



## Résumé des études acoustiques

*Ce résumé a pour objectif de présenter brièvement la démarche et les résultats des études acoustiques menées par RFF et disponibles sur le site internet du projet.*

### Définitions

**Le bruit** est constitué par un mélange confus de sons produits par une ou plusieurs sources sonores qui provoquent des vibrations de l'air. Pour caractériser **l'intensité sonore**, on utilise le Décibel pondéré A (noté dB(A)). Cette unité permet d'adapter l'unité acoustique à la sensation humaine, plus ou moins sensible selon les fréquences. On parle alors de niveau sonore.

### Le bruit de circulation ferroviaire

Il provient de plusieurs sources

- le bruit de roulement : il est provoqué par le frottement des roues sur les rails et croît avec la vitesse
- le bruit de traction (moteur et auxiliaires) : prépondérant au dessous de 50 km/h, il reste inférieur au bruit de roulement pour des vitesses plus élevées
- le bruit aérodynamique : il devient prépondérant au-delà de 320 km/h.

Réacteur d'avion Conversation impossible Risques de lésion des tympans	120/140
Turbo-alternateur Bruit supportable un court instant	110/115
Hélicoptère à basse altitude	95/105
Restaurant très bruyant Bateau hors-bord Bruit supportable mais gênant Conversation difficile	70/85
Ambiance des grands magasins Appartement bruyant Bateau à voile Conversation à voix normale	55/65
Rue très tranquille sans trafic Campagne un jour sans vent Ambiance jugée calme si l'on est actif	45/50
Chambre calme Campagne la nuit sans vent Conversation chuchotée Ambiance très calme	30/40
Studio d'enregistrement Ambiance particulièrement calme	15
Battements de cœur Silence inhabituel	5
Chambre sourde d'un laboratoire acoustique Silence oppressant	2
	dB(A)

## Seuils réglementaires applicables<sup>1</sup>

### Quels sont les niveaux sonores nécessitant réglementairement des protections sonores lorsqu'on modifie une ligne ferroviaire existante ?

- a. Tout dépend de l'ambiance sonore de la zone avant le projet.

Bruit ambiant existant avant travaux		Type de zone
LAeq (6h-22h)	LAeq (22h-6h)	
< 65 dB(A)	< 60 dB(A)	modérée
≥ 65 dB(A)	< 60 dB(A)	modérée de nuit
-	≥ 60 dB(A)	non modérée

Un modèle de calcul du bruit actuel vérifié par des mesures sur le terrain a permis de déterminer qu'à Antony et à Wissous les bâtiments à proximité des voies sont situés dans une zone d'ambiance sonore modérée. (15 exceptions sur plus de 1000 bâtiments).

#### Pour définir s'il y a des zones à protéger :

- b. Un premier critère à intégrer est une augmentation de 2 dB(A) entre la situation sonore en référence (c'est-à-dire la situation sonore en 2017 si on ne faisait pas le projet) et la situation sonore avec le projet
- c. S'il y'a une augmentation significative c'est-à-dire de plus de 2 dB(A) l'arrêté du 8 novembre 1999 relatif au bruit des infrastructures ferroviaires définit les seuils à respecter :
- Pour des logements dans le cas d'un aménagement de voie existante

LOGEMENTS	LIGNES CLASSIQUES			
	LAeq (6h-22h)		LAeq (22h-6h)	
	Avant travaux	Après travaux	Avant travaux	Après travaux
Zone d'ambiance sonore modérée	≤ 63	≤ 63	≤ 58	≤ 58
	63 < X ≤ 65	≤ L <sub>avant</sub>	58 < X ≤ 60	≤ L <sub>avant</sub>
Zone d'ambiance sonore non modérée	≤ 68	≤ 68	≤ 63	≤ 63
	> 68	≤ 68	> 63	≤ 63

#### Sources réglementaire :

- ↻ <sup>1</sup> Les articles L571-1 à L571-26 du livre V du Code de l'environnement reprenant la loi n° 92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit, prévoient notamment la **prise en compte des nuisances sonores aux abords des infrastructures de transports terrestres**
- ↻ Les articles R571-44 à R571-52 du livre V du Code de l'environnement reprenant le décret n° 95-22 du 9 janvier 1995 relatif à la **limitation du bruit des aménagements et infrastructures** de transports terrestres définissent la notion de contribution sonore du projet et d'**ambiance sonore préexistante** au projet

Après la réalisation du projet à Antony et à Wissous les logements doivent être à moins de 63 dBa de jour et 58 dBa de nuit.

