eole : prolongement du RER E à l'ouest

Réunion publique
Poissy
11 juillet 2011

RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE

stif
L'autorité organisatrice de vos transports en Ile-de-France

SNCF

Le garant de la concertation

Michel GAILLARD

Garant de la concertation

Désigné par la commission nationale pour le débat public (CNDP)

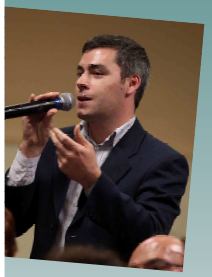
La concertation

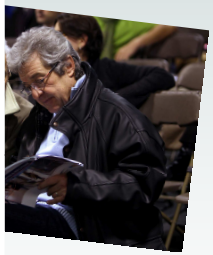
>> Informer le public **sur le projet Eole tout au long de son élaboration, jusqu'à sa mise en service**

>> **Continuer à** enrichir le projet**, notamment par la poursuite du dialogue avec les acteurs du territoire**

>> **Appréhender plus finement encore les** enjeux territoriaux

Prolongement du RER E à l'ouest : calendrier de la concertation





Les 7 réunions de concertation post débat public

1.	**Nanterre (92)**	Lundi 30 mai - 19h	Le projet Eole à Nanterre: l'impact du tracé sur le territoire *Espace Chevreul 97 Avenue de la Liberté 92000 Nanterre*
2.	**Neuilly-sur-Seine (92)**	mercredi 8 juin - 19h	Le tracé du RER E prolongé sur l'axe Porte Maillot – CNIT *Maison des Associations 2bis, rue du Château 92200 Neuilly-sur-Seine*
3.	**Mantes-la-jolie (78)**	jeudi 16 juin - 19h	Préparer le pôle d'échanges à Mantes-la-jolie pour l'arrivée du RER E *Agora / Maison des Associations 254 bd du Maréchal Juin 78 200 Mantes-la-Jolie*
4.	**Les Mureaux (78)**	Mercredi 22 juin - 19h	Un projet de service de transport : préparer l'arrivée du RER E sur le territoire *Salle SRV 24 Avenue Paul Raoult 78130 Les Mureaux*
5.	**Poissy (78)**	Lundi 11 juillet - 18h	Atelier bruit : les impacts du projet Eole (1ere partie) *Centre de diffusion artistique 53 avenue Blanche Castille*
6.	**Nanterre (92)**	19 septembre – 18h	Atelier bruit : les impacts du projet Eole (2e partie) *Espace Chevreul 97 Avenue de la Liberté 92000 Nanterre*
7.	**À préciser**	23 septembre – 17 h	Présentation de l'étude d'impact du projet de RER E à l'ouest sur l'environnement *Lieu à préciser ultérieurement*

RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE

stif
L'autorité organisatrice de vos transports en ile-de-france

SNCF

En préambule

Les acteurs du projet

RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE

stif
L'autorité organisatrice de vos transports en ile-de-france

SNCF

Les acteurs du projet

Jean FAUSSURIER

Directeur du projet Eole

Le déroulement de la réunion

I - **La politique de traitement des points noirs bruit en Île-de-France,** N. VINCIGUERRA – RFF

Échanges avec la salle

II - **Présentation du diagnostic,** J-M. ABRAMOWITCH – Acoustb / EGIS Environnement, P. BELINGARD – SNCF

Échanges avec la salle

III - **Les vibrations ferroviaires**, J-J. LEBLOND, CETE Lyon-LRPC Clermont-ferrand

Échanges avec la salle

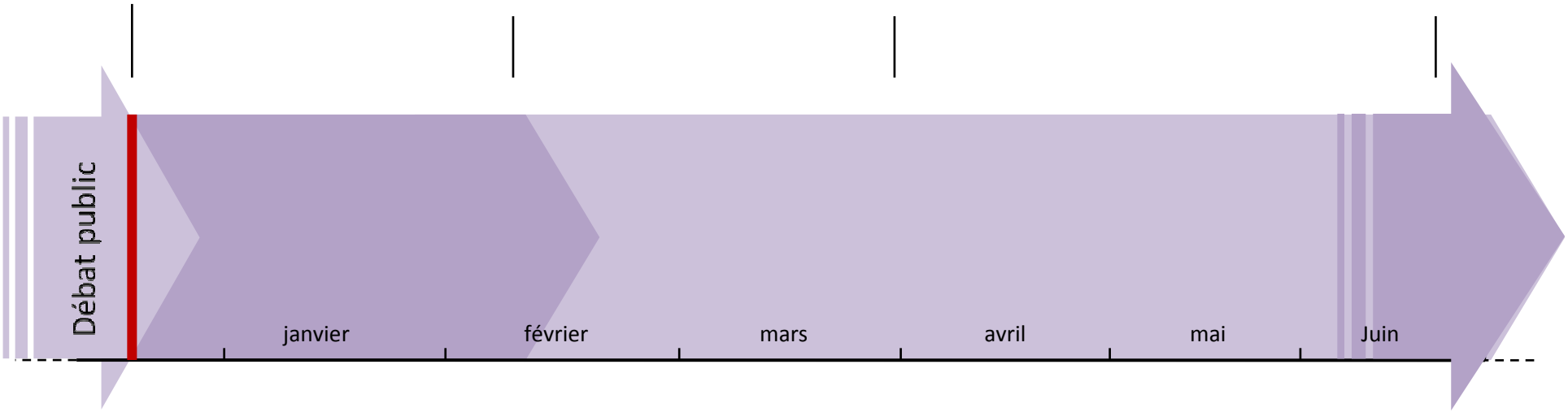
Le projet Eole depuis le débat public

Clôture du débat :
19 décembre 2010

Compte rendu de la CPDP
Décisions du STIF et de RFF
mi-février 2011

Etudes d'impact et schéma de principe
mi-février à septembre 2011

Début de la concertation post débat public
30 juin 2011



>> La politique de traitement des points noirs bruit en Île-de-France

N. VINCIGUERRA – RFF

RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE

stif

I – Recensement des Points Noirs du Bruit ferroviaire (PNBf)

<u>Avant circulaire de 2001 / En Région IdF</u> :

- Etablissement d'une liste de **40 communes** définies comme **« sites pilotes »**

- Délibérations entre 2001 et 2003 de la CRIF pour valider ces « sites pilotes »

⇨ **CRIF + RFF : financement et lancement d'études préalables sur ces 40 communes entre 2003 et 2007**

⇨ **Concertation en communes pour validation des variantes retenues pour la phase AVP**

⇨ **Depuis, mise en place progressive de CFI au cas par cas avec l'ensemble des partenaires concernés**

RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE

I – Recensement des Points Noirs du Bruit ferroviaire (PNBf)

Circulaire du 12 juin 2001 / Circulaire du 28 février 2002 :

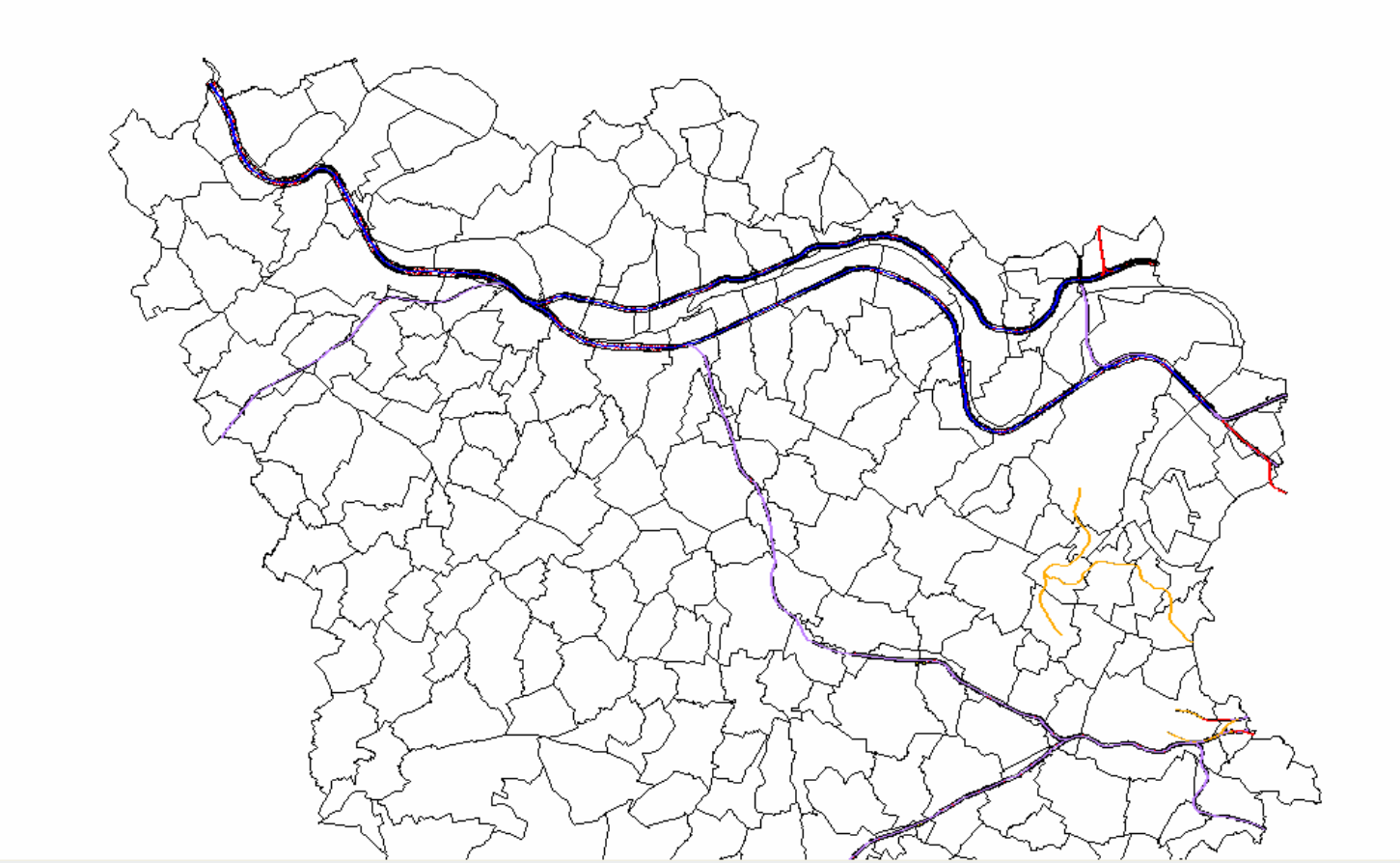
- Mise en place des Observatoires du Bruit des Transports Terrestres (**OBTT**),
- Observatoires départementaux,
- Recensement des PNBf basé sur l'indicateur **LAeq** (évalué également en Lden et Ln pour une cohérence avec cartes de bruit européennes),
- Recensement, sur la base des données du **classement sonore des voies** et les **ZBC**.

⇨ **Pour la Région IdF : 8 observatoires départementaux en cours de finalisation pour le 2nd semestre 2011**

RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE

I – Recensement des Points Noirs du Bruit ferroviaire (PNBf)

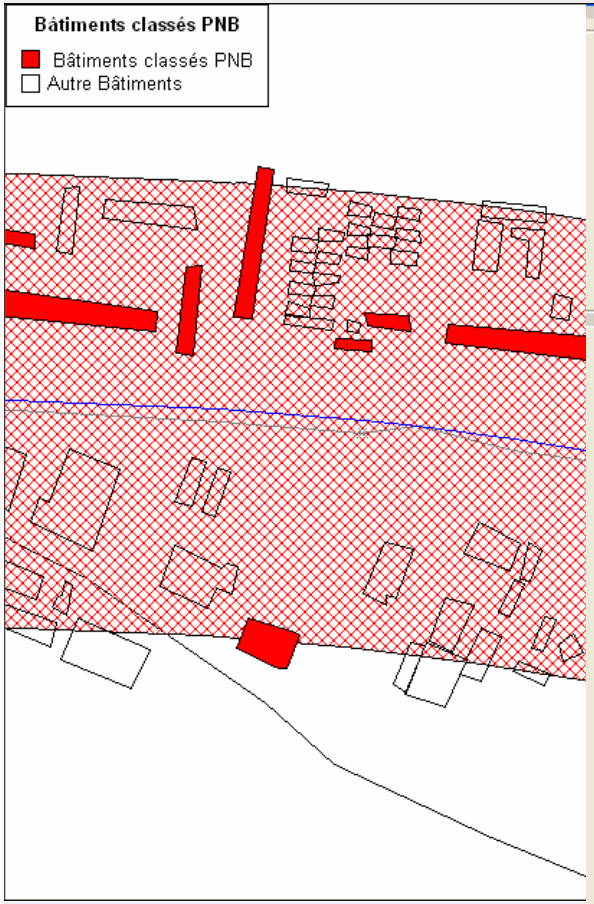
Extrait de l'OBTT78 :



RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE

I – Recensement des Points Noirs du Bruit ferroviaire (PNBf)

Extrait de l'OBTT78 :



Identification du bâtiment

N° bâtiment: 1626 N° ZBC: 19

Libellé:

Destination: Habitation Type habitat Collectif

Présence de logements sociaux

Commentaire: R+20, 240 fenêtres, 220 logements, garage au RdC

Photo

Dernière mise à jour

Date: 04/06/2009 09:39:00

Commentaire:

Exposition du bâtiment

Mode d'exposition: Simple fer

Méthode de calcul acoustique utilisée: Abaque BE

Niveau sonore maximum en façade

Classe, LDEN : 68 dB(A) <= LDEN < 73 dB(A) LDEN : 76 dB(A)

Classe, LNuit : 67 dB(A) <= LNuit LNuit : 70 dB(A)

Commentaire : Bâti à 150 m, angle de vision 150°, voie en terrain naturel

Population exposée

à LDEN >= 68 dB(A) : 660

à LNuit >= 62 dB(A) : 660

Origine données population: Ratio INSEE

Classement en PNB

Nbre de logements ou locaux à protéger: 220

Nbre d'ouvertures à isoler: 240

Isolement moyen avant protection:

Antériorité du bâtiment

Date du PC:

Antériorité vérifiée

RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE

I – Recensement des Points Noirs du Bruit ferroviaire (PNBf)

Bilan des observatoires du bruit :

- Environ 60 000 bâtiments PNB recensés le long de l'ensemble du réseau ferré national, dont 1/3 classé en super PNB
- En Ile-de-France, environ 20 000 PNB recensés

RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE

II – Les opérations de résorption des PNBf

Finalités des « sites pilotes » et des OBTT :

- Définir et estimer financièrement les actions de résorption des PNBf,
- Hiérarchiser les opérations.

