



Point sur la maîtrise du système Interaction véhicule/voie ferrée

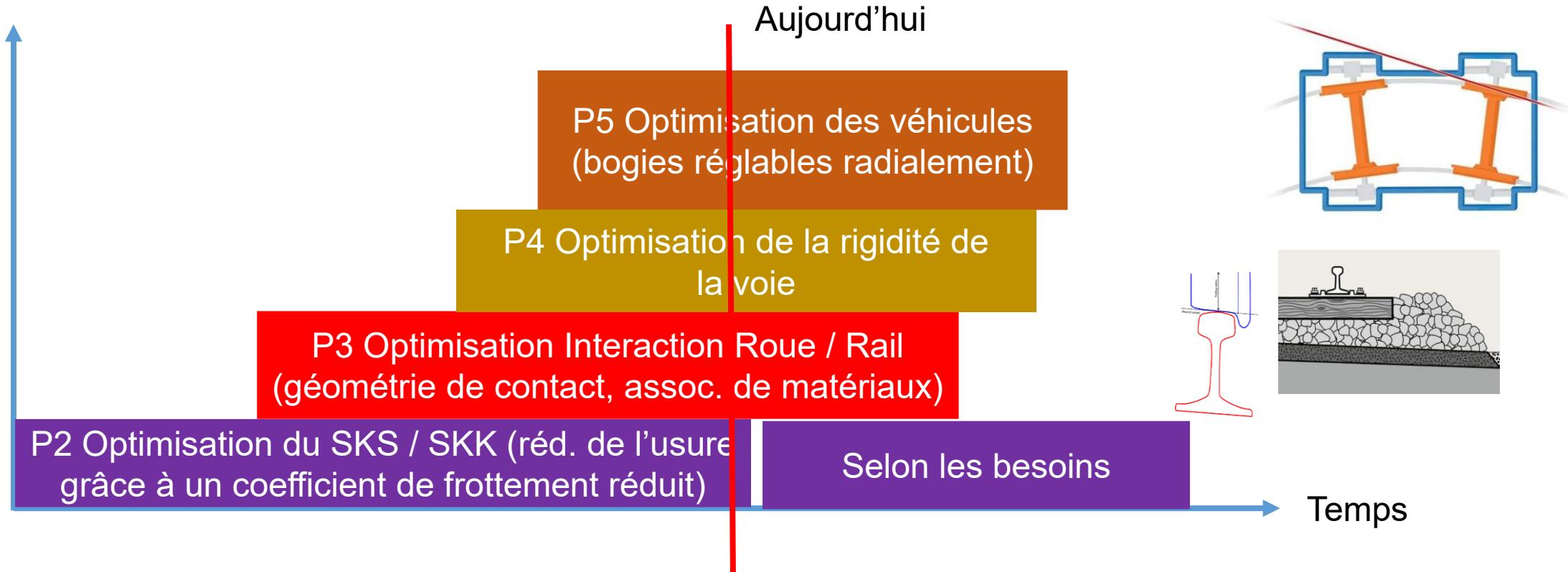
Markus Barth, responsable du Technical Board

