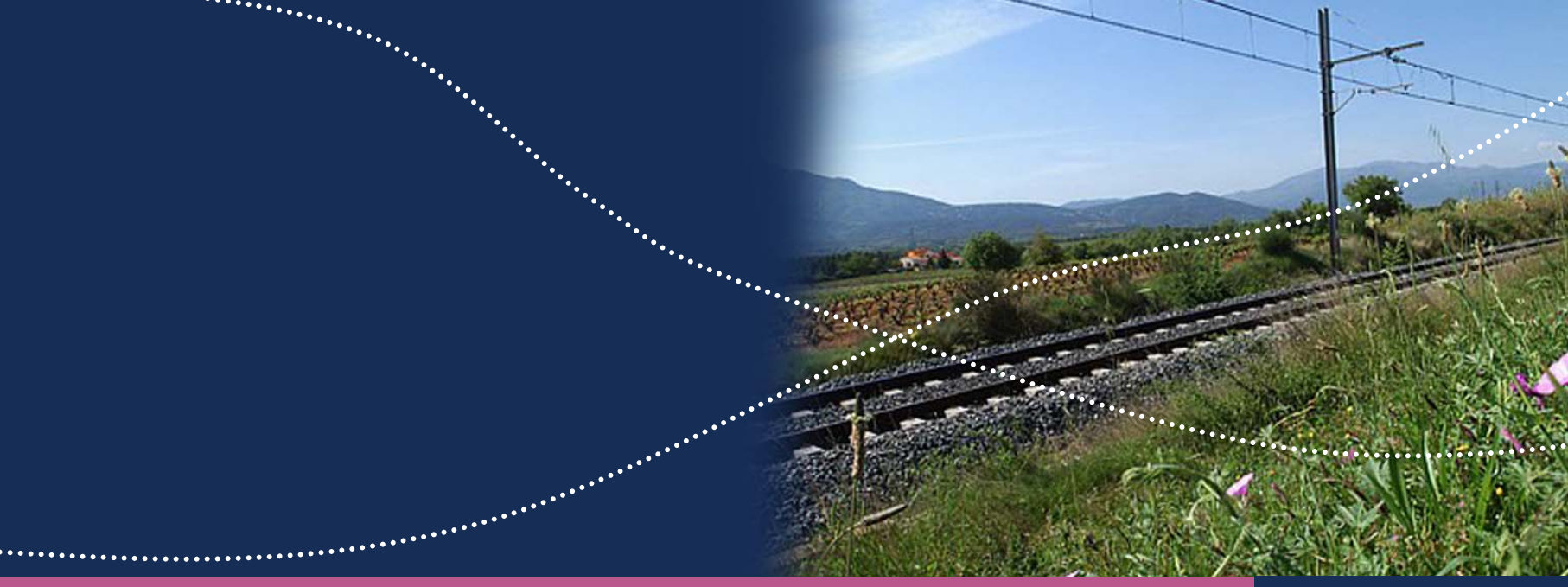


AUTOROUTE FERROVIAIRE ALPINE ET BRUIT

Réduction du bruit des transports terrestres – 11 et 12 mai 2006

Etude acoustique méthodologique de l'autoroute ferroviaire alpine

Marie-Laure Reype, RFF

Michelle Coutaz, Acouplus

RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE

ACOUplus Acoustique & Environnement

1ère PARTIE

Pourquoi cette étude ?

