

transN / Neuchâtel - Travers - Fleurier - Buttes Ligne 221

Auteur	Kaza	14.03.2018
Contrôlé	Wght	14.03.2018
Visa	Dls	14.03.2018
Document	7798.12-RN006a	

KM 11.60 à 12.00

Gare de Buttes

Renouvellement de l'infrastructure et de l'installation de quai

Rapport technique général

Compléments Juillet 2019

Transports publics Neuchâtelois (transN) SA
Infrastructure
CP1429
2301 La Chaux-de-Fonds

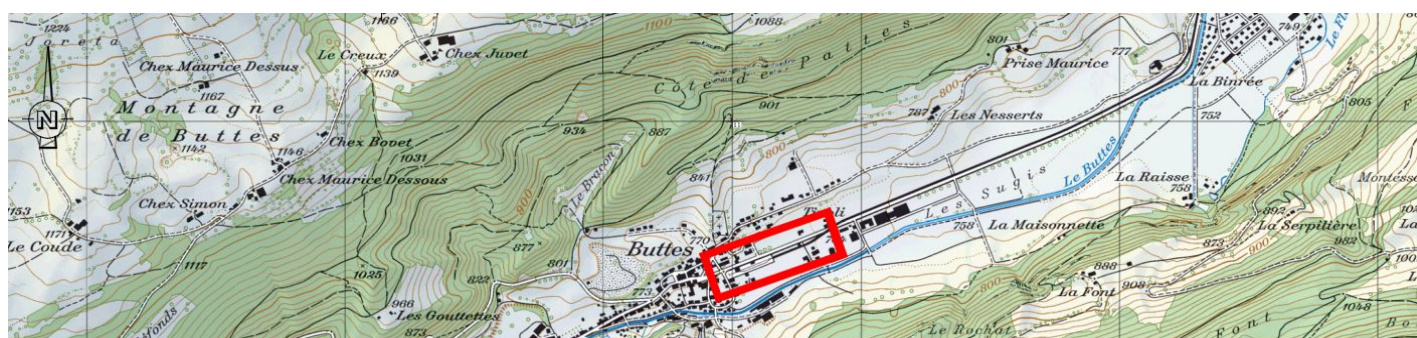
Procédure d'Approbation
des Plans



BG Ingénieurs Conseils SA
Route du Marais 10a - 2074 Marin-Epagnier

T +41 58 424 24 60 **E** neuchatel@bg-21.com **W** www.bg-21.com

	Ind	Objet	Auteur	Contr.
Modifications	a	Modifications selon remarques OFT aux chapitres 4.4.2.2, 4.4.4.2, 4.5.2 et 4.5.4	Fici	Wght
	b			
	c			
	d			
	e			
	f			



Transports publics Neuchâtelois (transN) SA
Direction

BG Ingénieurs Conseils SA
Route des Marais 10a
2074 Marin-Epagnier

Original signé par
Yves Tabasso
Directeur infrastructures

Original signé par
Yann Montandon
Chef de projet

Original signé par
Julien Delessert
Auteur du projet



**transports publics neuchâtelois
transN (SA)**

**GARE DE BUTTES
RENOUVELLEMENT DE L'INFRASTRUCTURE ET DE
L'INSTALLATION DE QUAI**

RAPPORT TECHNIQUE GÉNÉRAL



GARE DE BUTTES

RENOUVELLEMENT DE L'INFRASTRUCTURE ET DE L'INSTALLATION DE QUAI

RAPPORT TECHNIQUE GÉNÉRAL

VERSION	-	a	b
DOCUMENT	7798.12- RN006/Kaza/Bhr	7798.12- RN006a/Kaza/Bhr/Fici	
DATE	14 mars 2018	9 juillet 2019	
ELABORATION	Albin Kazangba	Albin Kazangba et Aurélie Fiorucci	
VISA	Julien Delessert	Julien Delessert	
COLLABORATION	Alexander Wright	Alexander Wright	
DISTRIBUTION	OFT (8 ex.) transN (1 ex.) BG (1 ex.)	OFT (3 ex.) transN (1 ex.) BG (1 ex.)	

TABLE DES MATIÈRES

Page

1.	Introduction	3
2.	Situation actuelle	3
2.1	Présentation générale	3
2.2	Utilisation actuelle	3
2.2.1	Véhicules engagés	3
2.2.2	Voies	3
2.2.3	Quais	3
2.3	Etat de la voie ferrée	4
2.3.1	Superstructure	4
2.3.2	Infrastructure	4
3.	Descriptif succinct du projet	4
3.1	Objectifs du projet	4
3.2	Autres exigences du MO	4
3.3	Description de l'utilisation future	4
3.4	Description technique du projet	5
3.4.1	Caractéristiques géométriques des voies	5
3.4.2	Superstructure des voies	5
3.4.3	Infrastructure des voies	5
3.4.4	Bâtiment voyageurs	5
3.4.5	Quais	5
3.4.6	Équipements de quai	5
3.4.7	Installation de ligne de contact	5
3.4.8	Installations de sécurité (IS)	5
3.4.9	Réseau de câbles (IS et BT)	6
3.4.10	Local technique (IS et BT)	6
3.4.11	Réseaux existants	6
3.4.12	Autres aménagements	6
4.	Descriptif détaillé des constructions et des installations	6
4.1	Hypothèses de base	6
4.2	Caractéristiques géométriques des voies et distances de sécurité	7
4.2.1	Gabarit limite des obstacles	7
4.2.2	Profil d'espace libre	7
4.2.3	Plan des voies	7
4.2.4	Profil en long des voies	7
4.3	Superstructure ferroviaire	7
4.4	Génie civil	7
4.4.1	Travaux de terrassement	7

4.4.2	Infrastructure ferroviaire	8
4.4.3	Évacuation des eaux des voies	10
4.4.4	Installation de quai	10
4.4.5	Ouvrages de soutènement	12
4.4.6	Passage à niveau Orsat (km 11.683)	12
4.4.7	Aménagement place local IS/BT	12
4.4.8	Aménagement aire de stationnement	13
4.5	Aménagements et équipements	13
4.5.1	Équipements de voie	13
4.5.2	Équipements du quai	13
4.5.3	Éclairage	14
4.5.4	Éléments de guidage des voyageurs	14
4.6	Ligne de contact	15
4.6.1	Projet de ligne de contact	15
4.6.2	Environnement	19
4.6.3	Sécurité	19
4.6.4	Conséquence de la non réalisation	21
4.7	Installations de sécurité (IS)	21
4.8	Local technique (IS et BT)	22
4.9	Réseaux de câbles (IS et BT)	22
4.10	Mise à terre	22
5.	Concept de piquetage	22
5.1	Généralités	22
5.2	Type de piquetage	22
5.3	Concept de numérotation des points	23
5.4	Travaux	23
5.5	Emprises provisoires et définitives	23
6.	Aspects environnementaux	23
7.	Acquisition de terrains et de droits	24
8.	Information de tiers	24
9.	Phasage sommaire des travaux	24
10.	Délais	24
11.	Coûts du projet	24
12.	Références	25

1. Introduction

La gare de Buttes, sur la commune de Val-de-Travers, possède actuellement une infrastructure et des équipements vétustes qui ne sont plus en conformité avec les réglementations actuelles. L'infrastructure a par ailleurs atteint sa limite de durée d'utilisation.

En outre, l'accessibilité du train aux personnes à mobilité réduite, en vertu de la Loi sur l'égalité pour les handicapés Lhand [1] n'est pas assurée.

En conséquence, et compte tenu de l'obligation de conformité LHand 2023, le renouvellement de la voie ferrée et la construction de nouveaux quais conformes LHand sont projetés et prennent en compte le futur développement de la ligne 221 entre Neuchâtel et Buttes.

Il s'agit d'un projet global au sens de la directive OPAPIF [2].

2. Situation actuelle

2.1 Présentation générale

La gare de Buttes est une gare en cul-de-sac située en extrémité de la ligne 221 reliant Neuchâtel et Buttes. Les trains entrants s'arrêtent en voie n°2 et repartent depuis la même voie en direction de Neuchâtel (rebroussement).

Les autres voies (voies n°1 et n°3) sont utilisées ponctuellement pour des mouvements de manœuvre ou à usage de garage.

2.2 Utilisation actuelle

2.2.1 Véhicules engagés

Les véhicules suivants transitent actuellement par la gare de Buttes :

- Automotrices Flirt RABe 527 / Flirt RABe 523, longueur : 75 m, simple composition (trains R). Des rames RBDe 560 Domino sont également encore utilisées. À terme, ces rames ne seront plus utilisées.
- Trains vapeur Val-de-Travers (trains A).
- Véhicules du service de la voie transN.

2.2.2 Voies

Trois voies sont identifiées en gare de Buttes :

- La voie n°1, partiellement électrifiée, à usage de voie de chargement côté bâtiment voyageurs.
- La voie n°2, électrifiée et utilisée pour la desserte des voyageurs.
- La voie n°3 à usage de garage/manœuvre notamment pour les trains vapeur Val-de-Travers.

Les voies sont à écartement normal.

2.2.3 Quais

La gare de Buttes présente actuellement un quai intermédiaire d'une longueur de 110 m environ situé entre les voies n°1 et n°2. L'accès au quai nécessite de traverser la voie n°1. Le niveau de quai se situe

seulement 20 à 30 cm au-dessus du plan de roulement de la voie n°2 et à hauteur du niveau de la voie n°1. Le quai ne répond donc pas aux exigences actuelles des DE-OCF [5].

