

Directives techniques		
Chapitre :	12. SIGNALISATION ET INSTALLATIONS DE SECURITE	
Section :		
Article :		Version : 2022

Typ_

Table des matières du chapitre

		sections / pages
12.1	Généralités	12.1 /1
12.2	Signaux destinés aux conducteurs des véhicules TPG	12.2 /1 à 3
12.3	Installations de sécurité	12.3 /1 à 8

Directives techniques	section n° / page n°
Chapitre : 12. Signalisation et installations de sécurité	12.1 / 1
Section : 12.1 Généralités	
Article :	Version : 2022

Trois cas de figure :

- Le tram circule en site mixte; il est assimilé à un véhicule du trafic général et doit observer la signalisation routière.
- Le tram peut bénéficier d'une signalisation spécifique lui offrant des possibilités de passages préférentiels. Il doit observer un signal propre intégré au plan général des phases des carrefours.
- Le tram est en site propre; il est prioritaire et la fermeture des courants de trafic incompatibles (piétons, cycles, véhicules routiers) est assurée par des feux de régulation. Le bon fonctionnement de ce dispositif doit être signalé au wattman par un feu ad hoc.

La signalisation lumineuse est de la compétence de la DGT.

L'objectif des TPG vise à obtenir des temps d'attente nuls aux carrefours régulés. Pour cela, les signaux sont programmés avec des fenêtres qui sont activées lors de l'approche des véhicules TPG (trams ou véhicules sur pneus) soit par détection de ces véhicules par des boucles inductives noyées dans le sol, soit par transmission hertzienne (système IFAS).

L'autorisation de franchir le carrefour est régie par des feux spécifiques s'adressant aux TPG.

Les véhicules TPG et leurs conducteurs sont reliés aux opérateurs de la **RCT** (régulation centralisée du trafic) / **SAEIV** (système d'aide à l'exploitation et information voyageurs), qui gèrent et coordonnent l'exploitation du réseau.


Il existe encore des signaux propres aux TPG indiquant au wattman la position des aiguilles, ainsi que des plaques suspendues aux lignes aériennes pour indiquer la vitesse maximale autorisée de franchissement de certains secteurs.

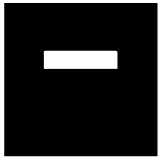
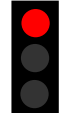
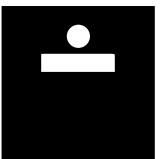
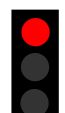




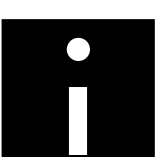

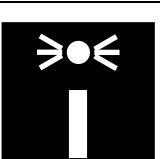

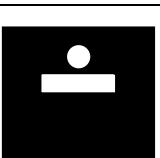

Les points concernant des prescriptions d'exploitation tramway (PETW) à destination du personnel des TPG n'ont pas été introduit dans le présent document destiné à des bureaux d'études (architectes, ingénieurs, géomètres) ou à des entreprises chargées d'exécuter des travaux sur ou à proximité des voies de tramway. Il en va de même pour la signalisation concernant uniquement les conducteurs TPG.

Directives techniques	section n° / page n°
Chapitre : 12. Signalisation et installations de sécurité	12.2 / 1
Section : 12.2 Signaux destinés aux conducteurs des véhicules TPG	
Article :	Version : 2022

Les signaux T sont destinés aux conducteurs de transports publics en trafic de ligne. Ils sont composés de 3 blocs de diodes lumineuses. Une lampe témoin (annonce), une barre horizontale (arrêt) et une barre verticale (voie libre).



