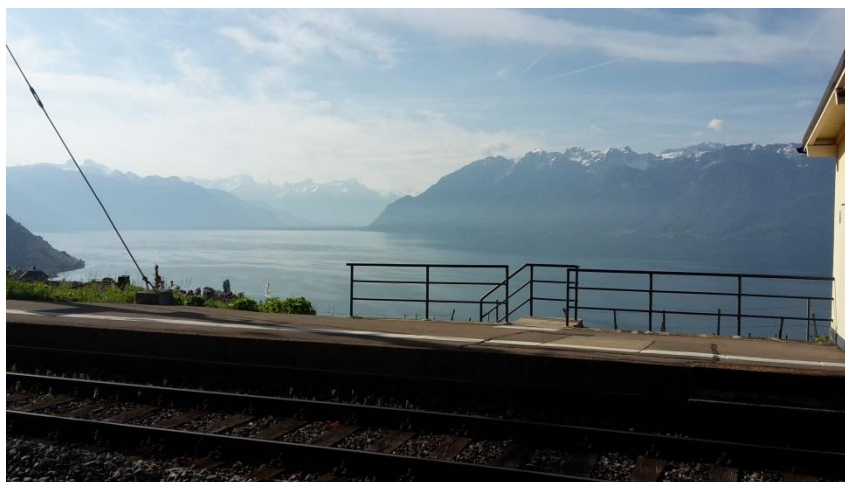


Projet: Lausanne-Palézieux : distancement à 2mn

Ligne: 250
Désignation: Lausanne-Berne
Km: 2.800 km – 22.000 km

canton(s): Vaud
Commune(s) Lutry/ Bourg-en-Lavaux/ Puidoux/Granges/Bossonens/Oron

N° ISP: 1127979/1148130
Phase: Avant-projet



Rapport technique

Index	Date	Auteur	Contrôle
A	06.07.17	N. GUILLAUD-BATAILLE	JD. VOCAT
B	04.08.2017	N. GUILLAUD-BATAILLE	JD. VOCAT

**CFF, Projets région Ouest,
Av de la gare 41
1003 Lausanne**

SOMMAIRE

1.	SITUATION INITIALE	4
1.1.	SITUATION INITIALE/NÉCESSITÉ	4
1.2.	OBJECTIFS DES PROJETS.....	4
1.3.	SITUATION DANS LE RÉSEAU	4
1.4.	PROJETS CONNEXES.....	5
2.	VUE D'ENSEMBLE DU PROJET.....	5
2.1.	MODULES	5
2.2.	VARIANTE ETCS L2	5
2.3.	DIAGONALES DE LA CONVERSION	5
2.3.1.	<i>Problématique</i>	5
2.3.2.	<i>Solutions possibles</i>	5
2.3.2.1.	Variante 0- pose signaux de groupe	5
2.3.2.2.	Variante 1- Prolongement des quais en gare de la Conversion	5
2.3.2.3.	Variante 2	8
2.3.3.	<i>Conclusion</i>	8
3.	ETUDES DE PROJET TECHNIQUES	8
3.1.	INSTALLATIONS DE SÉCURITÉ	8
3.1.1.	<i>Installations extérieures</i>	8
3.1.2.	<i>Postes d'enclenchement</i>	9
3.1.2.1.	Conversion-Grandvaux	9
3.1.2.2.	Puidoux-Chexbres.....	10
3.1.2.3.	Palézieux.....	10
3.1.2.4.	Risques et opportunités	10
3.1.3.	<i>Technique de commande</i>	11
3.1.3.1.	Conversion-Grandvaux	11
3.1.3.2.	Puidoux-Chexbres et Palézieux.....	12
3.2.	VOIE FERRÉE	13
3.2.1.	<i>Description des travaux</i>	13
3.2.2.	<i>Risques et Opportunités</i>	15
3.2.3.	<i>Concept de phasage des travaux</i>	15
3.3.	BÂTIMENT DE SERVICE	16
3.3.1.	<i>Implantation du bâtiment</i>	16
3.3.2.	<i>Variante de construction du bâtiment</i>	18
3.3.3.	<i>Aménagement du bâtiment</i>	19
3.4.	GÉNIE CIVIL	19
3.4.1.	<i>Massifs IS</i>	19
3.4.1.1.	Phasage travaux	20
3.4.1.2.	Risques et opportunités	20
3.4.2.	<i>Bâtiment de service</i>	20
3.4.3.	<i>Installations d'information aux voyageurs</i>	23
3.5.	COURANT DE TRACTION	23
3.5.1.	<i>Situation initiale</i>	23
3.5.2.	<i>Ligne de contact</i>	23
3.5.3.	<i>Retour de courant</i>	23
3.5.4.	<i>Alimentation en courant de traction</i>	24
3.5.5.	<i>Risques et opportunités</i>	25
3.5.6.	<i>Normes</i>	25
3.6.	CHAUFFAGE DES AIGUILLES	25
3.6.1.	<i>Description de la fourniture / prestations</i>	26
3.6.2.	<i>Installation intérieure</i>	26
3.6.3.	<i>Installation extérieure</i>	26
3.7.	INSTALLATIONS BASSE TENSION.....	27

3.7.1.	<i>La Conversion</i>	27
3.7.2.	<i>Grandvaux</i>	29
3.7.3.	<i>Puidoux</i>	29
3.7.4.	<i>Palézieux</i>	30
3.7.5.	<i>Risques et opportunités</i>	30
3.8.	INSTALLATIONS DE TÉLÉCOMMUNICATION	31
3.9.	CÂBLES	32
3.9.1.	<i>Description de la situation initiale</i>	32
3.9.2.	<i>Description de la situation future</i>	32
3.9.3.	<i>Déroulement des travaux</i>	33
3.9.4.	<i>Risques et opportunités</i>	33
4.	ENVIRONNEMENT	35
4.1.	DOMAINES SPÉCIALISÉS NON CONCERNÉS	35
4.2.	DOMAINES SPÉCIALISÉS TRAITÉS	35
4.2.1.	<i>Nature et paysage, faune</i>	35
4.2.2.	<i>Eaux souterraines, approvisionnement en eau</i>	40
4.2.3.	<i>Eaux à évacuer</i>	41
4.2.4.	<i>Bruit</i>	41
4.2.5.	<i>Vibrations / sons solidiens</i>	42
4.2.6.	<i>ORNI</i>	43
4.2.7.	<i>Suivi environnemental de réalisation</i>	43
5.	TERRAINS ET DROITS	43
6.	RÉALISATION DES TRAVAUX ET PHASES DES TRAVAUX	43
7.	RISQUES ET OPPORTUNITÉS	43
8.	COÛTS ET FINANCEMENT	44
8.1.	MODULE 1 TRONÇON PUIDOUX-PALÉZIEUX	44
8.2.	MODULE 2 TRONÇON LAUSANNE-PUIDOUX ET OPTION	44
8.3.	PLUS-VALUES SELON LES MODULES CHOISIS	44
9.	DÉLAIS	44
10.	SUITE DE LA PROCÉDURE	45

1. Situation initiale

1.1. Situation initiale/nécessité

Actuellement, le distancement de la succession des trains entre Puidoux-Chexbres et Palézieux s'élève à 4 minutes environ.

La ligne Lausanne – Palézieux est entièrement automatisée et télécommandée depuis le centre d'exploitation Ouest (CEO). Les gares de La Conversion et de Grandvaux sont équipées d'appareils d'enclenchement du type Domino 55 sans signaux nains. Les gares de Puidoux-Chexbres et de Palézieux sont équipées d'appareils d'enclenchement du type Domino 67 avec signaux nains.

La ligne Lausanne – Palézieux est extrêmement sinueuse et présente une forte déclivité. La sinuosité réduit la distance de visibilité des signaux, ce qui a pour conséquence de restreindre fortement leurs possibilités d'implantation. Les fortes pentes augmentent la distance minimale nécessaire entre signaux avancés et principaux.

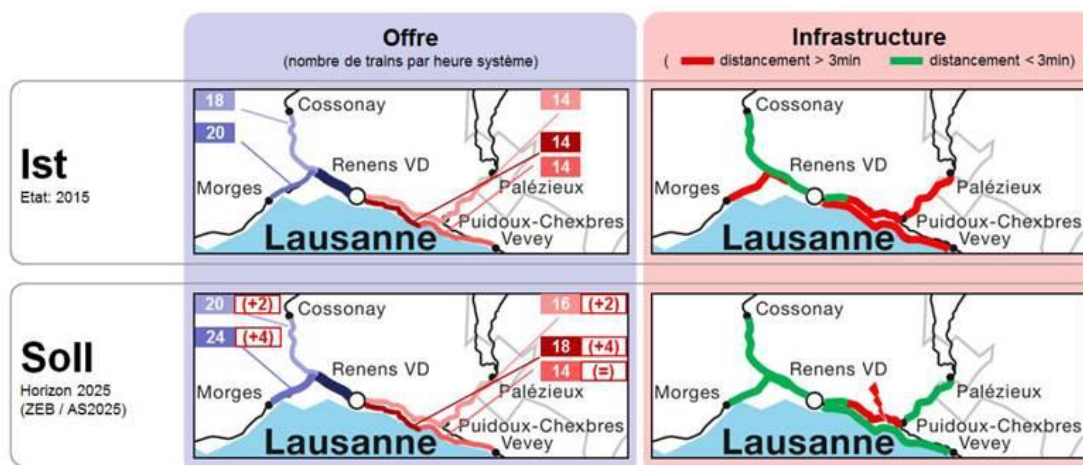
1.2. Objectifs des projets

- Réduire le distancement entre les trains de Puidoux-Ch. à Palézieux à 2 minutes, dans les deux sens de circulation (banalisé).

- Etudier l'amélioration du distancement homogène sur l'ensemble du tronçon Lausanne – Palézieux (avec l'amélioration du distancement entre Lausanne et Puidoux-Ch.), dans les deux sens de circulation (banalisé).

L'amélioration du distancement entre Puidoux et Lausanne permet en outre :

- De mettre en place le projet Wako Lausanne-Berne
- De planifier un troisième produit Grand Ligne entre Lausanne et Bern (RE avec des arrêts à PAL, ROM et FRI). Un troisième produit est envisagé à l'horizon 2030.
- De renforcer la stabilité horaire (plus de 15 arrêts au signal à ce jour en gare de la Conversion)
- A l'horizon 2025, de supprimer l'unique tronçon qui ne dispose pas d'un distancement réduit autour du nœud de Lausanne pour un niveau de charge équivalent



- D'optimiser les installations à renouveler : suppressions du poste de distribution à Conversion, suppression des enclenchements de la Conversion et Grandvaux, suppression des diagonales de la Conversion.

1.3. Situation dans le réseau

Le projet se situe sur la ligne 250 entre Lausanne et Palézieux entre les km 2.800 et 22.000 sur les communes de Lutry, Bourg-en-Lavaux, Puidoux, Granges, Bossonens, Oron.

L'environnement est très urbanisé sur la première partie (km 2.800-5.500), puis la ligne transite dans les vignes du Lavaux (km 5.500-11.00). Du km 11.00 au km 22.000, l'environnement est

essentiellement agricole avec quelques zones d'activités et une zone de forêt (aux alentours du km 18).

1.4. Projets connexes

- Wako Lausanne-Berne
- OE2018 La Conversion-Grandvaux
- Quais H55 + mise en conformité LHand des gares de Grandvaux et La Conversion
- Nouvel enclenchement de la gare de Lausanne : ce projet traite du distancement entre Lausanne et la Conversion jusqu'au km 3.458. Une interface sera à affiner en phase projet de construction si le module LS-PUI est retenu, cf paragraphe 3.1.2.4
- OE2020 : remplacement de l'AV21/22 en gare de Puidoux

2. Vue d'ensemble du projet

2.1. Modules

Le projet d'amélioration du distancement entre Lausanne et Palézieux est découpé en 2 modules et 1 option :

- Module 1 : tronçon Puidoux- Palézieux. Mise en place de nouveaux signaux. Mise en conformité des installations techniques et de sécurité de Puidoux et Palézieux
- Module 2 : tronçon Lausanne (exclu)- Puidoux. Mise en place de nouveaux signaux. Renouvellement des enclenchements de Conversion et Grandvaux par un unique enclenchement en gare de la Conversion. Suppression des diagonales de la gare de la Conversion.
- Option du module 2 : réalisation de diagonales d'échanges à Bossières (km 4.7-4.9). Cette option n'est possible qu'en complément du module 2.

2.2. Variante ETCS L2

Dans son avis sur le mandat d'avant-projet, l'OFT demandait aux CFF d'étudier une variante de signalisation avec le système ETCS L2. Afin d'être conforme à la stratégie globale des CFF sur cette technologie, les CFF ont acté avec l'OFT lors de la PK-ZEB du 23.02.2017 que cette variante ne serait pas étudiée.

2.3. Diagonales de la Conversion

2.3.1. Problématique

Dans le cadre du projet de distancement à 2mn entre Lausanne et Palézieux, des signaux doivent être ajoutés en gare de la Conversion.

La configuration actuelle de la gare de la Conversion (présence des diagonales entre les quais) implique la pose de signaux de groupe.

2.3.2. Solutions possibles

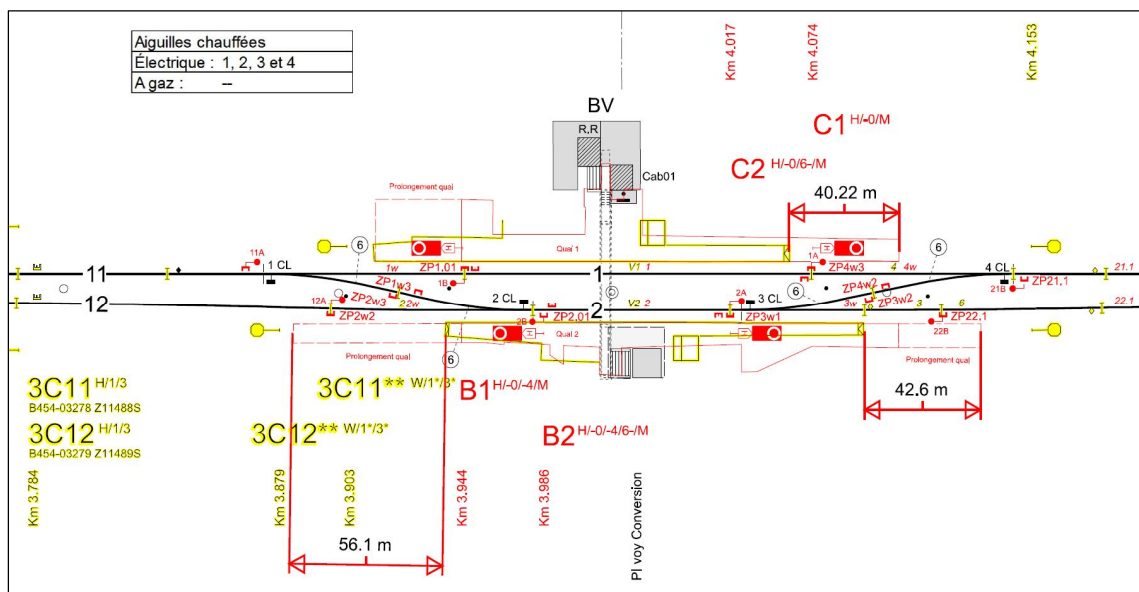
2.3.2.1. Variante 0- pose signaux de groupe

Cette solution technique n'est pas recommandée, elle n'est plus conforme aux standards en vigueur. La pose de signaux de groupe a reçu un préavis négatif des services d'installations de sécurité (AT-SAZ).