⇨ **en tant que propriétaire du RFN, RFF est concerné par les protections touchant à l'infrastructure, aux bâtiments, mais pas au matériel roulant, réservé aux opérateurs ferroviaires**

RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE

II – Les opérations de résorption des PNBf

<u>Nature des opérations de résorption</u> :

- Mise en place de protections à la source : **écrans acoustiques**

⇨ coût prévisionnel moyen de 6 000 € HT /ml pour un mur de 2m à 3m de hauteur

- Mise en place de protection par renforcement de l'isolation acoustique des façades des bâtiments **(isolations de façade)**

⇨ prix moyen de 10 000 € HT par maison individuelle et 1 500 € HT par ouvrant sur les bâtiments collectifs

RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE

II – Les opérations de résorption des PNBf

Estimation des coûts de protection :

- Au niveau national le coût pour traiter l'ensemble des PNBf est estimé à 2 Mrds €, dont 650 M€ pour les seuls supers PNB

- Le coût moyen au niveau national est de 30 K€ estimé par bâtiment PNB

⇨ **une hiérarchisation et une programmation sont à mettre en place**

RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE

II – Les opérations de résorption des PNBf

<u>Financement des opérations de résorption</u> :
(circulaire du 12 juin 2001 reprise dans la circulaire du 25 mai 2004)

- **Cas n°1 :** Opérations de construction d'**écrans** (+ protections complémentaires par IF, éventuellement)

⇨ ***50% :*** *RFF + Etat*
le reste : *à la charge des collectivités locales*

- **Cas n°2 :** Opérations de traitement par **Isolations de Façade (IF)**

⇨ ***80% :*** *Etat*
le reste : *à la charge du propriétaire*

RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE

II – Les opérations de résorption des PNBf

<u>Financement des opérations de résorption</u> :
(accord-cadre ADEME/RFF 2009-2011)

- **Cas n°1 :** Opérations de construction d'**écrans** (+ protections complémentaires par IF, éventuellement)

⇨ ***42% :** ADEME*
***13% :** RFF*
***20% :** Etat*
***25% :** à la charge des collectivités locales*

- **Cas n°2 :** Opérations de traitement par **Isolations de Façade (IF)**

⇨ ***80% :** ADEME*
***20% :** RFF*

RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE

II – Les opérations de résorption des PNBf

Financement des premières opérations de résorption des PNBf en Ile-de-France :

	nombre de communes concernées	coût total opération (M€)	nombre de PNB	coût moyen par PNB (K€)
2008	4	15,469	35	442
2009	2	14,999	31	484
2010	3	35,500	161	220

RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE

eole : prolongement du RER E à l'ouest

RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE

stif
L'autorité organisatrice de vos transports en Ile-de-France

SNCF

>> Présentation du diagnostic

J-M. ABRAMOWITCH – Acoustb / EGIS Environnement, P. BELINGARD – SNCF

RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE

stif

Sommaire

I – Notions de bruit ferroviaire

II – Réglementation liée au projet

III – Méthodologie

IV – Hypothèses de trafic ferroviaire

V – Résultats

I – Notions de bruit ferroviaire

- Le bruit ferroviaire a trois origines principales :

  - la machine (faible vitesse < 120 km/h),
  - le roulement (bruit prépondérant < 320 km/h) - spectre acoustique plutôt composé de moyennes et hautes fréquences,
  - les sources aérodynamiques deviennent non négligeables au-delà de 320 km/h.

Pour l'étude d'impact d'Eole, le bruit de roulement est prépondérant.

II – Réglementation liée au projet

- Les principaux textes réglementaires s'appliquant au projet :

  - les articles L 571-1 à L571-26 du livre V du Code de l'environnement,
  - les articles R571-44 à R571-52 du livre V du code l'environnement,
  - l'arrêté du 8 novembre 1999 (spécifique aux voies ferroviaires),
  - la circulaire du 28 février 2002 relative aux politiques de prévention et de résorption du bruit ferroviaire,
  - la circulaire interministérielle du 25 mai 2004 relative au bruit des infrastructures de transports terrestres,
  - la circulaire du 12 juin 2001 relative aux observatoires du bruit des transports terrestres et à la résorption des points noirs du bruit des transports terrestres.

II – Réglementation liée au projet

Habitations situées au droit d'un projet d'aménagement où des travaux d'infrastructures sont nécessaires

Réglementairement, **deux critères** doivent être vérifiés pour qu'une habitation soit protégée :

- une augmentation du niveau sonore **supérieure à 2 dB(A)** sur au moins une des deux périodes diurne (6h-22h) et/ou nocturne (22h-6h) entre le niveau sonore en **2040** sans EOLE et le niveau sonore à l'horizon 2040 (avec EOLE),
- les niveaux sonores en 2040 (avec EOLE) doivent **dépasser** les seuils réglementaires, pour **une des deux** périodes réglementaires.

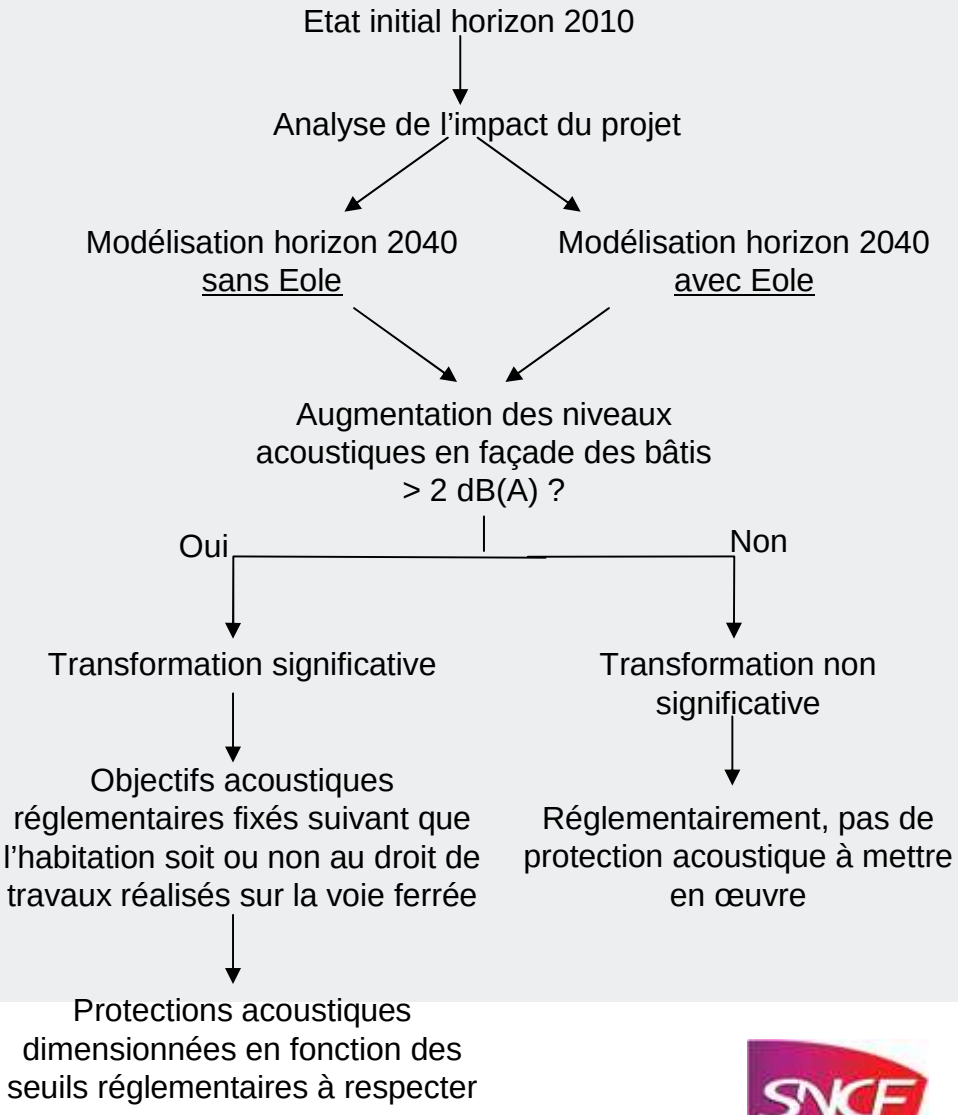
II – Réglementation liée au projet

Habitations situées hors d'un secteur affecté par des travaux sur la voie ferrée

Réglementairement, **deux critères** doivent être vérifiés pour qu'une habitation soit protégée :

- une augmentation du niveau sonore **supérieure à 2 dB(A)** sur au moins une des deux périodes diurne (6h-22h) et/ou nocturne (22h-6h) entre le niveau sonore en 2040 sans EOLE et le niveau sonore à l'horizon 2040 (avec EOLE),
- les niveaux sonores en **2040** (avec EOLE) doivent dépasser les **seuils de PNB** (73 dB(A) de jour et/ou 68 dB(A) de nuit) sans dépasser ces seuils en situation de référence.

III – Méthodologie



IV – Hypothèses de trafic ferroviaire

3 situations sont étudiées, analysées et comparées :

1. La situation existante, c'est **l'état initial,**

2. La situation 20 ans après la mise en service du projet : **EOLE 2040,**

3. La situation qui existerait en 2040 si le projet n'était pas réalisé : **Référence 2040.**

IV – Hypothèses de trafic ferroviaire - ETAT INITIAL

L'état initial est défini à partir des statistiques de trafic de **l'année 2010**.

Entre les gares de **Poissy et des Mureaux** près de **200 trains** ont emprunté quotidiennement la ligne en 2010.

Soit en moyenne :

- 100 trains **Transilien**,
- 80 trains **Normands Intercités**,
- 20 trains de **Fret** et divers.

IV – Hypothèses de trafic ferroviaire – Réf. 2040

Les hypothèses pour la situation de **Référence 2040** sont établies sur la base d'une augmentation moyenne du trafic de **+ 20%** par rapport à **l'état initial 2010**.

En 2025 les voitures de banlieue à 2 niveaux seront remplacées par des rames automotrices beaucoup moins bruyantes.

Les niveaux sonores calculés (indicateurs de gêne due au bruit ferroviaire) **n'augmentent pas** ; ils restent équivalents à ceux de 2010.

SNCF RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE egis

IV – Hypothèses de trafic ferroviaire – EOLE 2040

A l'horizon **EOLE 2040** les aménagements de l'infrastructure permettent d'envisager une croissance moyenne de trafic de **+ 40%** par rapport à la **Référence 2040**.

Les spécifications « bruit » du cahier des charges des futures rames EOLE sont plus sévères que les spécifications techniques d'interopérabilité européenne (STI).

Ces rames seront plus silencieuses que les rames EOLE actuelles.