Le cycle de régulation du signal T est présenté dans le tableau ci-dessous. Les blocs clignotants y sont représentés comme suit : 

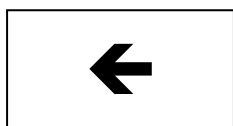
Signal :	Signification :	Action :
Phase 1 	Pas d'annonce enregistrée, arrêt devant le signal	Arrêt 
Phase 2 	Un véhicule est annoncé, arrêt devant le signal	Arrêt 
Phase 3 	Ouverture probable du feu dans les 8 secondes, arrêt devant le signal	Arrêt 
Phase 4 	Préparation au départ, dans les 3 secondes voie libre	Arrêt 
Phase 5 	Voie libre	Voie libre 
Phase 6 	Arrêt, avant l'intersection si pas de mise en danger	Arrêt 
Phase 7 → 1 	Annonce encore enregistrée, arrêt devant le signal	Arrêt 

NB : Lorsqu'une bifurcation ferroviaire coupe le sens inverse, le signal T est asservi à la position des lames de l'aiguille électrique.

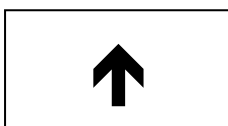
Directives techniques	section n° / page n°
Chapitre : 12. Signalisation et installations de sécurité	12.2 / 2
Section : 12.2 Signaux destinés aux conducteurs des véhicules TPG (suite)	
Article :	Version : 2022

Lorsque la visibilité du signal T risque d'être entravée par la circulation, le signal est doublé.

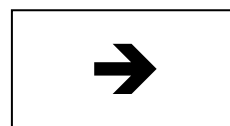
Les renseignements additionnels figurent sur une plaque complémentaire placée sous le signal T correspondant.



Mouvement à gauche



Mouvement tout droit



Mouvement à droite

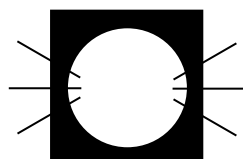


Mouvement pour Autobus ou Trolleybus

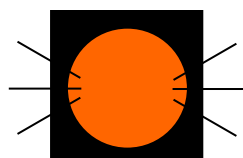


Mouvement pour tramway

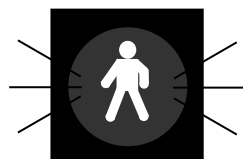
Dans des cas particuliers, le signal T peut être complété par un signal lumineux clignotant placé sur du signal T. Ces signaux ont les significations suivantes :



Danger, marche prudente !
Conflit possible avec le trafic parallèle ou,
moment opportun pour démarrer lors d'une coordination de feux



Danger, marche prudente !
Conflit possible avec un ou plusieurs mouvements de circulation



Danger, marche prudente !
Conflit possible avec un passage pour piétons régulé bénéficiant de la phase verte.

En cas de dysfonctionnement du signal, (lampe témoin qui clignote ou signal éteint) le conducteur doit avertir immédiatement le PC RCT et se conformer aux règles de priorité et aux signaux.

Directives techniques	section n° / page n°
Chapitre : 12. Signalisation et installations de sécurité	12.2 / 3
Section : 12.2 Signaux destinés aux conducteurs des véhicules TPG (suite)	
Article :	Version : 2022

Signaux de vitesse

Le signal indiquant la vitesse maximale autorisée pour l'exploitation des tramways est fixé sur les haubans, à droite ou à gauche de la ligne de contact. A partir de ce signal, la vitesse maximale indiquée en km/h ne doit pas être dépassée même si les conditions de la route, de la circulation et de la visibilité sont bonnes.



Signaux de ralentissement

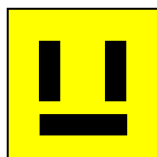


A partir de ce signal, la vitesse maximale indiquée en km/h ne doit pas être dépassée.



La vitesse maximale autorisée doit être respectée jusqu'à ce que l'arrière du tramway ou du convoi ait franchi le signal.

Signaux divers



Le signal de changement de section indique la position exacte du sectionneur sur la caténaire.



Le signal indique la position du joint de dilatation d'un ouvrage.

La vitesse du véhicule doit être adaptée aux circonstances.



Le signal "Croix de Saint-André double" sert à indiquer les passages à niveau où la ligne a plusieurs voies, la "Croix de Saint-André" simple ceux où la ligne n'a qu'une voie.



Le signal "Tramway ou chemin de fer routier" annonce la présence de véhicules ferroviaires sur la route, notamment les intersections empruntées par de tels véhicules.



Le signal "Travaux" annonce soit des travaux exécutés sur ou aux abords immédiats la chaussée, soit des obstacles qui en résultent, soit des inégalités ou rétrécissements de la chaussée.

