Département de la maîtrise d'ouvrage des projets
Unité maîtrise d'ouvrage des infrastructures de transport et des espaces voyageurs

NOTE DE SYNTHESE

Référence :

N° Affaire	Phase	Code géographique	Discipline	N° Ordre	Ind
13_0226	FAI	136024	TCE	00011	A

Protections phoniques de la tranchée ouverte entre le débouché de Saint-Mandé et la gare de Vincennes (Ouest)

FAISABILITE

Secteur 1 : Nation - Gare de Vincennes

GESTION DU DOCUMENT

Date	Indice	Commentaires	Rédacteur
23/02	A		M.C. MAHIEU

Ce document est la propriété de la RATP. Il ne peut être reproduit, même partiellement, sans autorisation.

VALIDATION DU DOCUMENT

	Rédaction	Vérification	Validation
FONCTION	ACDP	CDP	MOA
NOM	M.C. MAHIEU	N. ERNOUF	E. GABORIAUD
DATE			
SIGNATURE			

SOMMAIRE

1. RAPPEL DU CONTEXTE DU PROJET 4
2. OBJECTIF DE L'ÉTUDE DE FAISABILITÉ 5
3. DONNÉES D'ENTRÉE ET HYPOTHÈSES DE TRAVAIL 6
3.1 DONNÉES ACOUSTIQUES 6
3.1.1 RAPPEL DE » LA RÉGLEMENTATION 6
3.1.2 CARTOGRAPHIE DES PNB SUR LE SECTEUR 1 6
3.1.3 OBJECTIFS ACOUSTIQUES 6
3.2 PROGRAMME FONCTIONNEL DE L'ÉTUDE DE FAISABILITÉ 7
3.3 CONTEXTE GÉOLOGIQUE ET GÉOTECHNIQUE 7
3.4 OUVRAGES EXISTANTS 7
3.5 CONTRAINTES D'ÉTUDES ET DE RÉALISATION 7
3.5.1 CONTRAINTES VIS-À-VIS DE LA MAINTENANCE 7
3.5.2 CONTRAINTES VIS-À-VIS DE L'EXPLOITATION 8
3.5.3 ACCÈS AUX VOIES FERRÉES 8
3.5.4 INTERFACES AVEC LA CATÉNAIRE 8
3.5.5 INTERFACES AVEC LA SIGNALISATION FERROVIAIRE 8
3.5.6 INTERFACE AVEC LA PLATEFORME DE VOIE 8
3.5.7 INTERFACE AVEC LES CONCESSIONNAIRES 8
4. DESCRIPTION DES SOLUTIONS PROPOSÉES 9
4.1 SOLUTION 1 : ECRANS ACOUSTIQUES EN BORDURE DE TROTTOIRS 9
4.1.1 DESCRIPTION DES OUVRAGES 9
4.1.2 EMPRISES DE CHANTIER 9
4.1.3 PROTECTION DE LA VOIE FERRÉE 10
4.1.4 ETUDES ARCHITECTURALES 10
4.2 SOLUTION 2 : ECRANS ACOUSTIQUES EN BAS DES TALUS 11
4.2.1 DESCRIPTION DES OUVRAGES 11
4.2.2 EMPRISES DE CHANTIER 11
4.2.3 PROTECTION DE LA VOIE FERRÉE 12
4.2.4 ASPECT ARCHITECTURAL 12
4.3 SOLUTION 3 : TRAITEMENTS DE FAÇADES 12
4.4 ETUDES ACOUSTIQUES DES SOLUTIONS 1 ET 2 12
5. ENTRETIEN ET MAINTENANCE DES OUVRAGES 14
6. DÉLAIS D'EXÉCUTION 16
7. ESTIMATION FINANCIÈRE 17
8. DONNÉES D'ENTRÉE COMPLÉMENTAIRES POUR L'AVP 18
8.1 DONNÉES D'ENTRÉE COMPLÉMENTAIRES POUR L'AVP 18
9. CONCLUSION 19

1. Rappel du contexte du projet

La ligne A du RER traverse à ciel ouvert les communes de Saint-Mandé, Vincennes et Fontenay-sous-Bois. 479 personnes au total sont impactées par le dépassement des valeurs limites admissibles stipulées par l'arrêté du 04 avril 2006 et/ou par la circulaire du 12/06/2001. Ces 479 personnes se répartissent sur 2 communes (Vincennes et Fontenay – sous - bois). Le projet a donc pour but d'une part, de répondre réglementairement à la résorption des Points Noirs du Bruit et d'autre part, d'abaisser les niveaux sonores moyens en jour et en nuit sur l'ensemble de la zone.

