

Déraillement d'un train
de marchandises dans
le GBT le 10 août 2023.

Remise en service.

Elmar Burgener, I-FUB-BF
14 novembre 2024





Structure et déroulement.

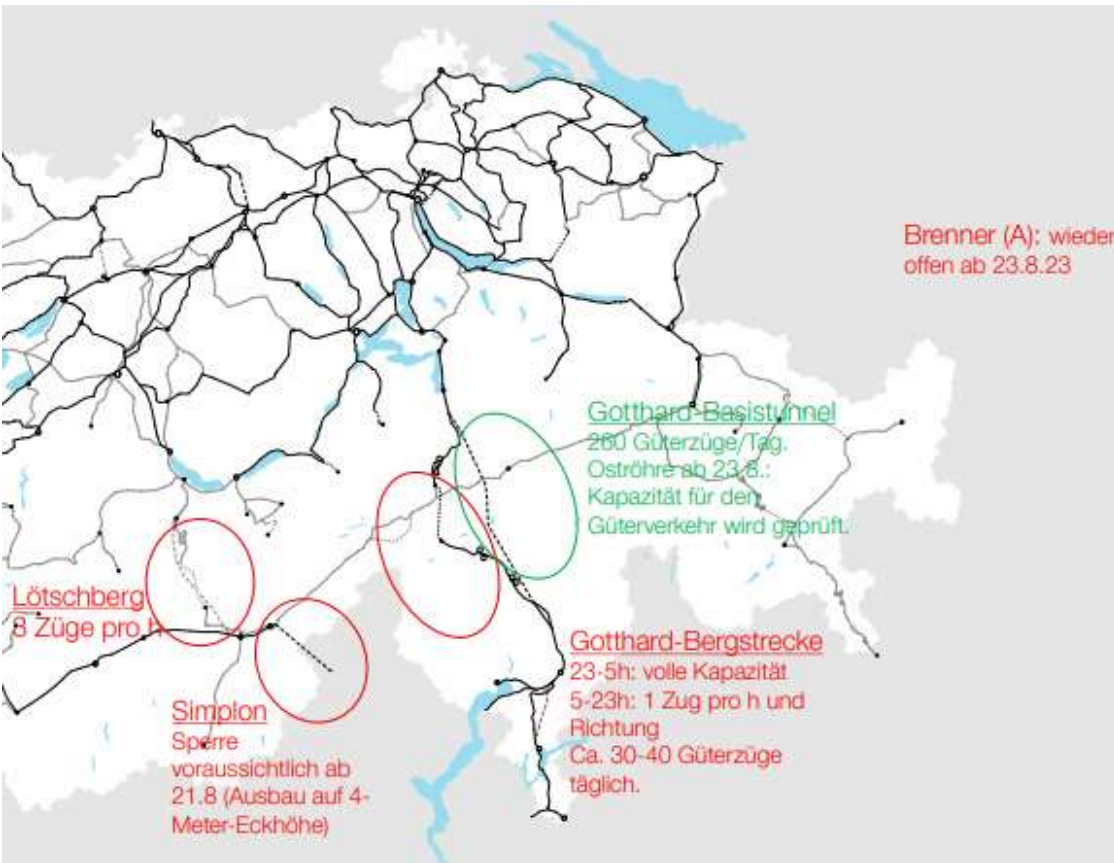
- Que s'est-il passé ?
- Procédure et défis.
- Mise en service intégrale le 2 septembre 2024.
- Enseignements tirés / mesures prises du point de vue de la sécurité.
- Facteurs de succès de la gestion de l'événement.



Que s'est-il passé ?

- Jeudi 10 août 2023/12h48:
- Déraillement dans le tunnel de base du Saint-Gothard (GBT)
- Station multifonctions de Faido
- Interruption totale du trafic dans le GBT
- Convocation du SESE
- Fermeture des accès au tunnel

Qu'avons-nous fait ?



- Détournement du trafic voyageurs par la ligne panoramique du Saint-Gothard
- Détournement partiel du trafic marchandises par les autres axes alpins
- Refus partiel du transport de marchandises à grand gabarit
- Convocation des états-majors de crise et d'urgence
- Constitution d'une taskforce GBT



Structure organisationnelle de la gestion générale de la situation

État-major de crise





Taskforce GBT – coordination générale avec des problèmes partiels et des responsabilités.

| Coordination générale | | | | | | | |
|---|---|--|---|--|---|--|---|
| Elmar Burgener | | | | | | | |
| Responsabilité générale de la gestion de l'événement. Tous les autres problèmes partiels tels que Clients, ETF et les autres besoins. | | | | | | | |
| Entité de pilotage: Organisation de taskforce avec Reto Rennhard I-FUB-BF-BVL, Markus Elmer I-VU-OCT, Lea Hornstein I-KOM, Thomas Frieden F-CFI-VMT, Roland Meister I-SQU-UEW | | | | | | | |
| Problème partiel Safety | Problème partiel Chantier du tube ouest | Problème partiel Rénovation | Problème partiel Alarmes/sauvetage | Problème partiel Horaire | Problème partiel Transport P | Problème partiel Trafic marchandises | Problème partiel Exploitation/ direction de la MES |
| Exigences pour la remise en service, yc. vérification de la preuve de la sécurité, rapports, autorisations et contacts avec l'OFT | Coordination et responsabilité de tous les travaux et rénovations pour la remise en état dans le tube ouest | Exécution du renouvellement du tube ouest et de la diagonale d'échange yc. l'exploitation du potentiel d'optimisation pour l'entretien dans l'ensemble du GBT. | Adaptation du concept d'alarme et de sauvetage suite aux conditions actuelles | Responsabilité de toutes les modifications de l'offre et de l'horaire sur la base des contraintes en matière de capacité et de prévisions. | Responsabilité de l'offre et de la production = pour la reprise du transport P dans le tube est | Responsabilité de l'offre et de la production du transport de marchandises dans le tube est (vision de la branche) | Déroulement opérationnel de l'exploitation GBT/région Sud Direction de la MES GBT, assurer la disponibilité de la production, établir des preuves, traiter les charges |
| Marco Rüegger | Roland Jordi | Tom Gut | Th. Bettler | P. Rechsteiner | St. Simonin | S. Hofmann | T. Senekowitsch |
| SP-SQ | AEP-PJM | NAT-RSD | FUB-INT | FUB-FP | BP-STN | SBB Cargo Int | (FUB-BF-RSD) Projet MES |

