PNB suivant le critère d'antériorité

Les locaux qui répondent aux critères d'antériorité sont :

- les locaux d'habitation dont la date d'autorisation de construire est antérieure au 6 octobre 1978 ou à l'infrastructure ;
- les locaux d'habitation dont la date d'autorisation de construire est postérieure au 6 octobre 1978 tout en étant antérieure à l'intervention de toutes les mesures suivantes :
 1. publication de l'acte décidant l'ouverture d'une enquête publique portant sur le projet d'infrastructure ;
 2. mise à disposition du public de la décision, ou de la délibération, arrêtant le principe et les conditions de réalisation d'un projet d'infrastructure, au sens de l'article L102-1 du code de l'urbanisme, dès lors que cette décision ou cette délibération, prévoit les emplacements qui doivent être réservés dans les documents d'urbanisme opposables ;
 3. inscription du projet d'infrastructure en emplacement réservé dans les documents d'urbanisme opposables ;
 4. mise en service de l'infrastructure ;
 5. publication du premier arrêté préfectoral portant classement sonore de l'infrastructure (article L571-10 du code de l'environnement) et définissant les secteurs affectés par le bruit dans lesquels sont situés les locaux visés.
- les locaux des établissements d'enseignement (écoles, collèges, lycées, universités,...), de soins, de santé (hôpitaux, cliniques, dispensaires, établissements médicalisés, ...), d'action sociale (crèches, halte-garderies, foyers d'accueil, foyer de réinsertion sociale, ...) et de tourisme (hôtels, villages de vacances, hôtelleries de loisirs, ...) 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 de l'article L571-10 du code de l'environnement (classement sonore de la voie).

Lorsque ces locaux ont été créés dans le cadre de travaux d'extension ou de changement d'affectation d'un bâtiment existant, l'antériorité doit être recherchée en prenant comme référence leur date d'autorisation de construire et non celle du bâtiment d'origine.

Un cas de changement de propriétaire ne remet pas en cause l'antériorité des locaux, cette dernière étant attachée au bien et non à la personne.

5.2 Les moyens de réduction des nuisances aux abords des infrastructures ferroviaires

5.2.1 Le bruit ferroviaire, un phénomène complexe et très étudié

(source SNCF-Réseau)

Les phénomènes de production du bruit ferroviaire font l'objet de nombreuses études depuis plusieurs décennies afin de mieux comprendre les mécanismes de production et de propagation du bruit ferroviaire, de mieux le modéliser, le prévoir et le réduire.

Le bruit ferroviaire se compose de plusieurs types de bruit : le **bruit de traction** généré par les moteurs et les auxiliaires, le **bruit de roulement** généré par le contact roue/rail et le **bruit aérodynamique**. Localement peuvent s'ajouter des bruits de points singuliers comme les ouvrages d'art métalliques, les appareils de voie (aiguillages) ou encore les courbes à faible rayon.

Le poids relatif de chacune de ces sources varie essentiellement en fonction de la vitesse de circulation. A faible vitesse (<60 km/h) les bruits de traction sont dominants, entre 60 et 300 km/h le bruit de roulement constitue la source principale et au-delà de 300 km/h les bruits aérodynamiques deviennent prépondérants.

L'émission sonore d'une voie ferrée résulte d'une combinaison entre le matériel roulant géré par les opérateurs ferroviaires et l'infrastructure gérée. Sa réduction pourra nécessiter des actions sur le matériel roulant, sur l'infrastructure, sur l'exploitation, voire une combinaison de ces actions.

Chaque type de train produit sa propre « signature acoustique ». Le bruit produit par les différents matériels ferroviaires est aujourd'hui bien quantifié (*référence « Méthodes et données d'émission sonore pour la réalisation des études prévisionnelles du bruit des infrastructures de transport ferroviaire dans l'environnement » produit par RFF/SNCF/METTATM du 20/10/2012*).

5.2.2 Les solutions de réduction du bruit ferroviaires

5.2.2.1 Actions sur l'infrastructure ferroviaire

Les grandes opérations de renouvellement, d'électrification, de rénovation du réseau ferroviaire sont porteuses d'actions favorables à la réduction du bruit ferroviaire.

- Armement de la voie

Une voie va être plus ou moins émissive de bruit en fonction de l'armement de la voie, c'est-à-dire le type de rail, de traverses (béton/bois), de fixations, de semelles sous rail ou sous traverses. Le remplacement d'une voie usagée ou d'une partie de ses constituants (rails, traverses, ballast) par une voie neuve apporte des gains significatifs en matière de bruit. Ainsi l'utilisation de longs rails soudés (LRS) réduit les niveaux d'émission de -3dB(A) par rapport à des rails courts qui étaient classiquement utilisés il y a encore 30 ans. L'utilisation de traverses béton réduit également les niveaux d'émission de -3dB(A) par rapport à des traverses bois, ces deux gains pouvant se cumuler.



Illustration 8: Rails courts sur travers bois



Illustration 9: Longs rails soudés sur travers béton

En plus du renouvellement de voie qui les accompagne couramment, les opérations d'électrification des lignes permettent la circulation de matériels roulants électriques moins bruyants que les matériels à traction thermique.

- Meulage des voies

Quand leur état de surface est dégradé, il est nécessaire de meuler les rails afin de les rendre plus lisses, ce qui diminue le niveau de bruit produit par les circulations. Le meulage est une opération lente et elle-même bruyante qui doit être réalisée en dehors de toute circulation, c'est à dire souvent la nuit. C'est une solution locale dont l'efficacité est limitée dans le temps. Depuis 2017, les marchés de meulage pour la maintenance du rail comprennent un critère de performance acoustique qui exige un niveau de finition de meilleure qualité d'un point de vue acoustique sur les parties du réseau en zone dense.



Illustration 10: Train meuleur



Illustration 11: Rail après meulage

- Traitement des ouvrages d'art

Le remplacement d'ouvrages d'art métalliques devenus vétustes par des ouvrages de conception moderne alliant l'acier et le béton permet la pose de voie sur ballast sur une structure béton moins vibrante, qui peut réduire jusqu'à 15 dB(A) les niveaux d'émission. Mais cela ne peut se concevoir que dans le cadre d'un programme global de réfection des ouvrages d'art.

Les ouvrages d'art métalliques bruyants qui n'ont pas encore atteint leur fin de vie et qui ne seront pas renouvelés dans un avenir proche peuvent faire l'objet d'un traitement correctif acoustique particulier (pose d'absorbeurs dynamiques sur les rails et sur les platelages, dont le rôle est d'absorber les vibrations, remplacement des systèmes d'attache des rails et mise en place d'écrans acoustiques absorbants, ...).

Les absorbeurs dynamiques sur rails (système mécanique de type masse/ressort positionné entre les traverses pour atténuer la propagation de la vibration mécanique dans le rail) peuvent apporter un gain de 0 à 3 dB(A) selon la nature du rail et son mode de fixation.



Illustration 12: Absorbeur sur rail



Illustration 13: Absorbeur sur platelage

5.2.2.2 Actions sur le matériel roulant

Des actions sur le matériel roulant peuvent être réalisées par les entreprises ferroviaires.

Les caractéristiques du matériel roulant sont en constante amélioration, en particulier les organes de freinage, permettant une limitation des niveaux sonores sur l'ensemble du parcours et pas uniquement dans les zones de freinage.

La généralisation du freinage par disque sur les remorques TGV et la mise en place de semelles de freins en matériau composite sur les motrices TGV ont permis de réduire de 10dB(A) sur 10 ans le bruit de circulation des rames. Entre les TGV orange de première génération (1981) et les rames actuelles, un gain de plus de 14 dB(A) a été constaté.

La mise en place de semelles de frein en matériau composite, remplaçant les semelles de frein en fonte sur les autres types de matériel roulant permet d'obtenir une baisse de 8 à 10 dB(A) des émissions sonores liées à la circulation de ces matériels. Ces gains ont pu être mesurés lors de la rénovation des matériels sur les lignes C et D du RER en région parisienne. Ce matériel roulant circulant avec d'autres matériels, la baisse globale du niveau sonore a été de 3 à 6 dB(A), profitant à l'ensemble des riverains de ces lignes. La majorité du matériel voyageurs, hors Corail et VB2N (voitures banlieue à 2 niveaux), est désormais équipée de semelles de frein en matériaux composites.

Le déploiement de matériels ferroviaires récents moins bruyants, car respectant des spécifications acoustiques de plus en plus contraignantes, se poursuit avec le Francilien en Île-de-France et les Régiolis et Regio 2N dans plusieurs régions. Les régions (opérateurs qui exploitent les TER) se sont largement lancées dans le renouvellement de leurs parcs.

Pour le matériel fret, la grande majorité des wagons n'a pas encore profité de cette amélioration qui dépend des détenteurs de wagons.

Un matériel adapté au transport de fret (modhalor) équipe aujourd'hui les autoroutes ferroviaires et permet de réduire de 6dB(A) le bruit émis par rapport à un train de fret classique.

5.2.2.3 Programme de recherche et d'innovation

SNCF Réseau s'implique également dans des expérimentations et des programmes de recherche et nationaux et internationaux, sur des problématiques complexes comme la combinaison de **solutions de réduction du bruit sur l'infrastructure et le matériel roulant**, la prédiction fine du bruit au passage du train **avec et sans écran**. Récemment, une réflexion a été lancée afin de considérer les sources sonores dans leur globalité et les intégrer dans les paysages sonores existants en mettant davantage l'humain que la technique au cœur des démarches.

Une expérimentation menée sur **différents ponts métalliques** a permis d'affiner la modélisation des nuisances sonores liées à la présence des ponts métalliques à pose directe (sans ballast), de tester différentes solutions (écrans acoustiques, absorbeurs sur rail ou sur ouvrage, ...) et de définir des modes opératoires à adapter à chaque type de structure. Ces solutions ont été expérimentées ou sont en cours déploiement sur plusieurs ponts à Enghien-les-Bains à Versailles (pont des Chantiers) et dans le Var.

Une expérimentation est également en cours sur **la gare de triage** du Bourget / Drancy afin de limiter l'impact sonore lié à l'activité du site.

La recherche sur l'optimisation des **écrans antibruit continue** : écrans bas, écrans de nouveau type. Elle se poursuit pour mieux comprendre les phénomènes de bruit de crissement en courbe, pour mieux caractériser les propriétés du ballast et comprendre la propriété du son dans le ballast.

6 DIX ANNÉES D' ACTIONS

Les efforts entrepris par l'Etat pour réduire les nuisances occasionnées par les infrastructures de transports terrestres nationales ont été engagés dès 1978, date de la première réglementation relative à la lutte contre les nuisances sonores. Ils se situent à trois niveaux : des mesures de prévention, l'amélioration de la connaissance des points noirs bruit et la réalisation d'actions curatives.

L'article R.572-8 du code de l'environnement précise que le PPBE doit recenser toutes les mesures réalisées durant les dix années précédentes qui ont eu pour objet de prévenir (chapitre 6.1) ou de réduire (chapitre 6.2).

6.1 Mesures de prévention depuis 10 ans

La politique de lutte contre le bruit en France concernant les aménagements et les infrastructures de transports terrestres a trouvé sa forme actuelle dans la loi relative à la lutte contre les nuisances sonores, dite « loi bruit » du 31 décembre 1992.

La réglementation relative aux nuisances sonores ferroviaires s'articule autour du principe d'antériorité. Lors de la construction d'une infrastructure, le maître d'ouvrage se doit de protéger l'ensemble des bâtiments construits ou autorisés avant que la voie n'existe administrativement.

6.1.1 Protection des riverains en bordure de voies nouvelles ou modifiées

L'article L.571-9 du code de l'environnement concerne la création d'infrastructures nouvelles et la modification ou la transformation significatives d'infrastructures existantes. Tous les maîtres d'ouvrage ferroviaires sont tenus de limiter la contribution des infrastructures nouvelles ou modifiées en dessous de seuils réglementaires qui garantissent à l'intérieur des logements pré-existants des niveaux de confort conformes à la réglementation.

Les articles R.571-44 à R.571-52 précisent les prescriptions applicables et l'arrêté inter - ministériel du 8 novembre 1999 concernant les voies ferrées fixent les seuils à ne pas dépasser.

Les niveaux maximaux admissibles (en façade des bâtiments) pour la contribution sonore d'une infrastructure ferroviaire nouvelle en Essonne sont :

Usage et nature	L _{Aeq} (6h-22h) en dB(A)		L _{Aeq} (22h-6h) en dB(A)	
	LGV	Voie ferrée conventionnelle	LGV	Voie ferrée conventionnelle
logements en ambiance sonore modérée	60	63	55	58
autres logements	65	68	60	-
établissements d'enseignement	60	63	-	58
établissements de soins, santé, action sociale	60	63	55	63
bureaux en ambiance sonore dégradée	65	68	-	-

Pour toutes les nouvelles infrastructures, le traitement du bruit à la source est privilégié : optimisation du tracé, du profil en travers, protections acoustiques en bordure du projet (butte, écrans) lorsque les objectifs sont dépassés, et en dernier recours, protection des locaux sensibles par traitement acoustique des façades.

Toutes les protections sont dimensionnées en tenant compte d'un trafic à long terme (+20ans) ou un trafic dit de saturation acoustique.

Tous les projets nationaux d'infrastructures nouvelles ou de modification/transformation significative d'infrastructures existantes qui ont fait l'objet d'une enquête publique au cours des dix dernières années respectent ces engagements qui font l'objet de suivi régulier au titre des bilans environnementaux explicités par la circulaire du 15 décembre 1992.

6.1.2 La protection des bâtiments nouveaux le long des voies existantes : Classement sonore des voies

L'article L.571-10 du code de l'environnement concerne l'édification de constructions nouvelles sensibles au bruit dû au voisinage d'infrastructures de transports terrestres génératrices de nuisances. Tous les constructeurs de locaux d'habitation, d'enseignement, de santé, d'action sociale opérant à l'intérieur des secteurs affectés par le bruit classés par arrêté préfectoral sont tenus de mettre en place des isolements acoustiques adaptés pour satisfaire à des niveaux de confort internes aux locaux conformes aux recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé.

Les articles R.571-32 à R.571-43 précisent les modalités d'application et l'arrêté du 23 juillet 2013 modifiant l'arrêté du 30 mai 1996 fixe les règles d'établissement du **classement sonore**.

Les infrastructures classées sont :

- voies routières : Trafic Moyen Journalier Annuel supérieur ou égal à 5000 véhicules/jours
- lignes ferroviaires interurbaines : trafic 50 trains/jour
- lignes ferroviaires urbaines : trafic 100 trains/jour
- lignes de transports en commun en site propre : trafic 100 autobus/jour

Le classement sonore comporte 5 catégories :

Lignes ferroviaires à grande vitesse			
Catégorie de classement de l'infrastructure	Niveau sonore de référence LAeq (6h-22h) en dB (A)	Niveau sonore de référence LAeq (22h-6h) en dB(A)	Largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure
1	$L > 81$	$L > 76$	$d = 300 \text{ m}$
2	$76 < L < 81$	$71 < L < 76$	$d = 250 \text{ m}$
3	$70 < L < 76$	$65 < L < 71$	$d = 100 \text{ m}$
4	$65 < L < 70$	$60 < L < 65$	$d = 30 \text{ m}$
5	$60 < L < 65$	$55 < L < 60$	$d = 10 \text{ m}$

Lignes ferroviaires conventionnelles			
Catégorie de classement de l'infrastructure	Niveau sonore de référence LAeq (6h-22h) en dB (A)	Niveau sonore de référence LAeq (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

La DDT conduit les études nécessaires pour classer les voies en fonction de l'importance du trafic et consulte les autorités compétentes intéressées par le classement.

Le Préfet de département définit par arrêté la catégorie sonore des infrastructures et les zones affectées par le bruit des infrastructures de transports terrestres concernées.

Dans le département de l'Essonne, le préfet a procédé au classement sonore des infrastructures concernées en 2003 ; celui-ci est en cours de révision. Il est consultable sur le site internet de la préfecture de l'Essonne à l'adresse suivante :

<http://www.essonne.gouv.fr/Politiques-publiques/Environnement-risques-naturels-et-technologiques/Bruit/Bruit-des-infrastructures-de-transport-terrestre/Classement-sonore-des-routes-et-voies-ferrees/Arrete>

Les autorités compétentes doivent reporter ces informations dans le Plan Local d'Urbanisme (PLU) et lors de la délivrance de certificat d'urbanisme, informer les pétitionnaires de la localisation de leur projet dans un secteur affecté par le bruit et de l'existence de prescriptions d'isolement particulières.

Ponctuellement, des contrôles de la réglementation de la construction sont réalisés chaque année dans des opérations immobilières afin de vérifier si les règles d'isolement acoustique vis à vis des bruits extérieurs et découlant du classement sonore sont bien respectées.

Les arrêtés du classement sonore du réseau ferré ont été pris en mai 2003 dans le département de l'Essonne. Une actualisation complète a démarré en 2018 pour toute la région Ile-de-France et doit s'achever en 2019. Elle concerne l'ensemble des tronçons circulés par plus de 50 trains quotidiens et prend en compte les évolutions des trafics et des matériels roulants, en conformité avec l'arrêté du 23 juillet 2013.

6.2 Travaux de lutte contre le bruit mis en œuvre au cours des 10 dernières années

Renouvellement du matériel roulant :

Sur les dix dernières années, des renouvellements des matériels roulants ont été réalisés par SNCF-Réseau. Les détails des programmes de renouvellement sont les suivants :

RER B :

Le matériel roulant actuel est le suivant : MI79/MI84 Z8100/Z8400 UM2. Il s'agit d'un investissement d'IDF Mobilité pour les exploitants SNCF Mobilité et RATP

RER C :

Depuis dix ans, les trains de la ligne C du RER ont subi plusieurs programmes de rénovation, sans incidences du bruit généré. Il n'y a pas eu d'évolution du bruit depuis le remplacement des semelles de freins des RER à deux niveaux terminé en 2008.

Date	Évolution
2009	rénovation des Z20500
2010	rénovation des Z5600
2012	rénovation des Z8800
2018	Démarrage du programme de rénovation des Z20900

Les matériels roulants actuels sont les suivants : Z5600/Z8800/Z20500/Z20900, 4 caisses UM2.

RER D :

Depuis dix ans, les trains de la ligne D du RER ont subi un programme de rénovation :

Date	Évolution
11/2016	mise en service des rames Z20500 rénovées sans conséquence sur le bruit à l'émission.

Le matériel roulant actuel est le suivant : Z5300 / Z5600/ Z20500 5 caisses UM2.

TER et Intercités :

Les programmes de renouvellement des matériels roulants diffèrent selon les axes et les régions. Certains trains à voitures Corail équipées de semelles de freins en fonte ont été remplacés par des trains plus silencieux de type X73500 (autorail mono caisse Alstom), Z24500 (TER 2N NG d'Alstom) ou Z27500 (Automotrice AGC de Bombardier).

Travaux de Renouvellement Voie Ballast (RVB) :

Il n'est pas possible de retracer la liste exhaustive des travaux réalisés au cours des 10 dernières années sur les voies situées sur le territoire de l'Essonne. Les principaux travaux de RVB réalisés depuis 2008 sont indiqués dans le tableau ci-dessous :

Ligne	Longueur totale de RVB (en km)
550000	1,044
570000	40,357
745000	34,98
985000	0,165
990000	3,587

Observatoire du bruit

Les niveaux sonores le long des voies ferrées ont été estimés en façade par une méthode simplifiée et majorante utilisée pour l'ensemble des observatoires du bruit ferroviaire. Il ressort de l'observatoire qu'environ 4103 bâtiments sensibles des voies ferrées sont potentiellement en situation de point noir bruit ferroviaire (PNBf) dans le département de l'Essonne, soit environ 23% des bâtiments PNBf d'Ile-de-France.

Toutefois, dans le cadre des observatoires du bruit, seule une première identification des PNBf potentiels a été réalisée avec une méthodologie simplifiée. La vérification du respect du critère d'antériorité (autorisation de construire antérieure au 06 octobre 1978) n'a pas été réalisée sur l'ensemble du bâti et il est possible qu'une partie de ces bâtiments ne respectent pas ce critère. Ce n'est qu'à l'issue d'une étude acoustique plus fine que le statut de PNB de ces bâtiments pourrait être confirmé.

Réalisation d'études acoustiques (en dehors des études réalisées dans le cadre de projet de modernisation et de développement du RFN)

Dans le cadre du programme 2017-2020 de résorption des Points Noirs du Bruit ferroviaire en Ile de France, de nombreuses études ont été réalisées pour identifier les bâtiments impactés actuellement et les bâtiments qui seront impactés à long terme. Dans l'Essonne, des études acoustiques ont été réalisées sur les communes suivantes :

Commune	Insee	Département	Nombre de points de mesure	Date de l'étude	Date des mesures
Boussy-Saint-Antoine	91097	91	2	2018	2018
Brunoy	91114	91	4	2018	2018
Épinay-sous-Sénart	91215	91	3	2018	2018
Étampes	91223	91	3	2018	2017
Etrechy	91226	91	3	2018	2017
Lardy	91330	91	3	2018	2017
Montgeron	91421	91	7	2018	2018
Quincy-sous-Sénart	91514	91	4	2018	2018
Vigneux sur Seine	91657	91	3	2018	2018
Yerres	91691	91	5	2018	2018

Réalisation de protections acoustiques (Projets, résorption de PNB, suppression de PNB)

Sur la commune de Quincy sous Sénart, des écrans acoustiques ont été installés le long de la ligne 830000 en 2013. Le détail des écrans installés est indiqué ci-dessous :

Commune	année de réalisation	hauteur en m	longueur en m	n° ligne	voie	PKD indicatif	PKF indicatif
Quincy sous Sénart	2013	1,5m à 3,5m	470	830000	V1	24,64	25,11

Concernant l'opération de résorption des Points Noirs du Bruit ferroviaire sur la commune de Quincy sous Sénart, le montant indiqué dans les différentes conventions de financement est de 3,7M€ (avec participation de l'ADEME, de l'État, de la Région IDF, du Département et des Collectivités locales). 30 PNB ont été traités par l'écran, 18 PNB ont été résorbés par l'isolation acoustique des façades (pose de doubles vitrages acoustiques performants et traitement des entrées d'air).