Directives techniques	section n° / page n°
Chapitre : 12. Signalisation et installations de sécurité	12.3 / 1
Section : 12.3 Installations de sécurité	
Article :	Version : 2022

Introduction

Sur le réseau TPG, une installation de sécurité se limite généralement au système de commande d'un aiguillage électrique.

Même pour deux aiguillages proches, il est nécessaire de construire deux installations de sécurité distinctes et indépendantes l'une de l'autre ; les chambres et les réseaux de tubes peuvent tout de même être mutualisés lorsque cela est intéressant. Dans tous les cas, seules les configurations reconnues et homologuées peuvent être déployées. Chaque installation fait l'objet d'une expertise indépendante avant la mise en service.

D'une manière générale, une installation de sécurité est sensible aux conditions de pose et aux sollicitations qu'elle subit. Il faut éviter d'insérer un aiguillage électrique dans un environnement trop contraint. Il faut privilégier un emplacement en site propre. A l'inverse, une implantation dans un carrefour est à proscrire.

Les recommandations qui précèdent ont un impact direct sur la fiabilité de l'installation de sécurité, ses coûts d'entretien et sa durée de vie.

Pour une vue d'ensemble, se référer à la photo TYP_IS_001 et au plan n° TYP_IS_003a

Armoire de commande

L'armoire doit être positionnée aux abords de l'aiguillage électrique qu'elle commande. A cet endroit, la vue doit être dégagée sur la zone d'approche, c'est-à-dire depuis avant la boucle de commande HCS (distance variable en fonction de la vitesse), et jusqu'au franchissement de l'aiguillage par le tramway. Depuis l'armoire, il doit également être possible de voir ce qui est affiché sur le signal principal.

L'environnement autour de l'armoire doit être dégagé de sorte qu'il soit possible d'en retirer le capot aisément. Il faut également éviter la végétation rampante ou trop dense (buissons, etc.).

Aucun élément raccordé électriquement et/ou mis à la terre ne doit se situer à moins de 2,25 mètres de l'armoire. Dans le cas contraire, il est nécessaire de prendre des mesures constructives en consultation avec les TPG.

Une place pour un véhicule d'intervention est à prévoir au plus proche de l'armoire et de l'aiguillage, mais en aucun cas la distance ne doit être supérieure à 15 mètres. Il faut éviter de devoir traverser les voies de tram et/ou des voies de circulation entre la place de stationnement et l'armoire.

L'armoire ne doit pas être placée dans une zone de flux piétons ; ceci à cause du risque électrique lorsque les portes doivent être ouvertes (danger 600V !).

Si l'armoire n'est pas directement installée sur un emplacement carrossable, un dallage doit être créé devant l'armoire, c'est-à-dire dans la zone d'ouverture des portes. C'est également le cas de l'éventuel chemin d'accès piéton.

Lorsque l'armoire est positionnée dans une zone où des véhicules routiers peuvent être appelés à manœuvrer, il faut prévoir la mise en place d'obstacle (piquet, borne, etc.) à chaque angle concerné.

Lorsque l'armoire est positionnée directement en bordure de route, particulièrement une route principale ou si la vitesse limite est > 40km/h, il faut prévoir la mise en place d'un

Directives techniques	section n° / page n°
Chapitre : 12. Signalisation et installations de sécurité	12.3 / 2
Section : 12.3 Installations de sécurité	
Article :	Version : 2022

obstacle (glissière, agrafe, etc.) qui protège tant l'installation de sécurité que le personnel d'intervention.

Dans certaines situations particulières, des aiguillages manuels peuvent être dotés d'un dispositif de détection de la position des lames et d'un signal de position. Dans pareil cas, toutes les dispositions ci-dessus s'appliquent par analogie.

Socle de l'armoire de commande

Le socle de l'armoire de commande doit être réalisé selon le plan N° TYP_IS_002b.

Il est essentiel de disposer d'un tube directement depuis un mât de ligne de contact. Si la distance est trop importante (>10m), il faut construire au pied du mât une chambre séparée de diamètre ≥ 40 cm, dédiée à cette liaison (voir ci-dessous).