Le projet a été initié à la fin des années 90. Il proposait la réalisation d'ouvrages de protections phoniques en 3 phases. La première phase concernait la couverture de 4 appareils de voie qui a été terminée en 2006. Elles ont été aménagées avec des jardins : Alexandra David Néel à Saint-Mandé ; du Couchant et du Midi à Vincennes ; et du Levant à Fontenay-sous-Bois.

Les phases 2 et 3 concernaient respectivement la section de la tranchée ouverte depuis la trémie de Saint-Mandé jusqu'au pont de la Pépinière et celle depuis le Pont de la Pépinière jusqu'à la gare RER de Fontenay-sous-Bois.

L'étude de faisabilité des phases 2 et 3 réalisée en 2009 a montré que la construction des quatre couvertures totales avait permis de résorber totalement les Points Noirs Bruit identifiés sur le linéaire compris entre la trémie de Saint-Mandé et la gare de Vincennes.

Une convention de financement et un avenant ont été établis en 2013, afin de définir le périmètre de la suite des études. Les signataires de cette convention sont la région Ile de France, le département du Val de Marne, les 3 communes de Saint Mandé, Vincennes et Fontenay-sous-Bois et la RATP.

La convention prévoit :

- **sur le secteur de la trémie de Saint-Mandé au Jardin du Couchant :** une mise à niveau de l'étude de faisabilité de 2009 portant sur l'implantation d'écrans acoustiques « classiques » verticaux. Les mesures conservatoires pour une future couverture totale, initialement prévues dans l'étude de faisabilité de 2009, sont abandonnées. Par souci de clarté, ce secteur sera nommé « **secteur 1** » ou « secteur faisabilité » dans la suite de ce document.
- **Sur le secteur du jardin du Midi à la gare de Fontenay-sous-Bois** : la réalisation d'une étude d'AVant-Projet concernant les structures prévues lors de la faisabilité de 2009 (avec quelques modifications). Par souci de clarté, ce secteur sera nommé « **secteur 2** » ou « secteur AVP » dans la suite de ce document.

2. Objectif de l'étude de faisabilité

L'étude de faisabilité sur le secteur 1 entre la trémie de Saint-Mandé et le Jardin du Couchant porte sur la mise en œuvre de protections phoniques et de traitement de façade complémentaire.

Elle comprend :

- des simulations acoustiques,
- des esquisses architecturales d'insertion urbaine des ouvrages anti bruit,
- des relevés des environnants,
- des plans des réseaux et des ouvrages existants,
- une évaluation des coûts.

3. Données d'entrée et hypothèses de travail

3.1 Données acoustiques

3.1.1 Rappel de » la réglementation

Une Zone de Bruit Critique (ZBC) est une zone urbanisée relativement continue (distance inter – bâtiment < 200m) où les niveaux sonores ($L_{Aeq6h-22h}$ / $L_{Aeq22h-6h}$), évalués en façades des bâtiments sensibles dépassent, ou risquent de dépasser à terme, la valeur limite diurne 73 dB(A) et/ou la valeur limite nocturne 68 dB(A).

On entend par bâtiment sensible un bâtiment composé de locaux à usage d'habitation, d'enseignement, de soins, de santé ou d'action sociale.

Un Point Noir du Bruit des réseaux routiers et ferroviaires nationaux (PNB) est un bâtiment sensible, qui est localisé dans une ZBC engendrée par au moins une infrastructure de transport terrestre des réseaux routiers ou ferroviaires nationaux, et qui répond simultanément aux critères acoustiques (> 73dB(A) diurne et > 68dB(A) nocturne) et d'antériorité, c'est-à-dire dont le permis de construire est antérieur à 1978 ou dont le permis de construire est compris entre 1978 et l'arrêté de classement des infrastructures incriminées (arrêté préfectoral 2002/08 relatif au classement sonore du réseau ferroviaire et de transports en commun en site propre dans certaines communes du département du Val-de-Marne et aux modalités d'isolement acoustique des constructions en découlant).

Après mise en place des solutions curatives, les objectifs à atteindre en façade des bâtiments « PNB » sont les suivants :

- $L_{Aeq6h-22h} \leq 68\text{dB}$,
- $L_{Aeq22h-6h} \leq 63\text{dB}$.

3.1.2 Cartographie des PNB sur le secteur 1

L'identification des points noirs du bruit sur le secteur 1 est le résultat de la réalisation des cartographies du bruit selon la directive EU 2002/49/CE (date 2007 et 2012) validées par une centaine de points de prélèvements sur l'ensemble du réseau concerné. Après avoir identifié les zones de bruit critique, les bâtiments sensibles impactés ont été repérés sur site. Sur le linéaire concerné par l'étude de faisabilité, aucun Point Noir Bruit n'a été identifié.