2.3.2.2. Variante 1- Prolongement des quais en gare de la Conversion

Principe

Prolonger les quais selon le schéma ci-dessous permet de déplacer les signaux de sortie de gare et d'éviter les signaux de groupe.



En rouge : le futur projet LHand (travaux 2018)

En jaune : l'état actuel

Problématique :

Quai 1 côté Grandvaux : le prolongement correspond au projet LHand. Il n'engendre donc aucune plus-value financière.

Quai 1 côté Lausanne : pour pouvoir prolonger le quai, il faut créer un mur de soutènement et déplacer des murs anti-bruit. Sous réserve de la disponibilité du terrain, cette solution est techniquement envisageable sans une grande plus-value.

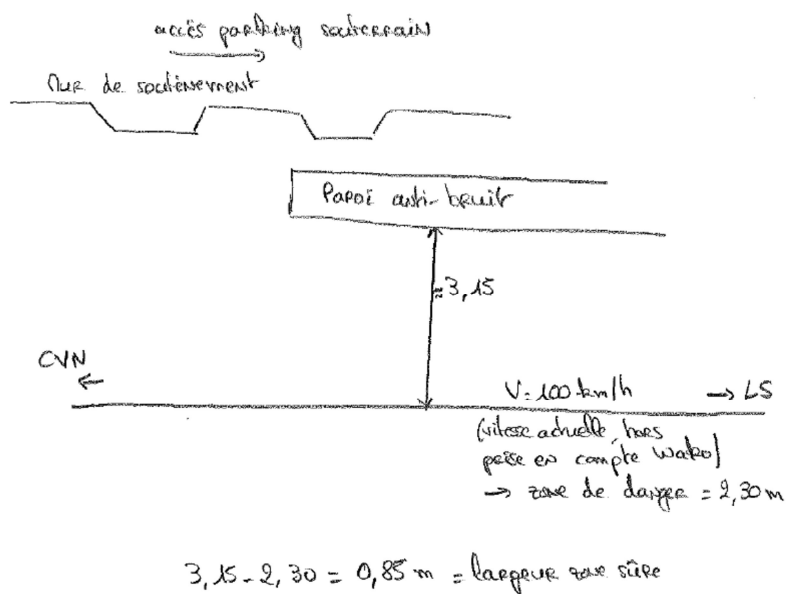


Quai 2 côté Lausanne : cette zone est problématique. Le prolongement tel que nécessaire implique de passer devant les parois antibruit. La zone sûre ne serait alors que de 0.85 mètres sur plus de 20 mètres, ce qui n'est pas acceptable.

Déplacer la limite de propriété pour pouvoir élargir le quai paraît difficilement envisageable. Il faut en effet déplacer l'accès souterrain à un parking, propriété de tiers. En plus d'un budget très conséquent, le risque d'oppositions au projet sera alors très fort.



Accès parking, propriété de tiers- le mur de soutènement est en limite de propriété

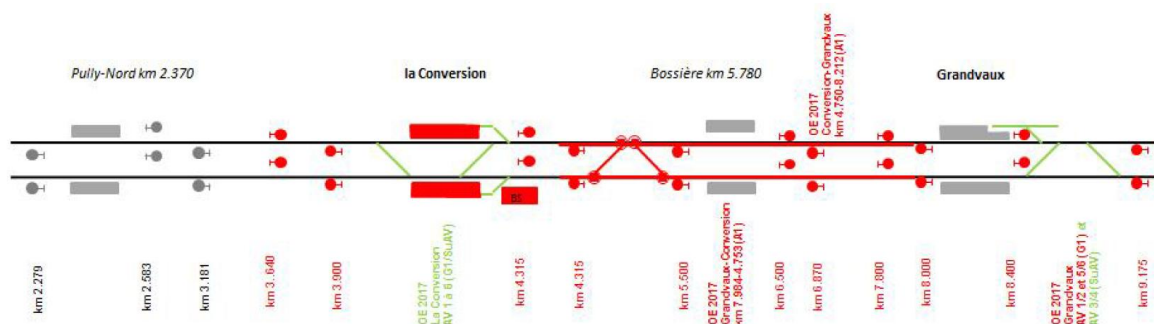


Quai 2 côté Grandvaux : il est techniquement envisageable de prolonger le quai. Cependant le futur bâtiment de service devrait alors être enterré avec le quai passant au-dessus. Un autre emplacement de bâtiment de service est très compliqué à trouver : cet emplacement avait été le seul correspondant aux différentes contraintes après une étude de plus de 20 emplacements différents possibles (cf paragraphe 3.2).

Nous n'avons pas estimé le coût de prolongement de quais en gare de la Conversion. En effet cette solution n'est pas viable pour le quai 2 côté Lausanne.

2.3.2.3. Variante 2

Dans un horizon moyen terme, les AV en gare de la Conversion seront remplacées par des diagonales franchissables à 90km/h à Bossière selon schéma ci-dessous. Nous réalisons un pré-investissement pour anticiper le déplacement de ces diagonales dans le cadre du projet distancement à 2mn entre Lausanne et Palézieux.



Avantages :

- La problématique des signaux de groupe est supprimée
- l'exploitation est améliorée
- la gare de la Conversion n'est pas impactée
- la situation finale est pérenne

2.3.3. Conclusion

Nous recommandons le déplacement des diagonales à Bossières, variante 2. C'est cette option qui est présentée dans la suite du rapport.

3. Etudes de projet techniques

3.1. Installations de sécurité

3.1.1. Installations extérieures

L'emplacement des signaux a fait l'objet de plusieurs itérations pour répondre aux contraintes de distancement souhaité, de sites (tronçons sinueux et en pente), des projets connexes.

Une visite de visibilité des signaux a eu lieu pour valider in situ la position des signaux proposée.

PJ a mandaté FN pour simuler le distancement avec ZLR Toolbox sur l'ensemble du tronçon entre Palézieux et la Conversion (modules 1 et 2).

Les plans de concept de signalisation et le rapport de simulation font partie de la fourre verte (pièces 07.1 à 07.7).

Le récapitulatif des résultats de la simulation de distancement est rappelé ci-dessous:

Distancement Palézieux - Conversion

- Distancement entre IC FV-DOSTO (400 m) :
distancement technique 104'' ; **distancement d'exploitation 119''** -> sans Cvn S*12
en considérant la TF (abaissement de vitesse) 2* au signal S*12 à la sortie de Conversion :
distancement technique 108'' dist. d'exploitation 123''
- Distancement entre IC FV-DOSTO (400 m) et R Domino 3 en UM
à Moreillon : distancement technique 104'' ; **distancement d'exploitation 119''**

Distancement Conversion – Palézieux

- Distancement entre IC FV-DOSTO (400 m) :
distancement technique 100'' ; **distancement d'exploitation 115''**
- Distancement entre R Domino 3 en UM et IC FV-DOSTO (400 m)
à Puidoux-Chexbres : (distancement technique 90'') ; **distancement d'exploitation 129''**

Recommandations

- Coordination interne PJ des projets de signalisation Lausanne – Conversion et Conversion - Palézieux, resp. sens contraire, pour l'obtention des distancements effectifs sur l'ensemble du parcours Lausanne – Palézieux.
- Même si les vitesses plus élevées laissent présager des temps de distancements plus courts, le concept de signalisation devra être vérifié avec la catégorie WAKO.

3.1.2. Postes d'enclenchement

3.1.2.1. Conversion-Grandvaux

Etat actuel

Les gares de La Conversion et Grandvaux disposent d'enclenchements à relais Do-550. La signalisation est de type L. Les gares sont équipées de circuits de voie. Entre les deux gares la protection des trains en pleine voie est assurée par le block automatique pour banalisation, à compteurs d'essieux actifs en permanence, complété par l'interdiction de pleine voie.

Etat futur sans le module 2 (LS-PUI)

Si l'option « LS-PUI » n'est pas commandée, la gare de La Conversion n'est pas modifiée. La gare de Grandvaux est adaptée avec de nouveaux signaux avancés pour les premiers nouveaux signaux de Puidoux-Chexbres.

Pas d'impact sur l'enclenchement de Lausanne.

Etat futur avec le module 2 (LS-PUI)

Dans le cadre de l'option « LS-PUI », les enclenchements Do-550 sont remplacés par un unique enclenchement électronique situé dans la gare de La Conversion qui est transformée en halte. La signalisation est de type N. Elle est modifiée dans et entre les gares afin de permettre un distancement à 2 minutes, de l'actuel signal avancé d'entrée de la gare de La Conversion (inclus) jusqu'aux signaux d'entrée de Puidoux-Chexbres (exclus).

Les appareils de voie de Grandvaux ne sont pas modifiés et sont équipés de signaux nains, ceux de La Conversion sont supprimés. Les circuits de voie dans les gares sont remplacés par des compteurs d'essieux. Le concept d'exploitation est adapté.

Les fonctionnalités techniques de l'interface avec Lausanne (SIMIS-W) sont reprises à l'identique (block TMN avec transmission d'image).

Etat futur avec l'option Diagonales Bossières

L'option « Diagonales Bossières » est une option du module 2 « LS-PUI ». Si elle est commandée, deux diagonales d'échanges situées avant la halte de Bossière sont construites. Ces diagonales sont équipées de signaux nains. Le concept d'exploitation est adapté.

3.1.2.2. Puidoux-Chexbres

Etat actuel

La gare de Puidoux-Chexbres dispose d'un enclenchement à relais Do-67. La signalisation est de type L. La protection des trains en pleine voie est assurée par le block automatique pour banalisation, à compteurs d'essieux actifs en permanence, complété par l'interdiction de pleine voie.

Etat futur sans le module 2 LS-PUI

L'enclenchement Do-67 est maintenu et adapté à la nouvelle signalisation. La signalisation reste de type L. Elle est modifiée entre les gares, afin de permettre un distancement à 2 minutes, jusqu'au signaux d'entrée de Grandvaux (exclus).

Des signaux avancés sont ajoutés dans la gare. Les circuits de voie en gare sont tous remplacés par des compteurs d'essieux. Les AV ne sont pas modifiés. Le concept d'exploitation est inchangé.

Il n'y a pas d'impact sur l'enclenchement de Vevey.

Etat futur avec le module 2 LS-PUI

L'enclenchement Do-67 est maintenu et adapté à la nouvelle signalisation. La signalisation reste de type L. Elle est modifiée entre les gares de Puidoux-Chexbres et Palézieux afin de permettre un distancement à 2 minutes. Le tronçon entre Grandvaux et Puidoux-Chexbre dépend du nouvel enclenchement de La Conversion.

Des signaux avancés sont ajoutés dans la gare. Les circuits de voie en gare sont tous remplacés par des compteurs d'essieux. Les AV ne sont pas modifiés. Le concept d'exploitation est inchangé.

Il n'y a pas d'impact sur l'enclenchement de Vevey.

3.1.2.3. Palézieux

Etat actuel

La gare de Palézieux dispose d'un enclenchement à relais Do-67. La signalisation est de type L. La protection des trains en pleine voie est assurée par le block automatique pour banalisation, à compteurs d'essieux actifs en permanence, complété par l'interdiction de pleine voie.

Etat futur

L'enclenchement Do-67 est maintenu et adapté à la nouvelle signalisation. La signalisation reste de type L. Elle est modifiée entre les gares de Puidoux-Chexbres et Palézieux afin de permettre un distancement à 2 minutes. Des signaux avancés sont ajoutés dans la gare. Les AV ne sont pas modifiés. Le concept d'exploitation est inchangé.

Il n'y a pas d'impact sur les enclenchements de Châtillens et Vauderens.

3.1.2.4. Risques et opportunités

Il y a un risque que la place dans le local à relais ne soit pas suffisante selon le phasage possible des travaux. Cet aspect sera à approfondir en phase projet de construction lorsque le concept sera plus fin et plus sûr.

Le projet « Nouvel Enclenchement de Lausanne » traite du distancement à la sortie de la gare de Lausanne jusqu'au km 3.458. Une interface sera à affiner à l'entrée de la gare de la Conversion : quelques signaux seront alors à déplacer (remplacement du signal avancé d'entrée de CONV (2A*/2B*) par un signal de block (P862/P962) et pose de deux répétiteurs P** à l'extrémité du quai de Pully Nord). Le plan sera mis à jour en phase projet de construction si le module LS-PUI est retenu.

3.1.3. Technique de commande

3.1.3.1. Conversion-Grandvaux

Le nouvel enclenchement de La Conversion est équipé d'un interface SSS et une place de travail ILTIS (Apl@SSS) pour la desserte locale. Selon le type d'enclenchement choisi, un ILOK pourrait être ajouté. Une deuxième place de travail ILTIS est montée dans le local IS provisoirement pendant la phase des travaux de tests et de mise en service. Cette place est à disposition aussi de l'exploitation pour la formation du personnel.

Le nouveau concept suisse de cellules ILTIS de réserve (ILTIS N R) étant opérationnel lors de la mise en service de ce projet, la place de travail ILTIS (ILOK) déportée au centre d'exploitation ouest de Lausanne n'est pas nécessaire.

L'enclenchement est intégré au centre ILTIS concerné (Cellule de Fribourg [ZFRI]).

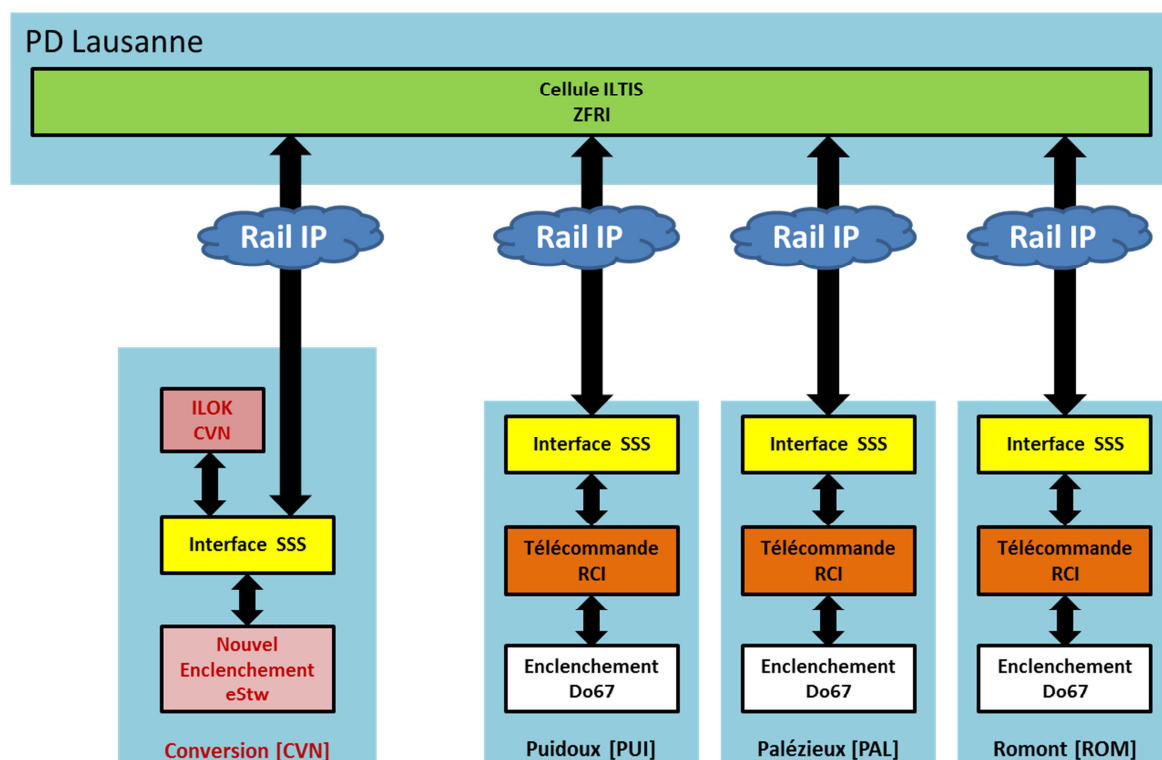
De nouvelles liaisons Rail-IP sont nécessaires afin de relier les installations de La Conversion à celles du centre ILTIS concerné (prestations chiffrées par Télécom).

