



**Lgv**  
Poitiers ↔ Limoges

# PROJET DE LIGNE À GRANDE VITESSE POITIERS-LIMOGES

Réunion thématique

*Environnement humain et agriculture*

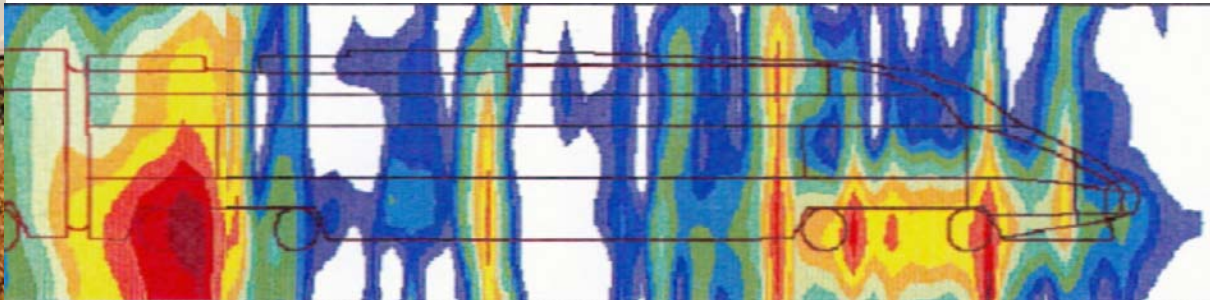
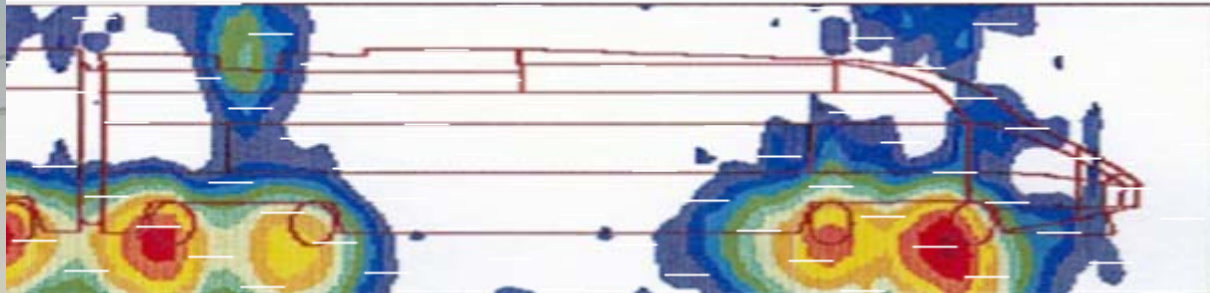
**Poitiers**