Dans le cadre du projet de liaison Lyon-Turin

Des simulations acoustiques à réaliser

Pas de signature acoustique connue

Matériel autoroute ferroviaire neuf

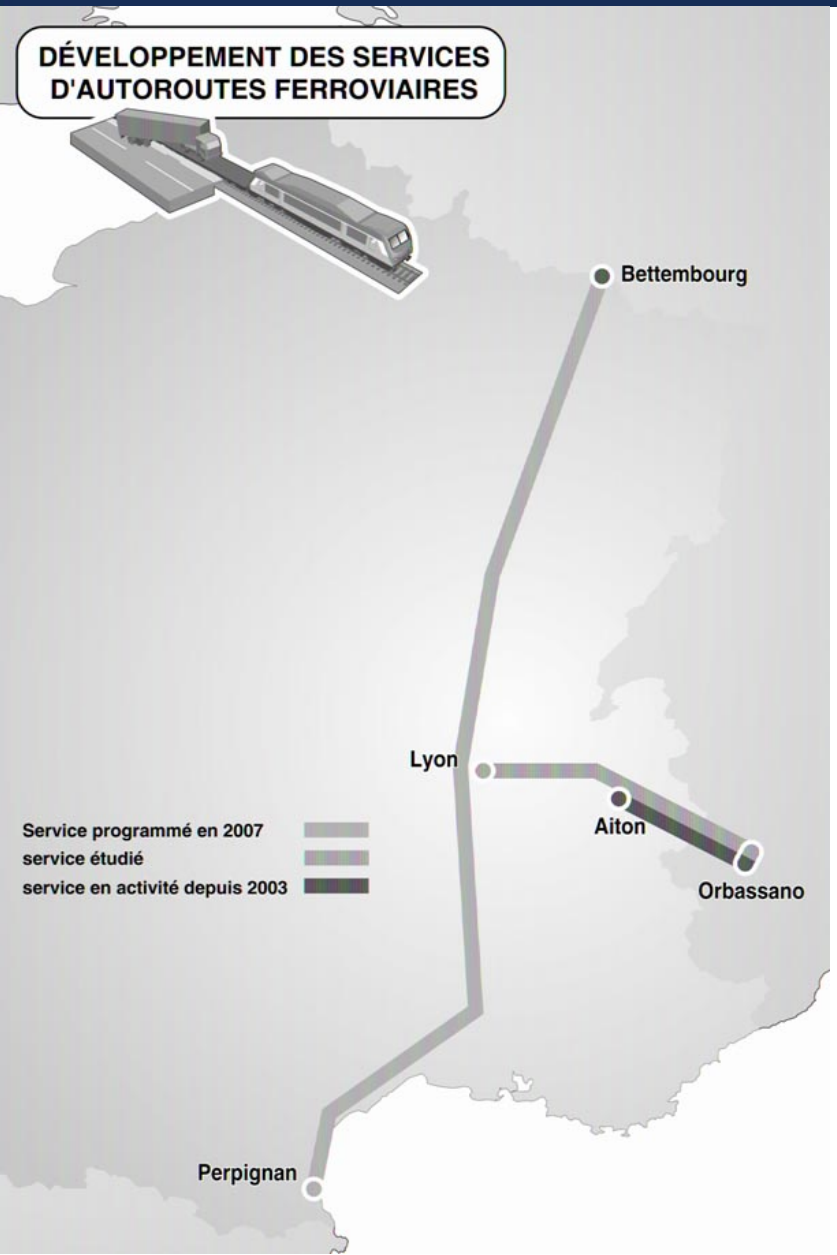




Les techniques de fret ferroviaire

Qu'est ce que l'autoroute ferroviaire ?

Point de chargement ou de déchargement	• *Objet chargé ou transbordé* • *Mode de transbordement*	*Schéma simplifié*
TECHNIQUE CONVENTIONNELLE		
Entreprise ou groupe d'entreprises	**Les marchandises "brutes" :** bois, céréales, produits agro-alimentaires,etc. (selon la marchandise à charger on peut utiliser : une pelleteuse, un chariot élévateur, une grue, voire de l'air pulsé ou, tout simplement, la gravité)	
Plate-forme logistique		
TRANSPORT COMBINÉ CLASSIQUE		
Chantier de transport combiné	**La caisse mobile, le conteneur ou la semi-remorque spéciale** transbordement vertical par grue ou portique	
TRANSPORT COMBINÉ PAR AUTOROUTE FERROVIAIRE		
Chantier d'autoroute ferroviaire	• En mode accompagné : le camion complet • En mode non-accompagné : la semi-remorque seule transbordement horizontal par tracteur	



RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE

L'autoroute ferroviaire alpine

Dans une logique de développement

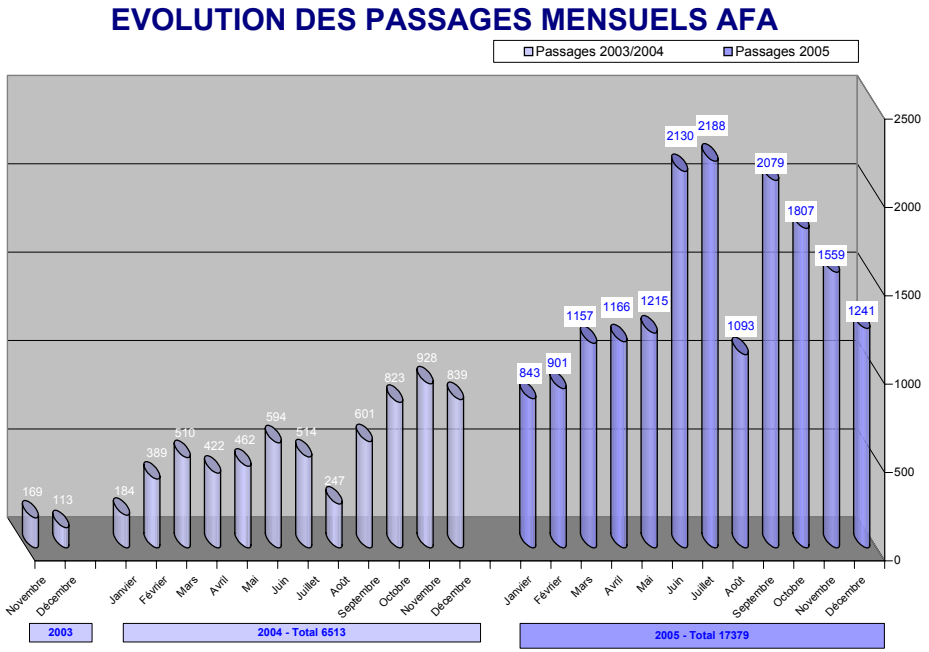
de services d'autoroutes ferroviaires

L’autoroute ferroviaire alpine

Expérimentation Aiton-Orbassano

Mise en service nov 2003

Avec 4 A/R par jour





RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE

Objectif de l'étude :

Définition des hypothèses d'émission sonore

à retenir pour l'autoroute ferroviaire

dans les études acoustiques

à partir d 'un site test

2e PARTIE : Méthodologie de l'étude

Première phase:

Etat des lieux en matière de bruit lié au transport de marchandises sur le réseau ferroviaire

Deuxième phase:

Mesures

Troisième phase:

Quantification des émissions sonores de différents convois

Quatrième phase:

Application sur un tronçon test



Etat des lieux

Bruit du train (origine, évolution temporelle)