La commande automatique des signaux est intégrée à l'enclenchement ou à l'ILOK sur place, selon le type d'enclenchement choisi.

Les SPS et RCS95 des gares de La Conversion et Grandvaux sont supprimés.

Les loupes des gares de Lausanne (LS) et Puidoux-chexbres (PUI) sont adaptées à la nouvelle situation.

Diagramme des transmissions à l'état final:



3.1.3.2. Puidoux-Chexbres et Palézieux

Les télécommandes de type rcs95 de Puidoux-Chexbres et Palézieux sont remplacées par des télécommandes de nouvelle génération de type RCI.

De nouvelles liaisons Rail-IP sont nécessaires afin de relier les installations de Puidoux-Chexbres et Palézieux à celles du centre LTIS concerné (prestations chiffrées par Télécom).

Diagramme des transmissions à l'état final sans le module 2 LS-PUI :

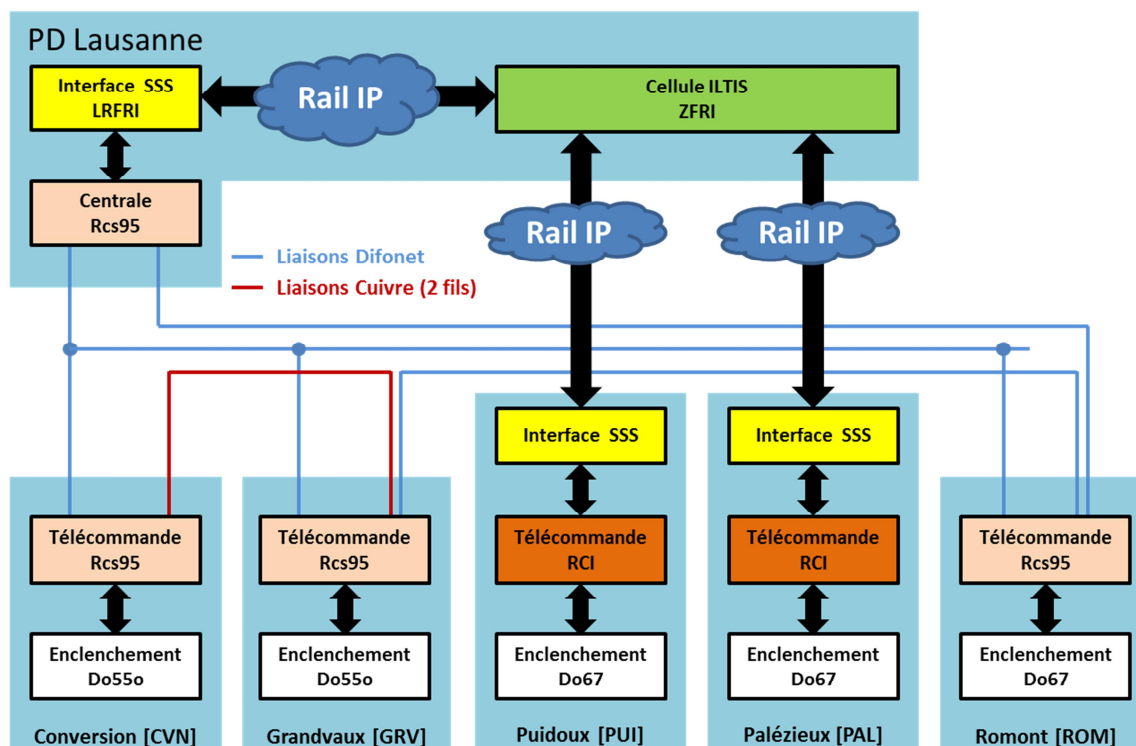
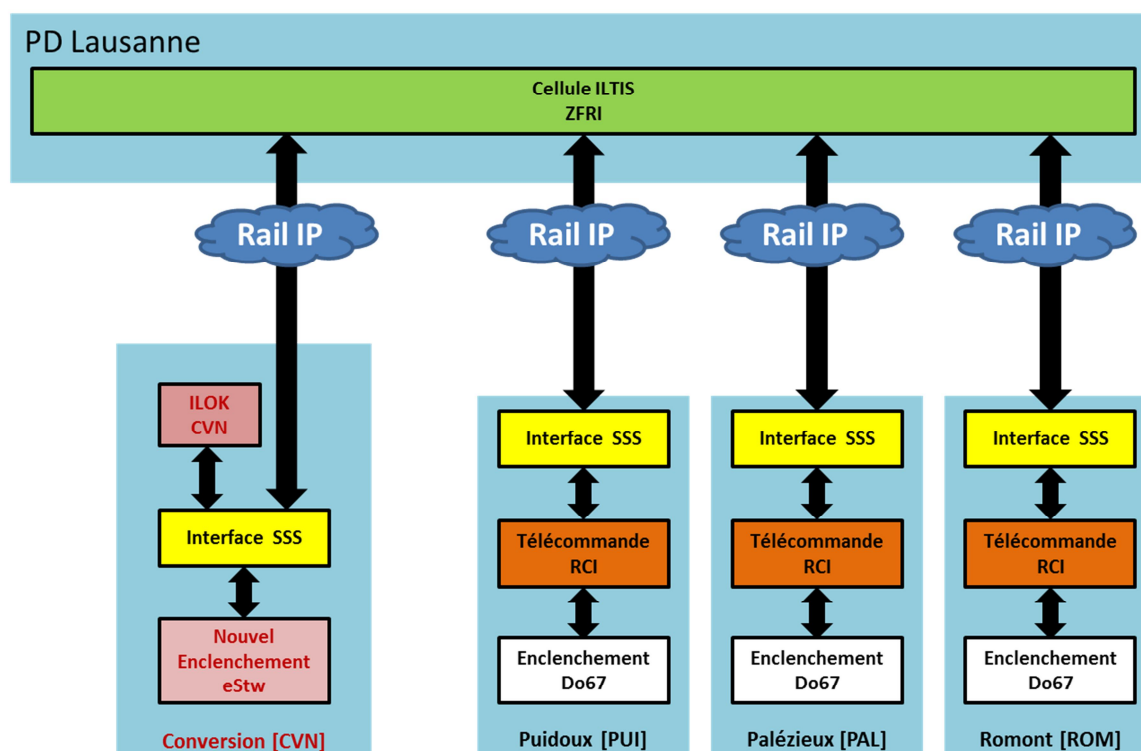


Diagramme des transmissions à l'état final avec le module 2 LS-PUI et nouvelle RCI à Romont (ROM):

Dans cette configuration, la modification de ligne Difonet (pour conserver une télécommande type rcs95 à Romont) étant plus onéreuse que le changement de la télécommande de Romont pour une technologie RCI, nous avons privilégié l'option du changement de télécommande. Ceci permet en outre d'assainir l'ensemble du tronçon de Lausanne à Palézieux pour une transmission par SDH via le réseau sécurisé Rail-IP.



3.2. Voie ferrée

Les travaux de voie ferrée dans le cadre du projet de distancement consistent en la pose de 4 nouveaux appareils de voie à la halte de Bossière, la suppression des 4 appareils de voies de la gare de la Conversion et la suppression des joints isolants collés sur le tronçon compris entre La Conversion et Puidoux.

Une réfection de la voie et des gares aura lieu de La Conversion à Grandvaux pendant l'été de 2018. Le matériel modifié dans le cadre du présent projet sera donc quasi neuf.

Les travaux sont décrits et chiffrés dans les sous-chapitres suivants.

3.2.1. Description des travaux

- Nouvelles diagonales de Bossière (option)

Superstructure :

Voie n°	Démolition		Construction nouvelle	Catégorie de voie
	Type de superstructure	Année	Type de superstructure	
Voie 900 Km 4.727 – 4.736	Traverse B-91, Rail 60 E1/E2	2018 (posé lors du FbE18 CVN- GRV)	Traverse B-91, Rail 60 E1/E2	VP1
Voie 900 Km 4.736 – 4.811	Traverse B-91, Rail 60 E1/E2		AV B101 : BSVI -900-O-1:19 Bé	
Voie 900 Km 4.912 – 4.986	Traverse B-91, Rail 60 E1/E2		AV B104 : BSVI -900-O-1:19 Bé	
Voie 800 Km 4.781 – 4.856	Traverse B-91, Rail 60 E1/E2		AV B102 : BSVI -900-O-1:19 Bé	

Voie 800 Km 4.856 – 4.866	Traverse B-91, Rail 60 E1/E2		Traverse B-91, Rail 60 E1/E2	
Voie 800 Km 4.866 – 4.941	Traverse B-91, Rail 60 E1/E2		AV B103 : BSVI -900-O-1:19 Bé	

Traitement du ballast et infrastructure :

Voie n°	Traitement de l'infrastructure
Voie 900 Km 4.727 – 4.750	Géotextile séparer + 40cm de GNT (grave non traitée) + AC-rail
Voie 900 Km 4.750 – 5.000	Aucun dans le cadre de ce projet. Le FbE18 CVN-GRV prévoit : géotextile séparer + 40cm de GNT + AC-rail
Voie 800 Km 4.781 – 5.000	Aucun dans le cadre de ce projet. Le FbE18 CVN-GRV prévoit : géotextile séparer + 20cm de GNT + AC-rail

Relevages/ripages : aucun. La géométrie du FbE18 CVN-GRV a été conçue pour recevoir les diagonales.

Ouvrages d'art : aucun dans la zone des futures diagonales. L'infrastructure est prolongée jusqu'au PI de Mourat (km 4.727) afin de maintenir une rigidité homogène de la plateforme sous la pointe de l'AV B101.

- Suppression des AV à La Conversion (module 2 LS-PUI)

Superstructure :

Voie n°	Démolition		Construction nouvelle	Catégorie de voie
	Type de superstructure	Année	Type de superstructure	
Voie 800 Km 3.872 – 4.935	AV B1 : BSVI -500B-C-1:14 Bé	2018 (posé lors du FbE18 CVN-GRV)	Traverse B-91, Rail 60 E1/E2	VP1
Voie 800 Km 4.091 – 4.146	AV B4 : BSVI -500-C-1:14 Bé		Traverse B-91, Rail 60 E1/E2	
Voie 900 Km 3.916 – 3.971	AV B2 : BSVI -500-C-1:14 Bé		Traverse B-91, Rail 60 E1/E2	
Voie 900 Km 4.048 – 4.103	AV B3 : BSVI -500-O-1:14 Bé		Traverse B-91, Rail 60 E1/E2	

Traitement du ballast et infrastructure : aucun dans le cadre de ce projet. Le FbE18 CVN-GRV prévoit du géotextile séparer + 40cm de GNT + AC-rail sur les deux voies en gare de La Conversion.

Relevages/ripages : aucun

Ouvrages d'art : PI de voyageurs en gare de La Conversion (km 3.998). L'épaisseur de ballast sera ≥ 30 cm sous l'arrête inférieure de la traverse béton après le FbE18 CVN-GRV.

- Suppression des JIC (joint isolant collé)

Module 2 (LS-PUI) : JIC à supprimer dans le tronçon La Conversion – Grandvaux (du km 3.6 au km 9.8) : 64

Module 1 (PUI-PAL) : JIC à supprimer dans le tronçon Puidoux – Palézieux (du km 9.8 au km 12.8) : 85

3.2.2. Risques et Opportunités

Il a été considéré que les nouvelles diagonales seront pré-déchargés sur les quais de La Conversion avant la réalisation des travaux (voir phasage plus bas). La faisabilité de cette opération reste à valider avec le partenaire FN-IE lors de la phase projet de construction.

En cas de validation de la présente étude avant décembre 2017, le traitement de l'infrastructure prévu sur la voie 900 du km 4.727 au 4.750 pourrait être exécuté pendant les travaux de réfection de la voie du cluster FbE18 CVN-GRV. Ceci augmenterait la qualité de l'infrastructure et éviterait des opération de creuse lors du projet. L'économie de cette opportunité est estimé à 30'000 chf.

Les panneaux de voie coupés à Bossière peuvent être stockés provisoirement sur les talus de la voie pour ensuite être réutilisés comme panneaux de pose lors de la suppression des AV à La Conversion. L'économie de cette opportunité est estimé à 70'000 chf.

3.2.3. Concept de phasage des travaux

- Phasage à Bossière

Les travaux préparatoires et finitions sont prévus en voies interdites temporairement (VIT). La pose des nouveaux AV nécessitera de week-ends coup de poing avec une voie interdite permanente (VIP) et des interdictions totales sur les deux voies (IT) ponctuelles.

Travaux Voie Ferrée (LC non compris)	Étapes de travail
- Coupe et éclissage des voies	2 nuits en VIT
- Pré-déchargement des 4 AV 900 sur les quais de CVN	4 nuits en VIT
- Coupe des têtes de traverses en béton	2 nuits en VIT
- Dépose des panneaux, traitement de l'infrastructure et pose des 4 AV 900	2 week-ends coup de poing en VIP avec des IT ponctuelles
- Soudage AV	8 nuits en VIT
- 3 ^{ème} bourrage	1 nuit en VIT avec IT ponctuelle
- Rechargement des panneaux	2 nuit en VIT

- Phasage à La Conversion

Le travail de nuit en voies interdites temporairement (VIT) est préconisé pour les travaux à La Conversion. Il sera exceptionnellement nécessaire d'interdire totalement les deux voies (IT) pendant la nuit pour le chargement des AV.

Travaux Voie Ferrée (LC non compris)	Étapes de travail
- Coupe et éclissage des 4 AV 500	2 nuits en VIT
- Dépose des 4 AV 500, pose des panneaux, bourrages	4 nuits en VIT
- Déchargement LR et soudage	4 nuits en VIT
- 3 ^{ème} bourrage	1 nuit en VIT
- Chargement des AV sur JIT	4 nuits en VIT 1 nuit en IT

- Phasage pour la suppression de JIC

Les travaux de suppression de JIC sont prévus de nuit en VIT. Un ratio de remplacement de 3.5 JIC/nuit a été considéré dans cette phase d'étude.

Travaux Voie Ferrée (LC non compris)	Étapes de travail
- CVN-GRV : Suppression JIC, remplacement par coupon de rail et soudage	$64/3.5 = 19$ nuits en VIT
- PUI-PAL : Suppression JIC, remplacement par coupon de rail et soudage	$85/3.5 = 25$ nuits en VIT

3.3. Bâtiment de service

La réalisation du tronçon LS-PUI implique un nouvel enclenchement et donc un lieu pour l'accueillir.

3.3.1. Implantation du bâtiment

Dans un premier temps, nous avons étudié la meilleure variante pour l'implantation du local à relais.

20 variantes d'emplacements sur 4 sites (Conversion, Grandvaux, Bossières, sous-station de Puidoux) ont été étudiées.

L'ensemble des personnes concernées (chefs de projet spécialisés des services techniques ferroviaires, Immobilier, futur propriétaire du bâtiment - AT-KUF, chefs des projets connexes, etc.) a ensuite été consulté pour pouvoir choisir le meilleur emplacement possible en fonction des différentes contraintes.

Un tableau récapitule par variante les prises de positions des différents services. Il est disponible sur simple demande auprès de la cheffe de projet générale (Nathalie Guillaud-Bataille).

Gare de Grandvaux

7 variantes étaient proposées en gare de Grandvaux. Certaines étaient possibles techniquement mais les contraintes d'intégration paysagère dans le Lavaux sont très strictes, le risque d'opposition trop fort, aussi ce site a été laissé de côté.