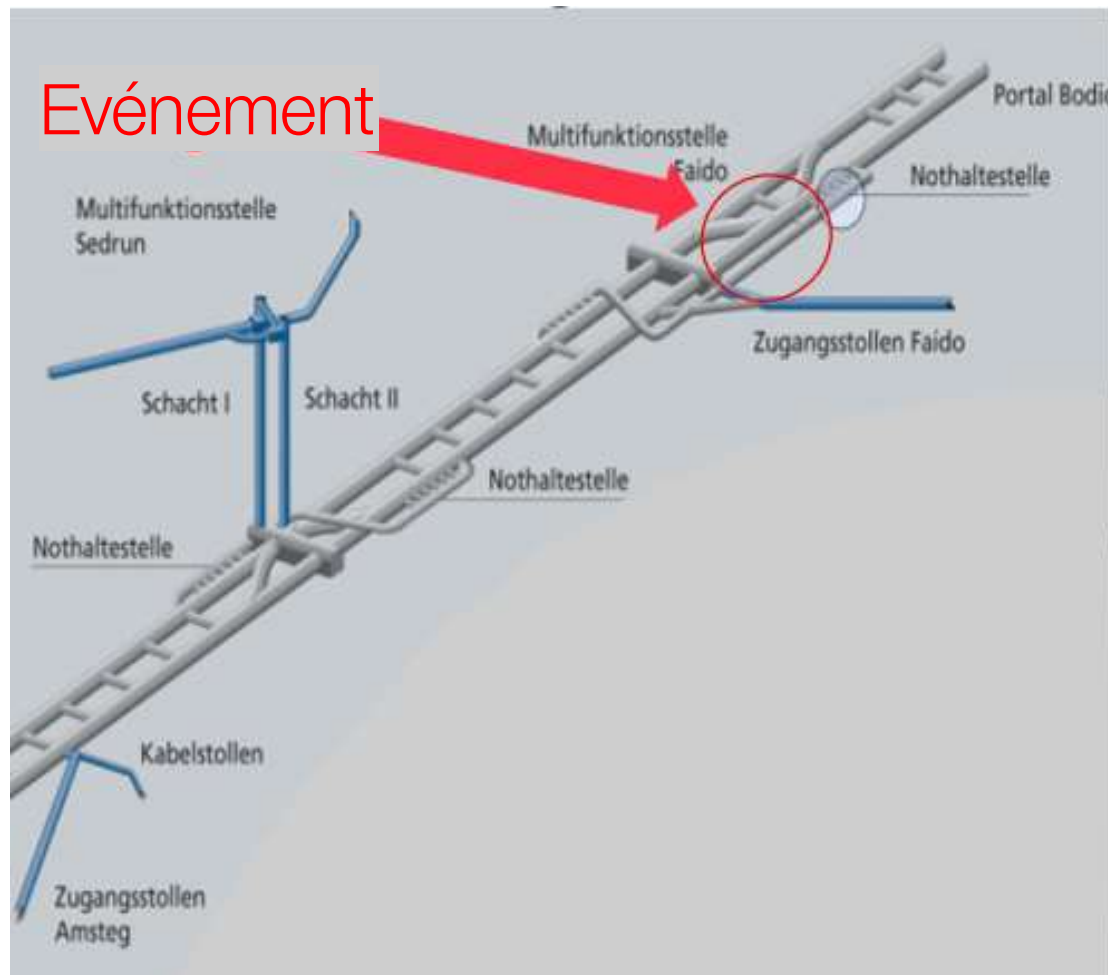


Evolution de l'offre.



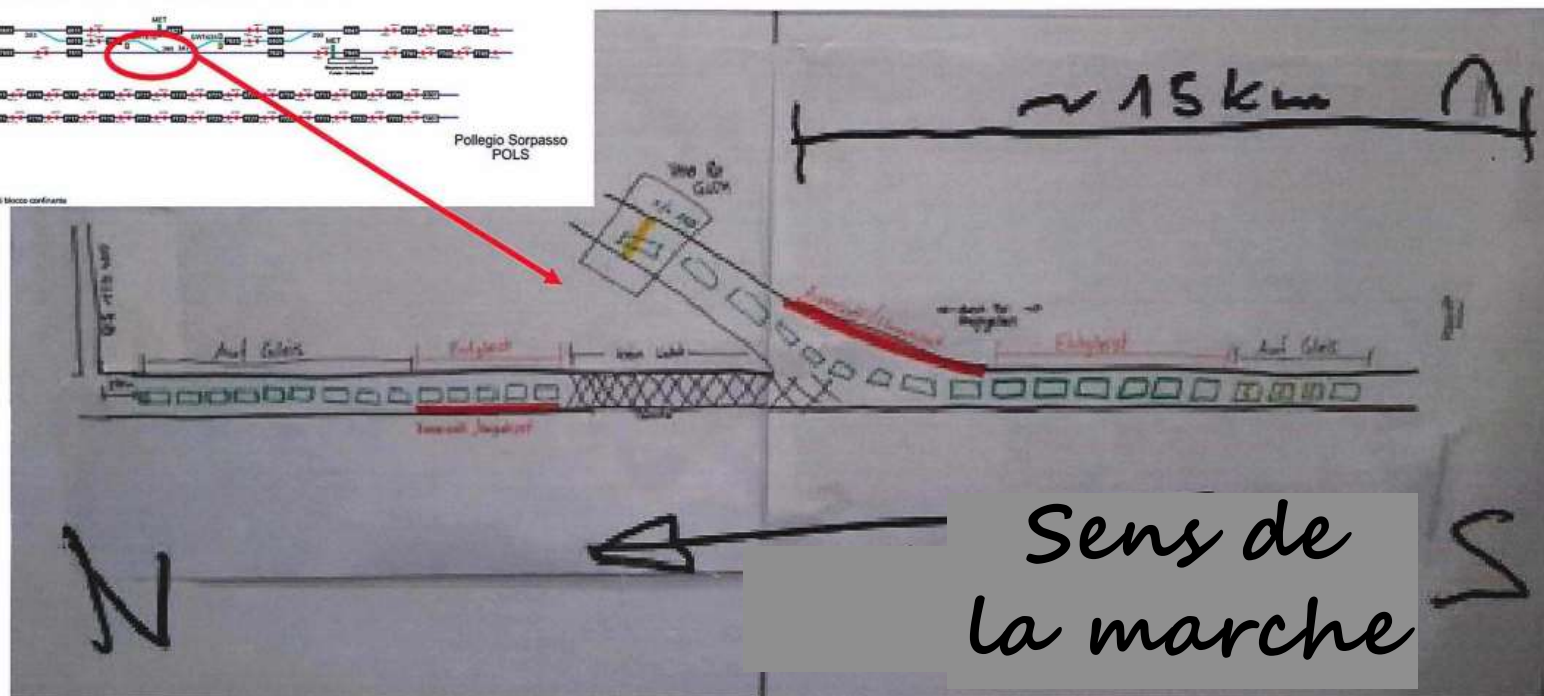
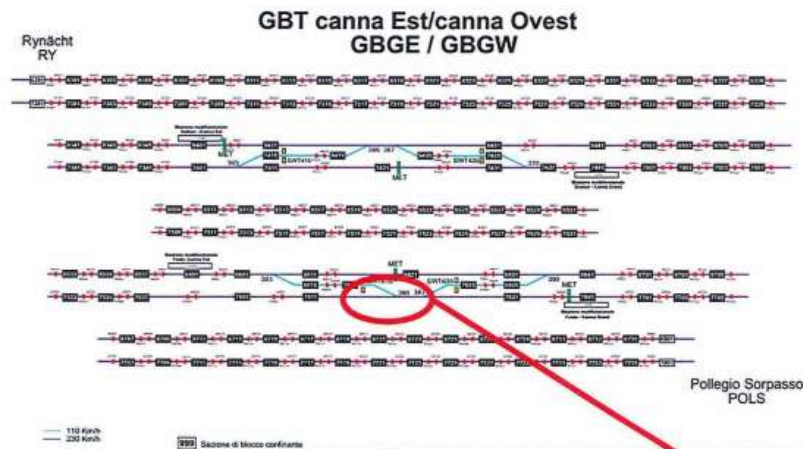
- ✓ **23.08.23**
Reprise du trafic marchandises dans le tube Est.
- ✓ **29.09.23**
Quelques trains voyageurs dans le tube Est.
- ✓ **10.12.23**
Reprise du trafic voyageurs les week-ends
(créneaux à trafic mixte les VE, SA, DI) dans le tube Est.
- ✓ **25.03.24**
Train matinal du trafic voyageurs sud-nord.
Augmentation de la capacité du trafic marchandises
(8 trains en bloc).
Trafic pour les pics des jours fériés de Pâques,
Ascension et Pentecôte
- ✓ **02.09.24**
Mise en service intégrale avec cadence à la 1/2h du
trafic grandes lignes

