



JOURNEES
TECHNIQUES
ACOUSTIQUE
ET VIBRATIONS

23-24 juin 2026

Cité Descartes - Champs-sur-Marne

Pics de bruit ferroviaire,

bilan des expérimentations de l'arrêté du 29/09/2022

Jean-Philippe Regairaz (SNCF Réseau)

Xavier Olny (Cerema).



Rappel: les sources principales du bruit du matériel roulant évoluent avec la vitesse

Bruit des équipements

Moteurs, ventilateurs, convertisseurs...



0 Km/h

Bruit de roulement

Contact roues rail



50 Km/h

Bruit aérodynamique

pénétration dans l'air, turbulences (pantographes, bogies, intercirculation)



320 Km/h

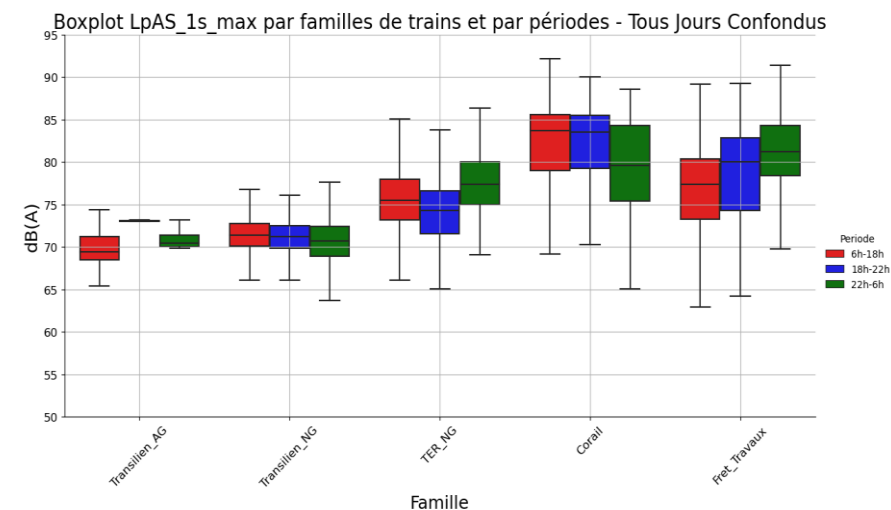
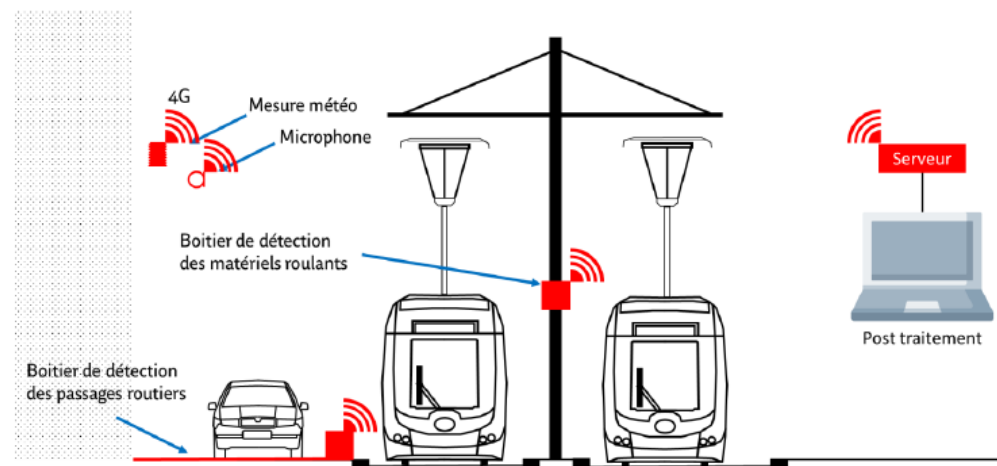


Rappel de la chronologie: 9 ans après...

- **Juillet 2017** : mise en service des LGV Bretagne-Pays de la Loire (BPL) et Sud Europe Atlantique (SEA)
- **Sept. 2017 – Avril 2018**: campagnes de mesures acoustiques (ERE, LISEA, Cerema)
- **Déc. 2019**: publication LOM dont Art. 90 « bruit » (et Art. 91 « vibrations »)
- **Mi-2019 – 2022**: Travaux en commission mixte CNB
- **29 septembre 2022** : projet d'arrêté « expérimental »
 - Phase 1: Evaluation des indicateurs sur la base de campagnes de mesures (novembre 2022 - avril 2023)
 - Phase 2: Evaluation des indicateurs sur projets en cours (mai 2023 - octobre 2025)
=> non-réalisée, faute de projets
- **9 mars 2026**: adoption du rapport « Phase 1 » par le CNB (avis)
- **Aujourd'hui**: en attente de la mise en consultation de l'arrêté définitif

Phase 1 de l'expérimentation

- *Objectifs*
 - Mesures et évaluation des indicateurs événementiels sur 15 sites
 - Parties prenantes: SNCF, RATP, Acoucity, Bruitparif

