

Exécution de contrôles par sondages aléatoires GI Rapport annuel 2022



Version	Date	Auteur	Remarques / Modifications
1.0	09.12.2022	P. Güldenapfel, T. Reverdin	Version définitive
1.1	22.03.2023	P. Güldenapfel, T. Reverdin	Intégration de la consultation de l'OFT

Table des matières

1.	Mandat.....	3
2.	Procédure adoptée	4
3.	Conclusions systématiques découlant des contrôles	7
3.1.	Conclusions générales.....	7
3.2.	Conclusions concernant l'étude de tracé.....	7
3.3.	Conclusions concernant la superstructure	7
3.4.	Conclusions concernant l'infrastructure.....	8
4.	Évaluation du processus d'exécution du sondage aléatoire	10
5.	Recommandations pour le prochain cycle.....	11

1. Mandat

Depuis 1999, l'Office fédéral des transports (OFT) conclut des conventions sur les prestations (CP) avec les CFF au nom de la Confédération. Celles-ci définissent pour quatre ans les prestations d'entretien de l'infrastructure et d'exploitation que les CFF doivent fournir, ainsi que le montant que la Confédération leur verse afin d'indemniser ces prestations. Depuis 2011, des CP sont également conclues avec les autres gestionnaires d'infrastructure (GI) au bénéfice d'une indemnisation. Ces CP sont chacune valables pour une durée de quatre ans. Actuellement, il s'agit de la période de CP 2021 à 2024.

Les CFF sont le GI principal et reçoivent actuellement près de 55 % des fonds de l'OFT disponibles pour l'ensemble des CP. Les neuf autres GI les plus importants (notamment BLS, RhB, SOB, TPF) reçoivent environ 31 % de ces fonds. Pour la période actuelle de 2021 à 2024, les CP totalisent un montant de près de 14,4 milliards de francs.

La Confédération s'est fixé pour objectif d'assurer la qualité de l'infrastructure ferroviaire de manière efficiente et efficace via les CP. En 2017, après dix-sept ans d'expérience avec cet instrument, l'OFT a chargé un bureau externe d'évaluer l'adéquation des CP en tant qu'instrument de gestion. Ce bureau avait proposé différentes mesures dont l'une consiste à effectuer des contrôles par sondage aléatoires auprès des GI.

L'OFT a chargé IG KPZ-dsp de procéder à des sondages aléatoires dans le domaine de la voie pour les années 2022 à 2024, avec une option de prolongation.

Les GI ont été informées du mandat d'IG KPZ-dsp par un courrier de l'OFT en date du 26 août 2021.

Conformément au mandat, les sondages aléatoires mettent l'accent sur la catégorie d'installation « voie ». Le présent rapport résume les expériences et les conclusions tirées des sondages aléatoires effectués au cours de l'année 2022.

2. Procédure adoptée

Conformément au concept détaillé, le déroulement comportait six phases cf. Figure 2-1.

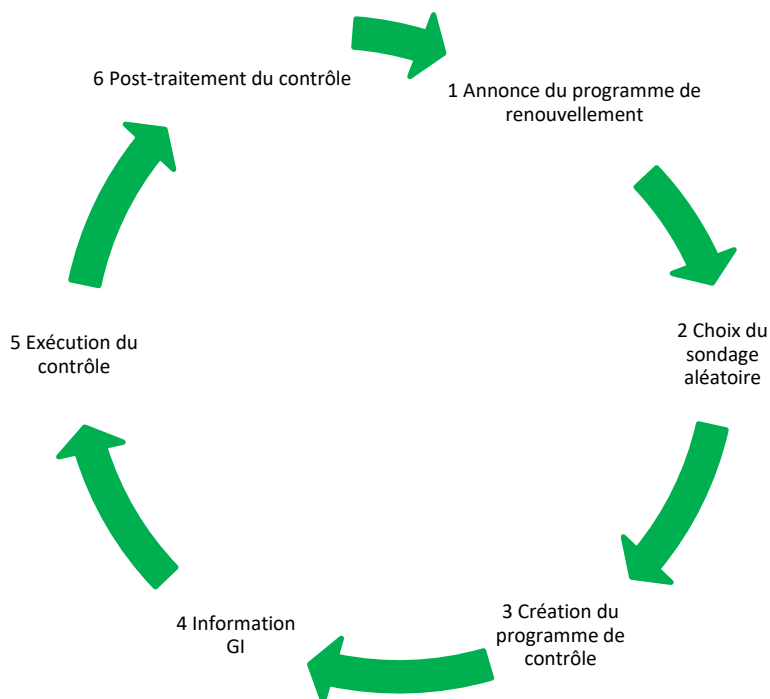


Figure 2-1 : Déroulement du processus des contrôles par sondage aléatoire

La sélection des projets pour le sondage aléatoire se fait à l'aide de la WDI¹. Au total, 20 objets ont ainsi été sélectionnés entre trois groupes de GI selon la clé de répartition prévue dans le concept détaillé, cf. Tableau 2-1.

