



2012 - 2017

Ligne à Grande Vitesse / Bretagne-Pays de la Loire

Réunion du 03 / 10 / 17 Prefecture de l'Ille-et-Vilaine

Rennes ■ Cesson-Sévigné ■ Domloup ■ Noyal-sur-Vilaine ■ Osse ■ Domagné ■ Lezay
■ Brielles ■ Beaulieu-sur-Oudon ■ St-Cyr-le-Gravelais ■ Ruillé-le-Gravelais ■ Montjean ■ Loiron ■ Le Genest-St-Isle ■ St-Berthevin ■ Changé
Louvigné ■ Bonchamp-lès-Laval ■ Louvigné ■ Argentré ■ Bazougers ■ Soulgé-sur-Ouette ■ La Bazouge-de-Chéméré ■ Chéméré-le-Roi ■ St-Denis-
du-Maine ■ La Cropte ■ Précieux ■ Baillé ■ Auvers-le-Hamon ■ Juigné-sur-Sarthe ■ Poillé-sur-Vègre ■ Fontenay-sur-Vègre ■ Chantenay-Villedieu



■ St-Jacques ■ Maigne ■ Grammes-en-Champagne ■ Souigné-Flacé ■ Coulans-sur-Gée ■ La Quinte ■ Degré ■ Aligné ■ La Milesse ■ La Bazoge
■ St-Jacques ■ Neuville-sur-Sarthe ■ Joué-l'Abbé ■ Savigné-l'Évêque ■ St-Corneille ■ Sillé-le-Philippe ■ Lombron ■ Montfort-le-Gesnois ■ Conneré



Allons de l'avant. **Ensemble.**

Ligne à Grande
VITESSE
Bretagne - Pays de la Loire

 **ERE**
EIFFAGE RAIL EXPRESS

Sommaire



1

ÉTUDES ACOUSTIQUES

2

CONTRÔLE APRÈS MISE EN SERVICE

3

QUESTIONS - RÉPONSES

1

ETUDES ACOUSTIQUES

Notions d'acoustique environnementale

// L'échelle du bruit

- **Le dB(A):**

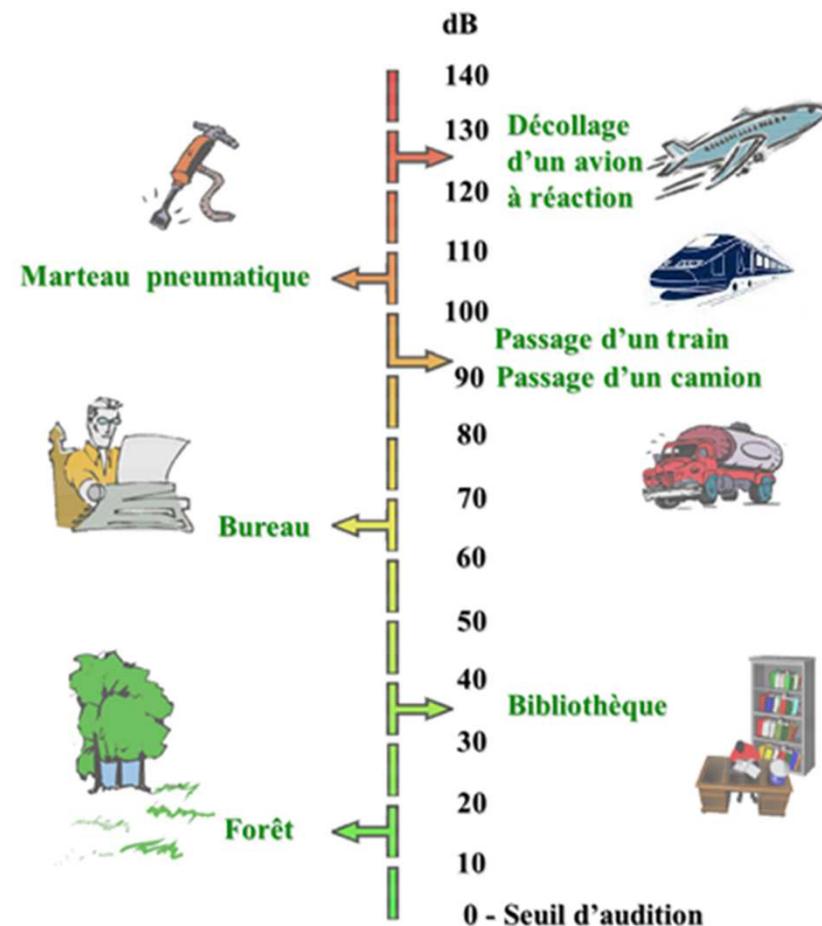
L'intensité d'un bruit s'exprime dans une unité internationale le décibel (dB), variant de 0dB à plus de 140dB.

Un son possède également une fréquence, exprimée en Hertz, perceptible par l'oreille humaine entre 20 Hz (sons très graves) et 20 000Hz (sons très aigus).

L'échelle usuelle utilisée pour mesurer les niveaux de bruit est exprimée en décibels A (dB(A)) où A est un filtre reproduisant les caractéristiques physiologiques de l'oreille humaine

Arithmétique particulière des niveaux sonores:

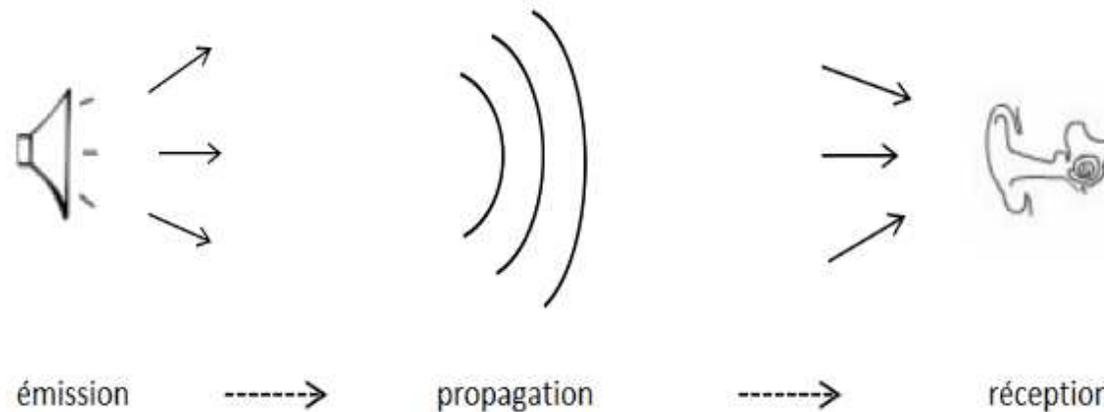
- le doublement de l'intensité sonore (doublement du trafic) se traduit par +3 dB(A) du niveau sonore



Notions d'acoustique environnementale

// La propagation du bruit

- Propagation de la source au récepteur



- Décroissance du niveau de bruit avec la distance



Notions d'acoustique environnementale

// La propagation du bruit

- Effet de sol



Sol réfléchissant



Sol absorbant

Le sol situé entre la source et le récepteur intervient dans la propagation du son en l'absorbant ou en le renvoyant. Plus le sol sera absorbant, plus cet effet de sol atténuera la propagation du bruit. Ainsi, un sol dur et lisse, comme du béton ou de l'eau, réfléchira beaucoup plus le bruit qu'un terrain meuble, comme des terres agricoles.

