

Transports Publics Fribourgeois
Ligne Bulle-Palézieux – Adaptation Gares (LHand)
Renouvellement de la Gare de Semsales, compléments à
l'étude préliminaire 2017 (variante à une voie)

Version 1.00 | 11 mai 2021

Rapport technique

Etude Préliminaire

Impressum

N° d'affaire	INF 200037
Mandant	Transports Publics Fribourgeois TPF
Date	11 mai 2021
Version	1.00
Versions précédentes	Version 1.10 de l'Etude préliminaire 2017 : Gare de Semsales – variante nouvelle gare à une voie
Auteur(s)	Olga Gras (olga.gras@emchberger.ch)
Approbation	Didier Jungo (didier.jungo@emchberger.ch)
Distribution	Giovanni Quaranta (TPF INFRA), Nicolas Fragnière (TPF INFRA), Samuel Troillet (TPF INFRA)
Fichier	J:\F_NLFR\INF_200037_TPF_ Gare Semsales_compléments étude preliminaire\4_PLAN\41_VORST\Ing\08_Rapport technique\210315_TPF_Rapport technique_Semsales_1_voie_compléments EP 2017.docx
Nombre de pages	29
Copyright	© Emch+Berger AG Bern

Table des matières

1	Introduction	2
1.1	Donnée initiale	2
1.2	Objectifs	2
1.3	Périmètre d'étude	3
1.4	Variante d'axes ferroviaire (TPF) et aménagements nécessaires	3
1.5	Bases et documents	4
1.6	Contraintes et hypothèse	5
1.6.1	Contraintes	5
1.6.2	Hypothèses	7
2	Etudes des variantes pour la suppression du PN du chemin de la Confrérie, au km 5.900	8
2.1	Introduction	8
2.2	Chemin pour la mobilité douce	8
2.3	Variante « D1 » – Construction d'un passage inférieur partagé pour la MD et le bétail	9
2.4	Variante « D2 » – Passage inférieur pour la MD et construction d'une nouvelle ferme	9
2.5	Variante « D3 » – Construction de deux passages inférieurs séparés pour la MD et le bétail	10
2.6	Analyse et comparaison des variantes	11
12		
	Figure 7 : Tableau comparatif des variantes	12
3	Ouvrages d'art	1
3.1	Passage inférieur pour la mobilité douce et le bétail	1
3.2	Passage inférieur pour la route de la Broye	2
3.3	Pont sur le ruisseau de la Mortivue	4
3.3.1	Assainissement du pont existant	4
3.3.2	Construction d'un nouveau pont	5
3.4	Pont sur le ruisseau du Clos de l'Eglise	6
4	Nouvelle gare de Semsales (adaptation de l'étude préliminaire de 2017)	7
4.1	Description	7
4.2	Infrastructure et superstructure ferroviaire	7
4.3	Technique ferroviaire	8
4.4	Régime de construction	9
4.5	Gestion des matériaux	9
4.6	Gestion des risques naturels	10
4.7	Aspects environnementaux	10
4.8	Archéologie	10
4.9	Intégration dans le paysage	10
4.10	Bilan des surfaces restituées et prises	10
5	Estimation des coûts	11
5.1	Généralités	11
5.2	Délimitation	12
5.3	Coûts de base	12
5.3.1	Coûts de la nouvelle gare et de ses aménagements	12
5.4	Suppléments pour risques	13
6	Conclusions	14
6.1	Conclusions de l'étude préliminaire de 2017	14
6.2	Conclusions des compléments à l'étude préliminaire de 2017	14
Annexe A	Tableau des droits expropriés	15

1 Introduction

1.1 Donnée initiale

La loi sur l'égalité pour les handicapés (LHand) prescrit, en ce qui concerne les transports publics, que les nouveaux véhicules et les nouveaux points d'arrêt ainsi que ceux qui sont transformés pour des raisons de maintien de la qualité des infrastructures, de développement du réseau, de la sécurité d'exploitation ou des raisons similaires, doivent correspondre aux besoins des voyageurs à mobilité réduite. L'ajustement en faveur des personnes à mobilité réduite est, dans ces cas, réalisable de manière avantageuse. Les ouvrages, installations et véhicules qui ne peuvent pas être adaptés dans le cadre d'opérations nécessaires doivent de toute façon l'être avant la fin de 2023 au plus tard dans le cadre d'un programme spécial (« concept de mise en œuvre LHand »).

La gare de Semsales, ne répondant pas aux exigences de cette loi, doit être assainie et rendue conforme. Le lieu actuel de la gare ne permettant pas le croisement des trains sur une longueur suffisante et la place pour adapter la gare existante étant restreinte, le projet prévoit le déplacement de la gare vers l'Ouest. Une nouvelle gare sera ainsi créée.

La création d'une double voie nécessite un certain investissement qui pourrait être réparti dans le temps en proposant dans une première étape un tracé à voie unique, sans possibilité de croisement. La transformation future en gare à deux voies resterait ainsi possible.

Une étude préliminaire avait été élaboré par le bureau Emch+Berger en 2017. Dans cette dernière, il avait été étudié le projet de nouvelle gare à voie unique ainsi qu'à double voie.

En novembre 2020, TPF INFRA a développé 4 variantes d'axes ferroviaires qui diffèrent légèrement en situation et en profil en long de l'étude initiale. Le bureau Emch+Berger a été sollicité pour étudier des compléments à l'étude préliminaire de 2017 liés aux variantes d'axes ferroviaires notamment la suppression des passages à niveau du chemin de la Confrérie et de la route de la Broye, au moyen de deux passages inférieurs, l'un pour la mobilité douce au km 5.900 (chemin de la Confrérie) et l'autre pour la route de la Broye, ainsi que la vérification statique et mesures d'assainissement du pont ferroviaire existant sur la rivière de la Mortivue et la construction d'un nouveau pont (cf. 1.3 Périmètre d'étude). Les réflexions urbanistiques, d'accès et de développement de la commune de Semsales ont été prises en considération dans le cadre de cette étude complémentaire, également dans le cadre d'un futur développement de la gare à double voie.

1.2 Objectifs

Les objectifs principaux des compléments à l'étude préliminaire de 2017 sont énumérés ci-après :

- Etude des variantes pour la suppression du passage à niveau au km 5.900.
- Conception d'un passage inférieur au droit de la parcelle n°1214 pour la MD et le bétail.
- Cheminement pour la MD et accès au quai.
- Construction d'une voie de garage provisoire sur le tracé ferroviaire existant.
- Vérification de l'état actuel du pont ferroviaire (OA 307) ainsi que vérification de la statique
- Définition des éventuelles adaptations à faire sur le pont de la Mortivue pour la mise en conformité aux normes en vigueur.
- Etude pour la construction d'un nouveau pont, contrôle des gabarits selon la revanche nécessaire de la rivière de la Mortivue, la proposition de la typologie structurelle du pont, ainsi que le prédimensionnement de l'ouvrage.
- Etude pour la création d'un passage inférieur à la ligne ferroviaire pour la route de la Broye, étude de la typologie structurelle ainsi que le prédimensionnement de l'ouvrage.
- Vérification des gabarits nécessaires pour la mise en place du PI de la Broye selon les normes VSS ainsi que les variantes d'axes ferroviaires.
- Vérification et définition de la géométrie routière (déviation de la route de la Broye), tracé en plan et profil en long.
- Elaboration des plans de situation, plans des ouvrages, coupes types et profils en long.
- Estimation des coûts (+/-30%).

1.3 Périmètre d'étude

L'étude se limite aux compléments nécessaires à la création de la nouvelle gare de Semsales entre les kilomètres kms 5.830 et kms 6.570 de la ligne Bulle-Palézieux.

Le projet se divise en trois secteurs d'étude (cf. pièce n°8) :

- Secteur Sud, entre le km 5.830 et le km 6.100 : étude de la suppression du passage à niveau du chemin de la Confrérie au km 5.90 au moyen de la création d'un passage inférieur pour la mobilité douce.
- Secteur nouvelle gare, entre le km 6.100 et le km 6.350 : étude de la suppression du passage à niveau de la route de la Broye au moyen d'un passage inférieur routier.
- Secteur Nord, entre le km 6.350 et le km 6.570 : vérification statique et des mesures d'assainissement du pont ferroviaire existant sur la rivière de la Mortivue au km 6.460, ainsi que l'étude d'un nouvel ouvrage conforme aux exigences hydrauliques pour l'affluent du Clos de l'Eglise au km 6.370.

La construction de la nouvelle voie, le renouvellement des infrastructures existantes ainsi que les ouvrages et aménagements nécessaires pour l'accès à la gare ont été étudiés dans le cadre de l'étude préliminaire de 2017.

1.4 Variantes d'axes ferroviaire (TPF) et aménagements nécessaires

En complément à l'étude préliminaire de 2017, TPF INFRA a développé 4 variantes d'axes ferroviaires qui diffèrent légèrement en situation et en profil en long.

En fonction du tracé, différents ouvrages et aménagements sont nécessaires. Ci-après (Figure 1) un tableau récapitulatif des ouvrages et aménagements qui font parties de la présente étude des compléments à l'étude préliminaire de 2017. Les différents ouvrages sont décrits dans le chapitre 1.