Pour la mise en place des douilles taraudées M12, les TPG mettent à disposition un gabarit de perçage. Une précision de +/- 1mm doit impérativement être respectée. Ces douilles doivent être scellée parfaitement à la verticale du socle (tolérance : 2°) pour ne pas compromettre le montage du châssis de l'armoire.

Chambres de tirage des câbles

Dans la mesure du possible, les chambres de tirage des câbles doivent être positionnées en dehors de voies de circulation du trafic routier (TI et TP).

Les chambres ont un diamètre de 60cm. Leur profondeur est de 80cm environ.

Les couvercles doivent être dimensionnés selon les normes en vigueur, conformément aux charges auxquelles ils risquent d'être soumis.

Les tubes, quel que soit leur diamètre (voir ci-après), ne doivent jamais déboucher en fond de chambre. La distance verticale minimale est de 15cm depuis le bas.

Chaque chambre doit impérativement être écoulee efficacement au réseau d'eau pluviale ; il n'est pas admissible de se contenter d'un puit perdu.

Dans tous les cas, une chambre est à positionner au pied de l'armoire, dans son environnement immédiat (distance maximum : 2 mètres).

La distance entre deux chambres doit permettre un tirage à bras sans difficulté ; les câbles de commande étant relativement fragiles. En fonction de la sinuosité du tracé, il faut donc prévoir une nouvelle chambre tous les 15-20 mètres environ. En parfait alignement, la distance entre deux chambres peut être portée à 25 mètres. Dans tous les cas, les TPG doivent être consultés pour en déterminer les emplacements exacts.

Pour des cas spécifiques, comme au pied d'un poteau ou d'un mât, lorsqu'il n'y a qu'un ou deux câbles à passer, et en consultation avec les TPG, une chambre de diamètre 40cm peut éventuellement suffire (profondeur 50cm). Les autres points ci-dessus restent pleinement applicables.

Lorsque le site est végétalisé ou inaccessible par véhicule : Intégrer au projet une chambre de diamètre ≥ 40 cm à côté de l'aiguille et une autre chambre à proximité d'une place/zone de stationnement possible. Trois tubes de diam. 80/92mm sont à prévoir entre ces deux chambres. Dans tous les cas, les TPG doivent être consultés pour en déterminer les emplacements exacts. Ce système sert au passage des tuyaux pour le nettoyage des aiguilles.

Directives techniques	section n° / page n°
Chapitre : 12. Signalisation et installations de sécurité	12.3 / 3
Section : 12.3 Installations de sécurité	
Article :	Version : 2022

Réseaux de tubes

Les profondeurs d'enfouissement prévues dans l'Ordonnance sur les Lignes Électriques (OLEI 734.31 Art. 68) doivent être respectées ; généralement 60 cm en dessous du plan de roulement.

Le réseau primaire est le réseau inter-chambres. Pour permettre la séparation des niveaux de tension (puissance / 600V et commande / 24V), il est constitué au minimum de deux tubes parallèles. Ceux-ci sont de diam. 80/92mm à intérieur lisse. Pour les longueurs maximales, se référer à l'espacement des chambres ci-dessus. Dans la mesure du possible, des coudes préformés (rayon : 1m) doivent être préférés à l'emploi de tubes souples.

Le réseau secondaire est le réseau qui aboutit à un élément de voie (boîte KAGO, mécanisme, boucle, etc.), respectivement à un poteau (mât, potelet OCT, etc.). Il est constitué de tubes cannelés de couleur rouge de diam. 49mm à intérieur lisse. Il faut particulièrement veiller à ne pas faire de coude trop serré. Pour permettre un tirage à bras sans difficulté, la longueur maximale autorisée pour un tube, entre une chambre de tirage et un élément, est de 10 mètres ; les câbles de commande étant relativement fragiles. Si cette distance ne peut pas être respectée, il faut ajouter une chambre de tirage supplémentaire en concertation avec les TPG.