Groupe de GI	Nombre de projets approximatifs par an	Nombre d'objets par an	Remarque
Grand GI	150	10	CFF
Moyens GI	50	5	BLS, RhB, SOB, MGI, RBS
Petits GI	50	5	Tous les autres GI

Tableau 2-1 : répartition de la sélection des sondages aléatoires par an

¹ *Web Data Interface*. Les GI saisissent les investissements qu'ils prévoient de réaliser au cours des prochaines années dans la WDI. En outre, des informations financières y sont échangées entre les GI et l'OFT.

Les premiers sondages aléatoires pour 2022 ont été sélectionnés comme suit :

1. Extrait des sondages aléatoires à partir de la WDI
2. Consultation interne de l'OFT sur les sondages aléatoires dans le but de prévenir des doubles-contrôles (éviter d'effectuer simultanément un sondage aléatoire et un audit sur le même objet)
3. Information des GI.

Lorsque les objets concrets ont été abordés avec les GI, il s'est avéré que les objets de la WDI n'étaient pas toujours pertinents pour un sondage aléatoire : certains objets avaient été déplacés ou leur contenu n'était pas clairement décrit. Ainsi, la liste des objets a dû être partiellement corrigée sur la base de la première séance de discussions avec les GI.

La sélection effective des sondages aléatoires effectués en 2022 apparaît dans le Tableau 2-2 :

N°	Cat. GI	GI	Projet
A1	Autres	TRAVYS	Réfection voie ferrée Essert-Vuiteboeuf
A2	Autres	TMR	Optimisation du tracé entre Sembrancher et Orsières
A3	Autres	AB	Renouvellement de la superstructure Bühler-Strahlholz
A4	Autres	BOB	Réfection de la voie Wilderswil voie 105 Km 2.870 – 2.970
A5	Autres	NStCM	Changement de coupons et soudures
M1	Moyen	BLS Netz	Renouvellement de la voie St. Blaise branchements 1 et 5
M2	Moyen	BLS Netz	Renouvellement de la voie Ausserberg-Hohtenn voie 23
M3	Moyen	RhB	OE Rhäzüns-Rothenbrunnen
M4	Moyen	RhB	OE Langwies-Litzirüti
M5	Moyen	RBS	OE voie 5 et 6, Worblaufen
G1	Grand	CFF	WAKO Lot 6, Fribourg-Flamatt
G2	Grand	CFF	Joints de dilatation NT
G3	Grand	CFF	Winterthur-Hettlingen renouvellement de la voie 2022
G4	Grand	CFF	Genève, renouvellement techfer AV70,73-77,81,89 - voie A61
G5	Grand	CFF	Basel GB nouvelle installation de garage Sud E22-E25
G6	Grand	CFF	Brugg, remplacement de branchement, branchement double 48/49
G7	Grand	CFF	Schwarzenbach-Wil, FbE 22 voie 108
G8	Grand	CFF	Réfection de voie Vevey-Clarens
G9	Grand	CFF	Au (ZH), remplacement de branchement EW 14
G10	Grand	CFF	Renouvellement de la voie 2022 Obermatt-Langnau

Tableau 2-2 : Sondages aléatoires effectifs 2022

Après avoir corrigé les sondages aléatoires, IG KPZ-dsp a mené un premier entretien avec le chef de projet responsable de l'objet sélectionné (durée env. une heure). Cet entretien se déroulait généralement sur MS-Teams et parfois même chez les GI.

Lors de ce premier entretien, IG KPZ-dsp a présenté en détail le sens et le but du déroulement du sondage aléatoire. Au cours de la deuxième partie, le représentant du GI présentait un aperçu du projet. Des dates pour des visites des lieux ou discussions supplémentaires ont été fixées sur la base du programme de travail et de construction

À la fin de l'entretien, le chef de projet du GI a mis à disposition les documents de projet.