		Aménagements	Axe 6	Axe 7	Axe 12	Axe 13
Secteur SUD	Variante de MD D1, D2, D3 pièces 10 à 15	- PI MD (D1, D2, D3) - PI bétail (D1 et D3) - Nouvelle ferme (D2) - Chemin MD (D1, D2, D3)	oui	oui	oui	oui
	Suppression PN km 5.900 pièces 10 à 15	- PI MD (D1, D2, D3) - Chemin MD (D1, D2, D3)	oui	oui	oui	oui
Secteur GARE	Nouveau PN Route de la Broye km 6.280 Pièce 16	- Sécurisation PN - Suppression PN existant - Réaménagement route de la Broye	oui	non	non	oui
	Passage Inférieur Route de la Broye km 6.350 Pièce 17	- Démolition route de la Broye existante - Réaménagement accès parcelles 916 et 939 - Construction nouvelle route de la Broye - Construction du PI (avec piste mixte MD) - Déplacement de la position du projet de la nouvelle Gare SEMS vers le Nord par rapport à l'étude 2017.	non	oui	oui	non
Secteur NORD	Ouvrage ruisseau Clos de l'Eglise km 6.400 Pièce 18	- Démolition canalisation existante - Ouvrage type portique en béton armé	oui	oui	oui	oui
	Assainissement Pont de la Mortivue km 6.500 Pièce 18	- Maintien de la structure du pont existant - Travaux d'assainissement - Renouvellement de la voie et des garde-corps	oui	oui	non	non
	Nouveau Pont sur la Mortivue km 6.500 Pièce 18	- Construction d'un nouveau pont avec section en "U"	non	non	oui	oui

Figure 1 : Tableau récapitulatif des ouvrages et aménagements nécessaires par variante d'axe ferroviaire

1.5 Bases et documents

- [1] Dispositions d'exécution de l'ordonnance sur les chemins de fers DE - OCF, Office Fédéral des Transports OFT, 01.07.2016
- [2] D RTE 22540, Guide pratique de la voie ferrée - Ecartement métrique et spécial, Union des Transports Publics UTP, 15.01.2011
- [3] R RTE 21110, Infrastructure et ballast - Voie normale (et métrique), Union des Transports Publics UTP, 01.09.2015
- [4] R RTE 25000, Compendium Installations de sécurité, Union des Transports Publics UTP, 09.08.2016
- [5] Coûts de l'infrastructure ferroviaire, Guide du calcul des coûts de projets d'aménagement, Office Fédéral des Transports OFT, février 2016
- [6] Norme SN 506 512 eCCC-GC, 2010
- [7] www.bav.admin.ch
- [8] Site internet du Canton de Fribourg <http://www.geo.fr.ch/>
- [9] Site internet du registre foncier du Canton de Fribourg <http://www.fr.ch/rf/>
- [10] Plans d'exécutions gare de Belfaux, TPF, 2014
- [11] Gare LHand, Génie civil et FER - Description des installations standards (Version provisoire), TPF, 09.06.2016
- [12] SIA 260 (2013). Bases pour l'élaboration des projets de structures porteuses.
- [13] SIA 261 (2003). Actions sur les structures porteuses.
- [14] SIA 261/1 (2003). Actions sur les structures porteuses - Spécifications complémentaires.
- [15] SIA 262 (2013). Construction en béton.
- [16] SIA 262/1 (2013). Construction en béton - Spécifications complémentaires.
- [17] SIA 318 (2013). Aménagements extérieurs.
- [18] VSS 40 100a. Tracé. Eléments géométriques du tracé en plan.
- [19] VSS 40 105b. Tracé. Surlargeur en courbe.
- [20] VSS 40 110. Tracé. Eléments du profil en long.
- [21] VSS 40 200a. Profil géométrique type. Principes généraux, définitions et éléments.
- [22] VSS 40 201. Profil géométrique type. Dimensions de base et gabarit des usagers de la route
- [23] VSS 40 212. Conception de l'espace routier. Eléments d'aménagement.
- [24] VSS 40 246a. Traversées à l'usage des piétons et des deux roues légères. Passages inférieurs
- [25] Directives techniques concernant les aspects relatifs aux installations et aspects qualitatifs. Bovins. Manuel de contrôle. Protection des animaux. OSAV (Office fédéral de la sécurité alimentaire et des affaires vétérinaires)

1.6 Contraintes et hypothèse

1.6.1 Contraintes

Profil d'espace libre

PEL B (voie métrique)

Nouvelle gare (adaptations de l'étude préliminaire de 2017)

Quai et accès

- Un unique quai d'une longueur de 120m est à prévoir selon [11].
- Le quai doit être partiellement couvert.
- L'accès à la nouvelle gare est à assurer depuis le bâtiment de la gare existante.

Infrastructures/Fonctionnalités

- Une salle d'attente ainsi qu'un automate à billets sont à prévoir.
- Des toilettes et des guichets ne sont pas à prévoir.

Raccords sur l'existant

Les raccords sur l'existant se situent au niveau de la parcelle 1226 au Sud, et légèrement après le passage du pont enjambant la rivière La Mortivue au Nord, au niveau de la parcelle 2703.

Bâtiment existant de la gare

La gare actuelle comporte un bâtiment. Le bâtiment doit être maintenu.

Parking

Une zone de dépose « kiss&ride » (K&R) est à aménager pour favoriser la dépose des passagers. Aucun parking n'est à aménager.

Local IS

La gare de Semsales disposera d'un nouveau local IS.

Les différents éléments de la gare seront dans la mesure du possible planifiés selon les standards TPF [11]. La gare de Semsales est une gare de catégorie C selon [11]. Certains éléments de la gare de Belfaux [10] seront également repris dans le concept de la gare.

Contraintes environnantes

Routes et passages à niveau

Le tracé ferroviaire existant comporte trois passages à niveau dans les environs de la gare :

- La route de la Rougève croise la voie au passage à niveau « PN1 / La Rougève » (TED 827) au kilomètre 5.795. Ce dernier ne fait pas partie du périmètre d'étude.
- Le chemin de la Confrérie croise la voie au passage à niveau « PN2 / La Chenaux » (TED 834) au kilomètre 6.057.
- La route de la Broye croise la voie au passage à niveau « PN3 / Le Clos de L'église » (TED 836) au kilomètre 6.276.

Avec le nouveau tracé de la ligne, le chemin de la Confrérie et la route de la Broye croiseront toujours la voie dans les environs directs de la future gare. Deux nouveaux passages inférieurs ont été étudiés dans le cadre de la présente étude des compléments. Les passages à niveau existants sont quant à eux démolis.

Environnement bâti

Deux fermes sont directement concernées par le projet (bâtiments 10 et 29a).

Le tracé ferroviaire projeté traverse la parcelle n°1214 en alignement sur le côté Ouest. Le bâtiment 10, au chemin de la Confrérie, se trouve dans cette parcelle, propriété de Monsieur Nicolas Balmat. Il s'agit d'un bâtiment d'habitation ainsi que d'une ferme agricole. Le propriétaire, possédant du bétail, exploite toute la surface de la parcelle agricole. Trois variantes pour le franchissement de la ligne ferroviaire ont été étudiées afin de permettre au propriétaire le franchissement de la ligne ferroviaire ainsi faciliter l'accès du bétail depuis son bâtiment au terrain agricole.

Le bâtiment 29a concerne une porcherie propriété de la Société Coopérative de laiterie de Semsales. Ce bâtiment se trouve dans la parcelle n° 1307 et son accès se fait par la route de la Broye. Avec la construction de la gare de Semsales et les variantes d'aménagement de la route de la Broye et d'accès à la gare, le bâtiment est prévu d'être démoli.

Voies historiques IVS

Selon [8], une voie d'importance nationale traverse le futur tracé au km 5.91. Le tracé ferroviaire projeté traverse la parcelle en alignement sur le côté Ouest. L'éventuelle interruption au trafic motorisé de ce chemin (chemin de la Confrérie) ainsi que des alternatives pour la mobilité douce sont proposées dans le cadre de l'étude des variantes de la présente étude.

Cours d'eau

Le cours d'eau « La Mortivue » ainsi que l'affluent du « Clos de l'Eglise » sont dans le périmètre d'étude de la gare. La vérification de la statique et des propositions de mesures d'assainissement du pont actuel ainsi que le calcul de la revanche de la Mortivue sont effectués dans la présente étude au chapitre 3.3. Le gabarit existant est admis comme suffisant en cas du maintien du nouveau pont. Cependant, la hauteur totale nécessaire depuis le niveau du lit de la rivière jusqu'au tablier du pont est égale à 3.20 m, environ 18 cm de plus qu'actuellement. Cette hauteur doit être garantie dans le cadre de la construction d'un nouveau pont.

Concernant l'affluent du Clos de l'Eglise, utilisé notamment en cas d'inondations (voire chapitre dangers naturels ci-dessous) est également dans le périmètre du projet. Ce dernier est canalisé au niveau du remblai existant. Ce ruisseau nécessite la création d'un nouvel ouvrage « type portique » lors des résultats du calcul de la revanche nécessaire, selon chapitre 3.4.