La jonction par aboutement de tubes successifs doit être effectuée à l'aide des manchons prévus à cet effet par le fabricant. Il faut accorder une importance particulière à l'étanchéité au béton. Les manchons constitués des tubes mis bout-à-bouts avec du ruban adhésif et/ou un tube fendu sont strictement interdits.

Lorsqu'il y a un risque que ces tubes remontent durant le bétonnage, ceux-ci doivent être fixés à la dalle ou attachés à d'autres éléments dont la position est sûre.

Un contrôle final sur site doit être planifié avec les TPG avant bétonnage.

Les TPG se réservent le droit d'effectuer des contrôles à l'aide de calibres normalisés. Dans tous les cas, la pose de tube dont l'intérieur n'est pas lisse ne peut être tolérée, même pour des liaisons de courte distance !

Un relevé de géomètre (scanner, autre) est obligatoire avant bétonnage. Le mandataire à contacter pour effectuer ces relevés sera communiqué à l'entreprises par les TPG.

Mécanismes d'aiguillage

Les mécanismes des aiguillages électriques sont reliés par deux tubes du réseau secondaire. Ceux-ci entrent par les introductions prévues à cet effet, du côté opposé à l'orifice de manipulation manuelle à la pince (fente dans le couvercle du carter).

Les mécanismes des aiguillages manuels ne sont généralement pas raccordé électriquement, à l'exception de ceux équipés d'une détection des lames (type MVR). Ces derniers sont alors raccordés de la même manière que les mécanismes d'aiguillage électrique (voir ci-dessus).

Pour les écoulements, se référer au chapitre dédié aux appareils de voie.

Directives techniques	section n° / page n°
Chapitre : 12. Signalisation et installations de sécurité	12.3 / 4
Section : 12.3 Installations de sécurité	
Article :	Version : 2022

Boîtes de chauffage d'aiguillage

Hors dépôt, tous les aiguillages sont équipés d'un système de chauffage. Chacune des boîtes est raccordée par un tube du réseau secondaire. Une introduction est systématiquement prévue à cet effet ; généralement sur le côté opposé au corps de chauffe.

Au fond de la boîte, un orifice de diamètre 55 mm est dédié à l'écoulement. Il faut veiller à ne pas l'obstruer lors de la mise en place des traverses. Chaque boîte de chauffage doit impérativement être reliée efficacement au réseau d'eau pluviale. La longueur des tubes de chauffage et la position des boîtes doivent permettre d'installer des corps de chauffe de grandeur normalisée : 3,00 m ; 3,80 m ou 4,20 m.

Boîtes KAGO

Afin de pouvoir implanter les différents composants le long de la voie, un système de boîtes, venant se fixer directement au rail, est utilisé. Les TPG montent différentes variantes de boîtes du système GAKSu de l'entreprise KAGO AG.

Les boîtes sont placées du côté intérieur de la voie. Le modèle de boîte utilisé est fonction du type de rail en présence, généralement 55G2 (parfois encore Ri60 ou 55G1). Dans la mesure du possible, il faut éviter de devoir installer des boîtes dans les flux de circulation des véhicules routiers. Une pose dans un carrefour est à proscrire ; tant pour prévenir un vieillissement prématuré du matériel que pour la sécurité du personnel intervenant.

En fonction de son utilisation, chaque boîte est reliée différemment par un ou des tubes du réseau secondaire. Des raccords pour l'introduction des tubes sont prévus pour être montés sur chacune des faces, à l'exception bien sûr du côté du rail.

Dans tous les cas, les TPG donnent les emplacements des boîtes KAGO nécessaires. Celles-ci sont généralement montées par les TPG.

Au fond de la boîte, un raccord est dédié à l'écoulement de diamètre 49mm. Chaque boîte KAGO doit impérativement être reliée efficacement au réseau d'eau pluviale. Si, à cause de la configuration, il n'est pas possible d'utiliser l'écoulement inférieur, par exemple à cause de la présence d'une traverse, il est possible d'utiliser un écoulement latéral après accord exprès des TPG.

Connexions au rail

A de nombreux endroits, il est nécessaire d'établir une connexion directe au rail. Celle-ci peut être réalisée de trois manières.