Situation rencontrée dans le tunnel (1/5).



Lieu du déraillement: à env. 15 km du portail sud, env. 42 km du portail nord.

Situation rencontrée dans le tunnel (2/5).





Situation rencontrée dans le tunnel (3/5).



Porte de la diagonale d'échange défoncée



Vue arrière de la porte de la diagonale d'échange défoncée

Situation rencontrée dans le tunnel (4/5).



Banquette à la hauteur de la diagonale d'échange



Au niveau de l'aiguille à grande vitesse



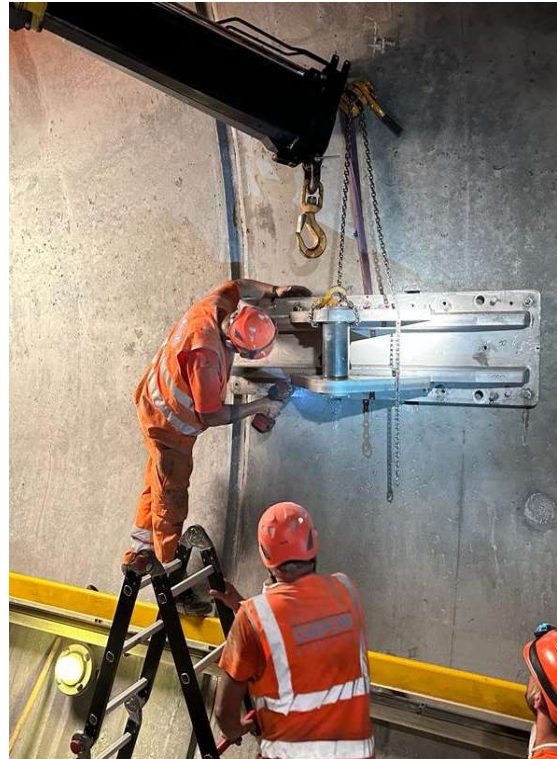
Situation rencontrée dans le tunnel (5/5).



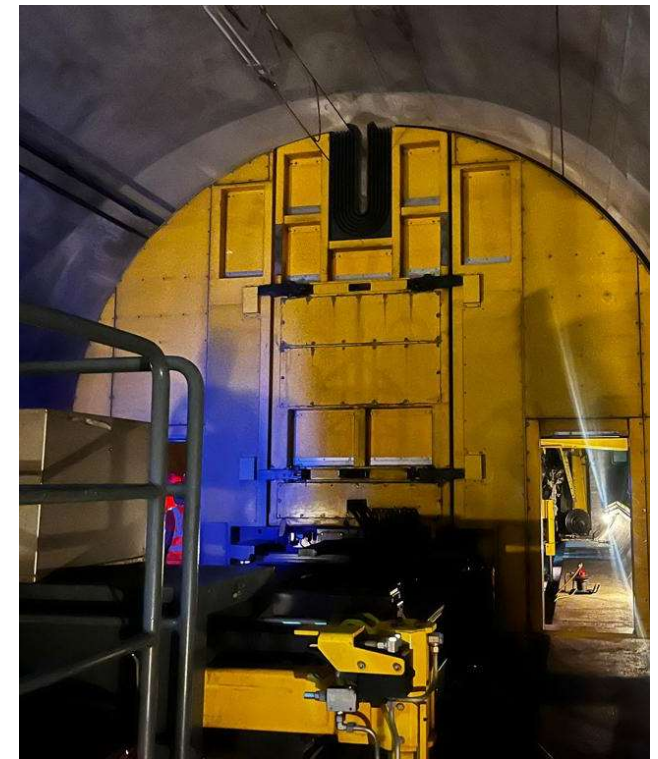
Premières activités.



Déblaiement du tunnel (wagons déraillés et leur chargement)



Montage du portail de maintenance mobile pour la reprise du trafic dans le tube est





Relevé de l'étendue des dégâts et établissement d'un plan de réparation ou de remise en état de l'infrastructure.