7 ACTIONS ENVISAGÉES POUR LES 5 ANNÉES À VENIR

7.1 Programme 2017-2020 de résorption des Points Noirs du Bruit ferroviaire par isolation acoustique des façades

Le programme 2017-2020 de résorption des Points Noirs du Bruit ferroviaire par isolation acoustique des façades est spécifique à la région Île-de-France. Les études et les travaux sont financés à 80% par l'ADEME et 20% par SNCF Réseau. Ce programme permet de réduire le bruit à l'intérieur des logements impactés dans un délai relativement court (contrairement à la construction de murs antibruit qui nécessitent des études longues) sans contributions financières des collectivités locales (circulaire du 25 mai 2004 concernant le financement des opérations de murs antibruit). Le montant du programme est de 9,9M€ (études et travaux), son périmètre est la région Île-de-France.

Le programme de résorption des PNBf 2017-2020 par isolation acoustique des façades se concentre en priorité sur :

- les communes pilotes pour poursuivre les démarches déjà engagées auprès d'elles dans le passé ;
- les communes les plus impactées :
 - concentration des interventions sur les 50 communes les plus impactées par le bruit ferroviaire (classement régional de 2009) ;
 - puis, si les délais le permettent, l'extension à d'autres communes ;
- en respectant dans la mesure du possible une logique d'axe pour donner plus de visibilité.

Les premières communes concernées dans le département de l'Essonne sont les suivantes :

- Vigneux-sur-Seine,
- Montgeron,
- Brunoy,
- Épinay-sous-Sénart,
- Yerres,
- Quincy-sous-Sénart,
- Boussy-Saint-Antoine,
- Étampes,
- Étrechy,
- Lardy.

7.2 Partenariat Bruitparif - SNCF Réseau

Bruitparif et SNCF Réseau Île-de-France ont signé un partenariat le 30 mars 2017 dont l'objectif est d'installer des stations de mesures du bruit le long des voies ferrées franciliennes, afin d'en surveiller l'évolution et d'établir un diagnostic. 15 stations permanentes ainsi que des stations temporaires sont en cours de déploiement en Île-de-France sur les 3 prochaines années. Les mesures sont diffusées sur un site internet dédié <http://reseau.sncf.bruitparif.fr> .

À travers la convention de partenariat signée pour les trois prochaines années, SNCF Réseau Ile-de-France et Bruitparif entendent renforcer le travail d'évaluation du bruit généré par les circulations ferroviaires et favoriser le partage d'information entre eux afin d'approfondir la connaissance et la gestion du bruit, et améliorer l'information des Franciliens.

7.3 Travaux

Des travaux de renouvellement de voies et ballast sont prévus sur le territoire de l'Essonne durant la période de validité du PPBE.

RER B :

Le Schéma Directeur du Renouvellement du Matériel Roulant prévoit le remplacement du matériel actuel par du MI NG 104m UM2 à l'horizon 2025-2030.

RER C :

Un programme de rénovation du parc existant est prévu à l'horizon 2023. Le renouvellement du matériel roulant actuel est prévu pour 2028/2030.

RER D :

Le Schéma Directeur du Renouvellement du Matériel Roulant prévoit le remplacement du matériel actuel par des trains Regio2N 10 caisses 135m UM2 au sud dès 2019, puis par des trains RER NG 130 m UM2 à partir de 2021.

TER et Intercités :

Dans les prochaines années, les TER de type Corail devraient être progressivement remplacés par des Regio2N UM2, et les Intercités de type Corail par des Regiolis 6 caisses UM3.

7.4 Projets à venir

7.4.1 Grand Paris : ligne 18

Le département de l'Essonne est concerné par l'aménagement d'une nouvelle ligne de métro, la ligne 18 qui reliera l'Aéroport d'Orly à Versailles. Cette ligne fera partie du réseau Grand Paris Express (GPE), programme de métros automatiques visant à relier entre eux les grands pôles stratégiques de la région Ile-de-France, tout en les connectant avec le centre de l'agglomération parisienne. La loi n° 2010-597 relative au Grand Paris, adoptée le 3 juin 2010, fixe un cadre pour la réalisation de ce programme.

Elle comprend au total environ 35km de voie et traverse 9 communes en Essonne :

- Gif-sur-Yvette ,
- Massy,
- Orsay,
- Palaiseau,
- Paray-Vieille-Poste,
- Saclay,
- Villers-le-Bâcle,
- Wissous.

Elle compte environ 14 kilomètres en aérien en viaduc, sur le plateau de Saclay, entre les communes de Palaiseau (Essonne) et Magny-les-Hameaux (Yvelines). Ce linéaire concerne les communes de Palaiseau, Orsay, Gif-sur-Yvette, Saclay, Villiers-le-Bâcle, Châteaufort et Magny-les-Hameaux, sur les départements de l'Essonne et des Yvelines. Le reste de la ligne est en souterrain.

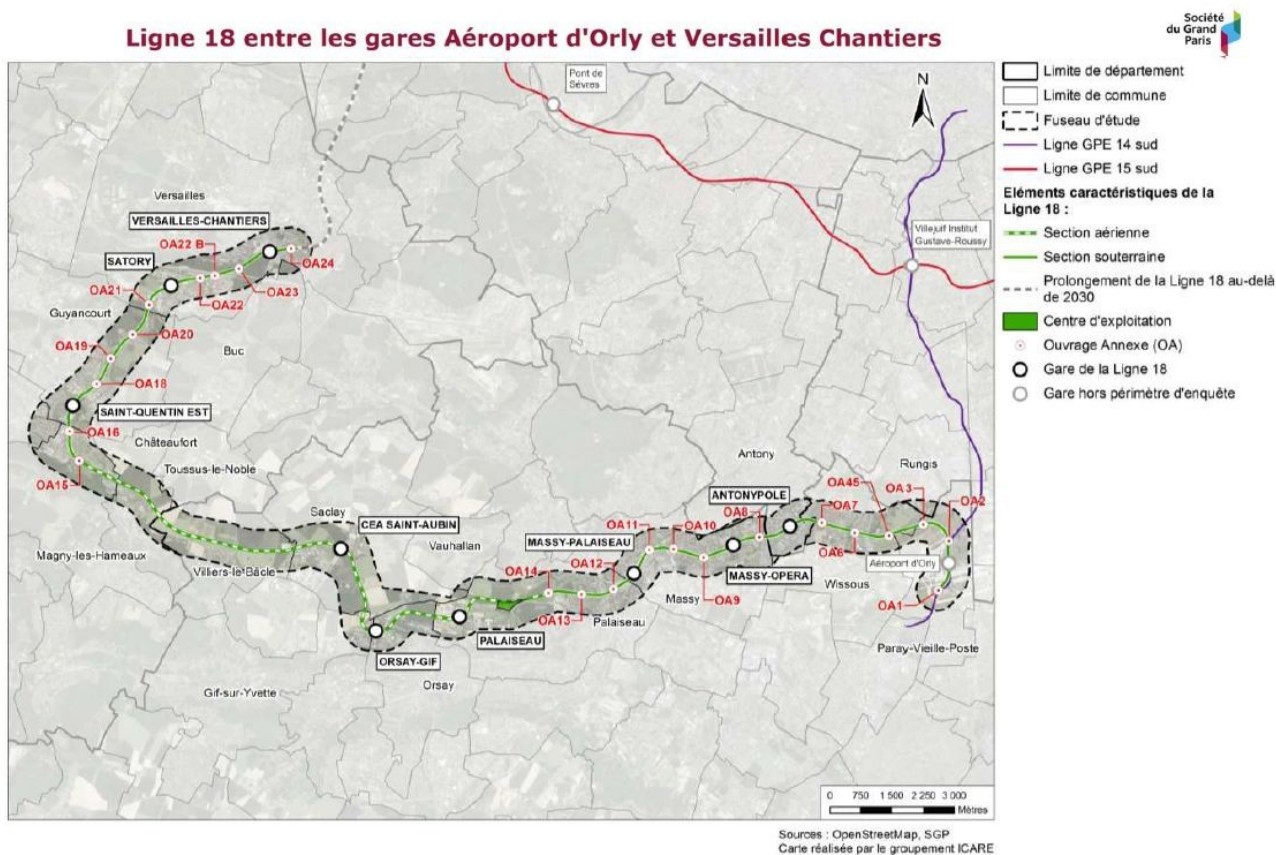


Illustration 14: Tracé de la ligne (source : dossier d'enquête publique préalable à l'autorisation environnementale)

La fréquence envisagée pour répondre à la demande de trafic en 2030 est d'environ 3 minutes, desservant ainsi 10 gares, d'Aéroport d'Orly à Versailles Chantiers, en 30 minutes. Ces prévisions de trafic dépasseront les 30 000 passages de trains par an.

Sa déclaration d'utilité publique a été obtenue par décret n° 2017-425 le 28 mars 2017. En vertu de la loi n° 2010-597 du 3 juin 2010 relative au Grand Paris, la Société du Grand Paris (SGP) est le maître d'ouvrage du projet faisant l'objet du présent dossier. En 2018, le projet est en phase d'autorisation environnementale. La mise en service de la ligne 18 est prévue en deux temps : d'abord entre les gares Aéroport d'Orly et CEA Saint-Aubin, puis, entre CEA Saint-Aubin et Versailles Chantiers.

Dans le cadre du dossier de demande d'autorisation environnementale et conformément aux dispositions des articles L.122-1, R.122-11 et suivants du code de l'environnement, du fait de la nature des travaux projetés, sa localisation et ses dimensions, la ligne 18 est susceptible de présenter des incidences sur l'environnement, et a donc été soumise à l'élaboration d'une étude d'impact.

Dans le cadre de l'étude d'impact, les contributions sonores liées à la circulation future du métro sur les portions aériennes de la ligne ont été analysées par modélisation. Cette analyse permet d'identifier l'impact acoustique du projet sur sa partie aérienne. A titre d'information, les cartes produites à cette effet sont jointes en annexe. Les résultats de l'étude montrent que trois sites sont concernés par dépassements des seuils réglementaires (Arrêté du 8 novembre 1999 relatif au bruit des infrastructures ferroviaires). Ces trois sites faisant partie de zones d'aménagement concerté (ZAC)

portées par l'Établissement public d'aménagement Paris-Saclay en cours de conception ou de réalisation, la Société du Grand Paris propose d'agir tout d'abord en prévention par des échanges en amont avec le porteur (conception du projet, destination des bâtiments par exemple) puis par des mesures de réduction type protection à la source (écrans acoustiques absorbant et/ou protections de façade) si le dépassement des seuils ne peut être évité.

7.4.2 Le tram 12 express

Le Tram 12 express est un projet de tram-train en Essonne entre Massy et Evry. Il vise à faciliter les conditions de déplacement entre les villes de l'Essonne, à améliorer le maillage du réseau de transports en commun et à accompagner le développement socio-économique et l'aménagement durable du territoire. Le projet du Tram 12 Express améliorera les liaisons intercommunales, permettant ainsi aux usagers de bénéficier des avantages des transports en commun et d'éviter de recourir à leur véhicule personnel. Il résulte d'un partenariat entre Île-de-France Mobilités et SNCF, les deux maîtres d'ouvrage du projet.

Sur la partie ferrée, entre les gares de Massy et Petit-Vaux, SNCF est maître d'ouvrage des travaux de construction du Site de Maintenance et de Remisage, des nouvelles stations, de l'adaptation des voies et des stations existantes. Sur la partie urbaine, entre Épinay-sur-Orge et Évry, Île-de-France Mobilités pilote la construction des nouvelles voies.



Illustration 15: Tracé de la ligne (source : dossier d'enquête publique préalable à la DUP)

Les dessertes du Tram 12 Express seront omnibus ; la fréquence sera de 10 minutes par sens en heure de pointe, et 15 minutes par sens en heures creuses. L'infrastructure a été conçue de manière à permettre une augmentation de la fréquence. Le trafic annuel dépassera certainement les 30 000 passages de trains.

La ligne sera entièrement exploitée par du matériel tram-train, tout en conservant le sillon fret actuel sur la Grande Ceinture entre Massy et Épinay-sur-Orge. Le matériel tram-train retenu est le « Citadis Dualis » du constructeur français Alstom. Ce matériel roulant est moins bruyant que les rames qui circulent actuellement sur la ligne du RER C.

La déclaration d'utilité publique (DUP) a été obtenue par arrêté préfectoral n° 2013 - PREF.DRCL/BEPAFI/SSAF/406 du 22 août 2013 et a été prorogée par arrêté préfectoral n°2018-PREF-DCPPAT/BUPPE/158 du 2 août 2018. La date de mise en service du Tram 12 Express est envisagée pour 2022, les travaux sont en cours de réalisation.

Dans le cadre des études préliminaires à la déclaration d'utilité publique, conformément à la réglementation en vigueur, une étude d'impact sur l'environnement a été réalisée comprenant notamment une analyse prévisionnelle des niveaux sonores à l'aide d'une modélisation en trois dimensions de la zone d'étude et du projet de Tram 12 Express. Cette analyse permet d'identifier l'impact acoustique du projet du Tram 12 Express sur les différents secteurs à enjeux. A titre d'information les cartes produites à cet effet sont jointes en annexe.

L'analyse conclut que la contribution sonore du projet respecte les objectifs réglementaires de jour et de nuit et qu'aucune protection n'est réglementairement à prévoir.

8 ANNEXES

8.1 Bilan de la consultation

8.2 Résultats cartographiques de l'étude d'impact acoustique de la future ligne 18

8.3 Résultats cartographiques de l'étude d'impact acoustique de la future ligne de Tram 12 express

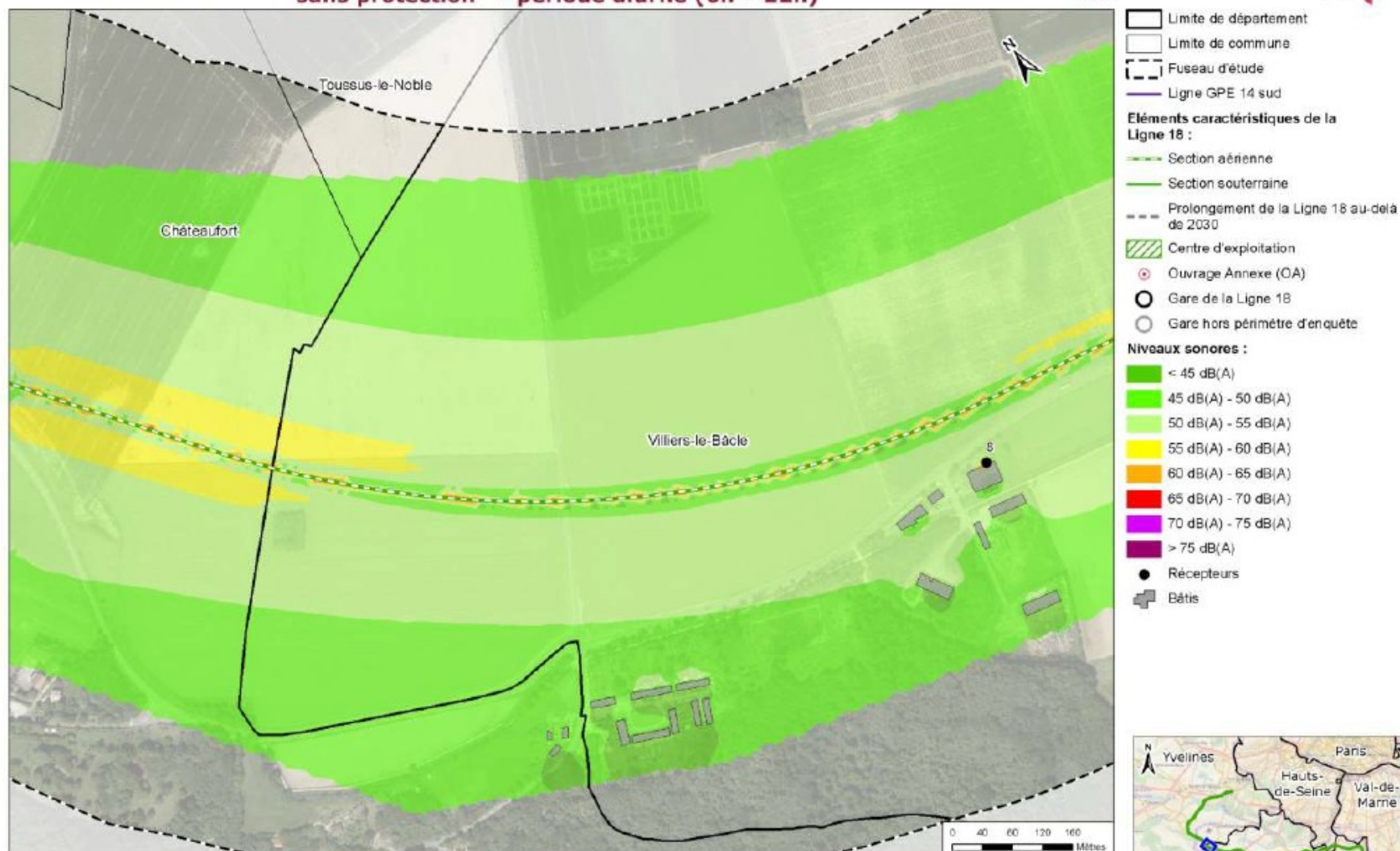
Résultats cartographiques de l'étude d'impact acoustique de la future ligne 18

Hypothèses de trafics ferroviaires :

- 21 trains/h/direction en heure de pointe (7h30-9h30 et 16h30-20h) ;
- 12 trains/h/direction en heure creuse (9h30-16h30) ;
- 6 trains/h/direction en début et fin de service (5h30-7h30 et 20h00-2h15).

Contribution acoustique de la Ligne 18 sans protection – période diurne (6h – 22h)

Zone 3



Sources : IGN, OpenStreetMap, SGP, BRGM
Carte réalisée par le groupement ICARE



Illustration 16: Carte contribution acoustique de la ligne 18 (source : compléments apportés par la Société du Grand Paris suite à l'avis du 21 février 2018 de l'autorité Environnementale, pièce du dossier de l'enquête publique préalable à l'autorisation environnemental)

Contribution acoustique de la Ligne 18 sans protection – période diurne (6h – 22h)

Zone 4 - Villiers-le-Bâcle

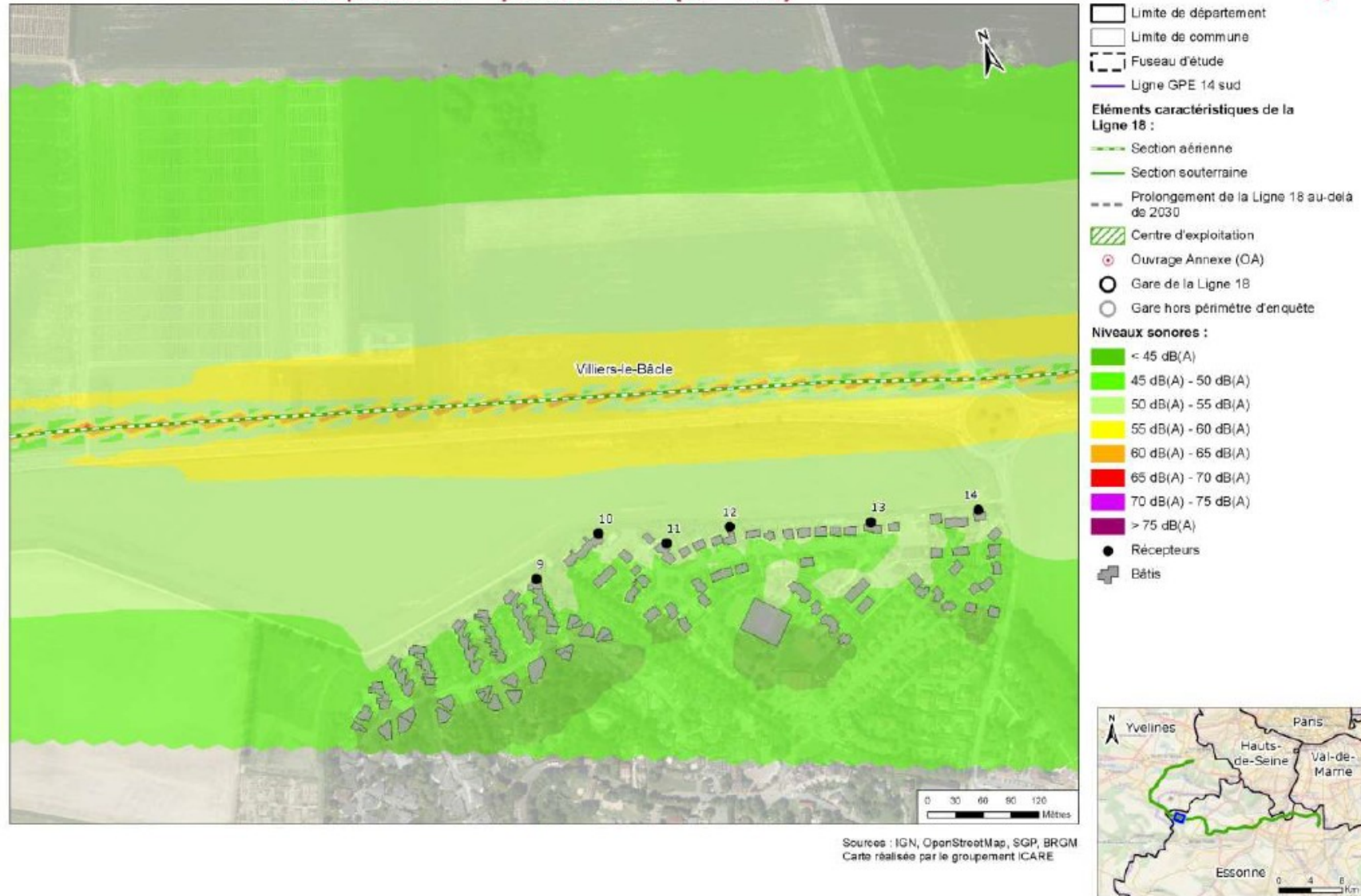


Illustration 17: Carte contribution acoustique de la ligne 18 (source : compléments apportés par la Société du Grand Paris suite à l'avis du 21 février 2018 de l'autorité Environnementale, pièce du dossier de l'enquête publique préalable à l'autorisation environnemental)