Premièrement, par la mise en place d'un insert serti dans l'âme du rail. Seul le système CEMBRE est approuvé pour les installations de sécurité des TPG. L'assemblage, notamment le diamètre de perçage, l'ébavurage, l'outil de sertissage ainsi que la visserie, doit être réalisé en parfaite conformité avec les préconisations du fabricant. Le montage est généralement réalisé par les TPG (ou sinon, par le poseur de voie).

Deuxièmement, et lorsque la méthode ci-dessus ne peut être réalisée (par exemple, de part et d'autre du carter de mécanisme d'aiguille électrique), un point de fixation aura été prévu à la fabrication de l'appareil de voie/du rail (perçage taraudé borgne ou traversant) de

Directives techniques	section n° / page n°
Chapitre : 12. Signalisation et installations de sécurité	12.3 / 5
Section : 12.3 Installations de sécurité	
Article :	Version : 2022

manière à ce que les cosses puissent être tenues mécaniquement par vissage à l'emplacement. Le contact électrique entre l'acier de l'appareil de voie/du rail et le cuivre de la cosse devra être protégé de la corrosion par un brasage adapté à ces matériaux.

Troisièmement, et uniquement si aucune des deux méthodes ci-dessus ne peut être déployée, par soudage sur toutes les faces en contact avec le rail/l'appareil de voie, d'une équerre spéciale munie d'une connexion (article TPG). Ce procédé est lui aussi réalisé directement par les TPG.

Pour les trois méthodes ci-dessus, la connexion peut soit se retrouver noyée dans le sol (enrobé, béton, etc.), soit être visitable, c'est-à-dire placée dans une boîte KAGO (éventuellement à l'aide d'une barrette de connexion). Les TPG sont seuls compétents pour décider du mode de pose à réaliser.

Boucle de commande HCS (plan N° TYP_IS_003a)

Un socle doit être réalisé pour la boucle de commande HCS (il faut prêter une attention particulière à la position exacte du tube).

Une fois l'assise béton terminée, la boucle HCS est mise en place par les TPG. Elle peut ensuite être noyée dans le sol. Attention, si elle doit être recouverte de tapis chaud, il faut préalablement la protéger avec un chapeau de tapis froid ou de mortier.

La présence d'une boucle de commande HCS est matérialisée pour les wattmans par l'inscription A peinte en jaune sur le revêtement.



Le marquage « A » indique la position au sol de la boucle de commande d'une aiguille électrique.

Zone du circuit de voie (plan N° TYP_IS_003a)

La zone de circuit de voie si situe avant le mécanisme de l'aiguillage commandé électriquement. Sa longueur est variable en fonction de la vitesse et de la configuration de l'installation de sécurité.

Dans la zone de circuit de voie, il ne doit pas y avoir d'élément de liaison conducteur entre les deux files de rail ; ni avec une autre voie (par exemple : renoncer aux liaisons équipotentielles). Notamment, il ne faut pas utiliser de traverses avec rail d'ancrage continu (possibilités : traverses béton normales sans rail d'ancrage ; traverses avec rail d'ancrage interrompu ; demi-traverses).

Dans la mesure du possible, dans cette zone, il faut également renoncer à l'insertion de chambre, d'écoulement de gorge, ou tout autre réseau entre les files de rail.

S'il n'est pas possible de renoncer à la mise en place de tringles d'écartement ou si un mécanisme d'aiguillage est inséré dans la zone de circuit de voie, ces éléments doivent être isolés électriquement. Au fur et à mesure du montage, il faut vérifier la parfaite isolation des composants ; l'idéal étant de procéder à des mesures d'isolement électrique.

Le début du circuit de voie est matérialisé pour les wattmans par une ligne d'arrêt et l'inscription L peintes en jaune sur le revêtement.

Directives techniques	section n° / page n°
Chapitre : 12. Signalisation et installations de sécurité	12.3 / 6
Section : 12.3 Installations de sécurité	
Article :	Version : 2022



Le marquage « L » indique l'entrée dans la zone de verrouillage d'une aiguille électrique

Boucle de détection magnétique HFK (plan N° TYP_IS_003a)

La boucle de détection magnétique HFK peut être au nombre d'une ou de deux pour une installation de sécurité.

