



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Verkehr BAV
Office fédéral des transports OFT
Ufficio federale dei trasporti UFT
Uffizi federal da traffic UFT

Suivi

Wagons de marchandises



1^{er} trimestre 2020

1^{er} janvier au 31 mars 2020

Mentions légales

Éditeur

Office fédéral des transports (OFT)
CH-3003 Berne

Responsabilité / coordination de projet
OFT Infrastructure, section Grands projets

Texte

OFT Sécurité, section Environnement

Conformément aux art. 12 et 13 de l'ordonnance du 4 décembre 2015 sur la réduction du bruit émis par les chemins de fer (OBCF)¹, l'OFT procède à un relevé de l'évolution du bruit émis par les chemins de fer et communique les résultats.

Photo de couverture :

Train de marchandises au Loetschberg

¹ RS 742.144.1

Table des matières

Résumé	4
1 Introduction	5
1.1 Objectif du suivi des wagons	5
1.2 But du rapport	5
2 Bases scientifiques	6
2.1 Instruments de contrôle	6
2.2 Contacts avec les ETF	6
3 Résultats	7
3.1 Contrôles d'exploitation des wagons	7
3.2 Valeurs mesurées du suivi de l'évolution du bruit ferroviaire	8
3.3 Évaluation des banques de données opérationnelles	12
4 Conclusion	15
Répertoire des annexes	16

Résumé

Depuis le 1^{er} janvier 2020, les wagons sont tous soumis aux mêmes valeurs limite d'émissions. Depuis, l'Office fédéral des transports veille à ce que les anciens véhicules respectent ces nouvelles valeurs limite. Les *contrôles d'exploitation* permettent une constatation juridiquement sûre des infractions à partir d'un échantillon relativement petit. L'analyse des *mesures du bruit* permet en sus une évaluation supplémentaire de l'objectif de réduction du bruit sur un grand nombre de wagons. Les *banques de données opérationnelles* donnent en outre un aperçu de l'état pour l'ensemble du trafic marchandises. Les différents instruments reflètent une image cohérente et positive.

Au premier trimestre 2020, 97- 98 % du fret ferroviaire répondait aux prescriptions en termes de bruit.

D'après les bases de données opérationnelles, près de 7 % des wagons, à savoir environ 3300 wagons étaient encore équipés de semelles de frein en fonte grise. Vu que ces wagons se caractérisent généralement par une plus faible prestation kilométrique, ils jouent un rôle moins important dans le volume global du trafic. Sur la base des retours d'information, nous partons du principe que les ETF et les détenteurs de véhicules ont connaissance de la plupart des infractions et qu'ils ont introduit des mesures pour y remédier.

Les données provenant des mesures du bruit corréleront bien avec ces chiffres. Les valeurs mesurées montrent que le niveau sonore des wagons équipés conformément à la loi baisse de 8 à 13 dB(A) par rapport à un wagon équipé de semelles en fonte grise.

Pour les wagons à semelles LL, la réduction du bruit est d'environ 8 dB(A). Pour les wagons avec des semelles K, la réduction du bruit est de 11-13 dB(A). Un wagon avec des semelles en fonte grise provoque donc les mêmes émissions sonores que 13 à 20 wagons avec des semelles K (échelle logarithmique du bruit).

Du point de vue de la protection contre le bruit, il a été ainsi possible d'atteindre en grande partie dès le premier trimestre 2020 la réduction du bruit souhaitée. Les wagons bruyants restants exercent cependant encore une influence significative sur les niveaux acoustiques d'évaluation déterminants. De plus, ils sont clairement perçus comme une nuisance par les riverains concernés. Il est donc important que ces wagons soient également transformés ou ne circulent plus en Suisse.

1 Introduction

1.1 Objectif du suivi des wagons

Avec l'introduction de valeurs limite d'émission pour la flotte de véhicules existante, la Suisse interdit la circulation des wagons bruyants depuis le 1^{er} janvier 2020². Les valeurs limite des STI³ s'appliquent ainsi à tous les wagons circulant en Suisse, ce qui revient de fait à une interdiction de circuler pour les wagons équipés de semelles de frein en fonte grise. Depuis l'admission des semelles de frein composite (semelles LL)⁴, les wagons bruyants peuvent facilement être transformés. Les wagons équipés de ces semelles sont considérés comme silencieux. Le respect de la valeur limite d'émission doit être prouvé au moment de l'admission.

Le suivi des wagons permet de présenter le degré actuel d'utilisation des wagons silencieux en Suisse.

1.2 But du rapport

Le présent rapport résume l'évaluation des données du 1^{er} trimestre 2020. Il constitue notamment la base pour l'établissement de rapports concernant la mise en œuvre de la nouvelle réglementation et destinés au Comité mixte chargé de l'accord sur les transports terrestres conclu avec l'UE.

² Art. 4 OBCF

³ Spécification technique d'interopérabilité concernant le sous-système « Matériel roulant — bruit » (Règlement (UE) n° 1304/2014 de la Commission du 26 novembre 2014, JO L 356 du 12.12.2014, p. 421)

⁴ Semelles en matière synthétique avec les caractéristiques LL= *Low friction* – *Low noise*

2 Bases scientifiques

2.1 Instruments de contrôle

Trois instruments différents ont été utilisés pour l'évaluation. Les résultats des *contrôles d'exploitation* ont été ajustés aux conclusions des stations de *suivi acoustique* et des *banques de données opérationnelles*. Les résultats sont exposés au chap. 3.

Contrôles d'exploitation des trains de marchandises

L'Office fédéral des transports (OFT) effectue régulièrement des contrôles d'exploitation de trains de marchandises. Depuis 2020, l'équipement des wagons avec des semelles de freins à fonte grise fait désormais partie du catalogue des anomalies (cf. annexe 4), vu que ces semelles ne permettent pas de respecter les valeurs limite d'émission. Les contrôles d'exploitation de l'OFT permettent d'effectuer une constatation juridiquement sûre de cette infraction. Le même catalogue des anomalies est utilisé dans le cadre des contrôles d'exploitation effectués par CFF Infrastructure. L'OFT dispose également des résultats sommaires de ces contrôles.

Valeurs mesurées Suivi de l'évolution du bruit ferroviaire

Depuis 2016, le niveau sonore de passage de chaque train est enregistré de manière détaillée par les six stations de mesure du [Suivi de l'évolution du bruit ferroviaire](#). Grâce à un nouvel algorithme, il est possible de déterminer le niveau sonore de chaque wagon individuel qui passe et de le comparer avec la valeur limite d'émission, mais cette méthode ne permet toutefois pas d'effectuer une constatation juridiquement sûre. Le présent rapport contient les évaluations de dizaines de milliers de passages aux stations de mesure sur les lignes d'accès aux tunnels de base du Saint-Gothard et du Loetschberg. Les résultats donnent un bon aperçu des émissions sonores de l'ensemble des wagons en trafic de transit transalpin en Suisse. Ces données s'avèrent très précieuses dans la perspective de l'évaluation de la réalisation de l'objectif supérieur, à savoir protéger la population des immissions excessives.

