



CHANGEMENTS INDUITS PAR CNOSSOS :

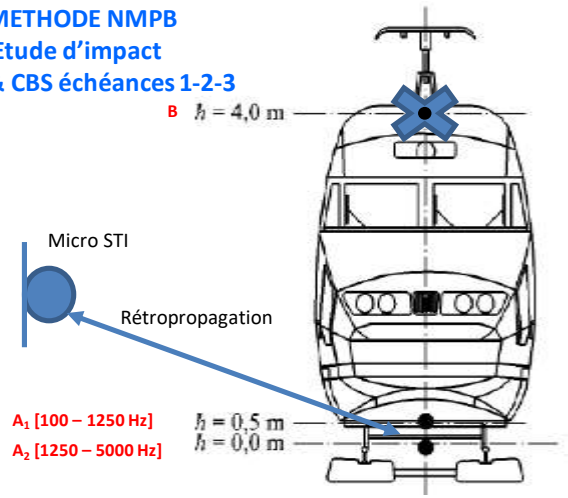
les spécificités du ferroviaire

Jean-Philippe REGAIRAZ
Responsable du Pôle Acoustique et Vibrations



Nouvelles données d'émission

METHODE NMPB
Etude d'impact
& CBS échéances 1-2-3



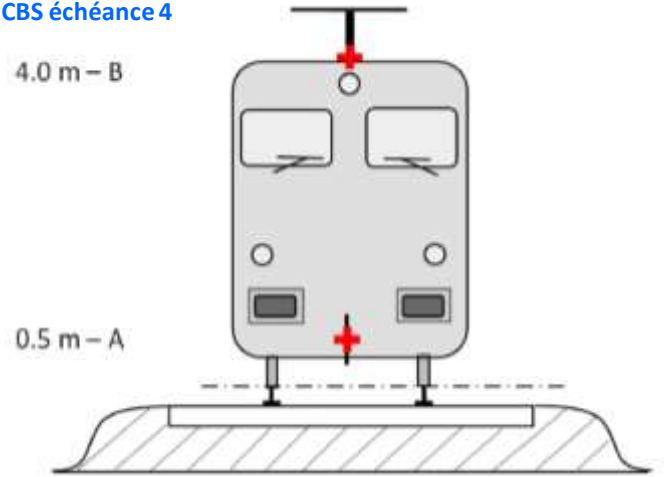
A₁ [100 – 1250 Hz]
A₂ [1250 – 5000 Hz]

Variation en fonction de la vitesse

Données d'émission SNCF par matériel
(modélisations projets + CBS échéances
précédentes+ identification des PNBf)

mais inexploitable pour CNOSSOS

METHODE CNOSSOS EU
CBS échéance 4



De nouvelles données d'émission SNCF
ont du être produites pour l'ensemble
du matériel ferroviaire français

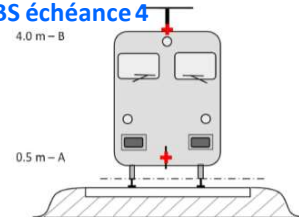


Nouvelles données d'émission

METHODE NMPB Etude d'impact & CBS échéances 1-2-3



METHODE CNOSSOS EU CBS échéance 4



A1 ou A2	Roulement	Peut être majoré par (voir ci-dessous) selon: - Armement voie - Présence points singuliers - Présence OA métalliques
	Equipements	
	Aéro-acoustique	

Type de voie	Terme correctif
LRS sur traverses béton	référence
LRS sur traverses bois, mixtes ou métalliques	+ 3
Rails courts sur traverses béton	+ 3
Rails courts sur traverses bois, mixtes ou métalliques	+ 6

Type de voie	Terme correctif
LRS sur traverses béton	référence
Zone d'appareils de voie	+ 6
Ouvrages d'art métalliques avec pose directe	+ 5 à + 10

NMPB 2008 (= Norme XP S 31-133) pour ce qui concerne la propagation et la directivité des sources

A	Roulement	Dépend de: - Rugosité rail et roues - Armement infra (fonction de transfert voie) - Rayonnement roue (fonction de transfert matériel)	Peut être majoré par: - Présence points singuliers (impacts) - Présence courbes - Présence ponts et viaducs
	Equipements		
	Aéro-acoustique		
B	Equipements		
	Aéro-acoustique		



Nouvelles données d'émission

Des données disponibles dans « l'annexe CNOSSOS » qui ont été testées mais donnaient des valeurs largement supérieures aux valeurs issues des calculs NMPB et des mesures historiques SNCF.