Protection des eaux

Le périmètre d'étude se situe dans un secteur de protection des eaux particulièrement menacé où des nappes d'eaux souterraines exploitables et des zones attenantes nécessaires à leur protection sont présentes. De ce fait, des mesures de protection sont à prévoir dans le cadre de la construction de la nouvelle gare conformément à l'Ordonnance sur la protection des eaux (OEaux).

Zone archéologique

Selon [8], le nouveau tracé de la ligne ferroviaire traverse un périmètre recensé, « Au Clos de l'Eglise » dans sa partie Nord, sur la parcelle 1310.

Dangers naturels

La nouvelle gare de Semsales est faiblement menacée par les laves torrentielles de la Mortivue. En effet, elle se trouve dans la zone de danger faible selon [8] (zone jaune sur la Figure 2, ci-dessous). Au Nord-Est du nouveau tracé de la gare, le long du remblai existant, une zone de danger élevé (rouge, interdiction de construction) est présente. Lors d'un événement de crue, le remblai existant provoque un effet barrage, retenant ainsi l'eau et risquant des inondations locales.

A l'Est du village de Semsales, en amont sur la rivière, un ouvrage « dépotoir » a été construit récemment pour piéger la grande partie des matériaux charriés et le bois flottant du cours d'eau.

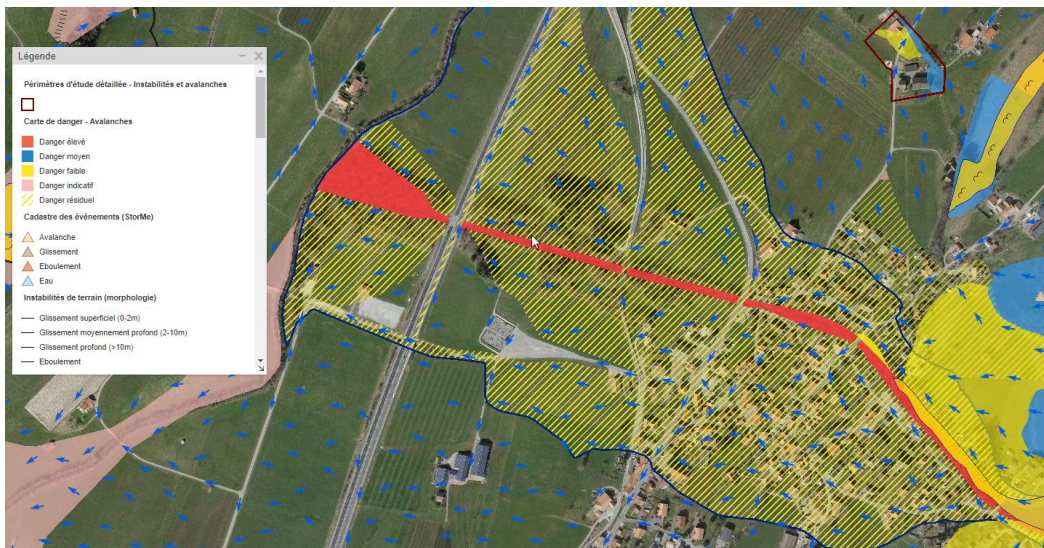


Figure 2 : Extrait de la carte des dangers de Semsales [8].

Des mesures pour lutter contre un éventuel effet barrage du futur nouveau remblai (créé par le nouveau tracé) devront être prises (canalisations drainantes par exemple).

Corridor faunistique

Selon [8], le nouveau tracé de la ligne ferroviaire traverse un corridor faunistique dans sa partie Nord, sur la parcelle 1310.

1.6.2 Hypothèses

Géologie, hydrogéologie et géotechnique

A ce stade de l'étude, il est admis que le terrain en place où est prévu le nouveau tracé n'est pas contaminé. Il est également admis que la capacité portante du sol où est prévu le tracé corrigé est suffisante pour la voie et pour les ouvrages sans mesures particulières.

Il est admis que le niveau maximal de la nappe phréatique se situe à un niveau inférieur à celui du projet.

➔ Des investigations devront être menées lors de la prochaine phase d'étude.

Zone archéologique

Il est admis que la potentielle zone archéologique côté Nord peut être traversée sans contrainte.

➔ Des investigations devront être menées lors de la prochaine phase d'étude.

Conduites de câbles existantes TPF

En l'absence d'informations, le raccord des nouvelles conduites aux conduites existantes fera l'objet d'hypothèses.

➔ Des investigations devront être menées lors de la prochaine phase d'étude.

Canalisations tierces existantes

En l'absence d'informations, il est admis que la zone concernée par le projet ne contient aucune canalisation ou conduite d'envergure appartenant à des tiers et nécessitant une déviation importante.

➔ Des investigations devront être menées lors de la prochaine phase d'étude.

2 Etudes des variantes pour la suppression du PN du chemin de la Confrérie, au km 5.900

2.1 Introduction

Le passage à niveau du chemin de la Confrérie (TED 834) est supprimé avec la démolition du tracé existant. Le nouveau tracé coupe le chemin de la Confrérie au Sud-Est du passage à niveau existant. En plus d'être utilisé par les habitants du quartier Sud-Ouest du village de Semsales pour rejoindre le village, le chemin est répertorié comme voie historique IVS d'importance nationale avec substance. De plus, l'accès du bâtiment n°10a (ferme agricole) à ses terrains agricoles est entravé par le nouveau tracé ferroviaire.

Dans l'étude préliminaire de 2017, le remplacement du passage à niveau TED 834 avait été considéré suffisant pour ainsi éviter un passage alternatif à ces accès interrompus. Cependant dans le cadre de cette étude (compléments à l'étude de 2017), des solutions alternatives au remplacement du PN ont été jugées nécessaires, notamment pour permettre l'accès à la ferme n°10a, l'exploitation des terrains de la parcelle n°1214 ainsi que l'accès pour la mobilité douce à la nouvelle gare de Semsales. Trois variantes au remplacement du passage à niveau du chemin de la Confrérie décrites dans les chapitres suivants ont été développées en tenant compte des éléments suivants :

- Permettre l'accès de la mobilité douce à la nouvelle gare de Semsales.
- Permettre l'accès à la ferme n°10a
- Permettre l'exploitation des terrains de la parcelle n°1214 depuis la ferme 10a, avec à minima passage pour le bétail.

Les 3 solutions proposées pour la suppression du PN sont valables pour toutes les variantes d'axes développées par les TPF, selon le tableau de la Figure 1.

2.2 Chemin pour la mobilité douce

Le tracé du chemin pour la mobilité douce est le même pour toutes les variantes étudiées. Les croquis en situation sont présentés dans les chapitres suivants 2.3, 2.4 et 2.5.

Au Sud-Ouest, au droit de la parcelle n°1227 et n°1693, le chemin de la Confrérie sera légèrement dévié et adapté aux piétons et cyclistes. L'actuel chemin sera démoli et partiellement réaménagé pour garantir l'accès motorisé aux bâtiments n°23 et n°21 de ces parcelles.

Sur le côté « village », à l'Est du nouveau tracé, le chemin sera aménagé sur le tracé de l'ancienne ligne ferroviaire jusqu'au croisement avec la route de la Broye.

L'accès au quai de la nouvelle gare se fera directement depuis le chemin pour la mobilité douce à la hauteur du km 6.200 de la ligne actuelle, selon pièces 16 et 17.

La pente longitudinale maximale du chemin pour la mobilité douce ne dépasse pas les 6% recommandé par les normes VSS 40 246a et VSS 40 110. Le terrain suit une pente d'Est à Ouest. De ce fait, sur le côté Est, la déclivité maximale du chemin est de 6% tandis que sur le côté Ouest la déclivité atteint les 3%.

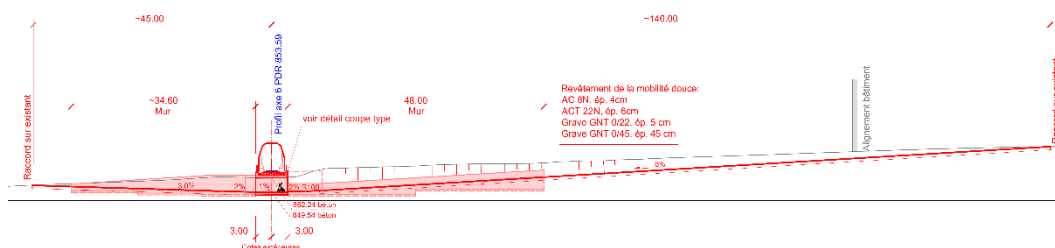


Figure 3 : Profil en long du chemin pour la mobilité douce

2.3 Variante « D1 » – Construction d'un passage inférieur partagé pour la MD et le bétail

Cette variante regroupe la traversée de la mobilité douce et du bétail au moyen d'un seul passage inférieur avec séparation des flux à la nouvelle ligne ferroviaire.

Le passage inférieur sera construit à proximité de l'actuel passage à niveau lequel sera supprimé. Pour chaque variante, le prédimensionnement du PI est décrit dans le chapitre 3.1.

Le bétail sera dévié aux sorties du PI vers le champ de la parcelle n°1214 à l'Ouest et vers la ferme agricole à l'Est. Les flux seront toujours séparés au moyen d'un muret.

Afin de permettre l'accès motorisé à la ferme, le chemin de la Confrérie sera démoli entre le PI et la ferme n°10a et réaménagé entre la ferme et la route de la Broye,.