Évaluation des banques de données opérationnelles

Les banques de données opérationnelles CIS (Système d'information Cargo des CFF) et SWDB (Silent Wagon Database de l'OFT, DB Netz, ProRail, ÖBB Infra) sont également exploitées. La CIS permet d'évaluer la prestation kilométrique par wagon (cf. annexe 1) et l'équipement de freins (cf. annexe 2). Ces données sont ajustées avec la SWDB pour améliorer la qualité des données en matière d'équipement de freins silencieux. Pour les wagons admis en Suisse, un ajustement est également effectué avec le Registre suisse des véhicules ferroviaires [NVR](#). Ces évaluations sont déjà effectuées et publiées depuis 2013.

L'utilisation de ces trois sources de données différentes permet d'obtenir une vue d'ensemble fiable de la situation.

2.2 Contacts avec les ETF

Les ETF avaient prévu un échange avec la participation de l'OFT sur le sujet « Noisy Wagons » à la fin mars. En raison de la pandémie du coronavirus, l'évènement a malheureusement dû être annulé. Un échange direct préalable avec CFF Cargo confirmait en revanche dans les grandes lignes les constatations faites par l'OFT lors des contrôles d'exploitation.

3 Résultats

3.1 Contrôles d'exploitation des wagons

Les premiers contrôles d'exploitation tenant compte de l'anomalie « Semelle en fonte grise » ont eu lieu entre janvier et la première quinzaine de mars 2020. Les activités de contrôle ont ensuite été arrêtées à cause de la pandémie du coronavirus. Les figures 1 et 2 illustrent les résultats des contrôles d'exploitation en matière de respect des valeurs limite d'émission (= absence de semelles en fonte grise).

96 trains ont été vérifiés durant la période. Parmi les 1911 wagons contrôlés, 54 étaient équipés de semelles en fonte grise. 97 % des wagons étaient donc correctement équipés et respectaient les nouvelles exigences des valeurs limite d'émission.

Parmi ces 54 wagons, 48 circulaient dans 3 trains seulement, équipés principalement de semelles en fonte grise. Dans ces cas, on peut partir du principe que les ETF concernées connaissaient les faits avant le départ du train. Pour les véhicules individuels comportant des anomalies, il est tout à fait possible de considérer des défauts dans la documentation comme source d'erreur.

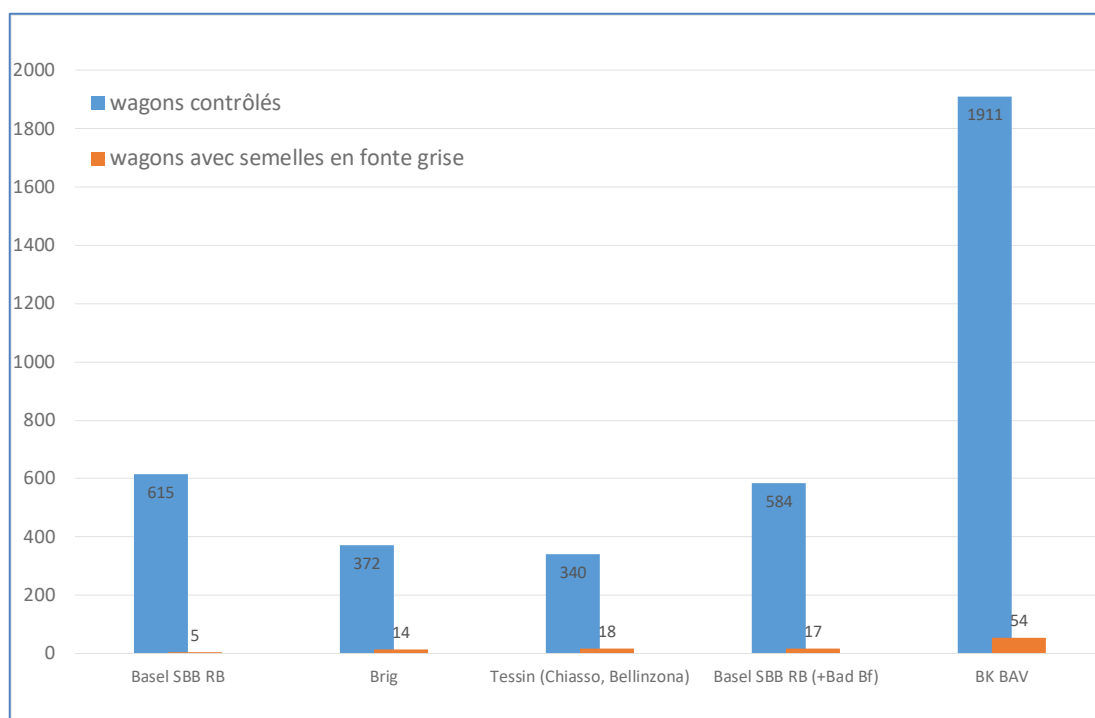


Fig. 1 : Contrôles d'exploitation de l'OFT : nombre de wagons contrôlés et wagons équipés de semelles en fonte grise par lieu de contrôle

Les ETF n'étaient pas toutes concernées au même degré par l'anomalie. Cela dépend notamment des différents clients et des détenteurs correspondants des véhicules.

La situation était mitigée au niveau des détenteurs de wagons. Il semblerait que certains grands détenteurs de wagons affichent des retards dans le remplacement des freins en fonte grise par des systèmes plus silencieux. Le tableau 1 montre un récapitulatif des wagons présentant des anomalies par pays d'immatriculation.

Code	Pays	Nombre
------	------	--------

53	Roumanie	7
80	Allemagne	4
81	Autriche	1
83	Italie	19
87	France	16
88	Belgique	7
Total		54

Tab. 1 : Pays d'origine des wagons équipés de semelles en fonte grise lors des contrôles d'exploitation de l'OFT

3400 autres wagons ont été contrôlés dans le cadre des contrôles d'exploitation de CFF Infrastructure. Les résultats présentés dans la figure 2 montrent que la proportion de wagons avec semelles en fonte grise était de 2,8 % pour les deux organisations de contrôle.

