

**Commission particulière du débat public sur le
prolongement du RER E**

Atelier Bruit

Séance du 6 décembre 2010

**Evaluation de l'exposition au bruit des trains
et descripteurs acoustiques des effets sur
l'homme**



Jacques Lambert

Points abordés

- 1/ Notions de base**
- 2/ Indices de bruit**
- 3/ Multiplicité des effets du bruit sur l'homme**
- 4/ Valeurs-guides OMS**

Annexes

- 1/ La gêne due au bruit / Relation bruit-gêne**
- 2/ Les effets sur le sommeil / Relation bruit-perturbation du sommeil**
- 3/ Autres effets**
- 4/ Comportements face au bruit**

1.1. Notions de base

✓ Son caractérisé par :

- **amplitude, intensité ou niveau** :

- mesurée sur une échelle logarithmique
- unité : le décibel (dB)

- **fréquence** :

- en hertz (Hz)
- fréquence audible : 20 - 20000 Hz
- grave (20-200 Hz) - médium (200 - 2000 Hz) - aigu (2000 - 20000 Hz)
- pondérations A, B, C, D : dB(A)

- **durée** (t)

1.2. Notions de base

✓ **Addition de sons**

- Sommutation des énergies
- Cas de 2 sons identiques : $L = 10 \log (10^{L1/10} + 10^{L2/10})$

✓ **Exemples :**

- $60 \oplus 60 = 63$ dB
- $60 \oplus 50 = 60$ dB

✓ Bruit = son **non désiré** - son inopportun (AFNOR)

1.3. Notions de base

Les niveaux de bruit ne s'ajoutent pas arithmétiquement

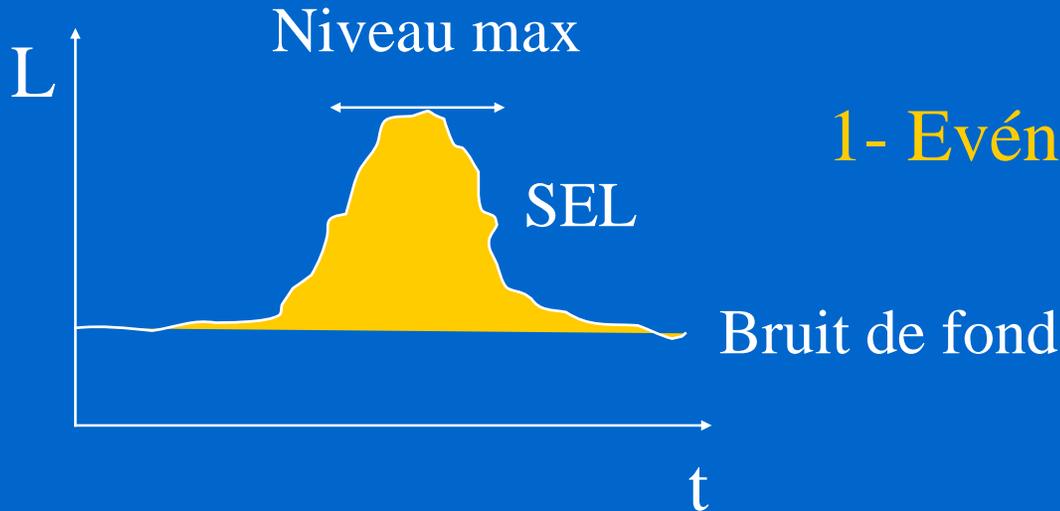
Multiplier l'énergie sonore (les sources de bruit) par :	C'est augmenter le niveau sonore de :	C'est faire varier l'impression sonore :
2	3 dB	Très légèrement : on fait difficilement la différence entre deux lieux où le niveau diffère de 3 dB
3	5 dB	Nettement : On ressent une aggravation ou on constate une amélioration lorsque le bruit augmente ou diminue de 5 dB.
10	10 dB	Comme si le bruit était 2 fois plus fort.
100	20 dB	Comme si le bruit était 4 fois plus fort. Une variation brutale de 20 dB peut réveiller ou distraire l'attention.
100 000	50 dB	Comme si le bruit était 30 fois plus fort. Une variation brutale de 50 dB fait sursauter.

