



Descriptif

Ligne de contact
Systèmes techniques à pourvoir

Services techniques

Etat au 02 août 2019

Auteur : I. Costas

Contrôle : D. Dell'Agnolo

Date : 02 août 2019

Document : Systèmes techniques LC.doc



Suivi des modifications

Rév.	Date	Modifications	Auteur
01	04.04.2019	Texte + schéma	IC
00	28.02.2019	Version de base	IC



Impressum

Entreprise :

Chemin de fer
Nyon - St-Cergue - Morez
Rue de la gare 45
1260 Nyon

Auteur :

NStCM

Israël Costas

Contrôle :

NStCM

Daniel Dell'Agnolo
S. Rickli
J.-M. Frossard

Titre :

Lignes de contact - Systèmes techniques à pourvoir

Diffusion :

Non-contrôlée

Table des matières

Impressum.....	3
Table des matières	4
Généralités	5
Travaux projetés.....	5
Systèmes techniques à pourvoir	5
Portiques de distribution.....	5
Retour de courant	5
Eclateurs	6
Installation du parafoudre.....	6
Chambre de tirage réseau traction	6
Mâts.....	6
Ligne	7
Protection contre les courants vagabonds.....	9
Mise à la terre	9
Les plans d'exécution, dossiers de montage	Erreur ! Signet non défini.
La procédure d'approbation des plans.....	10
Le montage, mise en service	10

Généralités

Les installations techniques de la ligne de contact projetés seront ensuite déployées pour installations de l'entreprise NStCM, elles doivent être définies.

Ce document décrit les systèmes et sous-systèmes techniques envisagés aux nouvelles gares et la pleine voie pour permettre de définir leur provenance et leur déploiement.

Ce document ne comprend pas les services génie civil, génie ferroviaire, etc....

Travaux projetés

Le renouvellement de la ligne de contact comporte principalement la construction de nouvelles fondations en béton avec tiges d'ancrage scellées et de massifs d'ancrage, le montage de mâts métalliques de type HEB avec consoles.

Les étapes sont planifiées de la manière suivante :

- Construction des nouvelles fondations et massifs d'ancrage LC
- Pose des nouveaux mâts
- Mise à terre des nouvelles installations
- Transposition provisoire ancienne LC sur nouveaux supports
- Démontage de l'ancienne LC
- Démontages des anciens mâts
- Démolition des anciennes têtes de fondation
- Tirage de la nouvelle caténaire

Systèmes techniques à pourvoir

Portiques de distribution

Dans chaque sous-station se positionne un portique de distribution créant deux secteurs de la ligne de contact indépendants électriquement l'un de l'autre. Chaque secteur est relié à une des deux alimentations départs de la sous-station, permettent de ponter l'isolation électrique entre les deux secteurs en cas de panne de sous-station ou d'isoler une section en cas de travaux.

Le choix des appareils et composants, ainsi que leur disposition et raccordements sont sous la responsabilité du groupe pluridisciplinaire.

Leur emplacement et raccordement seront étudiés par le groupe pluridisciplinaire avec les entreprises.

Retour de courant

Le retour du courant à la terre est assuré par voie par les files de rails. Ces derniers sont soudés ; il est indispensable de les relier par des liaisons transversales en câbles isolés, ou des tresses de cuivre recouvertes d'une gaine isolante, soudés aux rails.

Lors de la pose d'un nouvel appareil de voie sur un tracé existant, il est impératif que la boucle de commande située en amont de l'appareillage soit reliée directement à celui-ci sans que le courant puisse emprunter un autre cheminement (câble ou tresse, rail, voie adjacente).

Dans des zones de système isolé, les liaisons transversales doivent être noyées dans un système également isolé.



Le choix des appareils et composants, ainsi que leur disposition et raccordements sont sous la responsabilité du groupe pluridisciplinaire.
Leur emplacement et raccordement seront étudiés par le groupe pluridisciplinaire avec les entreprises.