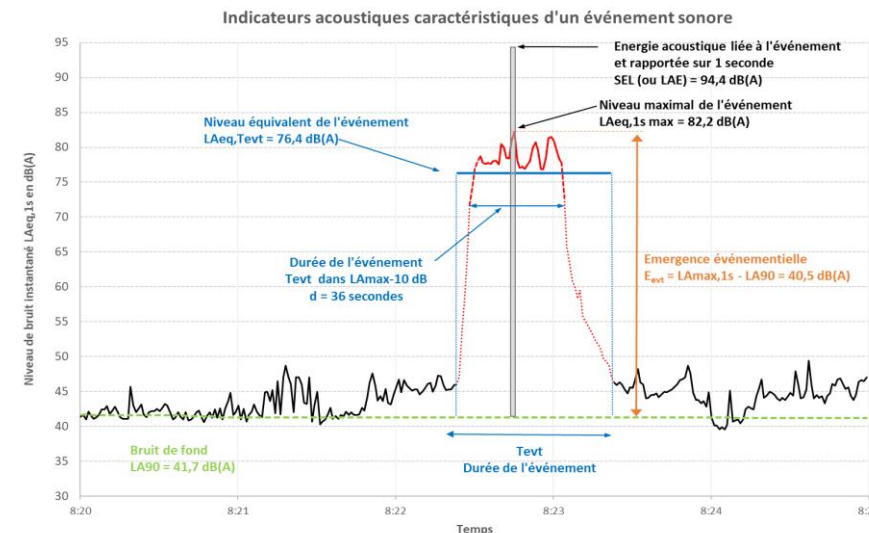


Phase 1 de l'expérimentation

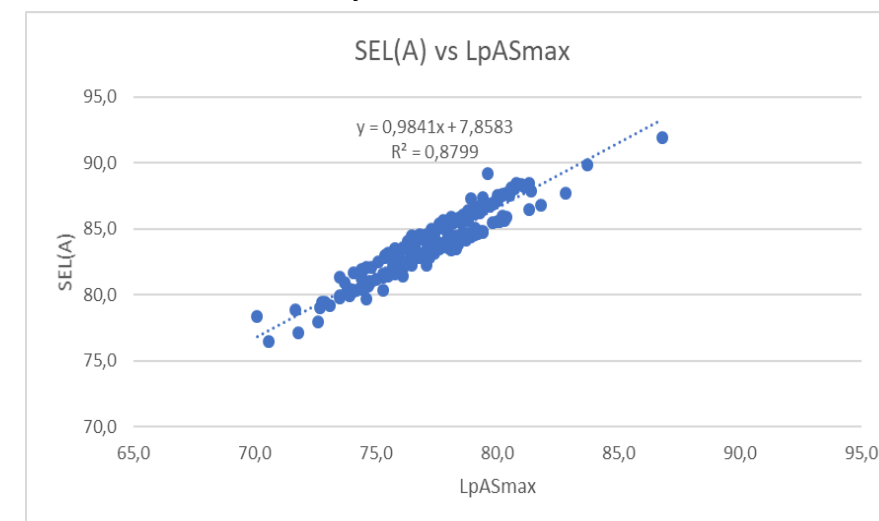
Commune concernée	Gestionnaire	Organisme mesureur	Ligne ferroviaire	Nombre d'événements analysés	Durée de la campagne de mesures
Bois le Roi (77)	SNCF Réseau	Bruitparif	830000	23 271	6 mois
Herblay (95)	SNCF Réseau	Bruitparif	334000	33 827	6 mois
Villemomble (93)	SNCF Réseau	Bruitparif	957000	8 145	6 mois
Mitry-Mory (77)	SNCF Réseau	Bruitparif	229000	37 174	6 mois
Paris (75)	SNCF Réseau	Bruitparif	830000	85 855	4 mois
Malakoff (92)	SNCF Réseau	Bruitparif	431000	29 636	6 mois
Rillieux-la-Pape (69)	SNCF Réseau	Acouicité	886000 et 752330	2 319	24 jours
Malay-le-Petit / Noé (89)	SNCF Réseau	SNCF	LGV Paris-Lyon	233	7 jours *
Montmeyran (26)	SNCF Réseau	SNCF	LGV Méditerranée	80	7 jours *
Le Teil (07)	SNCF Réseau	SNCF	Ligne 800000	17	7 jours *
Paris (75)	RATP	RATP	Ligne 6	7 041	14j consécutifs par site
Créteil (94)	RATP	RATP	Ligne 8	2 365	
Sarcelles (95)	RATP	RATP	T5	2 279	
Asnières-sur-Seine (92)	RATP	RATP	T1	6 963	
Saint-Mandé (94)	RATP	RATP	RER A	6 964	

Près de 250 000 évènements analysés

Procédures de codage des évènements



Analyse des corrélations



Evolution de la réglementation : prise en compte des pics de bruit

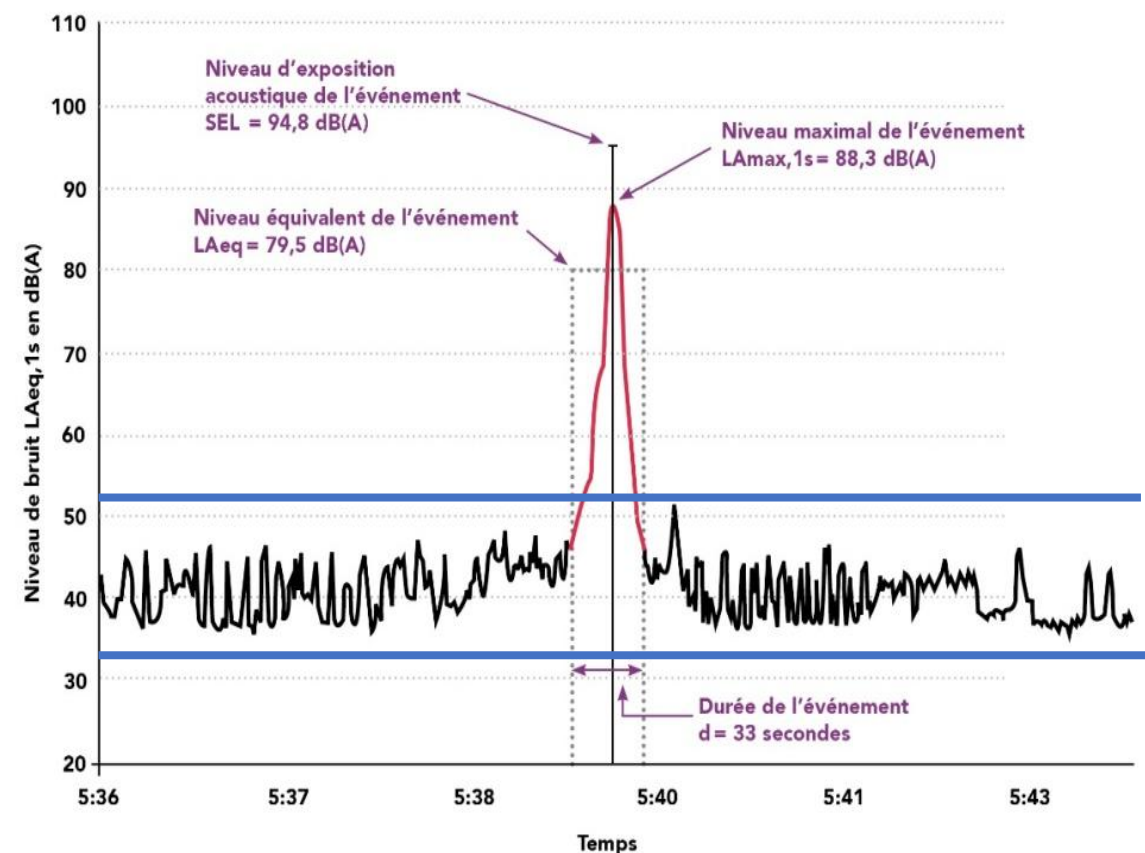
La Loi d’Orientation des Mobilités du 24 décembre 2019 prévoit que les indicateurs de gêne due au bruit des infrastructures de transport ferroviaire prennent en compte des critères d’intensité des nuisances ainsi que des critères de répétitivité, en particulier à travers la définition d’indicateurs de bruit événementiel tenant compte notamment des pics de bruit.