Un ancien quai à usage de chargement est présent en extrémité occidentale de la gare (en bordure de voie n°1).

2.3 Etat de la voie ferrée

2.3.1 Superstructure

La superstructure actuelle, datant des années 1970, est composée de :

- Rails UIC 46 E1 et 2 branchements UIC 36 E1 (pose K et A).
- Traverses en bois et traverses métalliques.
- Ballast faiblement pollué avec une épaisseur moyenne comprise entre 40 et 60 cm (voir *Rapport géotechnique*, pièce n°13 du dossier PAP).

Du fait de son ancienneté, la superstructure présente de manière générale un état d'usure avancé. Un renouvellement de la superstructure est donc nécessaire.

2.3.2 Infrastructure

L'infrastructure existante est constituée d'une couche de fondation en grave sableuse d'une épaisseur supérieure à 30 cm et de bonne qualité géotechnique (voir *Rapport géotechnique*, pièce n°13 du dossier PAP). En revanche, l'infrastructure existante ne possède pas de couche d'étanchéité. Elle ne répond donc pas aux exigences actuelles des DE-OCF [5]. Les matériaux constitutifs de l'infrastructure existante sont non pollués ou faiblement pollués (voir *Rapport géotechnique*, pièce n°13 du dossier PAP).

Bien que la couche de fondation existante soit en bon état général, le renouvellement de l'infrastructure est prévu de manière à :

- S'adapter à la nouvelle géométrie du nouveau faisceau de voies (élargissement, modification de l'altimétrie).
- Assurer la protection de la couche de fondation via la mise en place d'une couche d'étanchéité.

3. Descriptif succinct du projet

3.1 Objectifs du projet

Les objectifs principaux du projet sont les suivants :

- Renouvellement complet de l'infrastructure et de la superstructure ferroviaire.
- Mise en conformité de la gare en vertu de la Loi sur l'égalité pour les handicapés (Lhand [1]).
- Possibilité d'accueil de trains double composition pour les futurs besoins de la ligne.

3.2 Autres exigences du MO

Les autres exigences du MO pour l'établissement du projet sont les suivantes :

- Possibilité d'accueillir deux trains de voyageurs en gare en cas de perturbations sur la ligne.
- Maintien de la possibilité de manœuvre en gare de Buttes.

3.3 Description de l'utilisation future

La gare sera desservie par 2 voies électrifiées se terminant par des heurtoirs :

- La voie principale n°1 / 91, côté bâtiment voyageurs, constituera la voie de rebroussement des trains.
- La voie secondaire n°2 / 92 sera utilisée uniquement en appoint en cas de perturbations sur la ligne.

La bifurcation d'une voie à l'autre sera réalisée via un appareil de voie de type branchement simple en entrée de gare. Une diagonale, réalisée via 2 branchements simples, garantira la possibilité de manœuvre pour les locomotives (tiroir de manœuvre).

Chaque voie possèdera son quai latéral propre. Le quai n°1, côté bâtiments voyageurs, constituera le quai principal tandis que le quai n°2 constituera un quai d'appoint pour le débarquement de passagers en cas de perturbations sur la ligne. Les 2 quais seront reliés en bout de voies par un accès de raccordement. La longueur des quais sera suffisante pour accueillir des trains double-composition à futur.

3.4 Description technique du projet

3.4.1 Caractéristiques géométriques des voies

Les caractéristiques géométriques du nouveau tracé des voies sont établies suivant les DE-OCF [5]. Le tracé des voies est modifié jusqu'au km 11.629.

3.4.2 Superstructure des voies

La superstructure sera renouvelée suivant les standards DE-OCF [5] jusqu'au PN Orsat (km 11.683).

3.4.3 Infrastructure des voies

L'infrastructure, y compris le système d'évacuation des eaux, sera renouvelée suivant les standards DE-OCF [5] jusqu'au PN Orsat (km 11.683).

3.4.4 Bâtiment voyageurs

Le bâtiment voyageurs existant est conservé.

3.4.5 Quais

La conception des quais et leurs accès seront réalisés conformément aux exigences des DE-OCF [5] et selon l'Aide à la planification des installations ouvertes au public [4].

3.4.6 Équipements de quai

Les équipements de quai sont, en majorité, renouvelés.

3.4.7 Installation de ligne de contact

La modification du plan de voies et le renouvellement des quais nécessitent la reconstruction de l'installation de la ligne de contact depuis le km 11.607.

3.4.8 Installations de sécurité (IS)

Dans le cadre du projet, les installations de sécurité seront renouvelées pour la grande majorité des éléments.

3.4.9 Réseau de câbles (IS et BT)

De nouveaux caniveaux et de nouvelles conduites et chambres sont construits pour l'alimentation des installations de sécurité et des équipements électriques basse tension.

3.4.10 Local technique (IS et BT)

Un nouveau local IS/BT sera construit en lien avec le renouvellement des équipements de quai et le renouvellement des installations de sécurité.

3.4.11 Réseaux existants

Le projet n'impacte aucune conduite industrielle existante.

3.4.12 Autres aménagements

Afin d'améliorer l'accueil des voyageurs en gare de Buttes, les aménagements suivants sont prévus :

- Un abri à vélos.
- Une aire de stationnement.

4. Descriptif détaillé des constructions et des installations

4.1 Hypothèses de base

Les hypothèses de base utilisées pour l'élaboration du projet sont les suivantes:

- Catégorie de voie : Voie normale.
- Type de voie : Voie de circulation / Voie de manœuvre.
- Catégorie de train : Trains R et A
- Type de train : Automotrice Flirt RABe 527 / Flirt RABe 523
Poids à vide : 120 t.
Vitesse maximale train : 160 km/h.
Longueur : 75 m.

Les voies seront également empruntées par les trains vapeur Val-de-Travers (trains A) et par les véhicules du service de la voie transN. A la mise en service les rames Domino seront encore utilisées.
- Type de configuration de train : Simple composition à la mise en service (75 m).
Double composition possible à futur (150 m).
- Charge maximale du train selon [4] : 448 (2 rames avec chacune 224 places, dont 184 assises).
- Vitesse entrée/sortie gare voie 1 : 50 km/h.
- Vitesse entrée/sortie gare voie 2 : 40 km/h.
- Trafic : Cadence 30min. intégrale (4 trains/h) entre 5.00 h et 23.00 h.

Selon les hypothèses de base définies ci-avant, la sollicitation de la voie à l'heure actuelle est évaluée à 10'410 TBC/jour. Le recours dans le futur à des trains double-composition est susceptible de doubler la sollicitation de la voie qui serait alors comprise entre 15'000 et 30'000 TBC/jour. La voie est donc dimensionnée en considérant le groupe de charges 2 (entre 15'000 et 30'000 TBC/jour).

4.2 Caractéristiques géométriques des voies et distances de sécurité

4.2.1 Gabarit limite des obstacles

Le gabarit limite des obstacles considéré pour le projet est le gabarit limite des obstacles OCF 2 (feuille n°7 N, DE 18, DE OCF [5]).

4.2.2 Profil d'espace libre

Le profil d'espace libre considéré pour le projet est le profil d'espace libre OCF 2 (feuille n°12 N, DE 18, DE OCF [5]).

Pour la zone du pantographe, le profil S2 est considéré (feuille n°11 N, DE 18/47, DE OCF [5]).

4.2.3 Plan des voies

Depuis le PN Orsat, le plan des voies est adapté à la nouvelle configuration de la gare. Il a été établi conformément aux DE-OCF [5]. L'entraxe nominal des voies en zone de quais est de 4,50 m (feuille n°1 N, DE 20, DE-OCF [5]).

Entre le km 11.629 et le PN Orsat (km 1.683), les caractéristiques géométriques de la voie sont légèrement adaptées.

4.2.4 Profil en long des voies

Le profil en long des voies a été établi conformément aux exigences des DE-OCF [5] (voir *Profil en long voie 1* et *Profil en long voie 2*, pièces 6.2 et 6.3 du dossier PAP).

4.3 Superstructure ferroviaire

La nouvelle superstructure mise en place depuis le PN Orsat sera constituée de :

- Rails 54 E2 (type CFF IV).
- Traverses en bois.
- Attaches de type Ke.
- Ballast de catégorie 1, épaisseur minimale du lit de ballast 30 cm (Feuille n°3, DE 25, DE-OCF [5]).

Les appareils de voie prévus sont :

- 1 branchement simple type BS IV – 185c – O – 1:8.
- 2 branchements simples type BS IV – 300 – O – 1:12.

4.4 Génie civil

4.4.1 Travaux de terrassement

Le renouvellement de la voie ferrée et de l'installation de quai nécessite des travaux de décapage et de terrassement (déblai et remblai).

La terre végétale décapée sera stockée sur place et réutilisée dans le cadre de la végétalisation des nouveaux talus réalisés (voir *Profils type et profils en travers*, pièce 4.3 du dossier PAP).

Les matériaux non pollués (satisfaisant aux exigences de l'annexe 3, ch. 1 de l'OLED [11]), issus de l'excavation de l'infrastructure ferroviaire existante (graviers sableux), seront réutilisés sur place comme matériaux de construction pour :

- L'aménagement de la place local IS/BT et de l'aire de stationnement.
- Le remblayage à l'arrière des murs de quai.
- La réalisation des talus ferroviaires.

L'ancien ballast et les matériaux pollués de l'infrastructure ferroviaire existante seront évacués en décharge type B.