Carte de la gare de Grandvaux avec les 7 emplacements possibles

Gare de Bossières

Une variante d'intégration du bâtiment dans l'actuel logement a été regardée. Au-delà d'un accès compliqué en phase travaux et pour la maintenance, et d'une intégration délicate dans le Lavaux, cette option n'a pas été retenue pour éviter l'expropriation d'un locataire.



Carte de la gare de Bossières avec 1 emplacement possible

A proximité de la sous-station de Puidoux (km11.5)

Cette variante avait l'avantage d'intégrer le bâtiment dans une zone industrielle. Mais la distance entre le local et les premiers signaux (8km environ) est très grande et implique des câbles de très grosse section (donc très coûteux et du génie civil câbles très coûteux également), voire même l'impossibilité d'avoir des câbles de capacité suffisante. De plus pour AT-KUF, futur propriétaire, un local loin des installations techniques (bâtiments voyageurs) est à éviter. Elle n'a donc pas été retenue

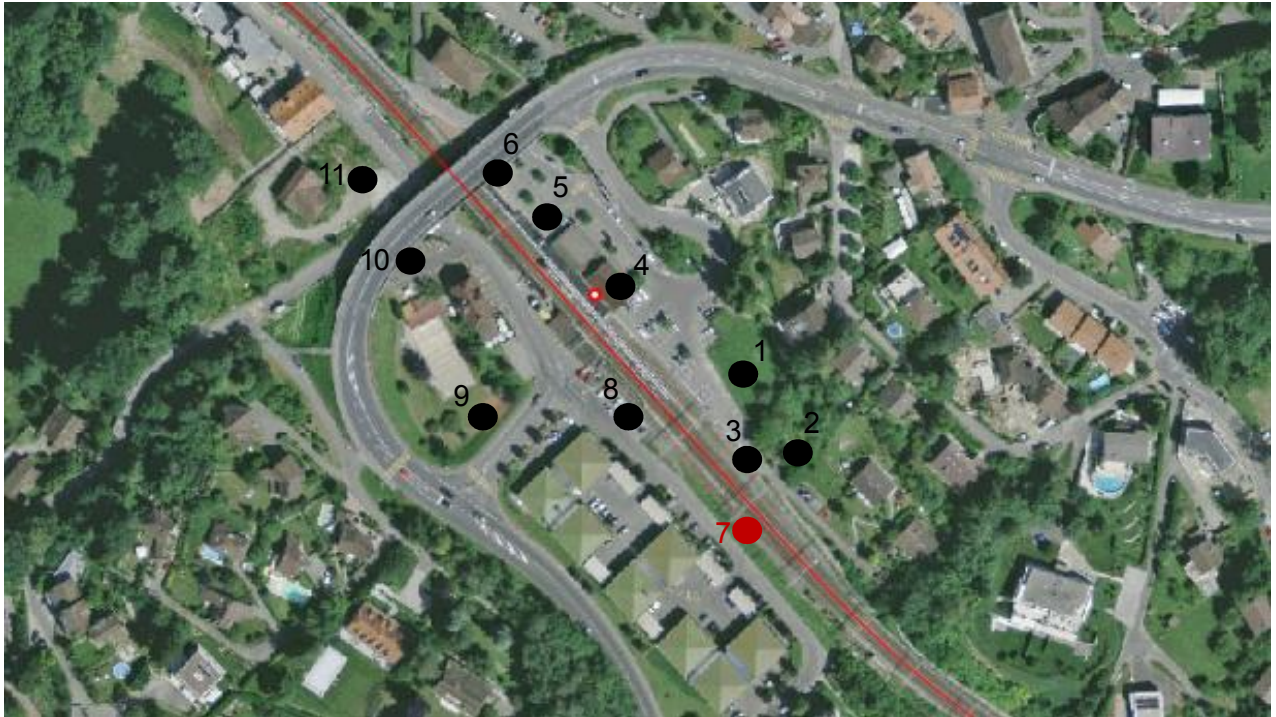


Carte de la sous station au km11.5 avec 1 emplacement possible

Gare de La Conversion :

- 11 variantes ont été repérées en gare de La Conversion. L'emplacement numéro 7 offrait le plus d'avantages et le moins de contraintes, c'est donc celui qui a été retenu. Il est suffisamment loin de locaux habités, il n'implique pas de servitudes sur des emprises de tiers pour les réseaux de câbles, il n'induit pas de suppression de places de parking. Cet

emplacement est techniquement réalisable sans coûts disproportionnés. Il respecte les exigences de site du standard des locaux de technique ferroviaire.



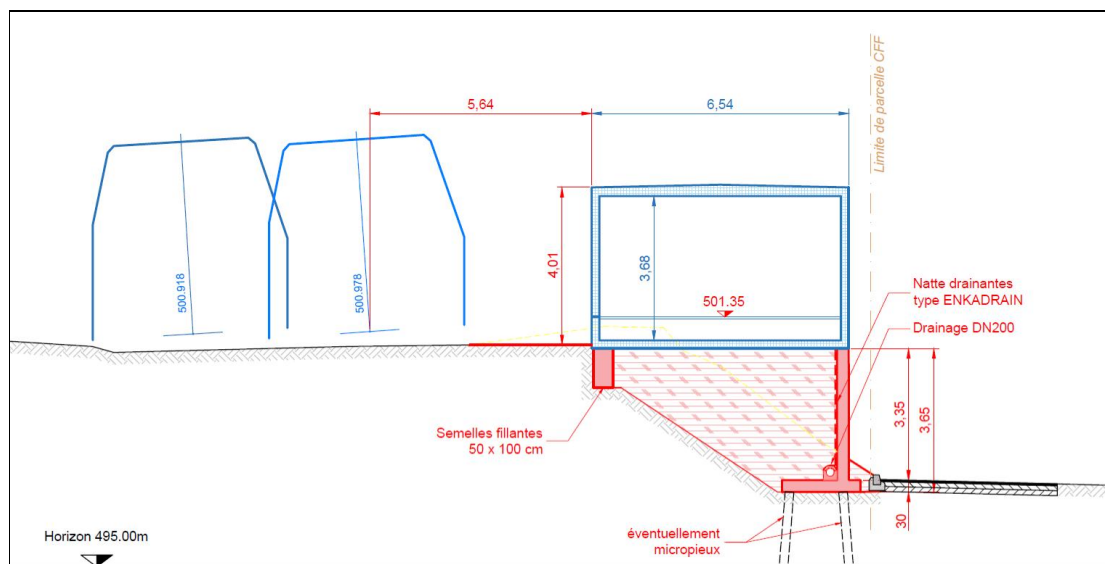
Carte de la gare de La Conversion avec 11 possibles emplacements

Le nouveau bâtiment de service (BS) est implanté aux alentours du km 4.150 (à l'axe du BS) côté lac.

3.3.2. Variante de construction du bâtiment

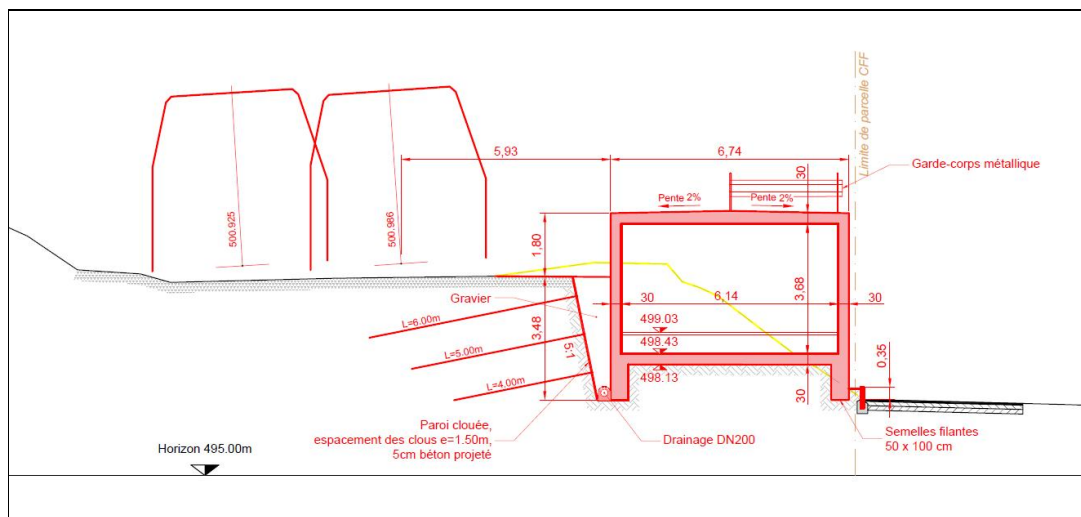
L'emplacement n°7 est dans une zone en talus. Il y a une différence de niveau jusqu'à 2.70 mètres entre la voie et la route en contrebas. 2 variantes constructives sur cet emplacement sont alors possibles.

Variante 1 : réalisation de remblais pour poser un bâtiment standard de type Premoco.



Profil en travers variante 1

Variante 2 : on réalise un bâtiment en béton armé, ce qui permet de l'enterrer en partie



Profil en travers variante 2

La variante 2, plus économique et permettant une meilleure intégration a été retenue. Le choix génie civil est développée dans le paragraphe 3.3 « génie civil ».

3.3.3. Aménagement du bâtiment

L'entreprise Premoco a été associée à l'équipe projet dès cette phase et fort de son expérience auprès des CFF, a proposé un plan d'aménagements conforme aux exigences du standard de sécurité des bâtiments et locaux de technique ferroviaire (protection du périmètre, réservation de surface, etc.) et au choix d'une variante en béton armé semi-enterrée.

Une proposition de plan d'aménagement est joint au dossier d'avant-projet, pièce 08.2. Ce plan sera retravaillé en phase projet de construction.

3.4. Génie civil

Sur ce projet, le génie civil intervient dans 2 domaines distincts: le génie civil des massifs pour les installations de sécurité et le génie civil pour le bâtiment de service. Le génie civil pour LC et pour câbles est traité directement par les domaines techniques concernés. Il reste standard.

3.4.1. Massifs IS

Ce projet implique la construction de plus de 80 nouveaux signaux, en partie dans la zone protégée du Lavaux. Le tronçon de la voie est sinueux et exigu. Aussi dès la phase avant-projet l'emplacement des massifs pour les signaux a été regardé avec attention, en particulier sur le tronçon Lausanne- Puidoux.

Nous avons fait plusieurs visites de site et dessiné des profils en travers pour valider l'emplacement des signaux. Seuls quelques massifs sont situés dans des zones spéciales (sur des murs de soutènement ou en contrebas de ceux-ci).

Au km 5.502, nous scierons le mur de soutènement et réaliserons un massif spécial pour s'ancrer dans le terrain.

Les autres massifs restent standards.

3.4.1.1. Phasage travaux

Les accès étant très exigus dans la zone, ils seront réalisés de nuit par moyens ferroviaires. Nous prévoyons un rendement de 2 massifs par nuit (terrassement, coulage béton, remblaiement).

3.4.1.2. Risques et opportunités

Lors de la phase projet de construction le phasage fin de réalisation sera discuté avec FN-IE. Travailler avec une voie interdite en permanence permettra de gagner en rendement et de faire des économies. L'économie potentielle est de 300'000 CHF.

3.4.2. Bâtiment de service

Une fois l'emplacement du bâtiment validé, deux variantes d'intégration du bâtiment ont été imaginées : bâtiment sur remblais type Premoco standard ou bâtiment semi-enterré en béton armé.

Pour pouvoir évaluer la faisabilité et chiffrer correctement les 2 variantes, nous avons mandaté une étude géotechnique dans la zone (pièce 08.3). Le mode de réalisation a également été pris en compte. Il en ressort que :

- bâtiment sur des remblais : les semelles doivent être fondées sur des micropieux afin d'éviter des tassements différentiels
- bâtiment semi-enterré :
 - il faudra substituer sur 50cm environ le sol sous les fondations pour assurer une homogénéité de la couche de fondation.
 - nous devons réaliser un soutènement provisoire de la voie avec une paroi clouée

La solution sur remblais coûte 30% (+190 kCHF) de plus que la solution semi-enterrée. De plus la solution semi-enterrée offre une bien meilleure intégration paysagère. Aussi cette variante a été retenue pour la suite de l'étude.

Les plans génie civil du bâtiment de service sont présentés sur la pièce 08.1 du dossier.

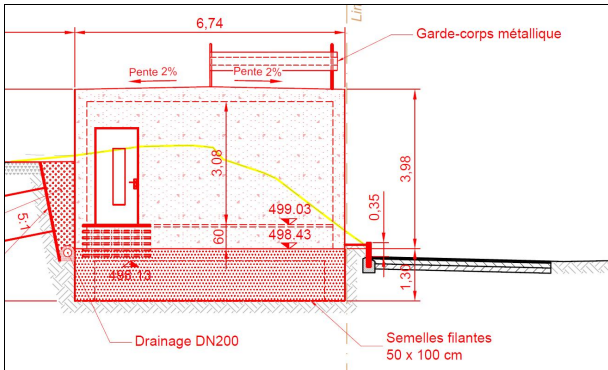
Nous avons par ailleurs vérifié point par point la conformité de la variante semi-enterrée avec les exigences du standard des locaux de techniques ferroviaires. L'ensemble des exigences générales, environnementales et de site est respecté.

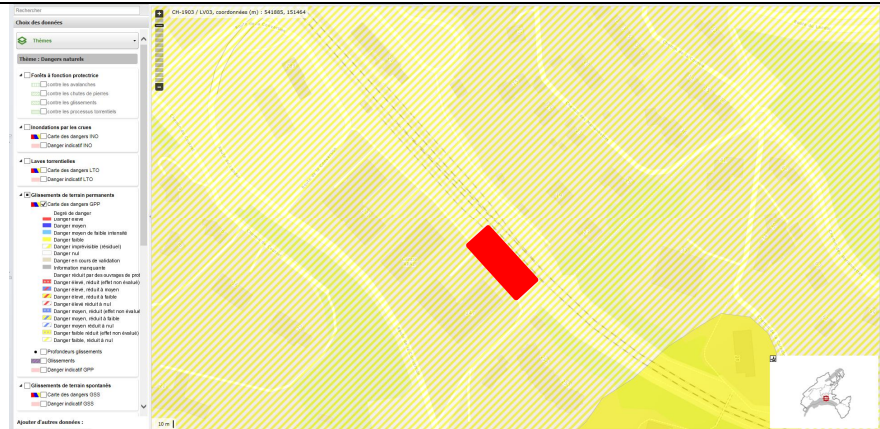
Exigences générales :

G1 : hauteur 3m mini du faux-plancher jusque sous le plafond + hauteur libre mini faux-plancher 0.60m	Hauteur entre faux-plancher et plafond : 3.08m Hauteur libre sous faux-plancher : 60cm
G2 : aucun plafond creux	Oui
G3 : niveau d'exploitation situé à 80cm minimum au-dessus du terrain d'entrée	Niveau rack (sur faux-plancher) : 498.83 Niveau terrain d'entrée (route au droit de l'entrée) : 498.23 --> le plan sera repris pour rehausser le bâtiment de 20cm.
G4 : Le sol évacue les charges électrostatiques conformément à la	Le faux-plancher posé par Premoco respecte cette exigence

norme SN 429001 (résistance de décharge $<10^7$ ohms)	
G5 : espace de réserve pour remplacement ultérieur du système	Un espace de réserve de 30% pour les installations de sécurité est prévu, cf plan aménagement Premoco.
G7 : installations SA et TC dans locaux techniques	Oui
G8 : pas de poste de travail permanent	Oui
G9 : murs et sols doivent être enduits	Les murs béton seront a minima enduits voire doublés
G10 : système de protection anti-chute sur le toit	Un garde-corps sera prévu sur le toit partout où la hauteur de chute est supérieure à 1 mètre.