Arrêté expérimental du 29 septembre 2022 : différents indicateurs ont été testés (Lamax, 1s, LAeq, tp, SEL)

L’expérimentation a montré que :

- La mesure est possible lorsque le bruit de fond n’est pas trop élevé
- L’ensemble des indicateurs sont corrélés
→ LAmax suffisant
- Il existe une forte variabilité des niveaux pics

INDICES ACOUSTIQUES



La durée de détection varie en fonction du bruit de fond

Comment caractériser un bruit évènementiel?

Différents textes de référence

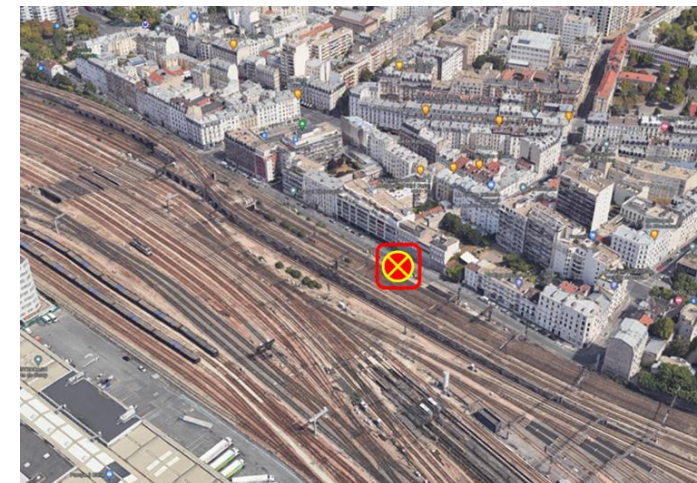
Norme NF S31-088 (Acoustique - Caractérisation et mesure du bruit dû au trafic ferroviaire) : « **la différence, exprimée en LAeq, entre le bruit ambiant lors du passage du trafic ferroviaire et le bruit résiduel soit supérieure ou égale à 10 dB(A)** ».

Norme ISO 20906 (Acoustique – Surveillance automatique du bruit des aéronefs à proximité des aéroports) : cette norme internationale fournit des définitions relatives à la **notion d'événement**.

La caractérisation des émergences fait partie intégrante de la réglementation française relative aux nuisances sonores de **voisinage** et aux installations classées pour la protection de l'environnement (**ICPE**).

Le Code de la santé publique introduit également la **notion d'émergence spectrale**.

Il convient de noter que l'applicabilité réglementaire de la notion d'émergence, et notamment sa capacité à caractériser le bruit résiduel, est régulièrement remise en question au sein des organismes de normalisation et parmi les experts.



Évolution temporelle des niveaux de bruit – Site de Paris-Coriolis – Les passages de trains se chevauchent partiellement, ce qui complexifie la détection des pics de bruit.

Qu'est-ce qu'un pic de bruit ?

« Un événement sonore dans le son provenant d'un flux de circulation est une composante discrète du signal sonore qui se démarque ou émerge du reste du signal généré par le flux de circulation. »

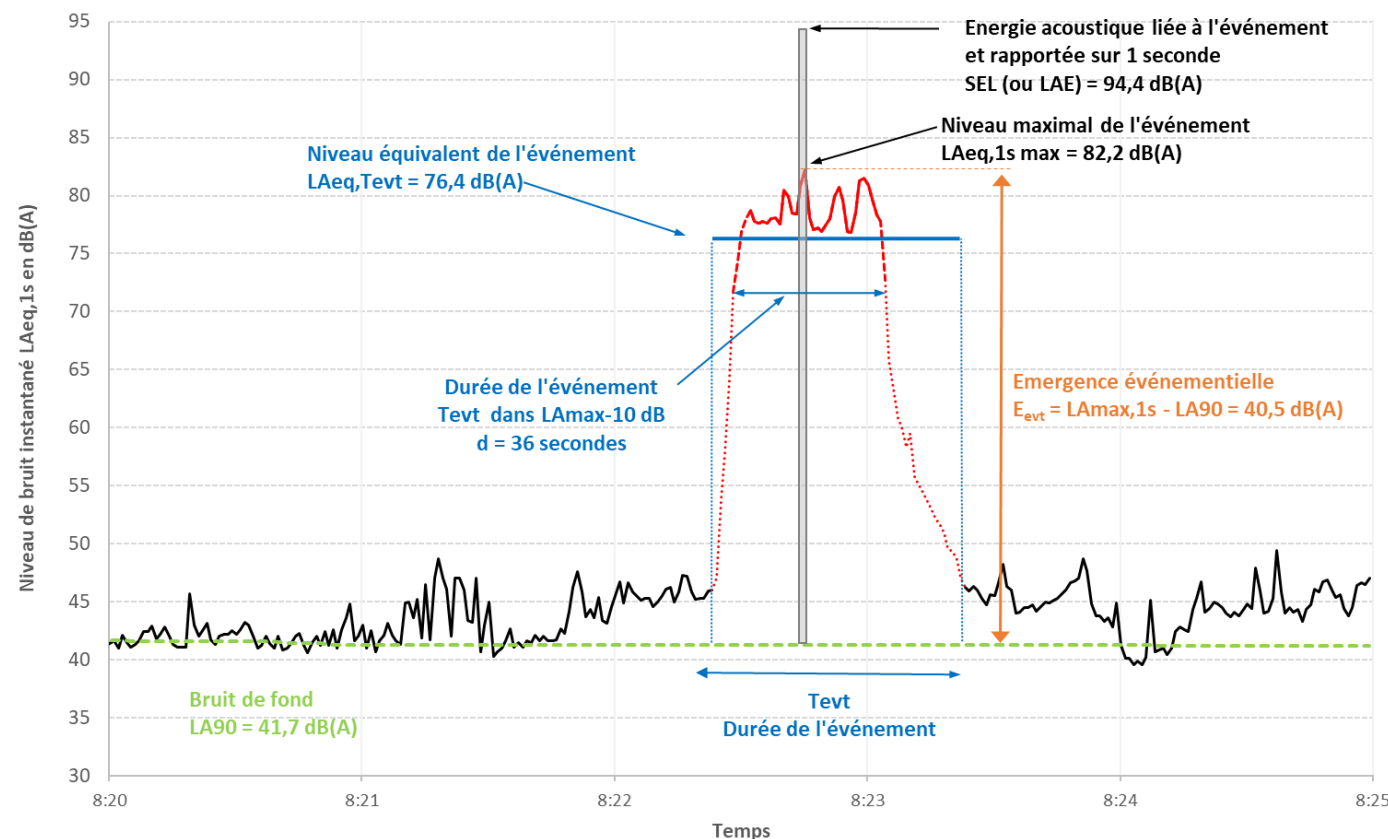
Par abus de langage, des synonymes sont utilisés pour désigner des phénomènes sonores :