Les divers cartes de bruit (type a et c) ont été définies via l'arrêté préfectoral n°2010/7011 du 06 octobre 2010 portant approbation de la carte de bruit relative aux infrastructures ferroviaires dont le trafic annuel est supérieur à 60 000 passages de trains dans le département du Val-de-Marne. Les actions curatives associées aux PNB sont définies dans le PPBE des infrastructures routières de l'Etat et des infrastructures ferroviaires de la RATP dans le département du Val-de-Marne (annexé à l'arrêté préfectoral n°2013 / 2362, 26/07/2013).

De plus, le PPBE de la ville de Vincennes corrobore la non présence de PNB sur Vincennes Est[1].

3.1.3 Objectifs acoustiques

[1] Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement – Ville de Vincennes – Novembre 2013 ; études réalisées par la société Impedance environnement.

Le secteur 1 ne présentant aucun PNB, aucun objectif règlementaire de réduction sonore n'est opposable à la RATP. Il est rappelé que la convention ne prévoit pas non plus d'objectif de réduction sonore. Diverses variantes ont donc été envisagées pour optimiser les gains : écrans de faible hauteur, murs en tranchée, murs en voirie.

3.2 Programme fonctionnel de l'étude de faisabilité

Suite aux conclusions du COTECH du 12 Mai 2014, le programme fonctionnel de la faisabilité a été établi. L'étude de deux types d'ouvrages est prévue :

- des écrans situés au plus près des voies ferroviaires, au niveau des murs de soutènement existants, et d'une hauteur de 9m par rapport au plan de roulement du RER,
- des écrans acoustiques situés au niveau de la voirie, en haut des talus (hauteur : 3m)

3.3 Contexte Géologique et géotechnique

Les données recueillies proviennent de la G1PGC 13-0226-ESQ-136026-0TNTCH-0001-A. La configuration du sol sur le secteur 1 est la suivante :

- Remblais sur une épaisseur d'environ 1 à 3m,
- Alluvions anciennes sur une épaisseur de 0 à 2 m,
- Calcaire de Saint Ouen sur une épaisseur d'environ 5 m à 8 m,
- Sable de Beauchamp sur une épaisseur d'environ 8 m.

3.4 Ouvrages existants

Les données techniques des ouvrages existants (notamment les murs de soutènement longeant les voies ferrées) proviennent de la médiathèque RATP. Des sondages structurels et géotechniques complémentaires devront être réalisés en cours d'AVP pour vérifier les hypothèses de la présente étude de faisabilité.

3.5 Contraintes d'études et de réalisation

3.5.1 Contraintes vis-à-vis de la maintenance

En tant que Maitre d'Ouvrage, la RATP doit réaliser des visites d'inspections réglementaires des infrastructures ferroviaires et de génie-civil. Elles ont pour but de déceler tous les désordres pour planifier, si besoin, les opérations de maintenance permettant de garantir leur pérennité. Un défaut d'entretien de ces ouvrages engagerait la responsabilité de la RATP en cas d'accident. Dans le cadre du projet, ces procédures concernent les murs de soutènement existants et les écrans acoustiques en projet :

- **Contraintes de maintenance sur les murs de soutènement existants :**

  Les revêtements acoustiques ne doivent pas empêcher le bon déroulement des inspections règlementaires (constat visuel des structures) et des opérations de maintenance. Dans le cas contraire, une solution alternative doit être mise en place.

- **Contraintes de maintenance sur les écrans acoustiques en projet :**

  Pour faciliter les inspections règlementaires des écrans acoustiques en projet, des trottoirs pour la maintenance seront mis en place.

Les contraintes et préconisations de maintenance sont détaillées dans la note référencée CPMO 14-8679 jointe au présent dossier d'études.

3.5.2 Contraintes vis-à-vis de l'exploitation

Le tronçon central du RER A fait partie des lignes ferroviaires les plus fréquentées d'Europe. En phase travaux comme lors des opérations de maintenance ultérieures, il est impossible d'envisager une interruption de trafic ou une limitation temporaire de vitesse.

Les cheminements de maintenance et d'évacuation des voyageurs le long des voies doivent être conservés pendant les travaux et en phase définitive. Les créations de zones dangereuses seront évitées.

3.5.3 Accès aux voies ferrées

Afin de faciliter l'accès aux voies et aux équipements ferroviaires situés dans la zone du projet, les accès actuellement présents (portillons aménagés dans les clôtures et garde-corps) doivent être conservés en phase travaux et en phase définitive.