Environnement/site :

U1 : pas de proximité avec citernes, produits chimiques, etc.	Pas de sites dangereux référencés à proximité du bâtiment.
U2 : forêts	Pas de présence de grands arbres à proximité
U3 : dangers de chute pierre, avalanche	Le bâtiment n'est pas au pied d'une pente raide.
U5 : proximité de routes	<p>Route : le bâtiment borde une route communale à faible trafic. Cependant des camions sont susceptibles d'y circuler pour livrer les bureaux situés en face. A noter que la vitesse y est réduite (50 km/h maximum). Nous proposons de rehausser la bordure au droit du bâtiment pour limiter le risque d'une collision d'un véhicule lourd. Cette dernière sera placée à 50cm minimum du bâtiment pour se prémunir des chocs des surlargeurs (rétroviseurs, etc.) des véhicules.</p> 
U5 bis : distance entre bâtiment et voie	L'ouvrage est un ouvrage de classe C selon l'annexe 1 du DE-OCF. La distance minimale entre la structure et l'axe de la voie la plus proche doit être de 3.0m. Or, la distance entre le nu extérieur du mur béton côté voie et l'axe de la voie la plus proche est de 4.32m, aussi nous respectons cette exigence.
U6 : cartes de dangers naturels Crues Eaux souterraines Tempête Avalanche	Selon la carte des dangers naturels du canton de Vaud, le danger est faible, réduit à nul pour les glissements permanents. L'emplacement choisi n'est pas du tout concerné par les dangers de crues, laves torrentielles, chutes de pierres, éboulements, effondrements, avalanches.

	
U7 : tremblements de terre	On se situe en zone Z1 selon la carte suisse des zones sismiques (annexe F de la SIA 261). Les actions correspondantes pour le tremblement de terre seront prises en compte lors du dimensionnement de la structure porteuse.
U11 : pénétration des rongeurs et de l'eau dans le bâtiment	Les entrées de câbles sont conçues pour éviter toute pénétration d'eau dans le bâtiments. Elles seront colmatées pour éviter l'intrusion de rongeurs
U13 : accès garanti pour les véhicules	Deux places de stationnement seront réservées aux CFF sur les places de parc actuellement disponibles. I-PJ prendra contact avec Immobilier

Protection du périmètre

P1	Nous ne poserons pas de clôture autour du bâtiment
P4	Le toit aura une pente de 2% minimum
P5	L'enveloppe du bâtiment sera conforme aux principes SEV 4022 de protection contre la foudre, le bâtiment est de classe II.
P6	Le local SA et les locaux techniques sont en zone de protection 2 selon le manuel de sûreté des CFF.
P8	Les portes extérieures seront conçues pour être conformes aux exigences du manuel de sûreté des CFF (zone de protection 2)
P9	Ni fenêtres ni lucarnes ne sont prévues
P10 à P13	Sans objet (pas de fenêtres ni de lucarnes prévues)
P14	Un grillage ancré dans le mur est d'une maille maximum 12mm sera placé devant les ouvertures des installations de climatisation et de ventilation.

Réservation de surfaces

R1.1	Selon les archives CFF (conventions et données connues 50m autour des voies), aucune conduite ne transite dans la zone du bâtiment. Le drainage du toit fera le tour du bâtiment sans le traverser
R1.2	Pas de sanitaires ni autres installations d'eaux prévues
R8.1	Les services autres que SA seront dans le local technique.
R8.2	L'espace disponible le permettant, le local technique comportera les armoires pour la commande de chauffage des aiguilles. Nous n'avons pas prévu de postes de commande LC dans ce local.
R12 et suivant	L'aménagement intérieur, le concept d'éclairage, d'alimentation électrique, de ventilation seront conformes aux standards et assurés par Base tension et Premoco.

3.4.3. Installations d'information aux voyageurs

Les installations de sécurité ne génèrent pas de modifications des installations d'information aux voyageurs.

3.5. Courant de traction

3.5.1. Situation initiale

Le tronçon de La Conversion - Bossière se trouve sur la ligne 250 (Lausanne – Berne). Elle est alimentée depuis les sous-stations de Bussigny et de Puidoux. Le tronçon est équipé d'une caténaire de type N60 datant de 1973. Les caractéristiques de la caténaire se trouvent dans le tableau ci-dessous.

Caténaire N	
Fil de contact	107 mm ² Cu
Câble porteur	50 mm ² Ac/Cu
Lignes détournées	2 x 95 mm ² Cu
Lignes auxiliaires	-
Câble de terre	1 x 95 mm ² Cu
Hauteur du fil de contact	520 – 550 cm
Encombrement (sh)	240 cm

Tableau 1

3.5.2. Ligne de contact

L'amélioration du distancement entre Lausanne et Puidoux implique de transformer la gare de La Conversion en halte avec la création d'un nouveau bâtiment de service.

La transformation de la gare de La Conversion en halte nécessite la suppression du poste de distribution, des lignes détournées et la dépose de la ligne de contact des diagonales 1-2 et 3-4 actuelles.

Le portique 23/24 doit être déplacé pour permettre l'implantation du nouveau bâtiment de service. Le nouveau portique 23/24 sera déplacé de 2 mètres en direction de Fribourg.

Est également prévu, le pontage du sectionnement de la future halte de La Conversion au km 3.738 avec la dépose des signaux d'entrée.

Si l'option des diagonales d'échanges à Bossière est retenue, il sera nécessaire de reconstruire les supports de la caténaire du km 4.421 au km 5.624 ainsi que d'électrifier des diagonales 1-2 et 3-4 situées entre les km 4.700 – 5.000.

3.5.3. Retour de courant

Deux câbles de retour de courant (95 mm², en cuivre), un de chaque côté du tracé le long des voies sur supports LC, ainsi que les rails et le sol, constituent le circuit de retour de courant de traction. Le câble de retour de courant est relié électriquement avec les rails à intervalles réguliers (tous les 250 – 300 m). Le circuit de retour du courant est exécuté conformément au manuel des mises à la terre RTE 27900.

3.5.4. Alimentation en courant de traction

Dans le cadre du projet du distancement deux minutes, le concept d'alimentation de plusieurs gares sera modifié selon la liste ci-dessous :

Module 1 : Puidoux – Palézieux

En ce qui concerne cette partie du tracé, une seule installation est touchée.

Puidoux

Le transformateur actuel sera supprimé et remplacé par un nouveau transformateur qui sera placé sur le même mât. On installera un 50kVA en lieu et place du transformateur 25kVA sur le mât 40, km. 12.206.

Module 2 : Lausanne – Puidoux

La Conversion

Dans cette partie du projet, on a supprimé des diagonales d'échange de la gare de La Conversion, ce qui a des conséquences au niveau de la distribution électrique. En effet, lorsque les diagonales d'une gare sont supprimées, le poste de distribution n'a plus lieu d'être, ainsi, à la gare de la Conversion, le poste de distribution sera entièrement démantelé et les sectionnements seront pontés/démantelés.

Le transformateur placé sur le mât 26B de la cabine Gardy date des années 1990. Nous profitons de ce projet pour le remplacer et le déplacer sur le mât 28 (Km 4.183). Nous supprimons ainsi le mât 26B qui sert uniquement pour un transformateur.

Grandvaux

Le transformateur actuel sera supprimé et remplacé par un nouveau transformateur qui sera placé vers l'entrée du tunnel en gare de Grandvaux (Sup. 39B, km. 8.621).

On profite de ce remplacement de transformateur pour le déplacer. En effet dans le projet connexe « FS20-Grandvaux », le poste de distribution actuel sera supprimé et le transformateur est sur un des mâts du poste de distribution.

Option du module 2 : Diagonale d'échange à Bossière

Bossière

A Bossière, l'installation de nouvelles diagonales d'échange implique la construction d'un poste de distribution.

Le Lavaux étant un patrimoine protégé, il faut bien réfléchir aux choix techniques et à l'emplacement des installations pour limiter au maximum les nuisances visuelles. Dans ce contexte, le choix d'un poste de distribution sous forme d'interrupteurs aux sectionnements s'est rapidement imposé.

Le poste de distribution de Grandvaux étant supprimé (projet connexe FS20-Grandvaux), il est nécessaire de mettre un interrupteur de couplage entre les deux lignes de contact pour ne pas avoir des différences de tension trop importante entre l'alimentation paire et impaire des voies. Si la différence de tension est trop importante, lorsque le train empruntera la diagonale d'échange, un arc électrique se formera et abimera de façon plus ou moins importante le pantographe.

En résumé la solution choisie prévoit :

- Deux interrupteurs de charge aux sectionnements côté de La Conversion sur les nouveaux mâts 3 et 4 (km 4.458)
- Une cabine Letrona LGK21 pour la commande des moteurs des interrupteurs entre les nouveaux mâts 20 et 22 (km 4.895)

- Un interrupteur de couplage sur le joug entre les mât 47 et 48 (km 5.424). Le moteur pour l'activation de cet interrupteur sera posé sur le mât 48.
- Deux interrupteurs de charge aux sectionnements côté Bossière sur les nouveaux mâts 55A et 56A (km 5.580).

De plus, nous prévoyons un transformateur (50kVA) pour les Chauffages d'AV. On en profitera d'ailleurs pour secourir notre cabine Letrona avec ce même transformateur qui sera placé sur le mât n°20 ce qui nous permettra d'économiser une armoire de batterie.

3.5.5. Risques et opportunités

Certains massifs LC ne seront pas standards. Le type de massifs sera précisé en phase projet de construction en fonction du concept choisi et de visites locales.

La statique du mât 40 à Puidoux sera vérifiée en phase projet de construction pour s'assurer que ce mât permet d'accueillir un transformateur 50 kVA en lieu et place d'un 25 kVA. Le risque est faible mais nous devons peut-être changer ce mât.

Le coût de construction a été établi sur la base de travaux de nuit, une opportunité pourrait être de travailler avec une voie interdite en permanence sur plusieurs jours.

3.5.6. Normes

Le projet de construction est conçu et réalisé conformément aux dispositions en vigueur ainsi qu'aux normes et dispositions applicables de la SIA. Il tient notamment compte de l'ordonnance du 23 novembre 1983 sur la construction et l'exploitation des chemins de fer (ordonnance sur les chemins de fer, OCF, RS 742.141.1) et de toutes les dispositions d'exécution du 1^{er} juillet 2012 (DE-OCF) ainsi que de l'ordonnance du 30 mars 1994 sur les lignes électriques (OLEI, RS 734.31).

Le dimensionnement des supports LC et de leurs fondations est exécuté conformément à la réglementation RTE 27200.

Les mises à la terre sont exécutées conformément aux prescriptions OCF, DE-OCF et au manuel des mises à la terre RTE 27900.

La mesure de protection contre les contacts directs est réalisée conformément aux DE-OCF et à la norme NS EN 50122-1. Les entraxes des mâts sont prévus selon la réglementation Profil d'espace libre (RTE 20012).

3.6. Chauffage des aiguilles

Module 2 LS-PUI :

Les aiguilles de la Conversion étant démontées, le chauffage de ces aiguilles le sera également. A Grandvaux, nous remplacerons les chauffages d'aiguilles pour s'adapter au nouvel enclenchement.

Option diagonales de Bossières :

Les 4 aiguilles prévues en option entre La Conversion et Bossière seront chauffées électriquement.

La commande principale prendra place dans le nouveau BS de La Conversion et une cabine sera installée dans l'ancienne cabine béton pour le FSK (km 4.890)

L'emplacement a été choisi pour réduire au maximum l'aspect visuel dans cette zone protégée du Lavaux.

3.6.1. Description de la fourniture / prestations

L'installation fonctionne selon le principe suivant : le pilotage est réalisé par une station météo, par laquelle, en fonction du temps, l'installation est mise « EN » ou « HORS » automatiquement. Une sonde de température du rail régule le chauffage ce qui réduit ainsi la consommation d'énergie.

La commande automatique possède une gestion intégrée des dérangements pour le poste de commande technique ainsi que d'un système moderne de contrôle et de diagnostic à distance pour la maintenance.

3.6.2. Installation intérieure

Module 2 LS-PUI :

Une nouvelle commande principale (HSS) sera posée dans le nouveau BS de La Conversion. Une liaison filaire par l'intermédiaire d'une quarte dans un KV SA assurera la communication entre la cabine de Grandvaux et la commande principale.

Option diagonales de Bossières :

Une nouvelle commande principale (HSS) sera posée dans le nouveau BS de La Conversion. Une liaison filaire par l'intermédiaire d'une quarte dans un KV SA assurera la communication entre la cabine des diagonales de Bossière et la commande principale.

3.6.3. Installation extérieure

La Conversion

Il est prévu de démonter la cabine de chauffage, les corps de chauffes ainsi que la station météo. L'alimentation en 16,7Hz de cette cabine sera aussi démontée de la cabine jusqu'au tableau BT du BS actuel.

Grandvaux

Il est prévu de démonter la cabine de chauffage ainsi que la station météo. L'alimentation en 16,7Hz de cette cabine sera aussi démontée de la cabine jusqu'au tableau BT du BS actuel.

Une nouvelle cabine extérieure entre les mâts 39A et B, sera alimentée par un transformateur posé sur le mât 39A .

Une station météo compatible avec cette cabine prendra place à côté de la cabine.

La sonde de température du rail sera aussi installée sur l'AV No 5

Description	Quantité
Commande principale (HSS)	1
Cabine de chauffage des AV (WHK, ZSK)	1
Sonde de température de voie (STF)	1
Station météo (WS), Type : <i>KELAG</i>	1
Aiguilles avec équipement de chauffage <i>existant</i>	4
Transformateur et coffret disjoncteur	1

Bossières :

Une cabine en béton qui abrite actuellement le câble FSK, servira d'emplacement pour un cadre (cabine) de chauffages d'AV. Il sera alimenté par un transformateur 50KVA situé sur le nouveau mât 20.

La station météo prendra place à côté de cette cabine béton ~5m en direction de la Conversion

La sonde de température du rail est prévue sur l'AV 1 .

A noter qu'en phase provisoire, il est possible de cohabiter avec le câble FSK sans démonter ce dernier.

Description	Quantité
Commande principale (HSS)	1
Cabine de chauffage des AV (WHK, ZSK)	1
Sonde de température de voie (STF)	1
Station météo (WS), Type : <i>KELAG</i>	1
Aiguilles avec équipement de chauffage	4
Transformateur et coffret disjoncteur	1

3.7. Installations basse tension

Le projet global implique des travaux basse tension sur quatre sites.

La Conversion :

Les alimentations de l'enclenchement et des équipements d'accès aux trains actuellement situées dans le bâtiment voyageurs seront déplacées. Les futures installations à l'exception du GSM-R sont prévues dans un nouveau bâtiment de service (RL 01) qui sera équipé selon les normes en vigueur.

Grandvaux :

Les installations de l'enclenchement actuel ainsi que ces alimentations 16,7 Hz et 50 Hz seront supprimées.

Puidoux :

Les installations de l'enclenchement actuel vont être modifiées et nécessiteront plus de puissance.

Les alimentations secourues, actuellement de type groupe tournant, seront remises aux normes : le groupe tournant sera remplacé par un USV.

Les puissances supplémentaires nécessitent également le remplacement du transfo 16.7 Hz actuellement de 25 kVA par un transfo 50 kVA.

Palézieux :

Les installations de l'enclenchement actuel vont être modifiées et nécessiteront plus de puissances.

Les alimentations secourues seront remises aux normes: remplacement de l'USV.