Enquête bibliographique

Contacts avec acteurs ferroviaires

Ferroutage – autoroute ferroviaire Modalohr



Le bruit des trains

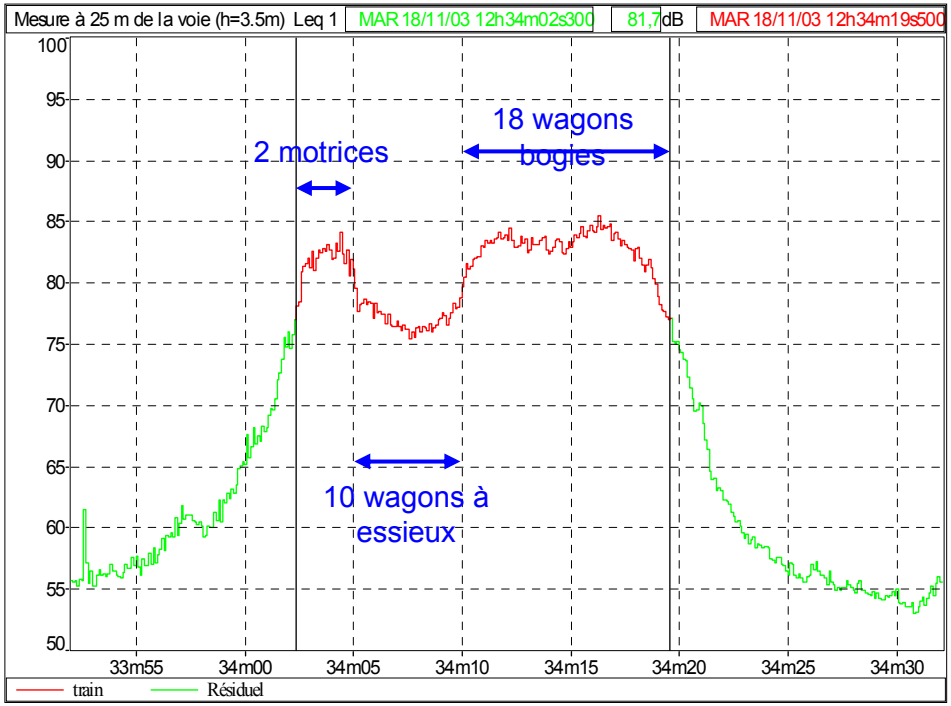
Origine essentielle:

Bruit de roulement lié au contact rail-roue

Le bruit dépend:

- de l'état du rail et de la roue
- du mode de pose des rails
- du matériel roulant
- de la vitesse du train
- de la longueur du convoi
- du système de freinage

Evolution temporelle



Enquête bibliographique

et contacts avec acteurs ferroviaires

Documentation

Recherche sur internet

Visite d'un centre d'entretien SNCF (Sibelin)

Rencontre de MM. Fodiman, Bélingard (SNCF)

Colloque SFA / SNCF les 15 et 16 décembre 2003

Le système Modalohr

Wagon surbaissé et articulé

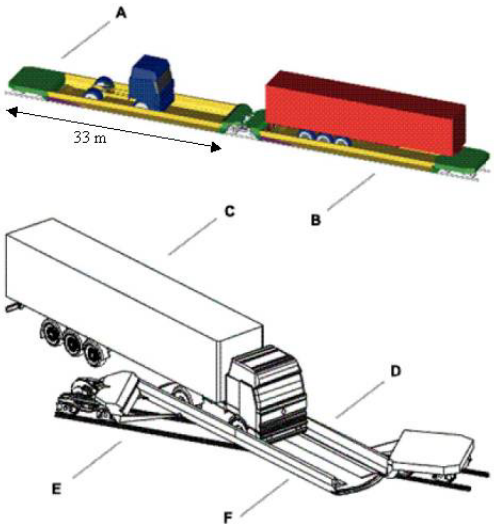
MODALOHR est un wagon surbaissé et articulé, spécialisé pour le transport de matériels routiers standards non spécifiques.
Il se caractérise par :

A- des bogies et des roues standards pour conserver des **coûts d'entretien** comparables à ceux d'un **wagon classique.**

B- un plancher de chargement très bas permettant le passage de camions de 4 mètres de hauteur dans le gabarit des **lignes ferroviaires existantes** (UIC GB1).

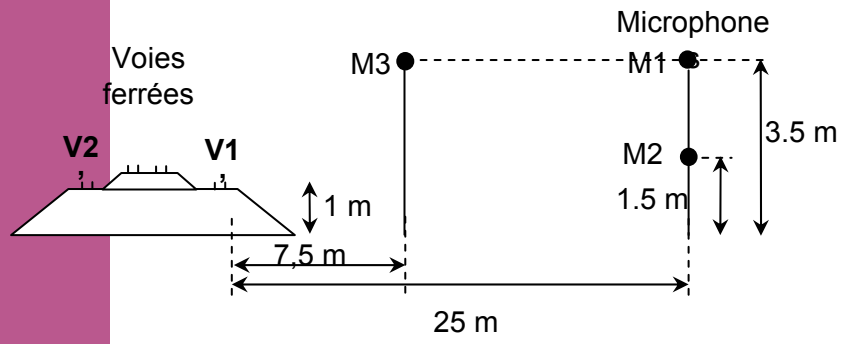
C- un positionnement horizontal des camions après chargement.