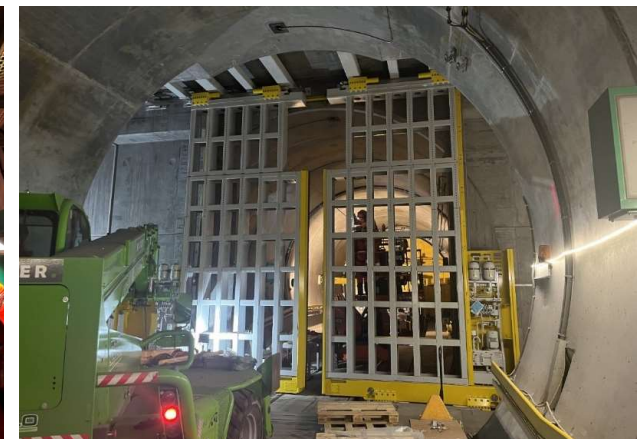
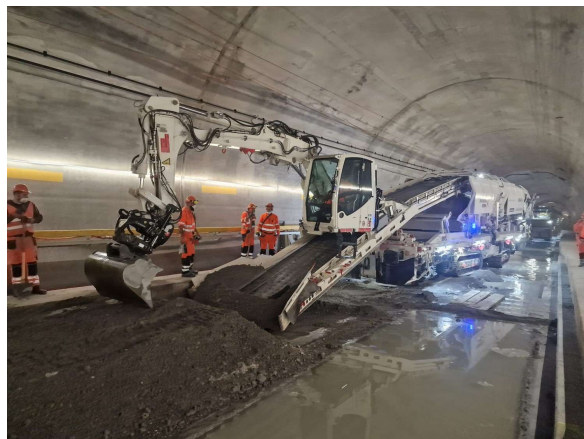
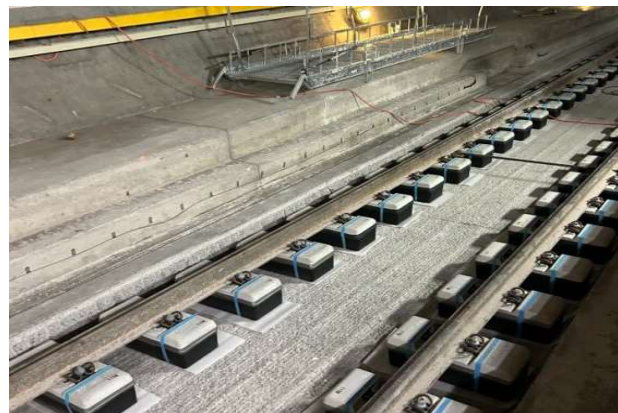
| Anlage | Anlagenteil | Schaden | Menge |
|-------------------|--|---|--|
| Fahrbahn | • Schadenperimeter 7'000 m (Radbruch bis Nothaltestelle) | • mehrere LVT-Schwellenblöcke zerstört • gesamte Schiene schadhaft die präventiv ausgetauscht werden müssen • 2 Hydrostanweichen (=Anschlüsse) zerstört | • 5'764 LVT-Schwellenblöcke (Details siehe Folie 5) • 14 km Schiene • 2 Hydrostanweichen |
| Sicherungsanlage | • Strecke (Radbruch bis Nothaltestelle) | • Balisengruppe • Balisenbefestigung • Achszähler • SK Schienenkontakt | • 15 Stk. • 30 Stk. • 16 Stk. • 1 Stk. |
| Sicherungsanlage | • Spurwechsel | • Balisengruppe • Balisenbefestigung • Achszähler • Hydrostanweiche • Verriegelungseinheit (R) SPWT • Verriegelungseinheit (L) SPWT | • 10 Stk. • 20 Stk. • 22 Stk. • 2 Stk. • 1 Stk. • 1 Stk. |
| Fahrstrom | • Erdung / Spurhalter (Bereich Spurwechsel) | • Erdung und Spurhalter zerstört • Kettenwerk zurückgebaut / beschädigt | • 27 Rückleitungen • 700 m / 2'000 m |
| Technische Anlage | • Branderkennungsanlage BEA (Bereich Nothaltestelle) | • Fibrasensor • Sensoren | • 100 m • 4 Stk. |
| Technische Anlage | • Anlagen 50 Hz (beim MFS) | • Tunnelbeleuchtung • Fluchtwegleuchten • Kabel • Handlauf • Kanäle | • 30 Stk. • 6 Stk. • 3'500 m • 350 m • 400 m |
| Technische Anlage | • Spurwechselstor (beim Spurwechsel TV WN) | • Spurwechselstor zerstört 90% • Befestigungsring MET • Spurwechselstorwand beschädigt • Schienen und Rahmen betonieren | • 1 Stk. • 1 Stk. • 1 Stk. • 1 Stk. |
| Technische Anlage | • Türe NHSF (Bereich Nothaltestelle) | • Revision der Türe NHSF | • 5 Stk. |
| Tiefbau | • Bankette / Schächte | • Mittelbankette TV WN beschädigt, teilweise zerstört • Auftritte (Bankette) teilweise zerstört • Bankette (Oberseite) beschädigt • Schächten zerstört • Gitterauftritte beschädigt | • 60 m • 250 m • teilweise • 5 Stk. • Risse |

| | | | | |
|--|--|--------|----------------------------|--------------|
| 1167644 GBT, Erneuerung km 239.9 - 247.5 | | | Bauprogramm (nur eine IBN) | |
| ID | M/Name aktivität | Durata | Inizio | Fine |
| 1 | Besichtigung Schaden | 45 g | jun 14.08.23 | ven 13.10.23 |
| 2 | Schadensaufnahme | 45 g | jun 14.08.23 | ven 13.10.23 |
| 3 | Bauteillieferung | 145 g | jun 28.08.23 | ven 29.03.24 |
| 4 | LVT Betonblöcke (Herstellung im Werk) | 40 g | jun 28.08.23 | ven 20.10.23 |
| 5 | LVT Betonblöcke (Lieferung) | 5 g | jun 23.10.23 | ven 27.10.23 |
| 6 | Schnellweichen (Herstellung im Werk) | 60 g | jun 28.08.23 | ven 17.11.23 |
| 7 | Schnellweiche Nr. 1 (Lieferung) | 5 g | jun 06.11.23 | ven 10.11.23 |
| 8 | Schnellweiche Nr. 2 (Lieferung) | 5 g | jun 20.11.23 | ven 24.11.23 |
| 9 | Spurwechselstor (Herstellung im Werk) | 120 g | jun 28.08.23 | ven 23.02.24 |
| 10 | Spurwechselstor (Lieferung) | 25 g | jun 26.02.24 | ven 29.03.24 |
| 11 | Ausführung | 175 g | jun 02.10.23 | ven 14.06.24 |
| 12 | Spülung Entwässerungssystem | 15 g | jun 02.10.23 | ven 20.10.23 |
| 13 | Tiefbauarbeiten | 15 g | jun 20.11.23 | ven 06.12.23 |
| 14 | Vorbereitungsarbeiten Fahrbahn (inkl. Fräsen MFS) | 20 g | jun 16.10.23 | ven 10.11.23 |
| 15 | Ersatz LVT-Betonblöcke mit neu Unterbau (Fräsen) | 115 g | jun 13.11.23 | ven 03.06.24 |
| 16 | Ersatz Schnellweichen mit neu Unterbau (MFS) | 75 g | jun 13.11.23 | ven 08.03.24 |
| 17 | Ersatz Schiene | 10 g | jun 06.05.24 | ven 17.05.24 |
| 18 | Spurwechselstor Demontage | 10 g | jun 12.02.24 | ven 23.02.24 |
| 19 | Spurwechselstor Einbau Rahmen und Schiene | 5 g | jun 26.02.24 | ven 01.03.24 |
| 20 | Wiederherstellung Spurwechselstor | 30 g | jun 25.03.24 | ven 03.05.24 |
| 21 | Fahrtleitung Reinigen | 5 g | jun 29.04.24 | ven 03.05.24 |
| 22 | Wiederherstellung Fahrstrom | 10 g | jun 06.05.24 | ven 17.05.24 |
| 23 | Wiederherstellung technische Anlagen und Telecom | 15 g | jun 04.03.24 | ven 22.03.24 |
| 24 | Reserve | 20 g | jun 20.05.24 | ven 14.06.24 |
| 25 | Test / IBN | 285 g | jun 31.07.23 | ven 13.09.24 |
| 26 | Eventuelle Anlageunterhaltung GBT Weströhre | 30 g | jun 17.06.24 | ven 26.07.24 |
| 27 | Test technische Anlagen, SPW-Tor, Telecom, Lüftung | 30 g | jun 17.06.24 | ven 26.07.24 |
| 28 | Vorbereitung Silfa | 150 g | jun 06.11.23 | ven 14.06.24 |
| 29 | Demontage MET | 5 g | jun 22.07.24 | ven 26.07.24 |