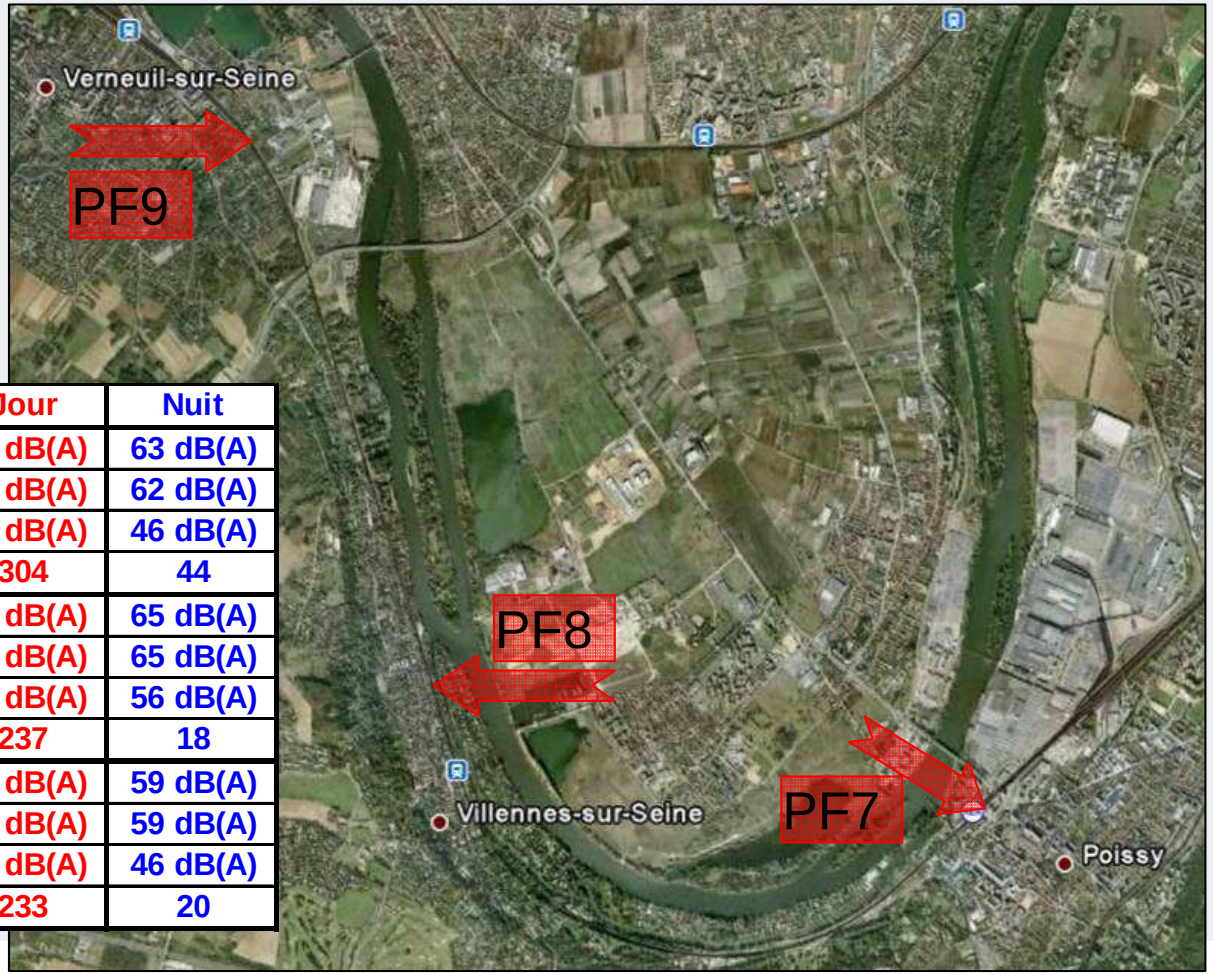
Rame EOLE à l'est de Paris

Si la Ligne Nouvelle Paris-Normandie (LNPN) n'était pas réalisée et si les trains Corail n'étaient pas remplacés d'ici là, alors les niveaux sonores augmenteraient à terme de **1 à 2 dB(A).**

SNCF RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE egis

V – Résultats

- Résultats des 3 mesures de 24 heures réalisées sur le secteur :



		Jour	Nuit
PF 7	Niveau global	72 dB(A)	63 dB(A)
	Niveau ferroviaire	71 dB(A)	62 dB(A)
	Niveau résiduel	63 dB(A)	46 dB(A)
	Trains codés	304	44
PF 8	Niveau global	77 dB(A)	65 dB(A)
	Niveau ferroviaire	77 dB(A)	65 dB(A)
	Niveau résiduel	46 dB(A)	56 dB(A)
	Trains codés	237	18
PF 9	Niveau global	68 dB(A)	59 dB(A)
	Niveau ferroviaire	68 dB(A)	59 dB(A)
	Niveau résiduel	55 dB(A)	46 dB(A)
	Trains codés	233	20

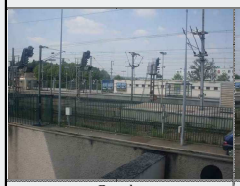
V – Résultats

PF7	Mesures de bruit ferroviaire - Eole	ACOUSTB
	Le 04/05/2011 à 13:48	
20 Place Georges Pompidou	Durée: 22 h	
78300 POISSY	1er étage / Façade Nord-Ouest	

Plan de situation

Prise de vue du microphone

Prises de vue depuis le microphone



Gauche

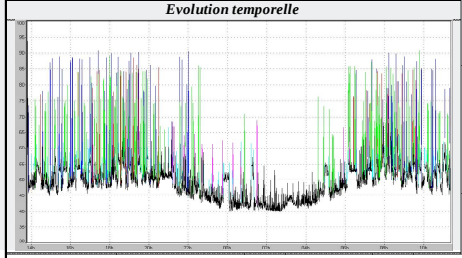
Centre

Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq(6 h - 22 h) :	*71.5*	*dB(A)*	*LAeq(22 h - 6 h) :*	*62.5*	*dB(A)*
LAeq fer(6 h - 22 h) :	*70.9*	*dB(A)*	*LAeq fer(22 h - 6 h) :*	*62.4*	*dB(A)*
LAeq rés(6 h - 22 h) :	*63.1*	*dB(A)*	*LAeq rés(22 h - 6 h) :*	*45.8*	*dB(A)*
Nombre de trains codés	304		Nombre de trains codés	44	

Evolution temporelle



Sources sonores

Voies ferrées

Commentaires

Indices statistiques en dB(A)

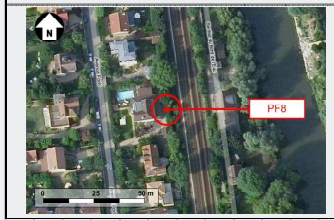
Période	*L95*	*L90*	*L50*	*L10*	*L5*
(6 h - 22 h)	*46.7*	*47.5*	*51.4*	*60.3*	*68.6*
(22 h - 6 h)	*40.5*	*40.9*	*43.7*	*50.8*	*54.0*

PF7	Période diurne				Période Nocturne			
Types trains	Leq particulier	Leq partiel	Nombre trains codés	Nombre trains réel	Leq particulier	Leq partiel	Nombre trains codés	Nombre trains réel
Corail	80.2	67,9	62	67	84.2	55.7	1	1
FRET	82.3	62.8	8	8	79.3	59.9	3	3
TER	77.9	60.9	24	24	-	-	0	0
VB2N	74.5	64.5	108	135	71.8	55.7	11	11
Z2N	61.4	37.2	4	4	59.3	41.6	11	13
RER A	56.9	45.9	98	114	53.4	38.5	16	16
Résiduel	64.5	63.1	-	-	46.2	45.8	-	-
Global	71.5	71.5	-	-	62.5	62.5	-	-

V – Résultats

PF8	Mesures de bruit ferroviaire - Eole	ACOUSTB
	Le 03/05/2011 à 10:00	
460 Avenue Foch	Durée: 24 h	
78670 VILLENNES SUR SEINE	Rez-de-chaussée / Façade Est	

Plan de situation



Prise de vue du microphone

Prises de vue depuis le microphone

Gauche

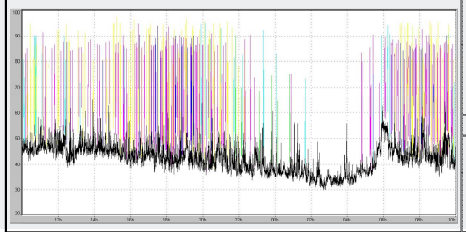
Centre

Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq(6 h - 22 h) :	76.8	dB(A)	LAeq(22 h - 6 h) :	65.4	dB(A)
$LAeq_{fer}$(6 h - 22 h) :	76.8	dB(A)	$LAeq_{fer}$(22 h - 6 h) :	64.8	dB(A)
$LAeq_{rés}$(6 h - 22 h) :	46.4	dB(A)	$LAeq_{rés}$(22 h - 6 h) :	56.1	dB(A)
Nombre de trains codés	237		Nombre de trains codés	18	

Evolution temporelle



Sources sonores

Voies ferrées

Commentaires

Indices statistiques en dB(A)

Période	L95	L90	L50	L10	L5
(6 h - 22 h)	37.9	39.1	44.1	53.8	64.5
(22 h - 6 h)	32.0	32.6	36.2	42.9	47.1

PF8	Période diurne				Période Nocturne			
Types trains	Leq particulier	Leq partiel	Nombre trains codés	Nombre trains réel	Leq particulier	Leq partiel	Nombre trains codés	Nombre trains réel
Corail	87,9	74,3	82	82	82,4	53,4	1	1
FRET	85,9	66,7	19	19	86	62,4	3	3
TER	84	65,1	26	26	-	-	0	0
VB2N	83,5	70,9	107	110	80,3	59,8	6	6
Z2N	77,4	51,2	4	4	67,6	46,4	7	7
Résiduel	47	46,4	-	-	56,2	56,1	-	-
Global	76,8	76,8	-	-	65,4	65,4	-	-

V – Résultats

PF9 — *Mesures de bruit ferroviaire - Eole* — ACOUSTB ENVIRONNEMENT ACOUSTIQUE

	Le	03/05/2011 à	10:00
23 Rue Saint Leger	Durée:	24 h	
78540 VERNOUILLET	Rez-de-chaussée	/	Façade Sud-Ouest

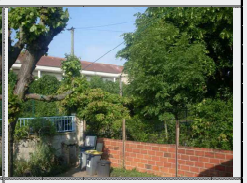
Plan de situation

Prise de vue du microphone

Prises de vue depuis le microphone

Gauche

Centre

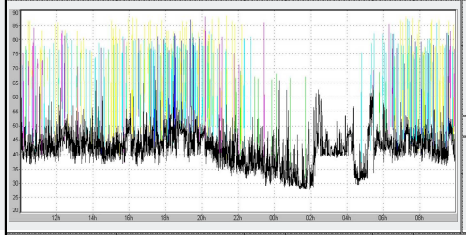


Droite

Résultats sur les périodes réglementaires

LAeq(6 h - 22 h) :	***68.4***	***dB(A)***	***LAeq(22 h - 6 h) :***	***58.8***	***dB(A)***
LAeq fer(6 h - 22 h) :	*68.2*	*dB(A)*	*LAeq fer(22 h - 6 h) :*	*58.5*	*dB(A)*
LAeq rés(6 h - 22 h) :	*55.2*	*dB(A)*	*LAeq rés(22 h - 6 h) :*	*46.3*	*dB(A)*
Nombre de trains codés	233		Nombre de trains codés	20	

Evolution temporelle



Sources sonores

Voies ferrées

Commentaires

Indices statistiques en dB(A)

Période	*L95*	*L90*	*L50*	*L10*	*L5*
(6 h - 22 h)	*37.3*	*38.3*	*42.8*	*53.0*	*66.4*
(22 h - 6 h)	*28.9*	*29.9*	*37.6*	*47.1*	*51.9*