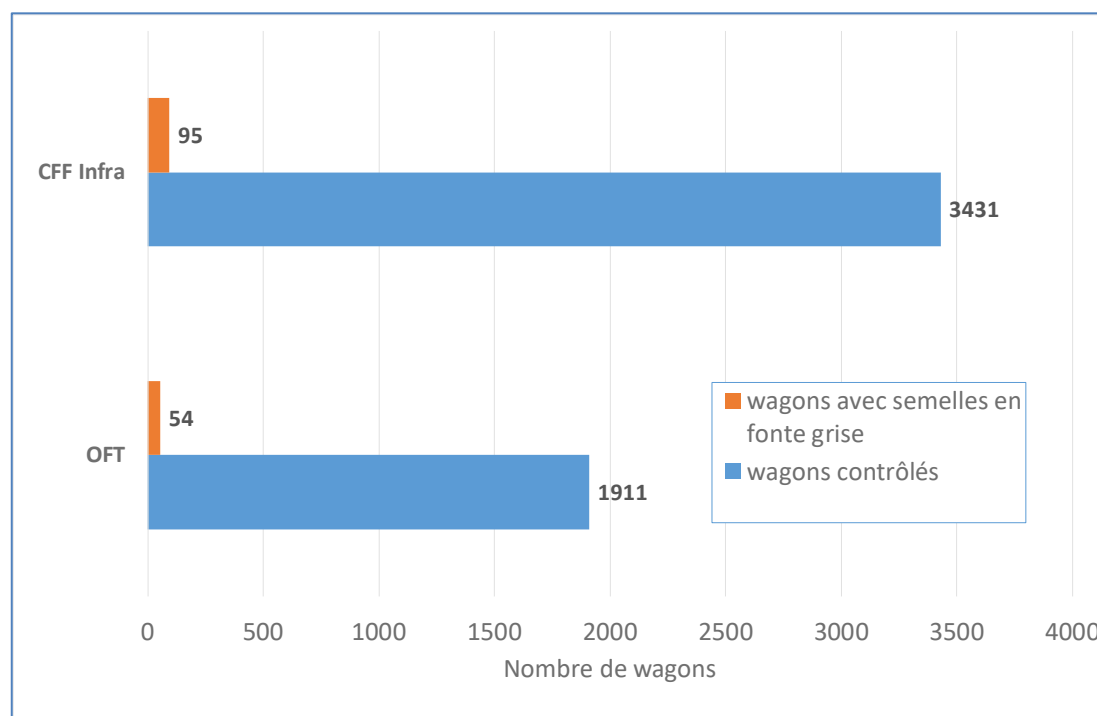


Fig. 2: Contrôle d'exploitation de l'OFT et de CFF Infra:
Nombre de wagons contrôlés et de wagons avec semelles en fonte grise

3.2 Valeurs mesurées du suivi de l'évolution du bruit ferroviaire

Le passage d'environ 15 000 wagons par mois et par voie est mesuré au niveau des deux stations de mesures installées sur les lignes d'accès aux tunnels de base du Saint-Gothard et du Loetschberg (cf. annexe 3). Les valeurs mesurées peuvent être directement comparées avec la valeur limite d'émission de 83 dB(A) fixée dans la STI Noise. Cette valeur limite doit être respectée par les nouveaux wagons lors de la mesure de réception. Les voies sur

ces tronçons répondent en principe aux exigences pour les mesures en termes de rugosité de la voie et de taux de décroissance du rail. Elles correspondent à une superstructure standard en Suisse⁵.

Les figures 3 à 6 ci-après illustrent les répartitions des niveaux sonores de passage et les courbes cumulatives des wagons. La figure 6 illustre l'évolution de la proportion des wagons silencieux. Une valeur seuil de 86 dB(A) a été déterminée sur la base des valeurs mesurées indiquées dans les figures 3 à 6.

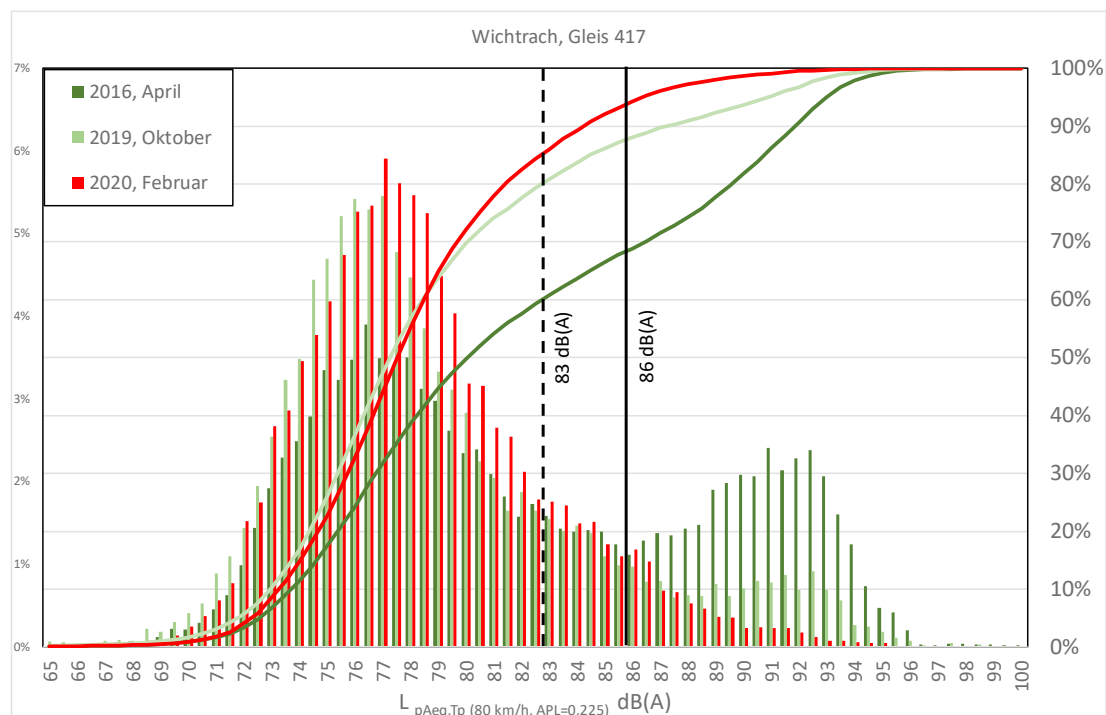


Fig. 3 : Valeurs d'émission des wagons sur l'accès au tunnel de base du **Loetschberg**, Sens de la marche **nord**, répartition des niveaux de passage et courbe cumulative par mois

⁵ Profil de rail UIC 60, intercalaire dure, traverses en béton B91, lit de ballast