20 novembre 2006





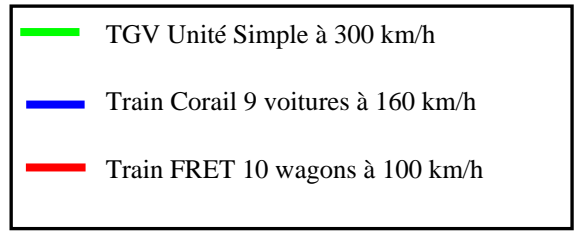
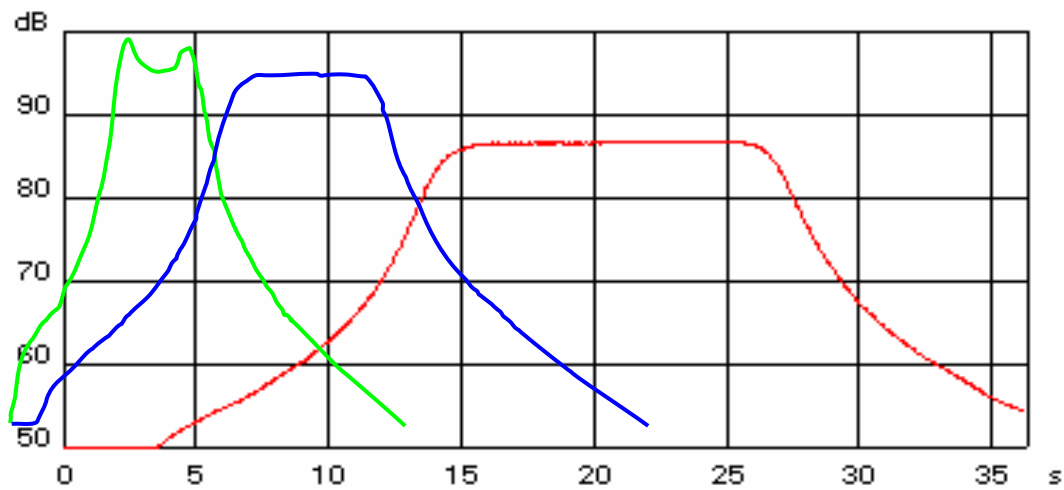
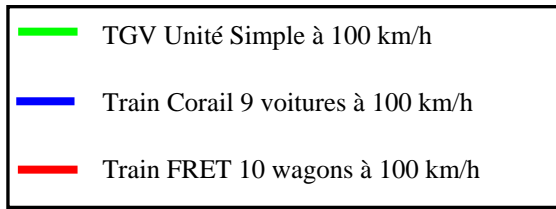
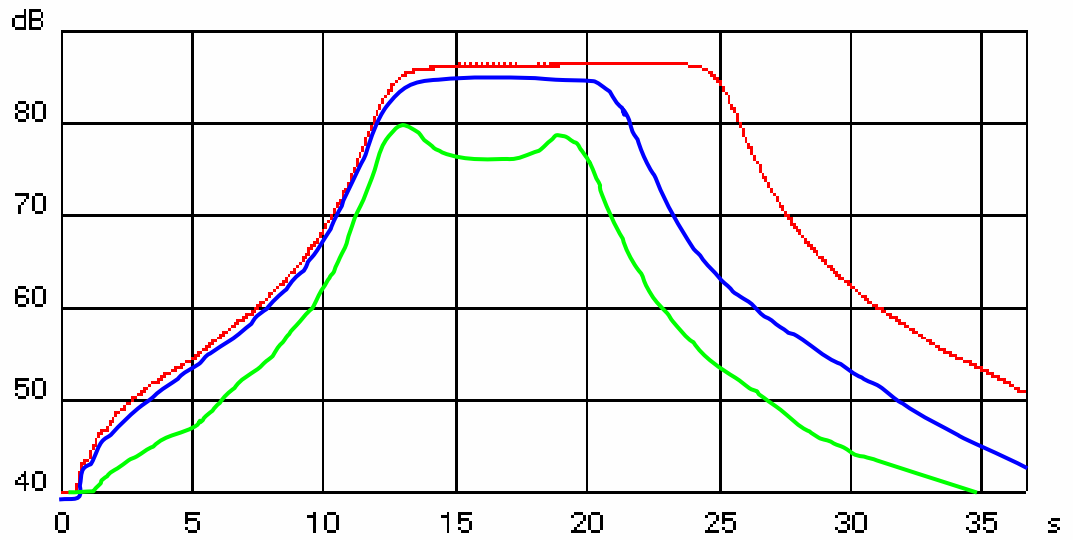
- ❑ Des phénomènes très étudiés
- ❑ Des progrès importants pour diminuer le bruit
- ❑ Des mesures pour limiter le bruit



# Le bruit ferroviaire

□ Chaque type de train possède une « signature acoustique » (ou émission de bruit)

□ « Signatures acoustiques » de trois grandes catégories de matériel à 25m de la voie située au niveau du terrain naturel, à 1,5m de haut.



## □ limiter le bruit de nos projets d'aménagement de lignes nouvelles et de lignes existantes :

- Risque de nuisance acoustique pris en compte le plus en amont possible des projets : dès le stade des débats publics,
- Dimension qui fait partie intégrante de la conception des projets dans leur ensemble.

## □ Classifier les voies bruyantes :

- Détermination des catégories de voie en fonction de leur niveau de bruit diurne et nocturne,
- Fourniture des éléments acoustiques permettant aux maîtres d'ouvrage bâtiments de prévoir les dispositifs constructifs pour limiter le bruit des habitations nouvelles.