Contribution acoustique de la Ligne 18 sans protection – période diurne (6h – 22h)

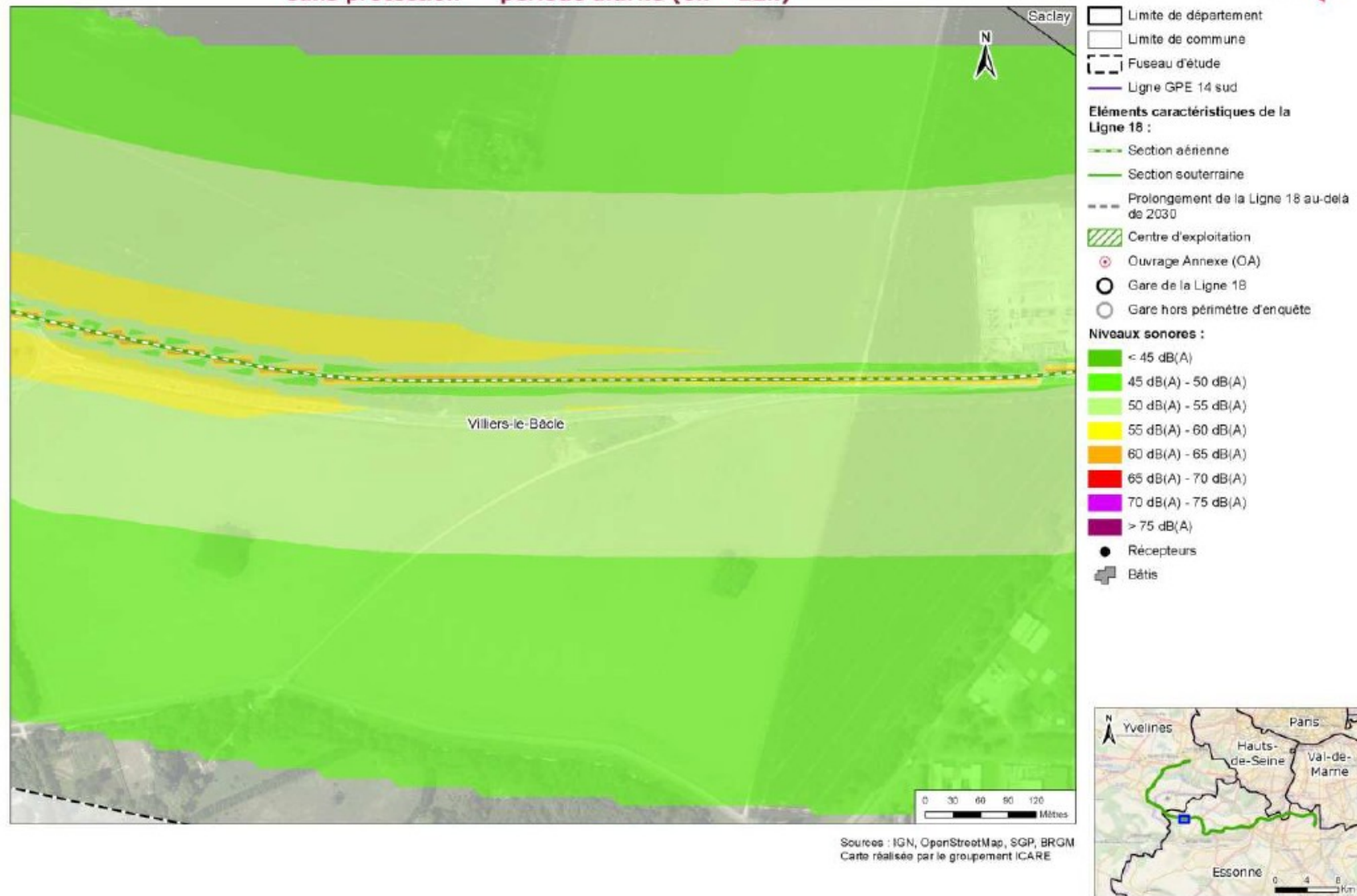


Illustration 18: Carte contribution acoustique de la ligne 18 (source : compléments apportés par la Société du Grand Paris suite à l'avis du 21 février 2018 de l'autorité Environnementale, pièce du dossier de l'enquête publique préalable à l'autorisation environnemental)

Contribution acoustique de la Ligne 18 sans protection – période diurne (6h – 22h)

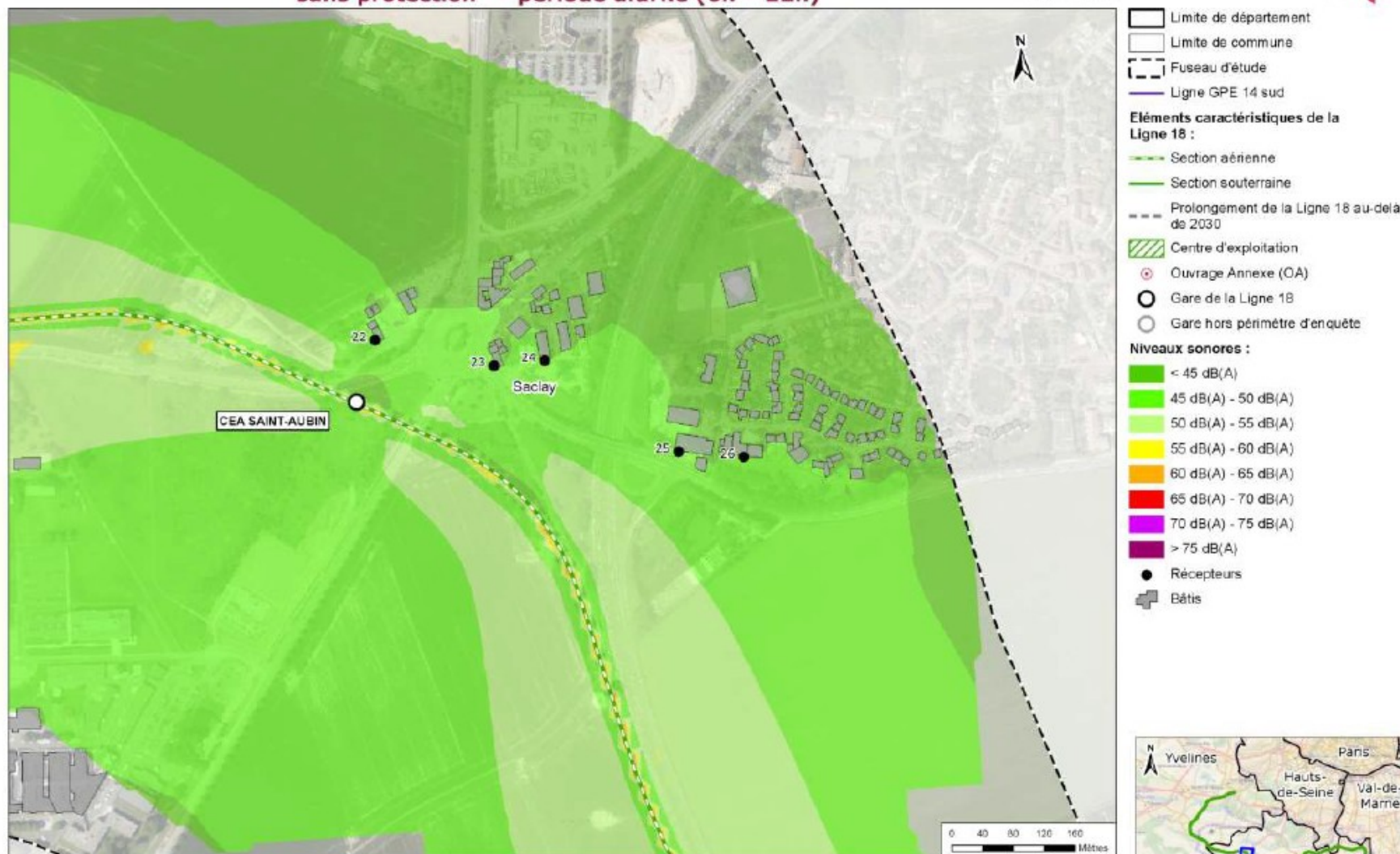
Zone 6 - CEA



Illustration 19: Carte contribution acoustique de la ligne 18 (source : compléments apportés par la Société du Grand Paris suite à l'avis du 21 février 2018 de l'autorité Environnementale, pièce du dossier de l'enquête publique préalable à l'autorisation environnemental)

Contribution acoustique de la Ligne 18 sans protection – période diurne (6h – 22h)

Zone 7 - Le Christ



Sources : IGN, OpenStreetMap, SGP, BRGM
Carte réalisée par le groupement ICARE



Illustration 20: Carte contribution acoustique de la ligne 18 (source : compléments apportés par la Société du Grand Paris suite à l'avis du 21 février 2018 de l'autorité Environnementale, pièce du dossier de l'enquête publique préalable à l'autorisation environnemental)

Contribution acoustique de la Ligne 18 sans protection – période diurne (6h – 22h)

Zone 8



- ▭ Limite de département
 - ▭ Limite de commune
 - - - Fuseau d'étude
 - Ligne GPE 14 sud
- Éléments caractéristiques de la Ligne 18 :**
- - - Section aérienne
 - Section souterraine
 - - - Prolongement de la Ligne 18 au-delà de 2030
 - ▨ Centre d'exploitation
 - ⊙ Ouvrage Annexe (OA)
 - Gare de la Ligne 18
 - Gare hors périmètre d'enquête
- Niveaux sonores :**
- < 45 dB(A)
 - 45 dB(A) - 50 dB(A)
 - 50 dB(A) - 55 dB(A)
 - 55 dB(A) - 60 dB(A)
 - 60 dB(A) - 65 dB(A)
 - 65 dB(A) - 70 dB(A)
 - 70 dB(A) - 75 dB(A)
 - > 75 dB(A)
 - Récepteurs
 - Bâtis



Sources : IGN, OpenStreetMap, SGP, BRGM
Carte réalisée par le groupement ICARE

Illustration 21: Carte contribution acoustique de la ligne 18 (source : compléments apportés par la Société du Grand Paris suite à l'avis du 21 février 2018 de l'autorité Environnementale, pièce du dossier de l'enquête publique préalable à l'autorisation environnemental)

Contribution acoustique de la Ligne 18 sans protection – période diurne (6h – 22h)

Zone 9 - Orsay-Gif

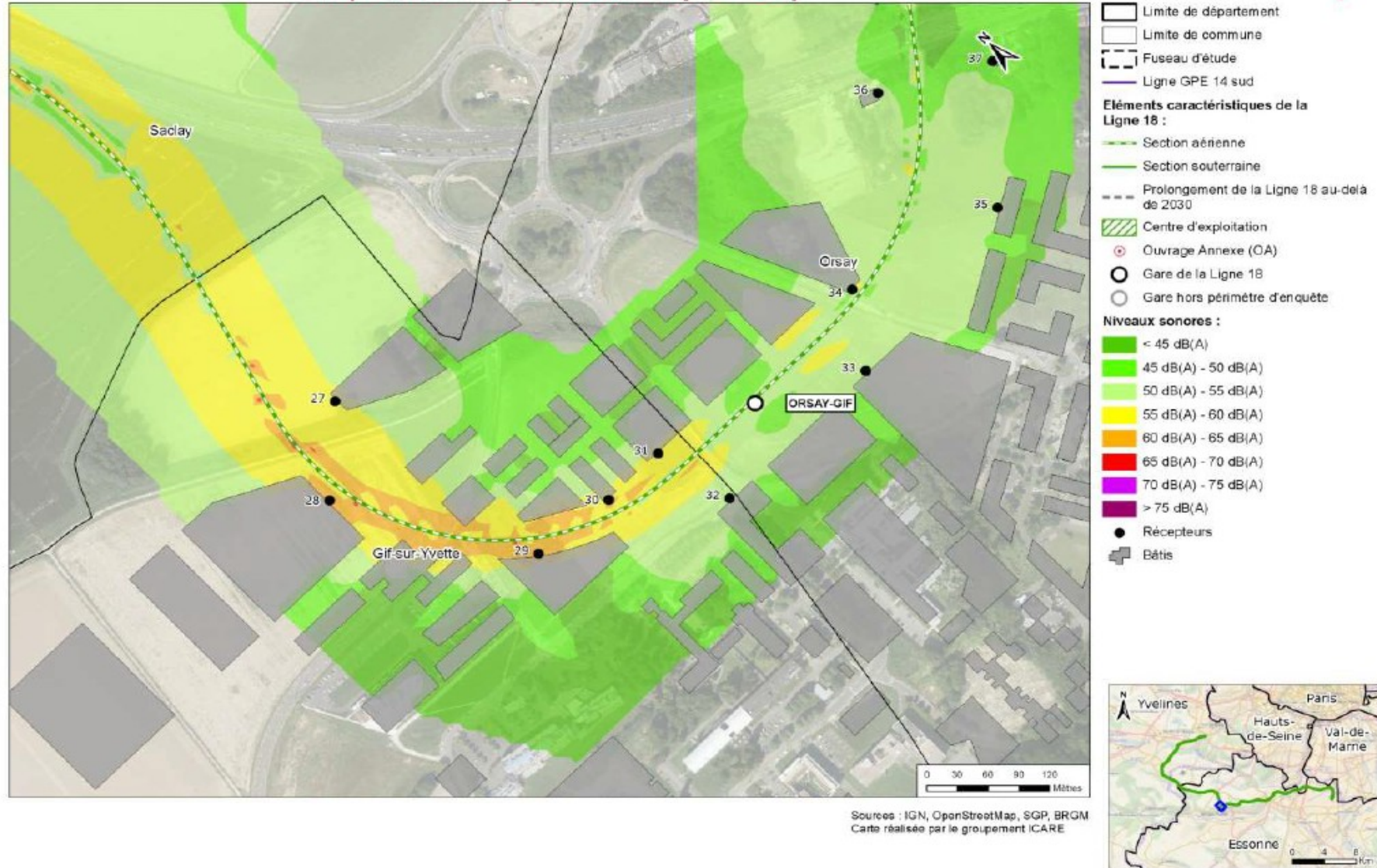


Illustration 22: Carte contribution acoustique de la ligne 18 (source : compléments apportés par la Société du Grand Paris suite à l'avis du 21 février 2018 de l'autorité Environnementale, pièce du dossier de l'enquête publique préalable à l'autorisation environnemental)

Contribution acoustique de la Ligne 18 sans protection - période diurne (6h - 22h)

Zone 10 - Corbeville

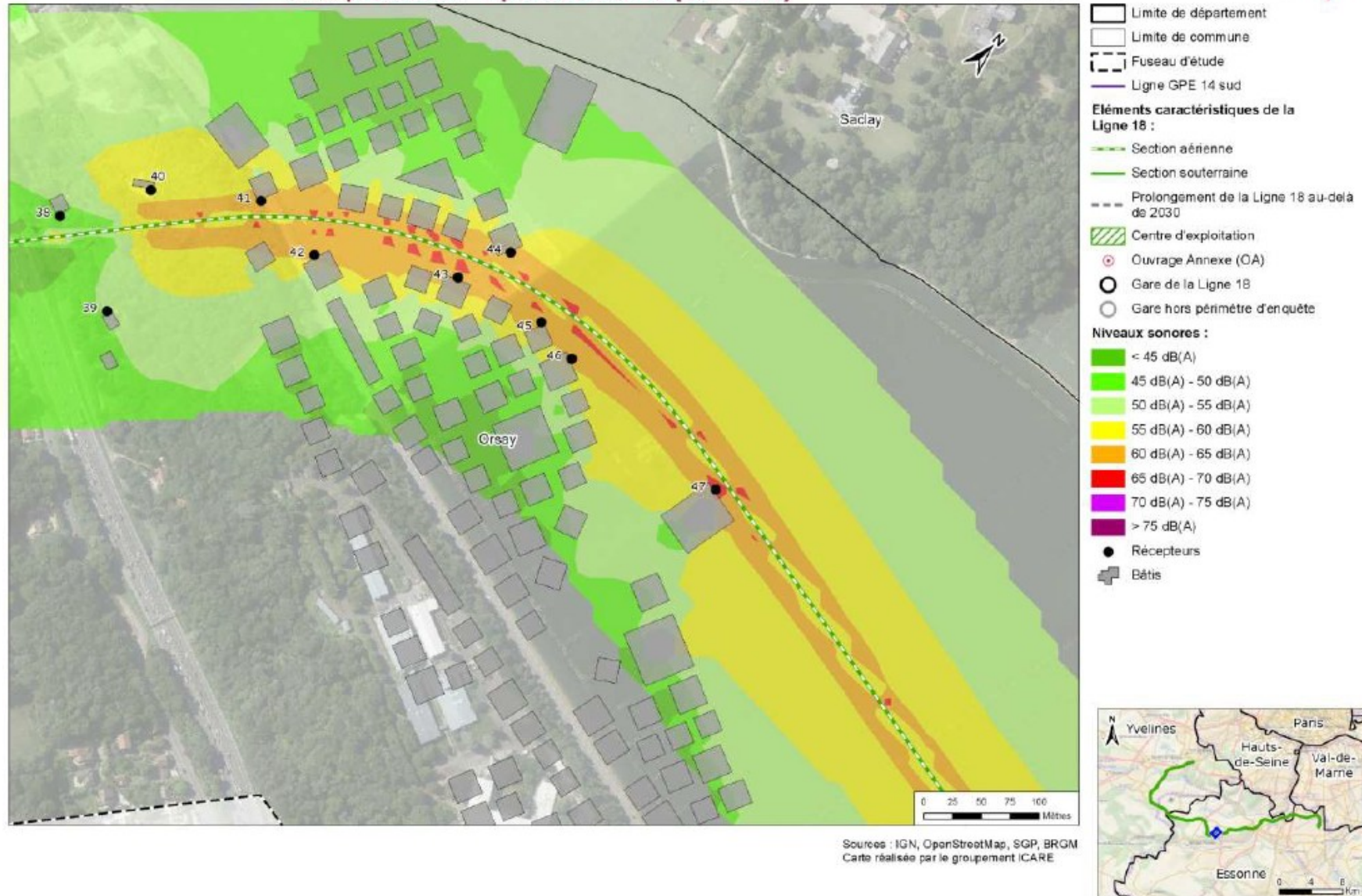


Illustration 23: Carte contribution acoustique de la ligne 18 (source : compléments apportés par la Société du Grand Paris suite à l'avis du 21 février 2018 de l'autorité Environnementale, pièce du dossier de l'enquête publique préalable à l'autorisation environnemental)

Contribution acoustique de la Ligne 18 sans protection – période diurne (6h – 22h)