3.7.1. La Conversion

Nouveau bâtiment de service

Le concept de la distribution électrique dans le bâtiment technique RL01 est conforme au concept et directives en vigueur. Le niveau BCM de ce dernier est défini à 1. La distribution électrique planifiée comprend les sources d'alimentation suivantes :

- Alimentation 50Hz depuis le fournisseur d'énergie local en basse tension (400V).
- Alimentation 16,7Hz depuis la LC (230V).

- Alimentation par la connexion d'un groupe électrogène mobile (connexion à l'intérieur du bâtiment).

Le fournisseur d'énergie (SI Lutry) alimente le bâtiment de service en basse tension depuis un poste de distribution de son réseau.

Le concept de distribution, met à disposition des différents services CFF (IS, TC et LC) et des équipements du bâtiment technique, les sources d'alimentations suivantes :

- Réseau Normal (RNO).
- Réseau Secouru Sans Coupure avec onduleur 50Hz/16,7Hz (RSSC).
- Réseau Secouru Avec Coupure avec groupe électrogène mobile (RSAC).

L'énergie du réseau secouru sans coupure (RSSC) est disponible par l'installation d'un onduleur 50Hz/16,7Hz online équipé de batteries pour une autonomie de 60 min.

En cas de perte du réseau d'alimentation principale depuis le fournisseur d'énergie (réseau normal 400V 50Hz), l'onduleur assure la continuité immédiate du réseau secouru sans coupure (RSSC) par l'intermédiaire de ces batteries et bascule ensuite automatiquement sur sa seconde source d'alimentation (réseau 230V 16.7Hz). Dans cette situation, les équipements alimentés par les réseaux RNO et RSAC sont hors service. En cas d'indisponibilité prolongé du réseau d'alimentation principale depuis le fournisseur d'énergie, un point de connexion situé à l'intérieur du bâtiment technique permet le raccordement d'un groupe électrogène mobile (commutation automatique) . La connexion de ce groupe électrogène mobile garantira l'alimentation des équipements raccordés sur le réseau secouru avec coupure (RSAC).

Les équipements techniques BT suivants sont planifiés pour le bâtiment technique RL01

- Introduction électrique SI Lutry de 160A (tableau d'introduction et comptage situé dans une armoire à l'extérieur du bâtiment)
- Transformateur de séparation de 150kVA pour l'introduction électrique
- Tableaux de distribution électriques dans le RL01 (distribution principale 50Hz, distribution non-secourue et secourue 50Hz, distribution équipements accès aux trains de la gare, distribution 16,7Hz et surveillance LSS-CH)
- Onduleur 50Hz/16,7Hz de 40kVA avec batteries 60min
- Cellule intérieure pour le groupe électrogène mobile
- Alimentation des services internes (éclairage, prises de services, ventilation et climatisation) par l'intermédiaire du tableau Premoco
- Alimentation des équipements d'accès aux trains de la gare
- Alimentation des équipements ferroviaires
 - Enclenchement
 - Telecom
 - Télécommande LC
 - Télécommande du chauffage des appareils de voies
- Panier grillagé sous le faux-plancher pour le passage des câbles
- Répartiteur à câbles pour la BT
- Répartiteur LSS-CH sur les baies TC
- Système de mise à terre TT avec connexion aux mâts LC
- Mise à terre des équipements installés (équipotentielle)
- Système de détection incendie avec transmission de l'alarme par LSS-CH
- Câblage des prises LAN

Les équipements électriques listés ci-dessous sont réalisés dans le cadre de la construction du bâtiment technique par l'entreprise Premoco (ou équivalent) :

- Tableau électrique pour les équipements internes
- Eclairage des locaux (réseau RSAC et RSSC)
- Prises de services
- Réseau de mise à terre dans les locaux (HPAS, PAS et KSS avec liaisons)

- Mise à terre du faux-plancher
- Câblage de l'installation de ventilation et climatisation

Équipements d'accès aux trains de la gare

Actuellement la distribution électrique des équipements d'accès aux trains de la gare se fait depuis le bâtiment voyageur (BV).

Les équipements d'accès aux trains de la gare de la Conversion seront alimentés depuis une cellule de distribution (réseau RNO) située dans le bâtiment de service.

Alimentation 16.7 Hz

Actuellement un transformateur 50 kVA alimente les équipements du BV, ce transformateur est conservé pour alimenter le nouveau BS. Pour permettre la migration, un deuxième départ (disjoncteur) sera mis en place dans le coffret situé au pied du transformateur

3.7.2. Grandvaux

Les installations d'alimentations 16,7 Hz et 50 Hz sont conservées en l'état, seul les câbles d'alimentations des installations d'enclenchement seront supprimés.

Les tableaux électrique de distribution ainsi que les alimentations des équipements d'accès aux trains restent inchangées.

3.7.3. Puidoux

Situation actuelle

Les installations de sécurité sont actuellement secourues par un groupe tournant 50Hz et 16,7 Hz d'une puissance de 12kVA dans le local WC01. Ce groupe tournant devient vétuste et n'est plus conforme à la technologie actuelle. De plus une augmentation de la puissance est demandée par le service SAZ.

Situation provisoire

Pour permettre de démonter le groupe tournant de secours 12kVA existant dans le local WC01, il sera nécessaire de mettre en place à l'extérieur un container provisoire équipé d'onduleurs de 20kVA pour le réseau secours 50Hz et 16,7Hz.

Des câbles provisoires devront être installés depuis ce container, soit :

- Alimentation pour le réseau 50Hz depuis le tableau BV 1073.03 existant, groupe réserve n°1F4.
- Alimentation pour le réseau 16,7Hz depuis le tableau BV 1073.03 existant, groupe réserve n°14F2

Départ :

- 1 câble secours 50Hz dans le local IS pour alimentation du châssis
- 1 câble pour les alarmes au local télécom sur châssis d'alarmes
- 1 câble de mise à terre dans le local BT sur la barrette de terre.

Interruption du groupe de secours tournant existant et basculement sur l'installation provisoire de secours.

Travaux définitifs

Étape 1 – Mise en service de l'onduleur et du coffret de raccordement intérieur

Le groupe tournant 12kVA pour IS sera remplacé par des onduleurs de 30kVA équipés pour les réseaux 50Hz et 16,7Hz. Installation d'un coffret à l'intérieur afin de permettre le branchement d'une génératrice mobile externe.

Un percement sera nécessaire en façade pour le passage des câbles.

Remplacement du transformateur 16,7 Hz actuel de 25kVA sur le pylône n° 40 par un nouveau transformateur de 50kVA (travaux réalisés par ligne de contact).

Installation d'un nouveau câble entre le nouveau coffret du transformateur 50 kVA et le nouveau tableau 16,7Hz dans le local BT.

Interruption de l'installation provisoire et basculement sur la nouvelle installation de secours. Une ventilation sera réalisée avec sortie directe sur l'extérieur, pour reprendre la dissipation de chaleur de l'onduleur.

Etape 2 – Assainissement des anciens câbles

Mise hors service du container provisoire.

Débranchement et démontage des câbles provisoires pour les installations respectives du réseau 50Hz et 16,7Hz.

Débranchement et démontage des câbles provisoires secours 50Hz, alarmes et mise à terre.

3.7.4. Palézieux

Les installations de sécurité sont actuellement secourues par un onduleur 50Hz et 16,7 Hz d'une puissance de 30kVA. L'onduleur existant « New Wawe » est d'une ancienne génération. Nous devons le remplacer.

Travaux préparatoires

Il est prévu de conserver le tableau existant « ASC Alimentation 50Hz-16,7Hz et distribution secours » mais en y apportant des adaptations de l'appareillage, complément de coupe-surintensité de secours et étiquetage du tableau comme indiqué dans le schéma de principe des installations électriques (pièce 11.2)

Les batteries seront également remplacées et recâblées.

Pour ces travaux, des coupures seront nécessaires et planifiées selon les protocoles d'avis de coupure.

Mise en service de l'onduleur et du coffret de raccordement intérieur

Pose et raccordement d'un coffret de connexion pour la génératrice. Le coffret sera installé à l'intérieur du local.

Un percement sera nécessaire en façade pour le passage des câbles.

Pose et raccordement d'un tableau de secours pour alimenter les installations de sécurité.

Installation d'un nouveau transformateur de séparation déporté dans le local USV.

Installation de nouveaux câbles entre le tableau commutation et le tableau existant 50Hz et 16,7Hz.

Remplacement de l'onduleur de 30kVA équipé sur réseau 50Hz et 16,7Hz.

La ventilation existante sera maintenue. Une adaptation des canaux sera nécessaire en fonction de l'emplacement de l'onduleur.

Interruption de l'installation existante et basculement sur la nouvelle installation de secours.

Pour ces travaux, des coupures seront nécessaires et planifiées selon les protocoles d'avis de coupure.

3.7.5. Risques et opportunités

Il sera possible d'étudier en phase projet de construction la possibilité de ne pas mettre en place la phase provisoire de l'alimentation secourue en gare de Puidoux en fonction de la durée des travaux et de l'accord possible avec exploitation et AT : économie potentielle 15 kCHF. A noter que la réalisation d'un nouveau BS accueillant un nouvel enclenchement simplifie grandement les travaux dans cette gare (économie non encore chiffrée).

Comme tout projet, nous avons le risque d'une évolution des standards et des normes qui peuvent péjorer le chiffrage selon le nouveau concept en vigueur.

Nous avons également un risque, faible, sur les hypothèses prises pour la puissance de base dans les installations modifiées. Ces données seront contrôlées en phase projet de construction.

3.8. Installations de télécommunication

La Conversion (module 2)

Le nouveau bâtiment de service sera équipé selon les standards de télécom CFF.

A l'exception des installations GSM-R existantes qui resteront dans le local technique du bâtiment voyageurs, les installations de télécommunication seront intégralement démontées et reconstruites dans le nouveau bâtiment de service :

- L'infrastructure de base avec un redresseur 48 V, les racks pour les équipements actifs, les répartiteurs pour les câbles en cuivre et les fibres optiques, les alimentations secourues et non-secourues, les mises à l'équipotentiel.
- Les installations de transmissions xWDM
- Le réseau de données locales LAN
- Les réseaux de données propres aux systèmes d'enclenchement ferroviaire Rail-IP et SA-IP
- La téléphonie d'exploitation BTA
- Les installations téléphoniques VoIP

Il est également nécessaire de déplacer les câbles cuivre locaux et les fibres optiques dans le nouveau bâtiment de service.

Après la mise en service de l'enclenchement, les anciens câbles cuivre entre les gares seront démontés.

Grandvaux (module 2)

Le local technique dans le bâtiment voyageur est maintenu. Des travaux d'assainissement de l'infrastructure de base et de démontage sont prévus.

Après la mise en service de l'enclenchement, les anciens câbles cuivre entre les gares seront démontés.

Puidoux (module 1)

Le local technique dans le bâtiment voyageur est maintenu.

Les travaux suivants sont prévus :

- Construction et alimentation d'un nouveau rack pour les installations Rail-IP
- Extension du réseau de données local LAN
- Construction des installations Rail-IP pour le système RCI

Après la mise en service, les anciens câbles cuivre entre les gares seront démontés.

Palézieux (module 1)

Le local technique dans le bâtiment voyageur est maintenu.

Les travaux suivants sont prévus :

- Construction et alimentation d'un nouveau rack pour les installations Rail-IP
- Construction des installations Rail-IP pour le système RCI

Après la mise en service, les anciens câbles cuivre entre les gares seront démontés.

Romont

Si le module 2 est retenu, nous adapterons l'infrastructure existante (cf diagramme des transmissions paragraphe 3.1.3.2) :

- Construction et alimentation d'un nouveau rack pour les installations Rail-IP
- Construction des installations Rail-IP pour le système RCI

Lausanne PD

Une modification de la cellule ILTIS Fribourg est nécessaire :

- Adaptation de la configuration Rail-IP de la cellule ILTIS

3.9. Câbles

L'installation de protection pour câbles est planifiée et construite conformément au document CFF I-AT-FS 3003.05 «Protection des câbles: projet et construction». Les prescriptions légales issues notamment de l'ordonnance sur les chemins de fer (OCF, RS 742.141.1) et des dispositions d'exécution de l'ordonnance sur les chemins de fer (DE-OCF) sont ainsi respectées.

3.9.1. Description de la situation initiale

PUI-PAL :

Actuellement, l'ensemble des installations de sécurité, Télécom et autres services sont présentes dans les BV de Puidoux et Palézieux. Les installations câbles et GC-KAB seront particulièrement impactés du Km 10.000 (avant la gare de Puidoux) au Km 20.585 (BV de Palézieux).

Certaines canalisations actuelles ne correspondent plus aux attentes des projets futurs et ne peuvent plus assumer l'augmentation des câbles prévus dans ce projet ; c'est pourquoi des adaptations devront être mises en place pour compenser ce manque.

LS-PUI :

Actuellement, l'ensemble des installations de sécurité, Télécom et autres services sont présentes dans les BV de La Conversion et Grandvaux. Divers projets connexes se réaliseront avant le projet du distancement 2 minutes. Les installations câbles et GC-KAB seront particulièrement impactés dans les gares de La Conversion et Grandvaux (projet connexe Lhand) et sur l'ensemble du tronçon (projet connexe FbE La Conversion – Grandvaux voie 800 et 900).

3.9.2. Description de la situation future

LS-PUI :

L'ensemble des câbles d'enclenchement seront tirés à neuf vers le nouveau bâtiment de service (BS) qui sera construit après la gare de La Conversion (direction Palézieux). Ce bâtiment de service accueillera l'ensemble des équipements présents actuellement dans le BV01 de La Conversion. La commande du chauffage d'aiguille de Bossière et Grandvaux y sera également installée. Le bâtiment de service comportera 2 cellules d'entrées pour faciliter le tirage des câbles IS.

Les anciens distributeurs à câbles (KV) seront entièrement renouvelés par un nouveau concept. L'ensemble des câbles seront donc tirés à neuf.

La pose des caniveaux du tronçon LS-PUI sera essentiellement réalisée par les projets connexes FbE 18 La Conversion-Grandvaux et Lhand (gares La Conversion et Grandvaux). Une coordination avec le projet connexe FbE a permis une adaptation des besoins câbles dans le but d'éviter un renouvellement de caniveaux dans le cadre de notre projet.

Suite à la rencontre des CFF avec la Commission Consultative du Lavaux (CCL), il a été confirmé que la position des KV (côté LAC) est tout à fait compatible avec les critères que l'association du Lavaux a exprimé aux CFF.

Les travaux câbles sont détaillés dans le plan synoptique de ce tronçon (pièce 12.2).

LS-PUI :

Dans le cadre du projet du distancement 2 minutes, de nouveaux câbles d'enclenchement viendront compléter les installations actuelles. Les anciens distributeurs à câbles (KV) seront conservés et de nouveaux câbles (selon le concept) viendront compléter l'installation. Les nouvelles liaisons rejoindront le bâtiment de service situé en gare de Puidoux. Il en va de même pour l'enclenchement de Palézieux où des travaux seront réalisés pour mettre à jour les besoins IS. On estime à environ 80% la proportion de nouveaux câbles à l'état futur.

Concernant les voies, aucun changement majeur n'est prévu dans le cadre de ce projet. Le concept de chauffage d'aiguille existant est conservé. De nouvelles traversées à câbles permettront aux câbles secondaires de rejoindre les nouveaux équipements IS.

Des travaux de pose des caniveaux sur le tronçon PUI-PAL sont également prévus selon le synoptique câbles (pièce 12.1)

La notice technique détaillée des travaux câbles est disponible sur simple demande auprès de la cheffe de projet générale (Nathalie Guillaud-Bataille).

3.9.3. Déroulement des travaux

Les câbles IS primaires seront directement posés dans les coquilles à câbles dans un premier temps. Une fois que les nouveaux câbles seront raccordés et que l'installation complète sera mise en service, les anciens câbles IS seront alors supprimés et les nouveaux câbles mis dans le caniveau existant.