Inventaire de l'étendue des dégâts

Plan de la réparation ou de la remise en état de l'infrastructure

Activités au cours du projet de renouvellement.



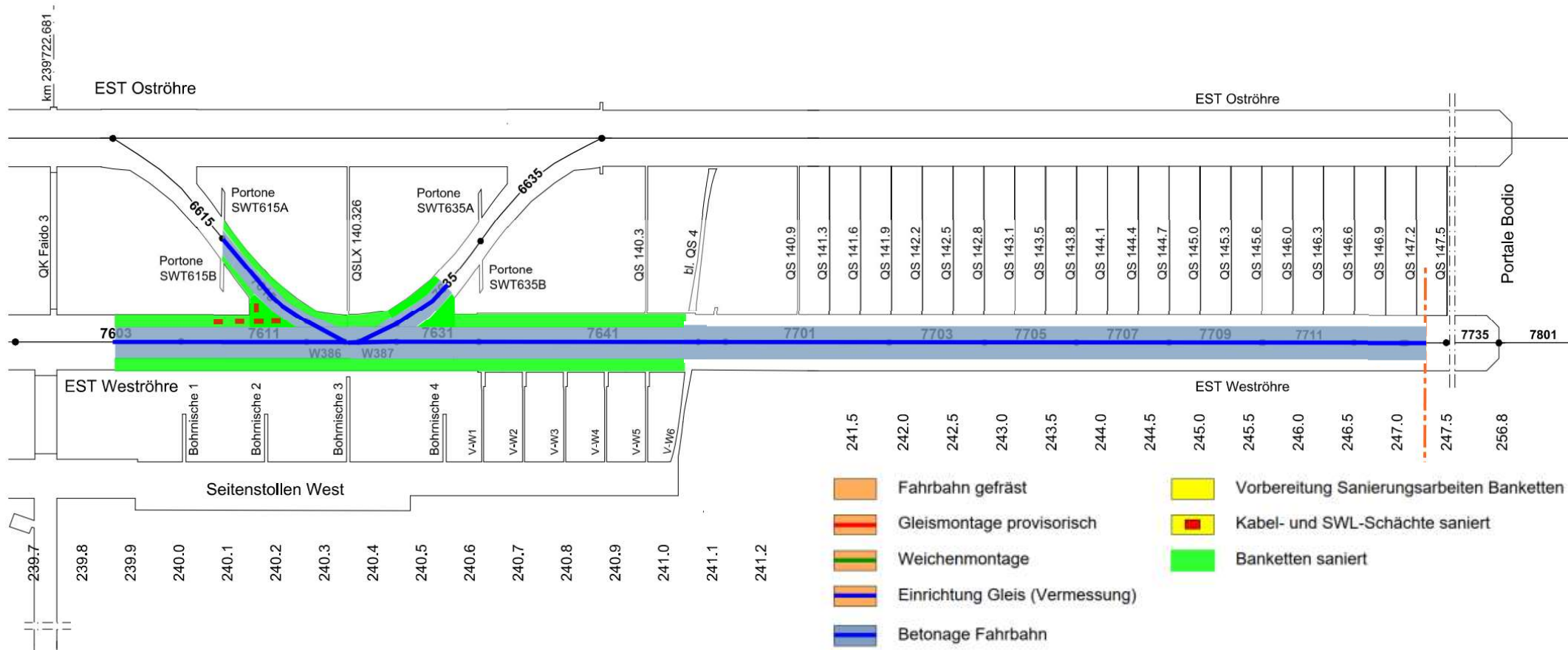
*En haut : démontage des voies.
En bas : fraisage de la voie sur dalle.*

*En haut : pose de nouvelles voies.
En bas : bétonnage de la voie.*

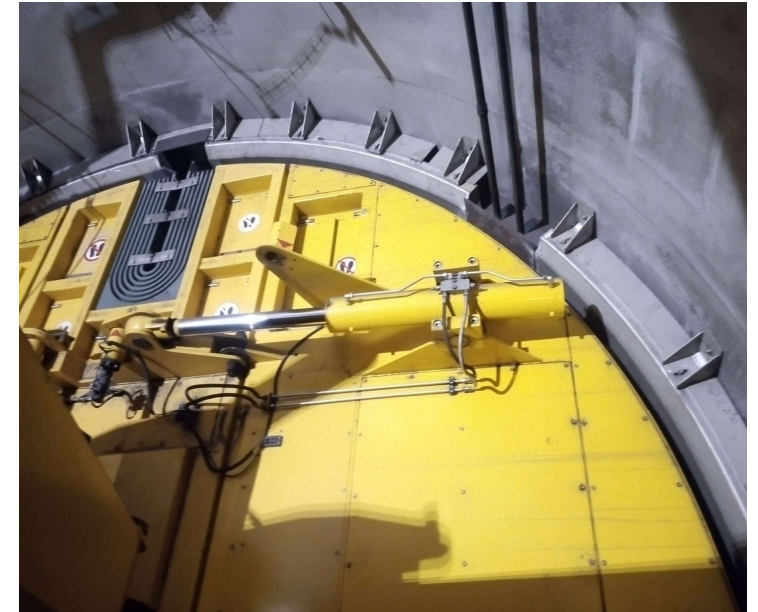
*En haut : fin du bétonnage des aiguilles de la diagonale d'échange.
En bas : montage de la nouvelle porte de la diagonale d'échange.*



Fin des travaux sur la voie ferrée pour le 24 mai 2024 –
hors installation du portail de la diagonale d'échange.



Pose du nouveau portail de la diagonale d'échange.