5^e Journée de l'interaction, 30 octobre 2025

SOLUTIONS DANS LA MAÎTRISE DE SYSTÈME



Kilométrage/Durée de vie
des roues et des voies

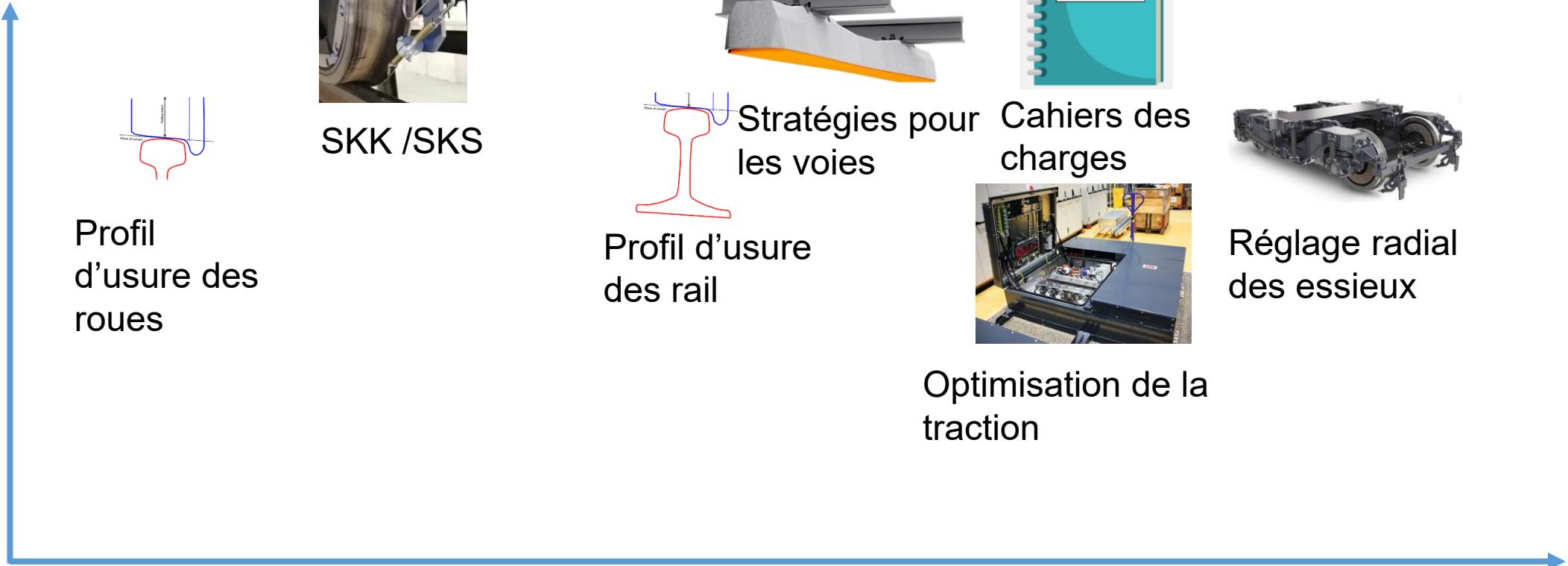


POTENTIELS DE SOLUTION



Solution

Potentiel de rentabilité



COÛTS, DÉLAIS, RISQUES

Coûts approuvés

Prévision actuelle des coûts finaux

CHF 20'251'458.32

CHF 19'844'718.68

1a – Ressources internes

1b – Ressources externes

2 – Finances

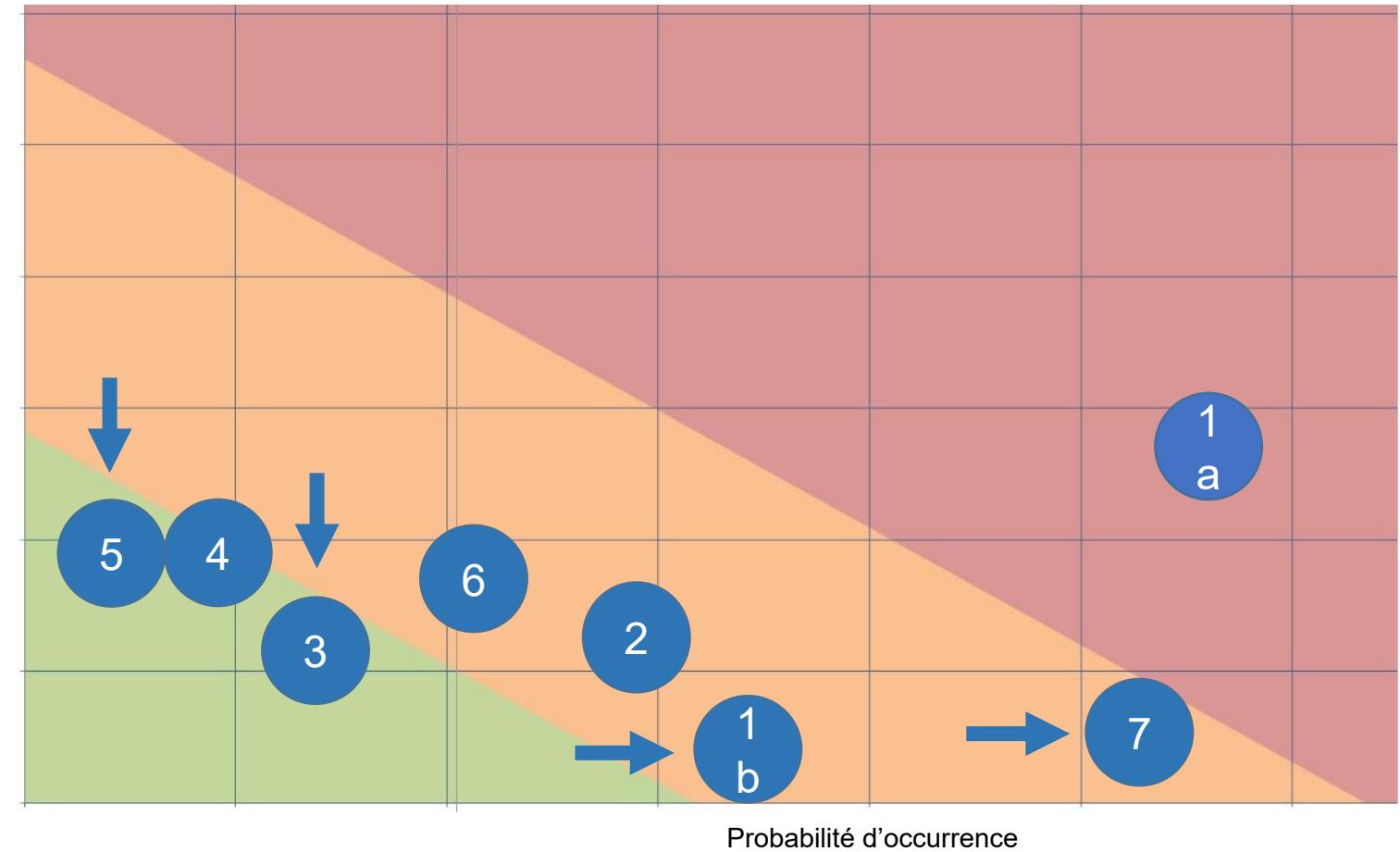
3 – Engagement de l'industrie

4 – Complexité de la recherche

5 – Effet lors de la mise en œuvre

6 – Écart Attentes/Résultats

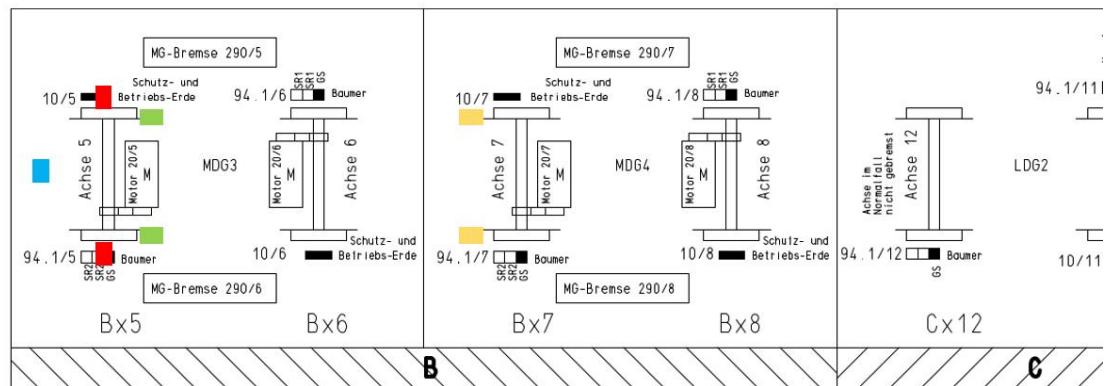
7 – Délais



CONDITIONNEMENT DU CHAMPIGNON DE RAIL

Conditionnement sur les pentes à forte déclivité 60% – Essais concluants

- Comme prévu, les essais montrent qu'il est en principe possible de conditionner des tronçons à forte déclivité à l'aide de capteurs et d'algorithmes intelligents.
 - Le conditionnement intelligent des champignons de rail et la lubrification intelligente des boudins constituent une avancée majeure en matière de rentabilité et de durabilité.



- SKK-Sprühdüse
- SKS-Sprühdüse

- Beschleunigungs-Sensoren
- Mikrofon

CONDITIONNEMENT DU CHAMPIGNON DE RAIL

Essais de freinage réussis avec le SKK dans le tunnel d'Arosa (60%)