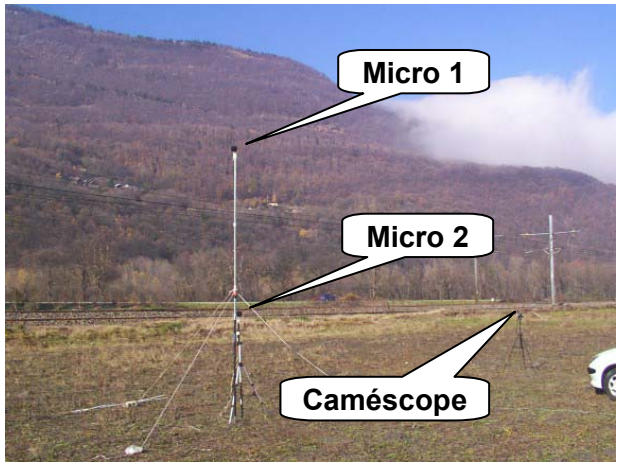
D- un chargement latéral "en épis" des camions effectué directement avec le tracteur routier (**pas d'engins de manutention**) permettant un **transbordement** simultané et **très rapide** des camions.

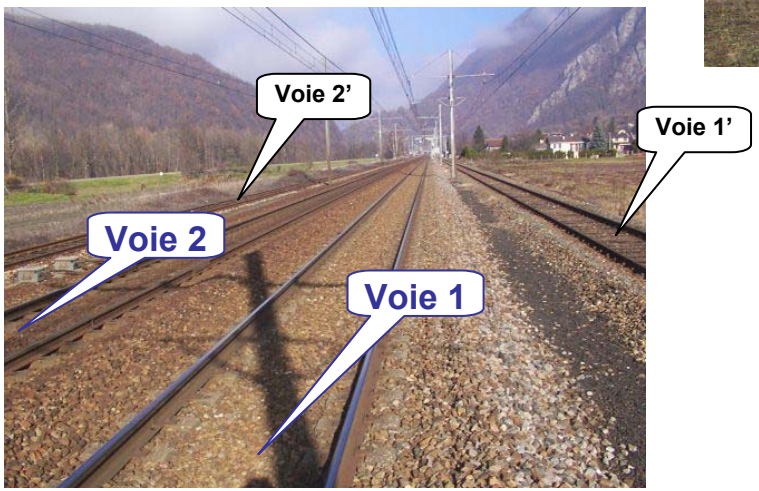




Mesures de différents convois







Mesure TGV Réseau

RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE

TGV Réseau (Unité Simple)



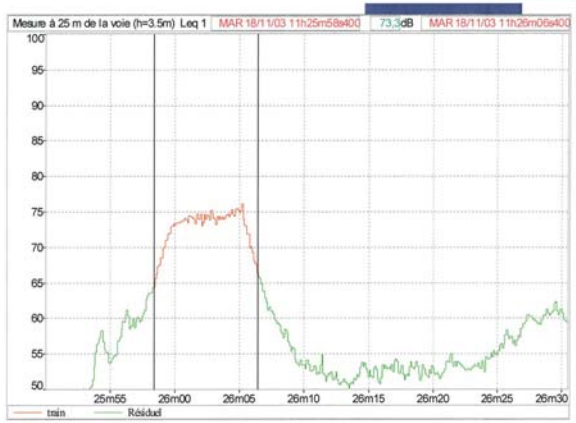
Composition du train	
Traction	2 x Motrices R2
Rame	8 x Wagons
Type de train	Voyageurs international
Sens de circulation	France – Italie
Heure de passage	11 h 26