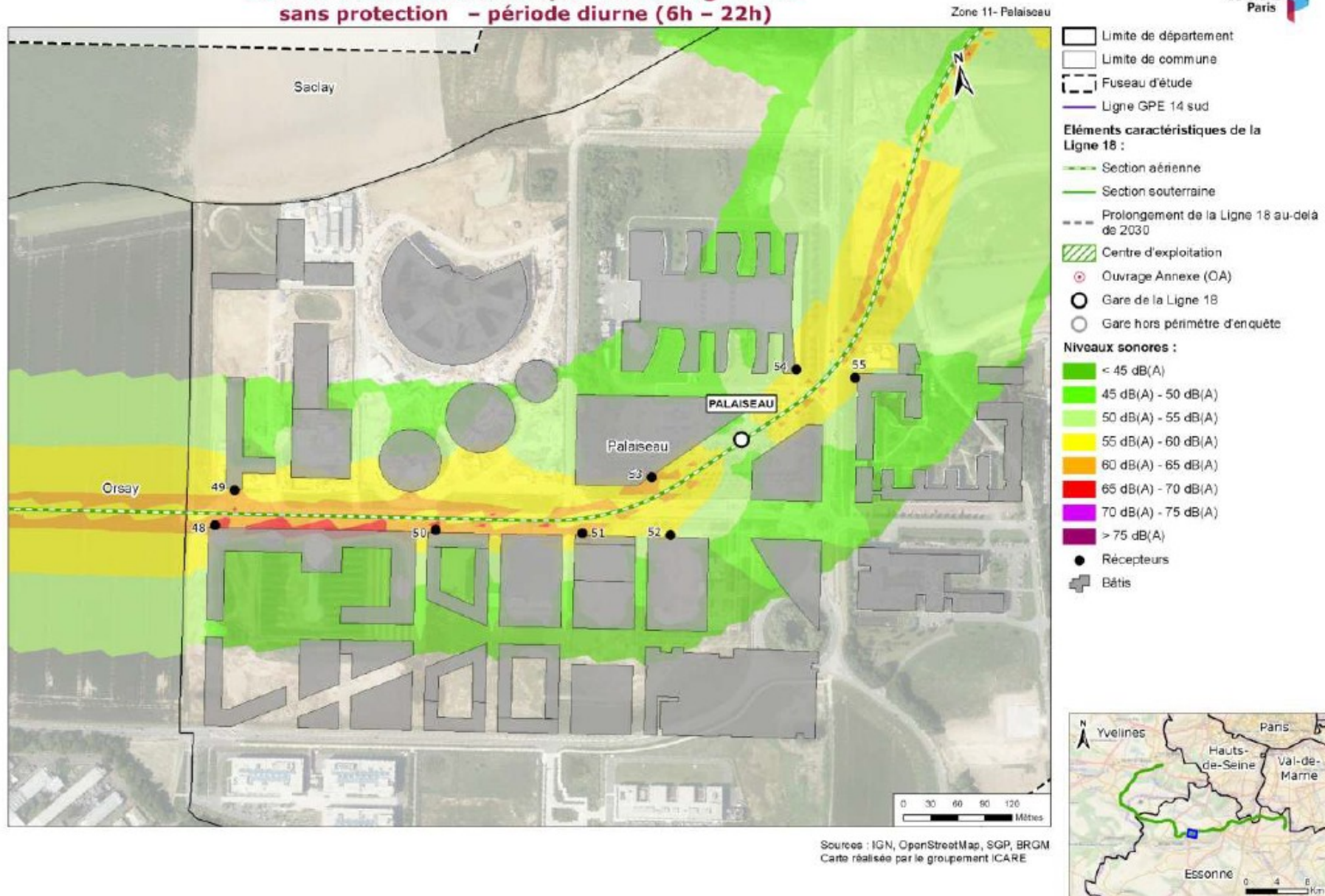
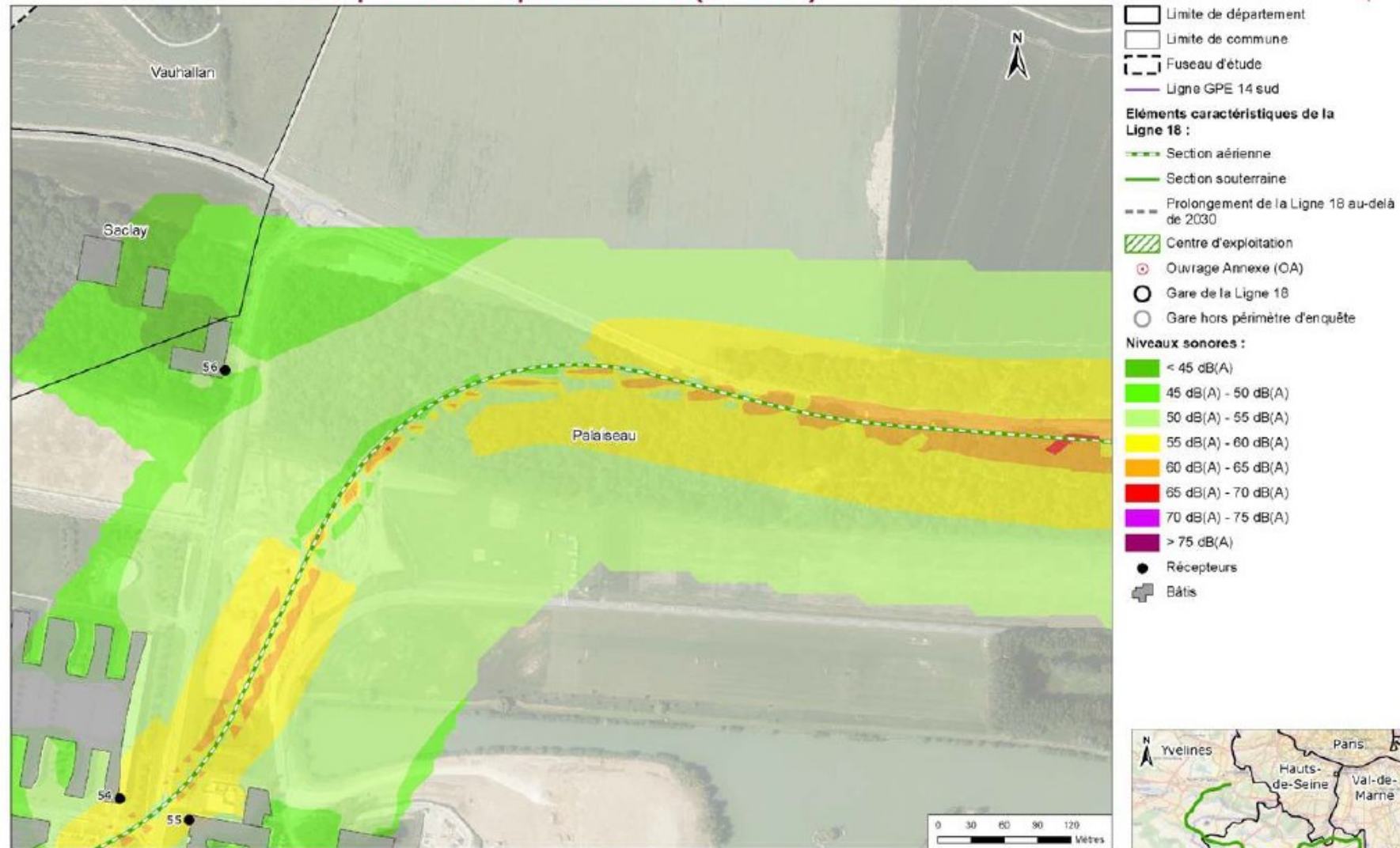


Illustration 24: Carte contribution acoustique de la ligne 18 (source : compléments apportés par la Société du Grand Paris suite à l'avis du 21 février 2018 de l'autorité Environnementale, pièce du dossier de l'enquête publique préalable à l'autorisation environnemental)

Contribution acoustique de la Ligne 18 sans protection – période diurne (6h – 22h)

Zone 12- Haut Palaiseau



Sources : IGN, OpenStreetMap, SGP, BRGM
Carte réalisée par le groupement ICARE



Illustration 25: Carte contribution acoustique de la ligne 18 (source : compléments apportés par la Société du Grand Paris suite à l'avis du 21 février 2018 de l'autorité Environnementale, pièce du dossier de l'enquête publique préalable à l'autorisation environnemental)

Contribution acoustique de la Ligne 18 sans protection – période diurne (6h – 22h)

Zone 13 - CE + Camille Claudel

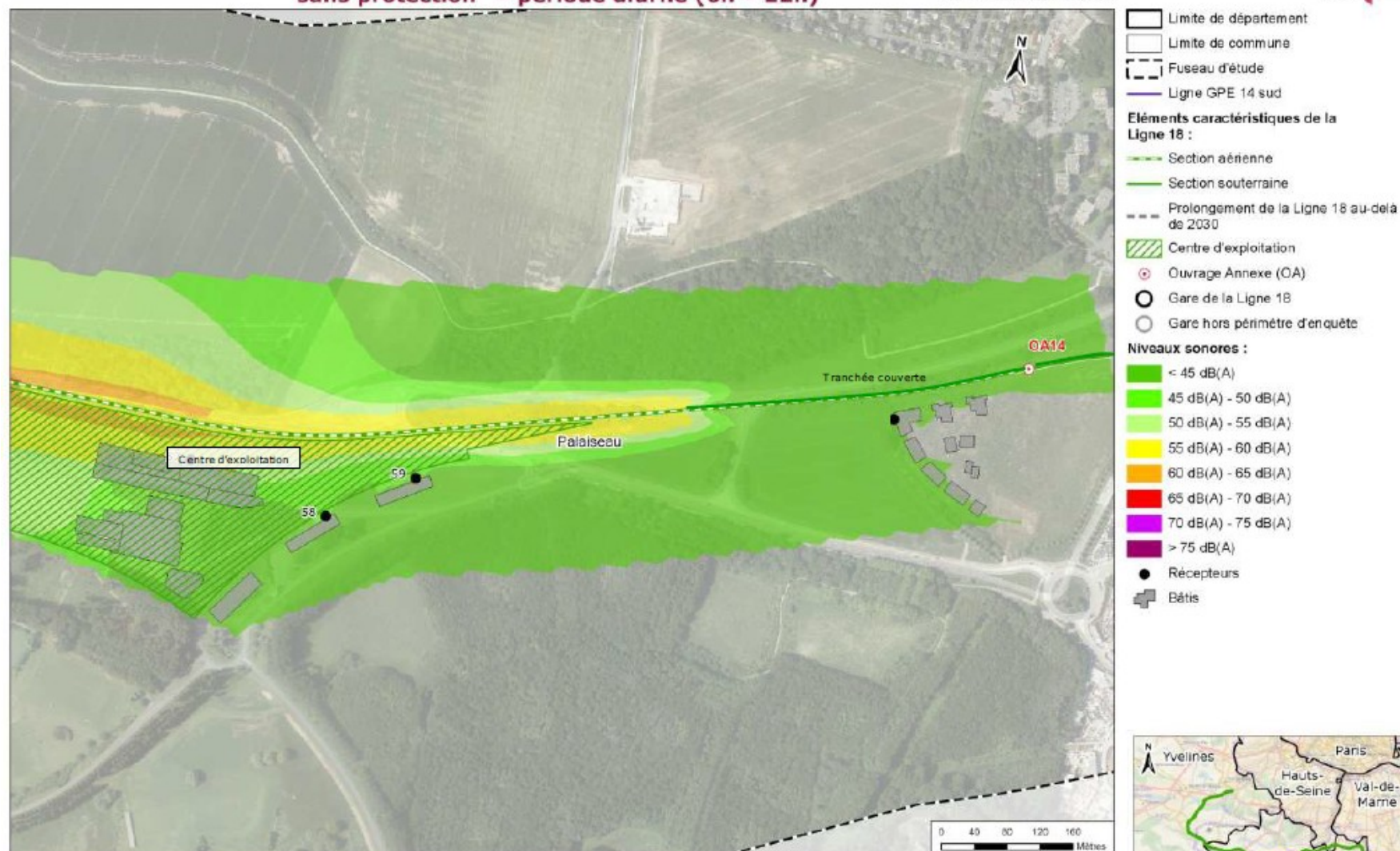


Illustration 26: Carte contribution acoustique de la ligne 18 (source : compléments apportés par la Société du Grand Paris suite à l'avis du 21 février 2018 de l'autorité Environnementale, pièce du dossier de l'enquête publique préalable à l'autorisation environnemental)

Contribution acoustique de la Ligne 18 sans protection – période nocturne (22h – 6h)

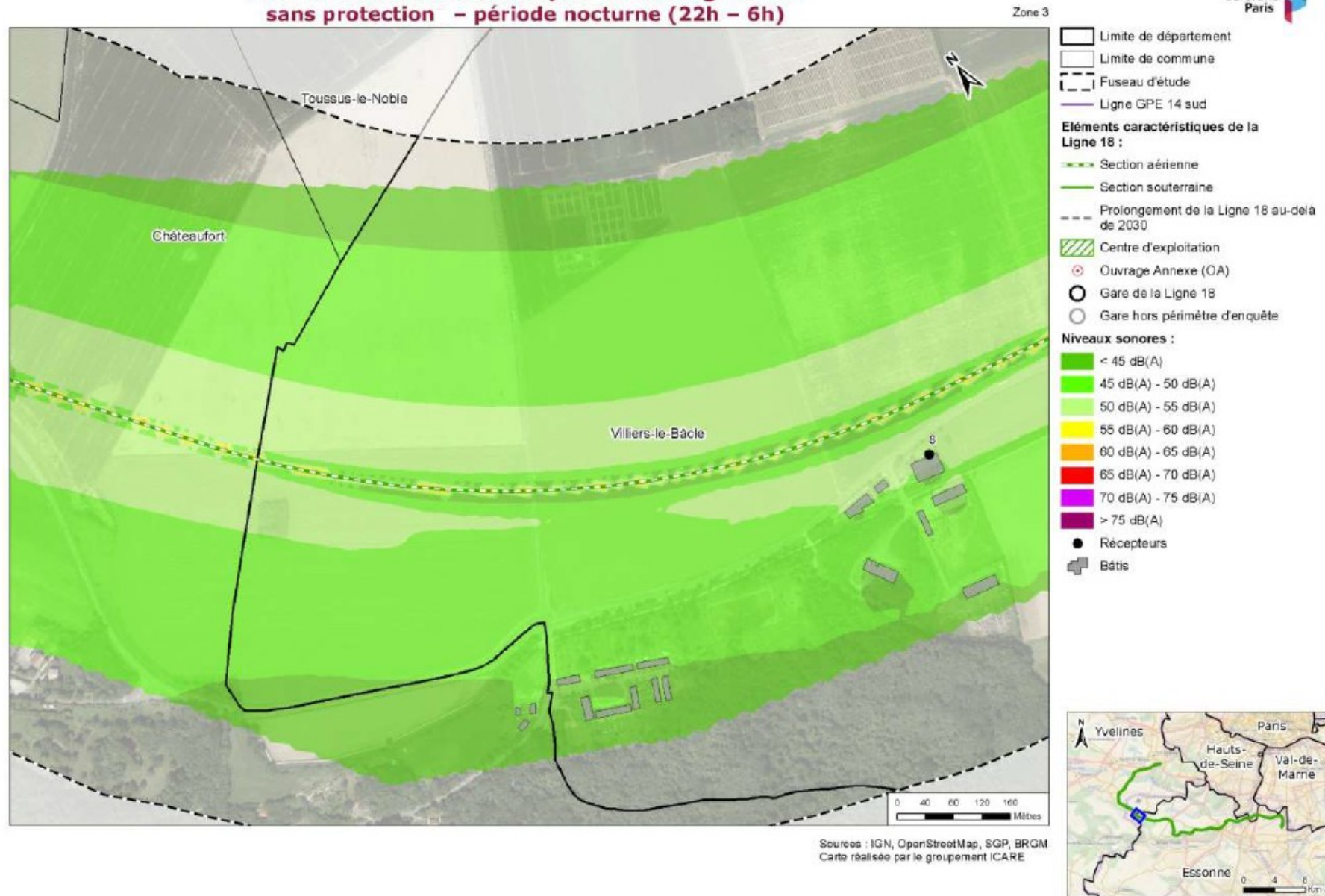


Illustration 27: Carte contribution acoustique de la ligne 18 (source : compléments apportés par la Société du Grand Paris suite à l'avis du 21 février 2018 de l'autorité Environnementale, pièce du dossier de l'enquête publique préalable à l'autorisation environnemental)

Contribution acoustique de la Ligne 18 sans protection – période nocturne (22h – 6h)

Zone 4 - Villiers-le-Bâcle

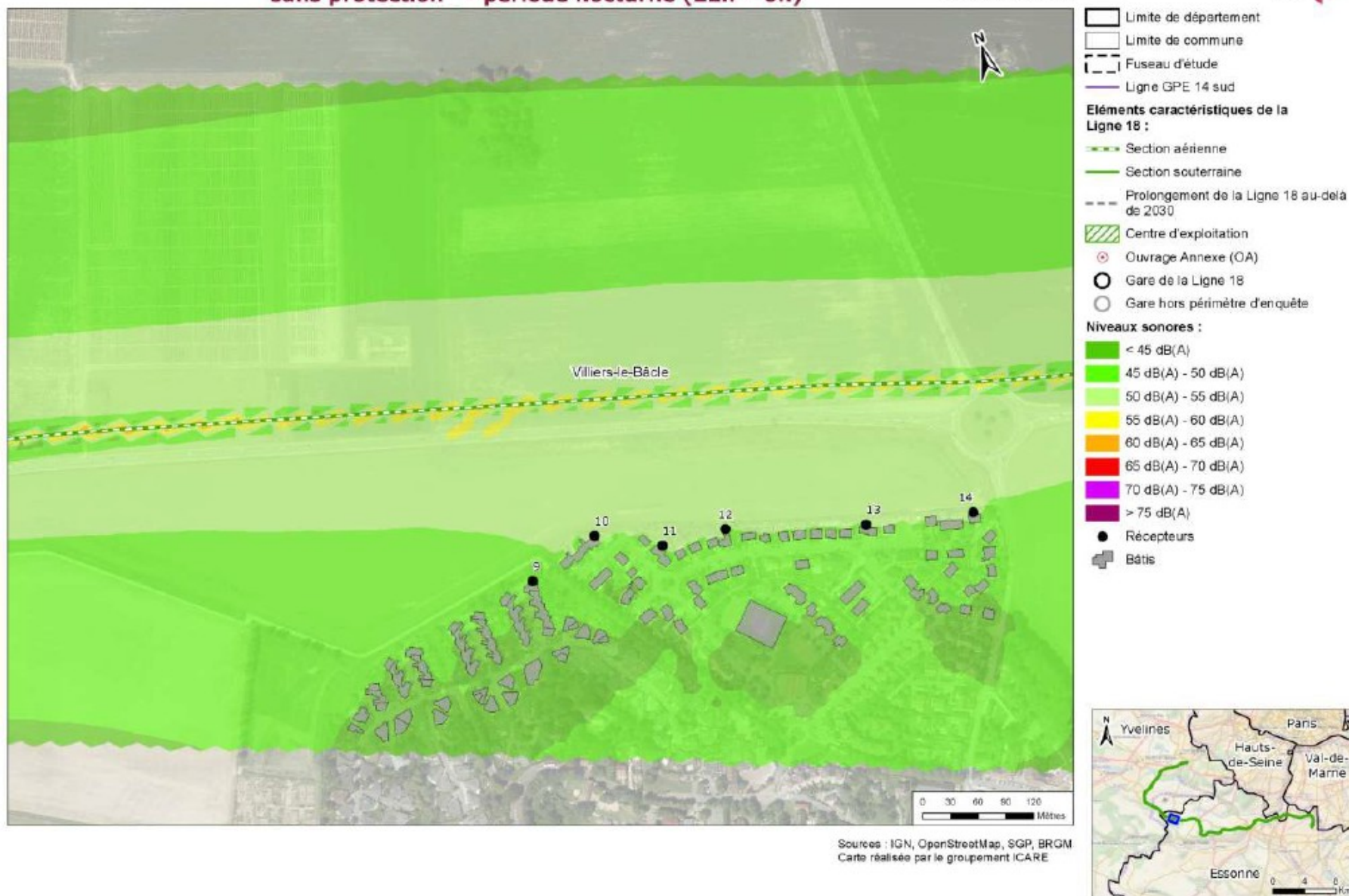


Illustration 28: Carte contribution acoustique de la ligne 18 (source : compléments apportés par la Société du Grand Paris suite à l'avis du 21 février 2018 de l'autorité Environnementale, pièce du dossier de l'enquête publique préalable à l'autorisation environnemental)

Contribution acoustique de la Ligne 18 sans protection – période nocturne (22h – 6h)

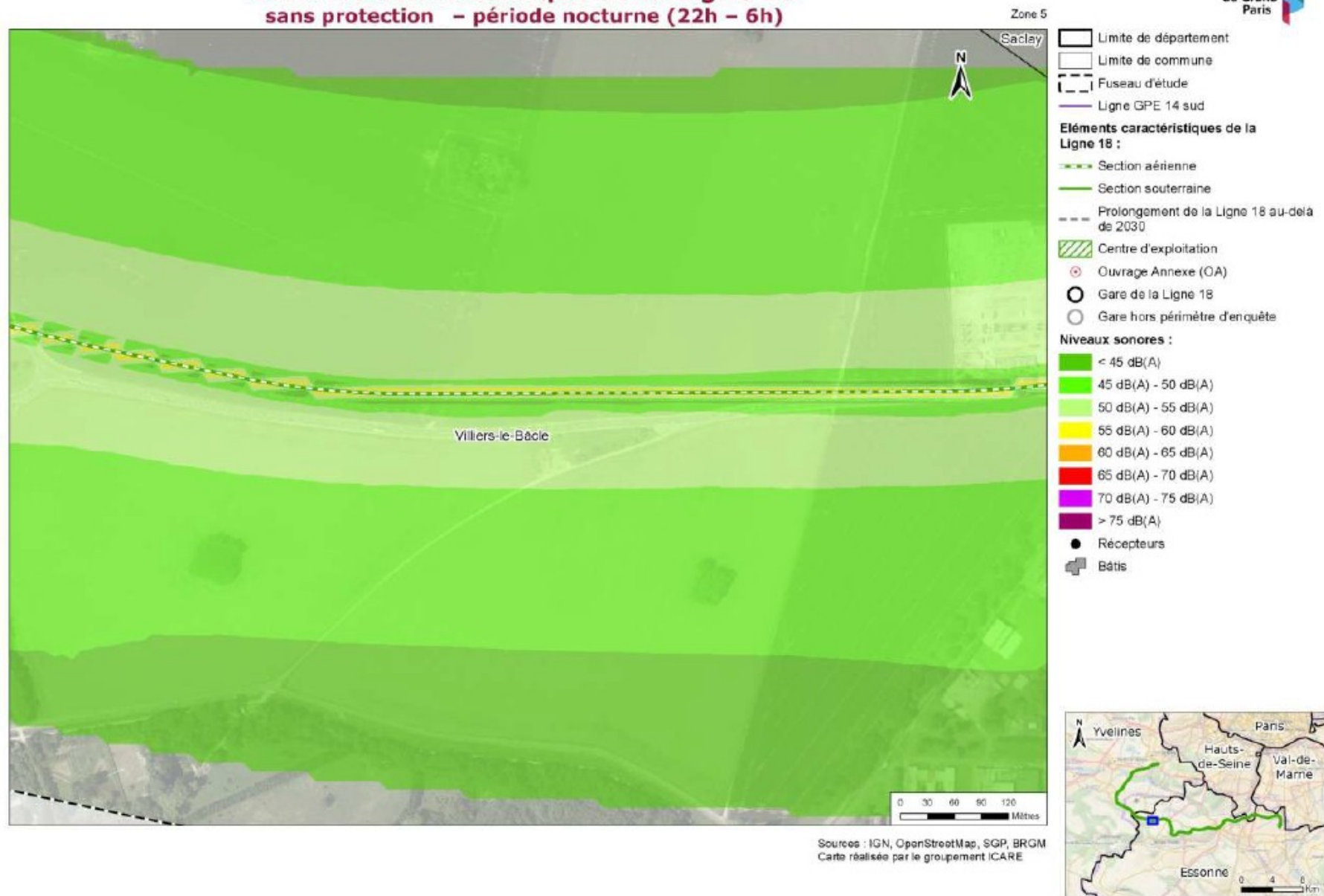


Illustration 29: Carte contribution acoustique de la ligne 18 (source : compléments apportés par la Société du Grand Paris suite à l'avis du 21 février 2018 de l'autorité Environnementale, pièce du dossier de l'enquête publique préalable à l'autorisation environnemental)