CONDITIONNEMENT DU CHAMPIGNON DE RAIL

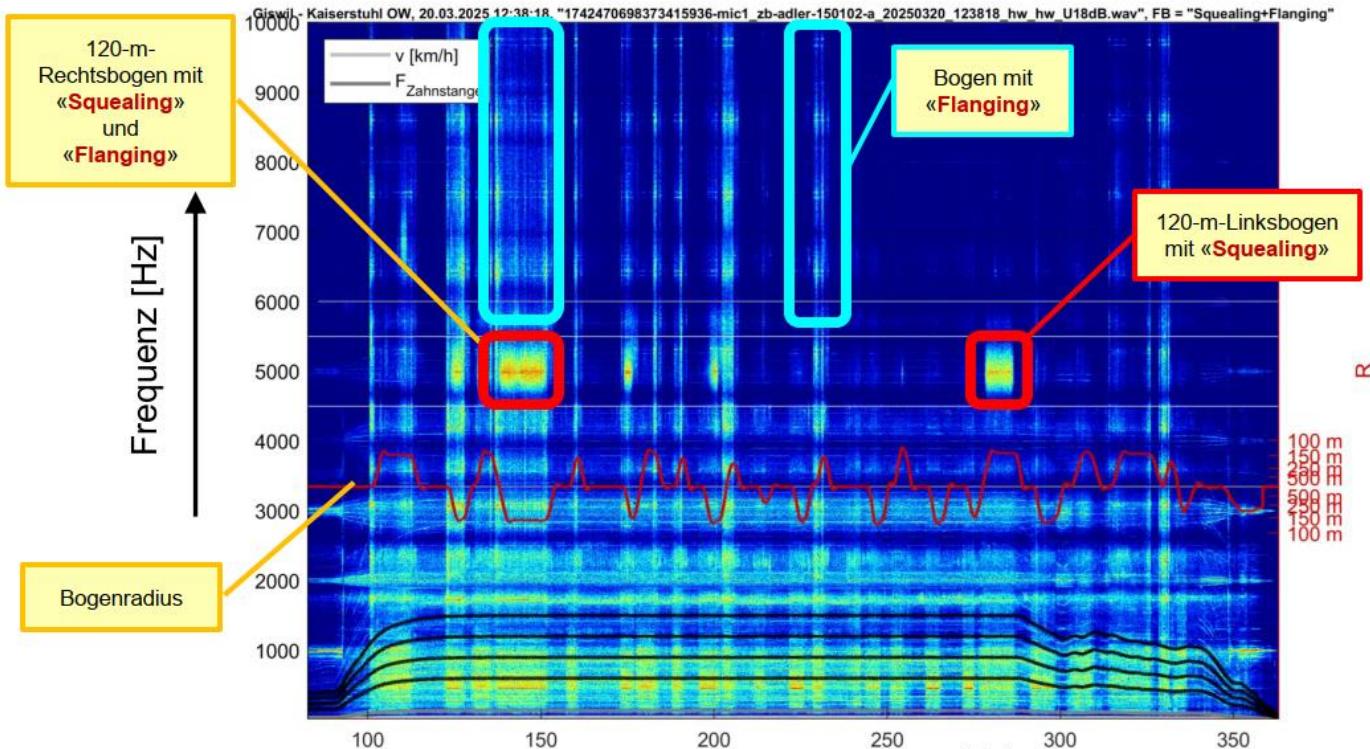


Premier train RhB équipé



SMART SKK / SKS

Analyse des données / évaluation



Effekt	Ursache/Entstehungsmechanismus	Detection	Massnahme
Kurvenquietschen Flanging (zip-zip-zip)	<ul style="list-style-type: none"> Anlaufen des Spurkranzes an der AS mit trockenen oder feuchten Kontaktflächen Periodisches vertikales Aufkletern und Abrutschen des Spurkranzes → intermittierendes Geräusch Am 1. Radsatz im DG 	<ul style="list-style-type: none"> F-Band Schall 5 - 9 kHz 	<ul style="list-style-type: none"> Schmierung der Kontaktflächen Intervention SKS an der AS
Squealing (tonales Kurvenkreischen)	<ul style="list-style-type: none"> Mikro-Reib-Schwingungen auf der IS 	<ul style="list-style-type: none"> F-Band Schall 2 - 6 kHz 	<ul style="list-style-type: none"> Intervention SKK an der IS
Verschleiss von Spurkranz und Schienenflanke	<ul style="list-style-type: none"> Reibarbeit / Scherung in der Kontaktfläche Rad-Schiene 	<ul style="list-style-type: none"> F-Band Achslager-Beschleunigung oder Schall 	<ul style="list-style-type: none"> Schmierung der Kontaktflächen Intervention SKS an der AS
Reibschwingungen mit Polygon- und Schlupfwellenbildung	<ul style="list-style-type: none"> Mechanische Zwangsbedingungen (Rollradiendifferenz, Querkräfte) führen zu «Aufspannen von Federn» im Antrieb Zyklisches Überschreiten des Kraftschlussmaximums, v.a. auf trockenen Schienen 	<ul style="list-style-type: none"> TF Anteile Beschleunigung / Radsatz-Drehzahl 50 – 500 Hz (?) 	<ul style="list-style-type: none"> Konditionierung der Kontaktflächen Intervention SKK an der IS