Ces deux critères dépendent des hypothèses de circulations des trains (nombre et vitesse) en situation de projet.

A partir de ces deux critères sont proposés les mesures acoustiques nécessaires pour ramener les niveaux sonores en façades au niveau réglementaire de jour comme de nuit.

#### Hypothèses de trafic :

- Nombre de circulations

En situation de référence et en situation projet ont été pris en compte les circulations suivantes :

	Situation de référence (en 2017 sans projet)	Situation avec projet
TGV	52	74
RER C	70	150
RER B	339	339
Fret	8	8

- Vitesses

Le projet Massy-Valenton sur sa partie Ouest ne prévoit pas d'augmentation de la vitesse maximale de la ligne, qui restera limitée selon les sections à 100 km/h (entre la gare de Massy TGV et les Baconnets) ou 110 km/h (entre les Baconnets et la gare de Pont de Rungis).

En pratique, les horaires des trains sur le réseau sont toujours conçus avec une vitesse moyenne inférieure à la vitesse maximale possible pour disposer d'une marge de régularité permettant de rattraper de petits retards.

Dans le cadre des études acoustiques, la vitesse moyenne des TGV entre les Baconnets et Pont de Rungis circulant aujourd'hui sur la ligne a été estimée à 70km/h.

La vitesse effective des trains varie ensuite autour de cette vitesse moyenne en fonction des conditions de circulation, sans jamais dépasser la vitesse maximale.

La vitesse moyenne réelle des TGV en phase projet est liée aux conditions d'insertion des TGV sur la ligne Massy-Valenton entre les RER C mais aussi à la construction des horaires à l'échelle nationale. Compte-tenu de ces éléments difficiles à prévoir, les simulations acoustiques et le dimensionnement des protections ont été réalisés selon deux hypothèses de vitesse moyenne des TGV entre les Baconnets et Pont de Rungis :

- 90 km/h qui correspond à l'estimation de la vitesse moyenne probable des TGV sur cette section après la mise en service du projet,

- 110 km/h, vitesse maximale admise pour les TGV sur cette section, qui correspond à une situation extrême irréalisable en pratique.

### Conclusions :

Le travail décrit précédemment conduit à proposer dans le cadre de cette concertation l'implantation des écrans acoustiques suivants (pour une hypothèse de vitesse des TGV de 110 km/h) :

- un écran le long de la rue de Massy de longueur 500m et de hauteur 2,5m
- un autre situé le long de la voie ferrée au sud de la voie entre l'actuel passage à niveau de Fontaine-Michalon et le pont-route de la RN20 de longueur 360 m avec une hauteur variant entre 2 et 3,5m
- deux autres écrans situés de part et d'autre de la voie ferrée rue du Chemin de Fer respectivement de 435m et 330m et de hauteur variant entre 2 et 3m.



Figure 1. : écrans acoustiques proposés (hors secteur Massy-Verrières/ Baconnets)

Ces écrans sont complétés le cas échéant de protections de façade :

- sur les secteurs où les bâtiments à protéger sont trop éloignés les uns des autres
- sur certains bâtiments ou étages où les écrans acoustiques ne permettent pas d'atteindre les niveaux de bruit réglementaires.

Entre les deux vitesses de TGV prises en compte (90 et 110 km/h), la différence de protections acoustiques se fait essentiellement sur la hauteur des écrans et le nombre de protections de façade à réaliser et seulement à la marge sur le linéaire des écrans (80m) .

Il s'agit de propositions qui doivent servir de base aux discussions en atelier.

## Annexe

### Déroulement de l'étude:

Une étude acoustique se déroule selon les étapes suivantes :

Evaluation de la situation actuelle :

- Mesures de l'ambiance sonore préexistante au projet toutes sources sonores existantes en allant sur le terrain
- Calage du modèle acoustique : il n'est pas possible de mesurer aujourd'hui les niveaux de bruit futurs. On utilise donc un modèle informatique pour déterminer l'évolution des niveaux sonores. Afin de vérifier la fiabilité du modèle, on compare les valeurs de bruit calculées avec les données concernant le trafic le jour de la mesure et on vérifie que l'écart entre valeur calculée et mesurée n'excède pas 2 dB(A).