4.4.2 Infrastructure ferroviaire

4.4.2.1 Groupe de charges considéré pour le dimensionnement de l'infrastructure

Étant donné que des moyens de type génie civil seront utilisés pendant les travaux, le groupe de charges considéré pour le projet de renouvellement de l'infrastructure de la voie est le sous-groupe NC2 (Feuille n°3, DE 25, DE-OCF [5]).

4.4.2.2 Caractéristiques mécaniques des terrains en place

La valeur maximale de déformabilité requise sur les terrains en place avant construction de l'infrastructure ferroviaire est de 15 MPa (Feuille n°5, DE 25, DE-OCF [5]).

Les modules de déformation ME_1 des terrains en place estimés à partir d'essais au déflectomètre réalisés à environ 1m de profondeur / niveau de la voie actuelle (voir *Rapport géotechnique*, pièce n°13 du dossier PAP) sont de manière générale supérieurs à 25 MPa.

Les terrains en place sont de qualité géotechnique suffisante pour accueillir directement la future infrastructure ferroviaire. Avant exécution de l'infrastructure ferroviaire, la déformabilité des terrains sera vérifiée via des essais à la plaque. Un module de déformation supérieur ou égal à ~~25 MPa~~ **15 MPa est requis**. Si une telle valeur n'est pas atteinte localement, un compactage ou une substitution des terrains en place sera effectuée.

Compte tenu du fait que la valeur communément admise pour l'augmentation du module de déformation lors de travaux de compactage est de 10 MPa / 10 cm dans des conditions de réalisation standard, les contrôles / mesures suivants seront effectués dans le cas où les terrains en place présenteraient un module de déformation compris entre 15 et 25 MPa, et ce afin de garantir l'atteinte de l'objectif de déformabilité fixé:

- Mesure du module de déformation ME de la plateforme via des essais de plaque avant exécution de la couche de fondation.
- Contrôle de la teneur en eau des matériaux d'apport et contrôle des conditions atmosphériques avant compactage.
- Mesure des modules de déformation ME sur la couche de base via des essais de plaque avec détermination du rapport f_E des valeurs ME correspondant à la recharge et à la première charge de l'essai de plaque (pour évaluation de la qualité du compactage).

Le nombre des mesures de contrôle sur la surface de la plateforme ainsi que sur la couche de base sera déterminé conformément à la norme VSS 640 585b Compactage et portance (Edition 2019-03-31).

4.4.2.3 Composition de la nouvelle infrastructure

L'épaisseur des couches de l'infrastructure au droit du rail déterminant admise sont les suivantes (Feuille n°5, DE 25, DE-OCF [5]) :

- Grave 0/45 non gélive, épaisseur minimale de 25 cm.
- Couche d'étanchéité minérale, épaisseur 10 cm (minimum 5 cm d'après les DE-OCF) avec une perméabilité inférieure à 10^{-7} m/s. L'épaisseur de la couche d'étanchéité est volontairement choisie supérieure à la valeur minimale afin de faciliter la mise en œuvre.

Le sol de fondation de la future infrastructure ferroviaire est constitué de graviers sableux peu sensibles au gel (G2) au moins jusqu'à 1 m de profondeur / niveau de la future voie. Par ailleurs, les conditions hydrogéologiques ne sont pas défavorables au sens de l'art. 25, feuille 8, § 5.1 des DE – OCF [5]. La vérification au gel n'est donc pas nécessaire.

4.4.3 Évacuation des eaux des voies

4.4.3.1 Données de base

- Altitude moyenne du projet : 760-770 m.s.m.
- Secteur de protection des eaux : Au/Ao.
- Structure du sous-sol non saturé en eau : Gravier sableux (infrastructure existante) ou limons graveleux (terrain naturel).
- Perméabilité des terrains : de l'ordre de 10^{-4} m/s (selon *Rapport géotechnique*, pièce n°13 du dossier PAP).
- Pas d'emploi de produits phytosanitaires.
- Classe de pollution : faible (secteur de gare, volume de trafic compris entre 15'000 et 30'000 TBC/jour et pas de PPhs).
- Région pluie : Jura.
- Intensité pluie pour une période de retour de 2 ans : 58.8 mm/h.

4.4.3.2 Possibilités d'évacuation des eaux selon la Directive OFT – Évacuation des eaux des installations ferroviaires [3]

- Infiltration dans les talus végétalisés avec structure de sol minimale.
- Infiltration à travers un fossé de filtration possible.
- Déversement dans les eaux superficielles si perméabilité insuffisante.

4.4.3.3 Solution retenue

Compte tenu de la bonne capacité d'infiltration des terrains du sous-sol, les eaux des voies seront infiltrées directement sur place via :

- Une tranchée d'infiltration (type d'évacuation des eaux 3 a selon R RTE 21 110 [10]) dans le secteur de quais et dans le secteur de voie situé juste en sortie du PN Orsat qui présente une configuration géométrique de terrain plat (voir profils type 1 et 4, pièce 4.3 du dossier PAP).
- Les talus ferroviaires végétalisés avec structure de sol minimale dans les autres secteurs.

4.4.4 Installation de quai

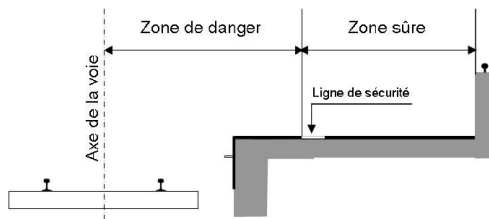
4.4.4.1 Quais

4.4.4.1.1 Géométrie et dimensions

Les 2 quais présenteront une longueur constructive de 156.20 m depuis les heurtoirs (155.00 m de longueur utile depuis les heurtoirs) de manière à pouvoir accueillir dans les années futures des trains double-composition (voir *Plan de situation de génie civil*, pièce 4.1 du dossier PAP).

Afin de permettre le déneigement mécanisé des quais en période hivernale, une largeur de quai supérieure à 2.50 m est nécessaire. Par ailleurs, la configuration géométrique des quais et le positionnement de la ligne de sécurité doivent permettre d'assurer :

- 2.20 m de largeur de zone de danger (feuille n°1N, DE 21, DE-OCF [5]).
- Une largeur de zone sûre supérieure à 1.50 m (feuille n°2N, DE 21, DE-OCF [5]).



Compte tenu de l'utilisation restreinte prévue du quai n°2, sa largeur de zone sûre est fixée à la valeur minimale de conception prévue par l'annexe A3 de [4] Aide à la planification des installations ouvertes au public, soit 2.00 m. La largeur totale du quai n°2 sera donc de 2.51 m et permettra d'assurer l'entretien du quai.

Le quai principal n°1 présentera en revanche une largeur de 3.51 m minimum afin de garantir un meilleur niveau de service et de confort.

Le bord des quais se situera à 1.69 m de l'axe de la voie la plus proche (voir *Profils type et profils en travers*, pièce 4.3 du dossier PAP). La plateforme des nouveaux quais se situera 550 mm au-dessus du niveau supérieur du rail (feuille n°2, DE 34, DE-OCF [5]). La déclivité transversale des quais sera de 2 % maximum (feuille n°2, DE 34, DE-OCF [5]) :

- Pour le quai principal n°1, la pente est dirigée du côté opposé à la voie.
- Pour le quai d'appoint n°2, la pente est dirigée vers la voie.

La démonstration de la sécurité des quais est donnée en pièce 14 du dossier PAP.

4.4.4.1.2 Évacuation des eaux

Les eaux à évacuer des quais, peu polluées (pas d'emploi de détergent), peuvent être infiltrées au terrain selon [3] et [9]. Elles seront déversées :

- Dans les talus végétalisés limitrophes pour le quai n°1.
- Dans l'évacuation des eaux de la voie pour le quai n°2.

Dans la zone située entre l'accès n°2 et la limite occidentale du bâtiment voyageurs, les eaux du quai n°1 seront récoltées par l'intermédiaire de caniveaux et seront infiltrées au terrain par l'intermédiaire de puits filtrants ou évacuées dans l'exutoire existant (grille présente en limite orientale du bâtiment voyageurs).

4.4.4.2 Accès aux quais

Quai n°1

4 accès au quai n°1 sont prévus :

- Accès n°1 : Cheminement piétonnier en limite orientale du quai n°1 et orienté vers la zone industrielle "Les Sugits".
- Accès n°2 : Cheminement piétonnier à proximité du passage piéton de la rue de la Gare.
- Accès n°3 : Cheminement piétonnier entre le bâtiment voyageurs et le bâtiment de remise travaux publics.
- Accès n°4 : Interface avec la place de la gare en limite occidentale du bâtiment voyageurs.

Les accès au quai n°1 sont garantis pour les personnes en chaise roulante ou se servant d'un déambulateur par des rampes de déclivité inférieure à 6 %. La largeur des cheminements piétonniers est de 3 m pour les accès n°1 et n°2 (tronçon avec fréquentation piétonne moyenne et fréquentation élevée de personnes au gabarit élargi selon SN 640 070 Tab.3 [16]). Compte tenu de l'espace réduit à disposition dans le secteur de l'accès n°3, la largeur de celui-ci est réduit à 2.5 m. Les largeurs des accès n°1 et n°2 sont suffisantes pour permettre le croisement de 2 fauteuils roulants. La largeur de l'accès n°3 est suffisante pour permettre le croisement d'1 fauteuil roulant et d'un piéton avec bagage (selon SN 640 238 Tab.2 [15]).