3.5.4 Interfaces avec la caténaire

Les ouvrages proposés doivent être conçus pour minimiser l'impact sur les caténaires (lignes électriques, mâts et portiques). L'implantation des écrans acoustiques doit maintenir la possibilité de circuler et de travailler autour de ces équipements. Lors des travaux, des protections doivent être mises en place au droit des mâts et portiques des caténaires.

Des mesures adéquates doivent être mises en œuvre pour éviter toute interaction électriques entre les ouvrages créés (provisoires ou définitifs), et la caténaire.

3.5.5 Interfaces avec la signalisation ferroviaire

De même que pour la caténaire, l'impact sur la signalisation ferroviaire doit être minimisé. Les équipements de signalisations ne doivent pas être déplacés et leur visibilité par les conducteurs ne doit pas être diminuée.

3.5.6 Interface avec la plateforme de voie

Les travaux ne doivent pas déstabiliser la voie ferrée pour éviter le recours à une limitation temporaire de vitesse.

3.5.7 Interface avec les concessionnaires

Il est nécessaire d'identifier les réseaux concessionnaires en interface avec le projet afin d'estimer le coût des déviations nécessaires à la réalisation des ouvrages.

4. Description des solutions proposées

Les éléments ci-après explicitent les choix techniques et architecturaux qui ont été pris pour l'étude de faisabilité sur le secteur 1. Les résultats des simulations acoustiques présentée au §4.4 ont pour but d'estimer les gains acoustiques obtenus pour chaque solution proposée.

En l'absence d'objectif règlementaire de niveau acoustique, la notion de traitement de façade complémentaire est difficile à définir. En accord avec les villes, cette étude a été remplacée par l'étude de la solution traitement de façade total (« Points Gris »), sans écrans acoustiques.

4.1 Solution 1 : Ecrans acoustiques en bordure de trottoirs

Cette solution consiste à mettre en place des écrans acoustiques le long des trottoirs, au niveau de la voirie routière. Lorsque c'est possible, les murs sont implantés sur le domaine RATP. Dans cette configuration, les écrans sont relativement éloignés de la voie ferrée : cela permet de limiter les interactions avec les équipements ferroviaires (caténaires, signalisation, …). Cette solution est couplée à l'installation d'un revêtement absorbant de type A4 fixé sur les murs de soutènement existants. Il est important de souligner que l'augmentation de bruit de circulation éventuellement engendrée par la création de murs en bordure de trottoirs devra être prise en compte au stade AVP.

Les détails techniques de la solution 1 sont décrits dans la Note Méthodologique - Ecrans acoustiques (Réf : 13_0226-FAI-136024-TCE-01020-A) au chapitre 3.

4.1.1 Description des ouvrages

Les écrans acoustiques étudiés sont des murs droits de 3m de hauteur implantés parallèlement à la voie ferrée. Ils sont constitués d'éléments préfabriqués en béton matricé côté voie routière et d'un revêtement absorbant de type A4 sur l'autre face.

Deux types de fondations sont envisagés en fonction de la nature du sol : des fondations sur micropieux avec semelle filante en béton armé et des fondations sur massifs en gros béton avec semelles isolées ou filantes.

La liaison entre les écrans acoustiques et les fondations est réalisée par une longrine en béton armé. Des profilés métalliques seront fixés sur les longrines par l'intermédiaire de platines prévues à cet effet. La mise en œuvre des écrans préfabriqués se fera par grutage depuis la voie routière (de jour).

4.1.2 Emprises de chantier

Les travaux vont engendrer des perturbations de circulations routière et piétonne ainsi que la condamnation des places de stationnement. Plusieurs bases vies disséminées le long du secteur sont prévues. Leur nombre et leur localisation restent à définir. Il est nécessaire de condamner un sens de circulation avenue Gambetta à Saint Mandé. Des palissades de chantier seront mises en place pour limiter les interactions entre les travaux et la voirie routière.

Les caractéristiques et l'implantation des emprises de chantier sont détaillées dans les documents suivants :

13_0226-FAI-136024-EMP-01400-00-A :	Implantation d'écrans acoustiques - Secteur I - Gros œuvre - Phasage zone Saint-Mandé
13_0226-FAI-136024-EMP-01410-00-A :	Implantation d'écrans acoustiques - Secteur I - Gros œuvre - Phasage zone Saint-Mandé
13_0226-FAI-136024-EMP-01420-00-A :	Implantation d'écrans acoustiques - Secteur I - Gros œuvre - Phasage zone Saint-Mandé

13_0226-FAI-136024-EMP-01430-00-A : Implantation d'écrans acoustiques - Secteur I - Gros œuvre - Phasage zone Saint-Mandé

4.1.3 Protection de la voie ferrée

Des protections lourdes seront mises en place de nuit afin de permettre la réalisation des travaux de jour sans risque de perturbations de l'exploitation du RER.