Une fois le modèle validé, on peut faire varier les trafics pour déterminer les niveaux sonores en situation future.

- Le calcul des protections se fait entre calculant la différence de bruit entre la situation de référence et la situation avec le projet.
- Détermination de la situation de référence : Evaluation de la contribution sonore des voies ferrées sur le bâti existant à l'horizon du projet en l'absence de projet
- Détermination de la situation de projet : Evaluation de la contribution sonore du projet sur le bâti existant

Modélisation acoustique du projet (horizon « à terme », en pratique 20 ans après la mise en service du projet) à partir de différentes données:

- Caractéristiques de l'infrastructure projetée (tracé, profil en long, type de voies,...)
- Trafics projet (type de matériel, nombre de trains, vitesses, ...)

- Calcul de l'écart entre niveaux sonores état référence et état projet

Si l'augmentation du niveau sonore entre la situation projet et la situation référence dépasse 2 dB(A) ET si les niveaux sonores en situation projet dépassent les seuils réglementaires, alors il convient de prévoir des protections acoustiques.

- Proposition des protections acoustiques

- Objectif: maintenir la contribution sonore du projet en dessous des seuils réglementaires
- Systèmes proposés:
  - Protections à la source (merlons ou écrans)
  - Protections de façades

Les protections sont proposées pour respecter les seuils et font l'objet d'une concertation : type de protection, acceptabilité, insertion ...



AMÉNAGEMENTS ET PROTECTIONS  
**LIGNE MASSY-VALENTON**  
**SECTEUR OUEST**

## Résumé des études acoustiques

*Ce résumé a pour objectif de présenter brièvement la démarche et les résultats des études acoustiques menées par RFF et disponibles sur le site internet du projet.*

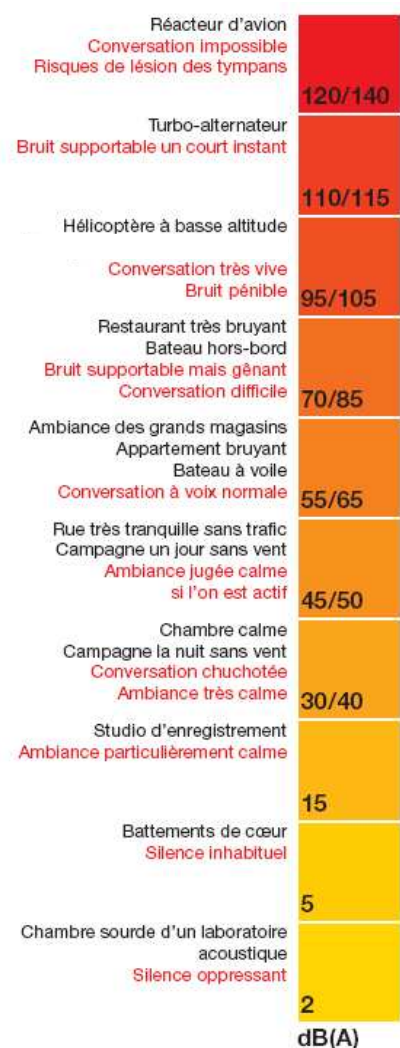
### Définitions

**Le bruit** est constitué par un mélange confus de sons produits par une ou plusieurs sources sonores qui provoquent des vibrations de l'air. Pour caractériser **l'intensité sonore**, on utilise le Décibel pondéré A (noté dB(A)). Cette unité permet d'adapter l'unité acoustique à la sensation humaine, plus ou moins sensible selon les fréquences. On parle alors de niveau sonore.

### Le bruit de circulation ferroviaire

Il provient de plusieurs sources

- le bruit de roulement : il est provoqué par le frottement des roues sur les rails et croît avec la vitesse
- le bruit de traction (moteur et auxiliaires) : prépondérant au dessous de 50 km/h, il reste inférieur au bruit de roulement pour des vitesses plus élevées
- le bruit aérodynamique : il devient prépondérant au-delà de 320 km/h.