Il sera également possible d'accéder au quai n°1 en longeant le bâtiment voyageur en extrémité occidentale (côté extrémité de voie). Une déclivité inférieure à 6 % est assurée dans cette zone.

Conformément à la norme SN 640 238, tous les accès disposeront d'une main-courante installée de chaque côté des rampes, à une hauteur de 0.85 m.

La démonstration de la sécurité des accès aux quais est donnée en pièce n°14 du dossier PAP.

Quai n°2

L'accès au quai n°2 se fera depuis l'arrière des voies. La largeur de l'accès est de 4.27 m.

La démonstration de la sécurité de cet accès est donnée en pièce n°14 du dossier PAP.

4.4.5 Ouvrages de soutènement

L'aménagement des quais nécessite la mise en place de murs de soutènement béton en L de type préfabriqué sur une longueur totale de 130 m (55 m pour le quai n°1 et 75 m pour le quai n°2). Ces ouvrages, de hauteur limitée, sont situés hors du secteur d'influence des charges ferroviaires et ne sont pas ancrés. Ils sont dimensionnés pour reprendre la poussée des terres induite par :

- Les terres soutenues par le mur.
- Le trafic non motorisé du quai (charges du trafic non motorisé selon SIA 261).

Afin d'éviter les risques de chutes, les 2 ouvrages de soutènement seront équipés de garde-corps selon les recommandations de la norme SN 640 238 [15].

4.4.6 Passage à niveau Orsat (km 11.683)

Le passage à niveau Orsat est un passage à niveau pour ayants droit uniquement. Le PN est signalé par une croix de Saint-André. L'accès à véhicule/pied est signalé par :

- Un panneau "Interdiction générale de circuler".
- un panneau "Interdit aux piétons"
- une plaque complémentaire "Excepté ayants droits".

Compte tenu de la très légère correction apportée au profil en long au droit du PN, le platelage du passage à niveau sera reconstruit et les abords du PN seront adaptés. Compte tenu de l'usage limité de ce PN, un système de platelage léger sera mis en place (pédiStrail ou similaire).

4.4.7 Aménagement place local IS/BT

L'aménagement de la place autour du nouveau local IS/BT prévoit un accès direct pour un véhicule de livraison de moins de 3.5 tonnes au local IS/BT. Des travaux de terrassement seront réalisés afin

d'adapter les niveaux altimétriques et de limiter la pente de la rampe d'accès à 12 % (voir *Plan de situation*, pièce 4.1 du dossier PAP et *Profils en travers*, pièce 4.3.2 du dossier PAP).

Par ailleurs, un abri à vélos de type aménagement ouvert avec système de supports et couverture sera réalisé. L'abri à vélos aura une capacité d'accueil de 15 vélos en conformité avec l'annexe au nouveau plan directeur cantonal de la mobilité cyclable (PDCMC) qui entrera en vigueur prochainement. Les dimensions de l'aménagement sont fixées selon la norme SN 640 066 (Trafic des 2 roues légers, installations de stationnement, géométrie et équipement [14]).

4.4.8 Aménagement aire de stationnement

Une aire de stationnement de cinq places, dont une place pour personnes à mobilité réduite, sera aménagée entre le bâtiment dit remise travaux publics et le bâtiment voyageurs de la gare de Buttes (voir *Plan de situation de génie civil*, pièce n°4.1 du dossier PAP). Le concept de l'aire de stationnement a été établi suivant les hypothèses de base suivantes :

- Stationnement avec manœuvre hors chaussée (norme SN 640 291a [12]).
- Niveau de confort B (norme SN 640 291a [12]).
- Taux de rotation faible (norme SN 640 743 [13]).

La superstructure de l'aire de stationnement sera constituée de grilles-gazon permettant l'infiltration directe des eaux de l'aire de stationnement au terrain, de manière analogue à l'aire de stationnement déjà présente sur le site (voir *Plan de situation de génie civil*, pièce n°4.1 du dossier PAP). Ce mode d'infiltration est recommandé par la norme SN 640 743 [13] selon les hypothèses de base retenues.

L'emplacement des places de parage a été prévu de manière à ne pas entraver l'accès au bâtiment dit remise travaux publics.

4.5 Aménagements et équipements

4.5.1 Équipements de voie

Les heurtoirs ont été dimensionnés suivant les hypothèses de base suivantes (feuille n°1, DE 35, DE-OCF [5]) :

- Vitesse d'impact de 15 km / h (circulation de train selon DE-OCF).
- Masse déterminante du train de 274 tonnes (train double composition avec 448 passagers).
- Coefficient de prise en compte de la fonction protectrice : $\gamma_s = 1.5$.

Des heurtoirs de freinage déplaçables de type RAWIE Typ 12-v (460 kN) équiperont les extrémités des 2 voies (feuille n°1, DE 35, DE-OCF [5]). La longueur libre laissée à l'arrière des heurtoirs est de 7.70 m (voir *Plan de situation de génie civil*, pièce n°4.1 du dossier PAP).

4.5.2 Équipements du quai

Les équipements de quai prévus sont les suivants :

- 1 distributeur de billets en sortie du bâtiment voyageurs (distributeur existant conservé mais déplacé).
- 3 oblitérateurs (1 à chaque extrémité du quai n°1, **et 1 à l'entrée du quai 2**).
- 1 borne d'informations voyageurs (BIV) sur le quai n°1 au niveau du bâtiment voyageurs.
- Bancs et poubelles.

- Équipements annexes: horloge, haut-parleurs (sur candélabres de quai et sous marquise), caméras de vidéo-surveillance, panneau de gare.

Le positionnement des équipements de quai, excepté les oblitérateurs, est prévu de manière à ne pas constituer d'obstacles dans les flux de piétons. La longueur de la zone sans obstacles de 20 m au débouché des accès sur les quais (feuille n°9, DE 34, DE-OCF [5]) est respectée.

4.5.3 Éclairage

Un dispositif d'éclairage est prévu pour les éléments suivants (voir *Éclairage des quais*, pièce n°15 du dossier PAP) :

- Faisceau de voies (luminaires intégrés sur les nouveaux mâts LC).
- Quais (candélabres).
- Cheminements piétonniers (candélabres),
- Couvert.

4.5.4 Éléments de guidage des voyageurs

4.5.4.1 Concept général de guidage

Le concept général de guidage a été établi sur la base du guide OFT Marquage tactilo-visuel des quais de gare [8]. Il est illustré dans la pièce 4.4 du dossier PAP *Plan de situation des quais et des accès*.

Les marquages et installations prévues dans le cadre de la mise en œuvre du concept de guidage prévu sont détaillés dans les § suivants.

Un concept de guidage détaillé est annexé au présent rapport.

4.5.4.2 Marquage de sécurité des quais

Le marquage de sécurité des quais sera réalisé conformément au guide OFT Marquage tactilo-visuel des quais de gare [8] (voir *Plan de situation des quais et des accès*, pièce 4.4 du dossier PAP). Il se compose de :

- Lignes de sécurité (2 lignes le long des 2 quais).
- Marquages d'extrémité de quais.

4.5.4.3 Autres marquages tactilo-visuels

Le marquage de sécurité des quais sera complété par :

- ~~▪ 3 zones d'attention "entrée-sortie de quai" au droit des 3 cheminements piétonniers d'accès au quai n°1 (voir Quais et accès : plan de situation et coupes, pièce 5.1 du dossier PAP).~~
- ~~▪ 1 zone d'attention "entrée/sortie de quai" sera également mise en œuvre dans la continuité du bâtiment voyageurs en limite occidentale.~~
- 1 ligne de guidage tactilo-visuelle avec 2 aires de bifurcation et une aire terminale afin de garantir la continuité de l'itinéraire de guidage dans la zone ouverte au public attenante au bâtiment voyageurs.
- 1 zone d'attention "limite de zone de quai" sera mise en œuvre dans la continuité du bâtiment voyageurs en limite occidentale et permettra de faire la transition entre la zone de quai et la zone ouverte au public

4.5.4.4 Séparations constructives détectables

L'arrière des 2 quais, hors accès, est délimité soit par:

- Un garde-corps au droit des murs de soutènement.
- Le couronnement du mur de soutènement dans le secteur situé entre l'accès n°3 et le bâtiment voyageurs.
- Une bordure en béton dans les autres zones.

4.6 Ligne de contact

4.6.1 Projet de ligne de contact

4.6.1.1 Généralités

Le projet de ligne de contact traite les aspects relatifs à l'alimentation en courant de traction, aux installations de ligne de contact à l'air libre et dans la remise, fondations des supports comprises, au chauffage des appareils de voie, à la mise à la terre des installations de ligne de contact et au retour des courants de traction. Le concept de mise à terre globale ainsi que l'étude relative au rayonnement non ionisant sont réalisés par des bureaux tiers. Le dossier du projet de ligne de contact est constitué des documents suivants :

- Le chapitre n° 4.6 « Ligne de contact » du rapport technique général (pièce n° 3).
- Le plan de situation génie ferroviaire au 1 : 500 (pièce n° 6.1 du dossier PAP).
- Les profils en travers de tous les supports au 1 : 50 , resp 1 :100 (pièce n° 7.2 du dossier PAP).
- Le profil en long sur toute la longueur du projet au 1:1'000 / 1:100 (pièce n° 7.3 du dossier PAP).
- Le schéma électrique des installations de ligne de contact (pièce n° 7.4 du dossier PAP).
- Le rapport de sécurité des installations électriques selon RTE 27100 (pièce n° 7.1 du dossier PAP).