Eclateurs

Les éclateurs sont un dispositif électrique utilisé pour limiter les surtensions (fonction de parasurtenseur) et réaliser des courts-circuits ultra-rapides par un arc électrique.
Ils seront utilisés pour le raccordement et la mise à la terre indirecte d'éléments d'installation isolés en exploitation normale lors d'un impact de foudre, conformément à l'équilibrage de potentiel pour la protection.
Ils devront avoir des raccordements en acier inoxydable résistant à la corrosion.
Le choix des appareils et composants, ainsi que leur disposition et raccordements sont sous la responsabilité du groupe pluridisciplinaire.
Leur emplacement et raccordement seront étudiés par le groupe pluridisciplinaire avec les entreprises.

Installation du parafoudre

Un parafoudre peut être installé en différents points sur la ligne de contact :

- Au droit des alimentations.
- Au droit des commandes d'aiguilles éloignées d'une alimentation.
- Aux extrémités des lignes.

Il est autorisé de mettre de l'éclairage public sur des mâts équipés d'un parafoudre sous condition du respect du régime des mises à terre.
Le choix des appareils et composants, ainsi que leur disposition et raccordements sont sous la responsabilité du groupe pluridisciplinaire.
Leur emplacement et raccordement seront étudiés par le groupe pluridisciplinaire avec les entreprises.

Chambre de tirage réseau traction

Les chambres de tirage réseau traction peuvent être préfabriquées ou coulées sur place selon les besoins. Elles doivent être équipées d'un écoulement à l'égout ou d'un puits perdu permettant l'évacuation de l'eau.
Une plaque d'identification, fournie par les NStCM, est à sceller sur le couvercle.
Le choix des appareils et composants, ainsi que leur disposition et raccordements sont sous la responsabilité du groupe pluridisciplinaire.
Leur emplacement et raccordement seront étudiés par le groupe pluridisciplinaire avec les entreprises.

Mâts

Le fil de contact doit être maintenu à une altitude constante. Il est soutenu par suspension transversales ou par des consoles, l'espacement est fonction de la géométrie en plan, de la présence d'autres lignes de contact et de particularités locales.
Les suspensions transversales sont fixées soit à des poteaux, soit à des ancrages scellés ou soudés dans ouvrages d'art.



Les consoles sont fixées à des poteaux ou directement à des ouvrages. Les mâts standards utilisés par les NStCM sont poutrelles à larges ailes en acier. Ces mâts sont vissés sur des socles de fondation en béton isolés. Les NStCM pourra adjoindre aux mâts des éléments d'éclairage public et de signalisation ferroviaire.

Mâts et consoles :

Les mâts seront fabriqués avec des profilés à larges ailes en aciers de type HEB, soudés sur une plaque de base percés de 4 trous de passage pour vis M30 ou M36. Les mâts seront isolés de leur fondation au moyen d'un jeu de rondelles et d'entretoises.

Les consoles seront construites entièrement en acier, principalement à base de tubes et de profilés.

Tous les éléments de construction en acier seront traités contre la corrosion par un zingage au feu.

Le choix des appareils et composants, ainsi que leur disposition et raccordements sont sous la responsabilité du groupe pluridisciplinaire.

Leur emplacement et raccordement seront étudiés par le groupe pluridisciplinaire avec les entreprises.

Ligne

Les fils de contact et les feeders sont alimentés par les sous-stations à travers les portiques au moyen de câbles descendant dans des tubes le long des supports et depuis le socle des supports via des câbles souterrains.

La ligne est constituée d'un fil de contact supporté par :

- Des transversales fixées sur des supports ou des suspensions transversales
- Ou par des consoles en porte-à-faux sur une seule rangée de supports (simple ou double voie),
- Ou par des consoles symétriques fixées sur des supports disposés dans l'entre voie.

D'un sectionneur de ligne aérienne pour l'isolation de la ligne de contact séparant les différents secteurs du réseau.