Il s'agit d'un élément particulièrement sensible à son environnement. Les préconisations du fournisseur sont strictes et doivent être exécutées avec rigueur : Dans une zone qui débute ≥ 1 m avant et qui termine ≥ 1 m après la boucle (c'est-à-dire 3m au minimum ; généralement après un mécanisme), il ne doit y avoir aucun élément métallique ou putrescible sur la largeur de la voie (entre-rails), et sur une profondeur de 2m. Il y a lieu de s'assurer que les autres tubes contournent la zone, y compris les écoulements d'eau.

Dans cette même zone, il ne doit pas y avoir d'élément de liaison conducteur entre les deux fils de rail. Il est notamment interdit d'utiliser des traverses avec rail d'ancrage continu (possibilités : traverses béton normales sans rail d'ancrage ; traverses avec rail d'ancrage interrompu ; demi-traverses). Lorsque des tringles d'écartement doivent être supprimées, elles ne doivent être démontées qu'après le bétonnage des traverses.

Il existe deux modes de pose. Premièrement, la boucle HFK peut être montée dans un coffret en PVC fourni par les TPG (couvercle à ajuster sur site). Celui-ci est à privilégier dans les sites non-carrossables (par exemple engazonnés).

Deuxièmement, la boucle de détection HFK peut être noyée dans le sol (il faut prêter une attention particulière à la position exacte du tube). Celui-ci est à privilégier dans les sites à forte sollicitation mécanique (par exemple en site mixte avec des poids-lourds). L'idéal est de bétonner en une fois jusqu'au niveau final, c'est-à-dire à -2,5cm du plan de roulement ; sachant que la face supérieure de la boucle noyée doit se situer à -3cm de plan de roulement. Si ce n'est pas possible, il faut réaliser une assise parfaitement plane à -6,5cm du plan de roulement. Une fois l'assise réalisée, la boucle HFK est mise en place par les TPG. Elle doit ensuite être recouverte de mortier.

Dans tous les cas, les TPG sont seuls compétents pour décider du mode de pose à réaliser.

Signaux d'aiguilles (photo TYP_IS_001)

Signal d'aiguille électrique :

Le signal principal d'aiguille électrique est normalement placé à droite (ou exceptionnellement à gauche) de l'aiguille correspondante, en règle générale à la hauteur des lames. Il indique pour quel parcours l'aiguillage électrique est positionné et si la commande est verrouillée.

Dans certains cas, le signal principal est doublé par un signal de répétition avec plaque complémentaire.

Les TPG sont seuls compétents pour décider du nombre de signaux et de leurs emplacements.

Directives techniques	section n° / page n°
Chapitre : 12. Signalisation et installations de sécurité	12.3 / 7
Section : 12.3 Installations de sécurité	
Article :	Version : 2022

Signal d'aiguille manuelle :

Le signal d'aiguille manuelle est placé à gauche ou à droite de l'aiguille correspondante, en règle générale à la hauteur des lames. Ce signal indique pour quel parcours l'aiguille manuelle (type MVR) est positionnée.

Les TPG sont seuls compétents pour décider de son emplacement.

Signal de croisement :

Le signal de croisement a pour fonction de régler les mouvements de circulation qui se croisent ou qui se rencontrent. Il est disposé seul ou en complément d'un signal d'aiguille électrique ou manuelle.

Les TPG sont seuls compétents pour décider de sa nécessité et de son emplacement.

Support des signaux d'aiguille (photo TYP_IS_001)

Quel que soit le type de signal, il peut être fixé de différentes manières. Chaque signal est relié par un tube du réseau secondaire.

Potelet type OCT :

Le potelet et son embase sont des produits standardisés à Genève (diam. 120mm). Le tube souterrain est introduit dans l'embase pour arriver à l'intérieur du potelet.

Lorsque le potelet est positionné directement en bordure de route, particulièrement une route principale ou si la vitesse limite est > 40km/h, il faut prévoir la mise en place d'un obstacle (abeille, agrafe, etc.) qui protège tant le potelet que le signal qui y est fixé (rétroviseurs des poids-lourds).