4.6.1.2 Travaux projetés

Le projet de ligne de contact consiste à réaliser les travaux suivants :

- Construction de 29 nouvelles fondations et massifs d'ancrage pour les supports, les haubans et les contrefiches.
- Montage de nouveaux 24 supports équipés de consoles ou de jougs, de haubans et de contrefiches.
- Montage de 3 jougs d'amarrage pour la réalisation du sectionnement et l'amarrage des lignes de contact à l'extrémité des voies.
- Montage de 4 jougs de support le long des quais.
- Montage de 3 nouvelles lignes de contact entièrement compensées.
- tirage d'un nouveau conducteur aérien de terre.
- Montage de 2 interrupteurs sur mât.
- Montage d'un transformateur sur mât pour l'alimentation des chauffages d'aiguille.
- Réalisation des connexions de mise à terre et de retour de courant.
- Démontage des anciennes installations.

4.6.1.3 Systèmes et caractéristiques générales de la ligne de contact

Les lignes de contact seront reconstruites avec un système caténaire entièrement compensé équipé de consoles de type NT. Ce produit été développé par les CFF et est utilisé sur leur réseau depuis le début des années 2000. Le nouveau sectionnement sur deux portées et sur jougs d'amarrage permettra de faire la transition entre la nouvelle caténaire entièrement compensée de la gare et la caténaire existante semi-compensée de la pleine voie.

Caractéristiques du système de ligne de contact

▪ Caténaire entièrement compensée	
▪ Portée maximale	58 m
▪ Encombrement	160 cm
▪ Espace pour le soulèvement	15 cm
▪ Distance de sécurité électrique statique bestat	15 cm
▪ Distance de sécurité électrique dynamique bedyn	10 cm
▪ Fil de contact régularisé	1 x 107 mm ² Cu tension mécanique 10 kN
▪ Câble porteur	1 x 92 mm ² Cu/Ac tension mécanique 12 kN
▪ Ligne détournée	1 x 95 mm ² tension mécanique 6 kN à -20°C
▪ Câble de terre	1 x 95 mm ² tension mécanique 6 kN à -20°C

Les installations de ligne de contact sont dimensionnées pour le PEL / OCF 2 et l'espace pour le pantographe OCF S2.

4.6.1.4 Hauteur de la ligne de contact

La hauteur du fil de contact de 5,70 m par rapport au PDR permettra de respecter aisément la hauteur minimale de 5.50 m + Zhf prescrite par DE-OCF, art. 44, ch. 5.2.1.2 sur le passage à niveau PN Orsat du km 11.683. La hauteur des conducteurs est indiquée et représentée sur le profil en long joint comme pièce n° 7.3 du dossier.

4.6.1.5 Transition entre les systèmes caténaires entièrement et semi-compensés

La transition entre le système caténaire actuel semi-compensé (cat. N) de la pleine-voie et le nouveau système entièrement compensé (cat. R) de la gare se fera au niveau du nouveau sectionnement sur jougs d'amarrage situés entre les km 11.603 et 11.646. Le principe de construction correspond fondamentalement au cas II du document CFF 0162.2090.0001. Compte tenu de la géométrie de la voie et de la configuration des installations existantes, deux particularités techniques seront réalisées :

- Le sectionnement sera réalisé sur deux portées. La transition entre les systèmes entièrement et semi-compensés se fera précisément au niveau du joug d'amarrage supérieur du support 1-2 au km 11.603 sur lequel les câbles porteurs des deux systèmes seront amarrés. Les deux caténaires situées dans le sectionnement entre les supports 1-2 au km 11.603 et 5-6 au km 11.646 seront par conséquent toutes les deux entièrement compensées, ce qui garantira un comportement identique des deux fils de contact dans toutes les conditions.
- En raison de la réduction des portées à 22 m, la hauteur d'amarrage des fils de contact sur les jougs inférieurs des supports 1-2 et 5-6 sera diminuée de 5 cm par rapport au montage standard du document CFF 373.64.56 (bfa = 35 cm au lieu de 40 cm), ceci de manière à respecter la hauteur de relevage des fils de contact en milieu de portée (ciseau). Cette réduction qui implique le montage d'un barreau isolé à la place d'un isolateur à proximité des amarrages n'altère en rien la fiabilité du système. La prise en compte justifiée dans ce cas particulier de la distance de sécurité électrique dynamique (be = 10 cm) dans la partie supérieure de l'espace pour le pantographe permet de démontrer que l'archet et le fil de contact sous tension se trouveront toujours en position statique ou en mouvement à une distance suffisante de la traverse d'amarrage et du joug relié à la terre-rail.

4.6.1.6 Supports de ligne de contact

Superstructure

La superstructure sera constituée de mâts de type HEB ou HEM avec plaques de base pour boulons de fondations M30 ou M36 selon les charges ainsi que de consoles et de jougs. La dimension des mâts et des jougs est déterminée individuellement conformément à l'ouvrage de référence D RTE 27200 « Dimensionnement des supports de ligne de contact » [17] et au moyen des programmes de calcul statiques CFF. Une galvanisation au feu systématique de tous les éléments métalliques de la superstructure permettra de les protéger de la corrosion de manière durable.

Fondations

De manière générale, les fondations des supports LC seront de type CFF conformes à l'homologation en série de l'OFT ZR44TZ2013-07-0008. Les sondages préliminaires réalisés à ce jour montrent que les caractéristiques géotechniques du terrain répondent aux exigences minimales requises dans le cadre de cette homologation. Quelques sondages complémentaires destinés à confirmer le respect des exigences minimales relatives au terrain seront toutefois réalisés dans la cadre du projet d'exécution. En cas de non-respect ponctuel de ces exigences minimales, les fondations concernées seront dimensionnées individuellement conformément au document UTP D RTE 27200 [17] et aux normes SIA applicables en la matière.

En ce qui concerne les mâts particuliers n°23, n°24 et n°25 (tête de fondation de hauteur supérieure à celle prévue dans le catalogue CFF), leurs fondations seront dimensionnées de manière spécifique.

4.6.1.7 Alimentation et sectionnement

Alimentation en courant de traction

Le schéma d'alimentation est joint comme pièce 7.4 du dossier. Les lignes de contact de la gare de Buttes seront alimentées par la ligne de contact de la pleine voie au travers de l'interrupteur de pontage du sectionnement n° 1 placé sur le mât n° 3. Les 3 lignes de contact de la gare de Buttes formeront un seul secteur électrique.

4.6.1.8 Chauffage des appareils de voie

Les trois appareils de voie seront chauffés électriquement à partir d'un transformateur d'une puissance de 100 kVA placé sur le mât n° 15 et raccordé à la ligne de contact de la gare au travers de l'interrupteur n° 24. Le secondaire du transformateur alimentera les coffrets de commande et de distribution également fixés sur le mât n° 15. Les corps de chauffe des trois appareils de voies seront raccordés au coffret de distribution avec câbles d'une section de l'ordre de 16 mm².

4.6.1.9 Retour de courant et mise à la terre

Concept de mise à terre

Les aspects liés à la mise à la terre et au retour du courant de traction sont de manière générale traités dans le concept de mise à terre répertorié comme pièce n° 8 du dossier.

Mise à terre des installations de ligne de contact et retour du courant de traction

Un conducteur aérien de terre en cuivre d'une section de 95 mm² raccordés à la prise de terre-rail sera monté sur les mâts situés au sud des voies sur toute la longueur de la gare.

Les supports de ligne de contact seront raccordés à la prise de terre-rail constituée par les voies et les fondations. Les mâts situés au sud des voies seront raccordés directement au conducteur aérien de terre. Les mâts situés au nord des voies seront quant à eux mis à la terre au travers des jougs en acier qui seront fixés au sud des voies sur des mâts raccordés au conducteur aérien de terre.

Les courants de retour circuleront au travers des conducteurs de terre aériens, des rails et du sol. Le contrôle de l'occupation des voies se fera au moyen de circuits de voies à compteurs d'essieux. Par conséquent les deux rails ainsi que le câble aérien de terre pourront être considérés comme chemins indépendants pour le retour du courant selon DE-OCF. Art. 44.d, chiffre 1.4.

Les liaisons transversales (connexions équipotentielles) entre les différents conducteurs assurant le retour du courant de traction seront réalisées tous les 200 à 250 mètres environ. A l'endroit des connexions équipotentielles, les mâts seront raccordés aux rails non isolés de la voie adjacente avec deux conducteurs de 50 mm² en cuivre nus et seront équipés d'une plaque jaune avec le symbole de mise à terre.

4.6.1.10 Éclairage sur les supports de ligne de contact

Deux luminaires de type LED munis d'une double isolation seront montés à une hauteur approximative de 11.0 m sur les mâts n° 13 et 17. Une éventuelle intervention sur l'un de ces luminaires nécessitera impérativement le déclenchement et la mise à la terre des installations de ligne de contact de la gare.

4.6.1.11 Rayonnement non ionisant

Les aspects liés au rayonnement non ionisant sont intégralement traités dans le rapport RNI répertorié comme pièce n° 11.2 du dossier.

4.6.1.12 Besoins fonciers

Les besoins fonciers liés aux supports de ligne de contact sont mentionnés sur le plan d'emprises joint comme pièce n° 5.1 du dossier.