Ces données auraient artificiellement augmenté les niveaux sonores calculés si on les avait conservées telles quelles.

Une méthode en théorie uniforme au niveau européen mais en réalité réadaptée dans chaque pays (données d'émission spécifique par pays).

→ Déterminer les sources équivalentes

→ Mais sans faire des mesures spécifiques sur tout le parc du matériel roulant

Matériel roulant : refonte complète du catalogue : Environ 70 types de matériels roulants différents

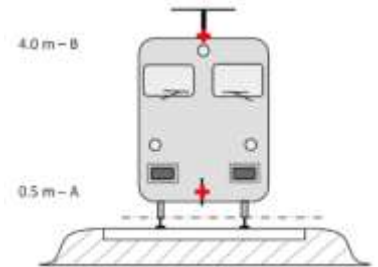
- Rugosité roues: selon freinage (semelles fonte/composite, disques)
- Fonction de transfert roues
- Equipements : en fonction des modes de fonctionnement (\neq vitesses)

→ Roulement + Aéro + Traction: sources équivalentes en A

→ Aéro + Auxiliaires: sources équivalentes en B

Infrastructure : format de données totalement différent

- Rugosité rails: méthodologie qu'il a fallu définir (créations de gabarits conformes au réseau français)
- Fonction de transfert rails (TDR)



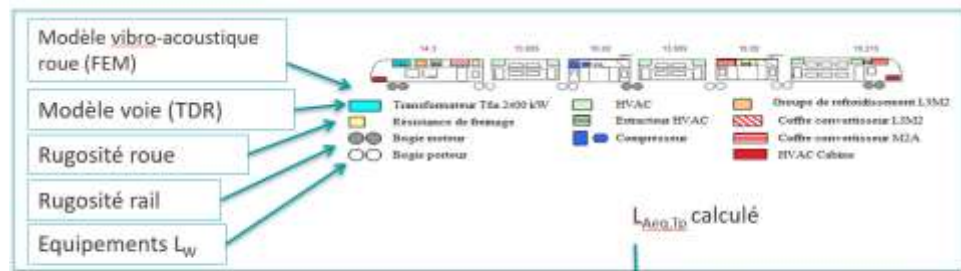
Une méthode hybride qu'il a fallu à définir

Utilisation de données de mesures historiques et de modélisations fines de matériels roulants récents

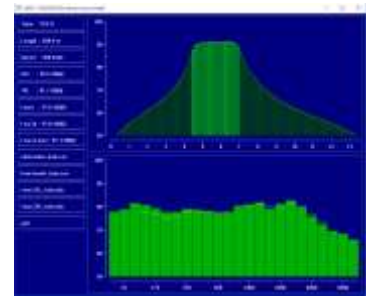
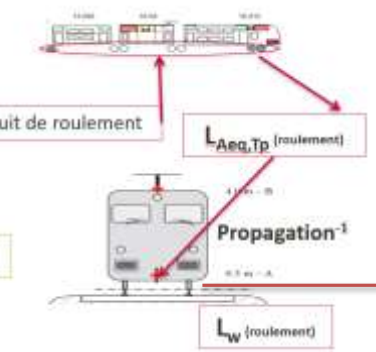
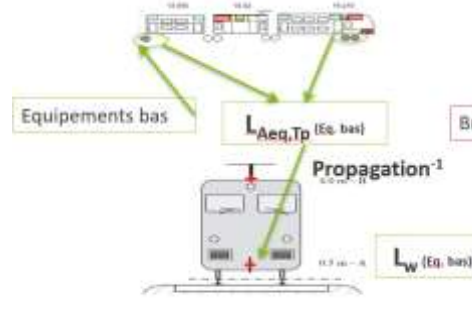
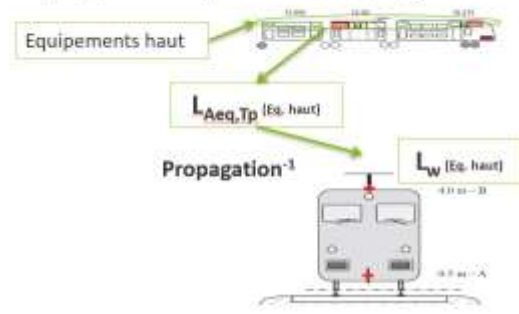
→ Construire un schéma de répartition énergétique en fonction des variations des différents paramètres matériels et voies (vitesse, conditions opératoires des équipements, ...)