## □ Participer à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention européens

## □ Les seuils réglementaires sur voie ferrée nouvelle

|              | LGV parcourues par<br>TGV > 250 km/h |  | Autres lignes                        |  |
|--------------|--------------------------------------|--|--------------------------------------|--|
| Logements    | Zone d'ambiance<br>sonore<br>modérée | Zone d'ambiance<br>sonore<br>non modérée | Zone d'ambiance<br>sonore<br>modérée | Zone d'ambiance<br>sonore<br>non modérée |
| LAeq(6h-22h) | 60 dB(A)                             | 65 dB(A)                                 | 63 dB(A)                             | 68 dB(A)                                 |
| LAeq(22h-6h) | 55 dB(A)                             | 60 dB(A)                                 | 58 dB(A)                             | 63 dB(A)                                 |

## ❑ Limiter le bruit de nos projets d'aménagement de lignes nouvelles et de lignes existantes :

- Risque de nuisance acoustique pris en compte le plus en amont possible des projets : dès le stade des débats publics,
- Dimension qui fait partie intégrante de la conception des projets dans leur ensemble.

## ❑ Classer les voies bruyantes :

- Détermination des catégories de voie en fonction de leur niveau de bruit diurne et nocturne,
- Fourniture des éléments acoustiques permettant aux maîtres d'ouvrage bâtiments de prévoir les dispositifs constructifs pour limiter le bruit des habitations nouvelles.

## ❑ Participer à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention européens

## □ Limiter le bruit de nos projets d'aménagement de lignes nouvelles et de lignes existantes :

- Risque de nuisance acoustique pris en compte le plus en amont possible des projets : dès le stade des débats publics,
- Dimension qui fait partie intégrante de la conception des projets dans leur ensemble.

## □ Classer les voies bruyantes :

- Détermination des catégories de voie en fonction de leur niveau de bruit diurne et nocturne,
- Fourniture des éléments acoustiques permettant aux maîtres d'ouvrage bâtiments de prévoir les dispositifs constructifs pour limiter le bruit des habitations nouvelles.

## □ Participer à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention européens

## □ Cartographie stratégique du bruit

### ☰ La directive 2002-49 sur l'évaluation et la gestion du bruit dans l'environnement a pour vocation :

- de définir, à l'échelon de l'UE, une approche commune : éviter prévenir ou réduire les effets nuisibles de l'exposition au bruit dans l'environnement,
- d'évaluer les niveaux sonores globaux actuels émis par les transports ou ceux provenant de l'activité des installations classées soumises à autorisation, auxquels sont exposés les êtres humains dans les espaces bâtis, les parcs publics ou autres lieux calmes.
- de définir un indicateur de bruit commun : le Lden et le Lnight. Le Lnight est identique au Laeq (22h-6h) actuel. Le Lden introduit une nouvelle période en soirée (18h-22h) et pondère chaque période.

### ☰ Transposition en droit français :

- Ordonnance n°2004-11199 du 12/11/04
- Décret n°2006-361 du 24/03/06,
- Arrêté du 04/04/06.



## □ Cartographie stratégique du bruit

### ☰ Réseau ferroviaire soumis à la directive :

- Grandes infrastructures ferroviaires dont trafic annuel > 30 000 passages de trains
- Intégralité du réseau inclus dans les agglomérations de plus de 100 000 hbts,  
(+ réseau de transports urbains guidés : tram, métro)

### ☰ Types de cartes à fournir :

- Ensemble de représentations graphiques et de données numériques établies en Lden et en Lnight, à petite échelle, sur la base des informations les plus récentes concernant la circulation de trains, leur niveau d'émission et la structure de la voie.

### ☰ Valeurs limites :

- Non définies.

## □ Résorber les situations critiques sur le réseau existant

- Participation à l'ensemble des observatoires du bruit des transports terrestres

- **Cartographie des Zones de Bruit Critique :**

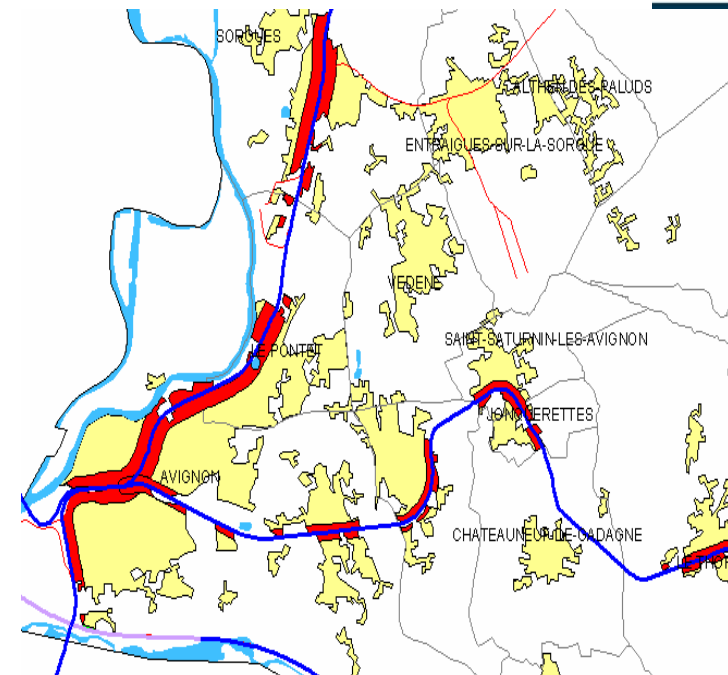
⇒ réalisée sur l'ensemble du réseau ferré national classé