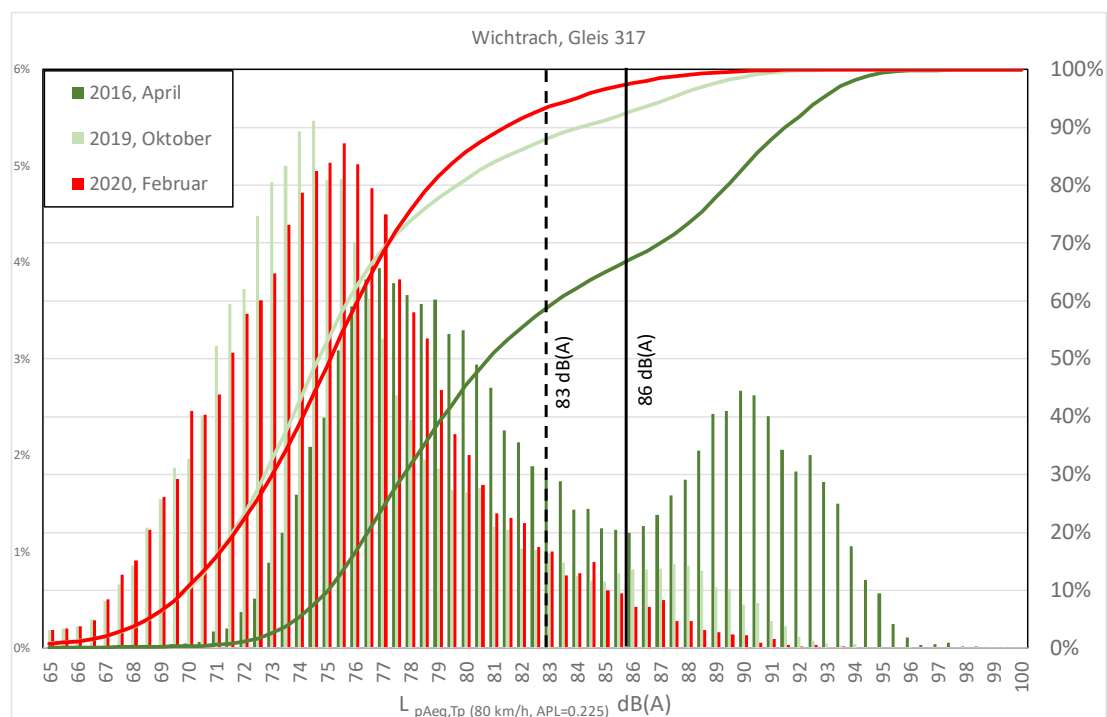


Fig. 4 : Valeurs d'émission des wagons sur l'accès au tunnel de base du **Loetschberg**, Sens de la marche **sud**, répartition des niveaux de passage et courbe cumulative par mois

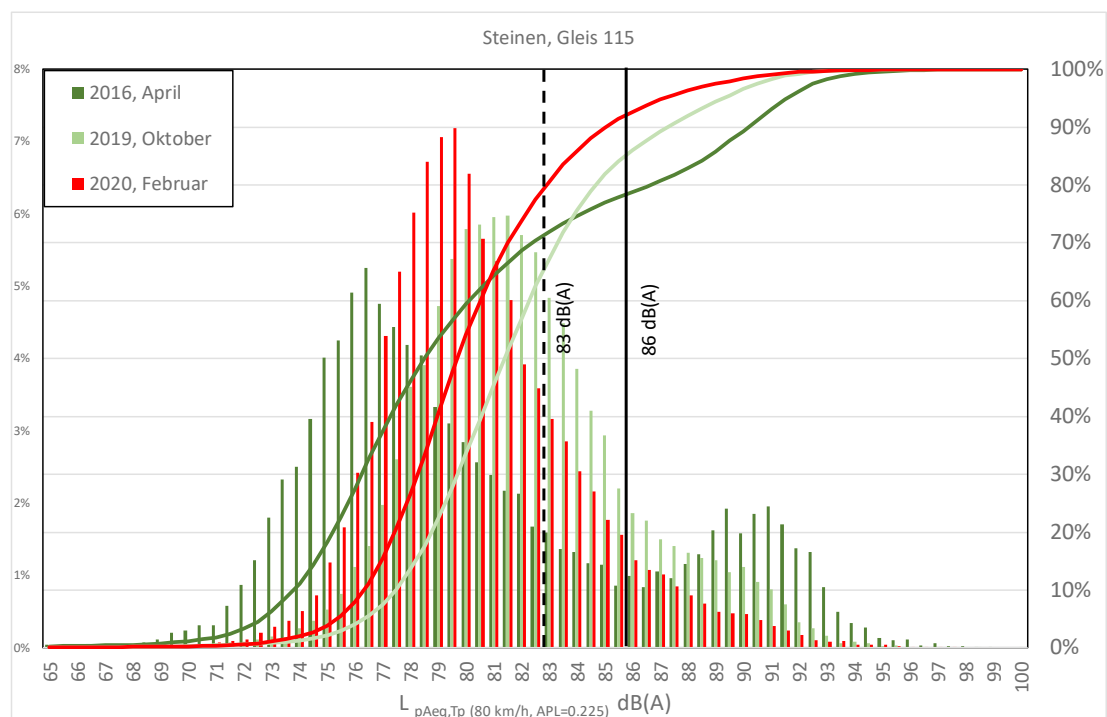


Fig. 5 : Valeurs d'émission des wagons sur l'accès au tunnel de base du **Saint-Gothard**, Sens de la marche **nord**, répartition des niveaux de passage et courbe cumulative par mois

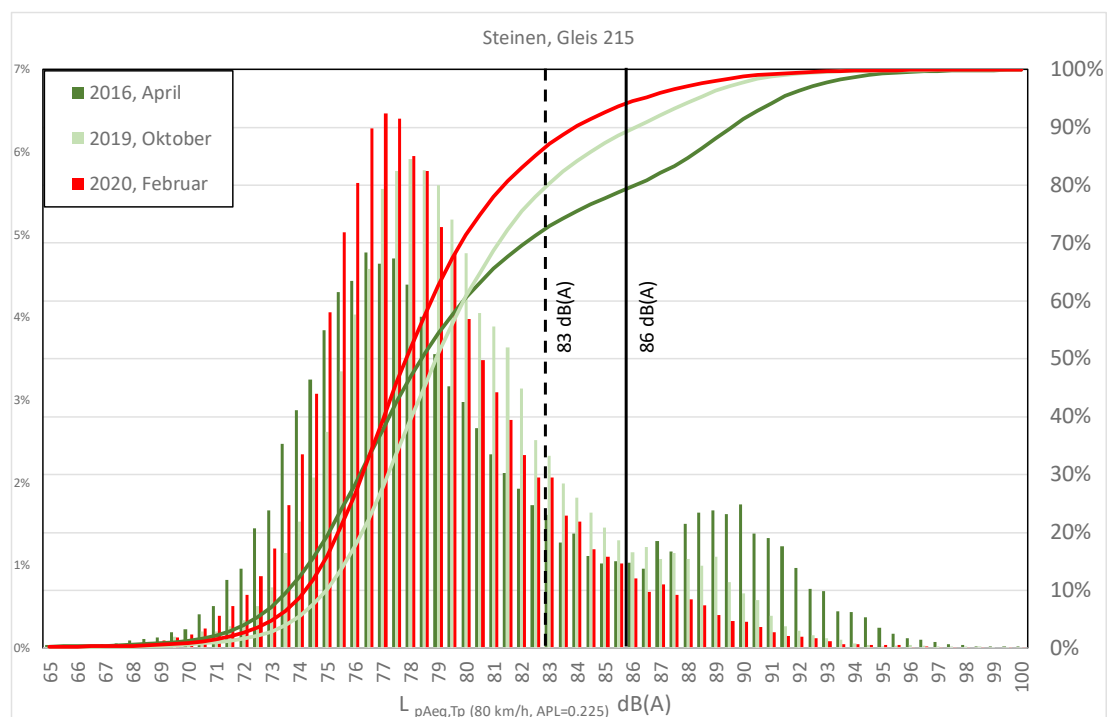


Fig. 6 : Valeurs d'émission des wagons sur l'accès au tunnel de base du **Saint-Gothard**, Sens de la marche **sud**, répartition des niveaux de passage et courbe cumulative par mois