Le trafic agricole depuis et jusqu'à la ferme n°10a sera dévié par la route cantonale Grand-Rue, la route de la Broye et la route de la Rougève.

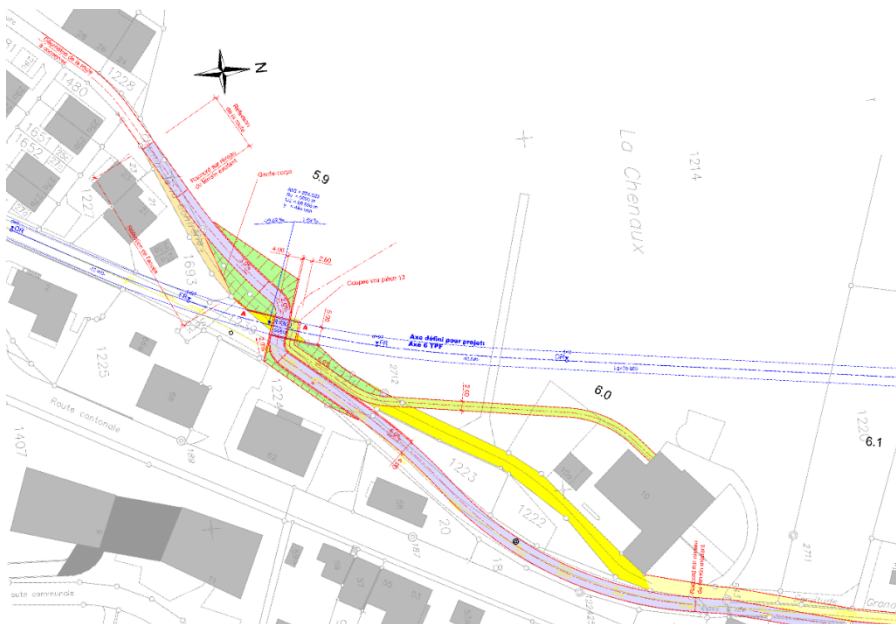


Figure 4 : Variante « D1 »

2.4 Variante « D2 » – Passage inférieur pour la MD et construction d'une nouvelle ferme

La variante D2 propose la construction d'un passage inférieur uniquement pour la mobilité douce avec la construction d'une nouvelle ferme d'exploitation pour le propriétaire de la parcelle n°1214, Monsieur Nicolas Balmat, sur les terrains du côté Ouest du nouveau tracé ferroviaire. De ce fait, le bétail et tous les engins pour l'exploitation agricole seront déplacés sur les terrains d'exploitation.

Comme pour la variante « D1 », le passage inférieur sera construit à proximité de l'actuel passage à niveau qui sera supprimé. Le prédimensionnement du PI est décrit dans le chapitre 3.1.

Afin de permettre l'accès motorisé à la ferme, le chemin de la Confrérie sera démoli entre le PI et la ferme n°10a et réaménagé entre la ferme et la route de la Broye.

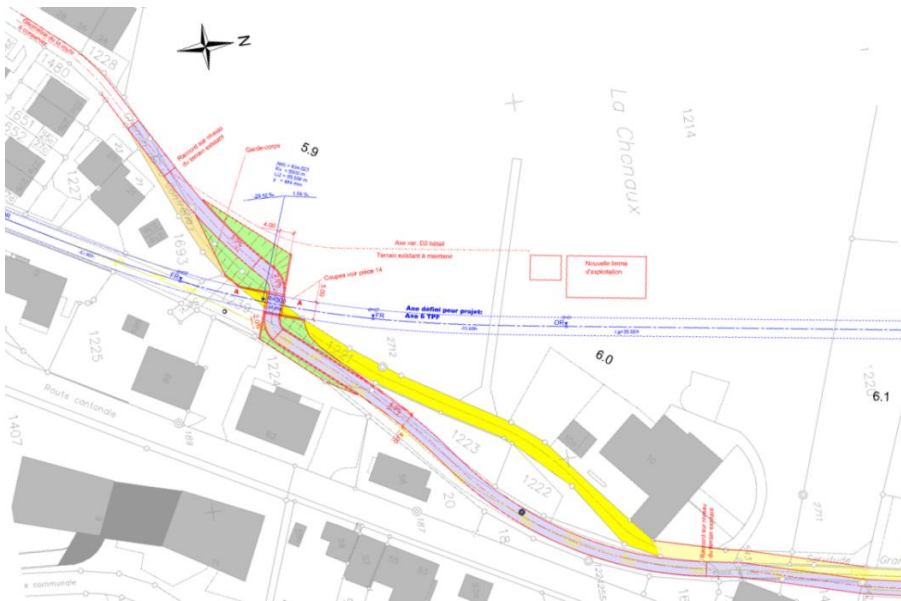


Figure 5 : Variante « D2 »

2.5 Variante « D3 » – Construction de deux passages inférieurs séparés pour la MD et le bétail

La variante « D3 » propose la construction d'un passage inférieur pour le bétail, à proximité de la ferme agricole n°10a et séparé du passage inférieur pour la mobilité douce lequel est le même que ce proposé dans la variante « D2 ».

Le chemin de la Confrérie sera démolì entre le PI et la ferme n°10a et réaménagé entre la ferme et la route de la Broye, afin de permettre l'accès motorisé à la ferme.

Le prédimensionnement du PI est décrit dans le chapitre 3.1.

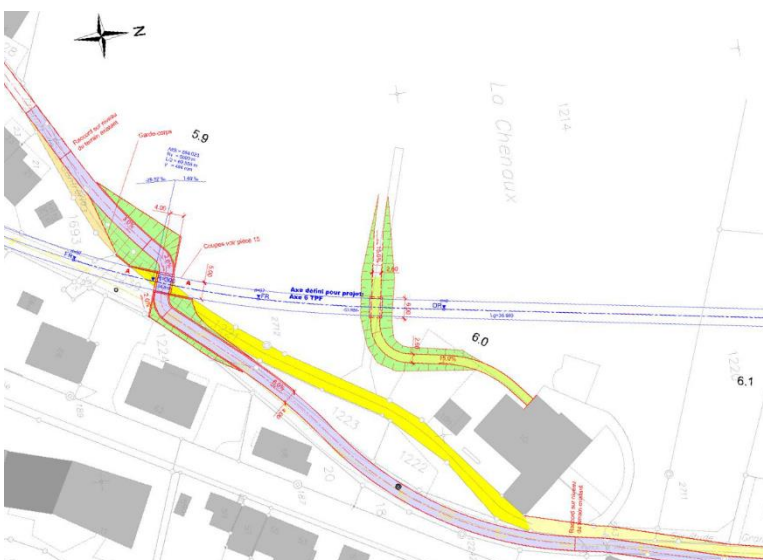


Figure 6 : Variante « D3 »

2.6 Analyse et comparaison des variantes

Les critères évalués pour l'analyse et la comparaison des variantes sont les suivants :

- 1) Le nombre d'ouvrages nécessaires à construire.
- 2) L'impact direct sur la ferme n°10a.
- 3) La distance supplémentaire entre la ferme et les terrains d'exploitation pour les tracteurs et engins d'exploitation.
- 4) La distance supplémentaire entre la ferme et les terrains d'exploitation pour le bétail.
- 5) La séparation des flux entre la mobilité douce et le bétail.
- 6) L'impact sur le confort des usagers (la mobilité douce et l'exploitant des terrains).
- 7) Coûts

Le tableau récapitulatif de la comparaison des variantes et l'évaluation des critères est présenté à la Figure 7.

La variante la plus avantageuse en termes de confort, des distances supplémentaires à parcourir, ainsi qu'en termes de séparation des flux est la variante « D2 ». Cependant, il s'agit de la variante la plus chère car en plus de la construction du passage inférieur pour la mobilité douce, celle-ci nécessite la construction d'une nouvelle ferme.