Caractéristiques de ligne de contact :

Les caractéristiques de la nouvelle caténaire sont les suivantes

Caténaire N60

Fil de contact 107mm² Cu compensé

Câble porteur 92mm² Ac-Cu fixe

Ligne détournée 2x150 mm² Cu fixe

Corde de terre 1x95 mm² Cu fixe

Hauteur du fil de contact sur PDR (Hf) 5.50m

Niveau d'isolement 3kv

Encombrement Sh 2.00m

Hauteur du fil de contact au droit des passages à niveau :

La hauteur du fil au droit des passages à niveau est défini par l'article DE44.c, chiffre 5.2.1.2 (DE-OCF) et dans la norme SN EN 50122-1 :2011. Comme stipulé dans la présente norme, nous utiliserons la valeur de 4.70m comme distance d'éloignement verticale minimale entre le niveau de la chaussée et la ligne de contact car la distance minimale exigée de 5.50m ne pas être respectée.

$$h_{\text{min,absolu}} = 4.70 + Z_{\text{hf}}$$

Où :

$h_{\text{min,absolu}}$: Hauteur minimale du fil de contact par rapport au plan de roulement (PDR) [m]

Z_{hf} : Somme des suppléments conforme aux indications du gestionnaire de l'infrastructure

$$Z_{\text{hf}} = f_g + f_u + t_h$$

Où :

f_g : Réserve de relèvement du rail f_g : 120mm (120 mm de réserve de bourrage)

f_u : Abaissement du fil de contact du aux variations de température et influences statiques et dynamiques (portée de 30m). La variation de température n'influence pas directement la hauteur du fil de contact mais celle du câble porteur.

$$\text{Flèche cp (30m à } +10^{\circ}\text{C)} = 0.26\text{m}$$

$$\text{Flèche cp (30m à } 40^{\circ}\text{)} = 0.32\text{m}$$

$$f_u : \Delta \text{flèche} = 0.32 - 0.26 = 0.06\text{m} = 60\text{mm}$$

t_h : Tolérance de montage verticales de la ligne de contact $t_h = 20\text{mm}$

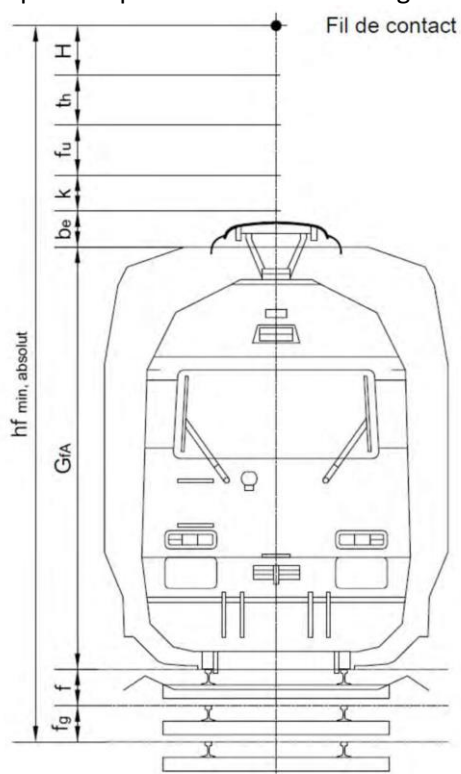
Donc :

$$Z_{\text{hy}} = 120 + 60 + 20 = 200\text{mm}$$

La hauteur minimale absolue du fil de contact $h_{\text{min,absolu}}$ est donc de :

$$h_{\text{min,absolu}} = 4700 + 200 = 4900\text{mm} = 4.90\text{m}$$

La hauteur définie pour le fil de contact dans ce projet est de 5.60m, ce qui veut dire que même avec une flèche de 170mm, la hauteur du fil de contact en milieu de portée sera de 5.43m. Aucune mesure supplémentaire ne doit être prise pour respecter les normes en vigueur



Le choix des appareils et composants, ainsi que leur disposition et raccordements sont sous la responsabilité du groupe pluridisciplinaire.