2.1. Indices de bruit

- ✓ Comment **caractériser** le bruit :
 1. d'un véhicule qui passe
 2. d'un trafic qui circule au cours d'une période donnée

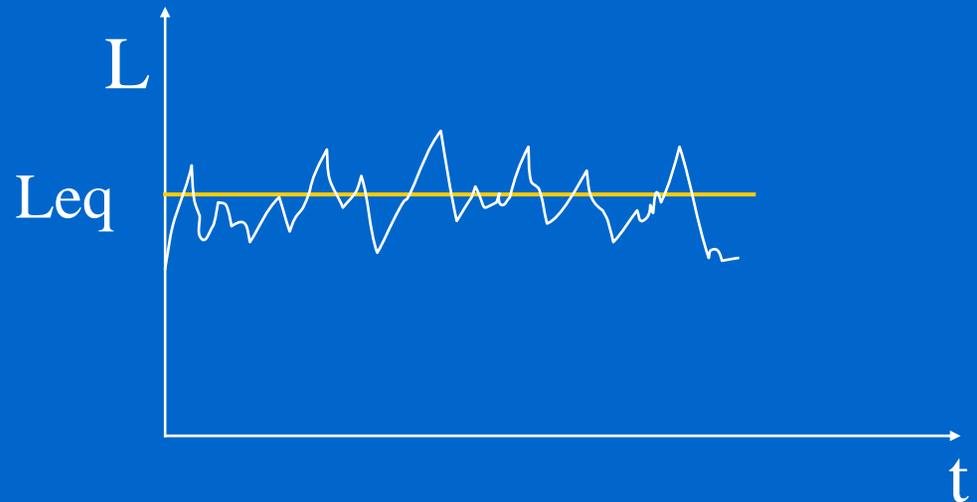
- ✓ **Indices** acoustiques :
 1. Lmax (niveau maximum), SEL (sound exposure level)
 2. Leq (niveau équivalent) et dérivés (LDEN) : dose
 2. indices statistiques : L1 L95
 2. nombre d'événements dépassant un seuil

2.2. Indices de bruit



1- Evénement sonore isolé

2 - Bruit d'un trafic



3. Multiplicité des effets sur l'homme

Effet global : la **gêne** psychologique

Les effets sur le **sommeil**

La perturbation de la **communication** parlée

Les effets **psychophysiologiques** (stress, cardiovasculaires ...)

Les effets sur les **performances** (domicile, école ...)

Les effets **comportementaux**

4. Valeurs-Guides de l'OMS (2000)

Type d'environnement	Effet pris en compte	Niveau moyen	Niveau max
Zone résidentielle ext.	Gêne jour/soirée	55-50	
Logement :			
-Intérieur	Intell. parole / gêne	35	
-Int. chambre	Perturb. sommeil	30	45
-Ext. chambre	Perturb. sommeil (FO)	45	60
Salle de classe	Intell. parole	35	
Hôpital	Perturb. sommeil	30	40