→ Evaluer les niveaux de puissance

→ Evaluer les niveaux de pression au passage à 25m



Contribution de chaque "groupe" (roulement, équipement haut, équipement bas) sur le niveau au passage.

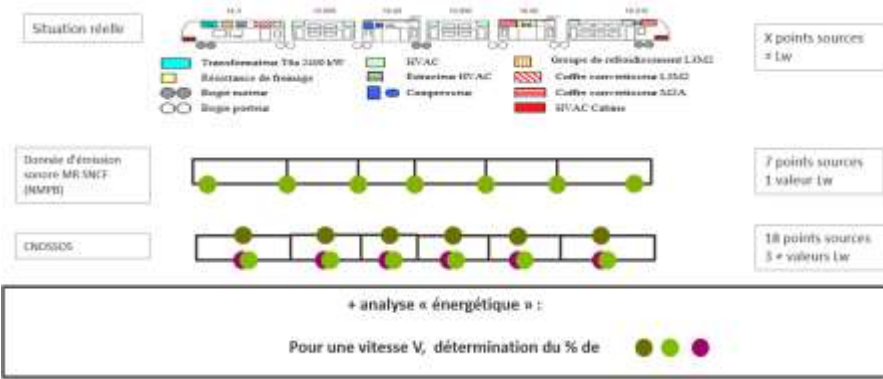


Rugosité rail
Rugosité roues
Fonction de transfert voie
Fonction de transfert roues
Filtre de contact



Un catalogue du matériel roulant adapté

- Projet de recherche lancé en 2018
- Une collaboration interne SNCF longue et fructueuse entre CIM – I&R – AEF – DGII
- Développement d'outils spécifiques
- Une méthode CNOSSOS qui a évolué en cours de route (arrêté du 28/5/2021) obligeant à reprendre de nombreux points pendant le projet
- Une méthode mal intégrée par les éditeurs de logiciels jusqu'au 1^{er} trimestre 2022
- Des calculs possibles pour le ferroviaire depuis avril 2022, cohérents avec la méthode NMPB



Méthode et données d'émission sonore pour la réalisation des cartes de bruit stratégique en application de la Directive (UE) 2015/996 de la commission (méthode CNOSSOS)		

Z20500(-Z20600-Z20700-Z20800) pentacaisse (Z2N)	
Vitesse maximale (km/h)	140
Longueur (m)	129,4
Freinage bogies porteurs	Disque + semelle composite
Freinage bogies moteurs	Semelle frittée
Diamètre roue - moteurs (mm)	1020
Diamètre roue - porteurs (mm)	840
Réflexion Caisse/Ecran	-1
Aérodynamique	NON



Position des sources équivalentes	Nombre de caisses	Position ligne source	Espacement des sources
	5	12,94	25,88

Nombre d'essieux / caisse	4,0
---------------------------	-----

Paramètres pour calcul CNOSSOS		
Rugosité roue ($f_{r,vel,d}$)	Table G-1	Freins semelles composites
Filtre de contact ($f_{c,d}$)	Table G-2	Charge à l'essieu 50kN - Diamètre de roue 920mm
Fonction transfert roue ($f_{r,vel,d}$)	Table G-3	Roue de diamètre 920 mm
Coefficients bruit de traction ($f_{t,c,vel,d}$)	Table G-5	Automoteur type B



Un nouveau type de description du réseau

Une description du réseau à adapter pour l'application de la méthode CNOSSOS : elle a du être entièrement mise à jour et se conformer à la nomenclature du Géostandard COVADIS.

- Découpage du Réseau Ferré National par vitesse maximum de ligne, départements, agglomérations
- Identification du type de traverses « moyen » par secteur
 - traverse béton,
 - traverse bois,
 - pont ballasté, (non repérés car équivalent à une voie standard ballastée)
 - pont non ballasté (ouvrages d'arts métallique à pose directe)
- **Coefficients L_r, T_R, i pour la rugosité du rail** (paramètre BASE VOIE.RUGOSITE Entretenu normalement)
- **Type de rugosité de la voie** (différents entre Lignes Classiques et LGV)
- Repérage des secteurs à forte densité d'appareil de voie
- Identification des écrans antibruit
- Identification des tunnels : **données non directement géoréférencées**
- Identification des ponts métalliques non ballastés