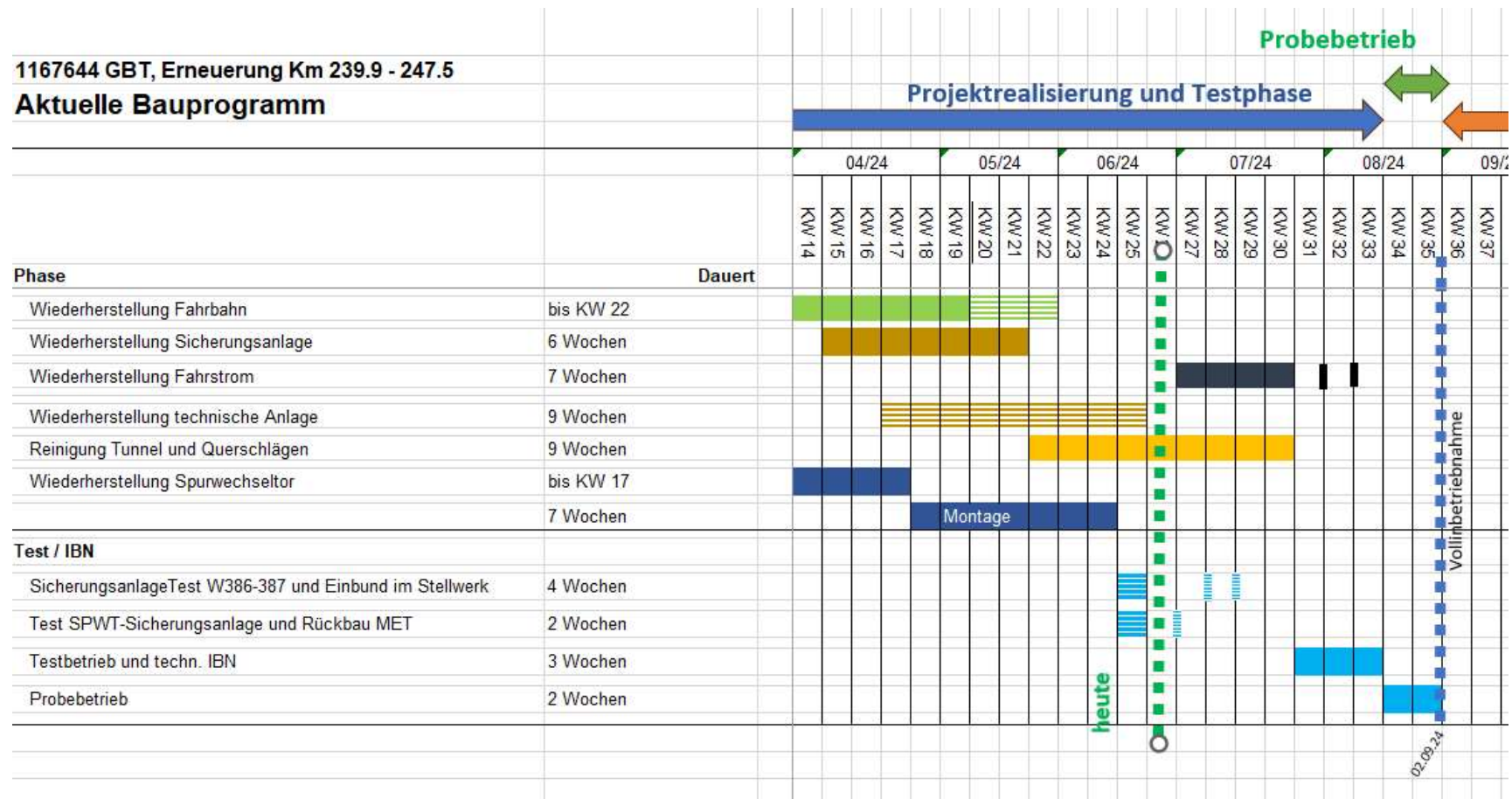


Jalons de la porte de la diagonale d'échange (chemin critique) :

- a) Commande en septembre 2023
- b) Livraison le 24 avril 2024
- c) Pose du 29 avril 2024 au 11 juin 2024
- d) Contrôle de réception des travaux du portail de la diagonale d'échange le 24 juin 2024



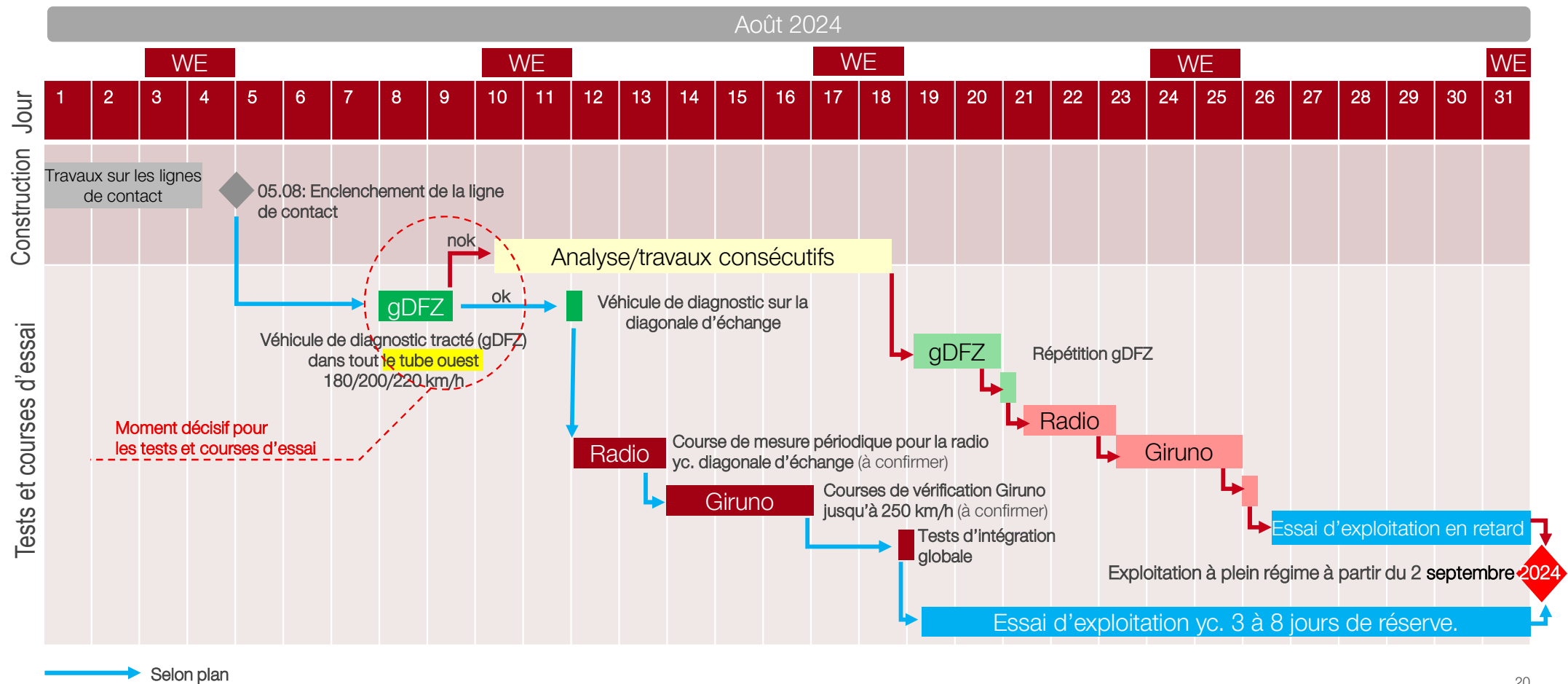
Programme de mise en œuvre avril – septembre 2024.