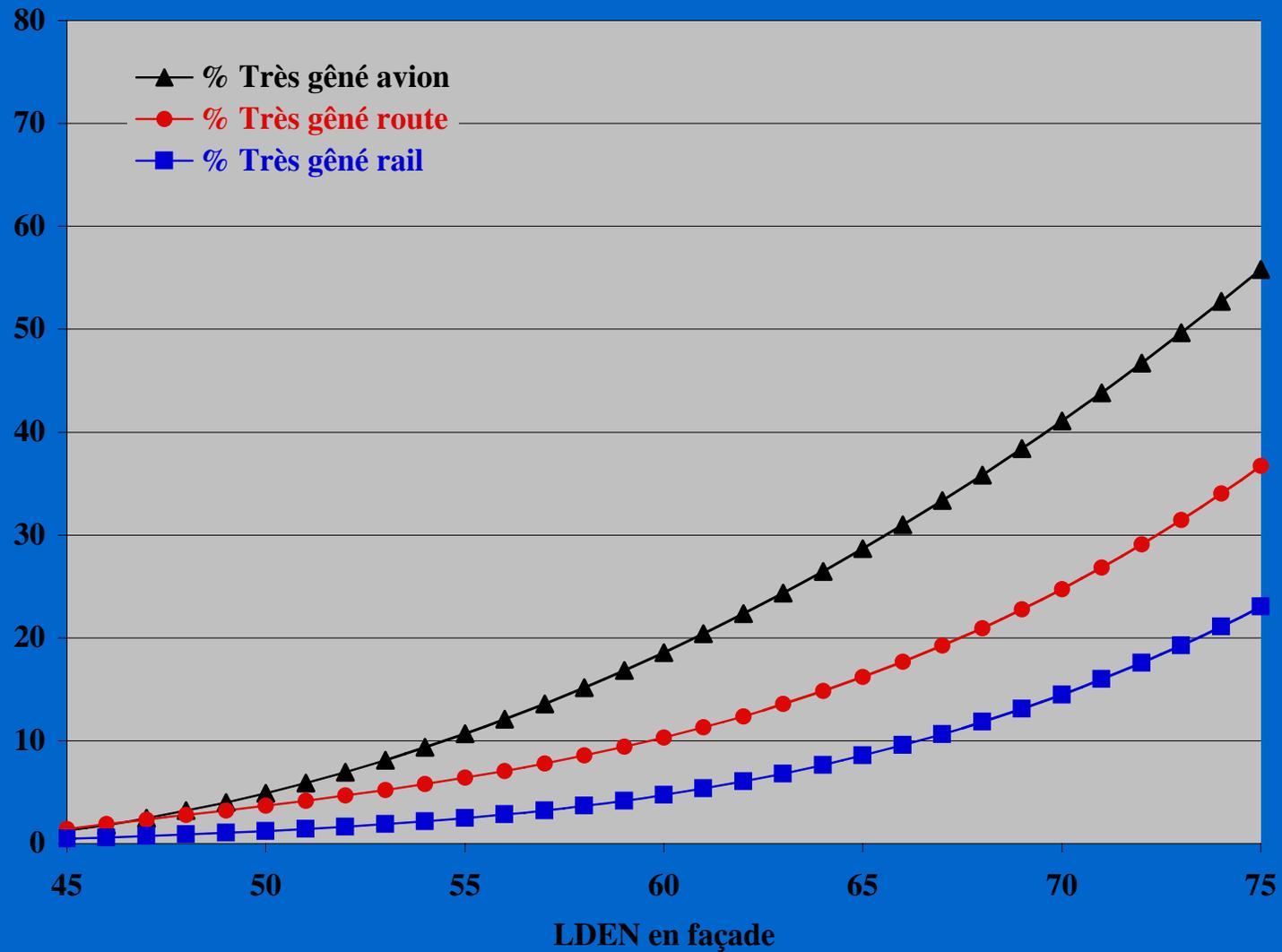
ANNEXES

A1. La gêne due au bruit

- 1/ Gêne **instantanée** liée à un événement :
 - LAmax (ou émergence)
 - SEL (sound exposure level)

- 2/ Gêne de **long terme** liée à une dose de long terme (intègre le nombre de véhicules) :
 - LAeq et dérivés (LDEN, LDN par exemple)
 - Indices statistiques (L1 L95)
 - Nombre d'événements dépassant un seuil