- **Cartographie des Points Noirs Bruit :**

⇒ lancement en 2005

- **Les opérations de lutte contre les Points Noirs Bruit :**

⇒ 56 en cours sur environ 70 communes (Rhône - Alpes, Languedoc - Roussillon, Aquitaine, Alsace, Lorraine, Bourgogne et Ile – de - France)



# Les solutions de réduction du bruit ferroviaire opérationnelles et maîtrisées

11

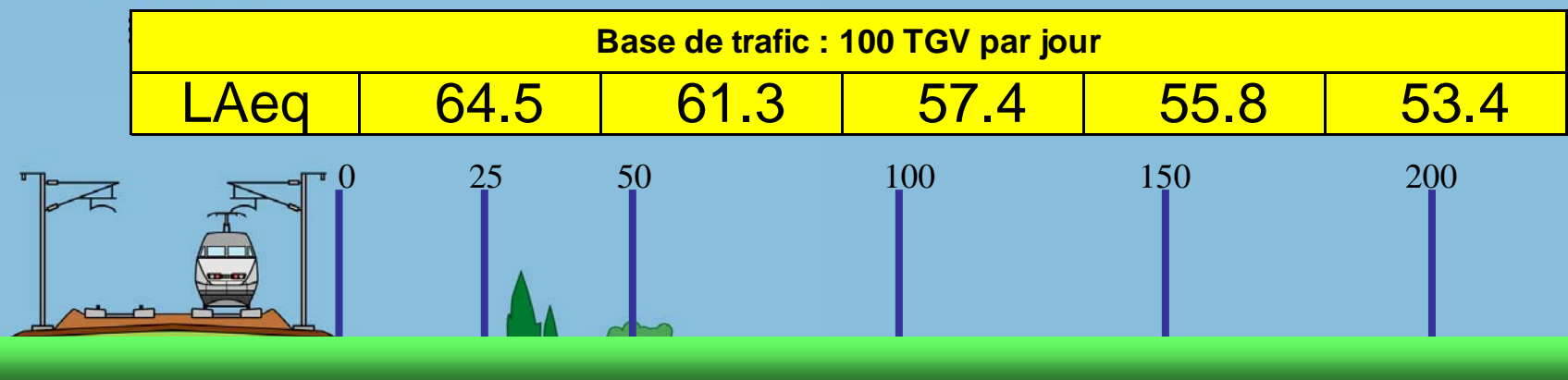
## □ Infrastructure :

- conception technique du projet (profil en long, tracé, ...),
- conception de l'infrastructure (Longs Rails Soudés, traverses béton, ...),
- dispositifs à la source (écrans, merlons, ...),
- dispositifs complémentaires (protections de façades).