- niveau sonore maximal,
- bruit au passage,
- pics de bruit,
- émergence,
- émergence spectrale,
- etc.

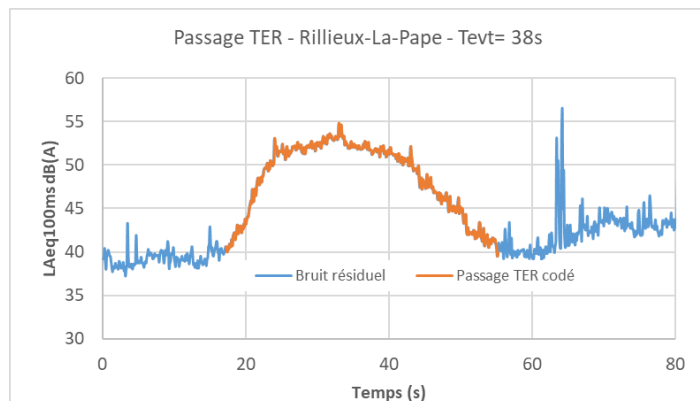
D'un point de vue métrologique, la notion de « crête » désigne le niveau ($L_{crête}$), l'amplitude, la valeur maximale que peut atteindre un son ou un bruit, sans application de filtrage temporel.

Il convient de noter que cette notion diffère des valeurs maximales (L_{Fmax} , L_{Smax} , L_{AFmax} , L_{Cmax}) obtenues par pondération temporelle (F pour rapide, S pour lent).

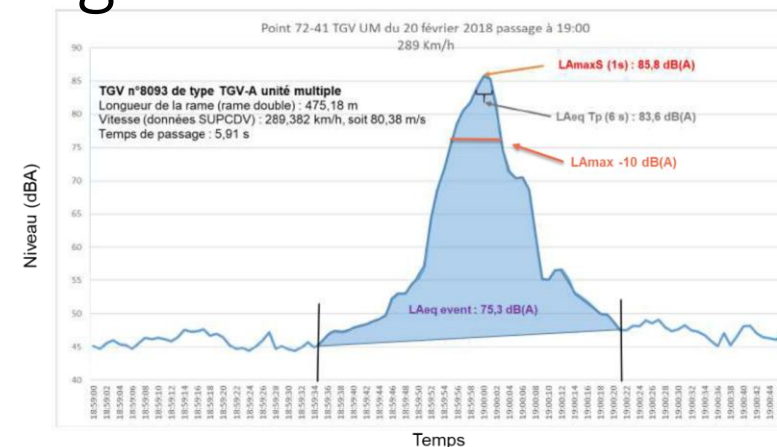
Indicateurs acoustiques caractéristiques d'un événement sonore



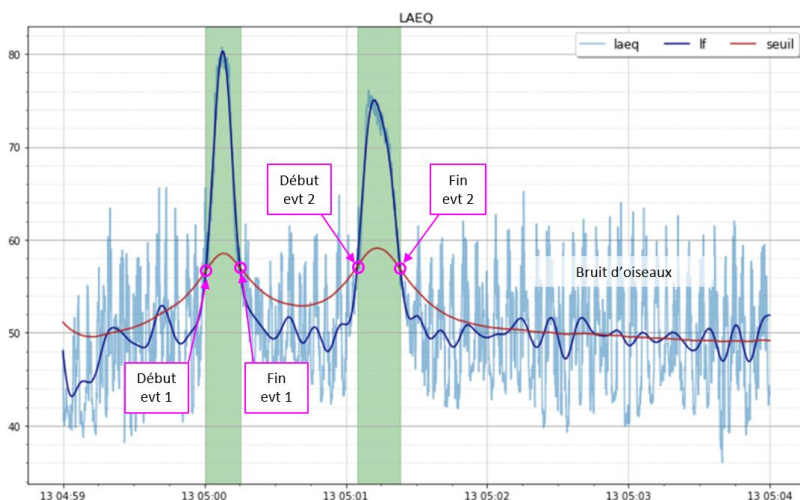
Comment déterminer le temps de passage ?