IG KPZ-dsp a procédé au contrôle selon les étapes suivantes :

1. Vérifier les documents de projet reçus en fonction des dominantes choisies
2. Procéder aux éventuelles vérifications
3. Procéder à la visite des lieux, pour autant que des travaux étaient prévus en 2022
4. Résumer dans un rapport les conclusions découlant de la vérification du projet et de la visite des lieux et émettre des recommandations à l'attention de la section Réseau ferré de l'OFT
5. L'OFT envoie le rapport aux chefs de projet des GI

Comme nous l'avons déjà mentionné, seule la catégorie d'installation « voie » a fait l'objet d'un contrôle par sondage aléatoire. Selon l'objet sélectionné, les aspects de la voie désignés dans le Tableau 2-3 ont été contrôlés. Ces aspects ont été choisis sur la base du concept détaillé.

Catégorie	Détails	Contrôlé	Pas contrôlé
Étude de tracé		X	
Profil d'espace libre			X
Superstructure	Voies	X	
	Branchements		X
Infrastructure	Existante		X
	Assainissement / nouvelle construction	X	

Tableau 2-3 : Exemple des points de contrôle choisis pour un objet

3. Conclusions systématiques découlant des contrôles

3.1. Conclusions générales

Dans l'ensemble, les contacts et la collaboration avec les chefs de projet des GI se sont avérés très coopératifs. Les projets ont été généralement présentés de manière transparente et les documents souhaités ont été fournis sans difficulté.

Lors des premiers contacts, il s'avérait assez ardu de joindre les chefs de projet compétents des CFF, mais une fois l'interlocuteur désigné, les objets et les chefs de projet correspondants ont pu être clarifiés très rapidement.

De grandes différences ont été constatées concernant le niveau de détails de la documentation. Pour les objets soumis à une procédure d'approbation des plans (PAP)², la documentation à établir est clairement définie, tandis que celle des objets non soumis à une PAP peut s'avérer parfois très variable, allant de dossiers de projet volumineux avec des rapports SIOP A³ à des descriptions en deux pages du projet et du plan.

Ces différences s'expliquent par le fait que le principe du double contrôle est appliqué de manière exemplaire et cohérente sur toutes les parties de l'installation de la voie dans le cadre du processus SIOP A. Cette norme est toutefois spécifique aux CFF.

Ce processus global présente l'avantage que le savoir ne se cantonne pas seulement aux spécialistes expérimentés, mais qu'il est également documenté de manière compréhensible et qu'il réduit le risque d'erreurs.

Dans de nombreuses entreprises ferroviaires, les surveillants de voie sont fortement impliqués dans la planification des mesures de renouvellement : cela permet de s'appuyer sur l'expérience locale des collaborateurs. En prime, il s'agit d'ordonner des mesures concernant un problème concret et qui permettent d'améliorer la situation. Des mesures sont prises parfois, sur la base des connaissances des conditions locales, afin de renforcer les exigences de la réglementation du côté de la sécurité.

3.2. Conclusions concernant l'étude de tracé

Les exigences légales ont été respectées lors du contrôle de l'étude de tracé. Les sondages aléatoires effectués n'ont révélé aucune anomalie.

3.3. Conclusions concernant la superstructure

La superstructure comprend le corps de la voie (rails, traverses et attache de rail) ainsi que le ballast.

Les sondages aléatoires de la superstructure n'ont globalement pas révélé d'erreurs grossières. Le choix du matériau approprié pour la superstructure (profil de rail, qualité de l'acier du rail, intercalaires, traverses, éventuellement semelles) correspondait en général à l'état de la technique. Pour les deux entreprises ferroviaires visitées qui ont renouvelé les traverses en

² Conformément à l'art. 18 de la loi fédérale du 20 décembre 1957 sur les chemins de fer (LCdF ; RS 742.101), les installations ferroviaires ne peuvent en principe être construites qu'avec une approbation des plans. L'ordonnance du 2 février 2000 sur la procédure d'approbation des plans des installations ferroviaires (OPAPIF ; RS 742.142.1) mentionne de nombreuses exceptions à cette règle. L'entretien de la superstructure, sans modification, n'est notamment pas soumis à l'obligation d'approbation des plans.