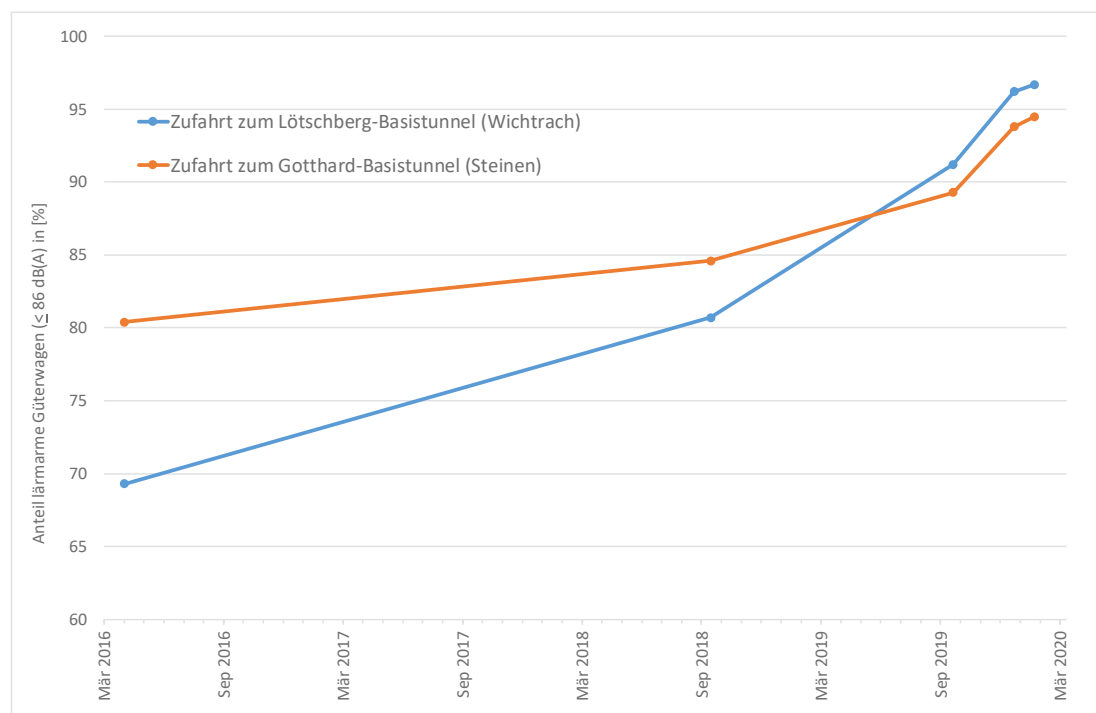


Fig. 7 : Proportion de wagons silencieux (< 86 dB(A)) sur les corridors de transit

Les valeurs mesurées indiquées dans les figures 3 à 6 permettent de tirer les conclusions suivantes :

- En exploitation réelle, de nombreux wagons sont nettement en dessous des valeurs limite d'émission de la STI NOI.
- Les réductions des niveaux sonores obtenues grâce à des wagons plus silencieux et qui ont été attestées par les mesures sont de l'ordre de 11-13 dB(A) pour les semelles K⁶. Cette réduction correspond aux résultats du modèle de calcul suisse sonRAIL. Une réduction du bruit de 8 dB(A) a été appliquée dans le cadre de la STI NOI⁷. Pour les wagons avec semelle LL cette valeur peut être mesurée aussi en Suisse. Une étude allemande mentionne des valeurs allant jusqu'à 10 dB(A)⁸. Toutefois, il convient de noter que des valeurs plus élevées peuvent également être atteintes avec une superstructure favorable.
- L'influence et l'éventuelle modification de la superstructure sont particulièrement notables avec des wagons silencieux (déplacement des pics de gauche 2016/2019/2020).
- Les deux pics de la répartition des fréquences en 2016 montrent une nette séparation entre les wagons bruyants équipés de semelles en fonte grise et les wagons équipés de semelles en matériau composite. Du point de vue acoustique, on peut établir une limite à 86 dB(A) pour différencier les wagons silencieux des wagons bruyants. Cette valeur sépare les deux pics de la répartition des fréquences. Des wagons correctement équipés avec des semelles en matériau composite peuvent tout à fait produire des valeurs plus élevées en exploitation réelle, par exemple sur des méplats en longueur. Des wagons équipés de semelles en fonte grise ne peuvent en revanche pas passer en dessous de ces valeurs. C'est pourquoi la proportion des wagons silencieux est inférieure de quelques points de pourcentage à la proportion des wagons équipés de semelles en matériau composite ou de freins à disque.
- La proportion de wagon silencieux est passée d'environ 70-80 % en avril 2016 à 95-97 % en février 2020.

3.3 Évaluation des banques de données opérationnelles

Les banques de données opérationnelles sont exploitées de manière détaillée depuis 2013 et les résultats publiés dans des rapports semestriels⁹.

Pour l'année 2004, il est possible d'estimer le nombre des wagons à freins à disque déjà en exploitation¹⁰. Les valeurs de 2005 à 2012 sont interpolées.

Les évaluations sont représentées dans la figure 7. L'introduction des nouvelles valeurs limite le 1^{er} janvier 2020 a permis de faire un nouveau bond en avant en matière d'utilisation de wagons silencieux. Au premier trimestre 2020, 97.8 % de la prestation kilométrique des wagons en Suisse correspondait aux prescriptions en vigueur.

⁶ BAV 2020: Monitoring Eisenbahnlärm, Jahresbericht 2019

⁷ ERA 2018: [Full Impact Assessment](#), Revision of the Noise TSI: Application of NOI TSI requirements to existing freight wagons, p 6 (en anglais uniquement)

⁸ Umweltbundesamt 2017: [Strategien zur effektiven Minderung des Schienengüterverkehrslärms](#), p. 70 (en allemand uniquement)

⁹ BAV: [Suivi des wagons](#), rapports semestriels 2013 à 2019

¹⁰ Wagons de la chaussée roulante, wagons porte-conteneurs de la Poste (propriété d'AAE)