Contribution acoustique de la Ligne 18 sans protection – période nocturne (22h – 6h)

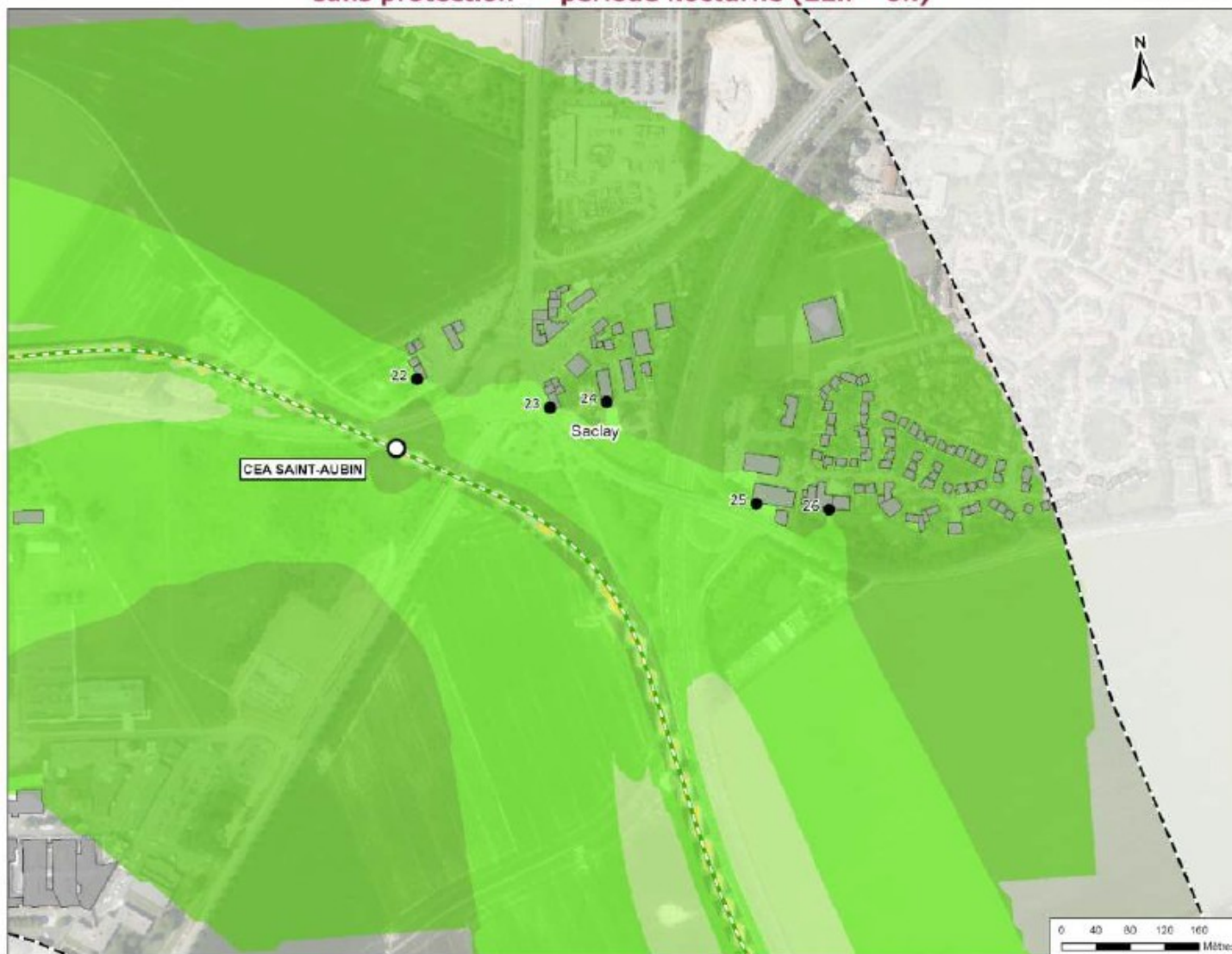
Zone 6 - CEA



Illustration 30: Carte contribution acoustique de la ligne 18 (source : compléments apportés par la Société du Grand Paris suite à l'avis du 21 février 2018 de l'autorité Environnementale, pièce du dossier de l'enquête publique préalable à l'autorisation environnemental)

Contribution acoustique de la Ligne 18 sans protection – période nocturne (22h – 6h)

Zone 7 - Le Christ



- Limite de département
 - Limite de commune
 - Fuseau d'étude
 - Ligne GPE 14 sud
- Éléments caractéristiques de la Ligne 18 :**
- Section aérienne
 - Section souterraine
 - Prolongement de la Ligne 18 au-delà de 2030
 - Centre d'exploitation
 - Ouvrage Annexe (OA)
 - Gare de la Ligne 18
 - Gare hors périmètre d'enquête
- Niveaux sonores :**
- < 45 dB(A)
 - 45 dB(A) - 50 dB(A)
 - 50 dB(A) - 55 dB(A)
 - 55 dB(A) - 60 dB(A)
 - 60 dB(A) - 65 dB(A)
 - 65 dB(A) - 70 dB(A)
 - 70 dB(A) - 75 dB(A)
 - > 75 dB(A)
- Récepteurs
 - Bâtis



Sources : IGN, OpenStreetMap, SGP, BRGM
Carte réalisée par le groupement ICARE

Illustration 31: Carte contribution acoustique de la ligne 18 (source : compléments apportés par la Société du Grand Paris suite à l'avis du 21 février 2018 de l'autorité Environnementale, pièce du dossier de l'enquête publique préalable à l'autorisation environnemental)

Contribution acoustique de la Ligne 18 sans protection – période nocturne (22h – 6h)

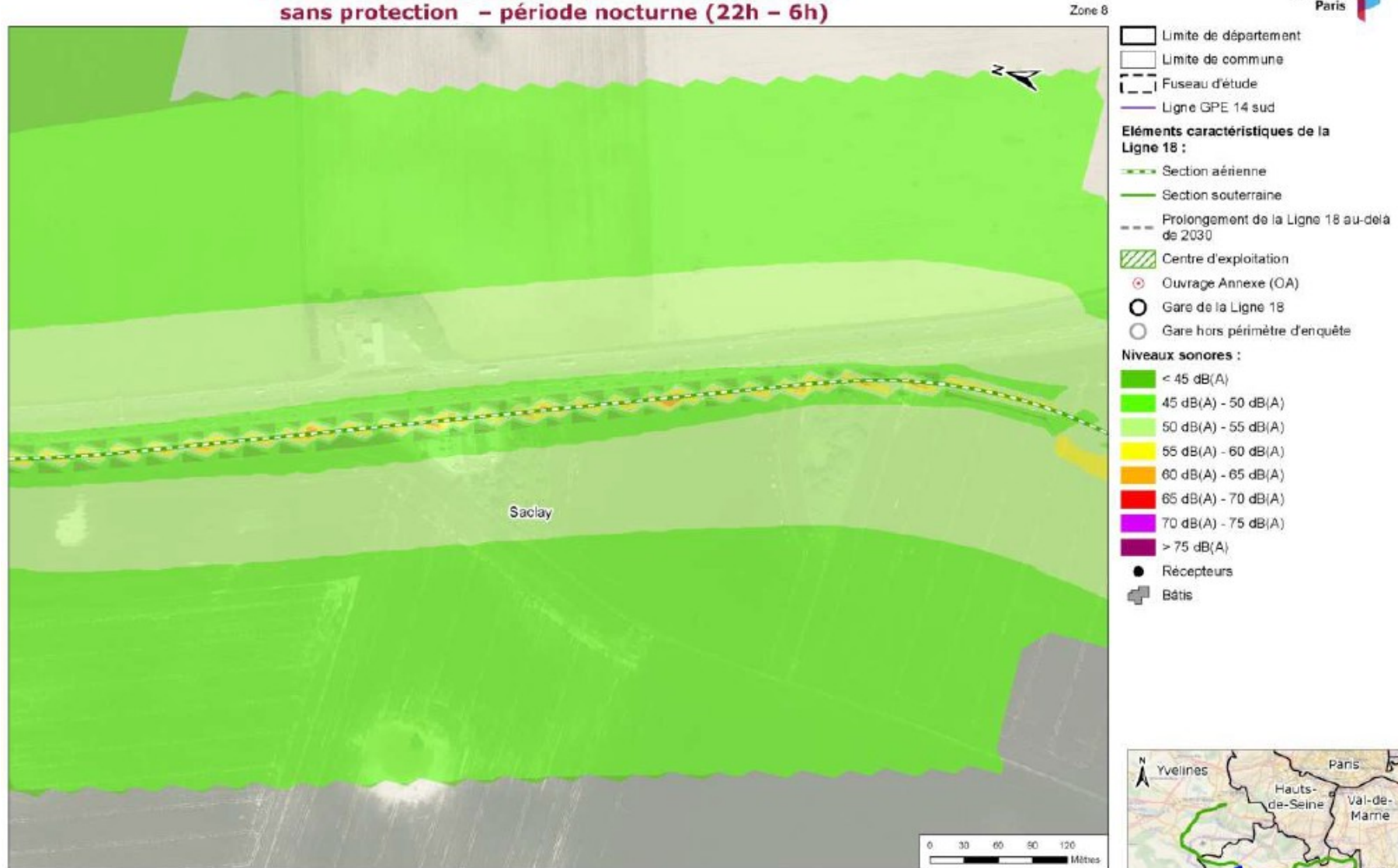


Illustration 32: Carte contribution acoustique de la ligne 18 (source : compléments apportés par la Société du Grand Paris suite à l'avis du 21 février 2018 de l'autorité Environnementale, pièce du dossier de l'enquête publique préalable à l'autorisation environnemental)

Contribution acoustique de la Ligne 18 sans protection – période nocturne (22h – 6h)

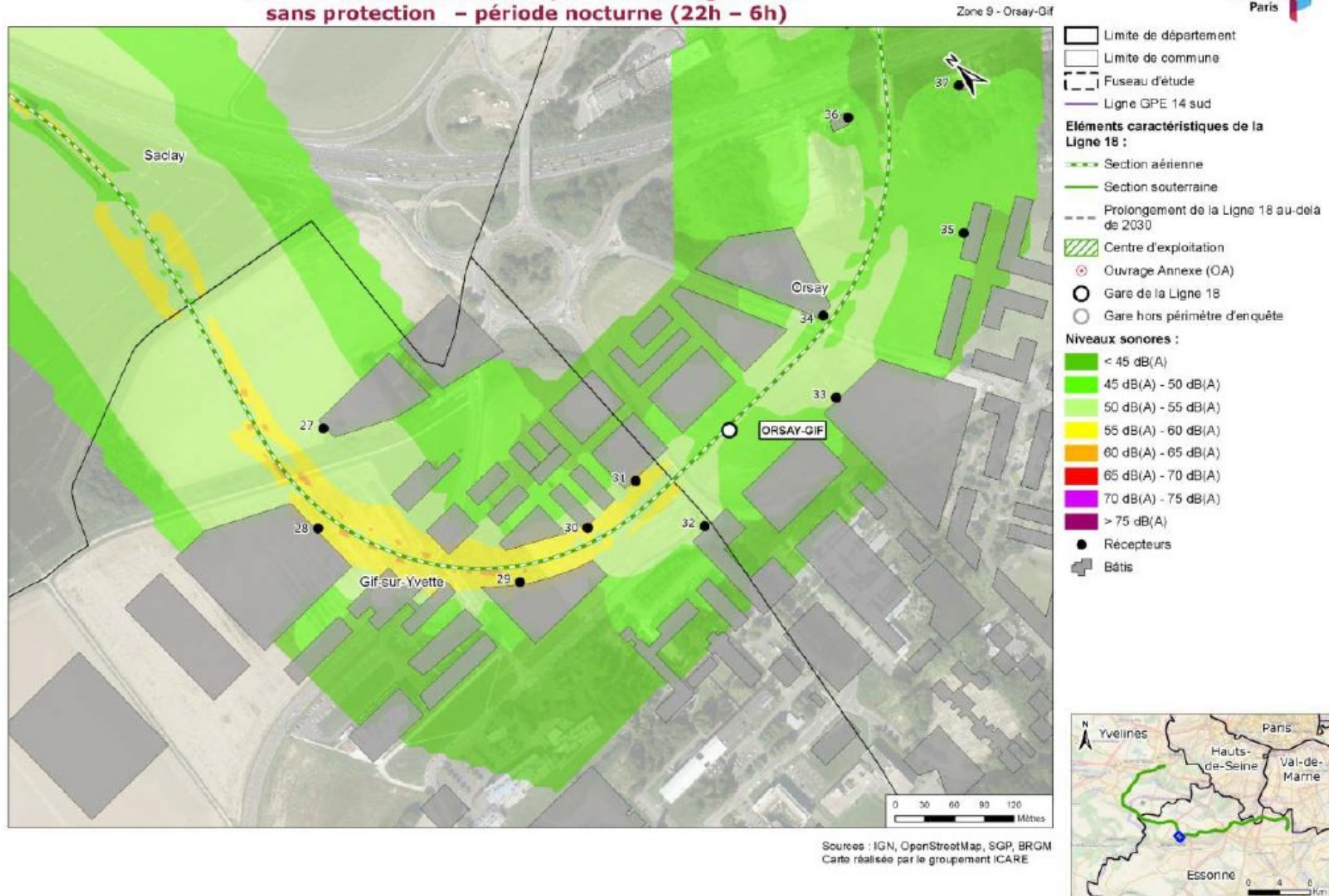
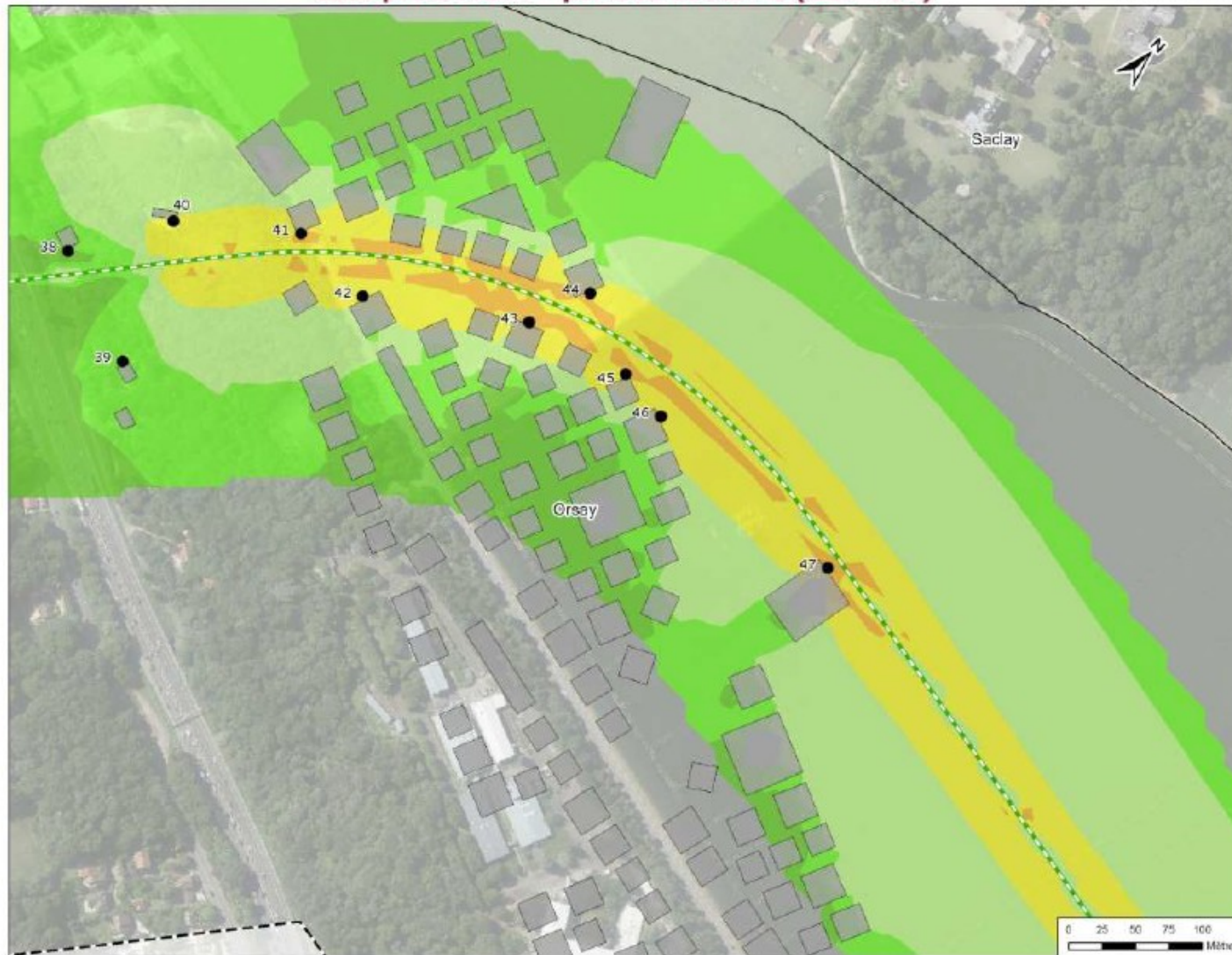


Illustration 33: Carte contribution acoustique de la ligne 18 (source : compléments apportés par la Société du Grand Paris suite à l'avis du 21 février 2018 de l'autorité Environnementale, pièce du dossier de l'enquête publique préalable à l'autorisation environnemental)

Contribution acoustique de la Ligne 18 sans protection – période nocturne (22h – 6h)

Zone 10 - Corbeville



- ▭ Limite de département
 - ▭ Limite de commune
 - - - Fuseau d'étude
 - Ligne GPE 14 sud
- Éléments caractéristiques de la Ligne 18 :**
- Section aérienne
 - Section souterraine
 - - - Prolongement de la Ligne 18 au-delà de 2030
 - ▨ Centre d'exploitation
 - ⊙ Ouvrage Annexe (OA)
 - Gare de la Ligne 18
 - Gare hors périmètre d'enquête
- Niveaux sonores :**
- < 45 dB(A)
 - 45 dB(A) - 50 dB(A)
 - 50 dB(A) - 55 dB(A)
 - 55 dB(A) - 60 dB(A)
 - 60 dB(A) - 65 dB(A)
 - 65 dB(A) - 70 dB(A)
 - 70 dB(A) - 75 dB(A)
 - > 75 dB(A)
 - Récepteurs
 - ▭ Bâti

Sources : IGN, OpenStreetMap, SGP, BRGM
Carte réalisée par le groupement ICARE



Illustration 34: Carte contribution acoustique de la ligne 18 (source : compléments apportés par la Société du Grand Paris suite à l'avis du 21 février 2018 de l'autorité Environnementale, pièce du dossier de l'enquête publique préalable à l'autorisation environnemental)

Contribution acoustique de la Ligne 18 sans protection – période nocturne (22h – 6h)