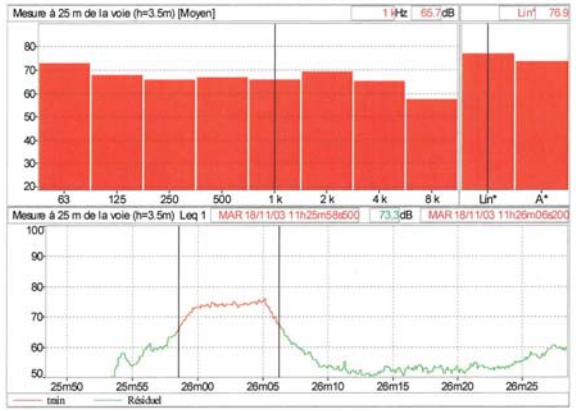
Vitesse estimée	120	Km/h
Longueur du convoi	200	Mètres

Durée d'exposition Δt	8	Secondes
LAeq(Δt)	73.3	dB(A)
Lmax	76.1	dB(A)
SEL	82.4	dB(A)

Spectre (Δt)	
63 Hz	72.7 dB
125 Hz	67.6 dB
250 Hz	65.6 dB
500 Hz	66.8 dB
1 kHz	65.6 dB
2 kHz	68.9 dB
4 kHz	65.0 dB
8 kHz	57.1 dB

Météo		
Nébulosité		brume
Vent	Vitesse	0
	Direction	0





ACOUplus Acoustique & Environnement

Mesure TER

RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE

TER Corail





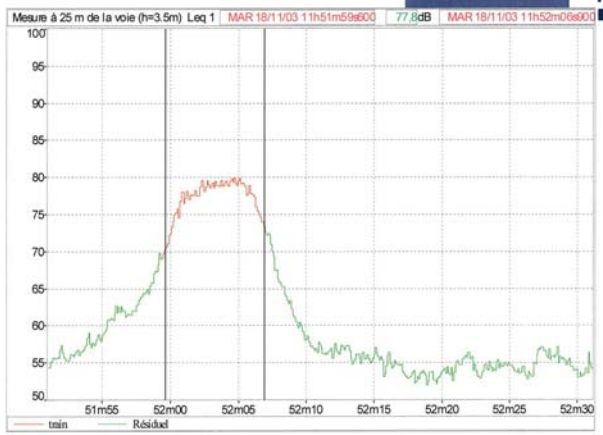
Composition du train	
Traction	1 x BB16000
Rame	4 x Wagons Corail
Type de train	Voyageurs Régional
Sens de circulation	France – Italie
Heure de passage	11 h 52

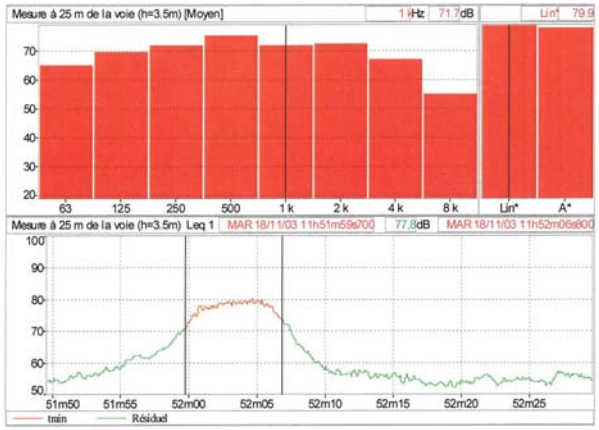
Vitesse estimée	60 Km/h
Longueur du convoi	125 Mètres

Durée d'exposition Δt	7.5 Secondes
LAeq(Δt)	77.8 dB(A)
Lmax	79.8 dB(A)
SEL	86.5 dB(A)

Spectre (Δt)	
63 Hz	65.0 dB
125 Hz	69.4 dB
250 Hz	71.9 dB
500 Hz	75.3 dB
1 kHz	71.7 dB
2 kHz	72.3 dB
4 kHz	67.0 dB
8 kHz	55.1 dB