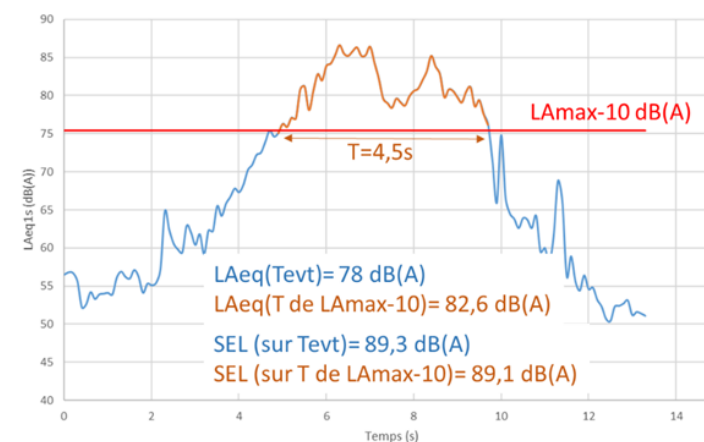
- Détermination par un opérateur au moyen d'une écoute audio (méthode utilisée par l'observatoire d'Acoucity)



- Détermination du temps de passage et du Tevt basée sur (Lmax-10 dB(A)). Par définition, cette méthode n'est applicable qu'aux événements sonores émergeant d'un bruit résiduel supérieur à 10 dB(A)

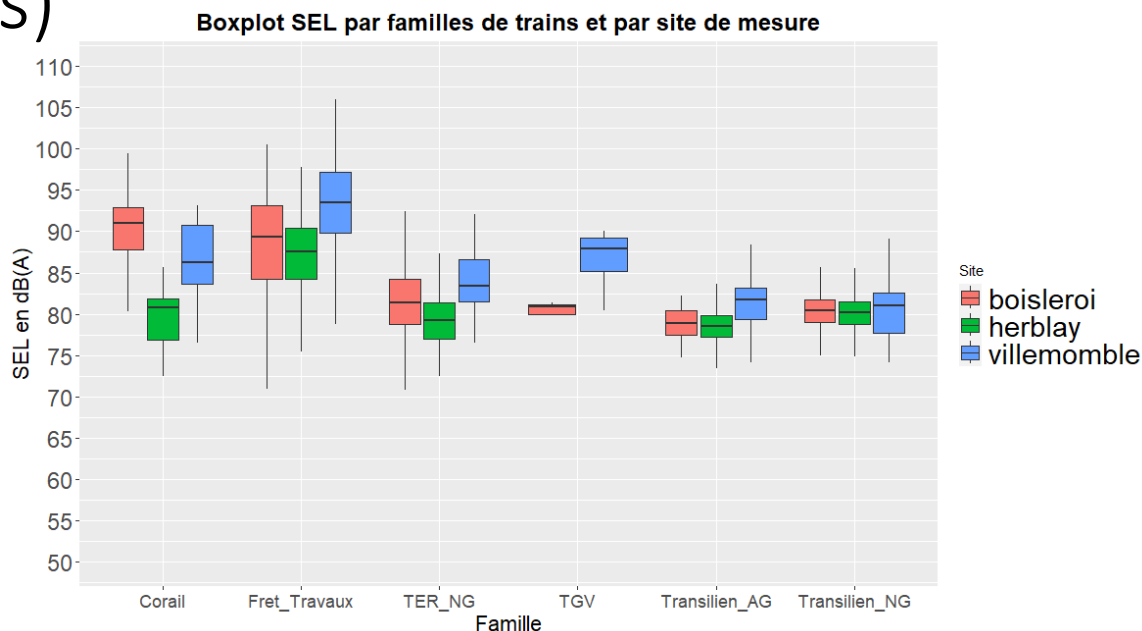


- La détermination automatisée par traitement du signal (double filtrage temporel) fournit une estimation de la durée de l'événement qui tend à sous-estimer la durée réelle de l'événement ferroviaire

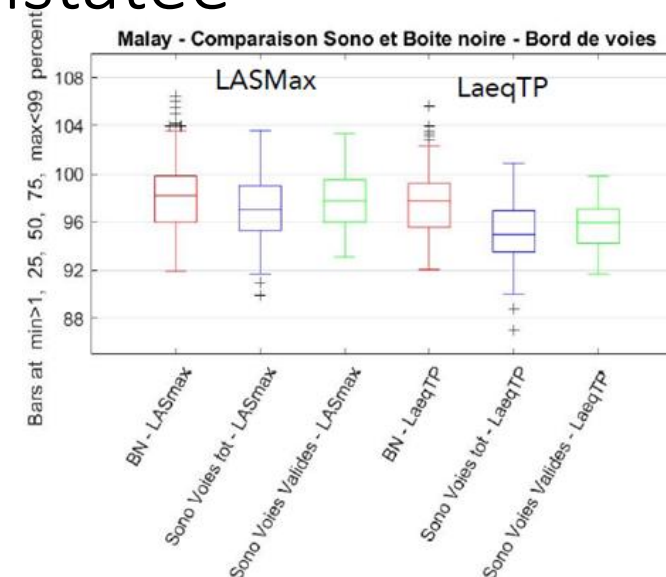


Des différences significatives (de plusieurs secondes à plusieurs dizaines de secondes) peuvent exister en fonction de la méthode d'estimation utilisée et donc affecter l'estimation des indicateurs dépendant du Tevt

Dispersion des indicateurs évènementiels constatée (mesures)



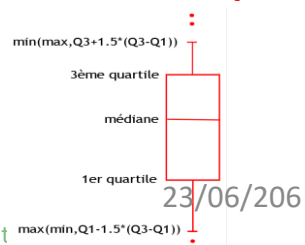
Boxplot pour l'indicateur SEL par familles de trains pour trois sites de mesure : Bois-Le-Roi, Herblay et Villemomble. Source : Bruitparif



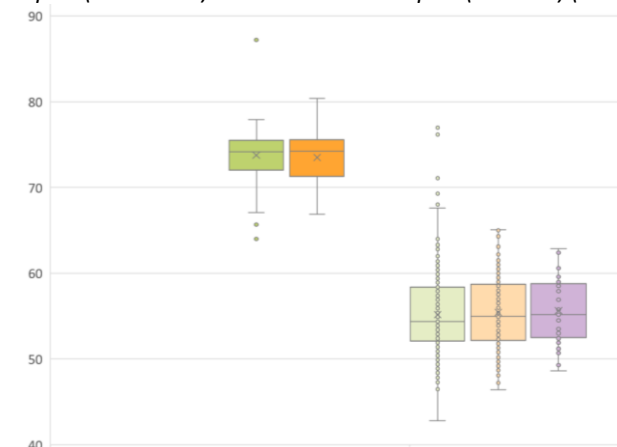
Boxplot des indicateurs acoustiques évènementiels mesurés en bordure, avec le dispositif "Boite Noire" de la voie 1 sur le site de Malay-le-Petit. Distinction des Unités Simples (259 trains) et des Unités Multiples (doubles) (183). Source : SNCF