On préconise de ne pas déplacer les anciens câbles dans les coquilles car les câbles sont vieux et des perturbations pourraient survenir durant cette opération délicate.

Les câbles secondaires, seront, quant à eux, directement posés dans les caniveaux secondaires.

3.9.4. Risques et opportunités

Si le module 2 est retenu, nous pouvons éventuellement profiter des opérations de mise en coquille des câbles existants lors des opérations de renouvellement de la voie entre La Conversion et Grandvaux, pour les laisser en coquille et tirer les câbles neufs directement dans les caniveaux. L'économie potentielle est de 2 MCHF.

Selon le type d'enclenchement choisi pour La Conversion, le besoin en câble pourra être moindre. En effet les enclenchements de type Elektra 2 nécessitent moins de câbles.

Toutes les traversées n'ont pas été visitées dans le cadre de l'avant-projet, certaines seront peut-être à reprendre (traversées trop peu profondes ou trop occupées) ainsi que les tubes passant sous le quai de la halte de Bossières. Le nombre exact de chambres et de manchons sera également précisé. Le chiffrage sera affiné en phase projet de construction en fonction du concept choisi (module 1 seul ou les 2 modules, type d'enclenchements à La Conversion et à Puidoux).

4. Environnement

Procédure environnementale décisive phase PAP

Le projet dans son ensemble n'excède pas les 40 Mio (hors installations de sécurité). Ce projet n'est donc pas soumis à étude d'impact.

Pour la phase PAP, une notice environnementale traitant l'ensemble des domaines environnementaux sera élaborée et intégrée comme pièce distincte au dossier PAP.

Evaluation environnementale phase avant-projet

L'évaluation environnementale de l'avant-projet a pour buts, pour l'ensemble des domaines environnementaux, d'identifier les domaines non concernés ou sans pertinence pour le projet et les domaines concernés, dont certains peuvent avoir des répercussions directes sur le projet (coûts, mesures particulières, délais, etc...). Lorsque des mesures spécifiques et non standards sont à mettre en œuvre, ces dernières seront évaluées dans la présente étude.

L'évaluation environnementale est basée sur le droit environnemental actuellement en vigueur, qui peut évoluer d'ici la phase PAP.

4.1. Domaines spécialisés non concernés

Domaine	Pertinence
Forêt	Le projet n'induit aucun impact sur ce domaine.
Eaux de surface et écosystèmes aquatiques	Le projet n'induit aucun impact sur les eaux superficielles (lacs, cours d'eau, etc.).
Déchets	Le domaine des déchets n'est pas significatif, les mesures standards seront appliquées lors de l'exécution du projet.
Sol	Le domaine des sols n'est pas significatif, les mesures standards seront appliquées lors de l'exécution du projet.
OPAM	Le tronçon se situe sur une ligne non soumise à l'ordonnance sur les accidents majeurs (OPAM).
Sites pollués	Dans le cadastre CFF des sites pollués (GIS), dans celui de l'OFT (CASIP OFT) et dans le cadastre cantonal des sites pollués, aucun site pollué n'est répertorié à l'intérieur.
Protection du patrimoine et des sites construits, archéologie	Le domaine de protection du patrimoine n'est pas significatif, les mesures standards seront appliquées lors de l'exécution du projet.
Air	Le domaine de l'air n'est pas significatif, les mesures standards seront appliquées lors de l'exécution du projet.

4.2. Domaines spécialisés traités

4.2.1. Nature et paysage, faune

Nouvelle signalisation

D'après les cadastres consultés (cadastre des espaces verts IVEG des CFF, inventaires cantonaux et fédéraux de l'OFEV), le projet s'insère dans Le Lavaux inscrit à l'inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels (IFP).

Les autres zones de protection concernées, non significatives pour le projet, seront recensées dans le cadre du dossier PAP.

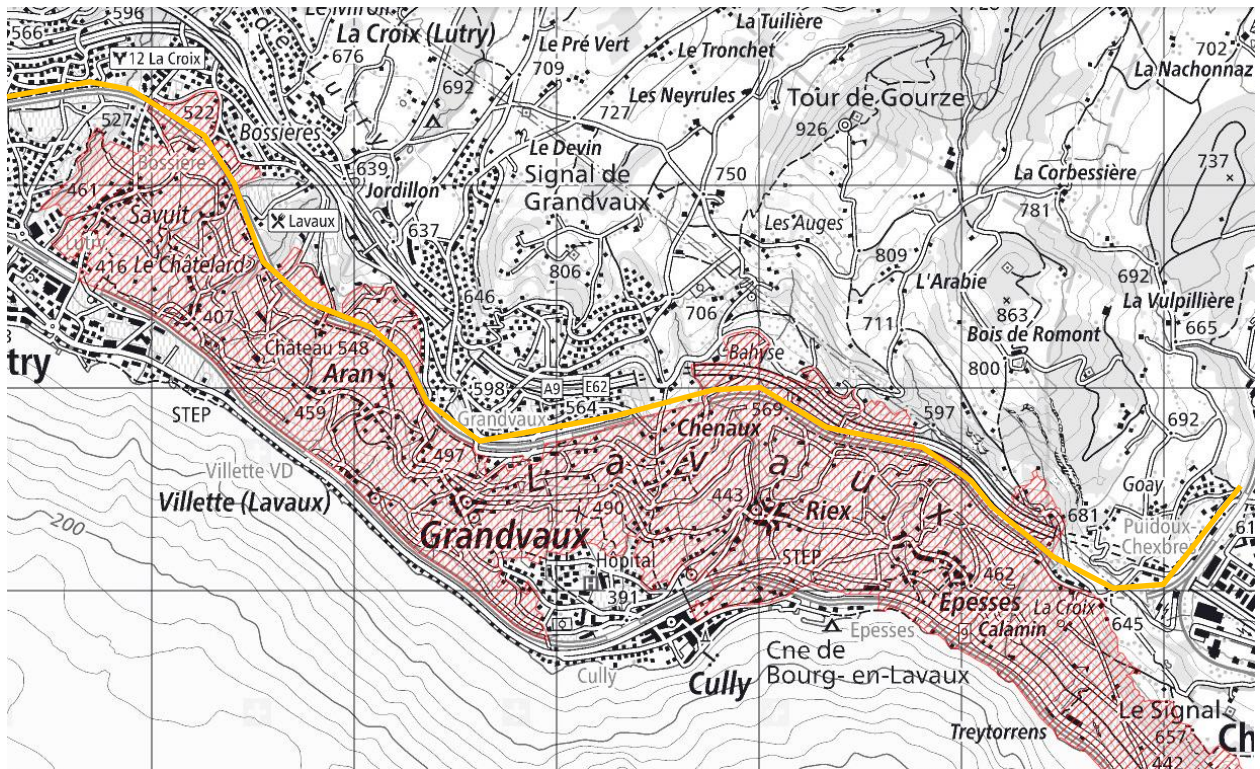


Figure 1 : zone de protection du Lavaux (hachures rouge) et ligne 250 (en orange)-
(Source : mapgeo).

Les signaux présents dans la zone de protection du Lavaux sont les suivants :

- Km 5.4 au km 6.1 : 2 groupes de deux signaux concernés ;
- Km 6.5 au km 6.8 : 1 groupe de deux signaux en extrême limite ;
- Km 6.9 au km 7.4 : 1 groupe de deux signaux en extrême limite.

La mise en place d'une dizaine d'armoires de comptage ne présentera pas un impact majeur sur le paysage.



Figure 2 : signaux implantés de part et d'autre de la voie



Figure 3 : Exemple d'armoires de comptage

Une rencontre avec la commission du Lavaux a été organisée afin de présenter le projet. Aucune remarque particulière n'a été transmise par la CCL qui a émis un préavis positif sur le projet.

Bâtiment de service en gare de La Conversion

Le bâtiment de service (BS) accueillant les enclenchements de La Conversion et Grandvaux sera situé en gare de la Conversion.

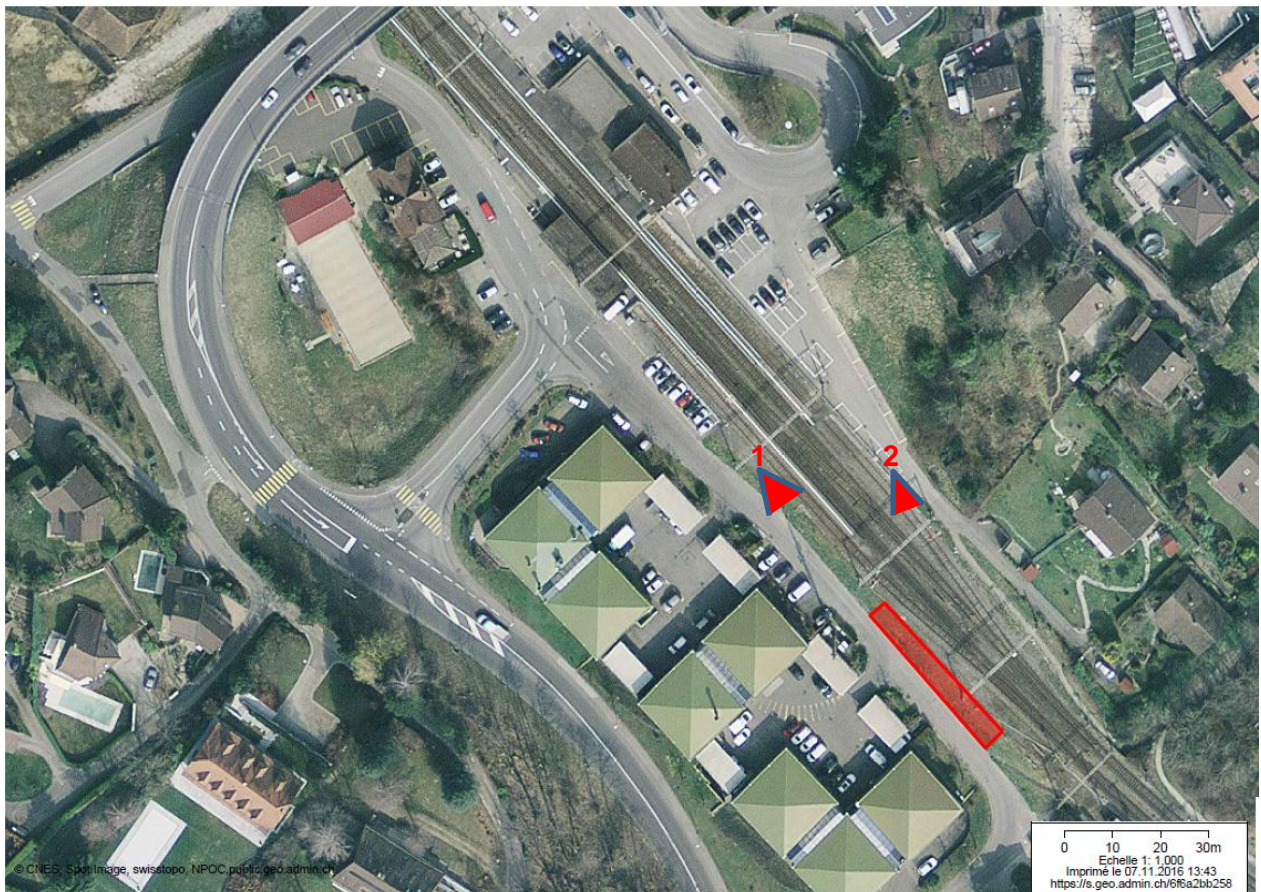


Figure 4 : Localisation du futur BS en rouge et localisation des points de vue - orthophotos

Aucune zone de protection de la nature ou du paysage n'est touchée par le projet. L'emprise du futur BS est uniquement concernée par la présence de prairie grasse.

Le BS sera un bâtiment en béton armé semi-enterré d'environ 33 mètres de long sur 6 mètres de large et 3 mètres de haut.

D'un point de vu paysager, le projet aura peu d'impact. En effet, le futur BS s'insère dans une zone d'activités artisanales, le long de la voie ferrée, dans un secteur déjà bâti. De plus le choix d'une variante semi-enterrée réduit notablement l'impact visuel du bâtiment.

Seules quelques habitations localisées de l'autre côté de la voie ferrée (au Nord) auront une visibilité sur le bâtiment. Le BS sera implanté en contre bas par rapport aux voies (au même niveau que la route – cf photo figure 5 et 6). Ainsi, la hauteur du futur bâtiment ne dépassera pas celle des locaux localisés derrière, la visibilité depuis les habitations sera donc limitée.

Conclusion : Le projet de BS engendra peu d'impact sur le paysage. Aucune mesure particulière à prévoir.

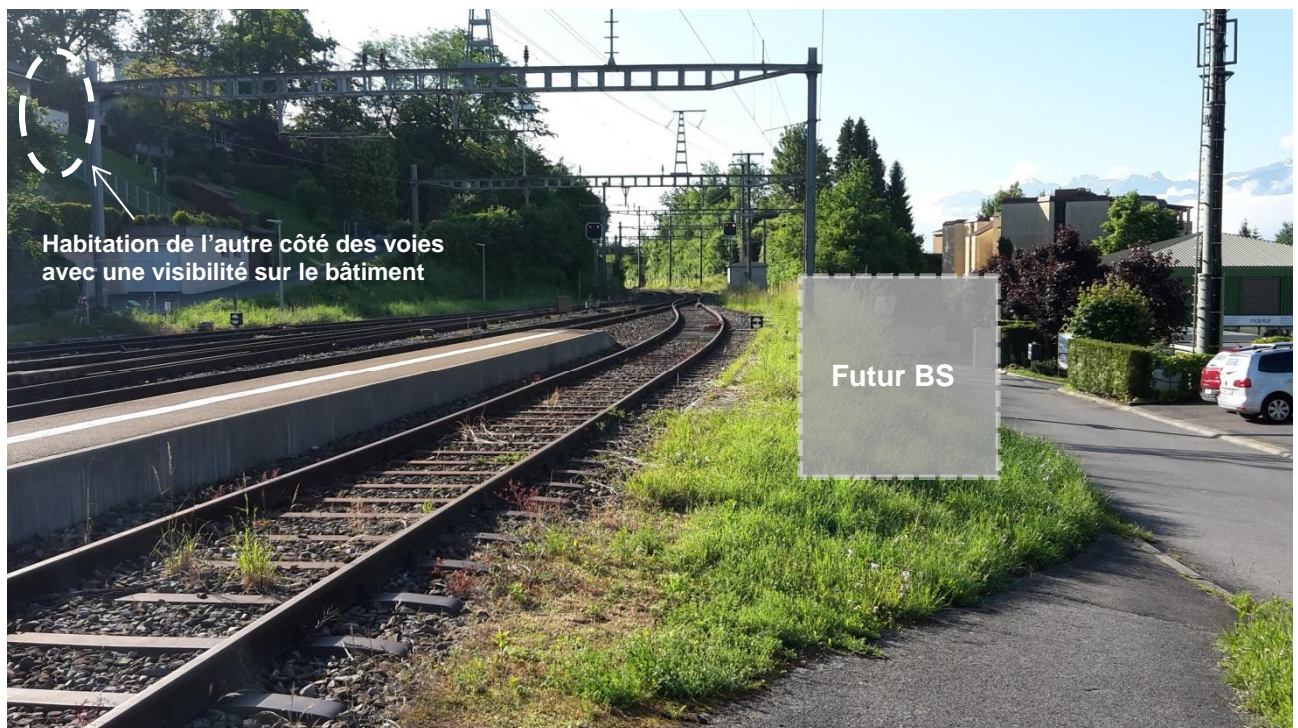


Figure 5 : Intégration du futur BS – point de vue 1 (cf. figure 1)



Figure 6 : Intégration du futur BS – point de vue 2 (cf. figure 1)

4.2.2. Eaux souterraines, approvisionnement en eau

Nouvelle signalisation

Le projet se situe majoritairement en zone de protection Au. Toutefois le projet traverse également des zones S2 et S3 entre les km 10.3 et 10.6 et 10.9 et 11.1 (représentées en bleu ci-dessous).