4.6.1.13 Concept de piquetage

Le piquetage sera effectué avec des piquets d'une hauteur minimale de 60 cm hors du terrain afin d'être suffisamment perceptibles pour les tiers. Les futurs supports de ligne de contact qui se trouvent dans le profil d'espace libre des voies existantes ne seront pour des questions évidentes de sécurité pas piquetés. Ces piquets porteront le numéro des supports qu'ils représentent et représenteront l'axe des mâts. L'élément de référence pour leur positionnement est la voie (axe de la voie et plan de roulement). Le piquetage des installations de ligne de contact se fera dans le cadre du piquetage générale des nouvelles installations ferroviaires. Le plan de piquetage est répertorié comme pièce n° 5.2.1 du dossier.

4.6.1.14 Durée des travaux

La durée des travaux est indiquée dans le planning général du projet.

4.6.2 Environnement

Les aspects liés à l'environnement sont intégralement traités dans le rapport d'impact environnemental répertorié comme pièce n° 11.1 du dossier.

4.6.3 Sécurité

4.6.3.1 Description

Le projet répond aux ordonnances et directives fédérales en vigueur, aux dispositions SIA et SUVA en la matière et aux instructions internes de transN. Un rapport de sécurité selon D RTE 27100 est établi dans le cadre du projet et joint comme pièce n° 7.1 du dossier.

4.6.3.2 Mise à terre

Les parties métalliques dans l'entourage de la ligne de contact qui pourraient entrer en contact avec la tension lors d'un dérangement seront systématiquement raccordées à la terre-rail conformément aux directives de la norme EN 50122-1.

4.6.3.3 Principe de sécurité

La direction de chantier organise et prescrit le dispositif de sécurité et fixe les mesures à prendre pour les travaux concernés et pour la protection du personnel.

Des mesures de sécurité seront prises dès que les travaux seront entrepris dans la zone dangereuse des voies ou des lignes de contact et lorsque des personnes ou des engins risquent d'y pénétrer.

Le personnel, tant ferroviaire que privé, doit être instruit sur les mesures de sécurité en relation avec son engagement sur le chantier. Les personnes assumant des fonctions particulières doivent être instruites et recevoir une formation adaptée à leurs tâches.

4.6.3.4 Analyse des risques

■ Phase de construction

Danger	Probabilité	Répercussion	Évaluation du risque avant mesures	Mesure (s)	Évaluation du risque avec mesures
Risque de court-circuit entre machines de chantier et ligne de contact lors de travaux de génie civil	Moyenne	Dégâts à la LC et à la machine de chantier Electrocution du personnel	Elevée	Déclenchement et mise à terre de la LC et des machines de chantier	Acceptable
Risque d'accident pour le personnel suite à la circulation des trains	Moyenne	Interruption de l'exploitation ferroviaire Dégâts matériels et corporels	Elevée	Dispositif de sécurité avec protecteurs ou travail de nuit	Acceptable
Risque d'accidents au personnel lors de rupture d'un câble	Minime	Possibilité de fauchage de personne Dégâts corporels et matériels	Minime	Port de l'équipement adéquate (casque,etc...)	Minime
Chutes lors de la manutention d'éléments lourds	Minime	Possibilité d'écrasement de personne Dégâts corporels et matériels	Moyen	Respect des procédures de travail et gestion de la conduite	Minime

■ Phase d'exploitation

Danger	Probabilité	Répercussion	Evaluation du risque	Mesure (s)	Evaluation du risque avec mesures
Risque d'arrachement de la ligne de contact	Minime	Interruption de l'exploitation sur la ligne	Moyenne	Contrôle préventif de l'état des installations de la ligne de contact	Acceptable
Risque de court-circuit à la ligne de contact	Moyenne	Interruption de l'exploitation ferroviaire	Moyenne	Système de protection à distance de court-circuit Déclenchements du tronçon concerné	Acceptable
Risque d'électrocution	Minime	Blessures graves pouvant entraîner la mort	Moyen	Pose de signaux d'avertissement contre les dangers du courant électrique	Acceptable

4.6.4 Conséquence de la non réalisation

La modification du plan de voie projeté nécessite impérativement la reconstruction d'une grande partie des installations de ligne de contact situées dans le périmètre du projet. La non réalisation du projet de ligne de contact aurait pour conséquence d'empêcher la modification du plan de voie projeté et la réalisation des nouveaux quais.

4.7 Installations de sécurité (IS)

Dans le cadre du projet, les installations de sécurité seront renouvelées pour la grande majorité des éléments jusqu'au signal avancé. L'objectif de la mise à niveau vise en particulier à répondre aux dernières exigences en termes de sécurité et en termes de performances d'exploitation. Notamment, les changements suivants seront mis en œuvre dans le cadre du projet :

- Motorisation de toutes les aiguilles en zone de gare.
- Application du standard ETCS L1 LS pour le contrôle de marche des trains.
- Etat libre des voies, en zone de gare, entièrement surveillé par des compteurs d'essieux.
- Etat libre de la pleine voie adjacente à la gare surveillé par des compteurs d'essieux.
- Signalisation de type L adaptée à la nouvelle configuration de la gare.
- Manœuvre en gare régie par des signaux nains.
- Nouveau poste d'enclenchement disposé dans la cabine technique dédiée.
- Mise à niveau de la télécommande existante afin de desservir entièrement la gare à distance.

- Intégration du PN Tivoli (projet connexe) aux nouvelles installations de la gare.
- Mise à niveau de l'enclenchement, côté 4, du PN Sugits.

Le descriptif technique détaillant le nouvel équipement et les autres données relatives aux installations de sécurité sont décrits dans les pièces dédiées (Voir *Signalisation* pièce n°9 du dossier PAP transmise ultérieurement).

4.8 Local technique (IS et BT)

Le nouveau local IS/BT sera construit en limite occidentale de la gare (voir *Plan de situation de génie civil*, pièce 4.1 du dossier PAP). Il sera constitué de trois modules préfabriqués type Premoco. Le module central fera office de local commun tandis que les deux modules latéraux seront dédiés pour l'un aux IS et pour l'autre à la BT.

4.9 Réseaux de câbles (IS et BT)

L'infrastructure pour les câbles (IS et BT) est reconstruite (voir *Plan de situation des réseaux* pièce n°4.2 du dossier PAP).

La section des chambres principales est de 1.5 m x 1.0 m. La section des chambres secondaires est de 1.0 m x 1.0 m. Les couvercles des chambres implantées sur les quais seront carrossables (classe B125). Le transit des câbles est assuré par des conduites souterraines de diamètre 60 mm, 80 mm ou 150 mm implantées dans l'infrastructure des quais. Le transit des câbles hors quais sera assuré via la mise en place soit de caniveaux à câbles de type T22 dans l'entre-voies (pour l'alimentation des moteurs d'AV) et T24. Les caniveaux à câbles sont renouvelés jusqu'au PN Tivoli.

Deux traversées à câbles sont prévues : une en extrémité des quais au km 11.806 et une sous la voie n°2 au km 11.852. La distance verticale entre le sommet des tubes de protection des câbles (y compris enrobage) et la face supérieure de la traverse sera de 1.30 m minimum (R RTE 21 100 [10]).

4.10 Mise à terre

Voir *Concept de mise à terre et de retour de courant*, pièce n°8 du dossier PAP

5. Concept de piquetage

5.1 Généralités

Dans l'optique de visualiser le projet sur le terrain, le piquetage des points significatifs sera effectué. Il comprend les éléments essentiels du projet (voir *Piquetage*, pièce 5.2 du dossier PAP).

Le piquetage comprend les nouvelles constructions et les surfaces d'installations de chantier et d'emprise.

Le piquetage se limite aux éléments essentiels du projet.

5.2 Type de piquetage

Le piquetage sera de deux types :

- marquage peinture :

- Un cercle de couleur : pour tous les angles des nouveaux ouvrages, pour les points situés sur les quais et les surfaces dures et les cheminements piétons (sécurité vis-à-vis des obstacles peu visibles pour les voyageurs).
- piquets en bois :
 - Hauts, 1.2 m dans la mesure du possible;
 - Bas, arasés au niveau du sol aux abords des voies, pour garantir la sécurité du personnel.

Pour les ouvrages émergents une indication de hauteur sera donnée au sol ou un gabarit sera posé.

Il est renoncé à la pose d'autres gabarits ou à certains marquages de point pour les raisons suivantes :

- des points pourraient influencer sur la sécurité ferroviaire et routière, ainsi que sur la sécurité du trafic piétons;
- les points sont situés sur les voies ou à proximités des voies (pas matérialisés pour des raisons de sécurité).

5.3 Concept de numérotation des points

Chaque point matérialisé sur le terrain sera identifié par un numéro (point de piquetage) et portera la couleur correspondant à son code. Le numéro correspondra à celui mentionné sur le plan.

5.4 Travaux

Code couleur utilisé pour le piquetage – Travaux

La couleur suivante sera utilisée sur le terrain :

- bleu : élément de génie civil.
- rouge: élément de la LC.

5.5 Emprises provisoires et définitives

Code couleur utilisé pour le piquetage – Emprises

Les couleurs suivantes seront utilisées sur le terrain :

- vert : délimitation des installations de chantier et emprise provisoire.
- orange : délimitation des emprises définitives.

6. Aspects environnementaux

Les aspects environnementaux du projet sont abordés dans la *Liste de contrôle environnement*, pièce n°11.1 du dossier PAP et le *Rapport de l'évaluation du rayonnement non ionisant*, pièce 11.2 du dossier PAP.

7. Acquisition de terrains et de droits

La réalisation du projet nécessite des emprises provisoires et définitives.

Les parcelles qui feront l'objet d'une emprise provisoire ou définitive sont répertoriées sur le plan d'emprises (voir *Plan d'emprises*, pièce 5.1 du dossier PAP).