Météo		
Nébulosité		Brume
Vent	Vitesse	< 4 m/s
	Direction	ouest





ACOUplus Acoustique & Environnement

Mesure Fret

Marchandises (tombereaux)





Composition du train	
Traction	2 x BB 22200
Rame	17 x Wagons tombereaux (2 bogies à 2 essieux)
Type de train	Fret
Sens de circulation	France – Italie
Heure de passage	11 h 06

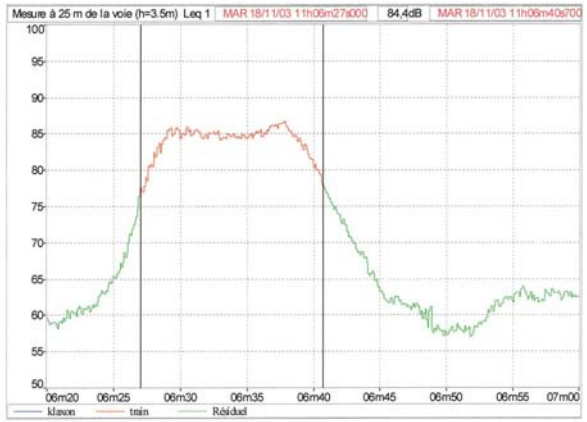
Vitesse estimée	90 Km/h
Longueur du convoi	280 Mètres

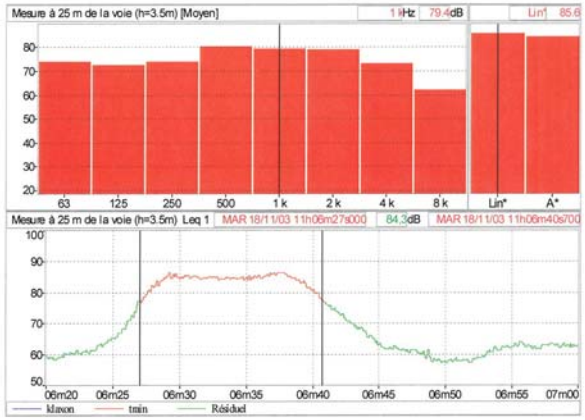
Durée d'exposition Δt	13.0 Secondes
LAeq(Δt)	84.4 dB(A)
Lmax	86.7 dB(A)
SEL	95.8 dB(A)

Spectre (Δt)	
63 Hz	74.1 dB
125 Hz	72.7 dB
250 Hz	73.8 dB
500 Hz	80.3 dB
1 kHz	79.4 dB
2 kHz	79.0 dB
4 kHz	73.2 dB
8 kHz	62.1 dB

Météo		
Nébulosité		Brume
Vent	Vitesse	0
	Direction	-

Commentaires :





ACOUplus Acoustique & Environnement

Mesure Modalohr

RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE

Modalohr (chargé)





Composition du train	
Traction	1 x BB 37000
	1 x Wagon Corail
	1 x BB 37000
Rame	11 x Wagons Modalohr
Type de train	Modalohr
Sens de circulation	France – Italie
Heure de passage	16 h 30

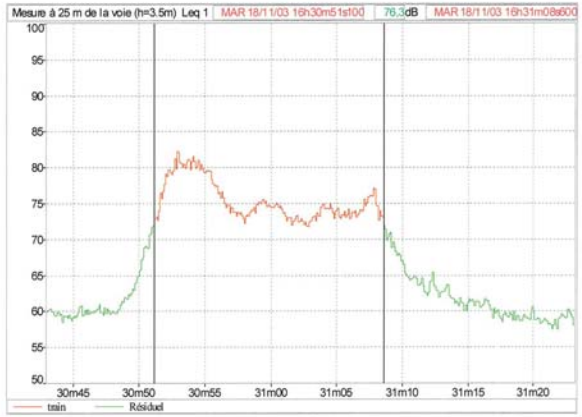
Vitesse estimée	90 Km/h
Longueur du convoi	430 Mètres