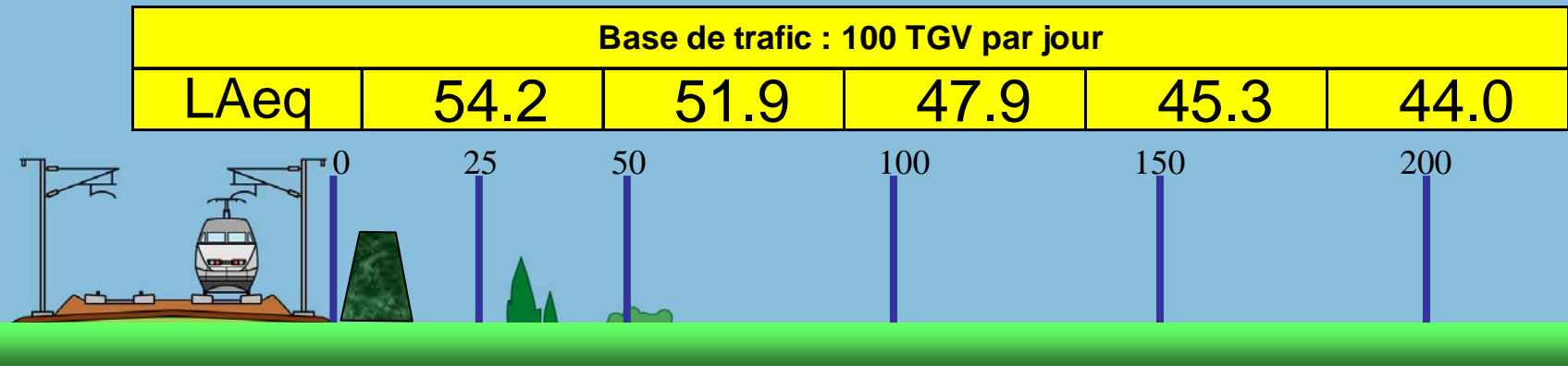
## □ Matériel roulant

- Freinage disque : -10 dB(A) en 10 ans sur les TGV à vitesse comparable,
- Freinage composite sur le matériel roulant (avec dispositif anti - enrayeurs) : de - 3 à - 5 dB(A),
- Matériel Modhalor (autoroute ferroviaire) : - 6 dB(A)

# Les solutions de réduction du bruit ferroviaire opérationnelles et maîtrisées



## Merlon acoustique



Merlon h = 3 m pente à 45%

# Un volet innovation : rechercher des solutions techniques plus performantes adaptées aux contextes

## ❑ Projets européens Silent Freight et Silent Track

- ⇒ Réduire les *bruits de roulement*
- ⇒ Réduire le *bruit de l'infrastructure* : absorbeurs sur rail, profil de rail, type d'attaches, design des traverses, écrans de bord de voies, ...



## ❑ Projet de recherche RFF pour réduire le bruit des ponts métalliques

- ⇒ Expérimentation des solutions les plus prometteuses :
  - hautes fréquences : absorbeurs sur rails, renforcement raideur rail/pont, pose d'écran fixe
  - basses fréquences : absorbeurs sur platelage, tôle « sandwich »

## ❑ Projet de recherche RFF pour réduire le bruit des triages

(crissement aigu lié au frottement rail freineur/roue)

- ⇒ Plusieurs solutions expérimentales :
  - mur antibruit de 1.20m de haut
  - injection d'un lubrifiant
  - mise en œuvre d'un rail rainuré en acier



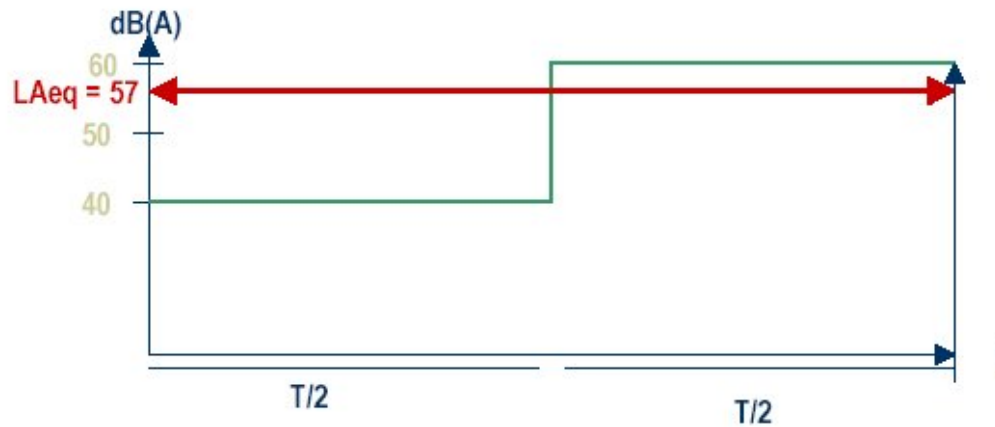
**Merci de votre attention ...**

## ■ Le LAeq (T) n'est pas une moyenne arithmétique...

Par exemple, si on a 40 dB (A) **pendant** la moitié de la période et 60 dB(A) pendant l'autre moitié, LAeq (T) = 57 dB (A)



Les forts niveaux « tirent » le LAeq vers le haut !



$$L_{Aeq, T} = 10 \log \left( \frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_A^2}{p_0^2} \cdot dt \right)$$