Le *Tableau des droits à acquérir* est fourni en pièce 5.3 du dossier PAP et L'état des négociations est décrit dans la pièce 5.4 du dossier PAP, *Indications sur l'acquisition de terrains et de droits*.

Les accès au chantier se feront par les voiries existantes ainsi que par les emprises provisoires.

8. Information de tiers

La commune de Val-de-Travers sera informée du début des travaux un mois à l'avance.

9. Phasage sommaire des travaux

Phase n°1 – Travaux préparatoires / Maintien de l'exploitation ferroviaire.

Phase n°2 – Construction du quai n°2 / Maintien de l'exploitation ferroviaire mais voie Sud démolie.

Phase n°3 – Construction quai n°1 et voies ferroviaires / Travaux hors exploitation.

Phase n°4 – Aménagements et équipements des quais et des voies / Rétablissement de l'exploitation ferroviaire.

10. Délais

Les échéances principales sont planifiées de la façon suivante :

- Dépôt dossier PAP : Avril 2018.
- Début des travaux : Printemps 2020.
- Fin des travaux : Automne 2020.

11. Coûts du projet

Le coût du projet, hors installations IS, a été devisé à hauteur d'environ 8'000'000 CHF HT.

Les coûts des installations de sécurité IS ont été devisés à hauteur d'environ 2'000'000 CHF HT.

Le coût global du projet est devisé à hauteur d'environ 10'000'000 CHF HT.

12. Références

- [1] Loi fédérale sur l'élimination des inégalités frappant les personnes handicapées (loi sur l'égalité des handicapés, LHand) du 13 décembre 2002 (État le 1^{er} janvier 2017).
- [2] Directive OFT – Exigences relatives aux demandes d'approbation des plans (Dir. OPAPIF) de juillet 2013.
- [3] Directive OFT – Évacuation des eaux des installations ferroviaires (juillet 2014).
- [4] Aide à la planification des installations ouvertes au public (UTP, publication 1.07.2017, adaptation 01.11.2017).
- [5] DE-OCF – Dispositions d'exécution de l'Ordonnance sur les chemins de fer (État au 1 juillet 2016)
- [6] Ordonnance sur l'élimination des inégalités frappant les personnes handicapées (Ordonnance sur l'égalité pour les handicapés, OHand) du 19 novembre 2003 (État le 1^{er} janvier 2016).
- [7] Ordonnance du DETEC concernant les exigences techniques sur les aménagements visant à assurer l'accès des personnes handicapées aux transports publics (OET Hand) du 22 mai 2006 (État le 1^{er} juillet 2014).
- [8] Guide OFT – Marquage tactilo-visuel des quais de gare (v 1.0, novembre 2017).
- [9] Directive VSA – Évacuation des eaux pluviales. Directive sur l'infiltration, la rétention et l'évacuation des eaux pluviales dans les agglomérations. Novembre 2002 (y compris mises à jour 2004 et 2008).
- [10] R RTE 21110 – Infrastructure et ballast (entré en vigueur le 01.06.2016).
- [11] Ordonnance sur la limitation et l'élimination des déchets (OLED) du 4 décembre 2015 (Etat le 1^{er} janvier 2018).
- [12] SN 640 291a – Stationnement; disposition et géométrie des installations de stationnement, 2006.
- [13] SN 640 743 – Surfaces de circulation à superstructure sans liants; aires de stationnement, 2006.
- [14] SN 640 066 – Trafic des 2 roues légers, installations de stationnement, géométrie et équipement, 2011.
- [15] SN 640 238 – Trafic des piétons et des deux-roues légers; rampes, escaliers et rampes à gradins, 2008.
- [16] SN 640 070 – Trafic piétonnier; norme de base, 2009.
- [17] D RTE 27200 – Dimensionnement des supports de ligne de contact (entré en vigueur le 01.05.2013).



ANNEXE



TRANSN

GARE DE BUTTES

CONCEPT DE GUIDAGE ET MARQUAGE TACTILO-VISUEL DES QUAIS DE GARE

ANNEXE AU RAPPORT TECHNIQUE

1.	Itinéraires de guidage continus pour personnes malvoyantes / aveugles	2
2.	Marquages tactilo-visuels : marquages de sécurité	3
2.1.1	Ligne de sécurité le long des voies	3
2.1.2	Marquage "extrémité de quais"	3
3.	Marquages tactilo-visuels : autres marquages de l'itinéraire de guidage continu	3
3.1.1	Marquage entrées/sortie de quai : aucun	3
3.1.2	Zone d'attention "limite de zone de quai"	4
4.	Équipements essentiels et oblitérateurs	4
5.	Itinéraires de guidage hors de la zone de quai	5
6.	Références	6

VERSION	-	a	b
DOCUMENT	7798.12 - RN006		
	Annexe / fici / wght		
DATE	9 juillet 2019		
ELABORATION	Aurélie Fiorucci		
VISA	Alexander Wright		
COLLABORATION	Alexander Wright		
DISTRIBUTION	BG (1 ex)		
	transN (1 ex)		
	OFT (1 ex)		

1. Itinéraires de guidage continus pour personnes malvoyantes / aveugles

Dans le cadre du droit fédéral en vigueur et selon le Guide de marquage tactilo-visuel des quais de gare (version 1.0, novembre 2017, OFT), il est nécessaire de disposer d'un concept de guidage contenant les liaisons importantes donnant accès au chemin de fer.

Le projet de renouvellement de la gare de Buttes dispose de deux quais voyageurs ce qui divise le concept de guidage en deux parties. De plus, celle-ci est aménagée en cul-de-sac ce qui implique de créer un itinéraire de guidage pour relier les deux quais.

Dans le cadre du projet de renouvellement, **4 accès** aux quais ont été envisagés :

- L'accès 1 via la rampe de la rue de la Gare. Il dessert principalement les usines situées du côté est du village (zone industrielle "des Sugits")
- L'accès 2 situé au niveau du passage piéton donnant sur l'école
- L'accès 3 depuis l'aire de stationnement à côté du bâtiment voyageurs
- L'accès 4 est le plus proche du bâtiment voyageurs, du centre du village et de l'arrêt de bus. C'est également le seul accès au quai 2.

D'après le Guide de marquage tactilo-visuel, il convient de définir des liaisons dites importantes et de restreindre le nombre d'accès pour faciliter l'orientation des personnes malvoyantes.

Compte tenu des nombreux avantages que présente **l'accès 4**, celui-ci sera retenu comme étant une liaison importante et fera l'objet d'un concept de guidage tactilo-visuel continu. C'est cet accès qui définira pour la suite le concept de guidage.

Le schéma ci-dessous représente la position relative des différents accès aux quais :

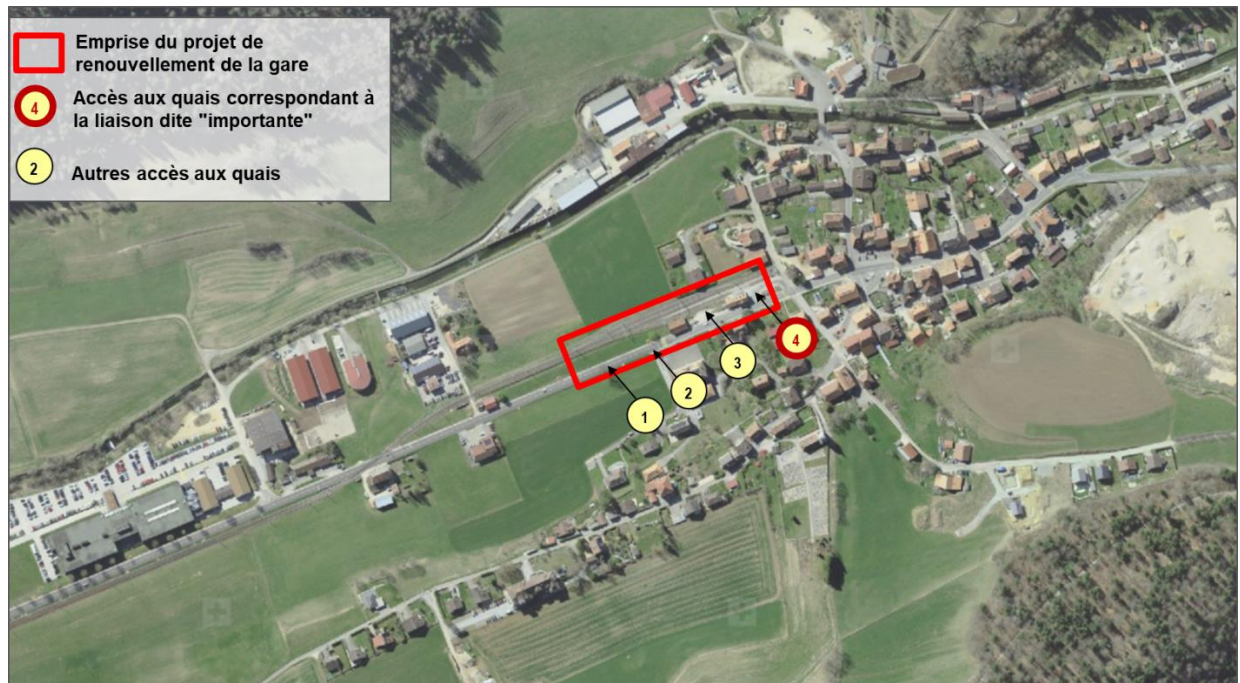


Figure 1 : Les accès aux quais : accès liaison importante et autres accès

L'itinéraire de guidage comporte deux types de cheminement qui définiront les marquages tactilo-visuels correspondants :

- Les itinéraires de guidage dans la zone de quai
- Les itinéraires de guidage dans les autres zones ouvertes au public
- La question de l'itinéraire représenté en bleu sur le schéma sera détaillée dans le chapitre 5 du document.