Zone 11- Palaiseau

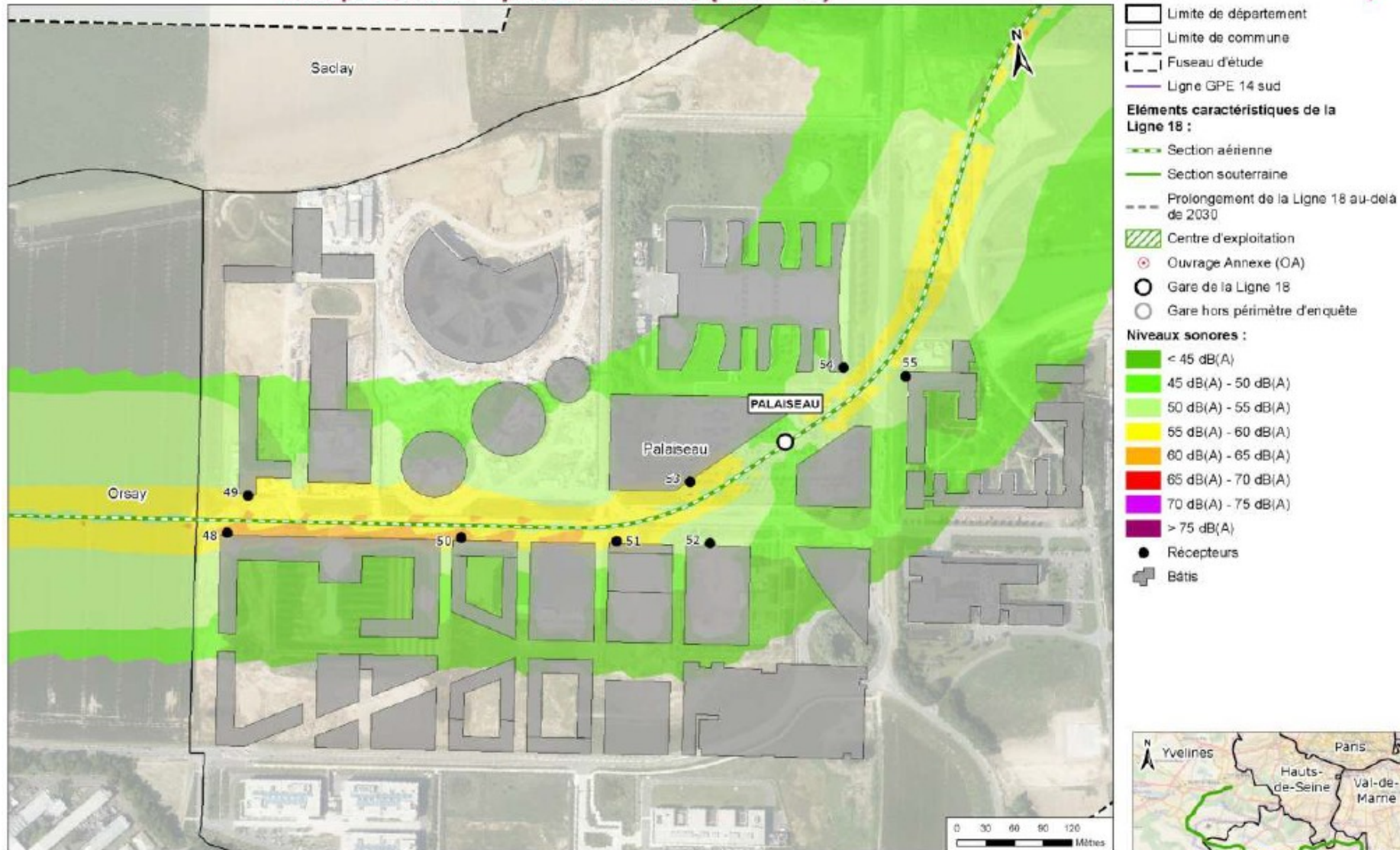


Illustration 35: Carte contribution acoustique de la ligne 18 (source : compléments apportés par la Société du Grand Paris suite à l'avis du 21 février 2018 de l'autorité Environnementale, pièce du dossier de l'enquête publique préalable à l'autorisation environnemental)

Contribution acoustique de la Ligne 18 sans protection – période nocturne (22h – 6h)

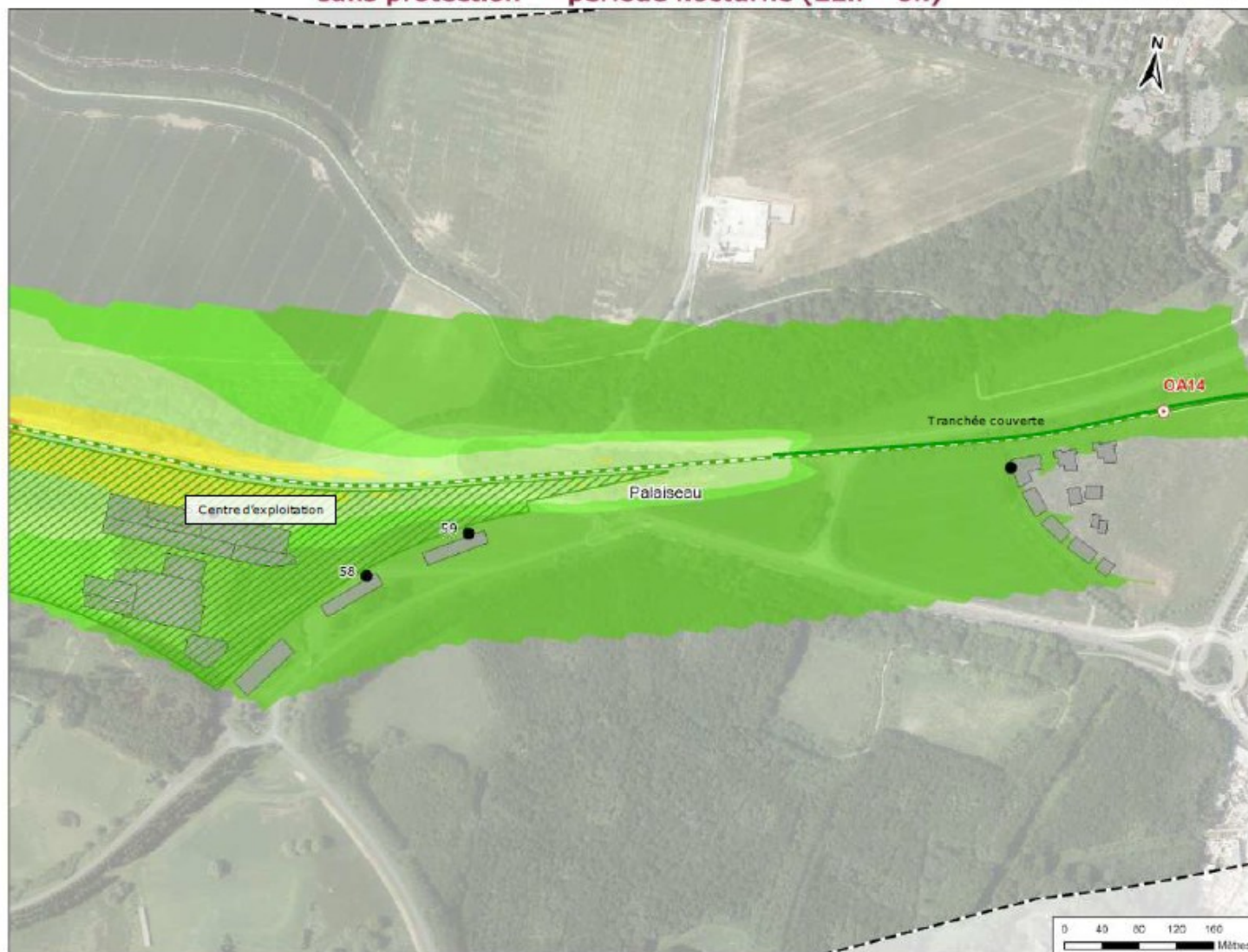
Zone 12- Haut Palaiseau



Illustration 36: Carte contribution acoustique de la ligne 18 (source : compléments apportés par la Société du Grand Paris suite à l'avis du 21 février 2018 de l'autorité Environnementale, pièce du dossier de l'enquête publique préalable à l'autorisation environnemental)

Contribution acoustique de la Ligne 18 sans protection – période nocturne (22h – 6h)

Zone 13 - CE + Camille Claudel



- Limite de département
 - Limite de commune
 - Fuseau d'étude
 - Ligne GPE 14 sud
- Éléments caractéristiques de la Ligne 18 :**
- Section aérienne
 - Section souterraine
 - Prolongement de la Ligne 18 au-delà de 2030
 - Centre d'exploitation
 - Ouvrage Annexe (OA)
 - Gare de la Ligne 18
 - Gare hors périmètre d'enquête
- Niveaux sonores :**
- < 45 dB(A)
 - 45 dB(A) - 50 dB(A)
 - 50 dB(A) - 55 dB(A)
 - 55 dB(A) - 60 dB(A)
 - 60 dB(A) - 65 dB(A)
 - 65 dB(A) - 70 dB(A)
 - 70 dB(A) - 75 dB(A)
 - > 75 dB(A)
- Récepteurs
 - Bâtis

Sources : IGN, OpenStreetMap, SGP, BRGM
Carte réalisée par le groupement ICARE



Illustration 37: Carte contribution acoustique de la ligne 18 (source : compléments apportés par la Société du Grand Paris suite à l'avis du 21 février 2018 de l'autorité Environnementale, pièce du dossier de l'enquête publique préalable à l'autorisation environnemental)

Résultats cartographiques de l'étude d'impact acoustique de la future ligne de Tram 12 express

« L'impact acoustique du projet de tram-train a été étudié selon les trois cas réglementaires suivants :

- cas de transformation d'infrastructures ferroviaires existantes (concerne la projet TTME de Massy à la station Petit-Vaux à Epinay-sur-Orge),
- cas de création de voie ferroviaire nouvelle (concerne le projet TTME d'Epinaysur- Orge à Evry et la voie fret à Massy)
- Cas de transformation d'infrastructures routières existantes (concerne l'avenue Delouvrier et Boulevard Mitterrand à Courcouronnes). » (extrait de la pièce F du dossier d'enquête publique préalable : étude d'impact sur l'environnement, chapitre 5)

L'étude d'impact acoustique a été réalisée pour deux hypothèses de trafic, différentes par la fréquence des trains.

Nombre de tram-train sur la période diurne (6h-22h)	152
Nombre de tram-train sur la période nocturne (22h-6h)	32

Illustration 38: Hypothèse A (source : extrait de la pièce F du dossier d'enquête publique préalable, annexes : étude d'impact acoustique)

Nombre de tram-train sur la période diurne (6h-22h)	176
Nombre de tram-train sur la période nocturne (22h-6h)	24

Illustration 39: Hypothèse B (source : extrait de la pièce F du dossier d'enquête publique préalable, annexes : étude d'impact acoustique)

Cas de transformation d'infrastructures ferroviaire : Massy à Epinay sur Orge

	Repère	Commune	Zone d'ambiance sonore de jour	L _{Aeq, Train} (6h-22h)		Δ (Après-Avant) Critère significatif	Objectif en cas d'augmentation de plus de 2 dB(A)	Respect des objectifs réglementaires	Protection acoustique envisagée
				Avant Projet TTME	Après Projet TTME - Hypothèse A				
Cas de transformation d'infrastructure ferroviaire	PF1	Champlan	non modérée	61.2	58.4	-2.8	TrS	-	-
	PF2	Chily-Mazarin	modérée	61.6	58.8	-2.8	TrS	-	-
	PF3	Chily-Mazarin	modérée	61.3	58.5	-2.8	TrS	-	-
	PF4	Epinay-sur-Orge	modérée	56.6	56.8	0.2	TrS	-	-
	PF5	Epinay-sur-Orge	modérée	53.9	47.9	-6.0	TrS	-	-
	Pr1	Massy	modérée	50.5	49.4	-1.1	TrS	-	-

Illustration 40: Résultat des calculs de jour au droit des points de mesures ferroviaire pour l'hypothèse A (source : extrait de la pièce F du dossier d'enquête publique préalable annexes : études d'impact acoustique)

	Repère	Commune	Zone d'ambiance sonore de nuit	L _{Aeq, Train} (22h-6h)		Δ (Après-Avant) Critère significatif	Objectif en cas d'augmentation de plus de 2 dB(A)	Respect des objectifs réglementaires	Protection acoustique envisagée
				Avant Projet TTME	Après Projet TTME - Hypothèse A				
Cas de transformation d'infrastructure ferroviaire	PF1	Champlan	modérée	52.5	54.7	2.2	58	Oui	-
	PF2	Chily-Mazarin	modérée	53.0	55.1	2.1	58	Oui	-
	PF3	Chily-Mazarin	modérée	52.7	54.7	2.0	58	Oui	-
	PF4	Epinay-sur-Orge	modérée	47.9	53.1	5.2	58	Oui	-
	PF5	Epinay-sur-Orge	modérée	43.1	44.2	1.1	TnS	-	-
	Pr1	Massy	modérée	42.0	45.7	3.7	58	Oui	-

Illustration 41: Résultats de calcul de nuit au droit de points de mesures ferroviaire hypothèse A (source : extrait de la pièce F du dossier d'enquête publique préalable, annexes : étude d'impact acoustique)

	Repère	Commune	Zone d'ambiance sonore de jour	L _{Aeq, Train} (6h-22h)		Δ (Après-Avant) Critère significatif	Objectif en cas d'augmentation de plus de 2 dB(A)	Respect des objectifs réglementaires	Protection acoustique envisagée
				Avant Projet TTME	Après Projet TTME - Hypothèse B				
Cas de transformation d'infrastructure ferroviaire	PF1	Champlan	non modérée	61.2	59.0	-2.2	TnS	-	-
	PF2	Chily-Mazarin	modérée	61.6	59.4	-2.2	TnS	-	-
	PF3	Chily-Mazarin	modérée	61.3	59.1	-2.2	TnS	-	-
	PF4	Epinay-sur-Orge	modérée	56.6	57.5	0.9	TnS	-	-
	PF5	Epinay-sur-Orge	modérée	53.9	48.5	-5.4	TnS	-	-
	Pr1	Massy	modérée	50.5	50.0	-0.5	TnS	-	-

Illustration 42: Résultats de calcul de jour au droit des points de mesures ferroviaires hypothèse B (source : extrait de la pièce F du dossier d'enquête publique préalable, annexes : étude d'impact acoustique)

	Repère	Commune	Zone d'ambiance sonore de nuit	L _{Aeq, Train} (22h-6h)		Δ (Après-Avant) Critère significatif	Objectif en cas d'augmentation de plus de 2 dB(A)	Respect des objectifs réglementaires	Protection acoustique envisagée
				Avant Projet TTME	Après Projet TTME - Hypothèse B				
Cas de transformation d'infrastructure ferroviaire	PF1	Champlan	modérée	52.5	53.5	1.0	TnS	-	-
	PF2	Chily-Mazarin	modérée	53.0	53.8	0.8	TnS	-	-
	PF3	Chily-Mazarin	modérée	52.7	53.5	0.8	TnS	-	-
	PF4	Epinay-sur-Orge	modérée	47.9	51.9	4.0	58	Oui	-
	PF5	Epinay-sur-Orge	modérée	43.1	42.9	-0.2	TnS	-	-
	Pr1	Massy	modérée	42.0	44.4	2.4	58	Oui	-

Illustration 43: Résultats des calculs de nuits au droit des points de mesures ferroviaires hypothèse B (source : extrait de la pièce F du dossier d'enquête publique préalable, annexes : étude d'impact acoustique)

Cas de création d'infrastructure ferroviaire : d'Epinay-sur-Orge à Evy

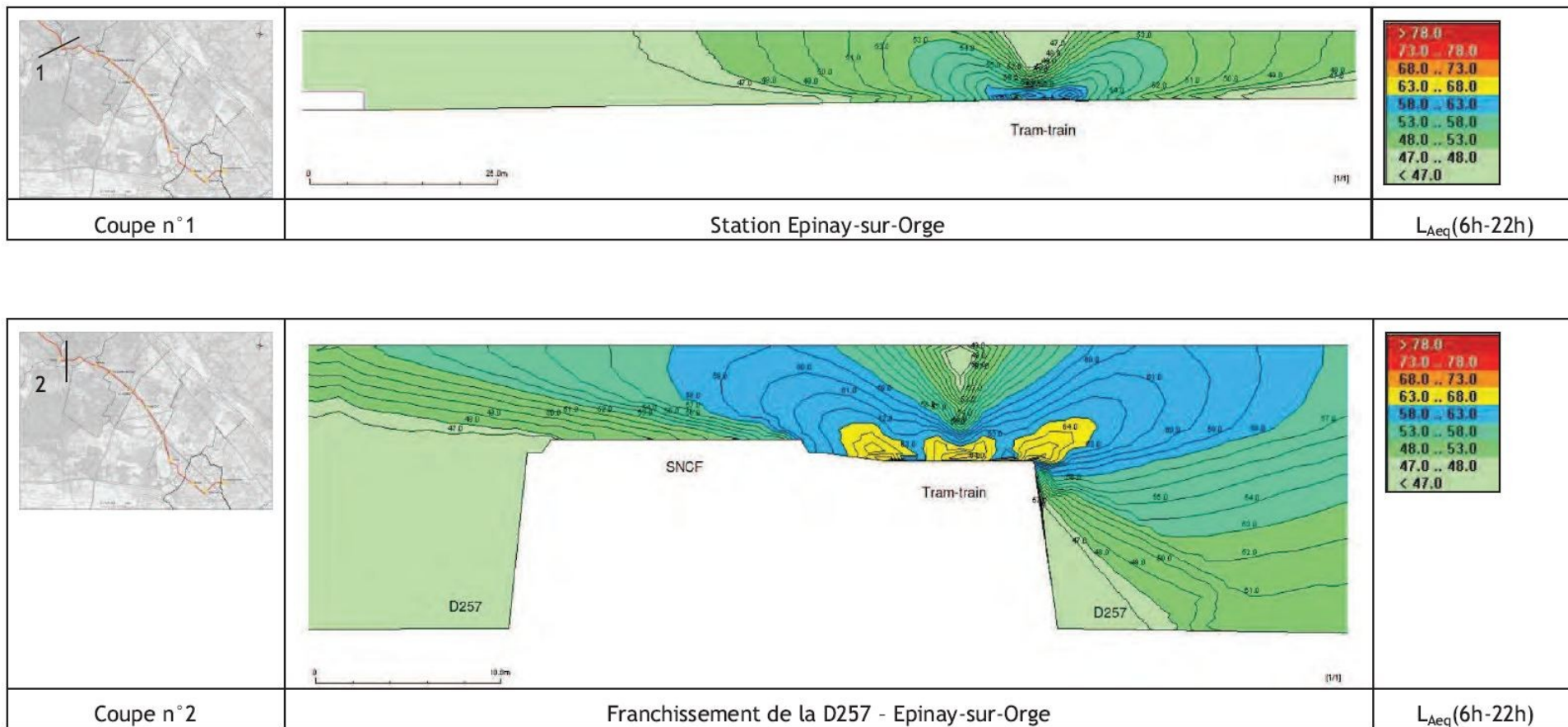


Illustration 44: Cartes isophones verticales de jour pour la station d'Epinay-sur-Orge pour hypothèse A (source : extrait de la pièce F du dossier d'enquête publique préalable, annexes : étude d'impact acoustique)

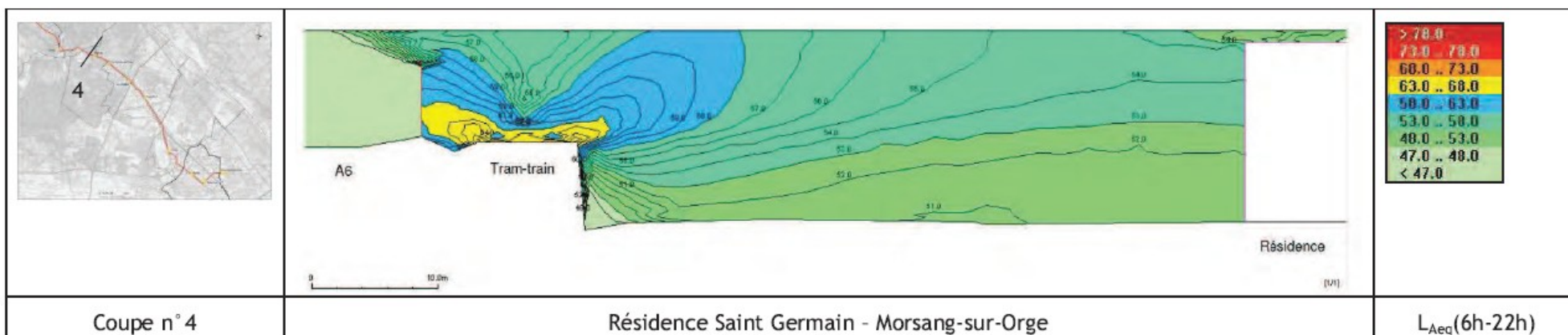
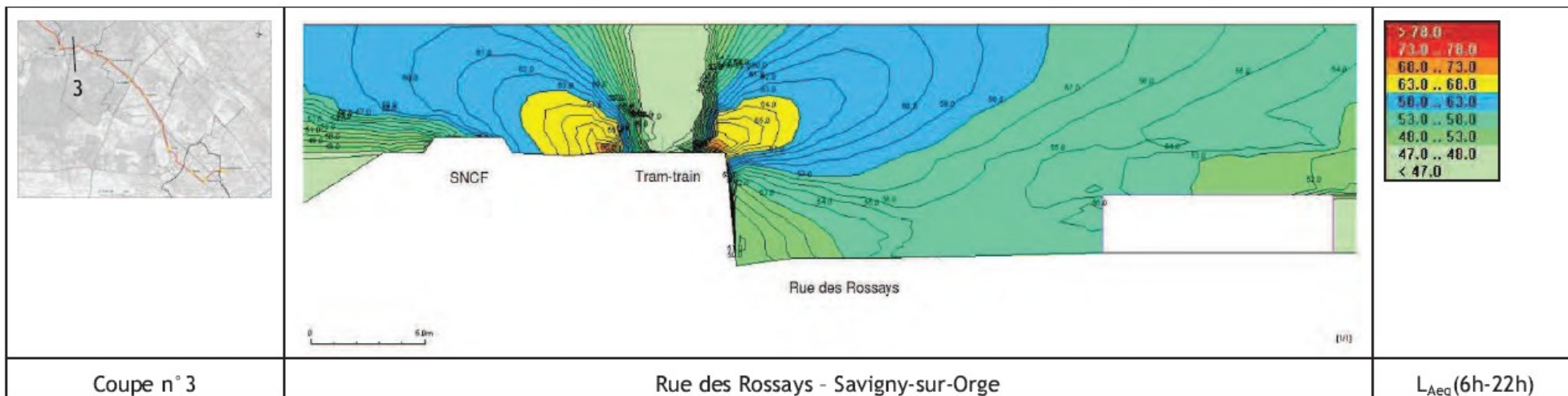