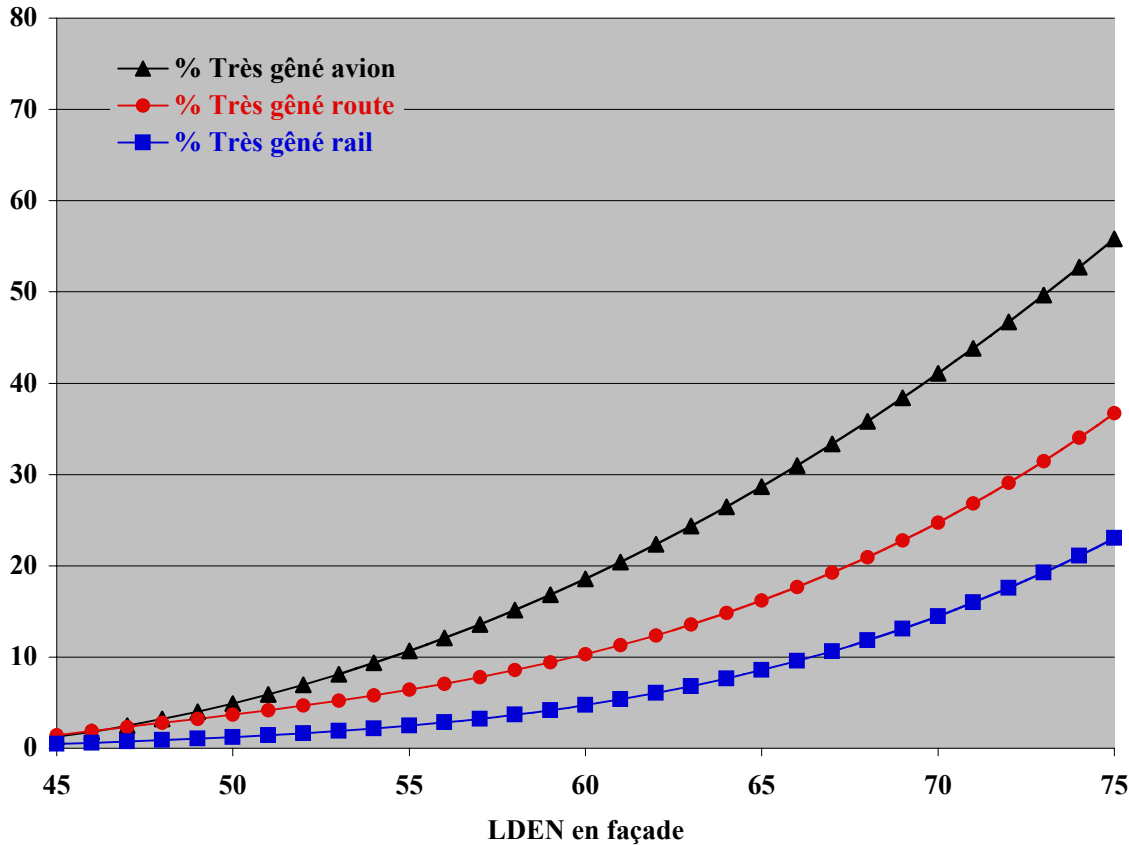
*Le bruit ferroviaire, comme le bruit des avions, est intermittent par nature.* <sup>16</sup>

- ✓ *Le bonus ferroviaire a longtemps été considéré comme proche de 3 dB(A) pour les niveaux moyens, proche de 5 dB(A) pour les niveaux forts, de jour. De nuit, il est proche de 10 dB(A).*
- ✓ *Pas de bonus pour les LGV (spécificité du TGV)*
- ✓ *A niveau d'exposition global LAeq similaire, le bruit ferroviaire, en général, est jugé moins gênant que la route, sauf en ce qui concerne la communication. De plus, le phénomène d'accoutumance est plus courant pour le bruit ferroviaire.*
- ✓ *Bonus acté sur la base d'enquêtes menées par l'INRETS (Inst Nat de Rech sur Transports et leur Sécurité)*