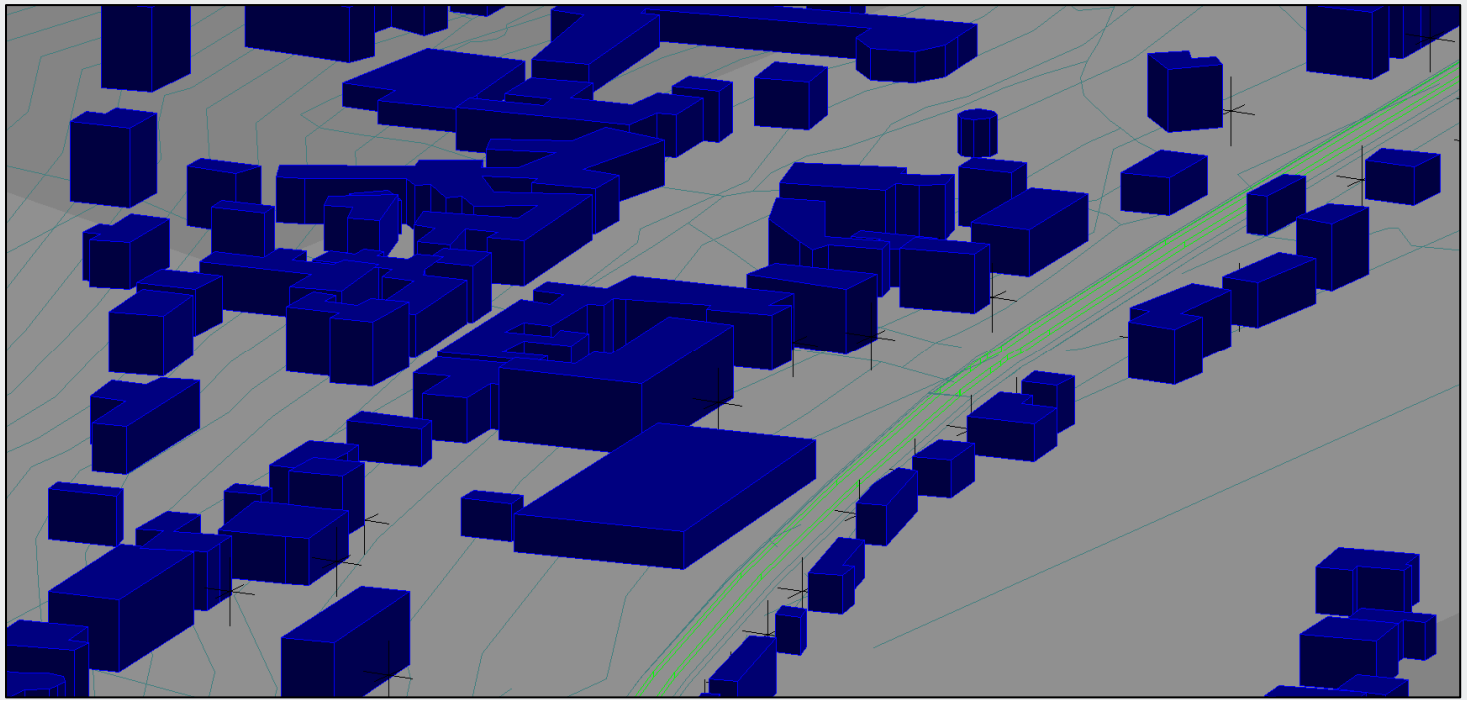
36

PF9	Période diurne				Période Nocturne			
Types trains	Leq particulier	Leq partiel	Nombre trains codés	Nombre trains réel	Leq particulier	Leq partiel	Nombre trains codés	Nombre trains réel
Corail	79,9	65,9	81	82	81,2	51,8	1	1
FRET	76,9	58,1	20	20	76,5	52	3	3
TER	76,4	57,1	25	25	-	-	0	0
VB2N	75	62,2	104	109	76,5	55,8	8	8
Z2N	63,1	34,6	3	3	62,8	42,5	8	8
Résiduel	55,7	55,2	-	-	46,4	46,3	-	-
Global	68,4	68,4	-	-	58,8	58,8	-	-

V – Résultats

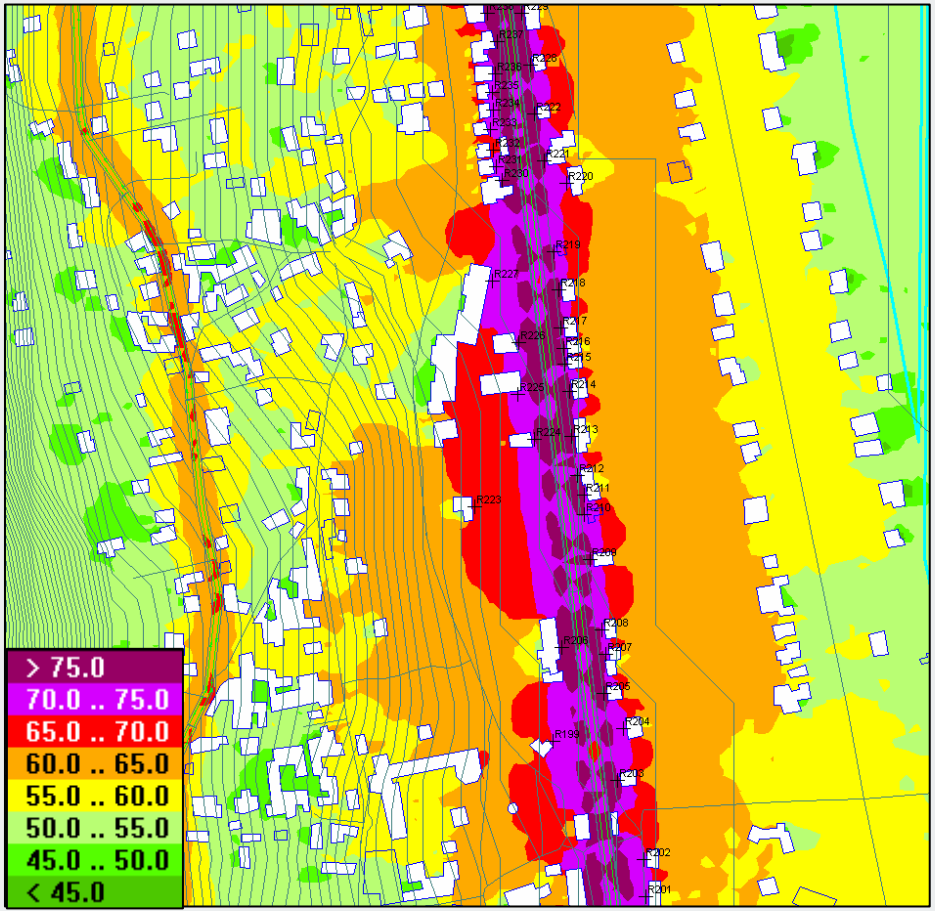
- Les moyens de modélisation et de présentation des résultats acoustiques :

  - le modèle de calcul 3D :



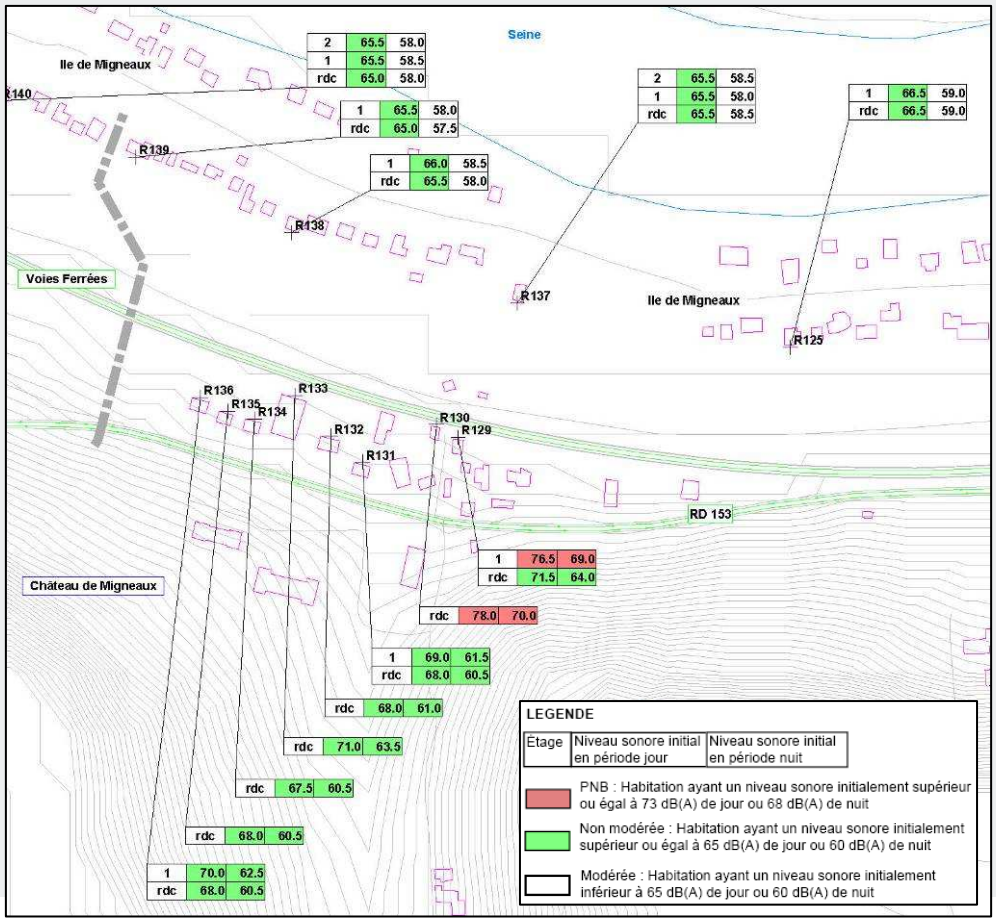
V – Résultats

- les cartes isophoniques horizontales:



V – Résultats

- les cartes de calcul sur récepteurs :



V – Résultats

- Cartes détaillant le type d'exposition au bruit de toutes les habitations riveraines du tronçon Verneuil-sur-Seine > Poissy :

Analyse de l'impact acoustique du projet

EOLE : Prolongement du RER E à l'ouest

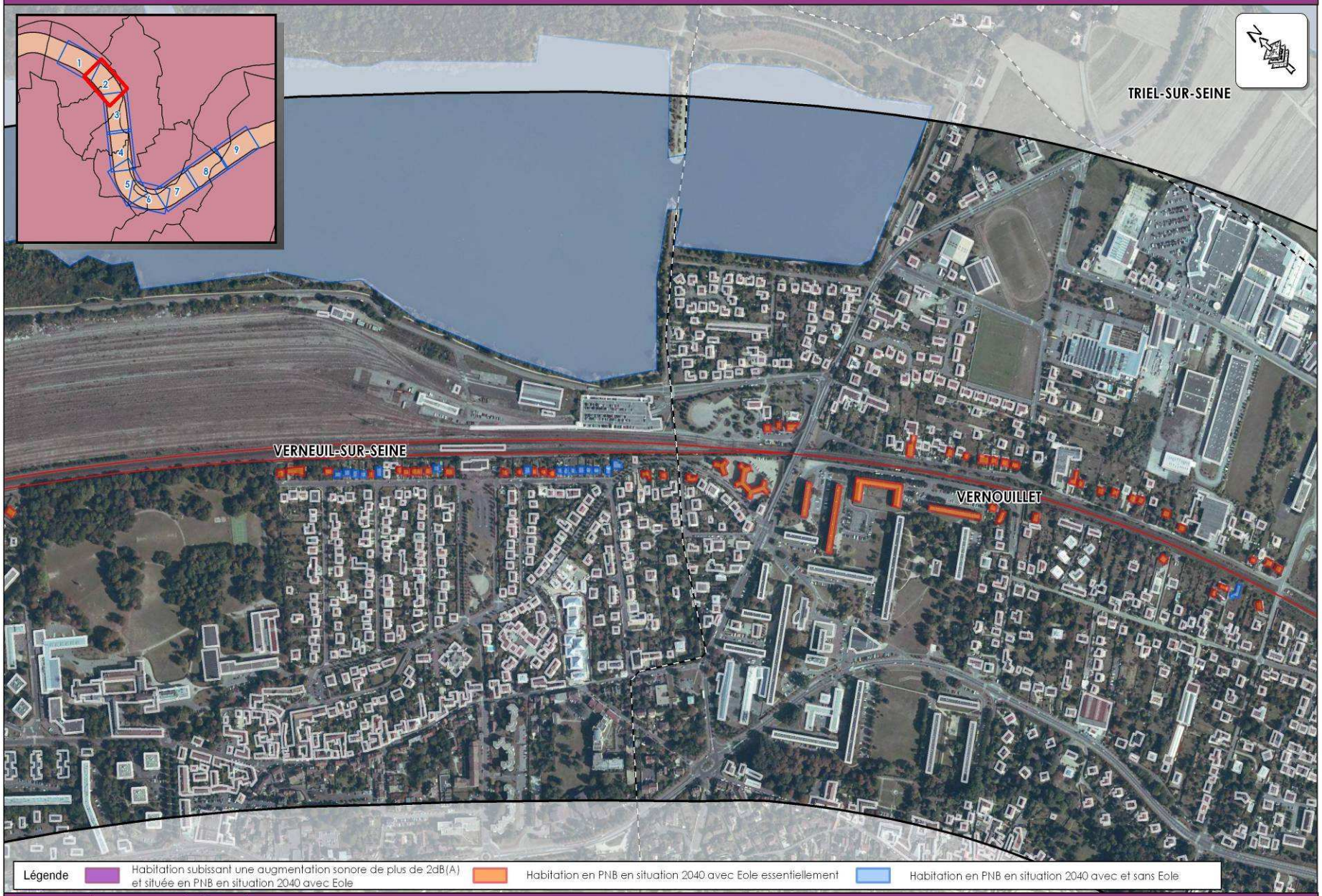
egis | RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE | SNCF