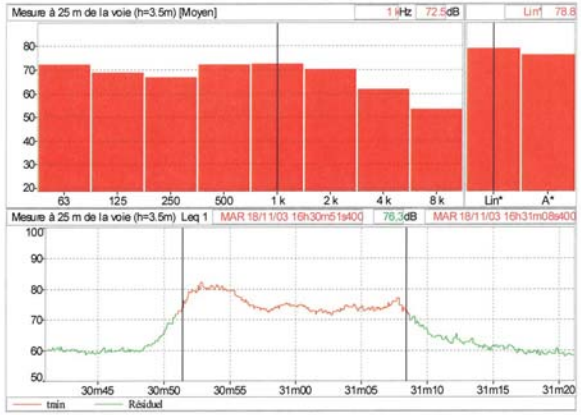
Durée d'exposition Δt	17.6 Secondes
LAeq(Δt)	76.3 dB(A)
Lmax	82.1 dB(A)
SEL	88.7 dB(A)

Spectre (Δt)	
63 Hz	72.3 dB
125 Hz	68.9 dB
250 Hz	66.9 dB
500 Hz	72.1 dB
1 kHz	72.5 dB
2 kHz	70.3 dB
4 kHz	61.7 dB
8 kHz	53.4 dB

Météo		
Nébulosité		0
Vent	Vitesse	5 m/s
	Direction	ouest

Commentaires :





ACOUplus Acoustique & Environnement

Ecoute Modalhor







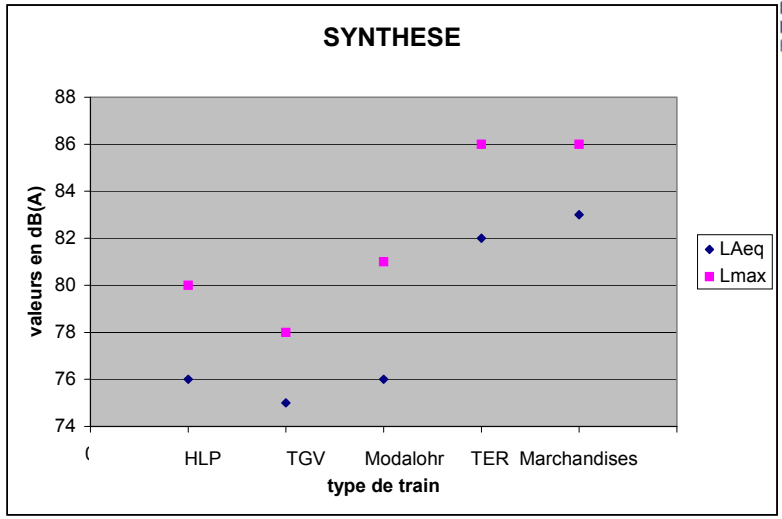


Synthèse des mesures

Trois campagnes de mesures

novembre et décembre 2003

Base de données de 46 trains



	LAeq en dB(A)	Lmax en dB(A)	échantillons	vitesse moyenne	longueur
HLP	76	80	3	80	20
TGV US	75	78	9	120	200
Modalohr	76	81	9	90	430
TER	82	86	8	90	125
Fret	83	86	17	80	350

Quantification de l'émission sonore

RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE

Comparaison mesures /simulations (logiciel Mithra)

Trois matériels connus:

TGV Réseau (unité simple)

TER (Corail 4 et 6 voitures)

FRET

Nouveau matériel Modalohr

ACOUplus Acoustique & Environnement

Comparaison mesures / simulations

TGV : le calcul est plus pessimiste que la mesure

TER : mesure et calcul sont équivalents

Fret : le calcul est légèrement plus optimiste que la mesure

Modalohr : le calcul est supérieur de **7** dB(A) à la mesure

Application sur un tronçon test

Adaptation du spectre d'émission sonore de l'autoroute ferroviaire dans Mithra :

diminution de 7 dB(A)

Trafic global (20 TGV, 80 AF, 84 fret):

l'émission globale est diminuée de 2.5 dB(A)