# Relation exposition - gêne de long terme

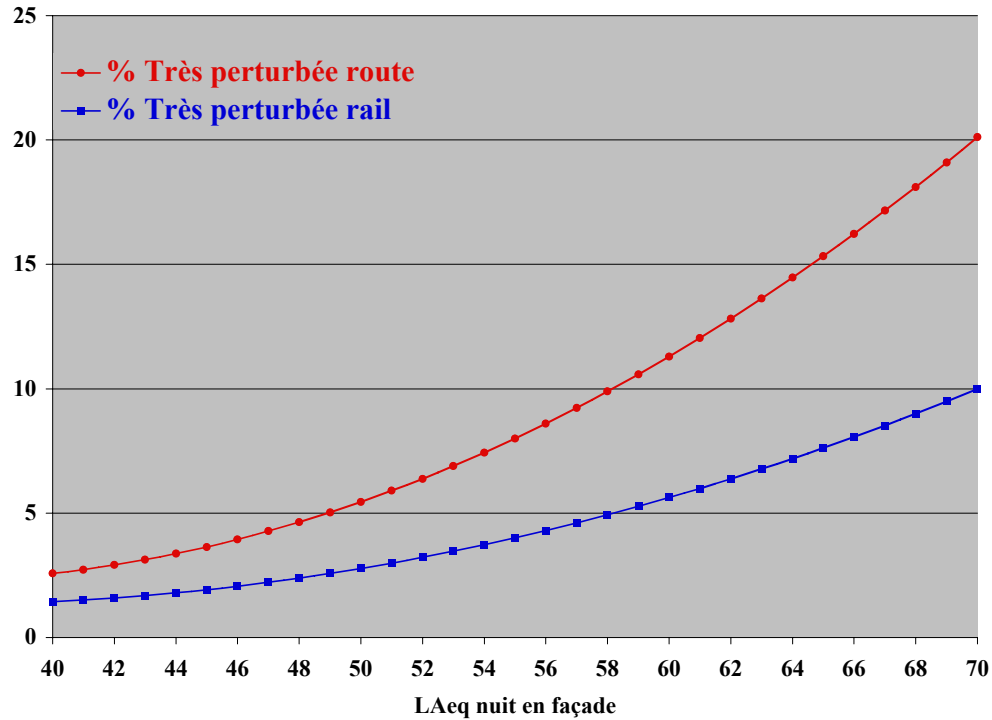
17



Avantage pour le rail

Source : WG 2 - EC, février 2002

## Effets chroniques : perturbations rapportées



**Avantage** pour le rail

Source : TNO report, janvier 2003

# Niveaux limites (zone résidentielle - voie nouvelle)

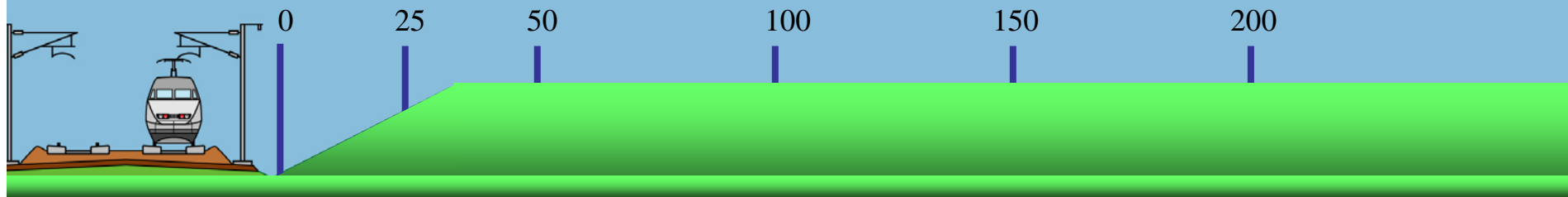
| <b>Pays</b>      | <b>Leq jour</b> | <b>Leq nuit</b> | <b>Leq 24h</b> | <b>Lmax</b> | <b>TC</b> <sup>19</sup> |
|------------------|-----------------|-----------------|----------------|-------------|-------------------------|
| <b>Allemagne</b> | <b>67</b>       | <b>57</b>       |                |             | <b>5</b>                |
| <b>Autriche</b>  | <b>68</b>       | <b>58</b>       |                |             | <b>5</b>                |
| <b>Danemark</b>  |                 |                 | <b>63</b>      | <b>88</b>   | <b>5</b>                |
| <b>Finlande</b>  | <b>58</b>       | <b>53</b>       |                |             | <b>0</b>                |
| <b>France</b>    | <b>60* - 63</b> | <b>55* - 58</b> |                |             | <b>0 à 3</b>            |
| <b>Norvège</b>   |                 |                 | <b>61***</b>   | <b>78</b>   | <b>0</b>                |
| <b>Pays-Bas</b>  | <b>60</b>       | <b>50</b>       |                |             | <b>-7</b>               |
| <b>Suède</b>     |                 |                 | <b>63</b>      | <b>45**</b> | <b>-5 ?</b>             |
| <b>Suisse</b>    | <b>63-68</b>    | <b>53-58</b>    |                |             | <b>-5</b>               |