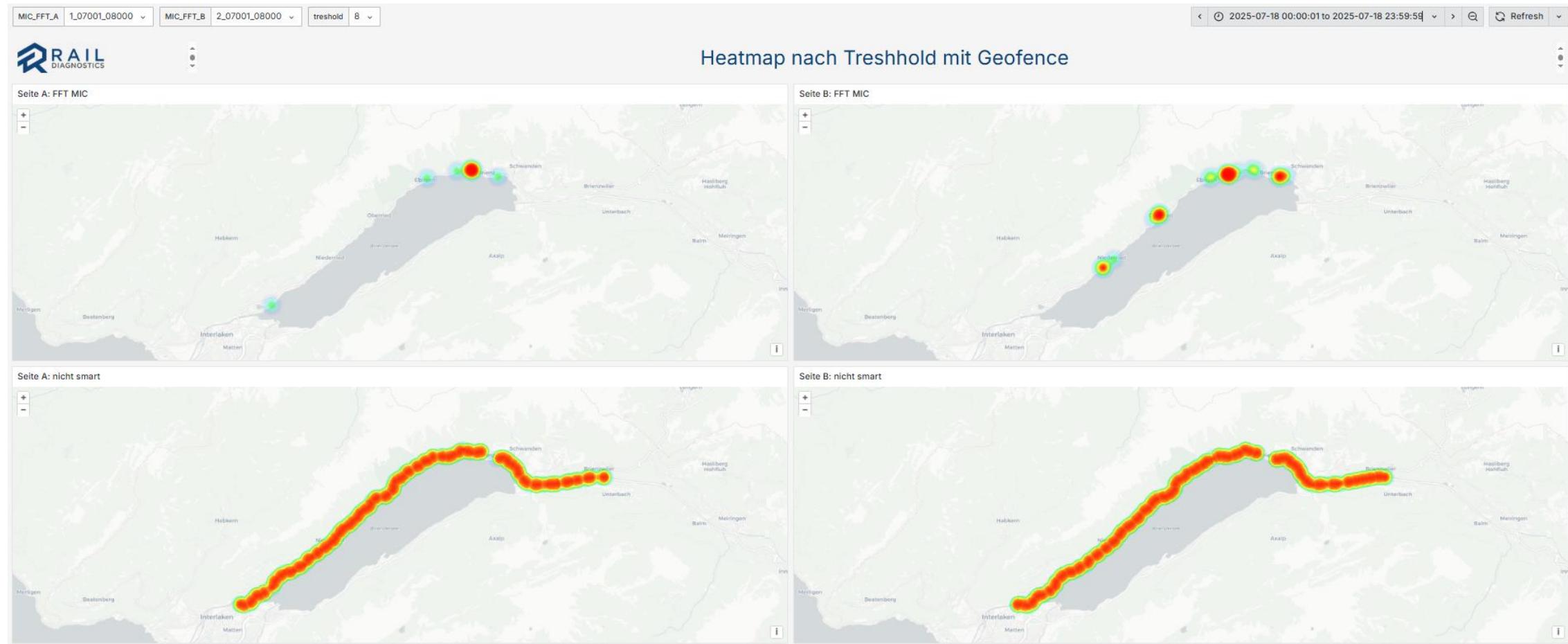
Smart SKK/SKS

«Finger-abdruck»

Abkürzungen:
AS: Außenschiene (im Bogen)
IS: Innenchiene (im Bogen)
TF: Tieffrequent, hier < 400 Hz
HF: Hochfrequent, hier > 2 kHz

SMART SKK / SKS

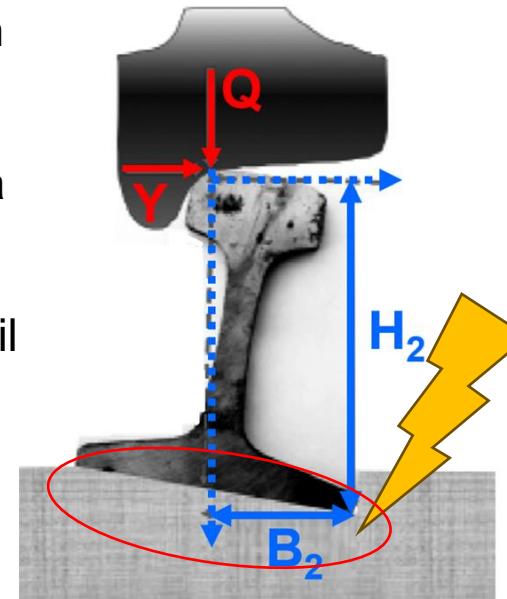
Dashboard Heatmap (soleil)