- Effet d'obstacle

Lorsqu'un obstacle est interposé entre la source et le récepteur, ce dernier va bénéficier d'une atténuation du bruit par rapport à la situation sans obstacle. Cet effet est à la base de la conception des écrans acoustiques.

Notions d'acoustique environnementale

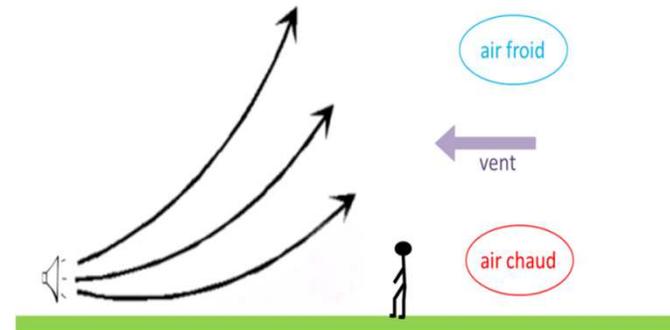
// La propagation du bruit

- Effets météorologiques (température, vent)

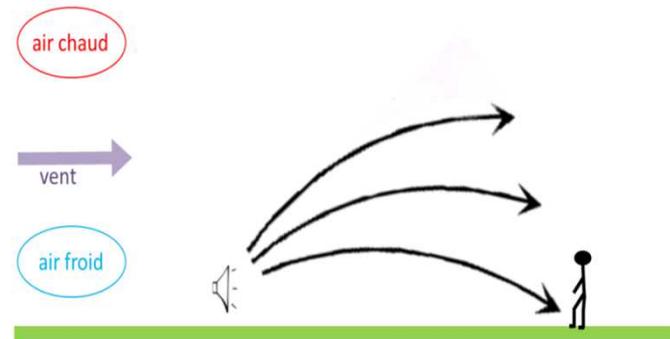
La propagation des ondes sonores dans l'air (incurvation, vitesse...) est conditionnée par la température et le vent.

Dès lors que la distance entre la source et le récepteur dépasse une centaine de mètres, les conditions météorologiques peuvent conduire à renforcer ou atténuer le bruit de façon significative.

Les calculs de niveaux sonores tiennent donc toujours compte des conditions météorologiques spécifiques rencontrées dans l'environnement d'un projet.



Exemple de conditions météorologiques conduisant à atténuer le bruit



Exemple de conditions météorologiques conduisant à renforcer le bruit

Les études acoustiques ferroviaires

// Indicateurs réglementaires

• Indicateur de bruit :

Le bruit de la circulation ferroviaire fluctue au cours du temps (alternance de passages de trains et de période de calme).

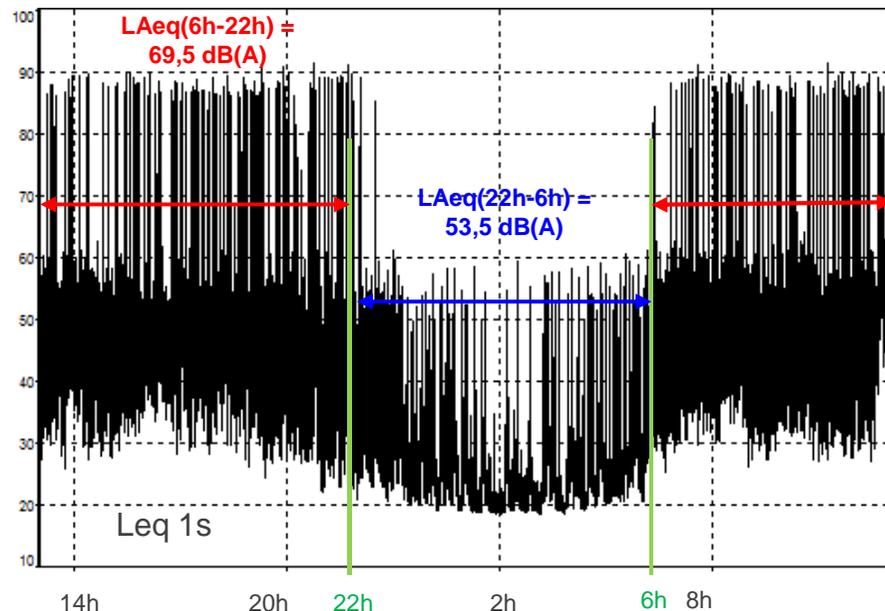
La mesure instantanée (au passage d'un train) ne suffit pas pour caractériser le niveau d'exposition des personnes.

C'est le cumul de l'énergie sonore reçue par un individu qui est l'indicateur le plus représentatif de la gêne issue du bruit du trafic.

Ce cumul est traduit par le **niveau énergétique équivalent** (noté **L_{aeq}(T)**).

Il représente **l'énergie acoustique moyenne perçue pendant la durée d'observation T**.

L'indicateur est mesuré ou calculé à 2 m en avant de la façade pour tenir compte de la réflexion sur la façade (+ 3dB(A)).



Indicateurs réglementaires en France :

L_{Aeq} (6h-22h) pour la période de jour
L_{Aeq} (22h-6h) pour la période de nuit

Les études acoustiques ferroviaires

// Réglementation applicable au projet

• Réglementation

L'arrêté interministériel du 08 novembre 1999 relatif au bruit des infrastructures ferroviaires définit les valeurs maximales admissibles en terme d'indicateur de gêne, pour chacune des 2 périodes; elles dépendent de l'usage et de la nature des locaux .

Il fait également référence aux normes françaises applicables pour la réalisation des mesures et des études acoustiques

• Seuils réglementaires à respecter tout au long de l'exploitation du projet

- définis en fonction du type de ligne: plus contraignants pour les LGV (- 3dB(A))
- définis en fonction de l'ambiance sonore préexistante

Projet LGV BPL

Zone d'ambiance sonore préexistante modérée



LAeq (6h-22h) = 60 dB(A) à respecter de jour

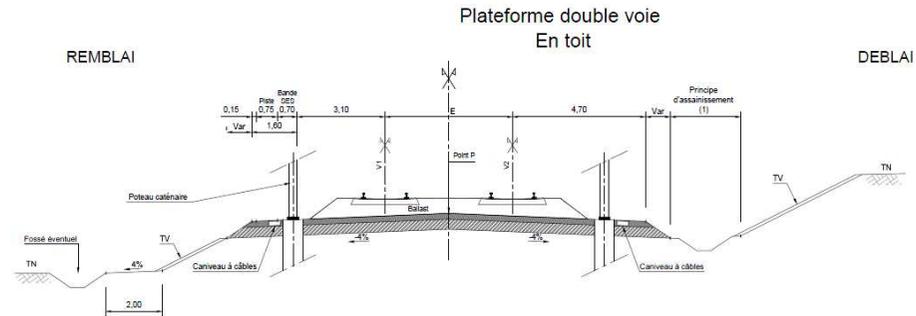
LAeq (22h-6h) = 55 dB(A) à respecter de nuit

Et correspondant à la seule contribution sonore du projet

Les études acoustiques sur la LGV BPL

// Méthodologie et données d'entrée

- Les études acoustiques détaillées se font sur la base du projet géométrique définitif,
- le spectre acoustique du matériel roulant pris en compte est celui du train type TGV Atlantique,
- Le trafic de jour étant prédominant (écart jour/nuit > 5 dB(A)), c'est la période de jour qui est dimensionnante pour la détermination des bâtiments à protéger et la définition des protections.