\* Ligne TGV    \*\* intérieur nuit    \*\*\* LDEN

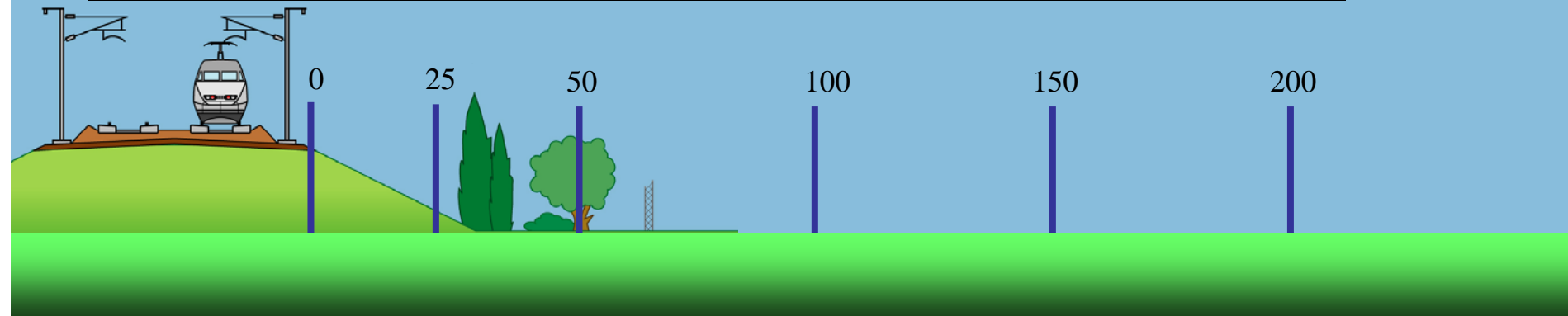
# Les solutions de réduction du bruit ferroviaire opérationnelles et maîtrisées

Remblai/ Déblai H=4m bord du déblai ou pied de talus à 40m

| Déblai | Base de trafic : 100 TGV par jour |      |      |      |      |
|--------|-----------------------------------|------|------|------|------|
| LAeq   | 58.8                              | 55.7 | 52.4 | 49.9 | 48.2 |



| Remblai | Base de trafic : 100 TGV par jour |      |      |      |      |
|---------|-----------------------------------|------|------|------|------|
| LAeq    | 58.9                              | 58.9 | 57.2 | 55.2 | 53.5 |



- ✓ *On considère que la sensibilité au bruit d'une personne est liée à une combinaison de trois paramètres :*
  - *pour 1/3 à son vécu sonore global,*
  - *pour 1/3 au niveau de bruit qui le perturbe,*
  - *pour 1/3 à des critères subjectifs, culturels, contextuels ou personnels (conditions sociales, éducation, âge, ...)*

# Les seuils réglementaires lors de l'aménagement d'une voie ferrée existante

22

|          | Niveau sonore avant travaux               | Niveau sonore après travaux                                       |
|----------|---|---|
| 6 h      | $\leq 63 \text{ dB(A)}$                   | $\leq 63 \text{ dB(A)}$   |
| -<br>2 h | $\geq 68 \text{ dB(A)}$                   | $\leq 68 \text{ dB(A)}$   |
| 2 h      | $63 \text{ dB(A)} < X < 68 \text{ dB(A)}$ | Niveau sonore après travaux<br>$\leq$ niveau sonore avant travaux |

|          | Niveau sonore avant travaux               | Niveau sonore après travaux                                       |
|----------|---|---|
| 2 h      | $\leq 58 \text{ dB(A)}$                   | $\leq 58 \text{ dB(A)}$   |
| h        | $\geq 63 \text{ dB(A)}$                   | $\leq 63 \text{ dB(A)}$   |
| -<br>6 h | $58 \text{ dB(A)} < X < 63 \text{ dB(A)}$ | Niveau sonore après travaux<br>$\leq$ niveau sonore avant travaux |

# Carte du réseau ferre national soumis à la directive européenne (moitié nord de la France)