Le signal est fixé avec le bas situé à une hauteur de 2,50 mètres du sol. Le câble ressort soit par le chapeau, soit par un trou percé dans le potelet. Pour le protéger, il est mis sous tube (souple).

En concertation avec les TPG, il est possible de mutualiser le potelet pour d'autres équipements, par exemple de la signalisation (signal T ; feu piétons ; panneau ; etc.). Il est recommandé de ne pas raccorder le potelet à la terre.

Mât de ligne de contact :

Le tube souterrain arrive au pied du mât, contre l'extérieur. Une collerette doit être réalisée autour du mât pour protéger le tube à sa sortie. Une montée en tube plastique rigide, se terminant en col de cygne, doit être réalisée jusqu'à une hauteur légèrement supérieure à l'introduction du câble dans le signal.

Le signal est fixé le plus bas possible, le bas du signal étant au minimum à 2,50 mètres du sol.

Il est interdit de raccorder le mât à la terre.

Mur, structure, pilier, etc. :

Dans pareil cas, il faut étudier le cheminement du câble le plus approprié et faire sortir le tube souterrain à l'endroit le plus adéquat. Pour le protéger, le câble est mis sous tube (rigide et/ou souple) sur l'ensemble du parcours, de la sortie du tube souterrain jusqu'à l'introduction dans le signal. En concertation avec les TPG, la manière de fixer le signal doit être adaptée à la configuration du lieu..

Directives techniques	section n° / page n°
Chapitre : 12. Signalisation et installations de sécurité	12.3 / 8
Section : 12.3 Installations de sécurité	
Article :	Version : 2022

Interconnexion avec la signalisation routière

Dans certains carrefours, il est nécessaire d'établir un lien entre l'installation de sécurité et le système de gestion de la signalisation routière. Dans pareil cas, il faut ajouter un tube entre une chambre des TPG et une chambre de l'OCT, afin que la liaison soit la plus courte et la plus directe possible.

Coffret d'alimentation (photo TYP_IS_001)

L'installation de sécurité est alimentée directement depuis le fil de contact via un coffret d'alimentation. Celui-ci est monté sur un mât de ligne de contact, idéalement le plus proche de l'armoire. Il doit être facilement accessible en tout temps.

Un tube souterrain cannelé de couleur rouge de diam. 49mm à intérieur lisse relie la base du mât directement au socle de l'armoire. Il arrive au pied du mât, contre l'extérieur. Une collerette doit être réalisée autour du mât pour protéger le tube à sa sortie.

Une montée en tube plastique rigide doit être réalisée jusqu'au coffret et une autre, se terminant en col de cygne, du coffret au système de suspension de la ligne de contact. Des raccords adaptés doivent être utilisés pour les introductions dans le coffret. Le câble ne doit jamais être à nu avant d'avoir atteint la hauteur du système de suspension de la ligne de contact ; il doit toujours être sous tube.

Pour un/des aiguillage(s) manuel(s), des coffrets de même genre mais de dimensions supérieures sont utilisés pour l'alimentation des chauffages. Dans ce cas, toutes les dispositions ci-contre s'appliquent par analogie.

Tirage des câbles

Les câbles sont tirés conformément aux besoins et aux préconisations du constructeur.

Pour les câbles 600V unipolaires (alimentation et chauffage), il est recommandé d'utiliser des câbles blindés. Les blindages sont à raccorder à la terre-rail sur les bornes prévues à cet effet dans l'armoire. Ils doivent être coupés et isolés à l'autre extrémité du câble. Le blindage est utilisé comme conducteur de protection et ne doit, en aucun cas, faire office de conducteur de retour.

Raccordement, mise en service et exploitation

Seules les personnes compétentes des TPG, dûment formées, sont habilitées à effectuer les raccordements et réglages / étalonnages sur une installation de sécurité. A l'issue de la mise en service de l'installation de sécurité et durant toute son exploitation, seules les personnes compétentes des TPG sont autorisées à y accéder.