Selon les points de mesures une dispersion de 2 à 4 dB(A), jusqu'à 10 dB(A) pour 50% des observations et jusqu'à 25-30 dB(A) entre la valeur minimale et la valeur maximale, la dispersion la plus grande étant observée sur les trains Fret

En pratique : calcul pour un train donné à une vitesse donnée = résultat unique.
→ nécessaire prudence dans l'affichage des résultats face à la dispersion réelle



- La valeur centrale du graphique est la médiane (il existe autant de valeurs supérieures qu'inférieures à cette valeur dans l'échantillon).
 - Les bords du rectangle sont les quartiles (Pour le bord inférieur, un quart des observations ont des valeurs plus petites et trois quart ont des valeurs plus grandes, le bord supérieur suit le même raisonnement).
 - Les extrémités des moustaches sont calculées en utilisant 1.5 fois l'espace interquartile (la distance entre le 1er et le 3ème quartile).
- 50% des observations se trouvent à l'intérieur de la boîte.
 Les valeurs à l'extérieur des moustaches sont représentées par des points.

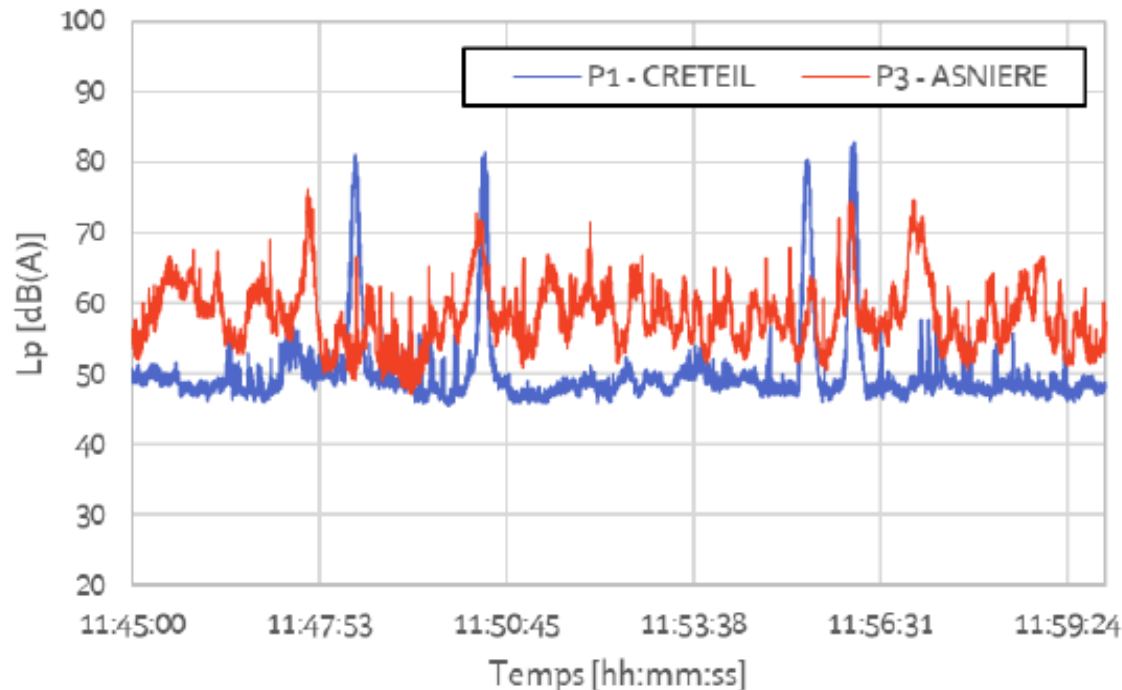


LpASmax par type de train et par période mesurés sur le site de Rillieux-La-Pape - Tous jours confondus. Source : Acoucité

Phase 1 de l'expérimentation: 4 recommandations

- **Recommandation n°1 :**

- Caractériser les situations effectivement événementielles sur les bases des critères de la norme **NF S 31-088**: détection des événements émergeant de plus de 3dB(A), nombre d'évènements qualifiés suffisant... A contrario les indicateurs de « pics » ne seraient pas évalués (non pertinents)



Situation multi-exposée
(routier+fer), niveau
résiduel élevé, évènements
peu marqués

Pics bien définis, résiduel
faible, situation
« événementielle »

Phase 1 de l'expérimentation

- **Recommandation n°2:**

- Liste d'indicateurs réduite suite aux tests de corrélations, appréciation de la complémentarité avec les indicateurs énergétiques existants, et compréhensibilité