Les caractéristiques techniques et les modalités de mise en place de ces protections sont décrits dans la Note Méthodologique - Ecrans acoustiques (Réf : 13_0226-FAI-136024-TCE-01020-A) au chapitre 3.2.

4.1.4 Etudes architecturales

Les principes architecturaux sont détaillés dans le Cahier Architectural (Réf : 13_0226-FAI-136024-ARC-02103-00-A).

Les rues encadrant la tranchée du RER dans le secteur 1 sont relativement étroites. La mise en place d'écrans acoustiques de 3m de haut crée un effet de couloir pénalisant pour les habitations adjacentes, et notamment pour les étages inférieurs. Afin de limiter au maximum les effets négatifs, une intégration architecturale des murs est prévue côté voie routière.

Le soubassement en béton matricé des écrans marque une avancée vers le trottoir pour aménager des jardinières dont la hauteur est variable. Il est à noter que les jardinières requièrent une hauteur et une largeur minimum pour permettre aux plantations de se développer correctement. Il est prévu de n'implanter des jardinières que sur les sections ou cela est possible en conservant les trottoirs et les pistes cyclables existants.

La hauteur restante des écrans seront revêtus d'un bardage bois, support de plantes grimpantes.

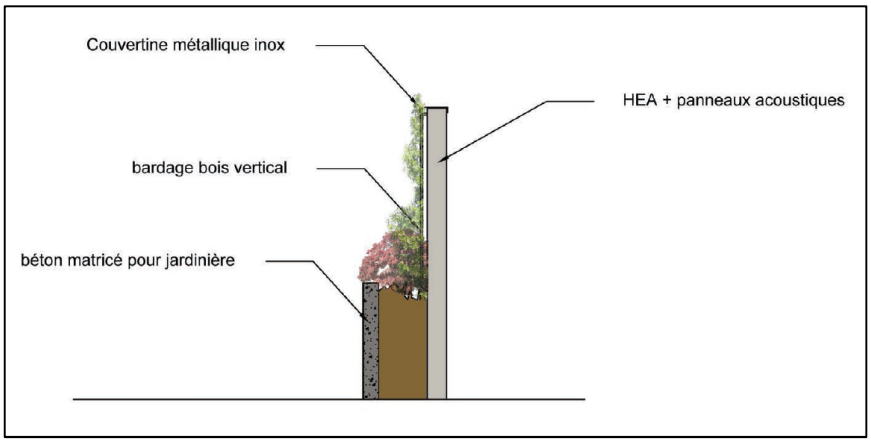


Figure 1 : coupe type d'un écran acoustique pour la solution 1 en bordure de trottoirs

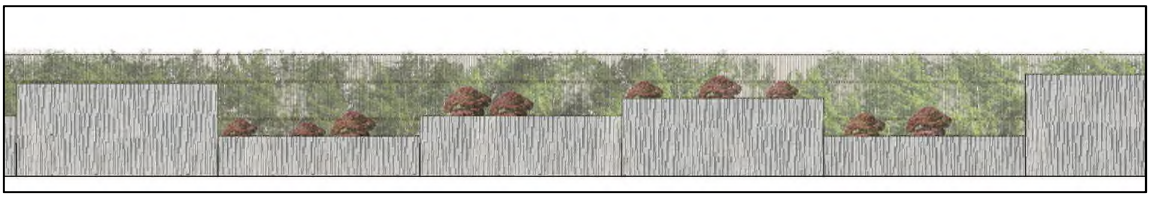


Figure 2 : vue longitudinale des écrans acoustique pour la solution 1 en bordure de trottoirs

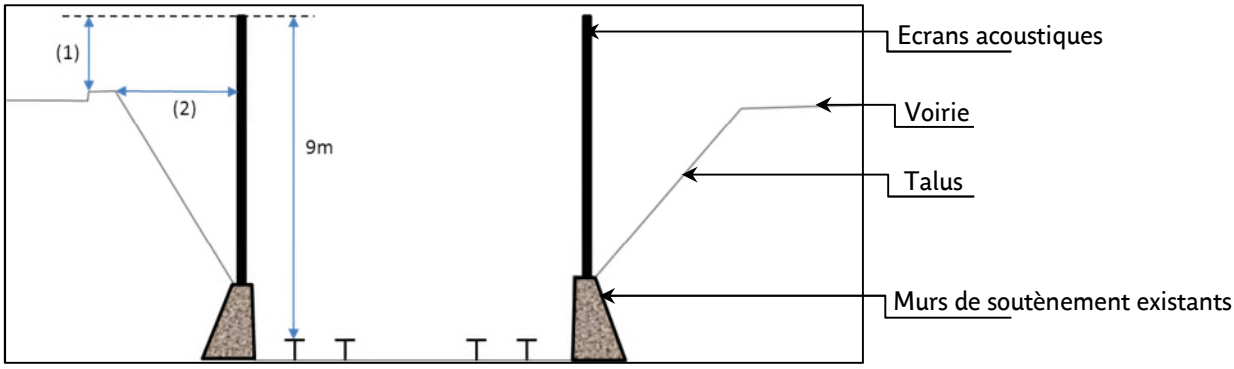
4.2 Solution 2 : Ecrans acoustiques en bas des talus