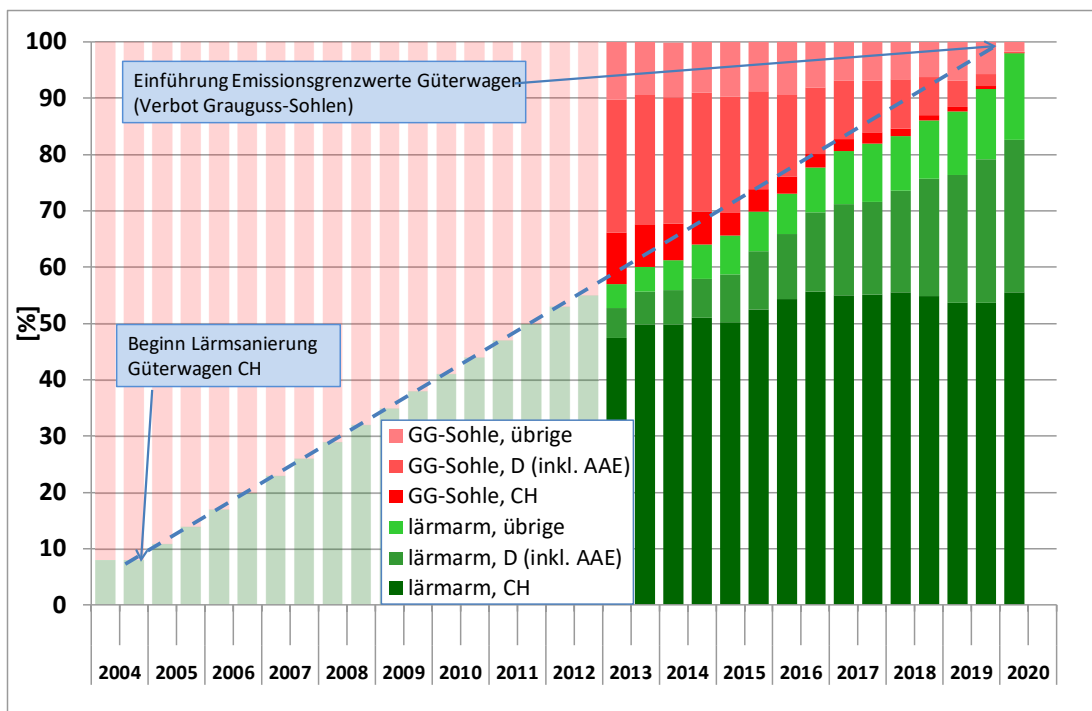


Fig. 8 : Évolution de la proportion des wagons silencieux dans l'ensemble de la prestation kilométrique, valeurs semestrielles jusqu'en 2019 et 1^{er} trimestre 2020

Le type des freins a une influence sur les émissions sonores (voir annexe 5). 25 % du kilométrage ont été fait par des wagons ave semelle LL. 73% des wagons sont équipées avec des semelles K ou disque (voir figure 9)

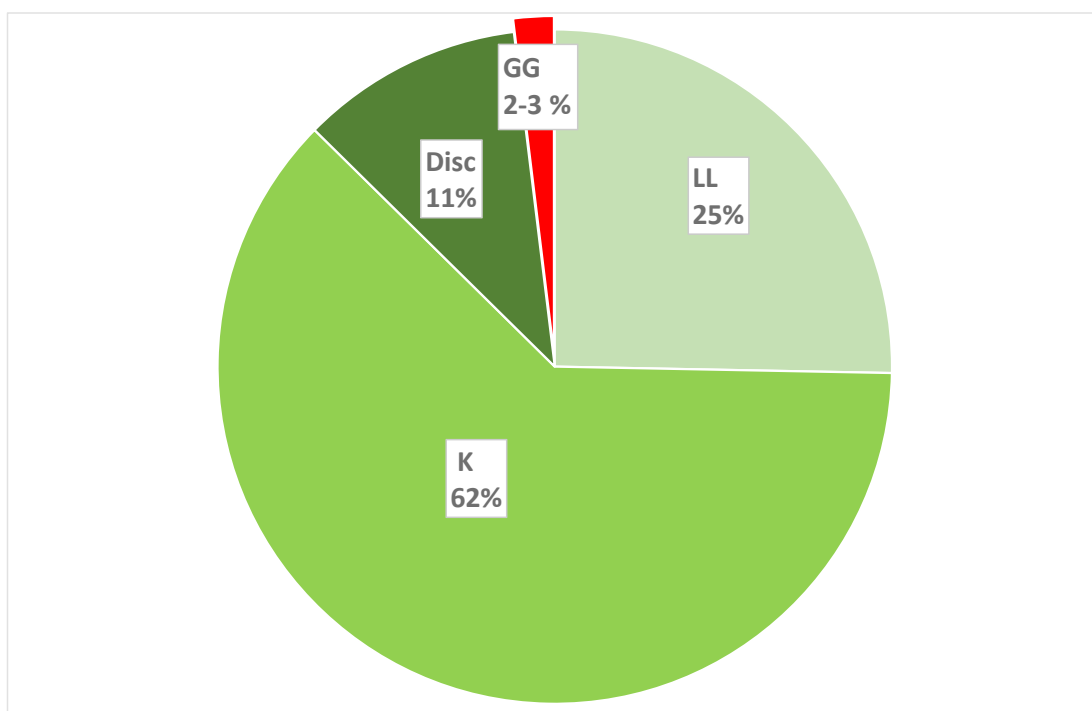


Fig. 9 : Kilométrage des wagons par conception des freins

Le tableau 2 ci-après fournit un aperçu des wagons encore équipés en semelles en fonte grise par pays d'origine. Leur proportion dans l'ensemble des wagons atteint encore presque 7 %. Cette proportion est nettement supérieure à la proportion des wagons bruyants dans l'ensemble de la prestation kilométrique en Suisse. Ces wagons se caractérisent donc par une plus faible prestation kilométrique moyenne que les wagons silencieux.

		Anzahl Wagen			Anteil lärmarm [%]
Code	Bezeichnung	lärmig	lärmarm	total	
Alle Wagen		3'335	44'822	48'157	93,1
87	Frankreich	1'067	1'628	2'695	60
83	Italien	512	737	1'249	59
85	Schweiz	494	13'504	13'998	96
80	Deutschland	485	20'399	20'884	98
88	Belgien	129	1'037	1'166	89
82	Luxemburg	118	536	654	82
81	Österreich	111	2'269	2'380	95
53	Rumänien	92	21	113	19
56	Slowakei	90	134	224	60
54	Tschechische Republik	79	801	880	91
70	Vereinigtes Königreich von Groß	45	50	95	53
55	Ungarn	39	27	66	41
68	AAE	25	797	822	97
74	Schweden	21	304	325	94
51	Polen	12	4	16	25
84	Niederlande	6	2'393	2'399	100
72	Serbien	5		5	0
71	Spanien	3	80	83	96
52	Bulgarien	2	28	30	93
43	Ungarn (GySEV)		4	4	100
79	Slowenien		63	63	100
75	Türkei		6	6	100
Remarques par rapport au 4 pays avec les chiffres les plus élevés					
France	Quelques grands détenteurs de wagons				
Italie	Quelques grands détenteurs de wagons				
Suisse	180 véhicules spéciaux avec dérogation (parfois limitée jusqu'en 2024), 120 véhicules spéciaux pour la construction et l'entretien				
Allemagne	6 wagons raccord avec dérogation, quelques grands détenteurs de véhicules				

Tab. 2 : Pays d'origine des wagons bruyants équipés de semelles en fonte grise

Ces évaluations sont en adéquation avec les résultats des contrôles d'exploitation.

4 Conclusion

Les résultats des *contrôles d'exploitation*, des *mesures du bruit* et de l'évaluation des *banques de données opérationnelles* forment un tableau cohérent. Aujourd'hui, environ 97-98 % du trafic marchandises est effectué à l'aide de wagons répondant aux nouvelles prescriptions. Au niveau du nombre de wagons, la proportion est un peu plus faible et se situe aux alentours de 93 %. Les wagons bruyants se caractérisent cependant par une plus faible prestation kilométrique.