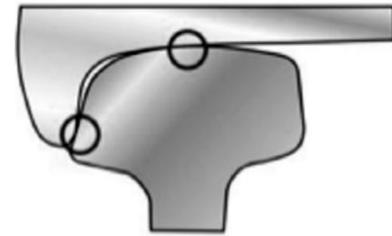
COUPLAGE RAIL/ROUE

Rail/roue – Voie ferrée – Optimisation

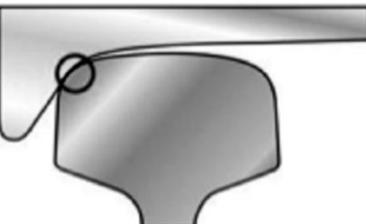
- L'optimisation des roues montre parfois un graissage excessif → Smart SKK/SKS comme solution
- L'optimisation du profil des rails existe en théorie → Sa mise en œuvre dans la pratique et sa rentabilité restent encore à démontrer
- Importante surcharge constatée sur le rail extérieur → Il importe de trouver une solution pour réduire l'usure et les coûts d'entretien



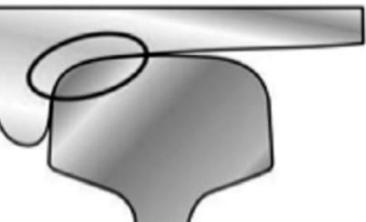
Massiver Verschleiss



Massive Schädigung

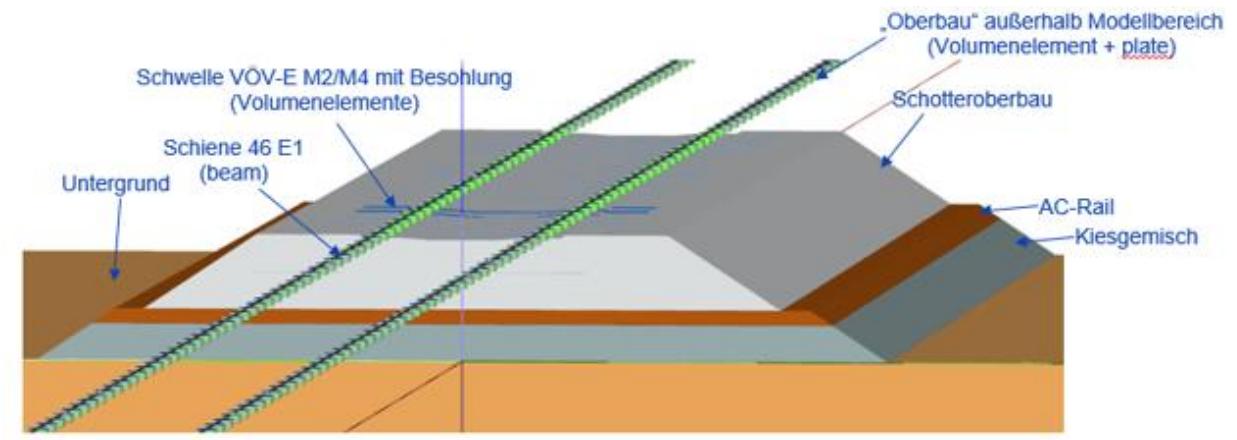
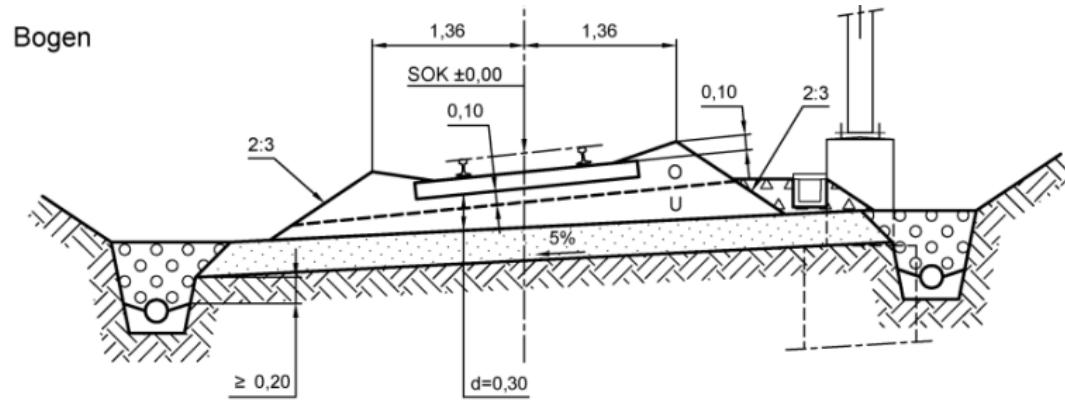