TGV Atlantique
#RAME
.IDENTIFICATION : TGV-A
.LONGUEUR : 237,6 m
.NOMBRE.BOGIES : 15
.ESPACEMENT : 15 m
.VITESSE : 300 km/h
.VARIATION : $30 * \log_{10}(V/v_{ref})$
.FREQUENCE : 125 250 500 1000 2000 4000 Hz
.PUISSANCE : 119.0 116.3 116.7 117.8 119.7 116.6 dB

Les études acoustiques sur la LGV BPL

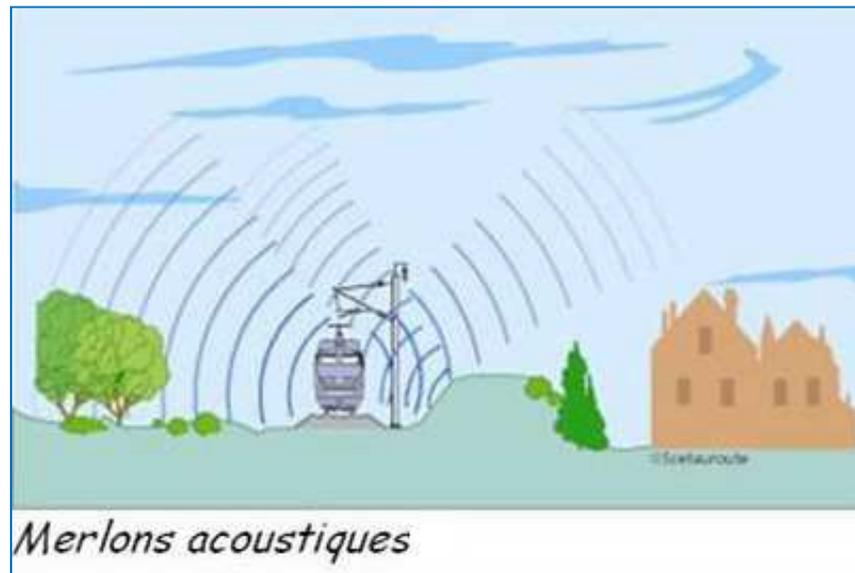
// Méthodologie des études acoustiques:

- Le calcul des impacts : utilisation d'un logiciel prévisionnel (CadnaA) qui intègre :
 - La topographie du site (terrain naturel, bâti, obstacles),
 - La géométrie de la ligne (remblais/déblais, ponts...),
 - Les trafics prévisionnels attendus à l'horizon 2040,
- La méthode de calcul :
 - La norme de calcul de propagation du bruit NF S 31-133,
 - Les effets météorologiques.
- Les résultats:
 - La contribution sonore de l'ensemble de la ligne est modélisée, puis les bâtis dépassant le seuil réglementaire de 60 dB(A) sur le LAeq(6h-22h) sont identifiés,
 - Les dispositifs permettant d'abaisser efficacement ces niveaux sonores sont définis, modélisés et testés,
 - Les dispositifs de protection « à la source » ont été privilégiés,

Types de dispositifs :



Ecrans acoustiques

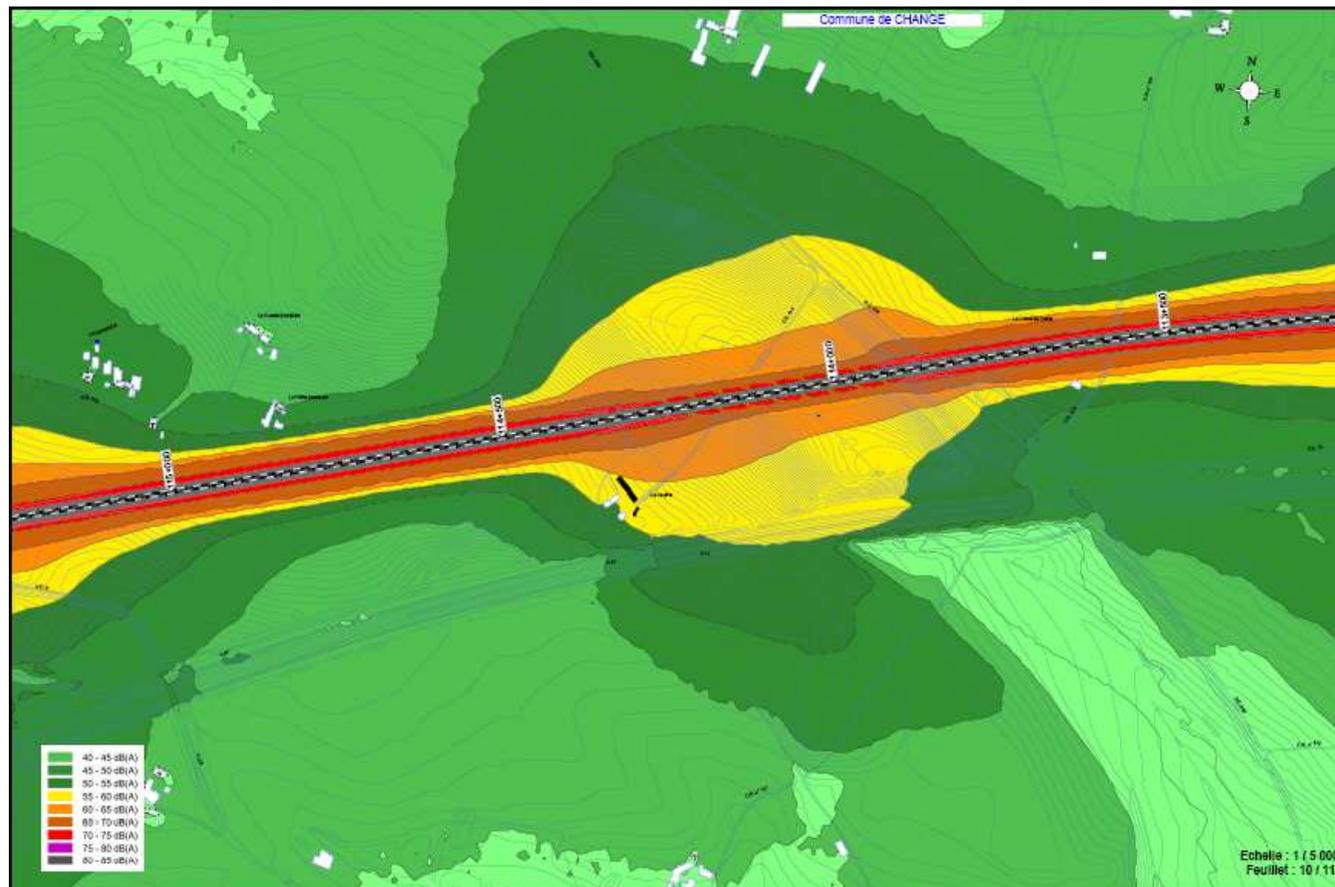


Merlons acoustiques

Les études acoustiques sur la LGV BPL

// Présentation des résultats:

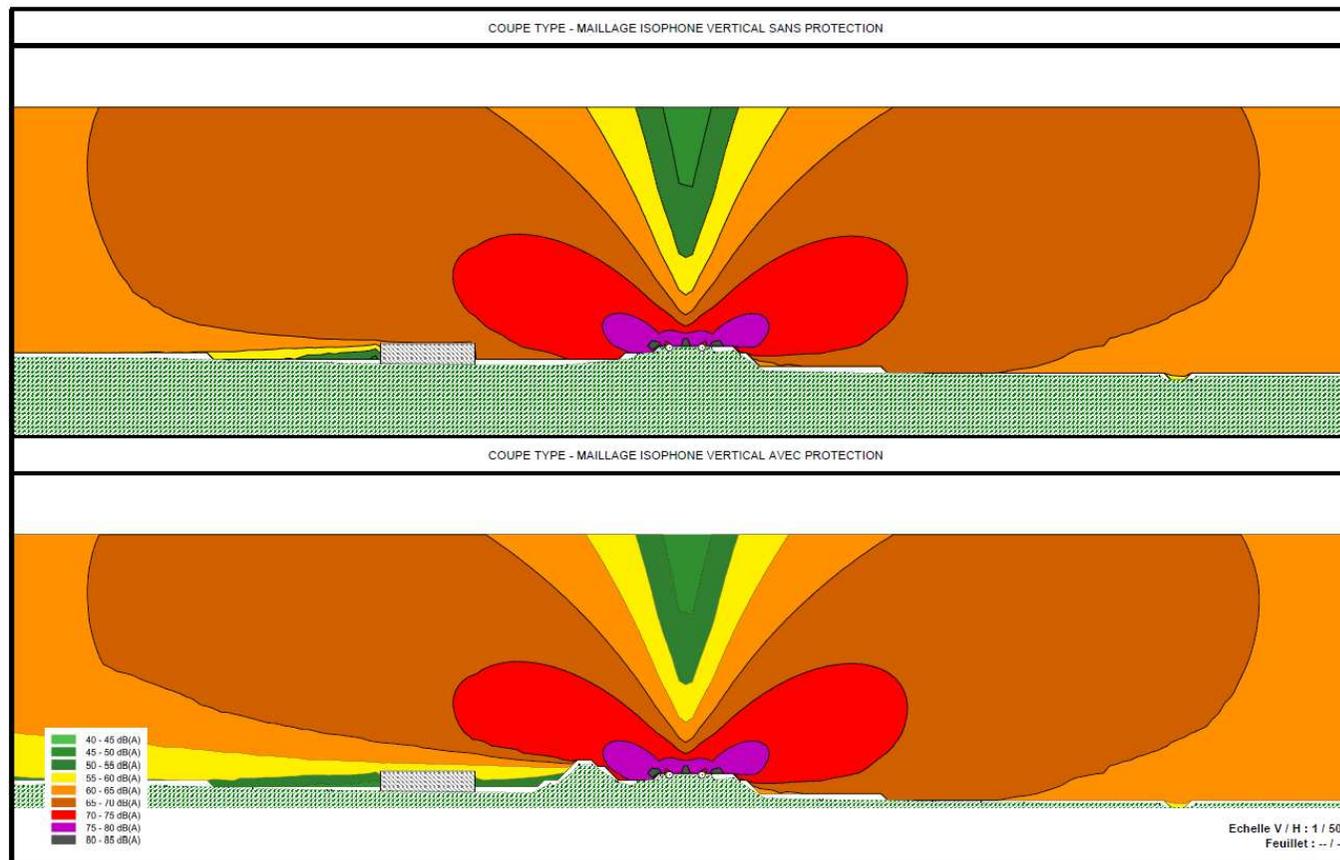
Exemple d'une carte de bruit horizontale



Les études acoustiques sur la LGV BPL

// Présentation des résultats:

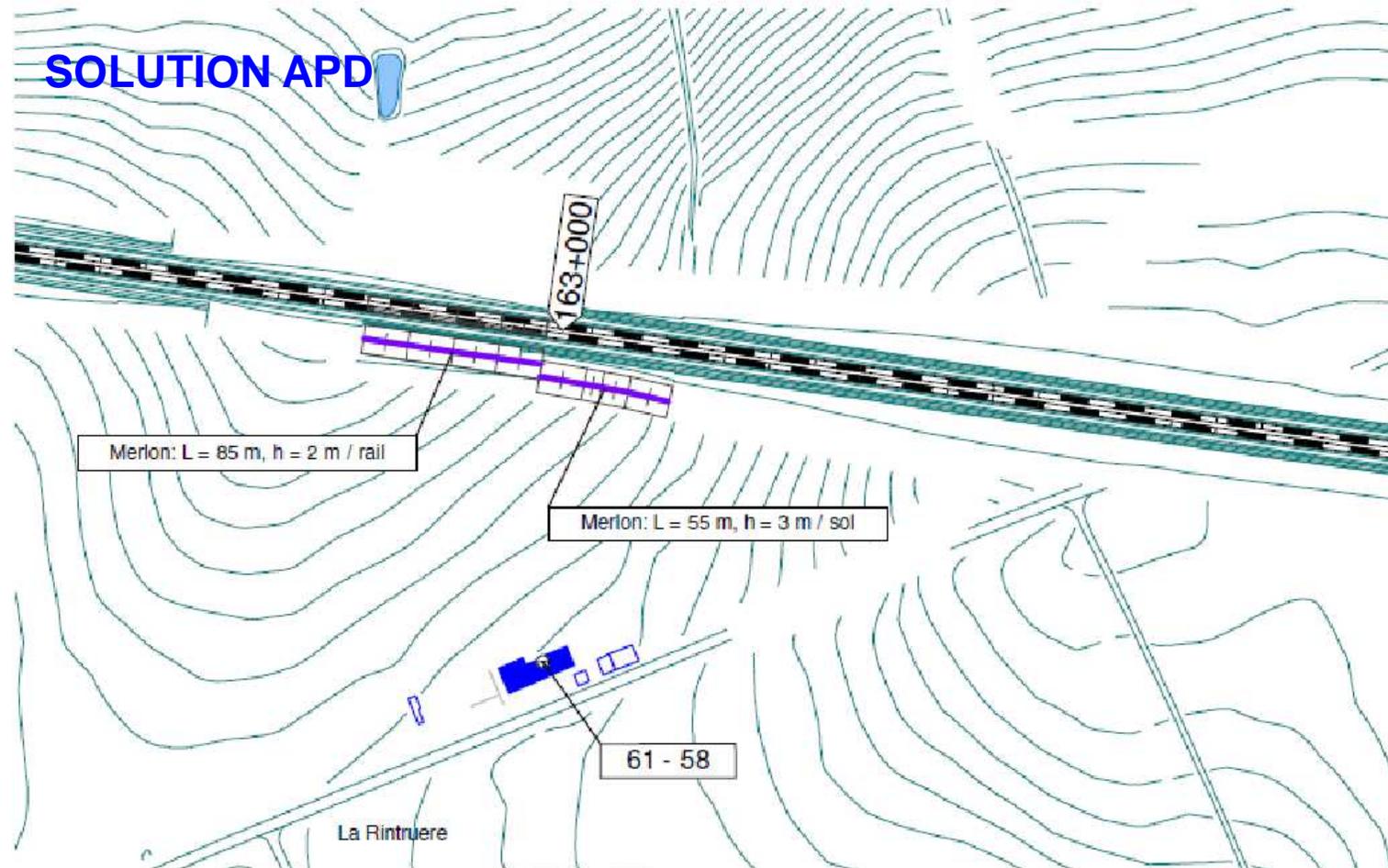
Exemple d'une carte de bruit verticale, sans puis avec protection acoustique