³ SIOP : Contrôle axé sur la sécurité (de l'allemand *Sicherheitsorientierte Prüfung*) : processus d'assurance qualité des CFF pour tous les types d'installation sur le principe du double contrôle. Le processus comprend la partie A (contrôle du projet) et la partie B (après exécution).

bois d'une superstructure, il conviendrait d'envisager de remplacer lesdites traverses en bois par des traverses en béton lors de futurs renouvellements de la superstructure des voies.

Pour la voie métrique, l'application de la R RTE 22541⁴ a parfois donné lieu à des ambiguïtés quant à la disposition des bûches de sécurité pour garantir la résistance des voies. Les prescriptions ont toutefois été respectées.

Afin d'assurer une circulation fluide des véhicules, l'écartement des rails (distance entre les deux rails) doit être élargi dans les courbes à faible rayon. Pour l'écartement normal, des contradictions ont parfois été décelées entre les plans lors de la disposition du surécartement dans les courbes d'un rayon inférieur à 275 mètres.

La disponibilité des informations sur les voies varie fortement. D'une part, certains GI disposent ainsi d'un plan standard sans lacunes de pose des voies, mais ces informations sont parfois disponibles de manière très différente (différentes sources ou listes). Il conviendrait de viser un standard minimal à cet égard qui présente les informations nécessaires sur la voie aussi bien lors de l'élaboration du projet que lors de l'entretien ou en cas de panne.

3.4. Conclusions concernant l'infrastructure

L'infrastructure comprend la partie de la voie située sous le ballast. Elle se compose essentiellement d'une couche d'imperméabilisation pour empêcher la pénétration de l'eau et d'une couche de fondation qui doit répartir les charges de la superstructure dans le sous-sol.

Concernant l'infrastructure, l'expérience confirme la grande importance de l'évaluation de l'état de l'infrastructure et du sous-sol. L'expérience des responsables de l'installation est certainement très précieuse en la matière. Or ce savoir ne devrait pas seulement se trouver dans leurs têtes, mais aussi être documenté sous une forme appropriée.

Lors de la réalisation d'études géotechniques, il conviendrait de penser à la comparabilité des différentes méthodes de détermination de la déformabilité de l'infrastructure.

Ce faisant, il s'agit tout particulièrement de tenir compte des conditions de corrélation des valeurs mesurées E_{vd} avec les valeurs M_{E1} nécessaires⁵. Cela permet d'éviter des surprises lors du déblai cf. Figure 3-1.

⁴ R RTE 22541 : ouvrage de référence en matière de technique ferroviaire de l'Union des transports publics « Voies sans joints, appareils de voie soudés et voies éclissées pour l'écartement métrique »

⁵ Les valeurs mesurées E_{vd} et M_{E1} sont déterminées à l'aide de procédés de mesure différents. Elles servent à déterminer la déformabilité des couches de l'infrastructure. Un dépassement des valeurs limites entraîne un vieillissement plus rapide de la voie.



Figure 3-1 : l'étude géotechnique conclut à une « bonne » capacité de charge

La preuve du respect des valeurs limites en matière de déformabilité devrait être apportée de manière systématique lors de l'assainissement de l'infrastructure. Il s'avère très parlant de documenter les conclusions à l'aide de plans cf. Figure 3-2.