Illustration 45: Cartes isophones verticales de jour pour les stations de Savigny-sur-Orge et Morang-sur-Orge pour hypothèse A (source : extrait de la pièce F du dossier d'enquête publique préalable, annexes : études d'impact acoustique)

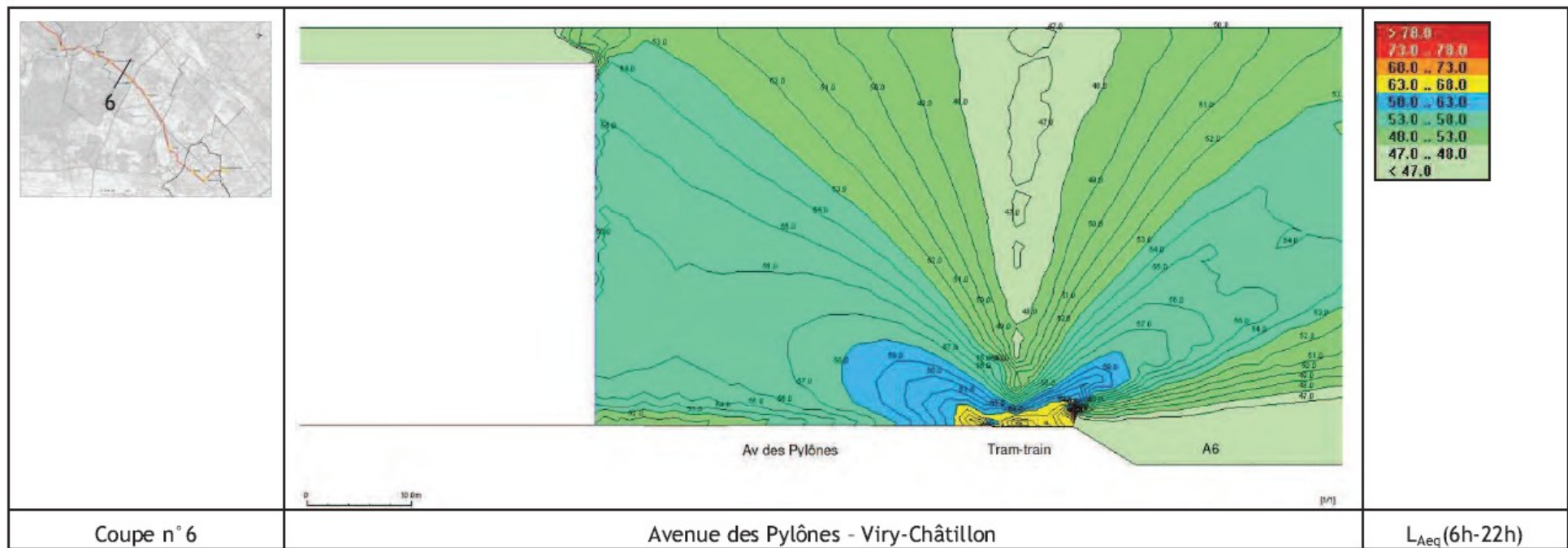
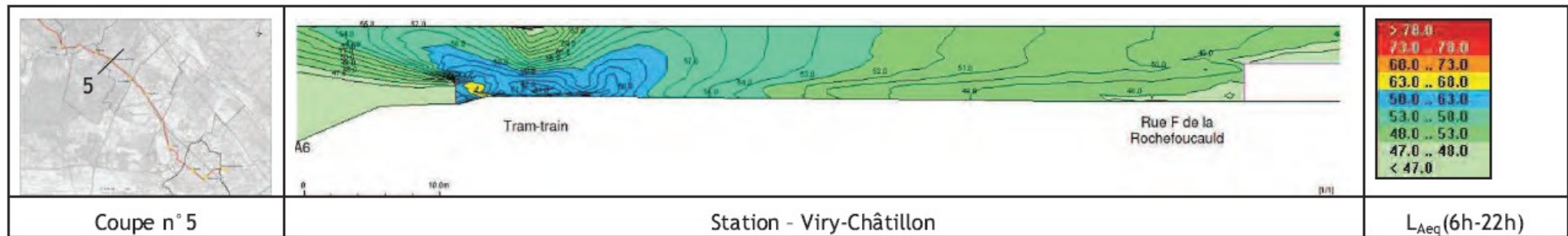


Illustration 46: Cartes isophones verticales de jour pour la station de Viry-Châtillon pour hypothèse A (source : extrait de la pièce F du dossier d'enquête publique préalable, annexes : études d'impact acoustique)

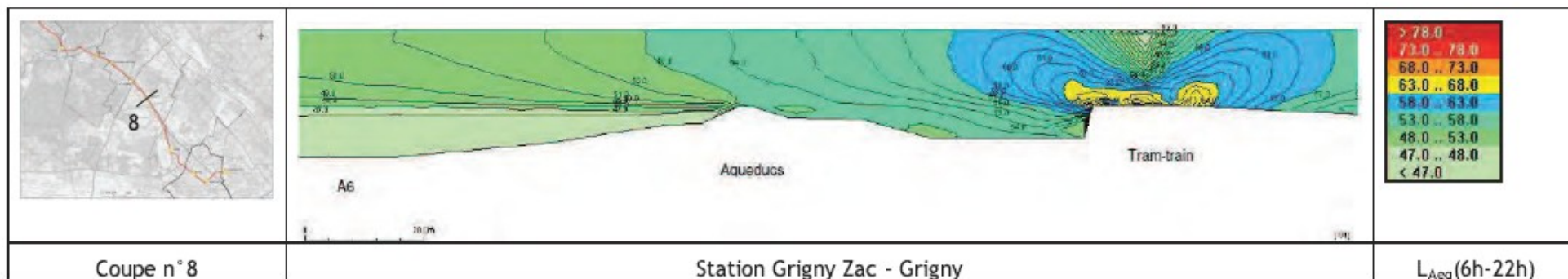
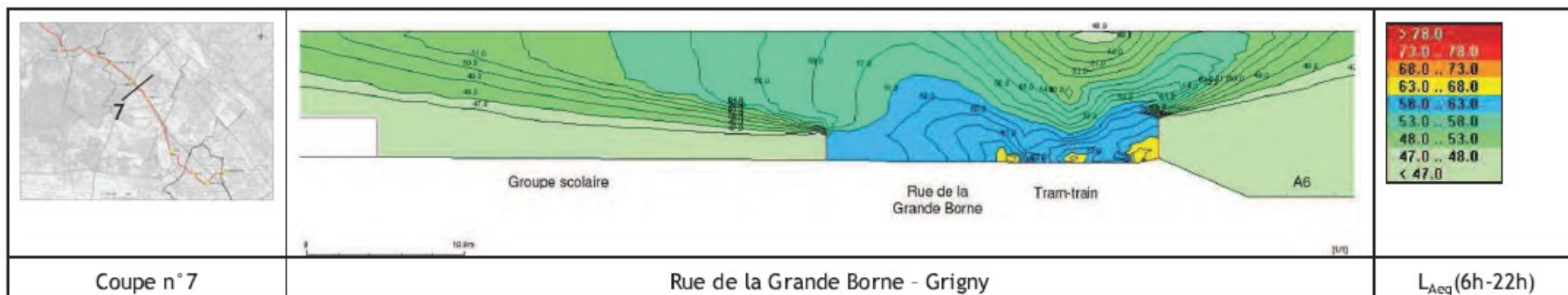


Illustration 47: Cartes isophones verticales de jour pour la station de Grigny pour hypothèse A (source : extrait de la pièce F du dossier d'enquête publique préalable, annexes : études d'impact acoustique)

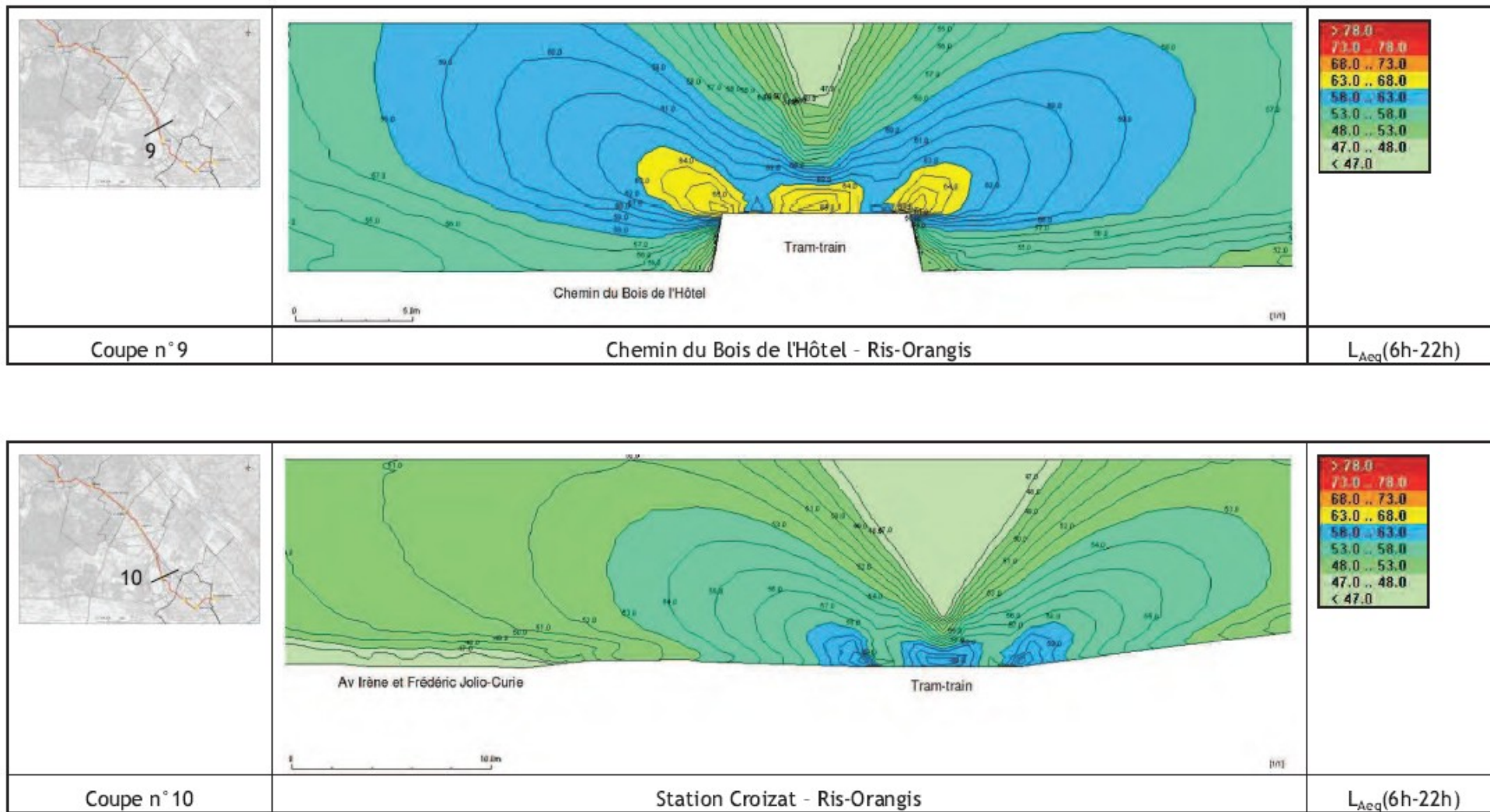


Illustration 48: Cartes isophones verticales de jour pour la station de Ris-Orangis pour hypothèse A (source : extrait de la pièce F du dossier d'enquête publique préalable, annexes : études d'impact acoustique)

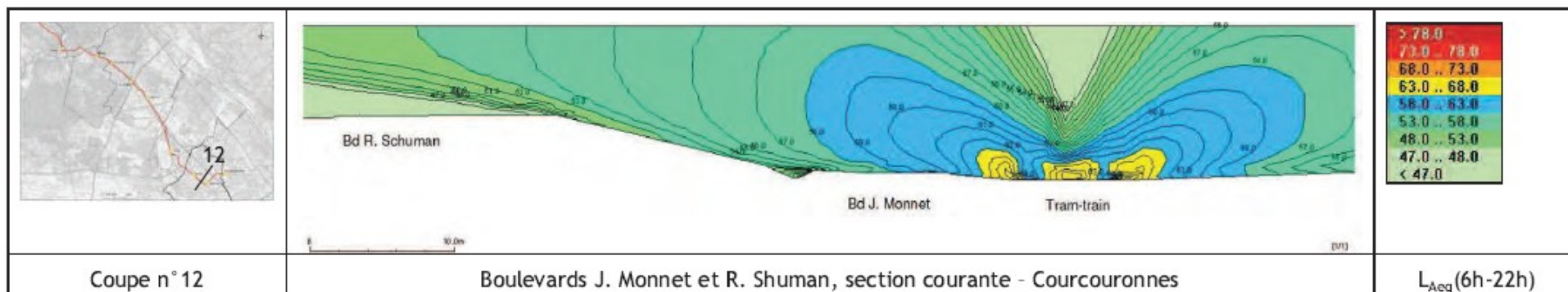
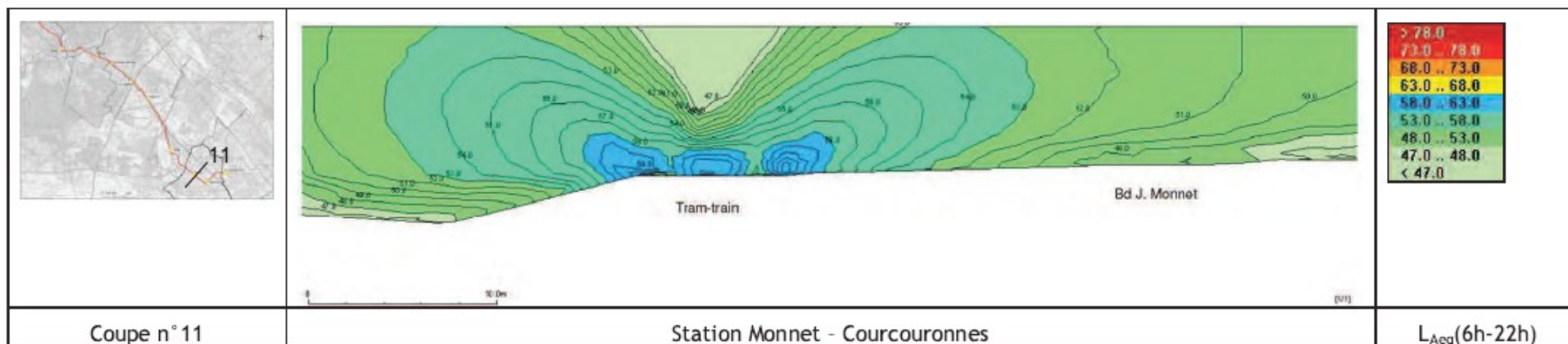


Illustration 49: Cartes isophones verticales de jour pour la station de Courcouronnes pour hypothèse A (source : extrait de la pièce F du dossier d'enquête publique préalable, annexes : études d'impact acoustique)

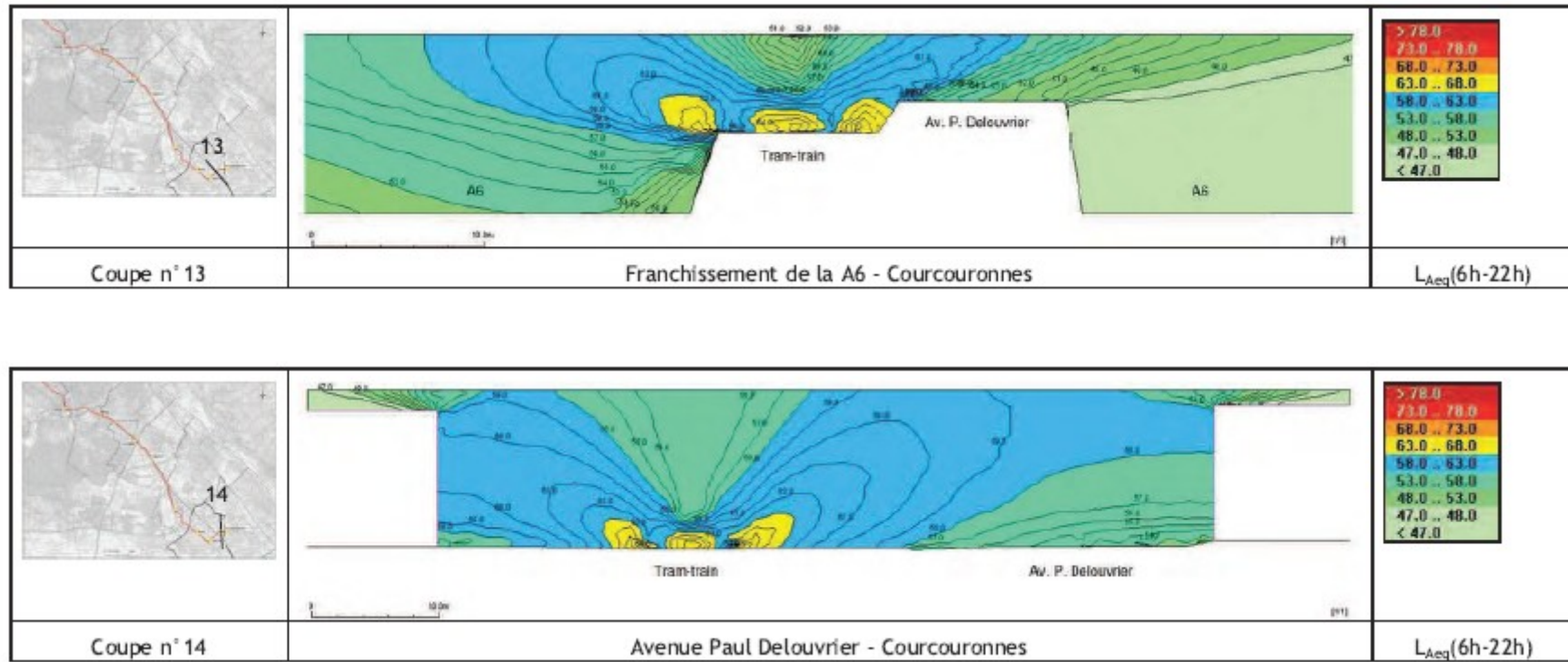


Illustration 50: Cartes isophones verticales de jour pour la station de Courcouronnes pour hypothèse A (source : extrait de la pièce F du dossier d'enquête publique préalable, annexes : études d'impact acoustique)

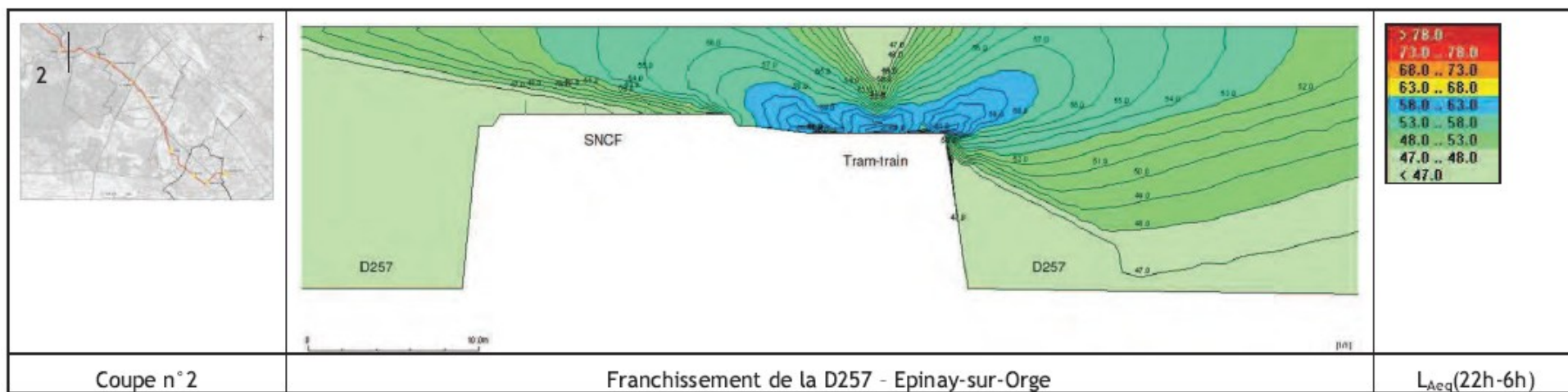
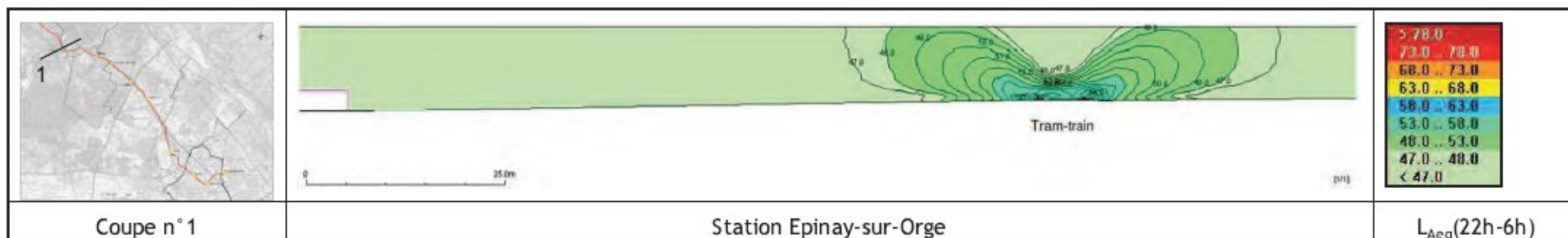


Illustration 51: Cartes isophones verticales de nuit pour la station d'Epinay-sur-Orge hypothèse A (source : extrait de la pièce F du dossier d'enquête publique préalable, annexes : étude d'impact acoustique)