Les études acoustiques sur la LGV BPL

// Optimisations et adaptations localisées:

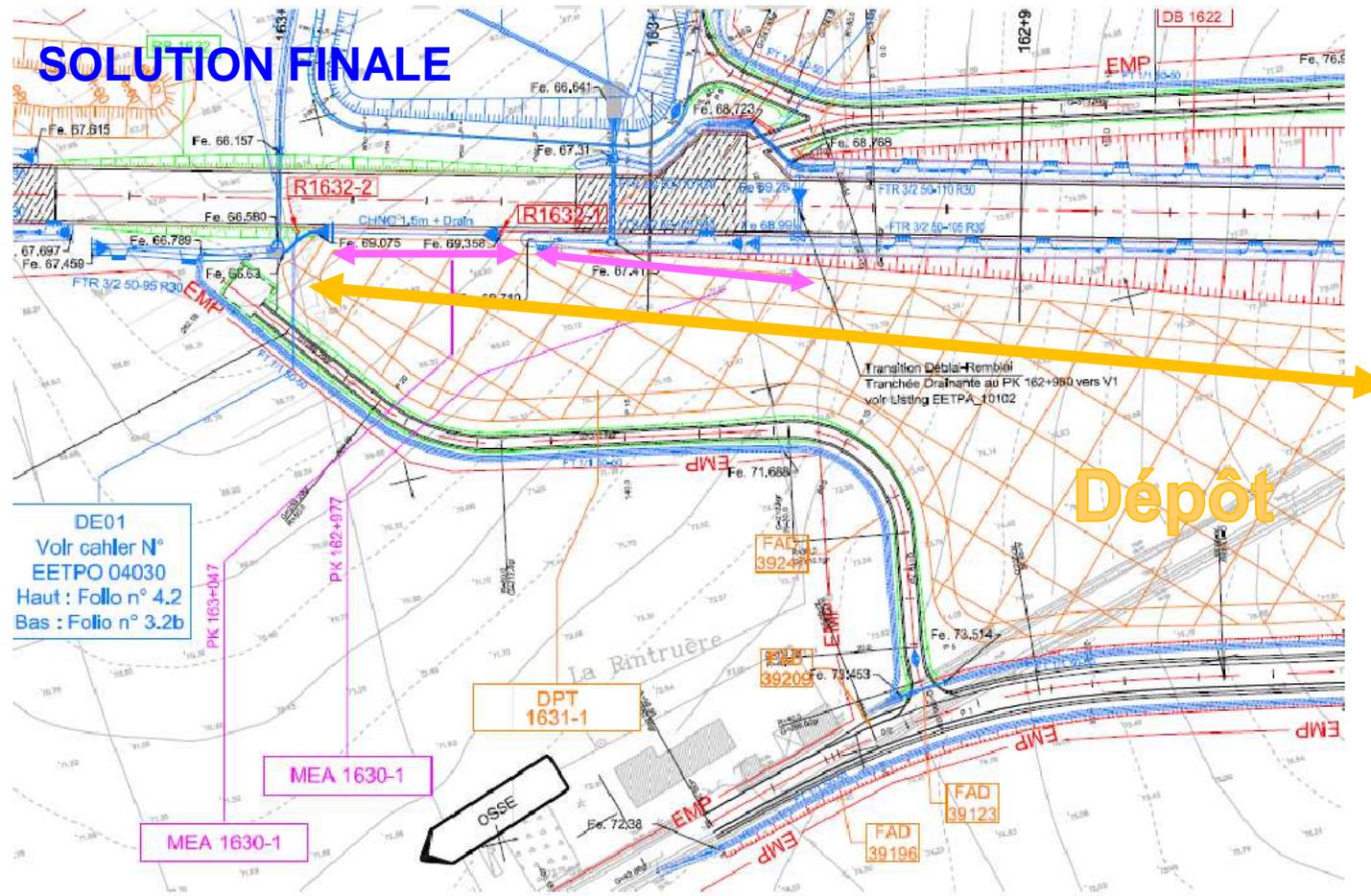
- Exemple du hameau de La Rintrière, commune de DOMAGNE



Les études acoustiques sur la LGV BPL

// Optimisations et adaptations localisées:

- Exemple du hameau de La Rintrière, commune de DOMAGNE



Dépôt plus long que les merlons initialement dimensionnés.

Gain acoustique plus élevé et masque visuel.

Les études acoustiques sur la LGV BPL

// Optimisations et adaptations localisées:

- Exemple du hameau de La Rintrière, commune de DOMAGNE

**Photos des
aménagement
réalisés**



Vue du dépôt à l'Est du merlon



Vue depuis la trace à l'Ouest

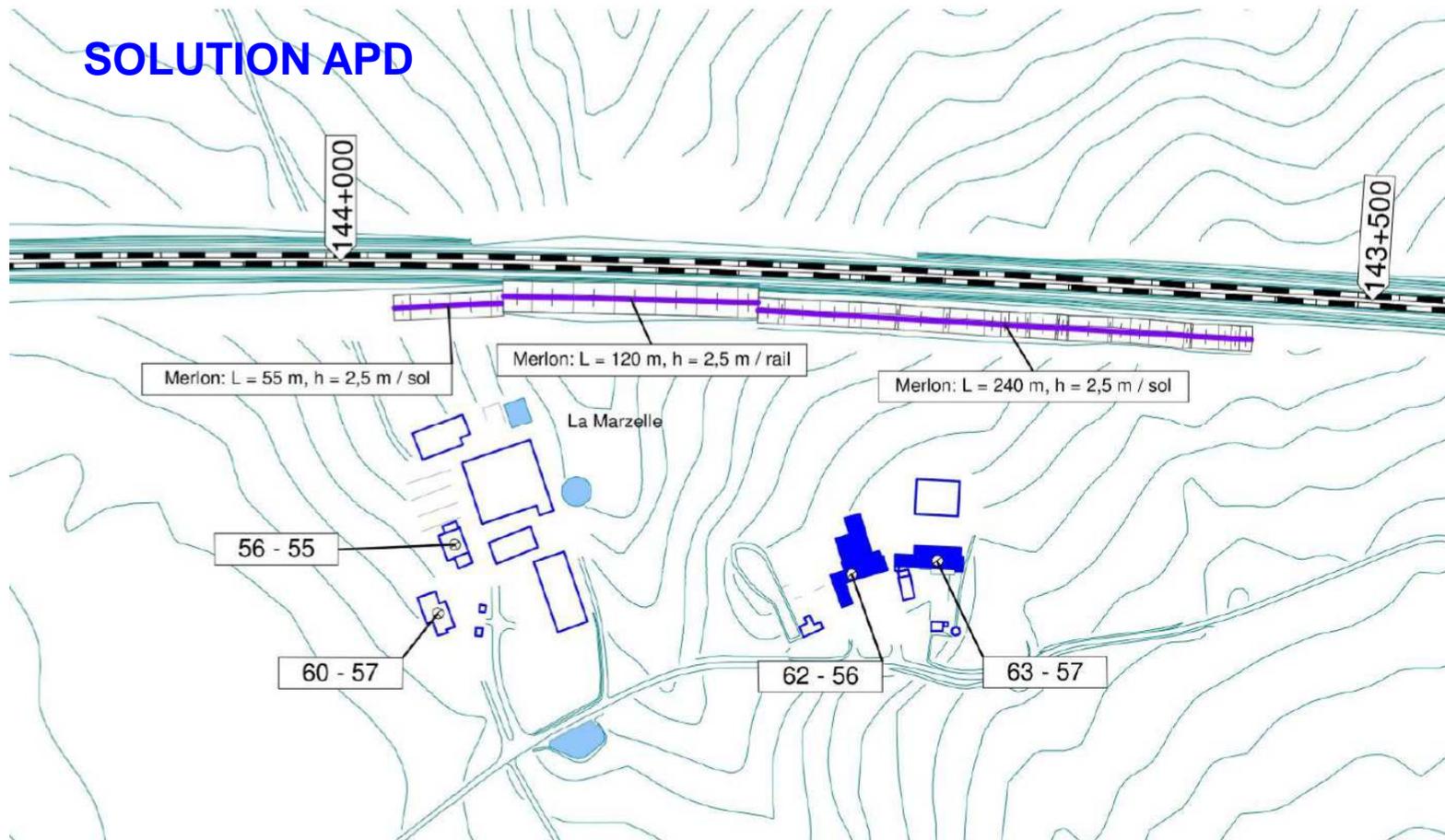


Vue depuis la trace au droit des habitations

Les études acoustiques sur la LGV BPL

// Optimisations et adaptations localisées:

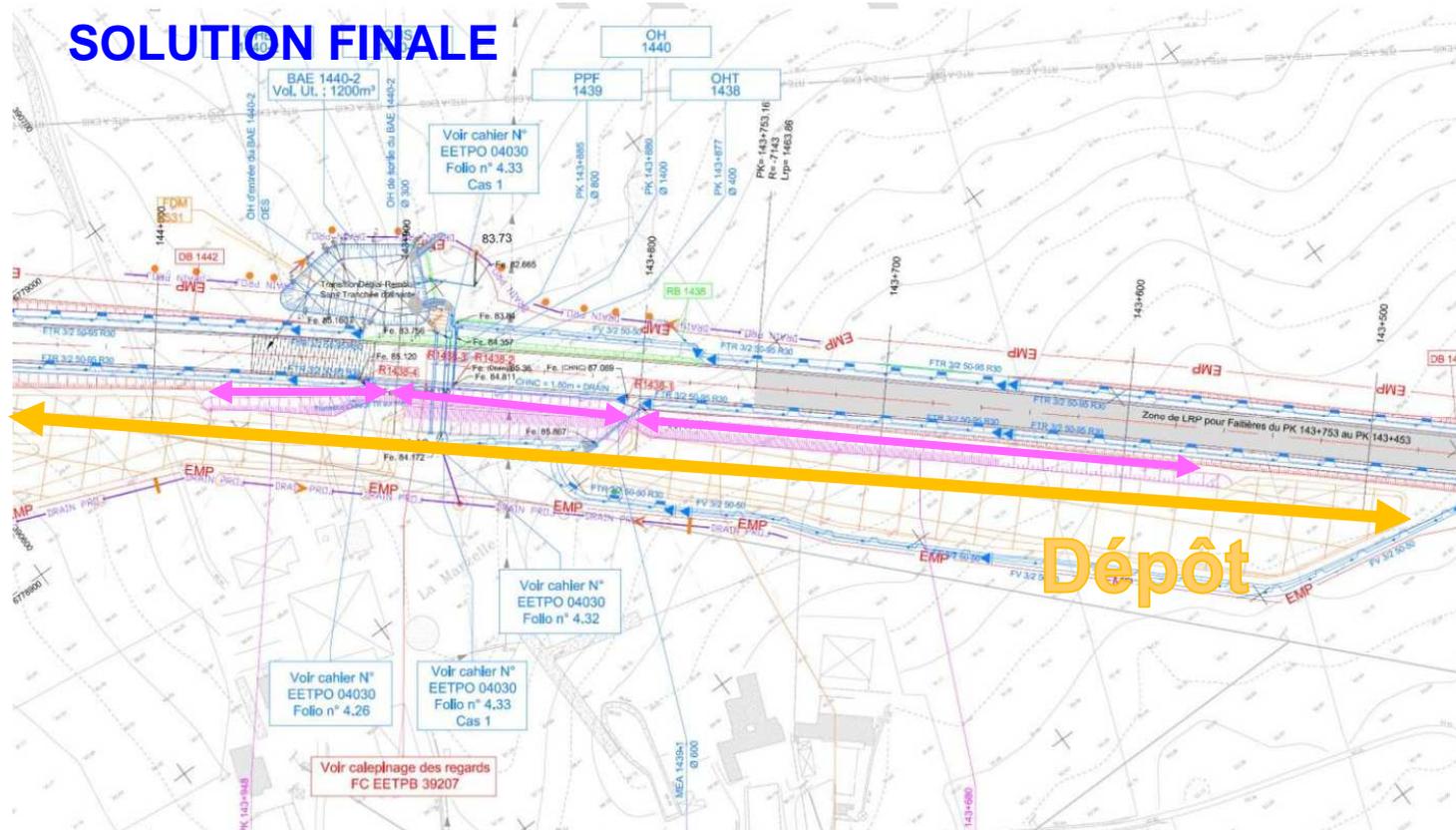
- Exemple du hameau de La Marzelle, commune de Argentré du Plessis



Les études acoustiques sur la LGV BPL

// Optimisations et adaptations localisées:

- Exemple du hameau de La Marzelle, commune de Argentré du Plessis



Dépôt de part et d'autre du merlon acoustique dimensionné.

Protection supplémentaire du hameau et masque visuel.