Les valeurs mesurées montrent que les wagons transformés ou nouveaux permettent de réduire le bruit de 8 à 13 dB(A) par rapport à un wagon équipé de semelles en fonte grise. Un wagon avec semelle en fonte grise produit autant d'émissions de bruit que 13-20 wagons avec semelle K.

Du point de vue acoustique, la réduction du bruit visée a pu être en grande partie atteinte au premier trimestre 2020. En raison de l'échelle de bruit logarithmique, les derniers wagons bruyants exercent encore une influence significative sur le niveau acoustique d'évaluation déterminant. De plus les wagons bruyants sont clairement considérés comme une nuisance par les riverains concernés. Il est donc important que ces derniers wagons soient également transformés ou qu'ils ne circulent plus en Suisse.

RÉPERTOIRE DES ANNEXES

ANNEXE 1	Données prestations kilométriques (extrait)
ANNEXE 2	Types de construction de freins
ANNEXE 3	Évaluations mensuelles des mesures du bruit (exemple)
ANNEXE 4	Extrait du catalogue des anomalies
ANNEXE 5	Valeurs d'émissions selon type de frein

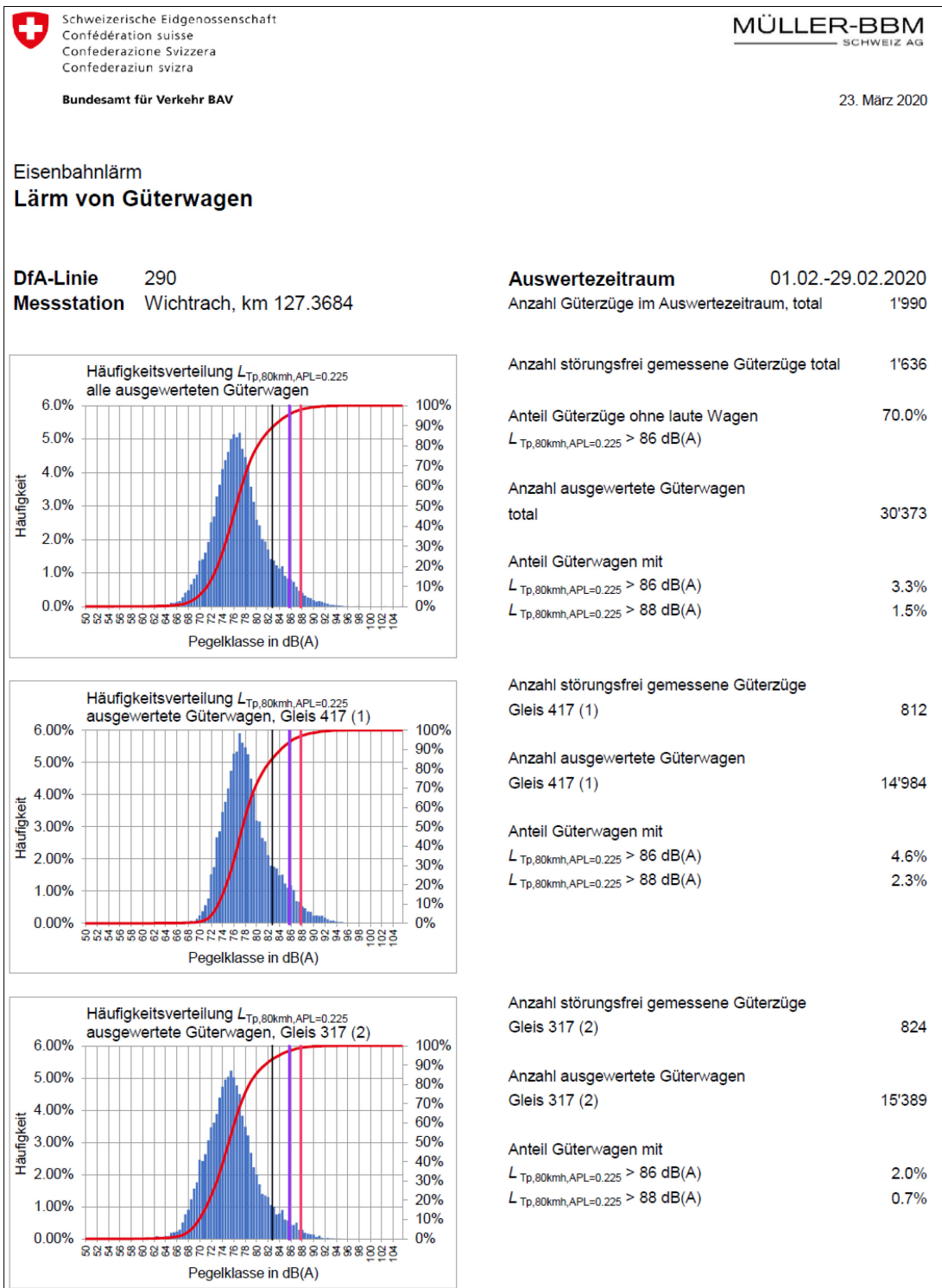
ANNEXE 1: DONNÉES PRESTATIONS KILOMÉTRIQUES (EX- TRAIT)

Wagennummer	Achsen	Wagenhalter	Bremsbauart	Eigentumsverantwortung	Wagentypnummer	Summe KM CH
218024570093	2 DB		0 80		Hbbilns	3379
218024570119	2 DB		0 80		Hbbilns	2628
218024570184	2 DB		0 80		Hbbilns	1309
218024570192	2 DB		0 80		Hbbilns	6323
218024570192	2 DB		2 80		Hbbilns	1111
218024570234	2 DB		0 80		Hbbilns	1900
218024570242	2 DB		0 80		Hbbilns	1198
218024570259	2 DB		0 80		Hbbilns	2310
218024570259	2 DB		2 80		Hbbilns	443
218024570267	2 DB		0 80		Hbbilns	2281
218024570283	2 DB		0 80		Hbbilns	2421
218024570291	2 DB		0 80		Hbbilns	308
218024570291	2 DB		2 80		Hbbilns	3604
218024570325	2 DB		0 80		Hbbilns	3879
218024570325	2 DB		2 80		Hbbilns	766


ANNEXE 2 : TYPES DE CONSTRUCTION DE FREINS

Type de construction de freins		
Type de construction de freins	Désignation	Silencieux
-1	Pas saisi	faux
0	Équipement de freins silencieux normal, pas de caractéristiques particulières (standard),	faux
1	Freins à disque	vrai
2	Sabots de frein synthétique	vrai
3	Frein direct (cas particuliers seulement)	faux
4	Frein direct avec sabots de frein synthétique (cas particuliers seulement)	vrai
5	Semelles L	vrai
6	Semelles LL	vrai
9	Informations non codées (cas particuliers seulement)	faux