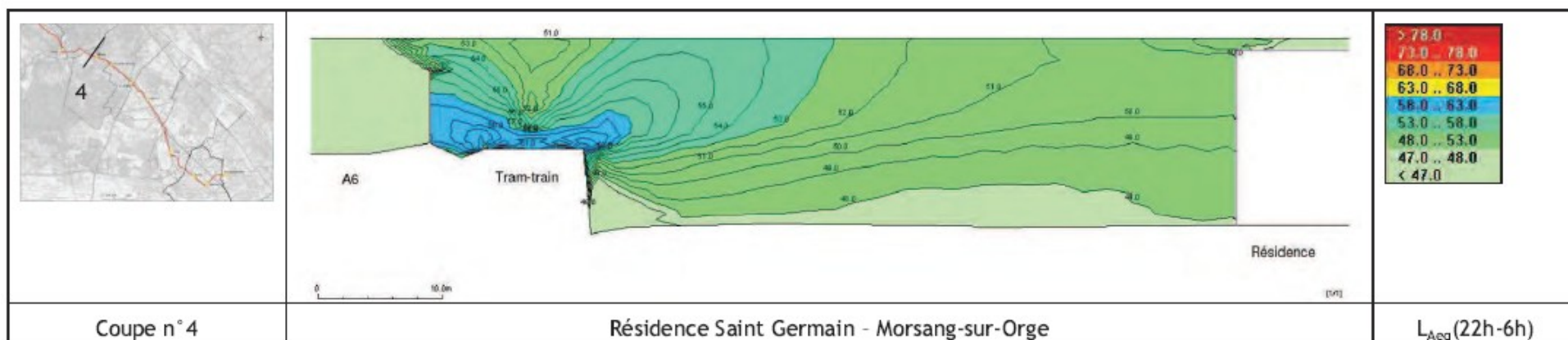
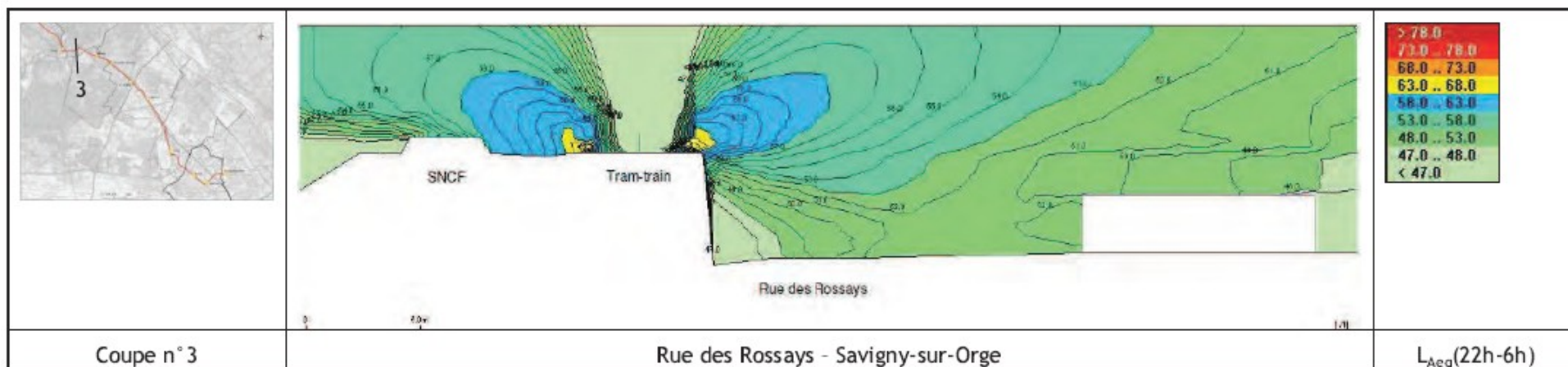


Illustration 52: Cartes isophones verticales de nuit pour les stations de Savigny-sur-Orge et Morang-sur-Orge pour hypothèse A (source : extrait de la pièce F du dossier d'enquête publique préalable, annexes : études d'impact acoustique)

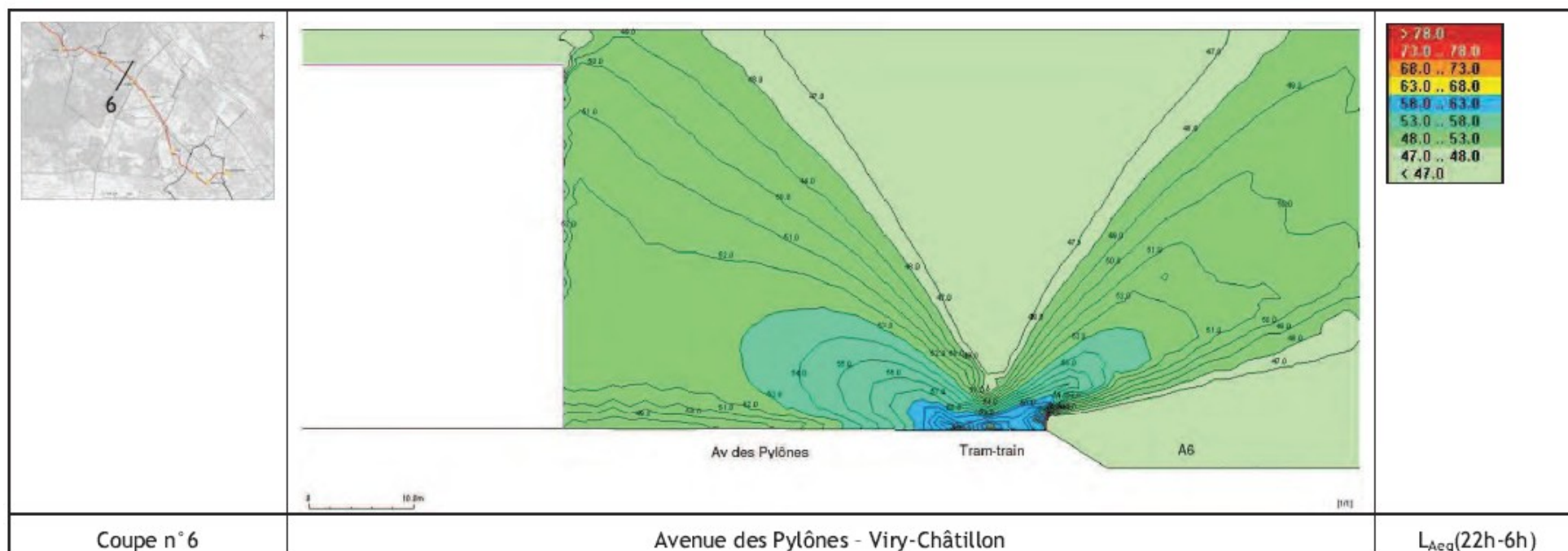
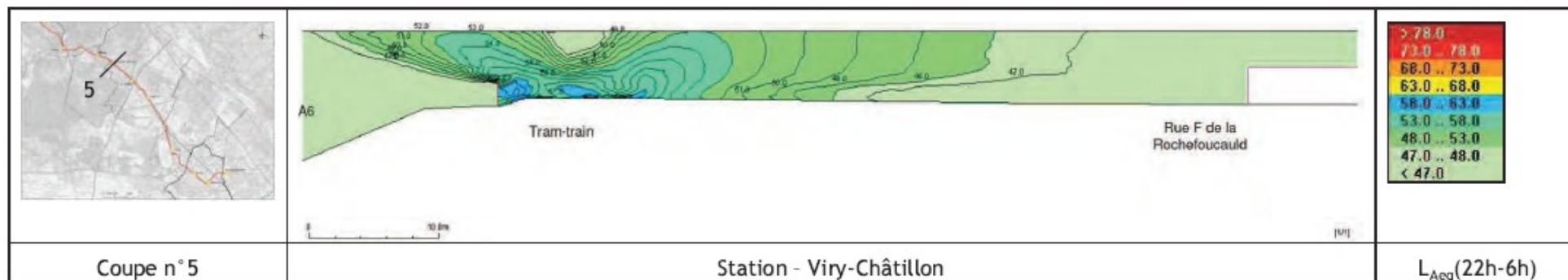


Illustration 53: Cartes isophones verticales de nuit pour la station de Viry-Châtillon pour hypothèse A (source : extrait de la pièce F du dossier d'enquête publique préalable, annexes : études d'impact acoustique)

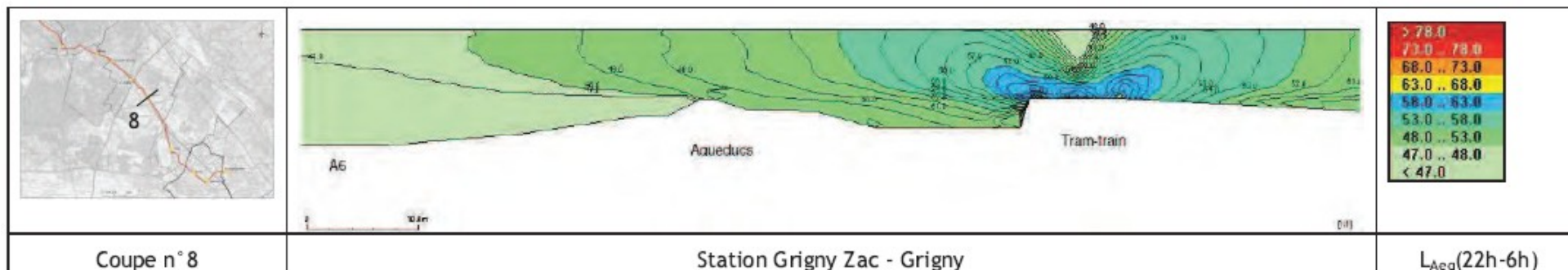
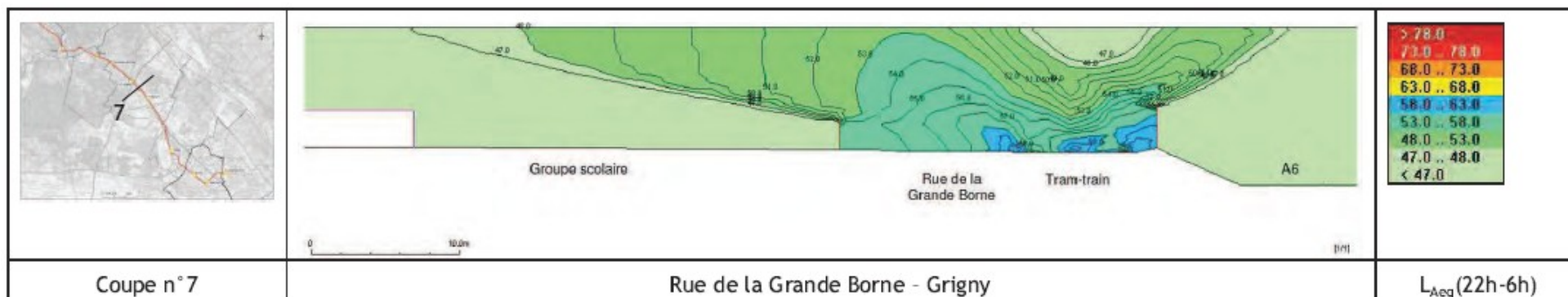


Illustration 54: Cartes isophones verticales de nuit pour la station de Grigny pour hypothèse A (source : extrait de la pièce F du dossier d'enquête publique préalable, annexes : études d'impact acoustique)

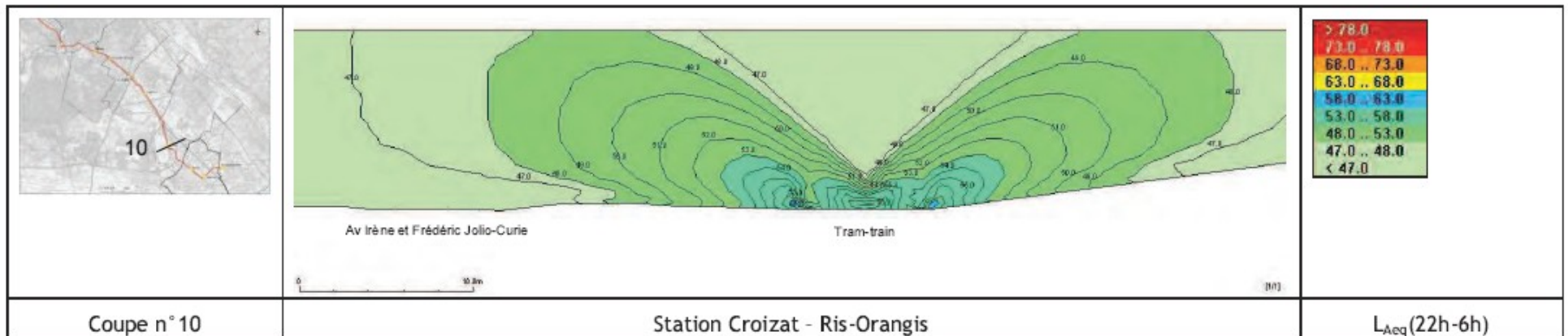
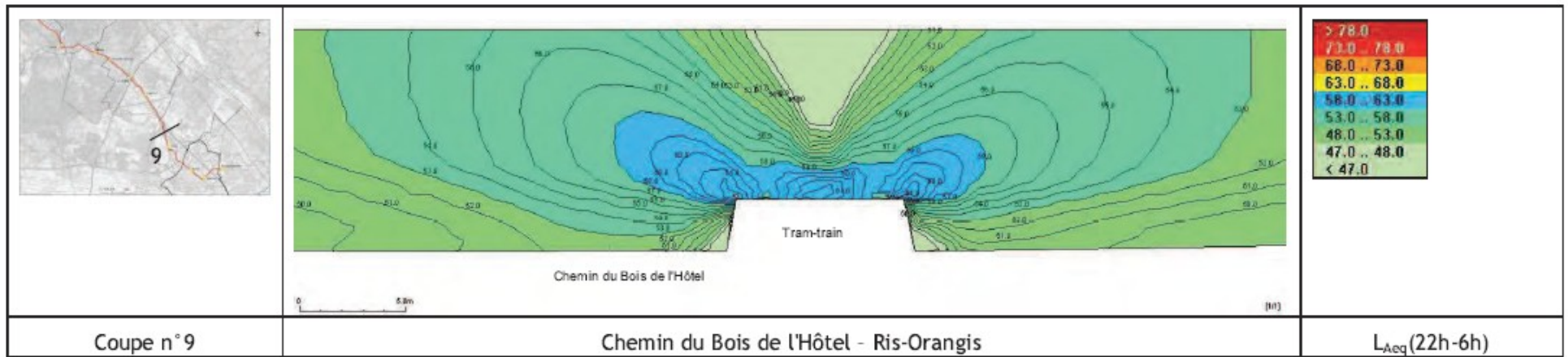


Illustration 55: Cartes isophones verticales de nuit pour la station de Ris-Orangis pour hypothèse A (source : extrait de la pièce F du dossier d'enquête publique préalable, annexes : études d'impact acoustique)

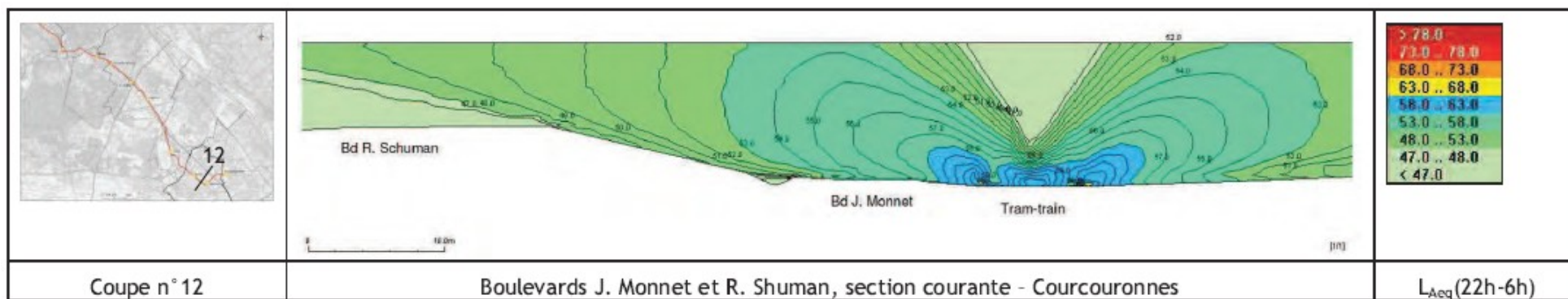
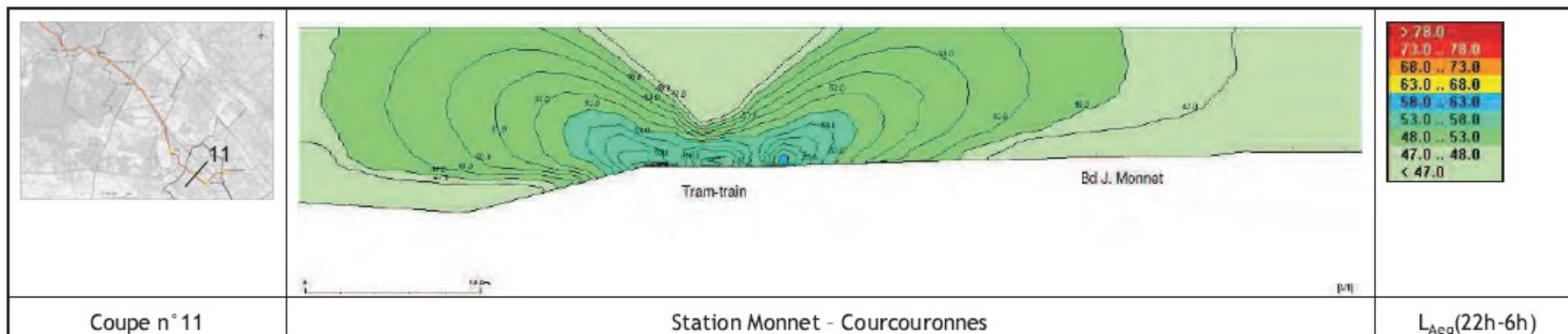


Illustration 56: Cartes isophones verticales de nuit pour la station de Courcouronnes pour hypothèse A (source : extrait de la pièce F du dossier d'enquête publique préalable, annexes : études d'impact acoustique)

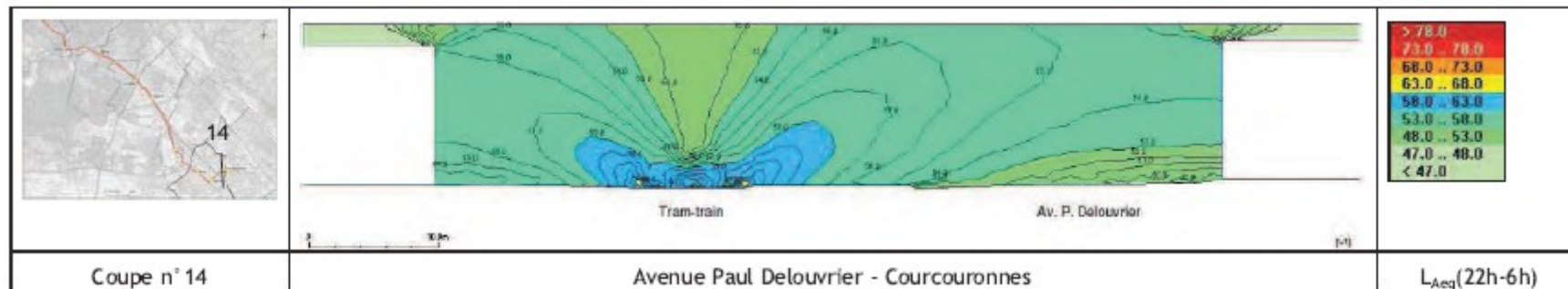
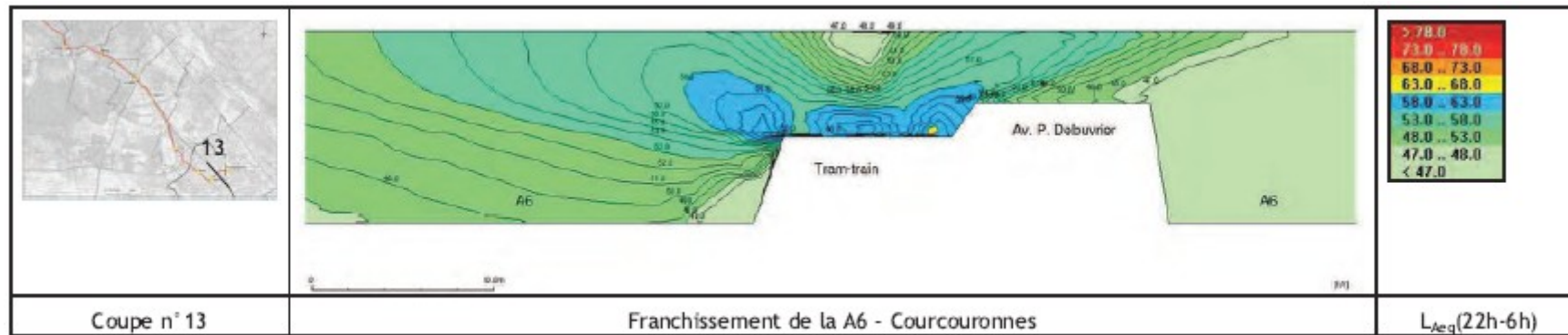


Illustration 57: Cartes isophones verticales de nuit pour la station de Courcouronnes pour hypothèse A (source : extrait de la pièce F du dossier d'enquête publique préalable, annexes : études d'impact acoustique)