Les études acoustiques sur la LGV BPL

// Optimisations et adaptations localisées:

- Exemple du hameau de La Marzelle, commune de Argentré du Plessis

Photos des aménagements réalisés



Vue du merlon à l'Ouest

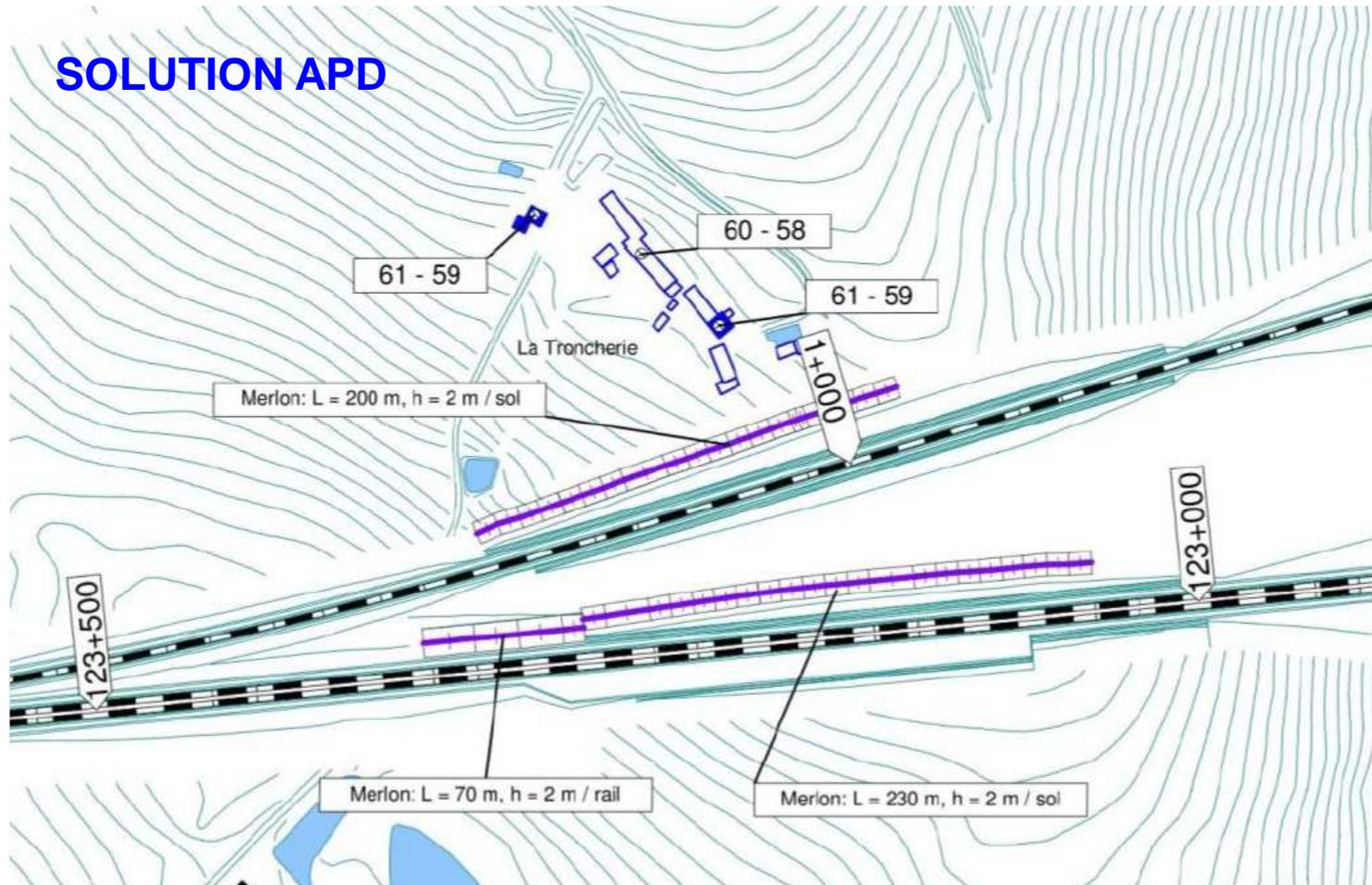


Vue du dépôt prolongeant le merlon à l'Ouest

Les études acoustiques sur la LGV BPL

// Optimisations et adaptations localisées:

- Exemple du hameau de Les Troncheries, commune de Loiron

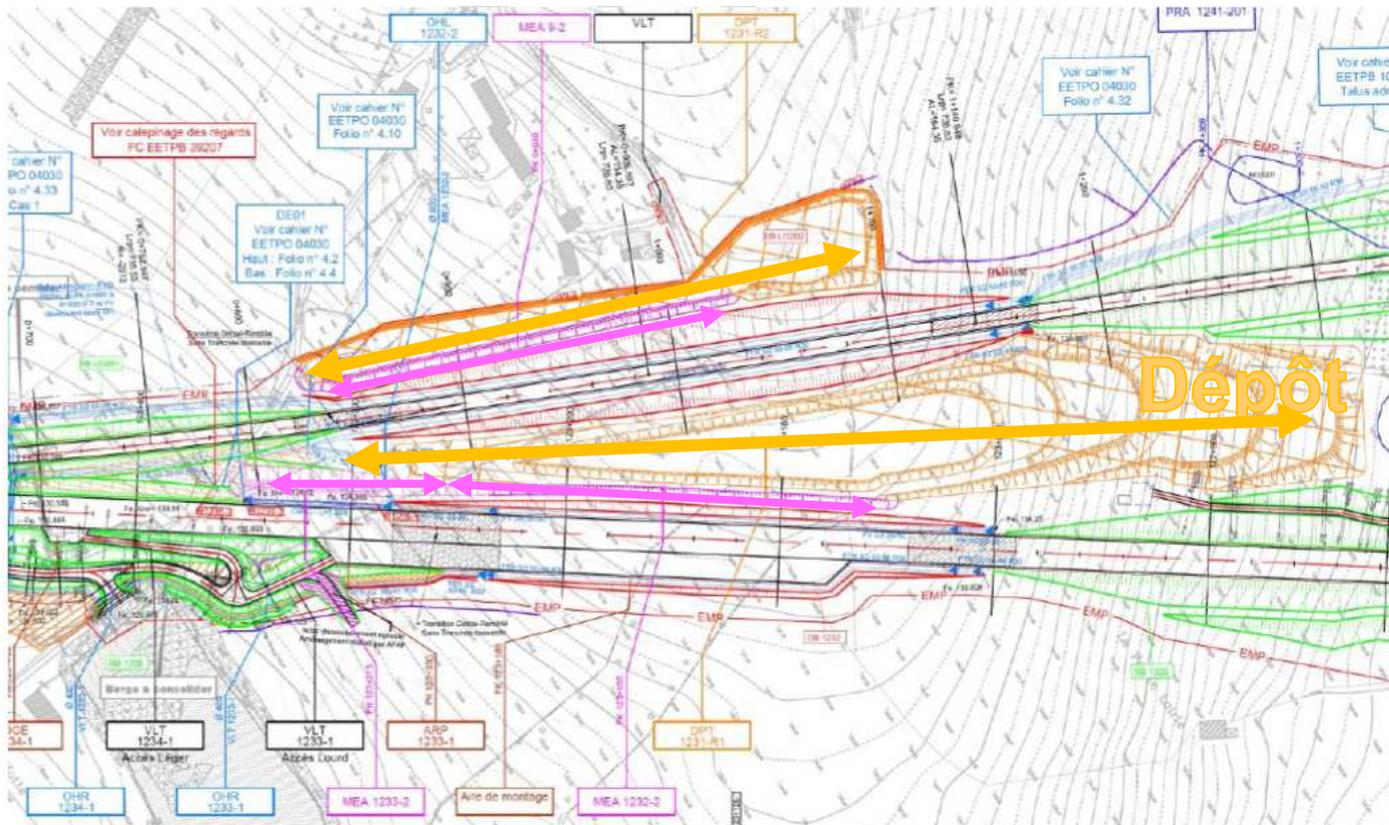


Les études acoustiques sur la LGV BPL

// Optimisations et adaptations localisées:

- Exemple du hameau de Les Troncheries, commune de Loiron

SOLUTION FINALE



Dépôt dans le prolongement.