Planche 1

0 1:5 000 200 Mètres

Analyse de l'impact acoustique du projet

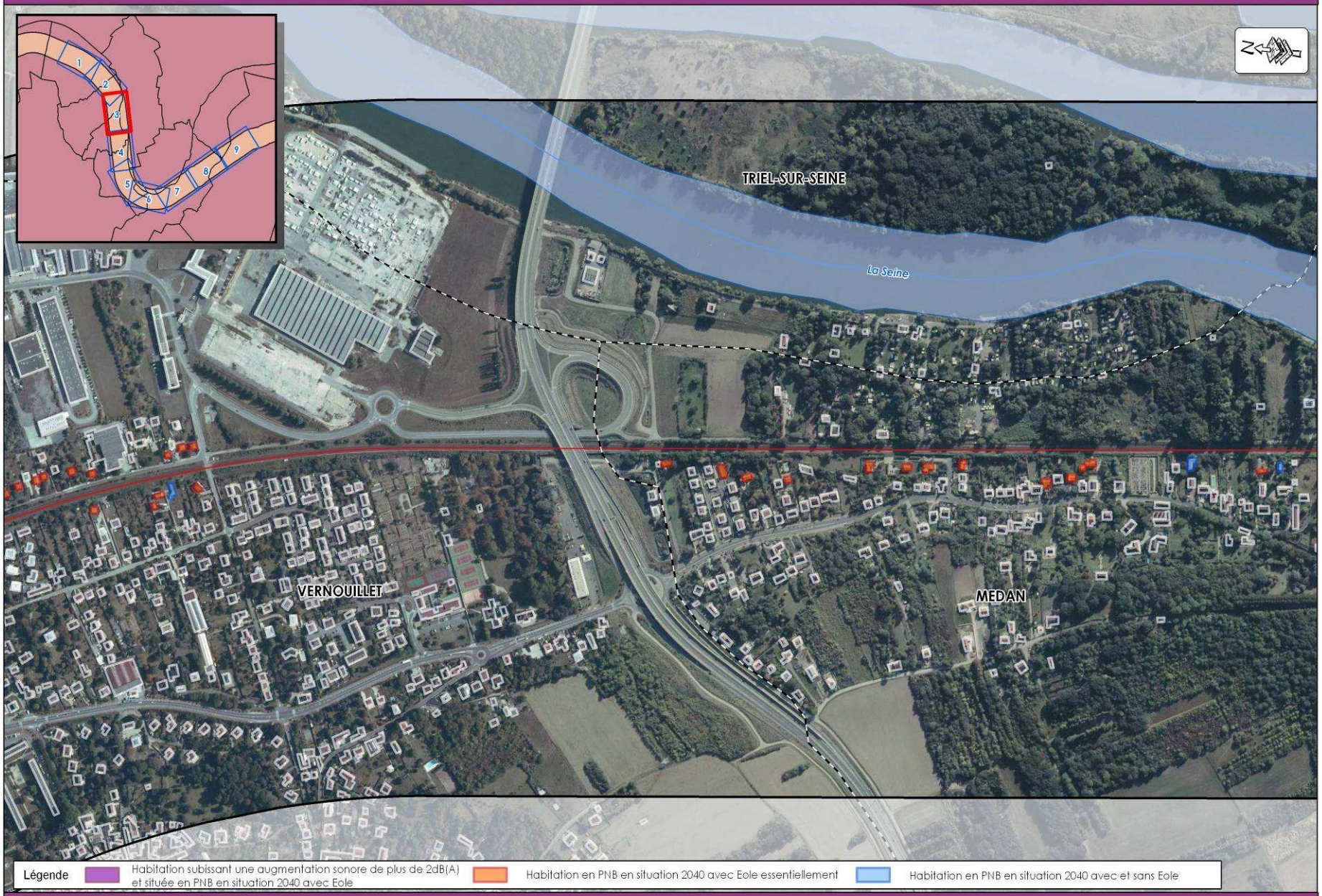
EOLE : Prolongement du RER E à l'ouest



egis | RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE | SNCF

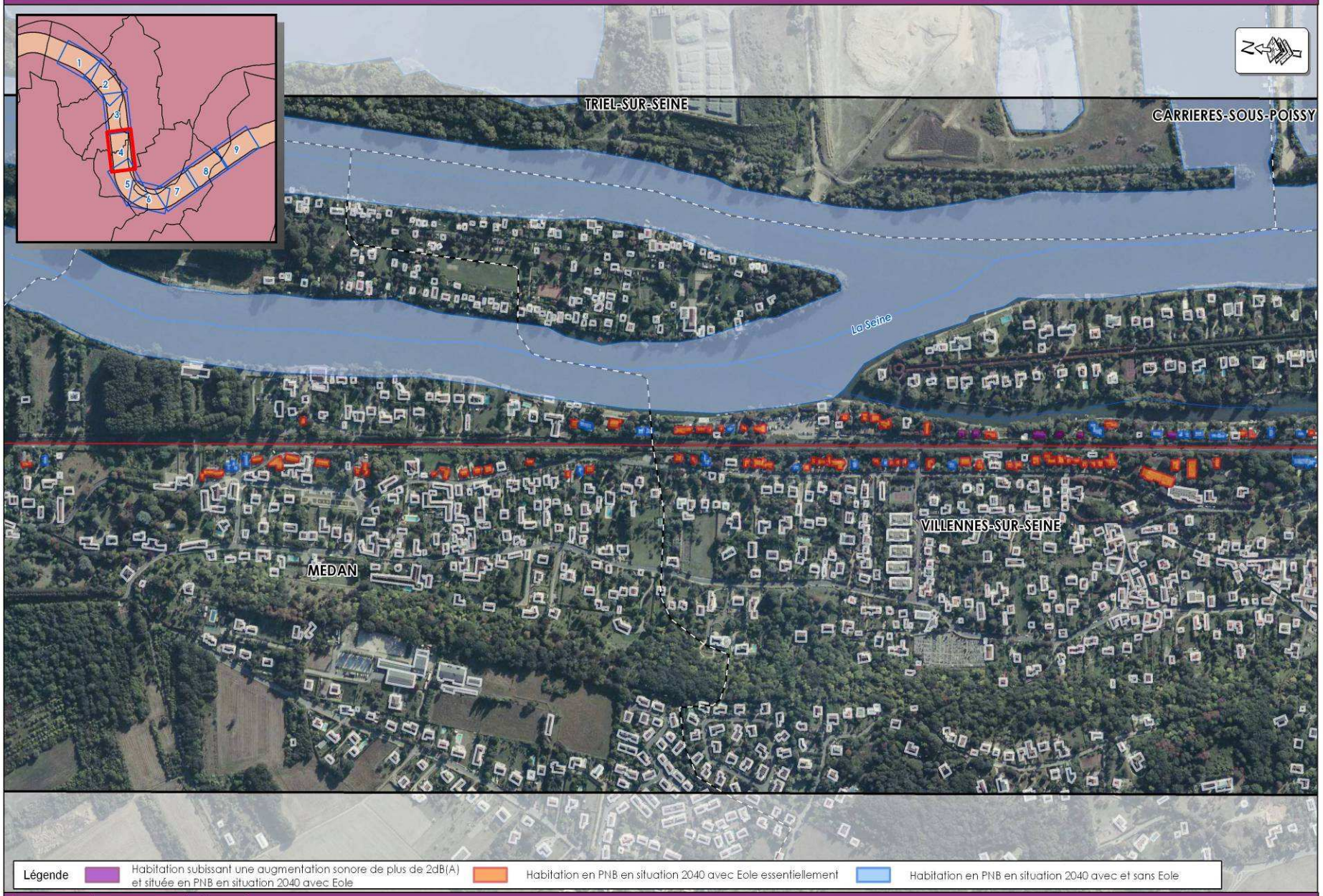
Planche 2

0 1:5 000 200 Mètres


1
2
3
4
5
6
7
8
9
N
TRIEL-SUR-SEINE
La Seine
VERNOUILLET
MEDAN
Légende
Habitation subissant une augmentation sonore de plus de 2dB(A) et située en PNB en situation 2040 avec Eole
Habitation en PNB en situation 2040 avec Eole essentiellement
Habitation en PNB en situation 2040 avec et sans Eole

Analyse de l'impact acoustique du projet

EOLE : Prolongement du RER E à l'ouest



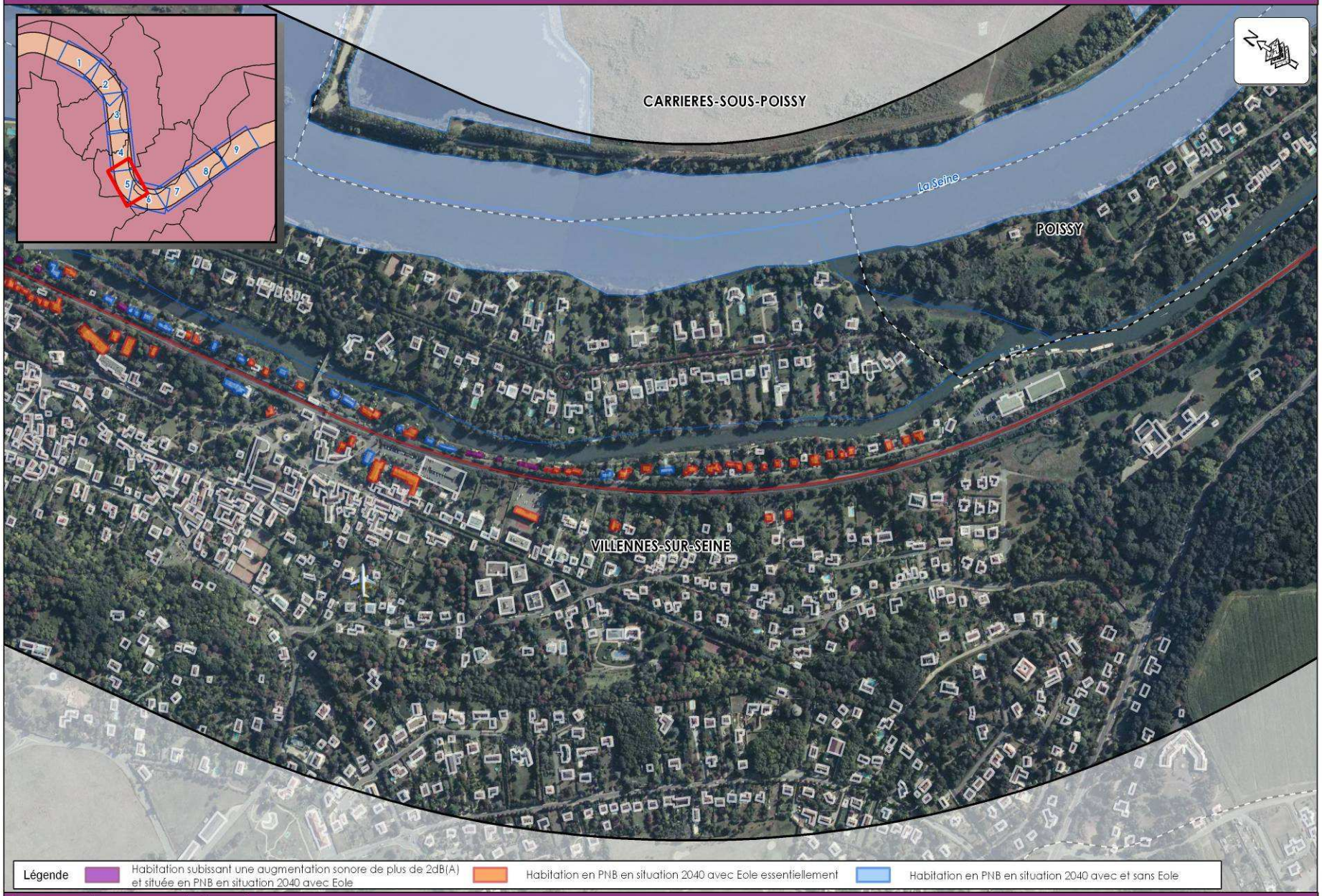
egis | RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE | SNCF