## Seuils réglementaires applicables<sup>1</sup>

### Quels sont les niveaux sonores nécessitant réglementairement des protections sonores lorsqu'on modifie une ligne ferroviaire existante ?

- a. Tout dépend de l'ambiance sonore de la zone avant le projet.

Bruit ambiant existant avant travaux		Type de zone
LAeq (6h-22h)	LAeq (22h-6h)	
< 65 dB(A)	< 60 dB(A)	modérée
≥ 65 dB(A)	< 60 dB(A)	modérée de nuit
-	≥ 60 dB(A)	non modérée

Un modèle de calcul du bruit actuel vérifié par des mesures sur le terrain a permis de déterminer qu'à Antony et à Wissous les bâtiments à proximité des voies sont situés dans une zone d'ambiance sonore modérée. (15 exceptions sur plus de 1000 bâtiments).

#### Pour définir s'il y a des zones à protéger :

- b. Un premier critère à intégrer est une augmentation de 2 dB(A) entre la situation sonore en référence (c'est-à-dire la situation sonore en 2017 si on ne faisait pas le projet) et la situation sonore avec le projet
- c. S'il y'a une augmentation significative c'est-à-dire de plus de 2 dB(A) l'arrêté du 8 novembre 1999 relatif au bruit des infrastructures ferroviaires définit les seuils à respecter :
- Pour des logements dans le cas d'un aménagement de voie existante

LOGEMENTS	LIGNES CLASSIQUES			
	LAeq (6h-22h)		LAeq (22h-6h)	
	Avant travaux	Après travaux	Avant travaux	Après travaux
Zone d'ambiance sonore modérée	≤ 63	≤ 63	≤ 58	≤ 58
	63 < X ≤ 65	≤ L <sub>avant</sub>	58 < X ≤ 60	≤ L <sub>avant</sub>
Zone d'ambiance sonore non modérée	≤ 68	≤ 68	≤ 63	≤ 63
	> 68	≤ 68	> 63	≤ 63

#### Sources réglementaire :

- ↻ <sup>1</sup> Les articles L571-1 à L571-26 du livre V du Code de l'environnement reprenant la loi n° 92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit, prévoient notamment la **prise en compte des nuisances sonores aux abords des infrastructures de transports terrestres**
- ↻ Les articles R571-44 à R571-52 du livre V du Code de l'environnement reprenant le décret n° 95-22 du 9 janvier 1995 relatif à la **limitation du bruit des aménagements et infrastructures** de transports terrestres définissent la notion de contribution sonore du projet et d'**ambiance sonore préexistante** au projet



Après la réalisation du projet à Antony et à Wissous les logements doivent être à moins de 63 dBa de jour et 58 dBa de nuit.

Ces deux critères dépendent des hypothèses de circulations des trains (nombre et vitesse) en situation de projet.

A partir de ces deux critères sont proposés les mesures acoustiques nécessaires pour ramener les niveaux sonores en façades au niveau réglementaire de jour comme de nuit.

#### Hypothèses de trafic :

- Nombre de circulations

En situation de référence et en situation projet ont été pris en compte les circulations suivantes :

	Situation de référence (en 2017 sans projet)	Situation avec projet
TGV	52	74
RER C	70	150
RER B	339	339
Fret	8	8

- Vitesses

Le projet Massy-Valenton sur sa partie Ouest ne prévoit pas d'augmentation de la vitesse maximale de la ligne, qui restera limitée selon les sections à 100 km/h (entre la gare de Massy TGV et les Baconnets) ou 110 km/h (entre les Baconnets et la gare de Pont de Rungis).

En pratique, les horaires des trains sur le réseau sont toujours conçus avec une vitesse moyenne inférieure à la vitesse maximale possible pour disposer d'une marge de régularité permettant de rattraper de petits retards.

Dans le cadre des études acoustiques, la vitesse moyenne des TGV entre les Baconnets et Pont de Rungis circulant aujourd'hui sur la ligne a été estimée à 70km/h.

La vitesse effective des trains varie ensuite autour de cette vitesse moyenne en fonction des conditions de circulation, sans jamais dépasser la vitesse maximale.