Dans le cadre des travaux, seule une paire de signaux se localise dans le secteur de protection S3 (représenté par un point rouge sur la figure 7).

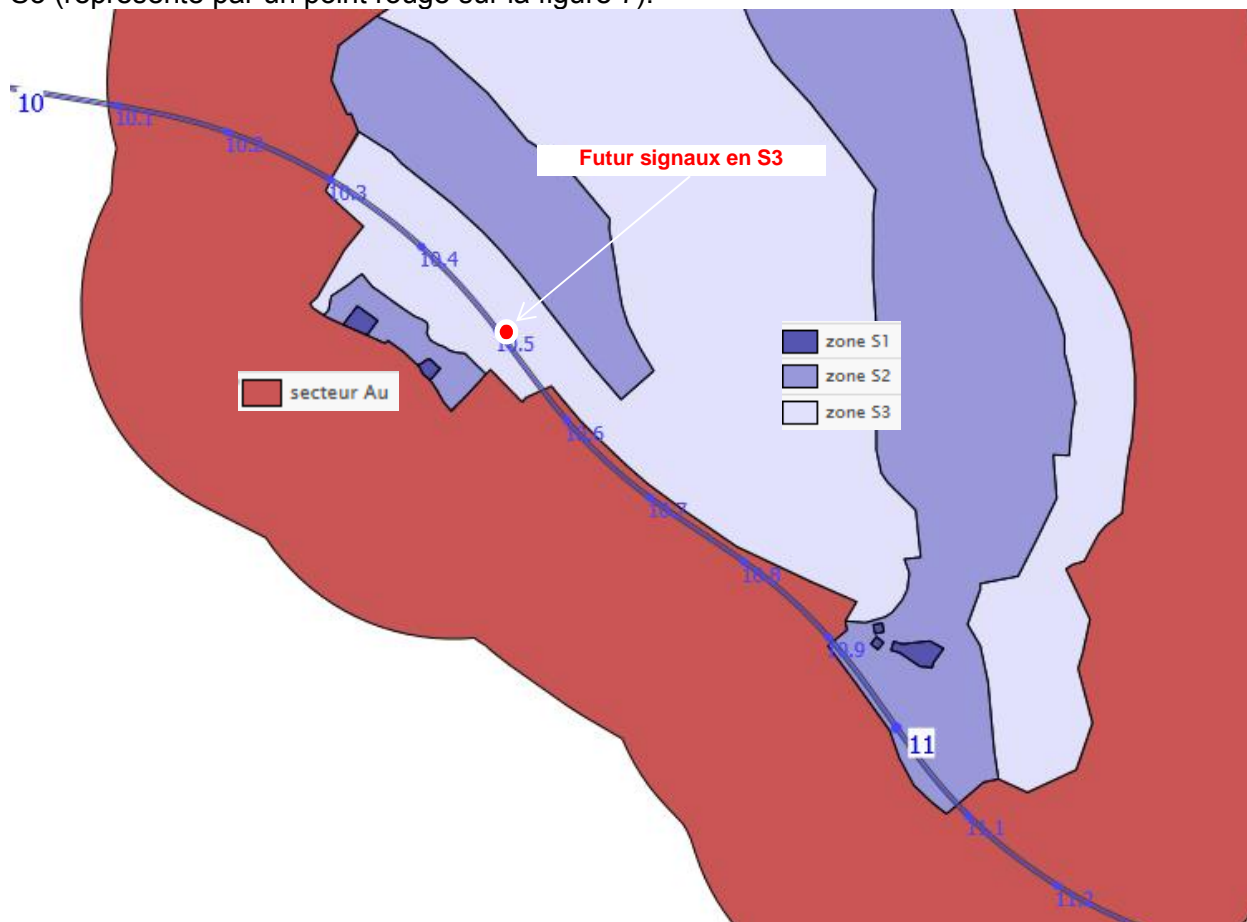


Figure 7 : Zone de protection des eaux – (source : webgis CFF)

Conclusion :

Les mesures particulières à prendre en zone de protections S des eaux sont décrites dans la directive cantonale DCPE 872 « Gestion des eaux et des déchets de chantier » éditée par le Service des eaux, sols et assainissement. Cette directive exige notamment que :

- les installations de chantier se situent en dehors de la zone S (si une zone de chantier doit être implantée en zone S des mesures strictes seront prises pour limiter tout risque de pollution) ;
- la rétention du volume total des liquides pouvant polluer les eaux soit assurée ;
- les entreprises soient informées des conditions particulières applicables dans cette zone.

En outre l'ensemble des travaux réalisés en zone S sera suivi par un hydrogéologue.

4.2.3. Eaux à évacuer

Nouvelle signalisation

Aucun renouvellement du matériel de voie, ni de l'infrastructure n'est prévu dans le cadre de ce projet, ainsi, aucun nouveau drainage n'est à prévoir.

Diagonales de Bossières

L'infrastructure et le drainage sont réalisés dans le cadre de l'OE18 Grandvaux-la Conversion, ainsi, aucun nouveau drainage n'est à prévoir.

Bâtiment de service en gare de La Conversion

Un concept détaillé de gestion des eaux doit être élaboré lors de la phase de projet de construction, afin de préciser le système d'évacuation des eaux du futur bâtiment de service.

4.2.4. Bruit

Nouvelle signalisation

Le projet d'amélioration du distancement n'impliquera pas de modification significative de la géométrie des voies. Ces quelques adaptations de faible ampleur ne modifieront en rien la situation acoustique actuelle. Aucun changement significatif au niveau des émissions et des immissions n'est à prévoir.

Ainsi, au sens de l'art. 8 OPB, le projet ne correspond pas à une modification notable des installations existantes.

Concernant le trafic, le projet consiste à améliorer le distancement entre Lausanne et Palézieux cependant **il n'engendre pas d'augmentation du trafic entre Lausanne et Palézieux**. En effet, les RE GE-ROM seront supprimés dès horaire 2018, mais les sillons seront compensés par le RER cadence ½ heure PAY-LS dès 2022 (donc, le même nombre de sillons).

Conclusion : Aucun impact sur le bruit n'est attendu en phase d'exploitation. Aucune mesure particulière n'est à prévoir.

Nouvelles diagonales : commune de Bossière

A l'état 2015, les données des émissions sont reprises de l'Eplan2015 publié par l'OFT (Emissionsplan 2015, SBB & BLS).

Une augmentation des émissions de 3 dB(A) a ensuite été appliquée au droit des diagonales existantes et/ou projetées.

A l'état 2025, compte tenu de la diminution du trafic et de l'amélioration du matériel roulant, les émissions vont sensiblement diminuer par rapport à l'état 2015. Les calculs effectués montrent que, même au droit des nouvelles diagonales, l'augmentation des émissions ne sera que de **0.7 dB(A)** par rapport à l'état 2015 sans diagonales (voir figure 8). De nuit, la tendance est même à la diminution des émissions, en effet, une diminution de **1.1 dB(A)** est attendue pour la période nocturne, malgré la mise en place des diagonales.

Tronçon		Etat 2015 sans projet		Etat 2025 avec projet		Différence de dB entre 2015 et 2025	
CVN	BOSS	Lr,e (t) [dBA]	Lr,e (n) [dBA]	Lr,e (t) [dBA]	Lr,e (n) [dBA]	Δ jour [dBA]	Δ nuit [dBA]
		72.9	67.7	73.6*	65.6*	+0.7	-1.1

Figure 8 : Evaluation du bruit horizon 2025 avec diagonales (* avec + 3 dB pour les diagonales)

Conclusion : étant inférieure à 1 dB(A), il n'y a pas de perception d'immission de bruit plus élevée (au sens de l'art. 8, al. 3 de l'OPB). L'installation n'est pas considérée comme notablement modifiée. Aucune mesure particulière à prévoir.

Bâtiment de service (BS) en gare de La Conversion

Selon l'OPB, le projet se situe dans un secteur de degré de sensibilité III. De plus, le BS est considéré comme une « nouvelle installation », ainsi, les valeurs de planification doivent être prises en considération. (cf. encadré rouge dans le tableau ci-dessous).

Degré de sensibilité (DS)		Valeur de planification (VP) en dB(A)		Valeur limite d'immission (VLI) en dB(A)		Valeur d'alarme (VA) en dB(A)	
		Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit
I	Détente	50	40	55	45	65	60
II	Habitation	55	45	60	50	70	65
III	Habitation/artisanat	60	50	65	55	70	65
IV	Industrie	65	55	70	60	75	70

Figure 7 : Valeurs limites OPB

Les valeurs émises par les BS sont de 42dB à 10 mètres. Dans le cadre du projet, les premiers bureaux se situent à une dizaine de mètres et les premières habitations à une trentaine de mètres.

Conclusion : Le projet de BS respectera les valeurs limites de l'OPB qui sont de 60db le jour et 50db la nuit. Aucune mesure particulière à prévoir.

4.2.5. Vibrations / sons solidiens

Nouvelle signalisation

Le projet consiste à améliorer le distancement entre Lausanne et Palézieux cependant il n'engendre pas d'augmentation du trafic entre Lausanne et Palézieux.

En effet, les RE GE-ROM seront supprimés dès horaire 2018, mais les sillons seront compensés par le RER cadence ½ heure PAY-LS dès 2022 (donc, le même nombre de sillons).

Conclusion : Pas d'augmentation du trafic donc aucun impact sur les vibrations. Aucune mesure particulière à prévoir.

Le déplacement de deux diagonales commune de Bossière

Dans le cadre de l'OE La Conversion Grandvaux des mesures in situ ont été réalisées dans les habitations concernées par la future diagonale. Les résultats sur ces habitations ont prouvé que les immissions étaient bien au-dessous de la limite (de plus de 60%).

Sur la base de ces mesurages, le bureau Ziegler nous confirme que l'ajout de deux diagonales n'engendrera pas un dépassement des valeurs limites (le détail des calculs sera présenté dans le cadre du dossier PAP).

Conclusion : Pas de dépassement des valeurs limites pour les vibrations. Aucune mesure particulière à prévoir.

4.2.6. ORNI

Nouvelles diagonales : commune de Bossière

Le projet ne représente pas une nouvelle installation au sens de l'art. 3, al. 2 de l'ORNI, ni une modification de l'installation au sens du chiffre 52, al. 2 de l'annexe 1 de l'ORNI.

En effet, sur la base de l'ORNI (ch. 52), l'ajout de deux diagonales n'est pas considéré comme une modification d'installation pour la ligne de contact (aucune extension du nombre de voies). De plus, la ligne de contact ne subira pratiquement pas de déplacement et le projet ne prévoit pas d'augmentation du trafic.

Aucune mesure constructive particulière n'est à prévoir dans ce domaine.

4.2.7. Suivi environnemental de réalisation

Un suivi environnemental de chantier (SER) doit être prévu et notamment suivi hydrogéologique.

5. Terrains et droits

L'emprise définitive est celle qui intègre tous les éléments définitifs construits pour le projet. Les nouvelles installations prévues sont toutes sur le domaine CFF, y compris le bâtiment de service. Il n'y a donc pas d'emprises définitives prévues dans le cadre de ce projet.

Des emprises provisoires seront peut-être nécessaires pour construire le bâtiment de service et selon la méthodologie choisie, des massifs IS ou LC. Elles resteront cependant limitées. Les rencontres avec les riverains concernés auront lieu en phase projet de construction. Les choix constructifs tiendront compte des échanges que nous aurons eu avec les riverains.

6. Réalisation des travaux et phases des travaux

Chaque domaine technique a précisé dans le chapitre 3 la méthodologie constructive envisagée. Un planning général des travaux sera établi en phase projet de construction en fonction des modules et options approuvés et des intervalles de travail que nous aurons.

7. Risques et opportunités

Chaque domaine technique a précisé dans le chapitre 3 les risques et opportunités du projet. Les principaux risques sont repris dans la matrice des risques. Les principales opportunités sont reprises dans le dossier standard pour la direction.

8. Coûts et financement

8.1. Module 1 tronçon Puidoux-Palézieux

Le tronçon Puidoux- Palézieux a été évalué en novembre 2010 à 19.54 Mio CHF +/-30%. Ce module est estimé à 28.09 MioCHF +/- 20%. Il est financé par ZEB.

A noter que ce projet a été estimé de manière sommaire en 2010 entre 16 et 22 Mio. de CHF. Le montant retenu de 19.54 Mio CHF est une moyenne majorée du renchérissement.

Explication de la plus-value :

+3 Mio CHF sur les installations de sécurité (modification de l'enclenchement de Puidoux) et l'automatisation (mise à jour couche Ittis et télécommandes)

+600 kCHF sur la voie ferrée : nombre de JIC à supprimer en gare de Puidoux sous-estimés dans l'étude sommaire

+4 Mio CHF : les caniveaux sont sous-dimensionnés. En plus de tirer de nouveaux câbles, le génie civil doit être repris sur tout le tronçon.

+250 kCHF Télécom. Mise à jour du réseau pour permettre le changement des télécommandes.

+0.7 kCHF alimentation LC et basse tension : changement des transformateurs, mise à jour des alimentations secourues à Puidoux et Palézieux.

8.2. Module 2 tronçon Lausanne-Puidoux et option

Lors de l'étude préliminaire du projet de renouvellement et d'optimisation des infrastructures entre la Conversion et Grandvaux (étude englobant ce projet ainsi que celui de l'OE18 Conversion-Grandvaux et celui de la mise aux normes LHand des gares de Grandvaux et la Conversion), réalisée en novembre 2010, le prix du module 2, tronçon LS-PUI a été estimé à +/- 30% à 19.6 Mio CHF . Il est estimé à 18.8 Mo CHF +/- 20%. Ce module n'est pas financé à ce stade.

L'option de création de deux diagonales d'échange avant la halte de Bossières est estimée à 6.5 MioCHF +/-20%. Cette option n'est pas financée à ce stade du projet. A noter que l'option ne peut pas se faire sans le module 2.

8.3. Plus-values selon les modules choisis

Le module 2 et l'option ont été chiffrés avec une réalisation simultanée au module 1. En cas de réalisation ultérieure, la plus-value sera de 1 MCHF : honoraires, frais d'installations et coûts de sécurité supplémentaires.

Le module 2 a été chiffré en complément du module 1 conformément au mandat.

Si il se réalise seul, sans le module 1, la plus-value est de 4 MCHF. En effet des coûts de signalisation du module 2 ont été intégrés dans le module 1 à la frontière en gare de Grandvaux pour permettre une réalisation du module 1 seulement conformément au mandat.

Mais si le module 2 est réalisé sans le module 1, ces signaux ainsi que les caniveaux câbles au droit de ces signaux devront être réintégrés dans les coûts du module 2.

9. Délais

Le planning ci-dessous résume la planification prévue pour les études et les travaux :

- Approbation avant-projet (par l'OFT) : décembre 2017

- Projet de construction : janvier 2018-décembre 2018
- Envoi dossier PAP : février 2019
- Approbation du projet de construction : juillet 2019
- Procédure PAP+ DAP sans expropriation : juin 2020
- Exécution : juillet 2020- décembre 2022
- Mise en service : juin 2022
- Travaux de finitions et de levées des réserves : 2023

10. **Suite de la procédure**

Après approbation de l'avant-projet, il est prévu de déposer en février 2019 le dossier PAP à l'OFT.

L'objectif est de débuter les travaux en juillet 2020 pour une mise en service en juin 2022.