Variantes		Variante D1		Variante D1		Variante D3	
Critères		Analyse	Evaluation	Analyse	Evaluation	Analyse	Evaluation
1	Nbre d'ouvrages supplémentaires nécessaires à construire	Nécessite la construction d'un PI élargi pour la séparation des flux MD-bétail	+	Nécessite la construction d'une nouvelle ferme agricole	-	Nécessite la construction d'un PI supplémentaire pour le bétail	-
2	Impact direct sur la ferme n°10a	Pas d'impact sur la construction ou la démolition de la ferme	+	Nécessite la construction d'une nouvelle ferme agricole	-	Pas d'impact sur la construction ou démolition de la ferme	+
3	Distance supplémentaire entre la ferme - terrains d'exploitation pour les tracteurs agricoles et les engins d'exploitation	Le trafic agricole depuis et jusqu'à la ferme n°10a doit être dévié par la route cantonale Grand-Rue, la route de la Broye et la route de la Rougève	-	Les outils pour l'exploitation agricole et les tracteurs sont déjà placés sur les terrains d'exploitation	+	Le trafic agricole depuis et jusqu'à la ferme n°10a doit être dévié par la route cantonale Grand-Rue, la route de la Broye et la route de la Rougève	-
4	Distance supplémentaire entre la ferme et les terrains d'exploitation pour le bétail	Le bétail doit parcourir une distance supplémentaire à la distance actuelle (la distance entre la ferme et le PI) pour se déplacer jusqu'aux terrains de pâturage	-	Le bétail sont déjà placés sur les terrains d'exploitation	+	Le bétail doit parcourir une distance similaire à la distance actuelle (la distance entre la ferme et le PI pour le bétail) pour se déplacer jusqu'aux terrains de pâturage	+
5	Séparation des flux	Les flux MD et bétail partagent le même PI avec un muret de séparation	-	Les flux MD et bétail sont totalement séparés et éloignés entre eux	+	Les flux MD et bétail sont totalement séparés et éloignés entre eux	+
6	Impact sur le confort des usagers (MD - exploitant de la ferme)	PI partagé avec le bétail. Plutôt défavorable. Concernant au confort des usagers du PI	-	PI uniquement pour la MD. Plutôt favorable.	+	Deux PI séparés pour la MD et le bétail. Plutôt favorable	+
		Le bétail est obligé à traverser la voie ferrée et se mettre en file dans le PI. Pas trop idéale pour le propriétaire et/ou exploitant des terrains	-	Ferme agricole déplacé côté Ouest de la voie ferrée dans les terrains d'exploitation. Favorable	+	Le bétail est obligé à traverser la voie ferrée et se mettre en file dans le PI. Pas trop idéale pour le propriétaire et/ou exploitant des terrains	-
		Le trafic agricole doit être dévié par la route cantonale pour accéder aux terrains. Plutôt confort défavorable	-	Pas besoin de déplacer le bétail ni les engins d'exploitation des terrains.	+	Le trafic agricole doit être dévié par la route cantonale pour accéder aux terrains. Plutôt confort défavorable	-
7	Coûts	Construction d'un PI élargi MD-bétail	+	Construction d'un PI MD. Construction d'une nouvelle ferme	-	Construction de 2 PI séparés MD et bétail	-
BILAN			3 +		6 +		4 +
			6 -		3 -		5 -

Figure 7 : Tableau comparatif des variantes

3 Ouvrages d'art

3.1 Passage inférieur pour la mobilité douce et le bétail

Les dimensions intérieures du passage inférieur pour la mobilité douce, correspondent aux dimensions recommandées par la norme VSS 40 246a, selon [24].

Les dimensions intérieures libres du PI pour la mobilité douce, sont les suivantes :

- Largeur : 4.00 m
- Hauteur : 2.60 m
- Longueur : 6.00 m

Le principe de PI est esquissé ci-dessous :

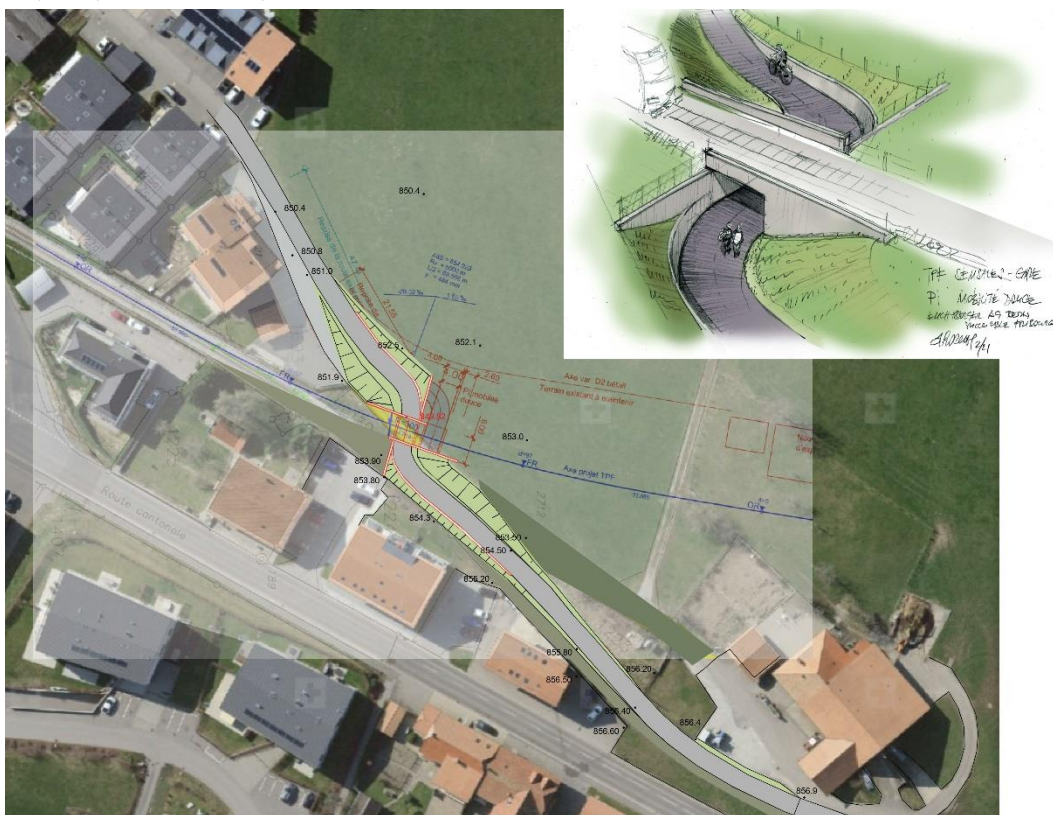
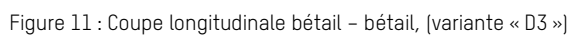
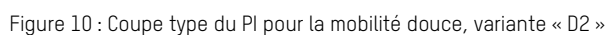


Figure 8 : Esquisse de la typologie de passage inférieur prévu pour la mobilité douce

Les dimensions intérieures libres du passage inférieur pour le bétail ont été définies en fonction de la place nécessaire des animaux sans possibilité de croisement, selon [25]. Il est considéré que les animaux vont se mettre en file dans le passage inférieur.

- Largeur : 2.60 m
- Hauteur : 2.20 m si PI indépendant / 2.70 si PI unique avec la MD
- Longueur : 6.00 m



Tous les paramètres géométriques en situation et profil en long sont conformes aux les normes VSS de tracé routier 40 100a [18], 40 105b [19], 40 110 [20].



Le profil en long de la déviation de la route de la Broye est détaillé dans la pièce n°19.

Les dimensions intérieures libres du PI pour la route de la Broye, sont les suivantes :

- Largeur de la chaussée routière : 7.00 m
- Largeur du chemin de MD : 4.00 m
- Hauteur minimale libre du gabarit routier : 5.00 m
- Hauteur minimale libre pour la MD : 2.70 m
- Longueur du PI : 6.00 m



3.3 Pont sur le ruisseau de la Mortivue

Le Pont actuel sur la Mortivue est concerné par le rehaussement des voies pour les variantes d'axes ferroviaires 6 et 7. Pour les axes 12 et 13, la construction d'un nouveau pont a aussi été étudié, Figure 14.

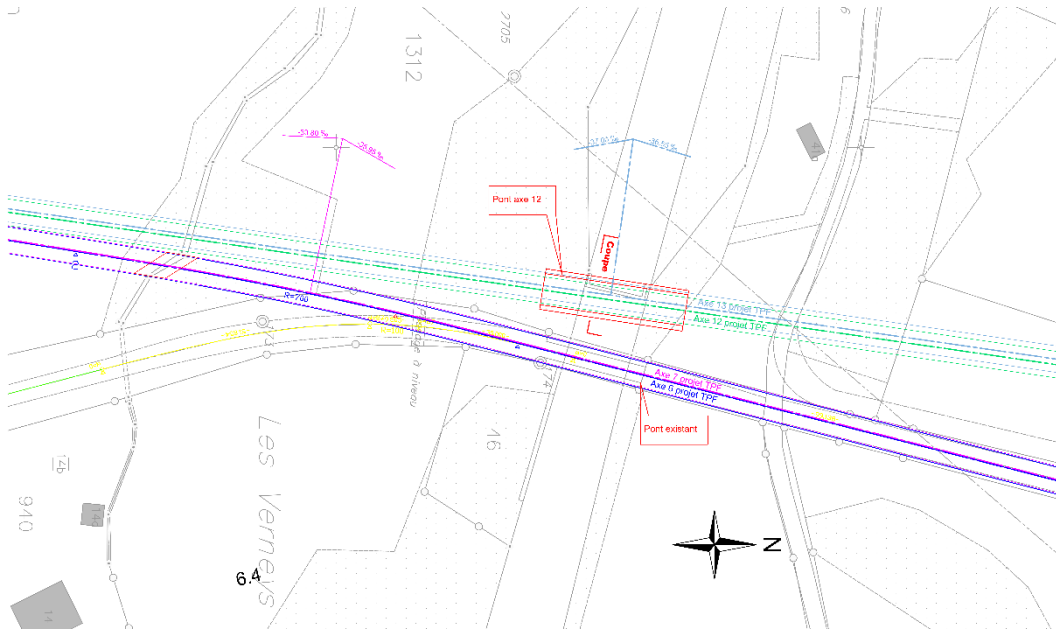


Figure 14 : Situation Pont sur la Mortivue

3.3.1 Assainissement du pont existant

Selon le rapport de vérification statique du pont existant, pièce n°32, la résistance structurelle nécessaire du Pont sur la Mortivue a pu être vérifiée de manière qualitative.