Planche 4

0 1:5 000 200 Mètres

Analyse de l'impact acoustique du projet

EOLE : Prolongement du RER E à l'ouest



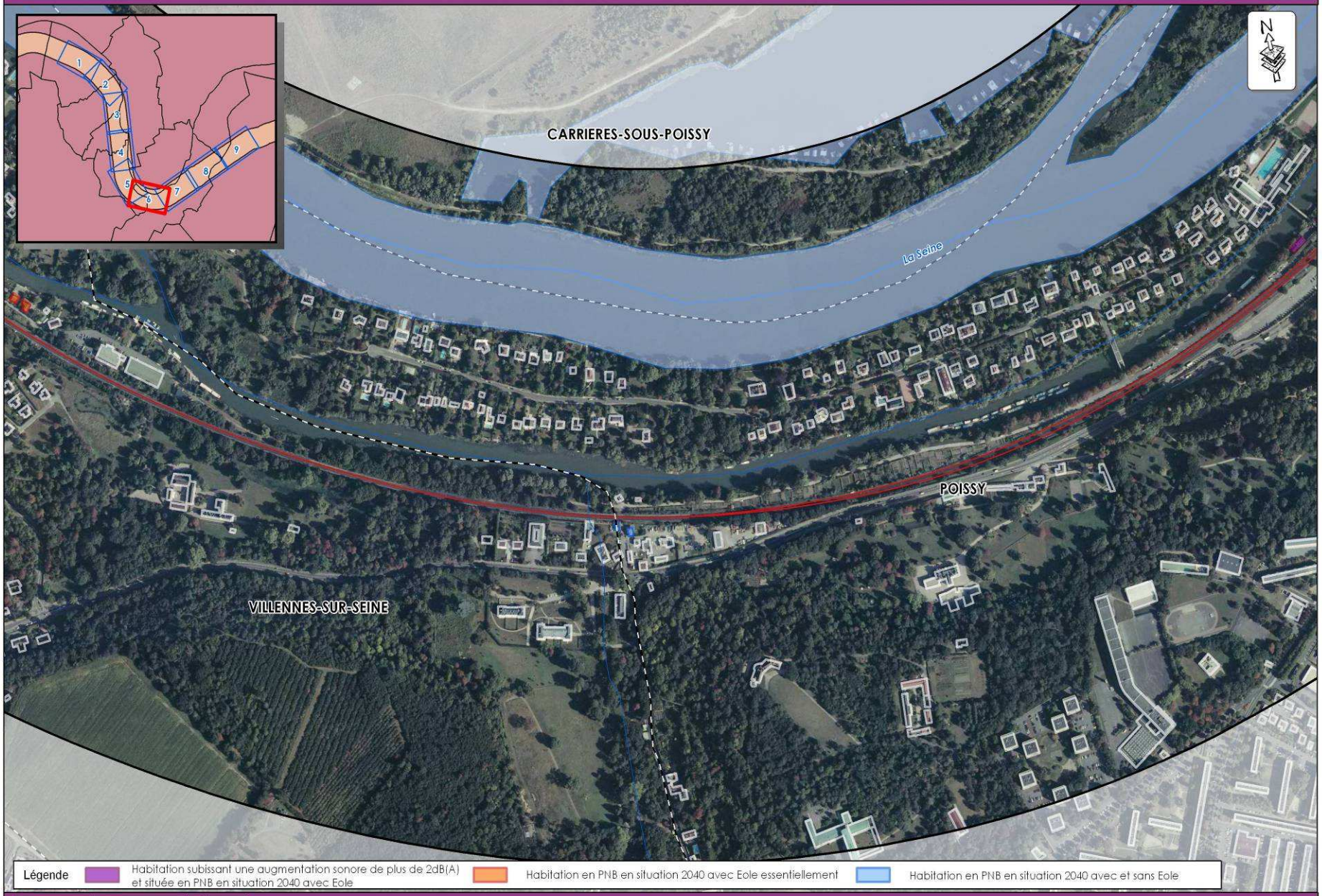
egis | RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE | SNCF

Planche 5

0 1:5 000 200 Mètres

Analyse de l'impact acoustique du projet

EOLE : Prolongement du RER E à l'ouest



Légende

Habitation subissant une augmentation sonore de plus de 2dB(A) et située en PNB en situation 2040 avec Eole

Habitation en PNB en situation 2040 avec Eole essentiellement

Habitation en PNB en situation 2040 avec et sans Eole

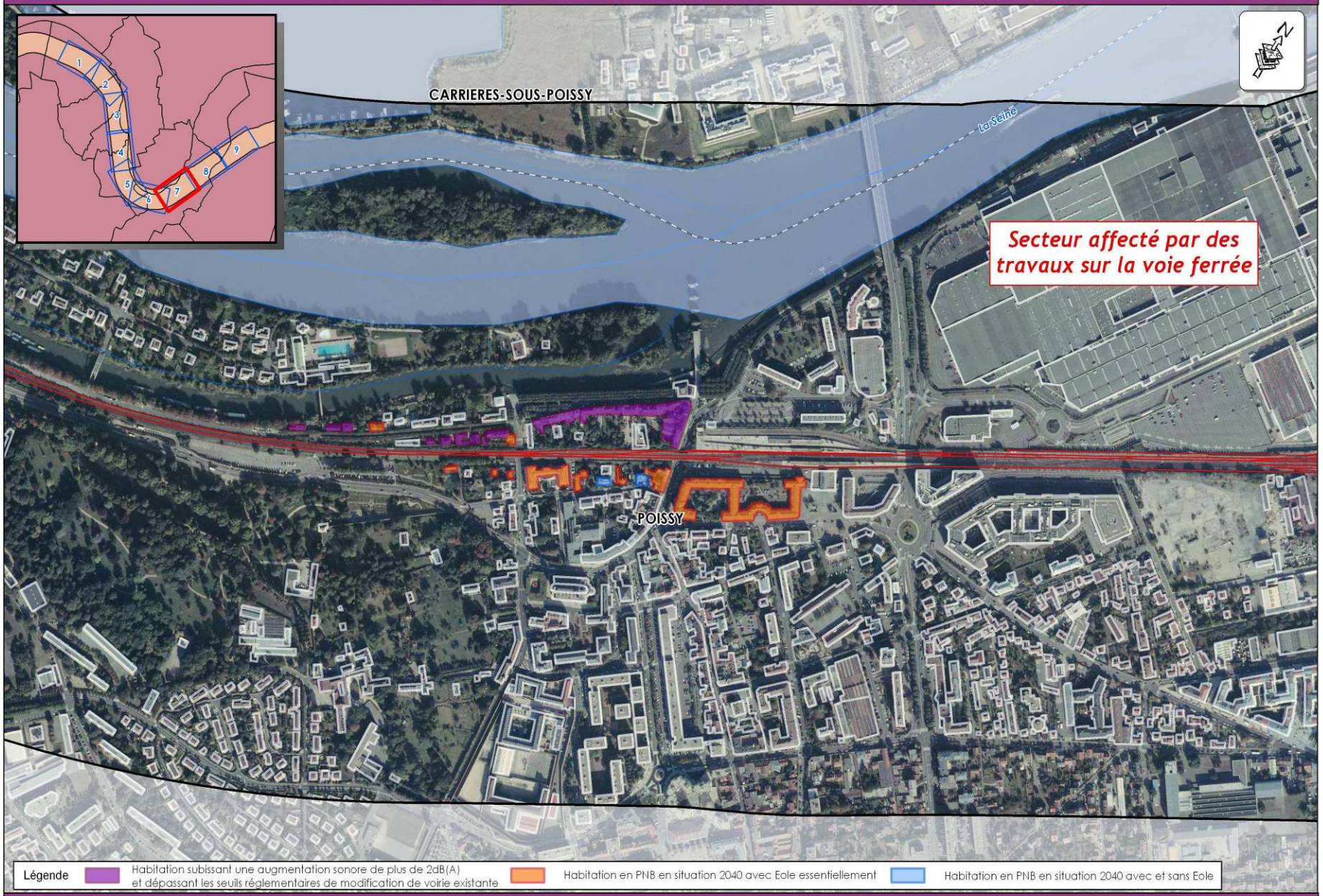
egis | RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE | SNCF

Planche 6

0 1:5 000 200 Mètres

Analyse de l'impact acoustique du projet

EOLE : Prolongement du RER E à l'ouest



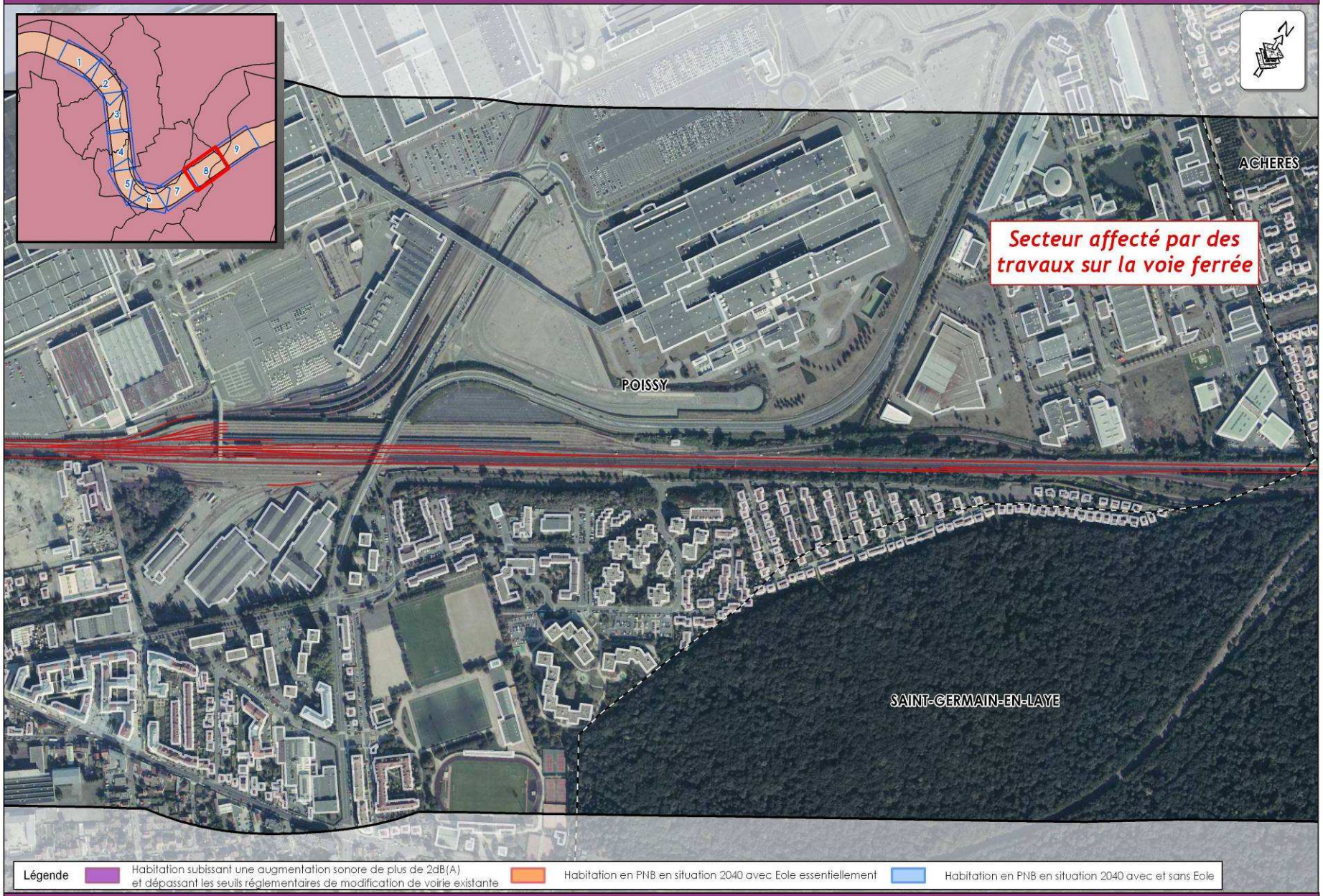
egis | RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE | SNCF