ANNEXE 3 : EVALUATION MENSUELLE DES MESURES DE BRUIT

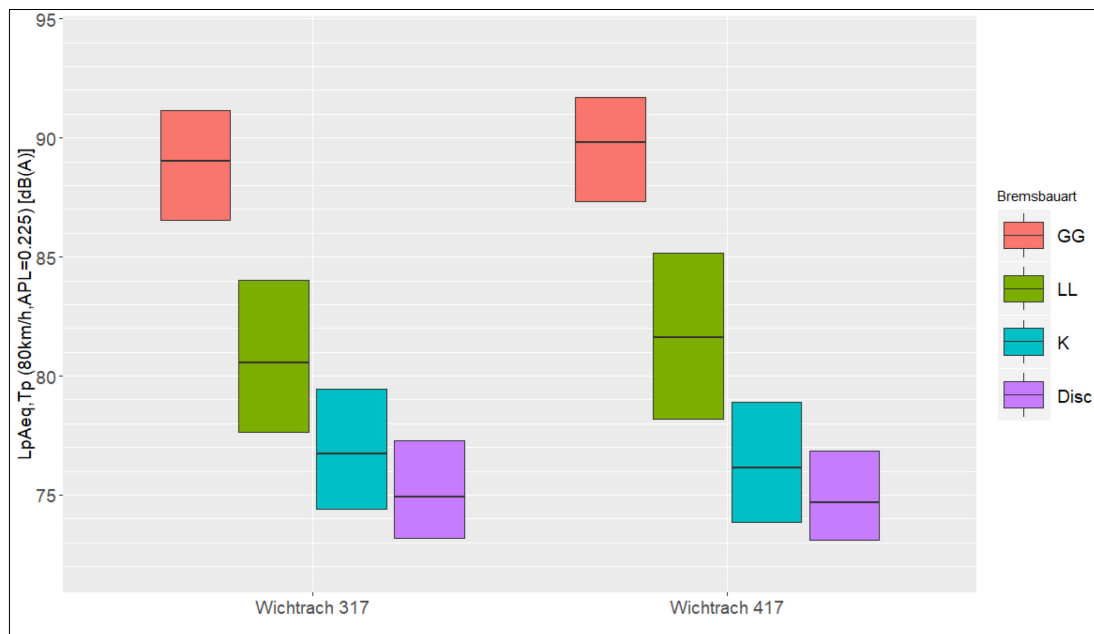


ANNEXE 4 : ETRAIT DU CATALOGUE DES ANOMALIES 2020

 Code Code Codice	Klasse Classe Classa	Beschreibung Description Descrizione	<i>Blauer Text: Zitate AVV oder andere Textes en bleu: citations CUU ou autres Testi in blu: citazioni CUU o altri</i>	Massnahme Mesure Misura
36.9	3	Emissionsgrenzwert für Güterwagen		M) Meldung an EVU / zu untersuchen
		Der Wagen ist nicht mit Verbundstoff-Bremssohlen ausgerüstet. Die Erfüllung der Anforderung an das Vorbeifahrgeräusch ist nicht nachgewiesen. (Gilt nicht für Spezialfahrzeuge mit geringer Laufleistung und historische Fahrzeuge.) VLE (SR 742.141.1; Art. 4; tritt 01.01.2020 in Kraft)		gilt für Güterwagen
		Valeur limite d'émission applicable aux wagons		M) information à l'ETF / à examiner
		Le wagon n'est pas équipé de freins en matériau composite. Il n'est pas prouvé que l'exigence pour le bruit au passage est respecté. (N'est pas applicable aux véhicules spéciaux dont le kilométrage est faible ni aux véhicules historiques.) OCBF (RS 742.144.1; Art. 4; en vigueur le 01.01.2020)		applicable pour wagons
		Valore limite di emissione per i carri merci		M) informazione all'ITF / da esaminare
		Il carro non è equipaggiato di ceppi frenanti di materiale sintetico. Non è provato l'adempimento del requisito riguardo al rumore in transito. (Non si applica ai veicoli speciali con chilometraggio limitato e ai veicoli storici.) ORFF (RS 742.144.1; Art. 4; in vigore il 01.01.2020)		applicabile per carri merci
01.01.2020				

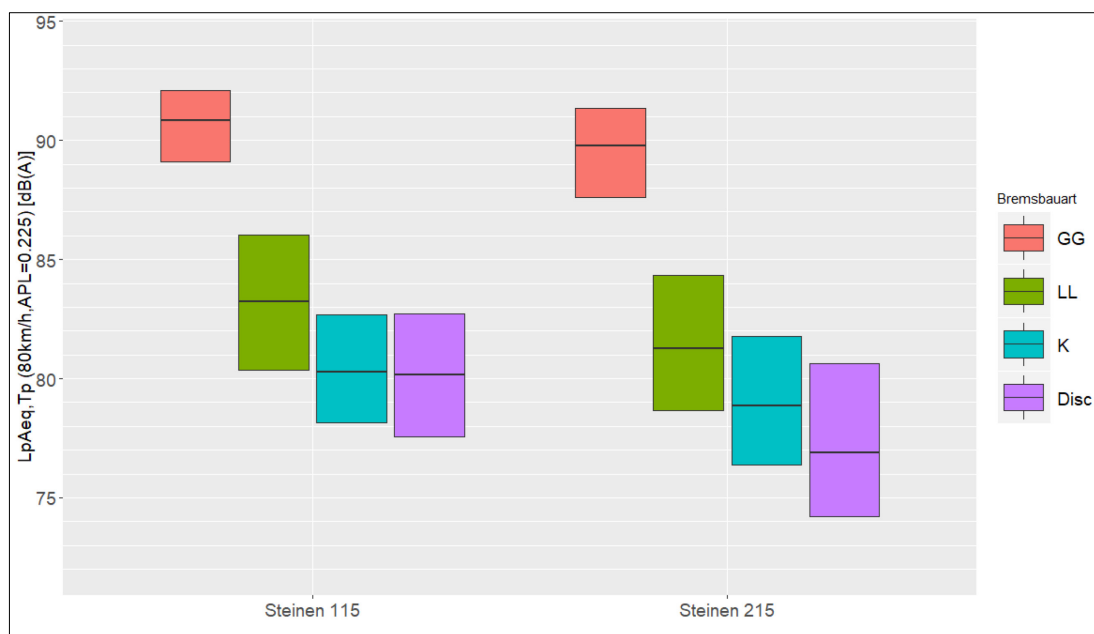
ANNEXE 5 : VALEURS D'ÉMISSIONS SELON TYPE DE FREINS

(Source: BAV 2020: Monitoring Eisenbahnlärm, Jahresbericht 2019)



Valeurs d'émission des wagons selon type de de frein à Wichtrach
(accès au tunnel de base du Lötschberg), octobre 2018

1'400-4'500 valeurs mesurées par boîte, valeur médiane, percentiles 25 et 75



Valeurs d'émission des wagons selon type de de frein à Steinen
(accès au tunnel de base du Gotthard), octobre 2018

400-2'900 valeurs mesurées par boîte, valeur médiane, percentiles 25 et 75