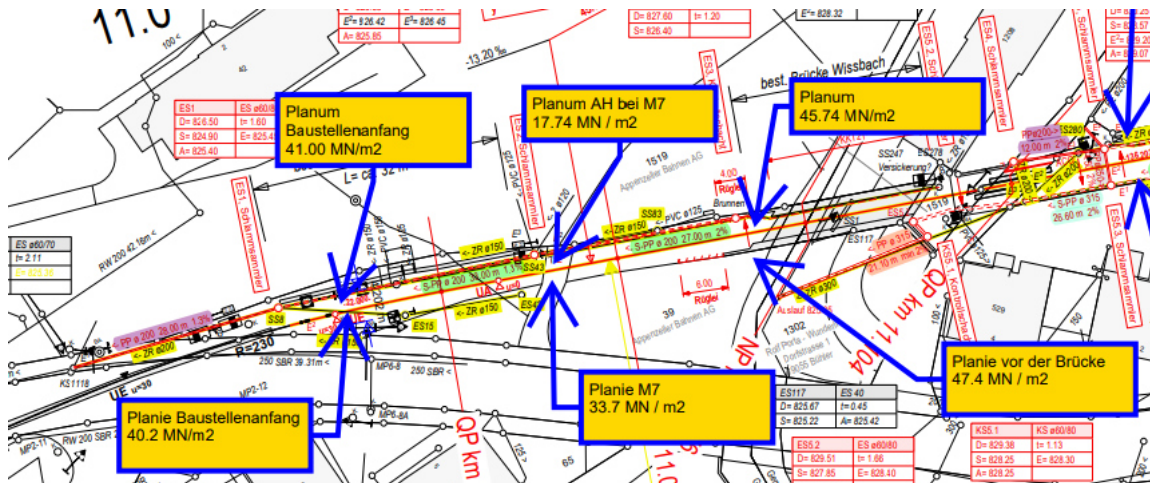


Figure 3-2 : Exemple de documentation des mesures ME effectuées sur la plate-forme de la voie et sur la surface de la couche de base

4. Évaluation du processus d'exécution du sondage aléatoire

Lors de la première sélection du sondage aléatoire, il s'est avéré que les phases 2 à 4, de la sélection dudit sondage à l'information du GI, s'imbriquent les unes dans les autres et ne pouvaient pas être traitées consécutivement. Cela s'explique par le peu d'indications techniques concernant les projets disponibles dans la WDI.

C'est pourquoi la sélection définitive du sondage aléatoire nécessite une prise de contact précoce auprès du GI, cf. Figure 4-1.

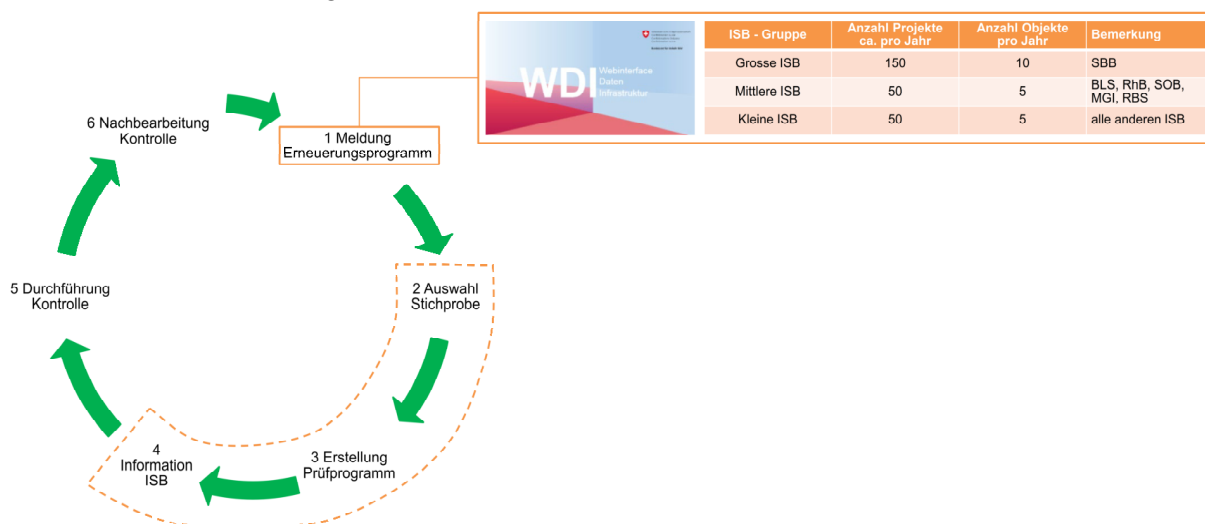


Figure 4-1 : les phases 2 à 4 se déroulent parallèlement

Le déroulement des phases de l'exécution du contrôle jusqu'à la rédaction du rapport inclus est bien établi et peut être maintenu.

5. Recommandations pour le prochain cycle

Il est judicieux de réaliser des sondages aléatoires au sens d'une mesure d'assurance qualité de la convention sur les prestations.

Sur le principe, le processus prévu s'avère judicieux. Seules les phases 2 à 4, de la sélection du sondage aléatoire à l'information du GI, doivent être menées parallèlement.

Les points forts prévus, à savoir l'étude de tracé, le profil d'espace libre, la superstructure et l'infrastructure, doivent également être reprogrammés pour le prochain cycle.

En ce qui concerne les mesures planifiées pour l'infrastructure, il convient de mettre davantage l'accent sur la vérifiabilité des conclusions des études géotechniques et sur les preuves de conformité en matière de déformabilité de l'infrastructure.