

# Protection contre la foudre

## Installations ferroviaires

La foudre est un phénomène naturel qui peut avoir des conséquences plus ou moins importantes sur les installations ferroviaires. Cependant ces conséquences peuvent être évitées avec une protection contre la foudre adaptée. Il y a en pratique trois problématiques :

- **Comment protéger les systèmes de communication de données ?**
- **Quel est le risque pour les personnes se trouvant à proximité des caténaires ?**
- **Quel est le REX sur les installations électriques ferroviaires en cas de choc de foudre ?**



Le Télégramme du 10/01/2013

### 1. Systèmes de communication des données

Les systèmes de communication de données sont présents pour différents projets ferroviaires : que ce soit pour des trains à grande vitesse ou des transports en commun urbain circulant sur des voies ferrées. Ils sont généralement constitués d'une antenne installée sur un mât, une source de courant et un modem.

Ces équipements sont indispensables pour assurer la sécurité ferroviaire. Il faut donc tout mettre en œuvre pour éviter un dysfonctionnement de ces systèmes.

La foudre qui peut causer des dommages de façon directe ou indirecte est un risque lié à des éléments extérieurs qu'il faut prendre en compte. La foudre peut frapper directement les antennes mais elle peut également toucher un autre élément extérieur (une caténaire, une sous-station...) et causer des surtensions induites et des courants de foudre partiels.

Afin d'éviter une interruption de l'exploitation ferroviaire et de diminuer les coûts de remplacement de ces systèmes de communication en cas d'impact de foudre, SEFTIM a travaillé avec les plus grands groupes ferroviaires pour trouver une solution à ces problèmes. Généralement le risque de perte de vie humaine est faible pour un mât mais lorsqu'on considère plusieurs mâts, le risque n'est plus négligeable.

- **Pour la protection contre les effets directs de la foudre**, l'installation d'une pointe de choc a été proposée accompagnée d'un conducteur de descente métallique, d'une terre simplifiée sous la forme de piquets de terre et d'une barre d'équipotentialité. Sous certaines conditions, définies dans la norme internationale IEC 62305-3, le mât métallique pourra servir de conducteur de descente naturel. Il conviendra également de réaliser quelques équipotentialités avec les éléments métalliques de l'installation.
- **Pour la protection contre les effets indirects de la foudre**, il a été préconisé l'installation de parafoudres coaxiaux pour la protection des lignes de transmission et l'installation de parafoudres de Type 1+2 pour la protection des lignes de puissance. Des kits de mise à la terre sont également utilisés pour les câbles coaxiaux.
- **Pour la protection des personnes**, deux problèmes sont à prendre en compte : la tension de contact et la tension de pas. Les solutions à ces problèmes sont les mêmes que décrites dans le point suivant, pour les personnes se trouvant à proximité des caténaires.



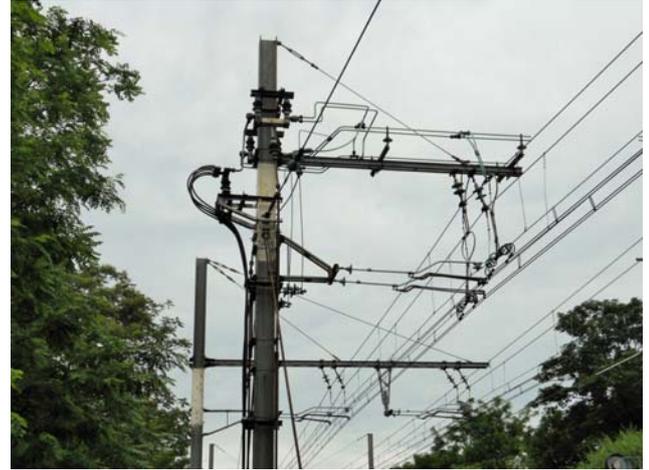
Dark Territory Wayside Installation  
PTC -in-a-Box

# Protection contre la foudre

## Installations ferroviaires

### 2. Protection des personnes se trouvant à proximité des caténaires

En cas de choc de foudre sur une caténaire, le courant de foudre va s'écouler à la terre sur les divers poteaux supports les plus proches du point d'impact. Les risques sont les mêmes sur ces poteaux que pour les conducteurs de descente d'un paratonnerre : tension de pas et tension de contact. Il est généralement reconnu que sans mesure de protection, les personnes dans un rayon de 3 m autour du poteau sont en situation dangereuse. Si la protection du personnel technique peut être envisagée par des procédures ou de la détection d'orage, il est difficile d'envisager de vider un quai de tramway en période d'orage. Les études menées ont permis de définir les risques, leur probabilité d'occurrence et les mesures de protection à mettre en place pour les configurations où les poteaux sont trop proche du public. Il s'agit généralement d'un isolement du conducteur reliant la caténaire et son éventuel parafoudre de traction à la terre et d'une équipotentialité. Il peut également s'agir d'un isolement au niveau de la prise de terre.



SEFTIM

### 3. Le REX sur les installations électriques ferroviaires en cas de choc de foudre

Les installations sont généralement frappées par la foudre au niveau des caténaires. Nos études statistiques ont montré que le nombre de choc de foudre sur une sous-station est très petit vis-à-vis des surtensions collectées par les caténaires. Un choc de foudre sur une caténaire conduit généralement à des dégâts très locaux et la plupart du temps, pour des raisons économiques, ne sont protégées que certains organes importants pour la sécurité et les points de connexion aux sous-stations. A cet égard, le choix du parafoudre (technologie, dimensionnement et installation) et de son emplacement sont importants pour minimiser les surtensions entrantes dans la sous-station. Par contre, il ne peut suffire à protéger toute la sous-station et d'autres parafoudres, coordonnés au premier sont nécessaires. Il conviendra également de mettre en place des parafoudres sur les lignes de communication et de contrôle commande. Le REX montre que la plupart du temps ce sont les installations dites courant-faible qui sont détruites. Une analyse du risque foudre sur la sous-station, prenant en compte les alimentations en provenance du réseau haute tension et les caténaires connectées doit être menée pour déterminer la protection optimale et les sources de dommage. Suite à cette analyse, une étude de protection prenant en compte les matériels sensibles, les dimensions de la sous-station et les éléments importants pour la sécurité doit être menée pour déterminer le plan de protection comprenant bien sûr des parafoudres (traction, BT, HT, téléphonie ...) mais aussi une bonne équipotentialité et une prise de terre adaptée.



Association Protection Foudre