La vitesse moyenne réelle des TGV en phase projet est liée aux conditions d'insertion des TGV sur la ligne Massy-Valenton entre les RER C mais aussi à la construction des horaires à l'échelle nationale. Compte-tenu de ces éléments difficiles à prévoir, les simulations acoustiques et le dimensionnement des protections ont été réalisés selon deux hypothèses de vitesse moyenne des TGV entre les Baconnets et Pont de Rungis :

- 90 km/h qui correspond à l'estimation de la vitesse moyenne probable des TGV sur cette section après la mise en service du projet,

- 110 km/h, vitesse maximale admise pour les TGV sur cette section, qui correspond à une situation extrême irréalisable en pratique.

### Conclusions :

Le travail décrit précédemment conduit à proposer dans le cadre de cette concertation l'implantation des écrans acoustiques suivants (pour une hypothèse de vitesse des TGV de 110 km/h) :

- un écran le long de la rue de Massy de longueur 500m et de hauteur 2,5m
- un autre situé le long de la voie ferrée au sud de la voie entre l'actuel passage à niveau de Fontaine-Michalon et le pont-route de la RN20 de longueur 360 m avec une hauteur variant entre 2 et 3,5m
- deux autres écrans situés de part et d'autre de la voie ferrée rue du Chemin de Fer respectivement de 435m et 330m et de hauteur variant entre 2 et 3m.



Figure 1. : écrans acoustiques proposés (hors secteur Massy-Verrières/ Baconnets)

Ces écrans sont complétés le cas échéant de protections de façade :

- sur les secteurs où les bâtiments à protéger sont trop éloignés les uns des autres
- sur certains bâtiments ou étages où les écrans acoustiques ne permettent pas d'atteindre les niveaux de bruit réglementaires.

Entre les deux vitesses de TGV prises en compte (90 et 110 km/h), la différence de protections acoustiques se fait essentiellement sur la hauteur des écrans et le nombre de protections de façade à réaliser et seulement à la marge sur le linéaire des écrans (80m) .

Il s'agit de propositions qui doivent servir de base aux discussions en atelier.

## Annexe

### Déroulement de l'étude:

Une étude acoustique se déroule selon les étapes suivantes :  
Evaluation de la situation actuelle :

- Mesures de l'ambiance sonore préexistante au projet toutes sources sonores existantes en allant sur le terrain
- Calage du modèle acoustique : il n'est pas possible de mesurer aujourd'hui les niveaux de bruit futurs. On utilise donc un modèle informatique pour déterminer l'évolution des niveaux sonores. Afin de vérifier la fiabilité du modèle, on compare les valeurs de bruit calculées avec les données concernant le trafic le jour de la mesure et on vérifie que l'écart entre valeur calculée et mesurée n'excède pas 2 dB(A).

Une fois le modèle validé, on peut faire varier les trafics pour déterminer les niveaux sonores en situation future.

- Le calcul des protections se fait entre calculant la différence de bruit entre la situation de référence et la situation avec le projet.
- Détermination de la situation de référence : Evaluation de la contribution sonore des voies ferrées sur le bâti existant à l'horizon du projet en l'absence de projet
- Détermination de la situation de projet : Evaluation de la contribution sonore du projet sur le bâti existant

Modélisation acoustique du projet (horizon « à terme », en pratique 20 ans après la mise en service du projet) à partir de différentes données:

- Caractéristiques de l'infrastructure projetée (tracé, profil en long, type de voies,...)
- Trafics projet (type de matériel, nombre de trains, vitesses, ...)

- Calcul de l'écart entre niveaux sonores état référence et état projet

Si l'augmentation du niveau sonore entre la situation projet et la situation référence dépasse 2 dB(A) ET si les niveaux sonores en situation projet dépassent les seuils réglementaires, alors il convient de prévoir des protections acoustiques.

- Proposition des protections acoustiques

- Objectif: maintenir la contribution sonore du projet en dessous des seuils réglementaires
- Systèmes proposés:
  - Protections à la source (merlons ou écrans)
  - Protections de façades

Les protections sont proposées pour respecter les seuils et font l'objet d'une concertation : type de protection, acceptabilité, insertion ...