Optimaler Zustand



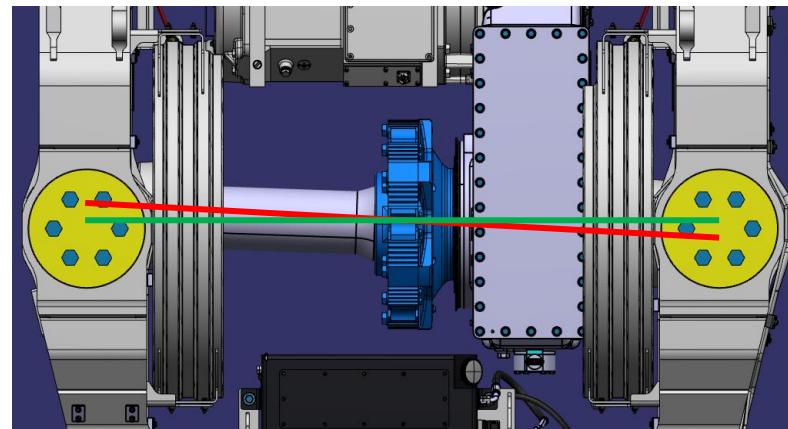
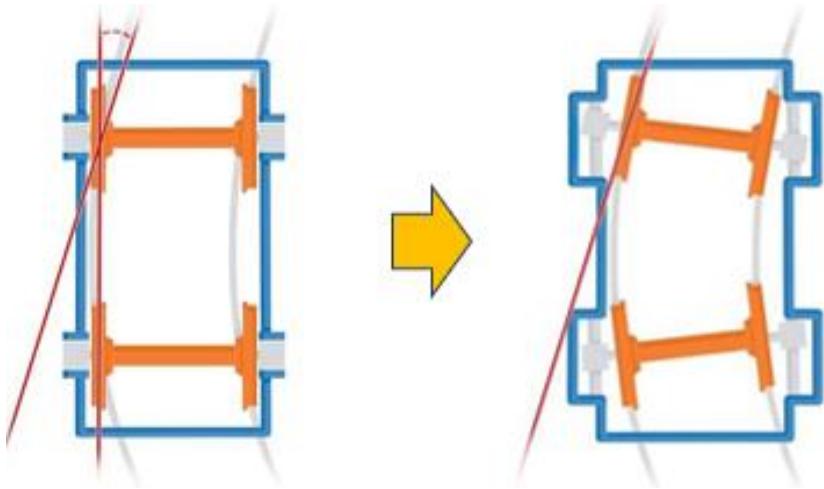
voie ferrée

Vademecum voie ferrée et simulation sous-structures

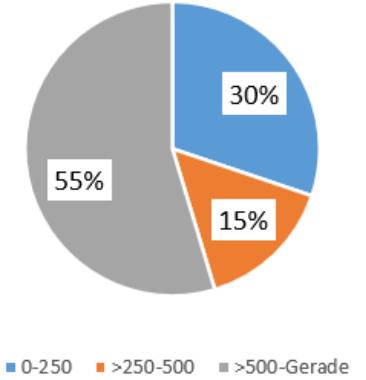


- Première édition du Vademecum voie ferrée au début de l'année 2026
- Idem pour les aperçus des types de sous-structures (en ce qui concerne l'interaction)

BOGIE D'ESSAI



Alle Bahnen



- Objectif: démontrer la rentabilité, la faisabilité et l'aptitude à l'emploi d'un bogie adapté aux courbes
- Comparaison entre les systèmes de guidage rigides, passifs et actifs sur l'usure roue/rail et le bruit