Tests et courses d'essai en août 2024

Planification et solution palliative.



Course d'essai à vitesse progressive avec le véhicule de diagnostic tracté

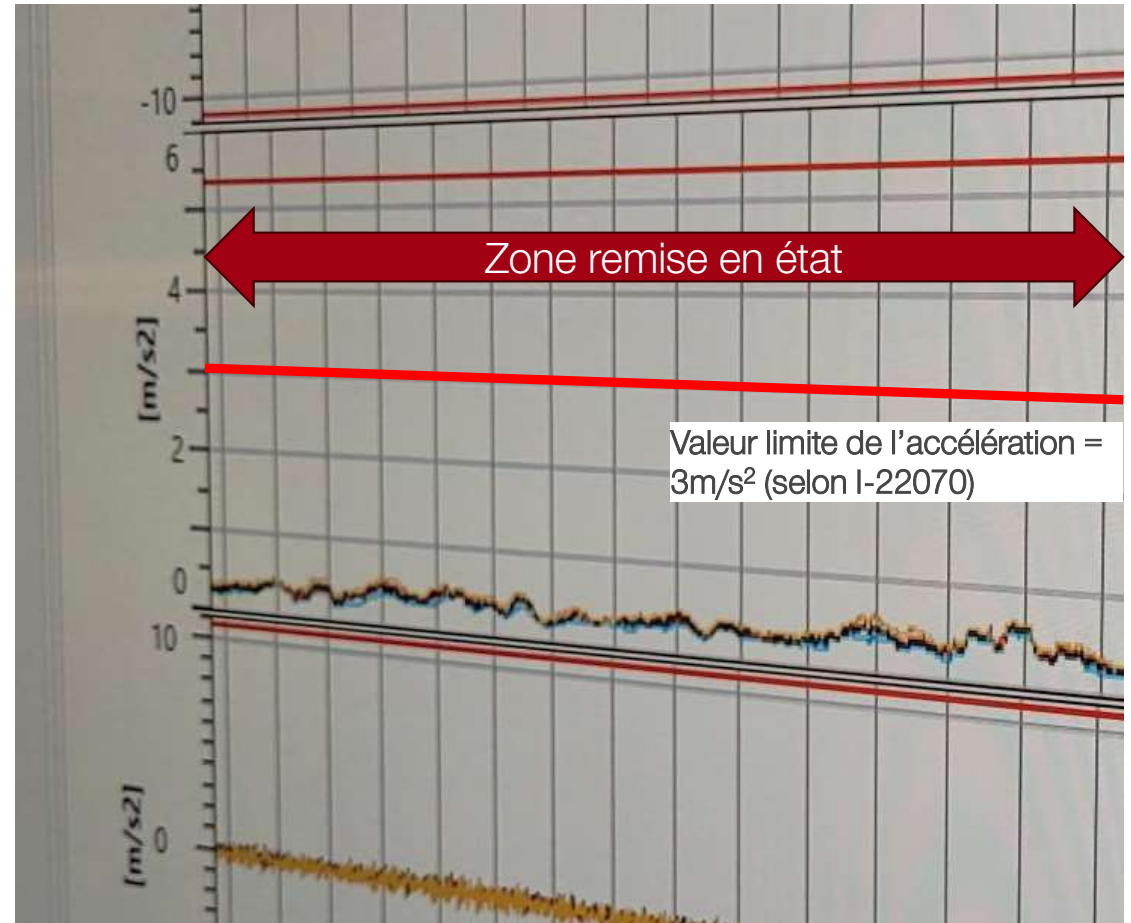


Avec le «véhicule de diagnostic tracté» (gDFZ), les paramètres des mesure suivants ont été identifiés à 160 – 180 – 200 – 220 km/h (diagonale d'échange à 110 km/h):

- Accélération transversale du bogie (m/s^2)
- Accélération transversale de la caisse de voiture (m/s^2)
- Accélération verticale de la caisse de voiture (m/s^2)



Exemple de l'évaluation «Accélération transversale de la caisse de voiture»



Le défi de la poussière dans le tunnel



160 km/h



180 km/h



200 km/h



Nettoyages à grande vitesse et mesures opérationnelles d'élimination de la poussière.

- Réalisation de 3 nettoyages à grande vitesse

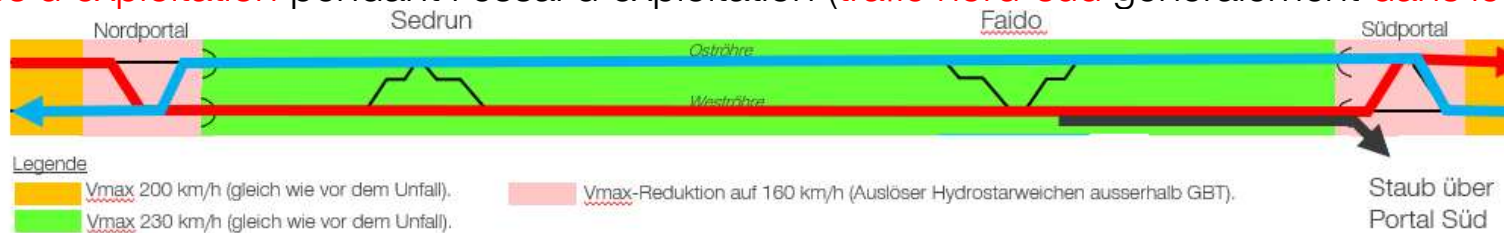


Nettoyage à grande vitesse dans le tube ouest: env. 14 tonnes

Nettoyage à grande vitesse dans le tube est: env. 2 tonnes

Galeries transversales et d'évacuation d'air: env. 1 tonne

- Mesures d'exploitation pendant l'essai d'exploitation (trafic nord-sud généralement dans le tube ouest).