Planche 7

0 1:5 000 200 Mètres

Analyse de l'impact acoustique du projet

EOLE : Prolongement du RER E à l'ouest



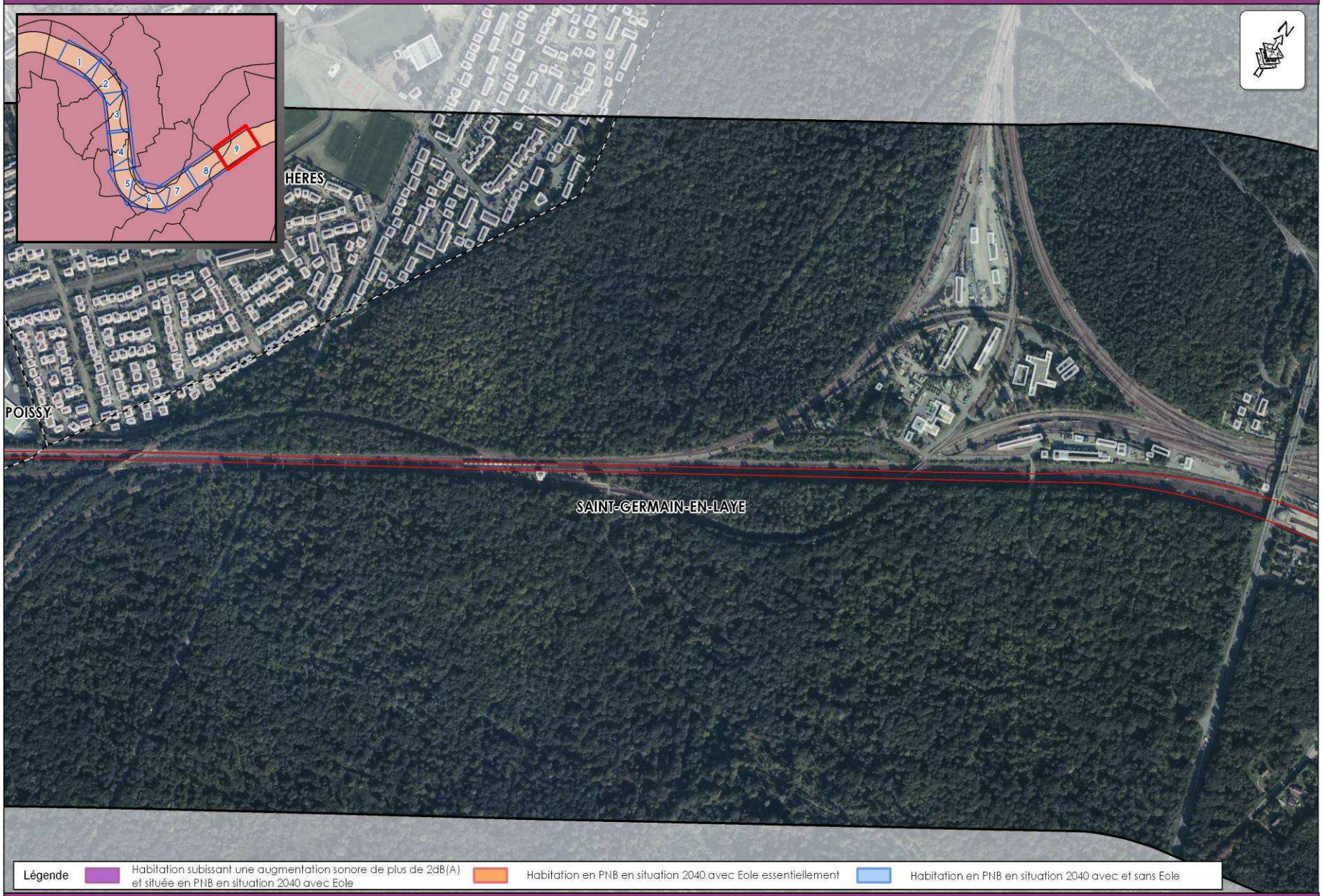
egis | RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE | SNCF

Planche 8

0 1:5 000 200 Mètres

Analyse de l'impact acoustique du projet

EOLE : Prolongement du RER E à l'ouest



egis | RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE | SNCF

Planche 9

0 1:5 000 200 Mètres

eole : prolongement du RER E à l'ouest

RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE

stif
L'autorité organisatrice de vos transports en Ile-de-France

SNCF

Vibrations ferroviaires

CETE de Lyon

Département Laboratoire de Clermont-Ferrand (DLCF)

Jean-Jacques Leblond

11 juillet 2011

Crédit photo : Arnaud Bouissou/MEDDTL

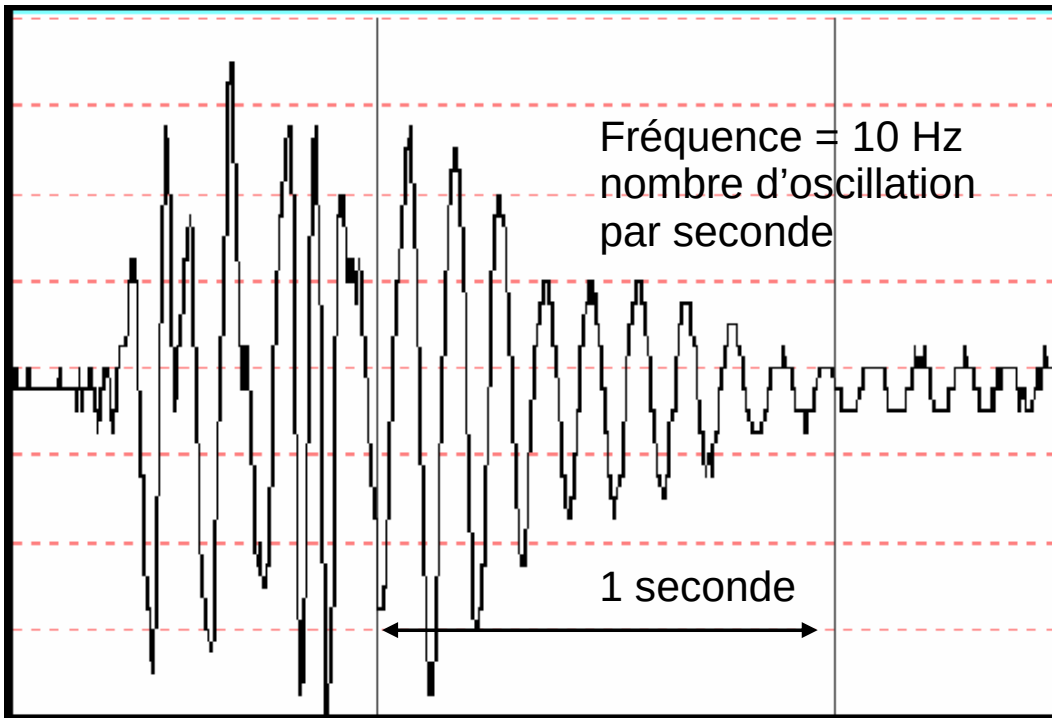
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement

Présent pour l'avenir

définition d'une vibration

Une vibration est définie comme le mouvement d'un corps autour de sa position d'équilibre en fonction du temps



Les sources vibratoires et leurs effets

Fréquences des vibrations	Exemples de sources	Effets sur l'environnement et les personnes Extension des zones de risque
>300 Hz	Polisseuses, ébardeuses	Très faibles à courte distance, seuls les opérateurs sont affectés- quelques cm
100 à 300 Hz	Meuleuses, foreuse à roto-percussion	Faibles à courte distance , Voisine du m
50 à 100Hz	Circulation ferroviaire proche, brise-roches	Faibles,. Risque de dommages à courte distance et de gêne Quelques mètres
5 à 50 Hz	Tirs de mine, compacteurs vibrants, marteau-piqueurs, circulation routière Circulation ferroviaire lointaine	Variables en fonction de l'énergie de la source. Risque de dommages et de gêne Quelques dizaines de mètres
1 à 5 Hz	Tirs de mine à grande distance,, effet de souffle aérien d'une explosion, bang supersonique.	Variables en fonction de l'énergie de la source). Risque de dommages et de gêne accru. quelques centaines de mètres
<1 Hz	Séismes, houle, véhicules vis à vis de ses passagers	Risques de dommages importants sur les structures, domaine du mal de mer et des transports Plusieurs kilomètres

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement

Notion de fréquences propres

Tout corps physique se caractérise par ses fréquences propres qui correspondent à ses fréquences naturelles de vibrations (fréquences de résonance).

Ces fréquences dépendent du volume, de la masse et de l'élasticité du corps considéré.

Pour les constructions et le mobilier, ces fréquences varient de moins de 5 Hz (planchers en bois, grands murs porteurs) à quelques dizaines de Hz (cloisons légères, meubles, objets suspendus).

Lorqu'une vibration atteint un corps elle est:

Atténuée pour ses fréquences supérieures aux fréquences propres

Amplifiée pour ses fréquences proches des fréquences propres

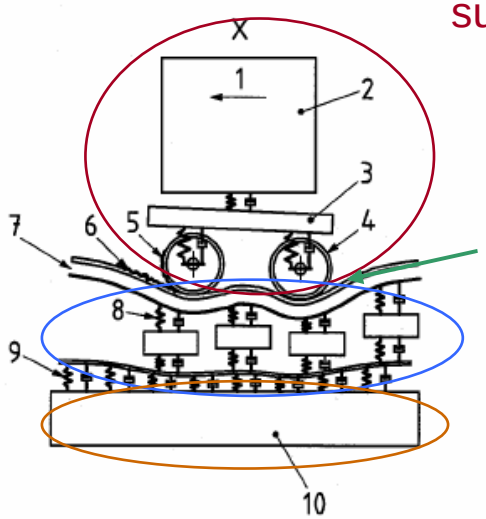
Transmise pour ses fréquences inférieures aux fréquences propres

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement

Origines des vibrations ferroviaires

a) Description de la source



1-Le train: vitesse, masse, suspension, roue

2-le contact roue rail

3- la voie (rail, traverses, ballast)

4-le sol support

Légende

1 vitesse du train, v
2 contribution de la masse de la voiture, m_C
3 contribution de la masse du bogie, m_B
4 masse non suspendue, m_W
5 rugosité de la roue
6 rugosité du rail
7 impédance du rail
8 modèle indicatif de support de rail
9 modèle indicatif d'assise de la voie/tunnel
10 impédance du sol

NOTE L'amortissement peut ne pas être visqueux.

b) Exemple de modèle de train/voie

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement

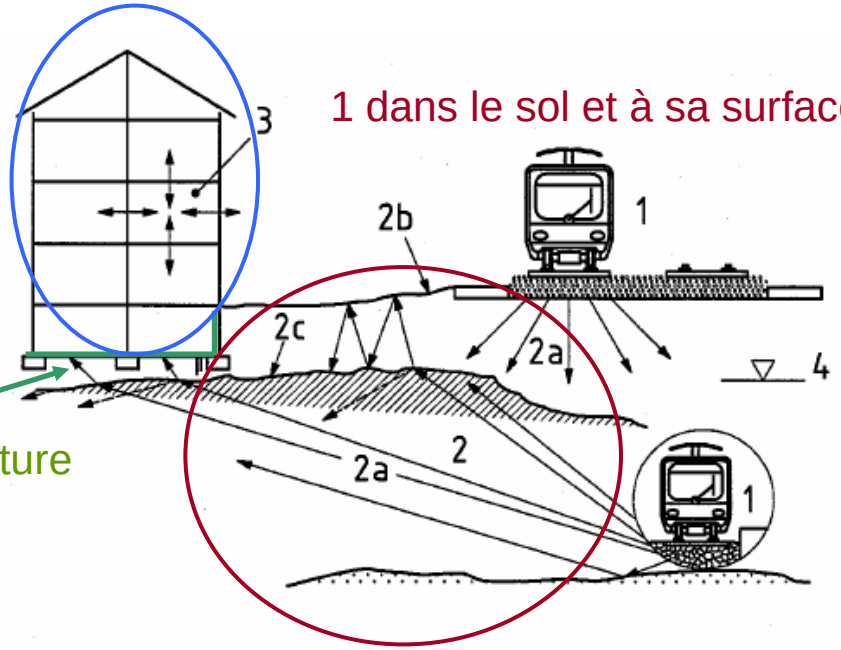
La propagation

La vibration se propage ensuite dans le terrain puis dans les structures selon leurs modes de propagation propres

3 dans la structure

1 dans le sol et à sa surface

2 au contact sol-structure



Légende

1 source

2 propagation:

2a) ondes volumiques (de compression, de cisaillement)

2b) ondes de surface (par exemple de Rayleigh, de Love)

2c) ondes d'interface (par exemple de Stoneley)