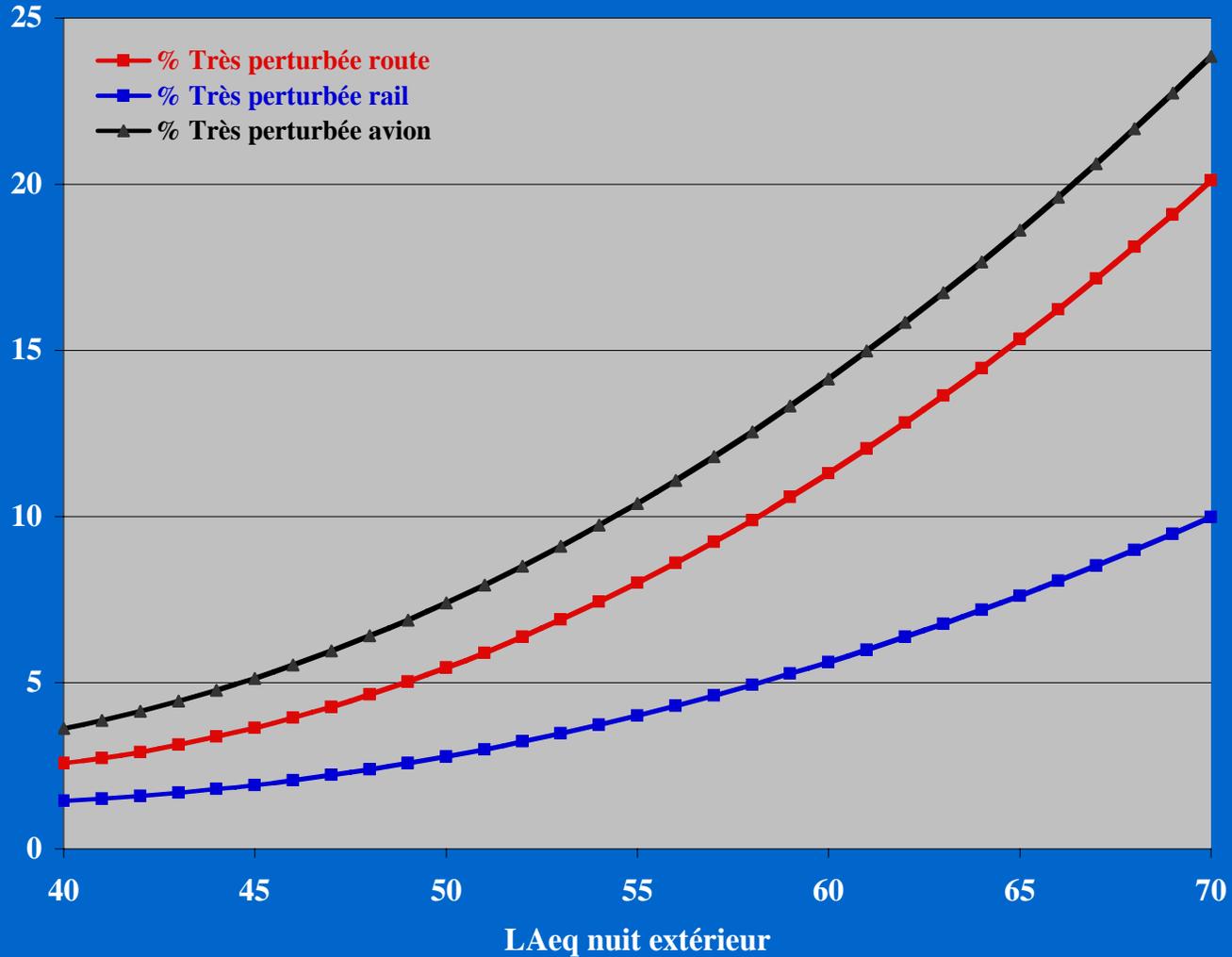
A1. Relation bruit-gêne



A2. Les effets sur le sommeil

- ✓ **Diminution** du temps de sommeil :
 - durée d'endormissement plus longue
 - éveils nocturnes prolongés
 - éveil prématuré non suivi d'un ré-endormissement
- ✓ **Fragmentation** de la structure normale de sommeil (sans éveil)
- ✓ **Conséquences de la perturbation du sommeil**
 - irritabilité
 - anxiété
 - pertes de vigilance, hausse du risque d'accidents
 - fatigue chronique excessive, somnolence
 - réduction de la motivation, baisse des performances

A2. Relation bruit-perturbation sommeil



A3. Autres effets

Effets sur la communication parlée

- **Activités concernées** : conversations, écoute TV et radio, usage du téléphone
- **Effets produits** : masquage, dégradation de l'intelligibilité

Effets sur les performances

- La réalisation de **tâches complexes** est affectée par le bruit
- Les **performances scolaires** des élèves sont diminuées lorsque l'école se situe dans une zone bruyante

A4. Les comportements face au bruit

- ✓ Fermeture des **fenêtres**
- ✓ Modification de **l'usage des pièces** et des espaces extérieurs proches (balcon, jardin)
- ✓ Amélioration de **l'insonorisation**
- ✓ **Déménagement** vers des zones moins exposées