Selon les rapports d'inspection, la surface en béton de la superstructure du pont, les culées, etc. doivent être réparées localement. Il n'y a pas de corrosion des armatures ni de fissurations importantes.

Les travaux d'assainissement nécessaires sont les suivants :

- Réparation de la surface du béton et traitement des éventuelles fissures.
- Rénovation de l'étanchéité du pont
- Vérification des appuis aux culées et éventuel changement de ces derniers.
- Contrôle du drainage des eaux d'infiltration.
- Eventuel remplacement du garde-corps.

Les aspects hydrauliques et gabarits minimaux pour un temps de HQ100 ont été aussi vérifiés pour le maintien du pont existant (variantes d'axes 6 et 7), ainsi que pour la construction d'un nouvel ouvrage (variantes d'axes 12 et 13).

Le tirant d'air varie en fonction du type de rivière (0.70 m pour les petits cours d'eau ; 1.00 pour les torrents), ainsi que d'un coefficient lié aux matériaux transportés. Dans les calculs, il est considéré que la Mortivue fonctionne en torrent de montagne.

D'autre part, le coefficient en fonction des matériaux transporté correspond aux valeurs suivantes :

- Bois flottant et matériaux charriés / souches à $f_t = 1.0$
- Troncs d'arbres charriés individuellement à $f_t = 0.50$

Etant donné qu'un ouvrage « dépotoir » a été construit à l'amont du pont pour retenir la grande partie des matériaux charriés et le bois flottant du cours d'eau à l'amont, nous prenons un coefficient moins défavorable, soit $f_t = 0.50$ pour les troncs d'arbres charriés individuellement récupérés à l'aval de l'ouvrage et du pont.

Les résultats de la vérification hydraulique, selon la Figure 15, sont les suivants :

- Résultat du calcul pour la hauteur totale du tirant d'air : 1.10 m
- Le niveau d'eau maximal calculé pour un temps de retour HQ100 : 2.10 m.

La hauteur totale est donc égale à 3.20 m (env. 18 cm de plus qu'actuellement). On peut considérer ces résultats du côté la sécurité et en conséquence le maintien du pont existant est envisageable.

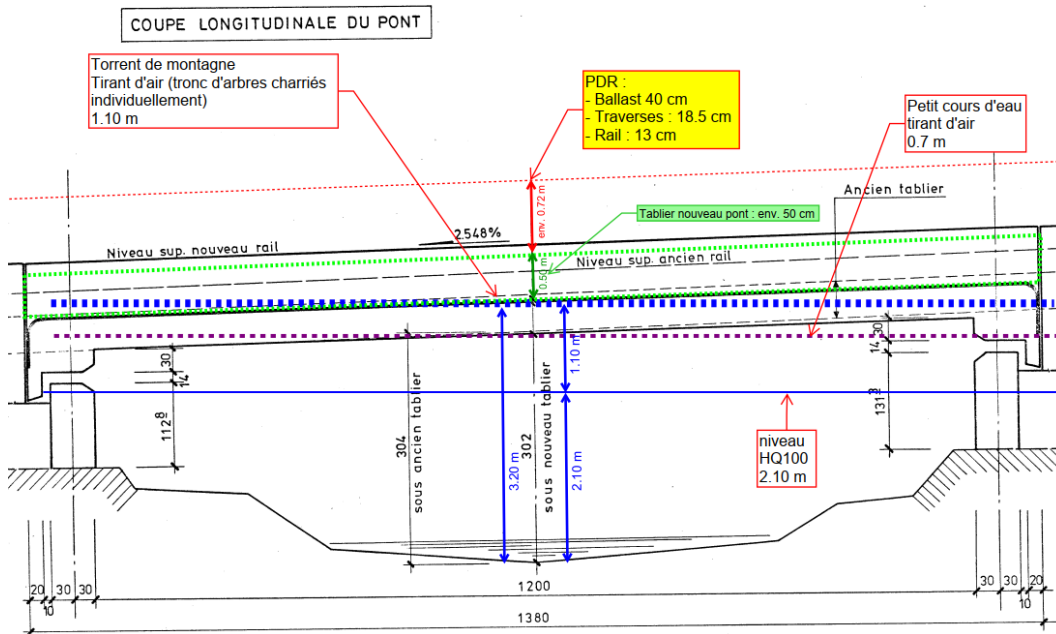


Figure 15 : Vérification du tirant d'air de la Mortivue sous le pont existant

3.3.2 Construction d'un nouveau pont

Le calcul de l'épaisseur du tablier dans le cas d'un nouveau pont nécessite une étude plus approfondie. Il a été considéré que, pour un nouveau pont en béton armé, il faut prévoir environ 50 cm d'épaisseur de tablier. Ceci peut être optimisé, ou réduit, en fonction de la typologie structurale du nouveau pont. Nous proposons une typologie structurale en auge, selon Figure 16, afin de garantir la hauteur libre nécessaire pour le tirant d'air.

En total, entre le PDR et le niveau sous tablier il y aurait environ 1.27 m (4.47 m entre PDR et fond de la rivière).

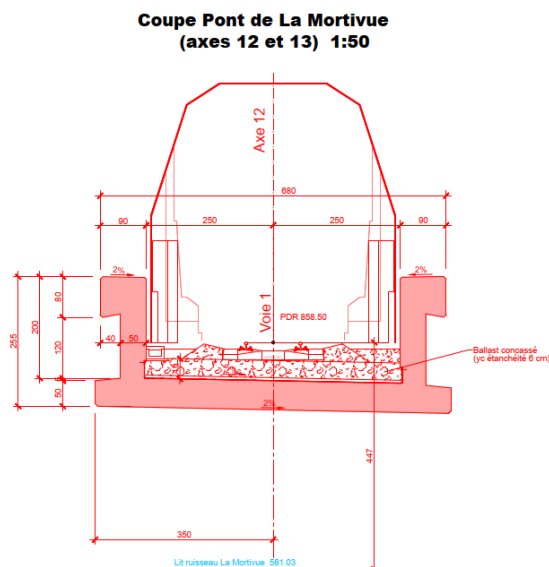


Figure 16 : Section en auge proposée pour le nouveau pont sur la Mortivue

3.4 Pont sur le ruisseau du Clos de l'Eglise

Les variantes de tracés ferroviaires traversent le ruisseau du Clos de l'Eglise quelques mètres avant celui de la Mortivue.

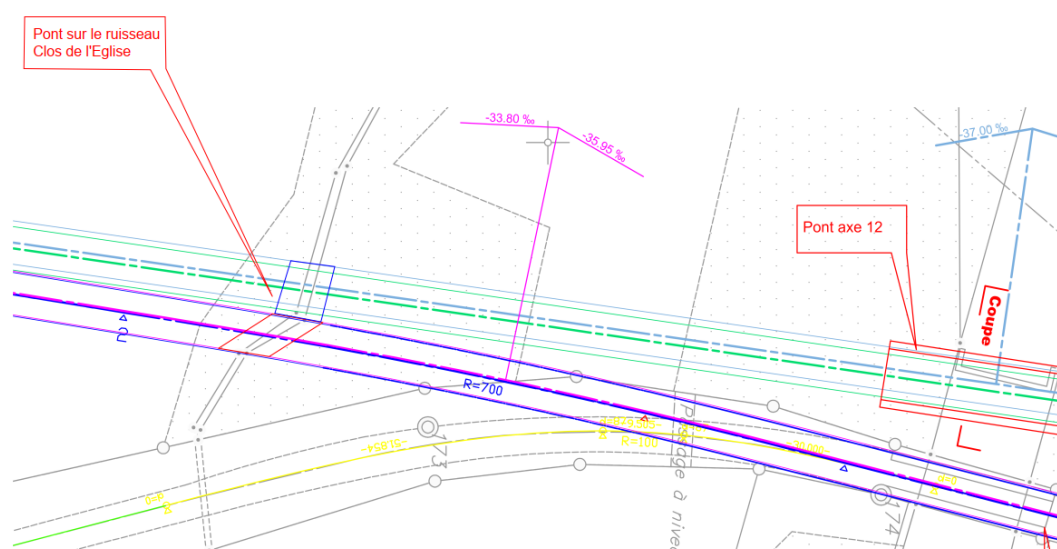


Figure 17 : Situation de l'ouvrage sur le ruisseau Clos de l'Eglise

Pour le calcul du tirant d'air, nous avons pris le coefficient en fonction des matériaux transportés, qui correspond aux valeurs suivantes :

- Transport des bois flottant et matériaux charriés / souches à $ft = 1.0 \rightarrow$ tirant d'air maximale = 1.40 m
- Troncs d'arbres charriés individuellement à $ft = 0.50 \rightarrow$ tirant d'air minimale = 0.70 m

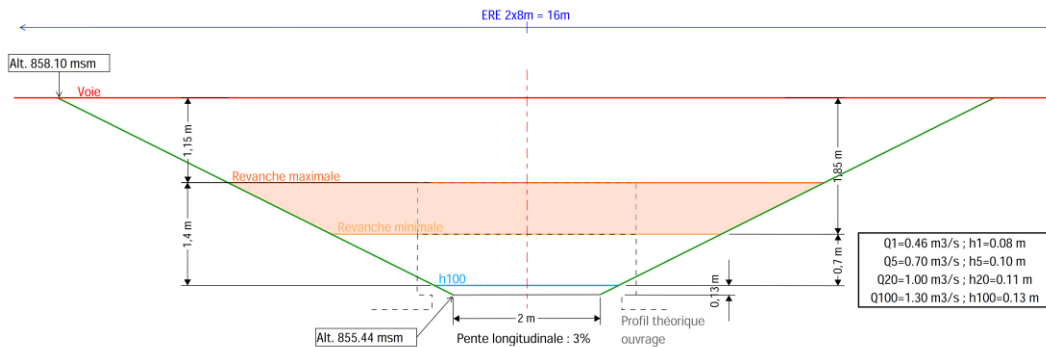


Figure 18 : Gabarits nécessaires pour le dimensionnement du Pont sur le Clos de l'Eglise

Pour cette étude, nous avons pris en compte le tirant d'air minimal pour ne pas surdimensionner l'ouvrage. Une étude plus détaillée devra se faire dans les prochaines phases, car les ouvrages ont une incidence directe sur le profil en long du tracé ferroviaire.