Cette solution consiste à implanter les écrans en bas des talus au niveau des murs de soutènement existants, au plus proche des voies ferrées. Dans cette configuration, les écrans sont très proches des voies ferrées et des équipements ferroviaires. Leur mise en place devra être réalisée hors horaires d'exploitation du RER. De fait, la nature des travaux de fondation entraîne des nuisances sonores nocturnes généralisées. Cette solution est couplée à l'installation d'un revêtement absorbant de type A4 fixé sur les murs de soutènement existants.

Les détails techniques de la solution 2 sont décrits dans la Note Méthodologique - Ecrans acoustiques (Réf : 13_0226-FAI-136024-TCE-01020-A) au chapitre 4.

4.2.1 Description des ouvrages

Les écrans acoustiques sont des murs droits, implantés parallèlement à la voie ferrée. Leur hauteur est de 9m par rapport à la voie ferrée. Ils sont constitués d'éléments préfabriqués en béton matricé côté voie routière et avec un absorbant de type A4 sur l'autre face. Etant donnée la topologie du site, l'arase haute des écrans acoustiques se trouve au maximum à 3m au-dessus du niveau de la voirie routière et la distance horizontale minimale entre les écrans et le trottoir est de 3m (cf. Figure 3).



(1) : hauteur maximale de l'arase haute des écrans acoustiques par rapport à la voirie routière : 3m.

(2) : distance minimale entre la voirie routière et l'écran : 3m.

Figure 3 : Schéma d'implantation des écrans pour la solution 2

Les fondations sont constituées de puits en gros béton dont la profondeur peut atteindre 4m. La réalisation de ces fondations est un point particulièrement compliqué des travaux : elle implique le terrassement des puits sur le talus et à proximité immédiate des voies ferrées et de la caténaire. Ils seront effectués manuellement.

De la même manière que pour la solution 1, la liaison entre les massifs de fondation et les écrans acoustiques est réalisée par une longrine filante en béton armé.

Des profilés métalliques seront fixés sur les longrines par l'intermédiaire de platines prévues à cet effet. Les écrans acoustiques seront mis en place entre les profilés par grutage depuis la voirie routière. Ces opérations devront être réalisées hors horaires d'exploitation et avec une coupure d'alimentation des caténaires.

4.2.2 Emprises de chantier

Les dispositions prévues au chapitre 4.1.2 sont également applicables pour cette solution.

4.2.3 Protection de la voie ferrée

Les dispositions prévues au chapitre 4.1.3 sont également applicables pour cette solution.

4.2.4 Aspect architectural

Les principes architecturaux sont détaillés dans le Cahier Architectural (Réf : 13_0226-FAI-136024-ARC-02103-00-A).

L'implantation des écrans au plus près des voies ferrées permet d'utiliser le talus existant pour masquer la structure. Les écrans seront en béton matricé côté voie routière, sans habillage, et une végétation luxuriante sera plantée sur le talus en amont de l'écran :

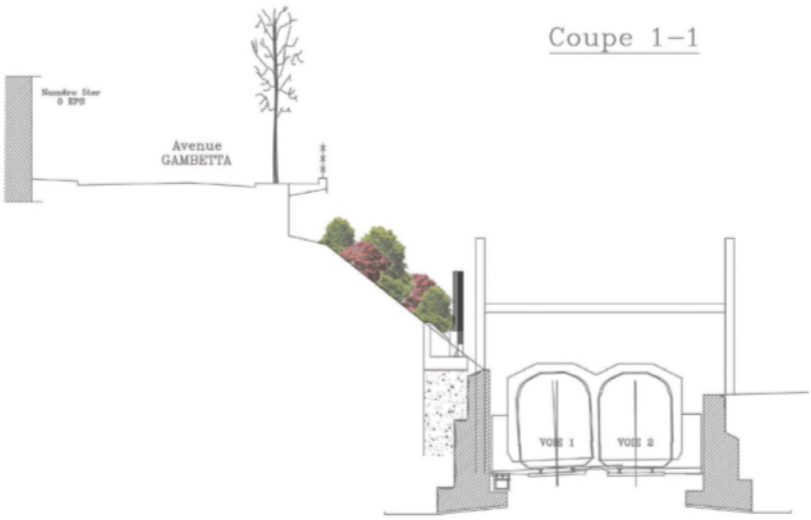


Figure 4 : coupe type d'un écran acoustique pour la solution 1 en bordure de trottoirs