Ces derniers sont représentés à l'aide de la figure 2.



Figure 2 : Itinéraires de guidage

2. Marquages tactilo-visuels : marquages de sécurité

Conformément au DE – OCF (ad art. 21 DE 21.2 voie métrique, ch. 1 et 2), la position de la ligne de sécurité est apposée le long du quai ainsi qu'aux extrémités de ces derniers (voir pièce 4.4).

2.1.1 Ligne de sécurité le long des voies

La limite entre la zone de danger et la zone sûre sera marquée par une ligne de sécurité tactilo-visuelle. Les zones de danger et zones sûres sont définies et dimensionnées dans le rapport technique au chap. 4.4.4.1.

2.1.2 Marquage "extrémité de quais"

Les extrémités des quais seront indiquées par un marquage tactilo-visuel. La distance entre le marquage et l'extrémité des quais sera **d'1.20 m** (voir pièce 4.4).

3. Marquages tactilo-visuels : autres marquages de l'itinéraire de guidage continu

Les accès aux quais n'appartenant pas aux liaisons importantes doivent être dépourvus de ce type de marquages.

3.1.1 Marquage entrées/sortie de quai : aucun

Le marquage d'entrée et de sortie de quai fait partie de l'itinéraire de guidage continu permettant de relier les accès aux quais correspondant aux liaisons importantes jusqu'à la ligne de sécurité aux abords des quais. Sur la gare de Buttes, aucun des accès ponctuels sur le quai 1 n'a été retenu comme liaison importante.

3.1.2 Zone d'attention "limite de zone de quai"

Il y a lieu de différencier les quais des autres zones ouvertes au public des gares. En raison du danger accru à proximité des voies et des fonctions différentes des zones, les quais doivent être délimités par rapport aux autres zones ouvertes au public de manière à pouvoir être facilement reconnaissables. A la transition de la zone sûre aux autres zones ouvertes au public, il y a donc lieu d'apposer une zone d'attention permettant de délimiter la zone de quai.

Pour la gare de Buttes, les mesures de marquages seront les suivantes :

- Les limites constructives des deux quais (caniveau hydraulique, garde-corps sur mur de soutènement, bordures) suffisent à définir les limites de quai.
- Pour chaque quai, une zone d'attention marquera la limite de la zone de quai et permettra de faire la transition entre la zone de quai et la zone ouverte au public. Cette zone d'attention sera située à l'extrémité ouest de la gare qui constitue une liaison importante.

4. Équipements essentiels et oblitérateurs

Les équipements essentiels sur les quais consistent en aménagements qu'il est nécessaire de décélérer et d'utiliser pour prendre les trains. Conformément au Guide sur le marquage tactilo-visuel des quais de gare, ceux-ci seront placés à toute transition avec la zone sûre à hauteur du marquage "limite de la zone de quai". Sur la gare de Buttes, des indications tactiles du numéro de voie seront mises en place sur les quais et placées au niveau de la main-courante du garde-corps (cf figure 3 ci-dessous).

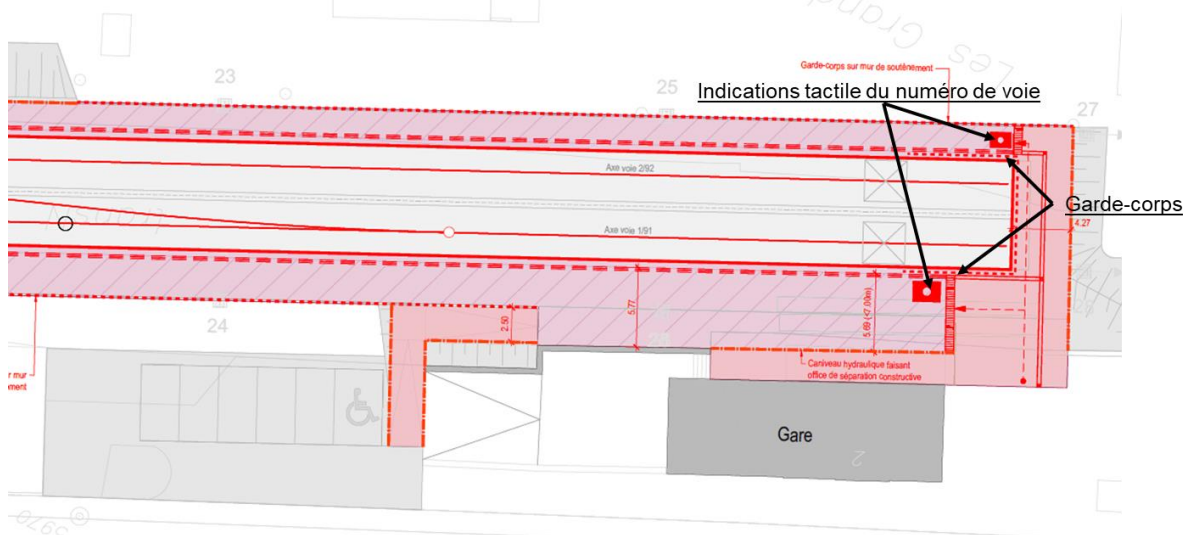


Figure 3 : équipements essentiels sur les quais de la gare de Buttes

Les oblitérateurs doivent être placés aux accès aux quais fixés dans le concept de guidage. Il est donc prévu d'en placer un pour chaque quai au niveau de l'accès ouest défini comme liaison principale. En dehors des exigences du concept de guidage et pour des raisons pratiques pour les autres usagers, un oblitérateur sera également installé de l'autre côté du quai au niveau de l'accès est.

5. Itinéraires de guidage hors de la zone de quai

En dehors de la zone des quais, il faut pour le guidage des itinéraires des aveugles et des malvoyants autant que possible prendre en compte leurs exigences. Les liaisons importantes de et vers l'accès marqué (connexions avec d'autres arrêts de transports publics, passages pour piétons) doivent être autant que possibles pourvues de lignes de guidage tactilo-visuelles conformément à la norme SN 640 852.

Dans les conditions actuelles, le point d'arrêt de la ligne CarPostal desservant la gare n'est ni fixe, ni matérialisé. Une coordination avec l'exploitant CarPostal serait à faire pour figer ce point d'arrêt en vue de raccorder l'itinéraire de guidage à l'arrêt TP.

De plus, afin de permettre une liaison continue tactile et visuelle entre les deux quais et compléter le concept de guidage :

- Des lignes de guidage seront mises en place sur les zones ouvertes au public et feront la liaison entre le quai 1, le quai 2 et le parvis de la gare,
- Les 2 quais disposeront d'une zone d'attention "limite de la zone de quai" sur toute leur largeur délimitant les quais des autres zones ouvertes au public.

Ces mesures seront réalisées conformément à la figure ci-dessous et sont visibles sur la pièce 4.4 :

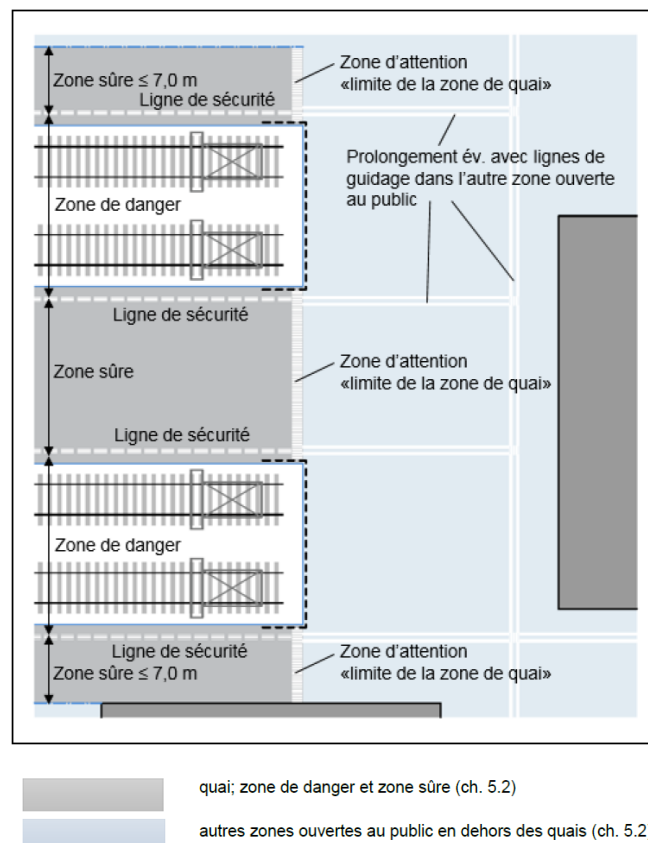


Figure 4 : Schéma extrait du guide "Marquage tactilo-visuel des quais de gare", chapitre 9.8.2 cas des gares en cul de sac, OFT, Novembre 2017

6. Références

- Guide sur le marquage tactilo visuel de quais de gare, version 1.0, novembre 2017, OFT
- Fiche technique 114, Systèmes suisse de lignes de guidage, Marquages tactilo-visuels pour piétons aveugles et malvoyants, mars 2017, www.architecturesansobstacles.ch,