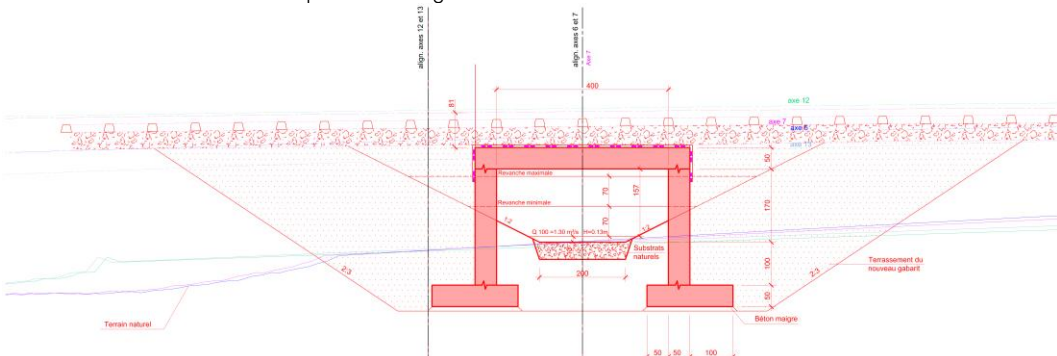


Figure 19 : Proposition de section « Portique » pour l'ouvrage sur le Clos de l'Eglise

4 Nouvelle gare de Semsales (adaptation de l'étude préliminaire de 2017)

4.1 Description

La variante de la nouvelle gare de Semsales est représentée sur les plans n°8 et 9. Son nouveau tracé, décalé vers l'Ouest par rapport au tracé existant, est situé dans une zone de champs dévolus à l'agriculture à l'Ouest du village de Semsales. Le nouveau tracé propose une géométrie en voie simple, rendant le croisement de trains à Semsales impossible. Le quai et ses abords sont aménagés de manière à permettre des fonctionnalités optimales de la gare tout en répondant aux critères de la loi LHand. Les éléments principaux de la gare et de ses aménagements sont les suivants :

- Accès plain-pied au quai depuis la nouvelle zone d'accès
- Marquise couvrant une partie du quai
- Nouvelle salle d'attente
- Zone de dépose K&R permettant la dépose des usagers en voiture à proximité directe du quai, séparée de la voie par une clôture
- Stationnement vélo à proximité directe du quai
- Accès piétons et vélos direct créé depuis le bâtiment de la gare actuel
- Route d'accès à la nouvelle gare depuis la route de la Broye
- Nouveau local IS
- Démolition du tracé existant, notamment des passages à niveau TED 834 et TED 836.
- Remplacement des passages à niveau

Le projet de la nouvelle gare de Semsales prévoit de l'espace entre le village actuel et les nouvelles infrastructures ferroviaires. Cet espace pourra être mis à disposition pour le futur développement du quartier de la gare et est compatible avec l'éventuel développement de la gare en double voie (voir documents n°1, 2, 3 et 4 de l'étude préliminaire de 2017). Les accès à la nouvelle gare ont été réfléchis de manière à permettre une adaptation aisée lors du développement du quartier.

Pour les axes 6 et 13, avec la création d'un nouveau passage à niveau à la route de la Broye, la position de la gare et les accès restent identiques à ceux prévus dans l'étude préliminaire de 2017. Cependant, pour les axes 7 et 12, avec la création d'un passage inférieur et la déviation de la route de la Broye, la gare est décalée d'environ 50 mètres vers le Nord. Ceci permet d'optimiser l'accès direct du trafic motorisé par la route de la Broye existante et ainsi éviter la branche d'accès prévue pour les axes 6 et 13.

4.2 Infrastructure et superstructure ferroviaire

Le nouvel emplacement de la gare entraîne une modification du tracé de la ligne et par conséquent une nouvelle infrastructure et superstructure. Le nouveau tracé de la gare de Semsales est basé sur 4 variantes d'axes proposés par TPF INFRA SA.

Tracé

Le tracé existant sera complètement démantelé dans le périmètre d'étude. Le nouveau tracé sera construit à l'Ouest du tracé actuel. Le nouveau tracé dispose d'une simple voie et rejoint le tracé existant au km 5.83 et 6.57. Le tracé est dimensionné pour une vitesse de 80 km/h dans le périmètre de la gare.

Les pentes longitudinales varient en fonction des 4 variantes d'axes, soit :

	Zone de la Gare km 6.100 – 6.300	Rte de la Broye – Pont Mortivue km 6.300 – 6.500	Raccordement à l'existant km 6.500 – 6.600
Axe 6 - Nouveau PN rte de la Broye - Pont Mortivue existant	1.69 ‰	40 ‰	37.55 ‰
Axe 7 - PI pour rte de la Broye - Pont Mortivue existant	2.47 ‰	33.80 ‰	37.33 ‰
Axe 12 - PI pour rte de la Broye - Nouveau Pont Mortivue	2.47 ‰	33.96 ‰	36.55 ‰
Axe 13 - Nouveau PN rte de la Broye - Nouveau Pont Mortivue	2.11 ‰	37 ‰	36.55 ‰

Profil d'espace libre

Le projet prévoit l'application d'un profil d'espace libre PEL B selon [1] (Art 18, feuille n° 10 M).

Superstructure

Un renouvellement complet de la superstructure est prévu dans le périmètre du projet. Les éléments principaux de la superstructure sont énoncés ci-après :

Rail	CFF I (46 E1), R 350 HT
Traverses	Traverses en béton UTP-E M2
Lit de ballast	Épaisseur minimale réglementaire de 40 cm sous traverses

Infrastructure

Le développement de la coupe se fait selon DE-OCF ([1]), RTE 21110 ([3]) et les standards TPF.
Un renouvellement complet de l'infrastructure est prévu dans le périmètre du projet.

Quai

Le projet prévoit la création d'un quai d'une longueur utile de 120 m et d'une largeur de 3.00 m. Le quai sera exécuté avec des cornières de quai P35 et avec une pente transversale de 2% orientée vers l'extérieur.

Le quai bénéficiera d'un accès plain-pied depuis la zone d'accès à la gare.

Les équipements de quais (salle d'attente, automates à billets, etc.) seront exécutés selon les standards TPF [10].

4.3 Technique ferroviaire

Ligne de contact

Du fait du nouveau tracé, la ligne de contact doit être adaptée à la nouvelle situation. Celle-ci sera donc renouvelée complètement selon le plan n°8.

Installations de sécurité

La planification des installations de sécurité est basée sur les DE-OCF [1], le règlement R RTE 25000 [4] ainsi que les standards TPF [11].

En raison du nouveau tracé et de la vétusté des installations existantes, les installations de sécurité (y compris les passages à niveau) seront complètement renouvelées.

Dans le cadre de la présente étude, seuls les signaux principaux ont été placés et un montant forfaitaire a été inclus dans les coûts.

4.4 Régime de construction

La construction de la nouvelle gare de Semsales nécessite une fermeture ponctuelle de quelques semaines de la ligne Bulle-Palézieux. Cette fermeture est nécessaire pour connecter la nouvelle infrastructure à l'infrastructure de la ligne existante. Les autres étapes de construction ne nécessitent pas de fermeture étant donné que la gare n'est pas construite à proximité directe de la ligne existante. Les étapes principales sont décrites ci-dessous.

Etape 1 - Réalisation du nouveau tracé et de la nouvelle gare

Cette étape constitue l'étape principale. Ici sera construit l'ensemble du nouveau tracé et de la nouvelle gare de Semsales à savoir les travaux d'excavation et de remblayage, la réalisation du quai, de l'infrastructure, de la superstructure et de la technique ferroviaire ainsi que les passages inférieurs pour la mobilité douce et celui de la route de la Broye (à confirmer en fonction de la variante d'axe retenue). Les travaux pour les accès (piétons, vélos, routes) seront également entrepris lors de cette étape. La construction du nouveau local IS se déroulera aussi lors de cette étape. Ces travaux se déroulant en dehors du périmètre de la gare existante, le trafic ferroviaire ne sera soumis durant cette étape à aucune restriction.