BOGIE D'ESSAI

Le bogie d'essai et les tronçons

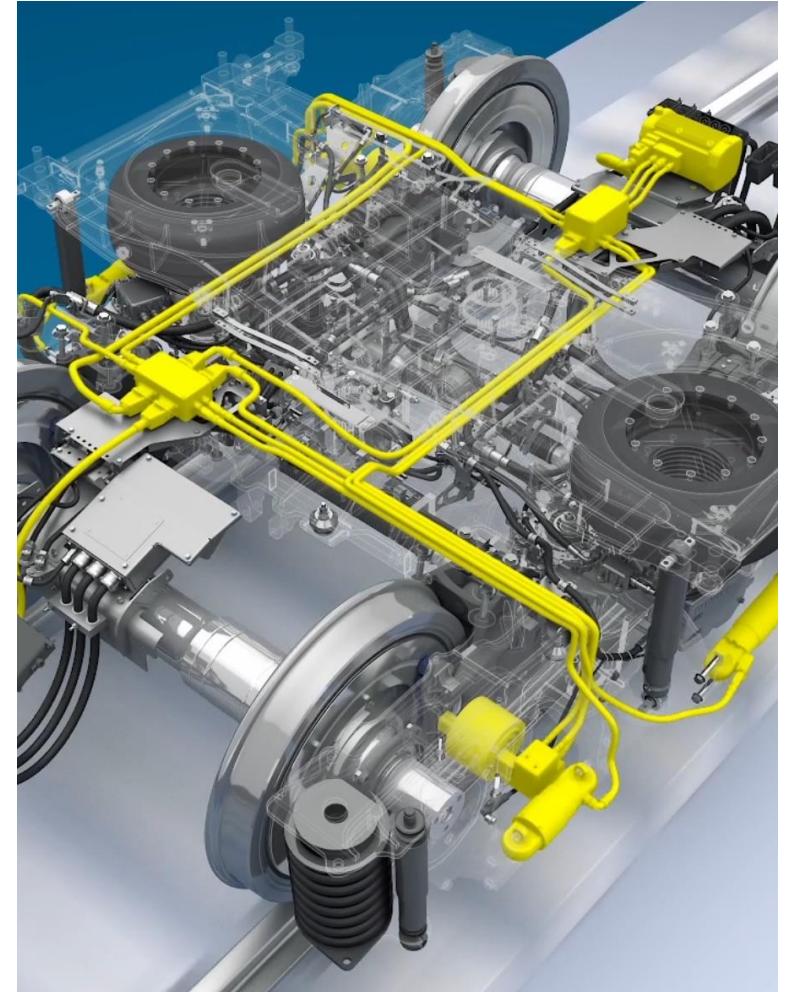
- Bogie moteur ou bogie porteur des RhB
- Coût: env. 7 millions de CHF – Réalisation: 2026-2028
- Essais dans le cadre de l'exploitation régulière
- Catégories de tronçons 1 et 2 en premier lieu

Opportunités et défis

- Vérification des résultats issus de la maîtrise de système
- Clarification de la réduction de l'usure et du bruit, rentabilité
- Solution de la branche
- Coopération partenariale avec l'industrie
- Propriété intellectuelle

La locomotive est équipée

- d'un réglage radial passif
- d'un rétrofit actif en option



ACTUALITÉS INTERACTION VOIE MÉTRIQUE

Perspectives 2025 / 2026

- Calculs de rentabilité – analyses de rentabilité pour les questions les plus importantes et analyses de rentabilité «spéciales» pour certaines entreprises pilotes
- Analyse des besoins SKK/SKS à la Zentralbahn
- Conditionnement SKK des tronçons à forte déclivité 60 %o – Essais Coire – Arosa
- Mise en œuvre du nouveau profil d'usure des roues
- Étude des influences de la traction sur l'usure
- Approfondissement des connaissances sur la voie ferrée (superstructure incl.)
- Décision concernant le prototype d'essai d'essieux à réglage radial dans les bogies (actif/passif)
- Cahier des charges pour l'acquisition de neuf véhicules ferroviaires
- Mise à disposition des bases RTE SKK/SKS et traitement des rails, essieux métriques, matériaux
- Transfert supplémentaire de connaissances (modules de connaissances, formations, etc.)

GESTION DES CONNAISSANCES

Formations

- *Journée de simulation – ce que les simulations peuvent et ne peuvent pas faire: 17 mars 2026*
- *6^e Journée de l'interaction: 29 avril 2026 (sujet principal vraisemblablement la voie ferrée)*
- *7^e Journée de l'interaction: 28 octobre 2026*
- En cours de clarification:
 - T2/T3 2026: Rail/roue – Formation de base
 - T4 2026: Formation axée sur les véhicules, les concepts de véhicules, la traction
 - Formation interactive sur les bases de la superstructure/voie ferrée

PASSONS À L'ACTION!