4.3 Solution 3 : traitements de façades

Cette solution consiste à optimiser les performances acoustiques de bâtiments situés en zone de « point gris » afin de diminuer les nuisances à l'intérieur des logements, via la pose de fenêtres, de coffres de volets roulants… acoustiquement performants, à chaque fois que nécessaire.

La présente étude n'ayant pas pour objet d'analyser les besoins de chacun de ces logements, un ratio de traitement standard par logement analogue aux traitements en zone PNB a été appliqué pour définir l'enveloppe financière globale ci-après.

Il est à noter que la réglementation de réduction pour les points gris n'impose pas de niveau qualitatif minimal dans les solutions mises en œuvre.

La nature précise des travaux pour chaque logement relèvera d'études ultérieures de niveau AVP

4.4 Etudes acoustiques des solutions 1 et 2

Les simulations ont pour but d'estimer l'atténuation acoustique obtenue et de vérifier la pertinence de chaque solution.

La note acoustique référencée DIT-DG-IDD-2014-5116-EAV-14-05_01-10-14 détaille les résultats des simulations pour deux implantations distinctes des écrans acoustiques :

- en bordure trottoirs (en haut des talus) avec une hauteur de 3m ou une hauteur de 5m.
- en bordure de voie ferrée (en bas des talus).

Les gains acoustiques entre les solutions proposées et la configuration actuelle du secteur sont compris dans les fourchettes suivantes :

- 0 et 22dB pour la solution écrans d'une hauteur de 5m implantés en bord des trottoirs ;
- 0 et 19 dB pour la solution écrans d'une hauteur de 3m implantés en bord de trottoirs (solution 1) ;
- 0 et 17 dB pour la solution écrans d'une hauteur de 9m implantés en bas des talus (solution 2).

5. Entretien et maintenance des ouvrages

Les modalités et les coûts de maintenance des nouveaux ouvrages et des ouvrages modifiés sont décrits dans la Note technique - Maintenance et sécurité des ouvrages (Réf : 13_0226-FAI-136024-TCE-01060-A).

L'entretien et la maintenance des bardages en bois, des plantations et des jardinières prévus pour la solution 1 seront assurés par les communes.

Les écrans acoustiques et les revêtements des murs de soutènement existants peuvent, en cas de défaillance, impacter l'exploitation du RER. Ils doivent répondre aux standards de maintenance de la RATP et seront maintenus par la RATP (pour les solutions 1 et 2).

Les coûts de maintenance engendrés par le projet seront à financer par des acteurs institutionnels hors RATP à définir: des conventions pour définir les modalités de financement de ces opérations devront être établies.

Les estimations de coûts de maintenance courante et patrimoniales sont indiquées ci-dessous :

	Commune de Saint-Mandé	Commune de Vincennes (ouest)	TOTAL
Solution 1 : Ecrans acoustiques en bordure de trottoirs : Maintenance Génie civil et équipements **/ an** Entretien espaces verts et bardages bois **/ an**	33 k€	44 k€	80 k€
Solution 2 : Ecrans acoustiques en bas des talus Maintenance Génie civil et équipements **/ an**	50 k€	90 k€	140 k€
Solution 3 : Traitements de façades uniquement	0	0	0

	Commune de Saint-Mandé	Commune de Vincennes (ouest)	TOTAL
Solution 1 : Ecrans acoustiques en bordure de trottoirs : Changement de 70% des panneaux acoustiques tous les **10 ans**	1,0 m€	1,1 m€	2,1 m€
Solution 2 : Ecrans acoustiques en bas des talus Changement de 70% des panneaux acoustiques tous les **10 ans**	1,2 m€	2,0 m€	3,2 m€
Solution 3 : Traitements de façades uniquement	0	0	0

Ces coûts sont détaillés dans la note référencée : 13_03226-FAI-136024-EST-00011-00-A.

Les couts de maintenance sont détaillés dans la note référencée :

13_03226-FAI-136024-EST-00011-00-A.

6. Délais d'exécution

Le planning d'études et de réalisation des protections phoniques est décrit dans la note référencée 13_0226-FAI-136024-TCE-01030-A (Planning des études et travaux).