Leur emplacement et raccordement seront étudiés par le groupe pluridisciplinaire avec les entreprises.

Protection contre les courants vagabonds

L'ingénieur LC doit assurer par les mesures nécessaires la protection contre la corrosion.

Lorsque les nouvelles lignes seront projetées, il est impératif de relever l'état de pollution électrique le long du tracé afin d'ajuster le mode de construction.

La construction de nouvelles sous-stations peut provoquer la modification de fonctionnement de protections cathodiques existantes. Elles devront être signalées aux Services des Eaux et du Gaz, dès leur mise en service, pour permettre les ajustements nécessaires.

La présence d'équipotentiels différentes aux gares nécessite le respect de distances de sécurité ou l'emploi de matériaux isolants par exemple :

Les distributeurs de billets, abris, panneaux publicitaires, etc.

Ouvrages d'art :

La présence de structures diverses (canalisations, câbles, barrières, ouvrages de protection des lignes de contact, pylône, etc.) nécessite une étude intégrale pour concilier les réglementations des différents intervenants.

Un dispositif de surveillance devrait être installé dans les ouvrages d'art (témoins de corrosion installés lors de la construction avec inspection tous les 5 ans), il faudra prévoir les dispositifs de sauvegarde à mettre en œuvre.

Le choix des appareils et composants, ainsi que leur disposition et raccordements sont sous la responsabilité du groupe pluridisciplinaire.

Leur emplacement et raccordement seront étudiés par le groupe pluridisciplinaire avec les entreprises.

Mise à la terre

Lors de la réalisation du concept de la mise à terre, un rapport plus précis et spécifique à chaque objet ou construction devra être fait sur la base du présent cahier, dans le cadre de chaque projet par l'ingénieur LC.

Ce concept spécifique à chaque réalisation devra présenter :

- le système de mise à terre retenu.
- l'analyse des risques.
- les éventuelles mesures spécifiques à prendre en particulier pour les ouvrages d'art, les zones d'îlot galvanique et la présence d'éléments extérieurs spécifiques.

Les équipements basse tension présents sur le périmètre seront alimentés par différentes sources.

Par conséquent, les équipements basse tension en stations seront mis à la terre des services industriels et les éléments approvisionnés via la ligne de contact seront mis à la terre rail.

Les risques à prendre en considération concernant la mise à terre sont les suivants :

1. choc électrique, contact avec une partie sous tension (y compris en cas d'arrachage de la ligne de contact où de chute d'objet sur celle-ci).
2. Tension de contact : en cas de contact simultané avec deux terres distinctes.
3. Interruption du circuit de retour de courant de traction entre le véhicule et la sous-station qui conduirait à un défaut d'alimentation et à une tension de contact des voies plus élevée.
4. Corrosion par les courants vagabonds.
5. Protection des systèmes particuliers contre les courants vagabonds (station-service, gazoducs, etc...).



Le choix des appareils et composants, ainsi que leur disposition et raccordements sont sous la responsabilité du groupe pluridisciplinaire.

Leur emplacement et raccordement seront étudiés par le groupe pluridisciplinaire avec les entreprises.

La procédure d'approbation des plans

Un dossier de procédure d'approbation des plans est à établir.

Les dérogations à ces bases de projet sont à traiter et juger dans le cadre de la procédure d'approbation des plans de la même manière que des dérogations aux RTE.

Le montage, mise en service

Le montage de l'équipement peut être réalisé en grande partie sans influence sur les installations en service. Il conviendra de veiller à coordonner avec les projets connexes effectués sur la ligne

Une course d'essai devra être effectuée avant la mise en service en parcourant toutes les voies dans les deux directions. Le fonctionnement des appareils sera ainsi testé.

Une course d'essai supplémentaire peut être exécutée pour vérifier les buts pour les tronçons déterminés ou pour l'ensemble de la ligne.