3 récepteur

4 surface de la nappe phréatique

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement

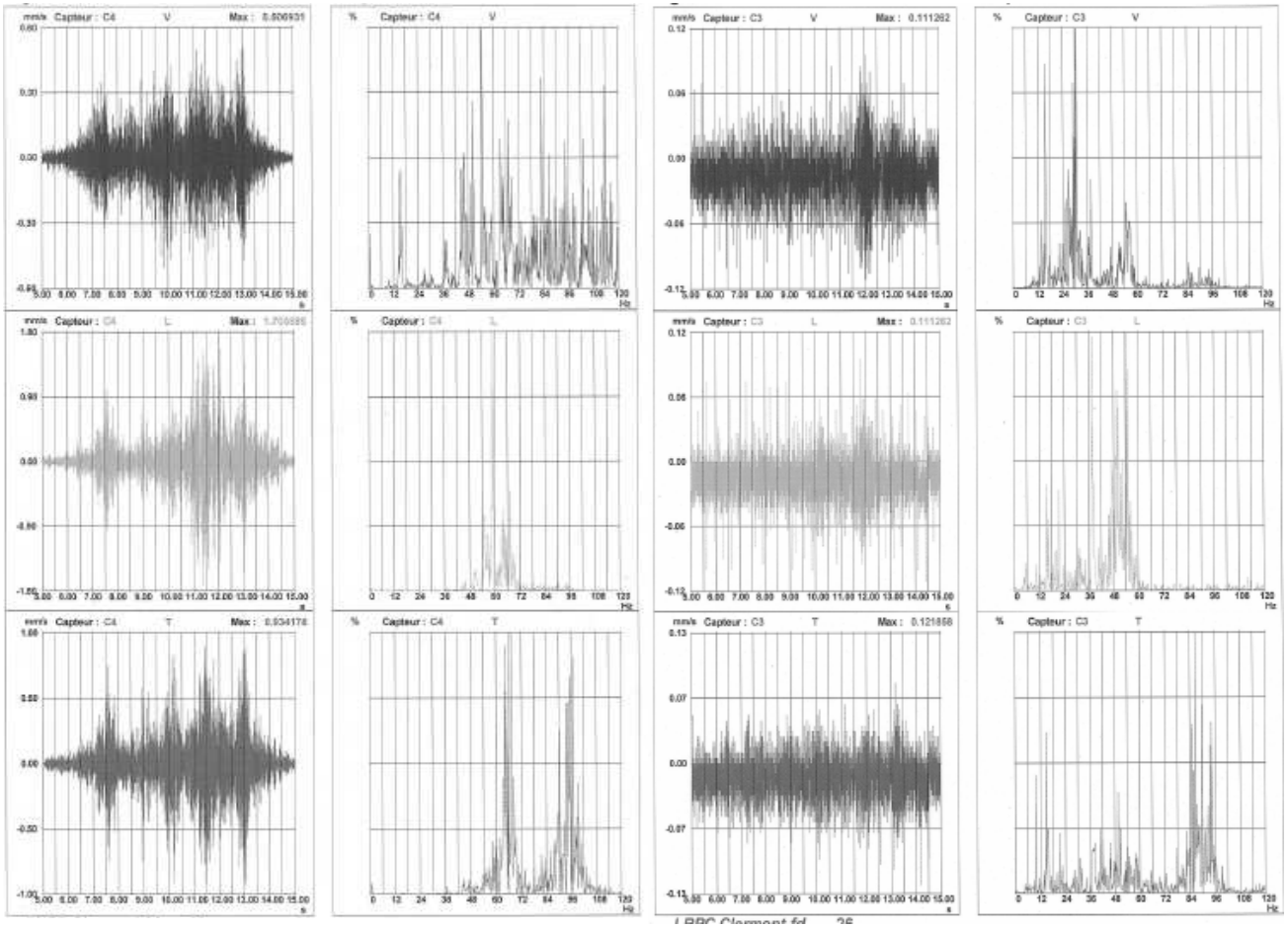
Propagation dans les structures

La propagation des vibrations dans les structures dépend des fréquences propres et de l'élasticité de chaque élément qu'elles traversent successivement.

Les caractéristiques des vibrations varient donc de façon très importante au sein d'une construction et peuvent être ressenties très différemment par différents occupants situés dans des pièces différentes.

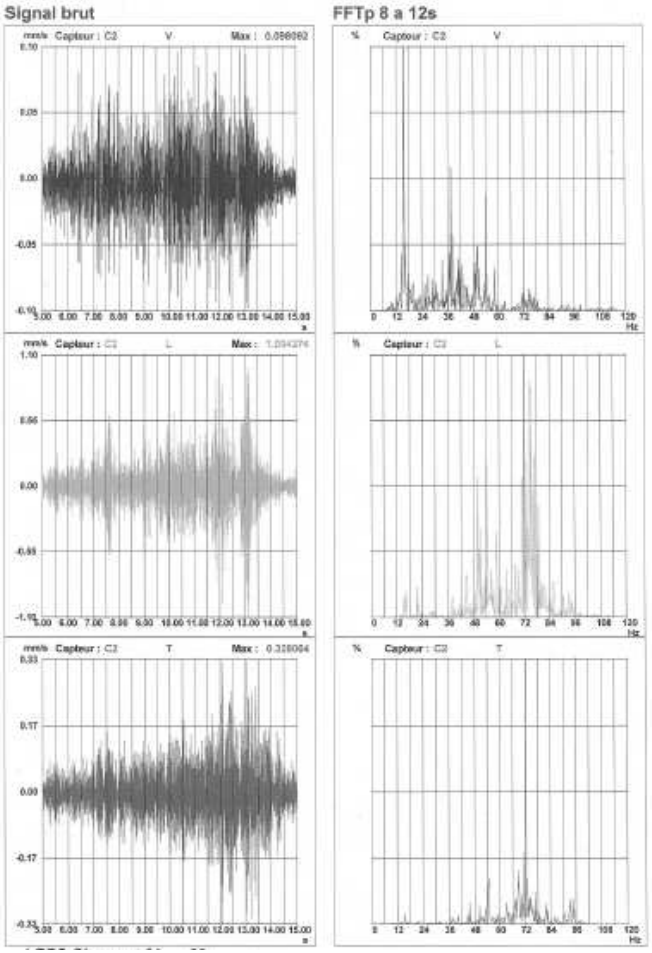
On doit différencier:
Les vibrations qui affectent l'ensemble de la construction, mesurées sur les murs porteurs. Ces vibrations sont susceptibles d'endommager les structures.
Les vibrations qui n'affectent qu'un élément élastique de la structure comme un plancher,ou provoquent l'émission de bruit par rayonnement des cloisons, source potentielle de gêne.
Les vibrations qui provoquent la mise en mouvement d'un objet (une vitre, un lustre) ou de son contenu (ondes à la surface de l'eau d'une casserole ou d'un vase), source potentielle d'inquiétude.

Exemples de propagation dans une structure

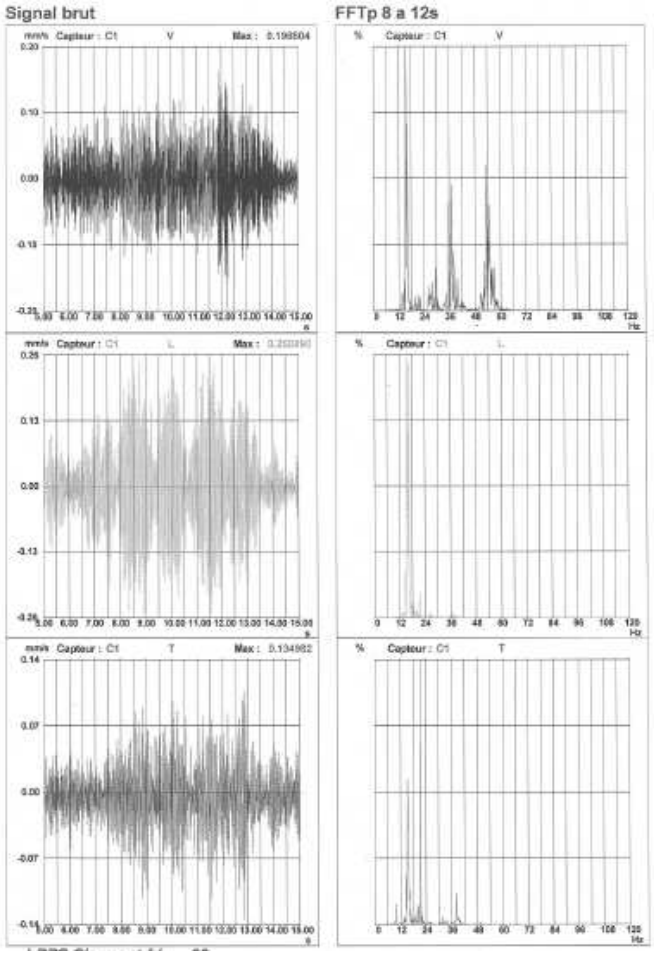


Capteur 1.5m du rail
Vmax= 1.7mm/s

Capteur fondation 4.3m du rail
Vmax= 0.12mm/s



Capteur appui fenêtre 1er étage
Vmax=1.09 mm/s



Capteur milieu dalle béton 1er étage
Vmax=0.25mm/s

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement

Le risque de dommages aux structures

Le risque d'endommager des structures sous l'effet des vibrations ferroviaires ne concernent que les constructions distantes de quelques mètres de la voie ferrée. Les voies ferrés sont en effet conçues pour éviter d'endommager les structures les plus proches constituées de…… la voie elle-même,et de ses ouvrages et installations techniques (supports caténaires, signalisation, bâtiments techniques…..).

Les dommages susceptibles de se produire sont superficiels et concernent des fissurations d'enduits ou de plâtre et des extensions de fissures existantes dans les plâtres.

Ces vibrations peuvent agir également comme un facteur secondaire qui va accélérer l'évolution de dommages provoqués par un autre phénomène (choc thermique, retrait gonflement des sols, sous dimensionnement de la structure….)

Il existe un mode opératoire de mesure de ces vibrations et des valeurs limite reconnues permettant de caractériser ce risque et de le maîtriser .

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement

Valeurs limite de référence : circulaire du 23/07/1986

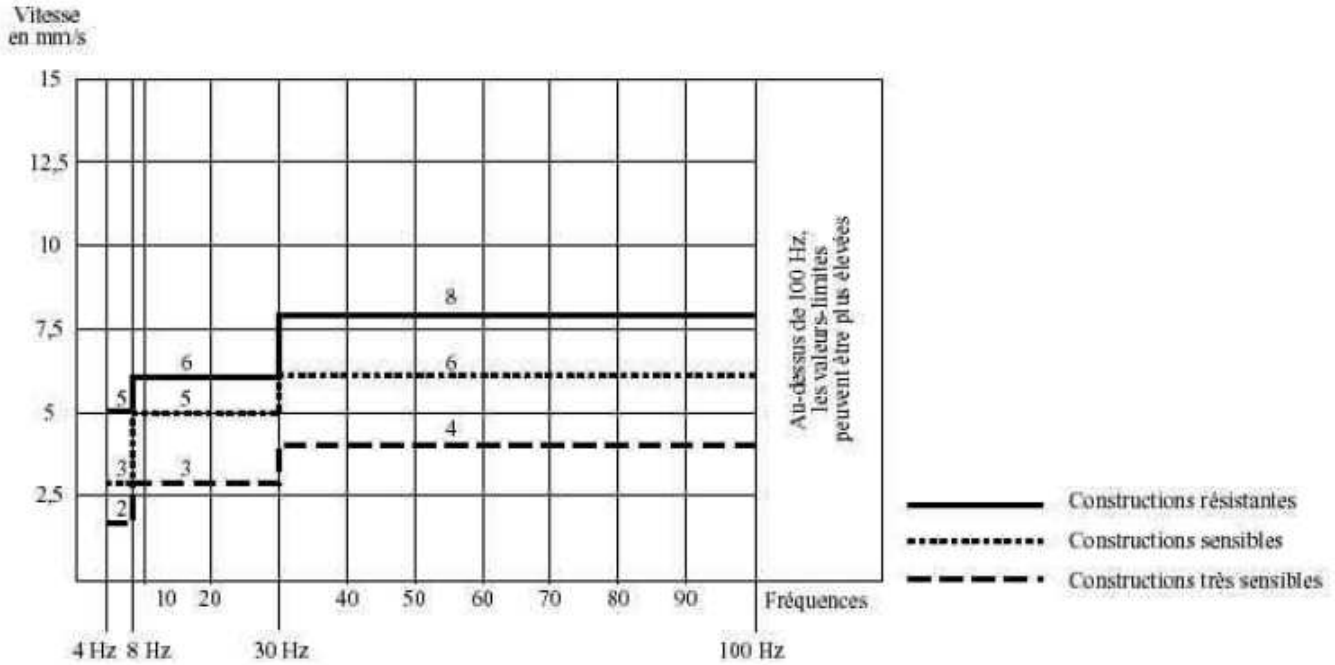
TABLEAU I

VIBRATIONS CONTINUES OU ASSIMILÉES

Valeurs limites de la vitesse particulaire en fonction de la fréquence observée

Méthode de mesure de classe « Contrôle »

Ces valeurs limites sont valables pour chacune des trois composantes du mouvement.



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement

Le risque de gêne des occupants

Le risque d'occasionner une gêne des riverains lors du passage des trains concerne une bande de quelques dizaines de mètres de la voie mais est plus complexe à évaluer car il dépend:

De la réponse propre de la partie de la construction ou du mobilier en contact avec chaque personne sollicitée au passage du train.

De l'activité de la personne lors du passage du train.

De l'existence d'autres nuisances simultanées (bruit, vibrations liées à une autre source….) susceptible de masquer ou au contraire d'amplifier la sensation de gêne.

De l'effet d'accoutumance au passage des trains qui s'accompagne généralement d'une diminution de la sensation de gêne mais parfois d'une augmentation de ce sentiment.

Il existe des modes opératoires de mesure permettant de caractériser les vibrations vis à vis de la gêne mais pas de valeurs limite réglementaires ou reconnues unanimement.

FIN

Présent pour l'avenir

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement

eole : prolongement du RER E à l'ouest

RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE

stif
L'autorité organisatrice de vos transports en Ile-de-France

SNCF