La durée des études et des achats de prestations de travaux est de 30 mois pour les solutions 1 et 2. Il n'y a pas de délai d'études significatif pour la solution 3 (traitements de façades).

La durée prévisionnelle minimale des **travaux** est de :

- 21 mois pour la solution 1 (+30 mois d'études et d'achat),
- 36 mois pour la solution 2 (+30 mois d'études et d'achat),
- 18 mois pour le traitement de façades (achat, travaux et réception).

Ces durées n'incluent pas les déviations de concessionnaires éventuellement nécessaires qui seront réalisées en temps masqué pendant la phase d'achat pour les solutions 1 et 2. Les délais indiqués sont valables sous réserve:

- de la validation de la présente étude de faisabilité, et des conditions de réalisation inhérentes au projet (nuisances, phasages, emprises, autres sujétions de réalisation)
- du financement des phases ultérieures du projet par les partenaires.
- Procédures administratives éventuelles préalables aux travaux

Par ailleurs, l'obtention des nuits nécessaires à la réalisation de certaines phases de travaux n'est pas garantie. Plusieurs facteurs sont considérés comme potentiellement générateurs d'aléas et risques pour les délais de travaux :

- les projets connexes identifiés à ce jour (Renouvellement des Voies Ballastées du RER A, Schéma Directeur du RER, Grand Paris) sont considérés comme prioritaires par rapport à tout autre projet,
- les opérations de maintenance du RER,
- les aléas climatiques.

De fait, les délais indiqués ci-dessus sont indicatifs et ne peuvent constituer un engagement de la RATP.

7. Estimation financière

Les estimations présentées dans cette section comprennent les frais de Maitrise d'Œuvre et les frais de Maitrise d'Ouvrage. Les montants sont donnés en M€ aux conditions économiques de 2015.

Le détail des estimations est décrit dans la note référencée 13_03226-FAI-136024-EST-00011-00-A.

Les couts incluent :

- 30% de provisions pour aléas et imprévus,
- 20% de frais de Maitrise d'Œuvre,
- 10% de frais de Maitrise d'Ouvrage.

	Commune de Saint-Mandé	Commune de Vincennes (ouest)	TOTAL
Solution 1 : Ecrans acoustiques en bordure de trottoirs (hauteur 3 m)	4,9	6,4	11,1
Solution 2 : Ecrans acoustiques en bas des talus (hauteur 9 m)	8,4	15,0	23,4
Solution 3 : Traitements de façades uniquement (ratio standard)	0,3	1,0	1,3

Ces coûts peuvent être amenés à varier en fonction :

- des incertitudes sur les données du site à ce stade des études,
- des conditions de réalisation pour le phasage pour les emprises en voirie,
- des obtentions d'autorisations de travaux de nuit.

8. Données d'entrée complémentaires pour l'AVP

8.1 Données d'entrée complémentaires pour l'AVP

Pour la phase AVP, les éléments suivants devront être réalisés :

- des sondages géologiques et structuraux ainsi que des levés topographiques,
- les différents équipements existants en interface avec le projet,
- l'ensemble des réseaux concessionnaires concernant le projet,
- un programme d'exploitation ferroviaire,
- les diagnostics acoustique et thermique des logements pour le dimensionnement du traitement de façade.

9. Conclusion

Les solutions de traitements acoustiques proposées pour ce secteur ne répondent à aucune exigence règlementaire car le secteur 1 ne présente pas de point noir bruit.

Cette étude a été menée à la demande des communes impactées en respectant au maximum les contraintes d'exploitation et de maintenance de la RATP.

3 solutions ont été étudiées

- La solution 1 consiste à implanter des écrans acoustiques de 3 mètres de haut au niveau des trottoirs.

  Cette solution créée un fort impact visuel pour les riverains. Sa mise en œuvre est relativement simple mais engendre des perturbations pour la circulation routière pendant la durée des travaux.

- La solution 2 consiste à implanter les écrans acoustiques de 9 mètres en bas des talus bordant le RER A.

  Cette solution impacte peu le confort visuel des riverains. En revanche la mise en place des écrans à proximité immédiate des voies ferrées est complexe et engendre des fortes nuisances sonores nocturnes pour les riverains pendant la durée des travaux et perturbe également la circulation routière. Les contraintes de réalisation des travaux hors horaires d'exploitation du RER sont la principale cause de la durée de réalisation et du coût importants de cette solution.

- La solution 3 prévoit la réalisation de traitement de façade de logements situés en « points gris. »

  Cette solution ne présente aucun impact sur le confort visuel des riverains. Elle peut être mise en œuvre rapidement et sans impact sur la circulation routière.