Fourniture de justificatifs, prise de position de l'organe de sécurité / autorisation de l'OFT, volume du dossier.

| | Nbre. total de pages | 266 |
|---|----------------------|-----|
|   20231115 Antrag BAV Freigabe GBT Phase 3 per 10.12.2023-sign.pdf | | 4 |
|   Beilage 1 - 20231115_Stand_Auflagen-Bedingungen_GBT.pdf | | 4 |
|  Beilage 2 - m_23_SA_GBL_Konzept_Phase3_V1.0_signiert.pdf | | 56 |
|   Beilage 3 - Alarm- und Rettungskonzept GBT Phase 3_d_V1.1.pdf | | 26 |
|   Beilage 4 - Bericht Sicherheitsbegehung MFS Faido_V1.0.pdf | | 18 |
|   Beilage 5 - Memorandum QRA GBT Phase 3_V1.0.pdf | | 25 |
|   Beilage 6 - Memo SiNa SA GBT V1.7.pdf | | 68 |
|   Beilage 7 - m_23_NBS GBT Memo Gesamt-SiNa_Phase3_V10_signiert.pdf | | 65 |

Mise en service intégrale le 2 septembre 2024



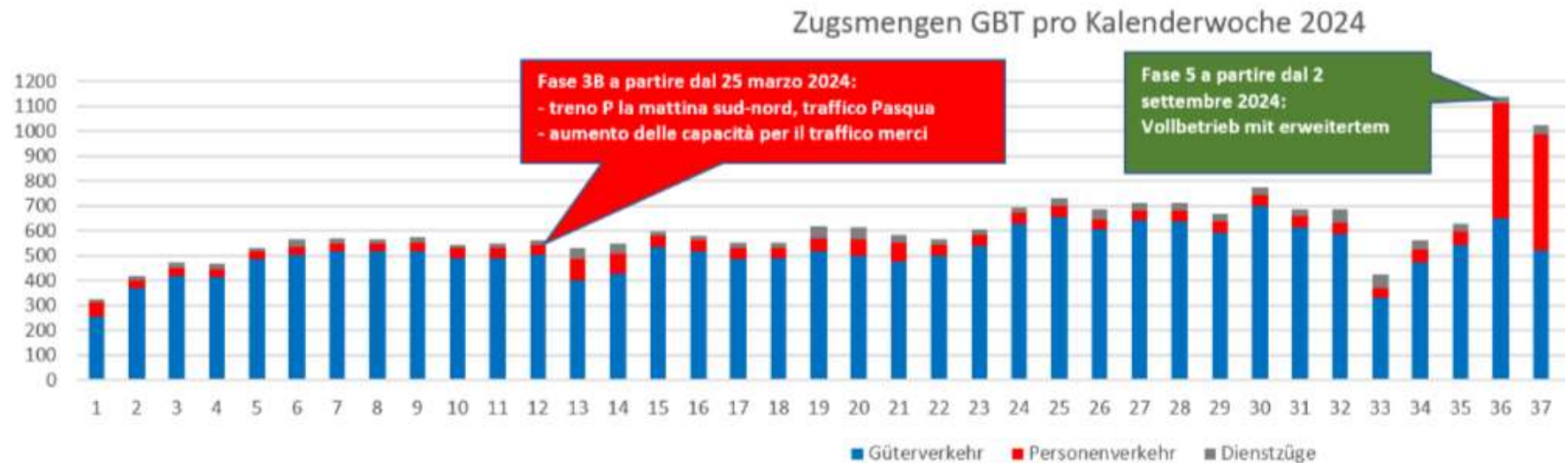


Expériences avec l'exploitation à plein régime (1/2).

- L'ouvrage du tunnel est à nouveau disponible depuis le 2 septembre 2024 avec les mêmes fonctionnalités qu'avant l'accident.
- La seule exception est la limitation de vitesse à V/max 160 km/h dans les zones des portails nord et sud. Actuellement, ces ralentissements ne posent aucun problème pour la production et la ponctualité.
- Les installations garantissent la stabilité et la robustesse nécessaires pour les offres P/G.
- Les valeurs mesurées de poussière se situent dans la plage acceptable après les nettoyages. Dans les 10 premiers jours, aucun impact significatif sur le matériel roulant voyageurs n'a été constaté.

Expériences avec l'exploitation à plein régime (2/2).

- Depuis la reprise de l'exploitation à plein régime, nous produisons environ 700 trains de marchandises et 460 trains de voyageurs par semaine (à titre de comparaison, avant la remise en service: Ø 580 trains de marchandises, 44 trains de voyageurs par semaine).



Enseignements tirés/mesures prises sous l'aspect «sécurité».

Aperçu sommaire des enseignements tirés et des mesures prises :

1. **Évaluation des risques** : pour parer à la rupture d'une roue suivie d'un déraillement d'un train de marchandises, des mesures immédiates s'imposent.
2. **Mesure immédiate** : limitation de la vitesse dans la zone de la diagonal d'échange avec portail (mise en œuvre).
3. **Mesures avec effet à moyen terme** : (pour renoncer à la restriction de vitesse):
 - Acquisition de détecteurs de déraillement.
 - Évaluation d'autres options permettant d'éviter/de limiter les dommages, telles que la détection par fibre optique (fiber optic sensing, FOS), et évaluation de mesures visant à évaluer de nouvelles technologies/amorces de solutions pour la détection de roues avec des micro-fissures.
4. **Mesures complémentaires** :
 - Mise en œuvre de mesures concrètes issues du rapport final de la taskforce européenne «JNS-Task Force Broken Wheel GBT», p.ex.
 - déclassement d'autres types de roues nouvellement identifiées présentant de risques plus élevés.
 - introduction d'un diamètre de roue minimal plus grand pour le dernier reprofilage.
 - L'OFT a informé en détail tous les acteurs en Suisse de ces mesures et leur a demandé de mettre en œuvre immédiatement les mesures recommandées par le JNS.

Facteurs de succès de la «gestion de l'événement».

- Responsabilités claires dans les organes (direction du groupe, taskforce, etc.)
- Cheminement direct et simple dans les organes de décision.
- Volonté de prioriser le trafic de marchandises dans le GBT dans ce cas spécifique .
- Confiance à l'égard de la taskforce et dans les compétences professionnelles des collaborateurs concernés .
- Implication des détenteurs des connaissances qui ont œuvré à la construction et la mise en service du GBT.
- Planification stable et réaliste tenant compte de solutions palliatives.
- Collaboration étroite au sein des unités des CFF et avec des tiers.
- Reconnaissance et valorisation des prestations fournies par les collaborateurs.
- Bonne et étroite collaboration avec l'OFT.

A person is seen from the side, looking out of a train window. They are holding a red, ribbed, reusable coffee cup with a matching red lid. The train's interior and window frame are visible, and the background shows a blurred landscape.

Danke, merci,
grazie.