Gain supplémentaire et masque visuel.

Les études acoustiques sur la LGV BPL

// Optimisations et adaptations localisées:

- Merlons/modelés complémentaires réalisés,
- Continuité des aménagements entre deux protections proches.

// Aménagements complémentaires ayant un rôle acoustique :

- Modelés paysagers,
- Dépôts de matériau à proximité de la plate-forme.

Réalisation

// Les protections mises en places sur BPL :



Vue depuis la trace



Vue profil de l'écran

Ecran acoustique sur La Baraque, commune de Cesson-Sévigné
(Lot A - EAC 1805-1 - H = 2,0 m / crête déblai – L = 320 m)

Réalisation

// Les protections mises en places sur BPL :



*Vue depuis la trace des habitations situées
au droit du merlon*



Jonction avec le PRO 1736

Merlon acoustique sur La Morihannais, commune de Noyal-sur-Vilaine
(Lot A - MEA 1732-1 et MEA 1734-1 – H = 2,0 m / rail – L = 400 m)

Réalisation

// Les protections mises en places sur BPL :



*Vue de l'ouverture écran-merlon depuis
depuis l'extérieur du tracé*



*Vue des deux écrans depuis
le sommet du merlon*

Merlon et écran acoustique sur La Gachotière, commune de Ruille-le-Gravellais
(Lot B - MEA 1284-1 et EAC 1258-1 -1 – H = 2,5 m / rail – L = 80+130 m)

Synthèse des protections

// Protections réglementaires prévues à l'APD :

Lot	Ecrans (ml)	Merlons (ml)	Total (ml)
A	1 255	4 893	6 148
B	660	4 430	5 090
C	150	285	435
D	730	850	1 580
E	590	1 150	1 740
F	1 300	2 840	4 240
G	1 880	1 410	3 290
TOTAL	6 565	15 858	22 423

// Protections réalisées sur les 180 km de la ligne :

- Ecrans : 6 687 m
- Merlons : 22 km

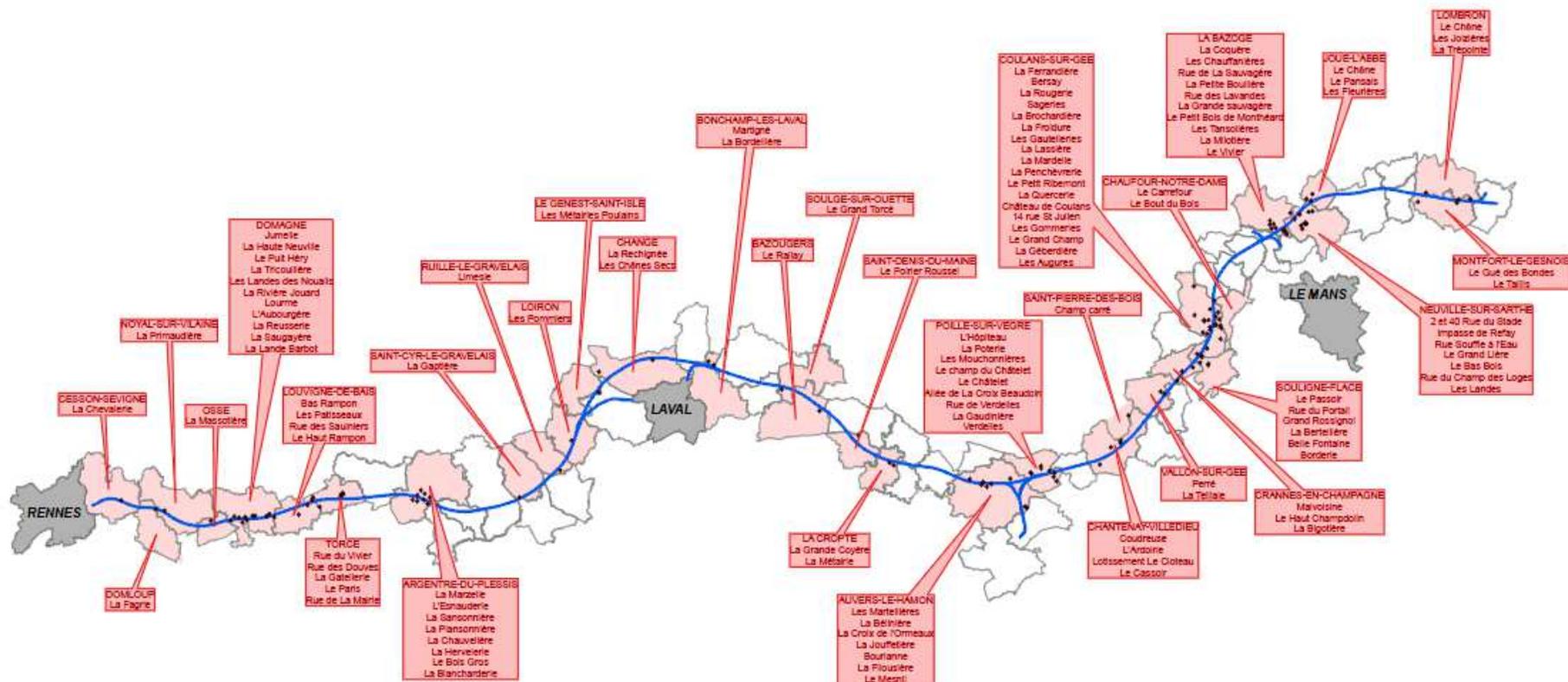
+ 31 km de merlons paysagers

Obligation de résultat

ERE s'engage à réaliser un contrôle acoustique des niveaux sonores et de l'efficacité des protections mises en œuvre et à prendre les mesures correctives qui apparaîtraient alors nécessaires.

En complément de ce contrôle, un examen systématique des plaintes sera réalisé, afin de confronter le ressenti des riverains avec les données objectives de la modélisation.

LOCALISATION DES PLAINTES RECUES PAR COURRIER POUR NUISANCES SONORES



2

CONTRÔLE APRÈS MISE EN SERVICE

Anticipation du bilan LOTI

- Réalisation de mesures acoustiques selon les normes pour constater les niveaux sonores le long du projet dès cet automne,
- La mission est confiée au CEREMA : Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement

3

QUESTIONS - RÉPONSES