Le nouveau pont sur la Mortivue, concernant les variantes d'axes 12 et 13, peut aussi se construire indépendamment de l'exploitation ferroviaire existante.

Etape 2 – Connexion de la nouvelle gare à la ligne existante

Lors d'une coupure exceptionnelle de quelques semaines, le nouveau tracé sera connecté au tracé existant. A la fin de cette étape, la nouvelle gare sera fonctionnelle. Le croisement de trains à Semsales ne sera plus possible.

Cette intervention nécessite une interruption complète du trafic ferroviaire durant quelques semaines, réalisée si possible conjointement aux coupures liées aux travaux des autres gares de la ligne. Les fonctionnalités de la ligne Bulle-Palézieux seront assurées par un service de bus.

Etape 3 – Travaux de finition, démolition du tracé existant

Lors de cette dernière étape, les travaux de finition, notamment concernant les accès, pourront être effectués. Lors de cette étape seront également entrepris les travaux de démolition de l'infrastructure existante.

Le trafic ferroviaire ne sera soumis durant cette étape à aucune restriction.

Lors de toutes les phases, les mesures de protections adéquates seront prises pour permettre une exploitation optimale des voies en fonction (parois de protection, etc).

Développement futur de la gare (double voie)

La réalisation de la variante à double voie serait réalisable dans un second temps sans engendrer de grandes périodes de fermeture de la ligne. Les uniques fermetures nécessaires seraient pour réaliser un passage inférieur et placer les appareils de voie. La réalisation de l'infrastructure et de la superstructure ainsi que la réalisation du quai 2 pourraient se réaliser en exploitation.

4.5 Gestion des matériaux

Les quantités de matériaux à transporter pour la réalisation de la nouvelle gare de Semsales et la construction des ouvrages sont relativement faibles (faible mouvement de terre), un concept spécifique n'est donc pas prévu dans la présente étude pour la gestion des matériaux.

4.6 Gestion des risques naturels

Comme stipulé dans le chapitre 0, l'Ouest du village de Semsales se trouve dans une zone de danger faible lié aux inondations en cas de crue.

Le déplacement de la gare de Semsales ne doit pas accroître les dangers pour les tiers. Le nouveau remblai doit ainsi être conçu de manière à rendre impossible une formation de lacs derrière le remblai en cas de crue. Ceci peut se faire en intégrant dans le remblai un système de drainage permettant d'évacuer les eaux en cas de crue. La nouvelle carte des dangers étant en cours d'élaboration, un dimensionnement précis du système de drainage sera effectué dans les phases ultérieures du projet.

4.7 Aspects environnementaux

Le projet traverse un corridor à faune d'importance locale et un secteur de protection des eaux particulièrement menacé (Au). Une attention sera donc portée à la faune durant la phase des travaux. Une attention particulière sera aussi portée aux aspects hydrologiques pendant les travaux (traitement des eaux de chantier, ...) et pour l'exploitation de la nouvelle gare.

La construction d'un pont sur le ruisseau du Clos de l'Eglise comme évoqué dans le chapitre 3.4 devra être étudiée en détail d'un point de vue environnemental.

A priori, aucune mesure environnementale compensatoire importante ne devrait être à prévoir.

Une notice d'impact sur l'environnement devra tout de même être effectuée lors d'une phase ultérieure du projet.

4.8 Archéologie

La zone du nouveau tracé peut contenir des vestiges archéologiques. Une campagne de reconnaissance devra être effectuée lors d'une phase ultérieure du projet.

4.9 Intégration dans le paysage

La nouvelle ligne se situe en périphérie d'un environnement urbanisé. Sa création ne nécessitant pas d'importante modification de la topographie (remblai, ...), l'intégration de la nouvelle ligne et de la nouvelle gare sera ainsi aisée et son impact dans le paysage sera peu marqué. L'impact visuel le plus important est celui de la marquise. Son concept devra être étudié lors des phases ultérieures pour une intégration optimale dans le paysage avoisinant. Des mesures pour faciliter l'intégration dans le paysage (aménagements paysagers) seront éventuellement à prévoir.

4.10 Bilan des surfaces restituées et prises

La création de la nouvelle gare de Semsales nécessite l'acquisition de surfaces de sol. Ces dernières sont principalement en zone agricole. Avec la création d'un chemin de mobilité douce sur l'ancien tracé ferroviaire qui sera démoli, il n'est plus prévu de restituer les surfaces qui resteront propriété des TPF.

Le bilan des surfaces nécessaires est présenté en 0.

6 Conclusions

6.1 Conclusions de l'étude préliminaire de 2017

Le projet de la nouvelle gare de Semsales tel que proposé dans le cadre de l'étude préliminaire de 2017 répond aux objectifs fixés. En plus de proposer une nouvelle gare aux normes selon la loi sur l'égalité pour les personnes à mobilité réduite (LHand), son aménagement a été conçu de manière à faciliter les déplacements des usagers depuis et vers la gare, notamment avec la création d'un chemin depuis la position actuelle de la gare, considérée comme centre du village. L'aménagement de la gare a été conçu de manière à mettre à disposition le maximum d'espace pour un développement futur du quartier de la gare.

Le projet prévoit une seule voie. Les trains ne pourront donc plus se croiser à la gare de Semsales. Cependant, et comme stipulé dans le rapport, une extension du projet à une double voie (y compris 2 quais) est réalisable et est représentée dans les documents n°1 à 4.

La construction de la gare comme présentée ci-dessus nécessiterait une fermeture complète de la ligne durant quelques semaines et ainsi la mise en place de bus de remplacement. La fermeture sera si possible réalisée conjointement à celle des autres gares de la ligne.

Le nouveau tracé ne se trouvant pas dans des zones environnementales très sensibles, le bilan environnemental est jugé acceptable. Des considérations quant à l'aspect architectural de la nouvelle marquise devront être faites pour une intégration adéquate et un impact visuel minimal.

Un danger naturel d'inondation a été détecté. La création du projet nécessitera la conception et la mise en place d'un système de drainage pour éviter de créer un effet barrage avec le remblai mis en place.

La réalisation de la nouvelle gare nécessitera l'acquisition de surfaces de sol, principalement de type agricole.

Des investigations devront être réalisées pour les phases suivantes afin de disposer et de lever les incertitudes liées à la géologie, hydrogéologie, géotechnique et archéologie.

Le projet voit le remplacement des deux passages à niveau existants de part et d'autre de la gare actuelle.

6.2 Conclusions des compléments à l'étude préliminaire de 2017

La variante retenue par TPF INFRA pour la suppression du passage à niveau du chemin de la Confrérie (TED 834) correspond à la variante « D2 ». Cette variante est la plus avantageuse en termes de confort, des distances supplémentaires à parcourir et de la séparation des flux. Cependant, celle-ci est la variante la plus cher. En effet, en plus de la construction du passage inférieur pour la mobilité douce, elle nécessite la construction d'une nouvelle ferme sur le côté Ouest de la nouvelle ligne ferroviaire.

De l'autre côté, TPF INFRA a retenu les variantes d'axes 7 et 12 nécessitant la déviation de la route de la Broye et la construction d'un nouveau passage inférieur.

Les études relatives à la construction d'un nouveau pont seront développées dans le cadre d'un autre projet.

Annexe A Tableau des droits expropriés

TPF - Adaptation Gares (LHand)

Tableau des droits expropriés

Semsaies

Variante nouvelle gare 1 voie

Variante D2 pour la MD

Construction d'un PI pour la route de la Broye

Parcelle	Propriétaire	Type de surface					
		Agricole		Constructible		"Routière"	
		Acquisition (m2)	Restitution (m2)	Acquisition (m2)	Restitution (m2)	Acquisition (m2)	Restitution (m2)
1221	Commune de Semsales					70	
1214	Balmat Nicolas	1150					
1220	Gleizer Michèle Jendly Roger	150					
1219	Liaudat Valentine	320					
1218	Bonamis Valérie	50					
1217	Liaudat Raymond	50					
1216	Pagani Romano	50					
1215	Blanchard Jacqueline Paule Constance Chagraoui Yvonne Meyer Nadine Oberson Joseline Sudan Monique Amélie Thérèse Sudan Nicolas Bryan Sudan Philippe Sudan Pierre Sudan Ralph Sudan Raymond	900					
1309	Balmat Georges Balmat Georgette Balmat Pascale Balmat Raoul Carraux Françoise	200					
1308	Savary Bernard	550					
1307	Société coopérative de laiterie de Semsales	850					
916	Société coopérative de laiterie de Semsales					378	
1304	Commune de Semsales					150	
1310	Simonet Agnès	2928					
1311	Etat de Fribourg, D.P., domaine public des eaux	50					
1312	Grand Régis	350					
1239	TPF INFRA						
9	TPF INFRA						
Total (m2)		7598		0		598	
Prix unitaires (CHF/m2)		10		300		40	
Coûts (CHF)		75'980.00 CHF		0.00 CHF		23'920.00 CHF	

02_Ligne Bulle-Palézieux\02_Gare Semsales\Coûts\Var. nouvelle gare 1 voie\20170214_TPF_GaresLHand_Semsales_Gare 1 voie_Tab.xlsx

grol / 07.05.2021