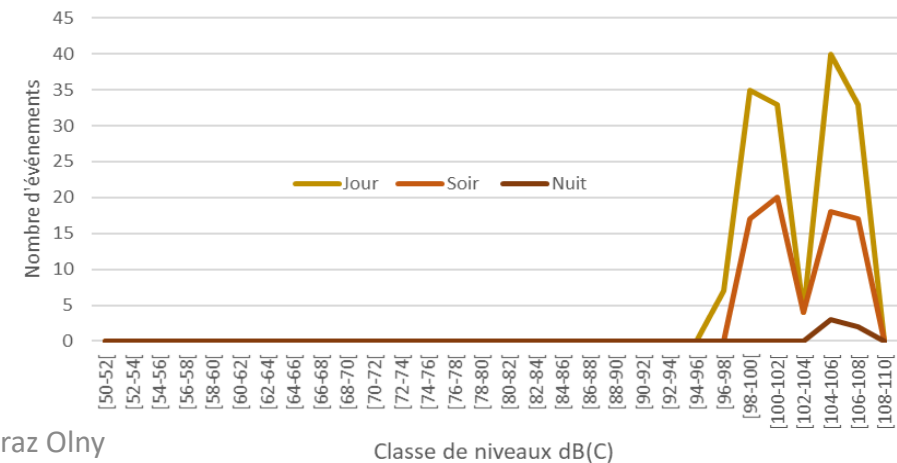
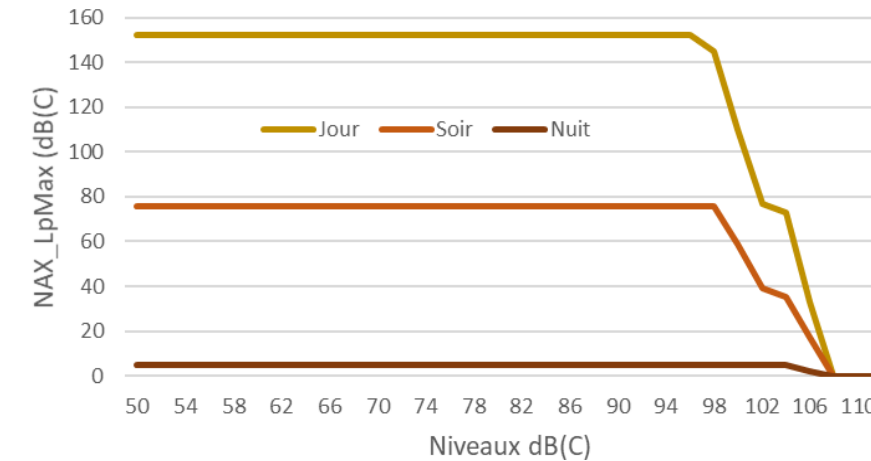
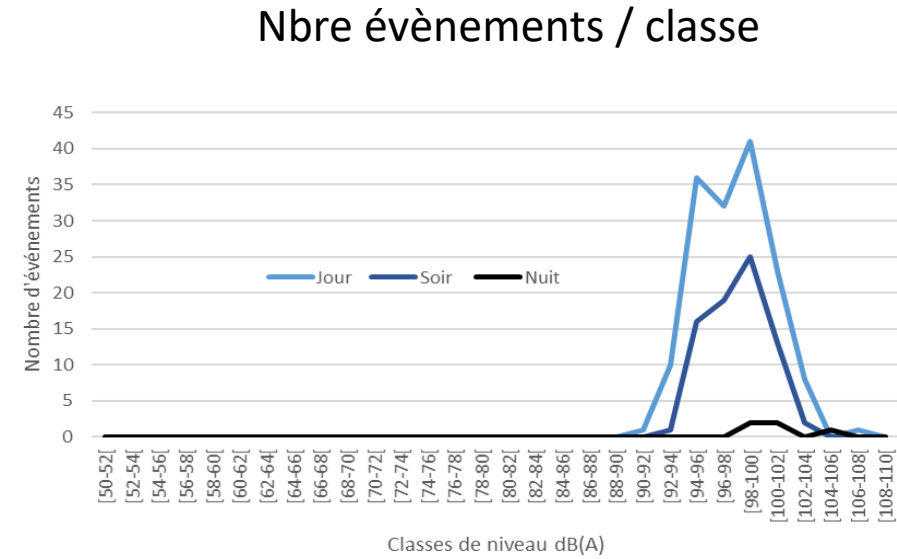
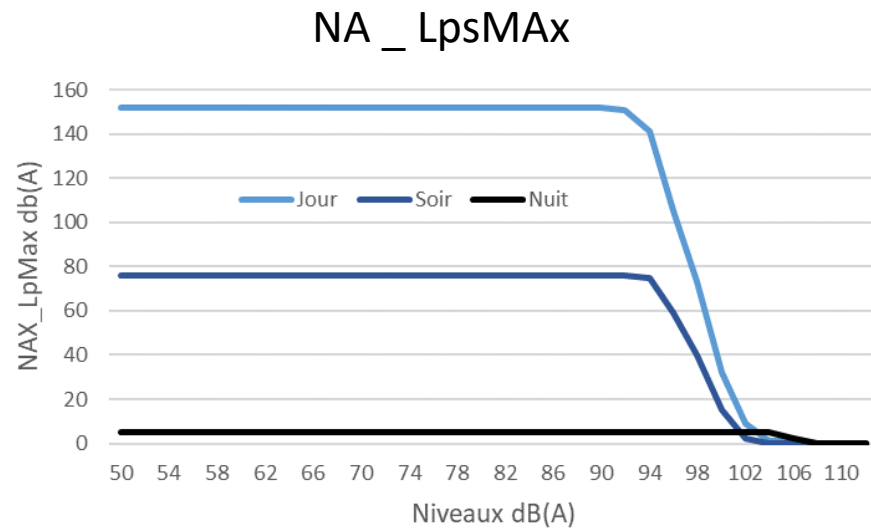


Infrastructures ferroviaires concernées	Indicateurs évalués pour chaque événement	Indicateurs agrégés sur les périodes réglementaires
Toutes infrastructures ferroviaires	Obligatoire : LAeq,1s,max Facultatif * : Tevt SEL_A/LAE Autres indicateurs éventuels	Obligatoire : NAX_LAeq,1s,max par pas de 5 dB(A), à partir de 50 dB(A) Représentation complémentaire du nombre de LAeq,1s,max par classes de 1 dB(A) à 5 dB(A) Facultatif : NAX_SEL_A Temps cumulé Représentation de la distribution des Tevt Autres indicateurs agrégés
	LGV supportant des trains circulant à plus de 250 km/h	Obligatoire : LCEq,1s,max Facultatifs* : SEL_C/LCE, Autres indicateurs éventuels



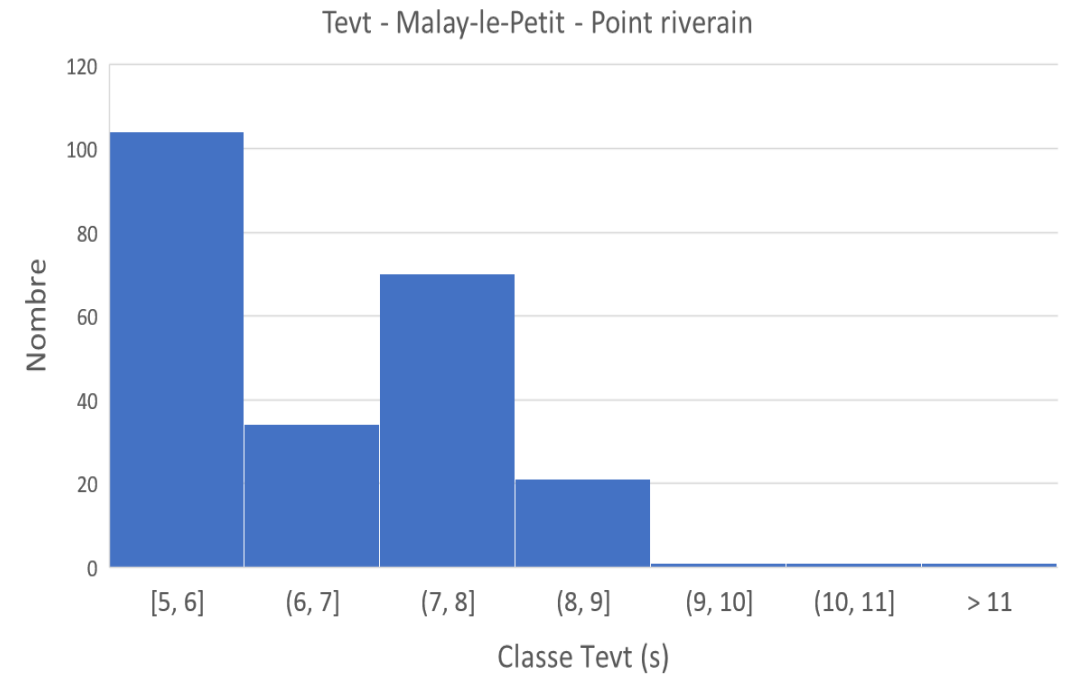
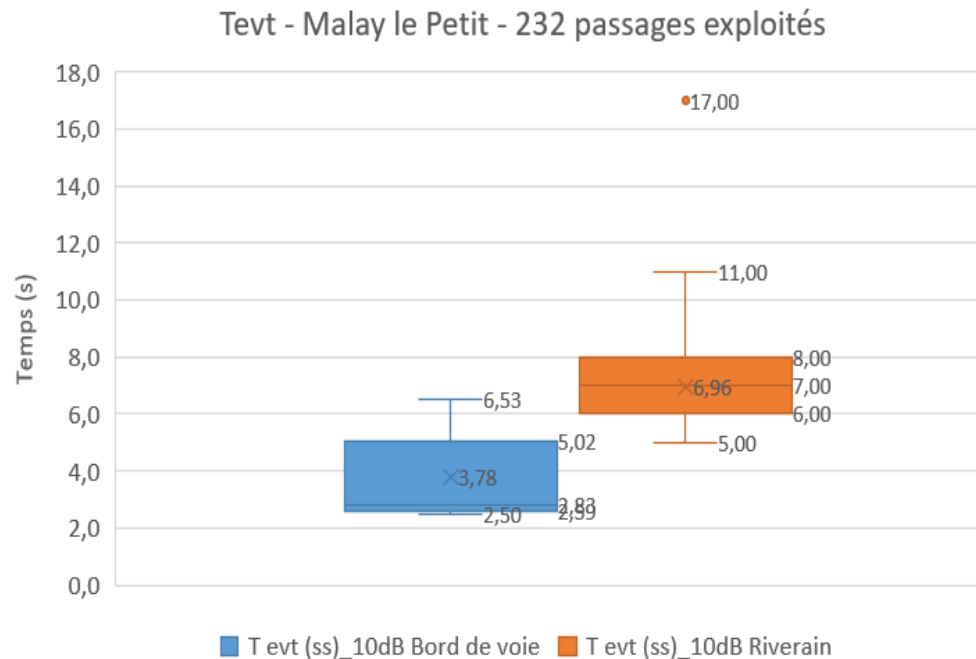
Phase 1 de l'expérimentation

- Recommandation n°2: Exemples de représentation des indicateurs



Phase 1 de l'expérimentation

- Recommandation n°2: Indicateurs facultatifs => Durée des évènements



Phase 1 de l'expérimentation

- **Recommandation n°3 :**
 - Des pistes d'amélioration pour la **détection et le codage** des passages ferroviaires (antennes acoustiques) et pour la **reconnaissance automatique des sources** ont été présentées (utilisation de l'intelligence artificielle) et pourraient, à relativement court-terme, lever certaines limites mises en évidence lors de la phase 1 de l'expérimentation.
- **Recommandation n°4 :**
 - **Fautes d'éléments scientifiques nouveaux**, aucune analyse de la pertinence des indicateurs vis-à-vis des **impacts sanitaires extra-auditifs** (gêne, perturbation du sommeil, cardiopathies, effets cognitifs...) n'a pu être effectuée. De même, aucune proposition de seuils ou valeurs de référence n'a été formulée à l'issue de cette phase 1 de l'expérimentation. Il serait donc nécessaire de lancer des études pour pouvoir disposer d'une base scientifique solide à ce sujet.

Quelles évolutions réglementaires à venir?

Un rapport de bilan de la phase 1 de l'arrêté expérimental a été remis au Ministère de la Transition écologique le 1er avril 2025.

Ce rapport fait état des limites et des difficultés qui ont pu être mises en évidence pour l'identification, par la mesure, des événements sonores ferroviaires dans les situations d'environnement sonore complexes, et comprend un certain nombre de recommandations en vue de l'introduction d'indicateurs événementiels de bruit ferroviaire dans la réglementation.

Sur la base de ce rapport, le CNB a adopté un avis lors de sa séance plénière du 9 mars 2026.

Un arrêté du ministère de la transition écologique devrait être prochainement mis en consultation du public. De nouveaux indicateurs événementiels devraient compléter les indicateurs de gêne If de l'arrêté du 8 novembre 1999 relatif au bruit des infrastructures de transport ferroviaire pris en application de l'article R. 571-47 du code de l'environnement.

Nécessité d'être prudent dans les études à propos des résultats présentés en LA_{max}
Les calculs ne pourront représenter la dispersion des niveaux sonores réels futurs.

Rapport bilan de l'expérimentation des indicateurs événementiels de bruit ferroviaire

https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/LOM90_Bilan_Phase1_Arr%C3%AAt%C3%A9_01042025_VF.pdf

Avis produit par le conseil national du bruit

https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/2026_03_09%20Avis%20Pics%20de%20bruit%20ferroviaire_2.pdf



SNCF Réseau est légalement responsable du niveau sonore en façade des riverains

Obligation de résultats (respect des seuils en LA_{eq}) sur la durée de vie de l'infrastructure