

*Deuxième partie :
prenons de la hauteur*

DE LA CATÉNAIRE

SUR VOTRE RÉSEAU

Texte et illustrations: pour le CFFC, Jean Cuyvet

Installer de la caténaire sur son réseau n'est pas chose aisée. Poursuivons ici la série destinée à vous faciliter la mise en place des poteaux et de la fameuse « ficelle ». Dans ce second temps, adaptons le gabarit des ouvrages.



CAS TYPIQUE D'UNE LIGNE DE MONTAGNE, EN VOIE UNIQUE AVEC DE FRÉQUENTS TUNNELS : LA CATÉNAIRE 25 KV SURBAISSÉE EST PORTÉE PAR DES ARMATURES ADAPTÉES PRÈS DES ENTRÉES DE TUNNELS. SOUS LA VOÛTE, NOUS REMARQUONS LA PRÉSENCE D'UNE ARMATURE SPÉCIALE (RÉSEAU ET PHOTO CFFC).



© maquette Decapod, photo J. Cuynet

1: Le gabarit Decapod est présenté en situation

2: Destruction à l'explosif de la voûte d'un pont : la plateforme de la voie est protégée par de vieilles traverses.

Avec ce second opus sur la caténaire, abordons le cas de la hauteur. Il pourrait sembler que le fil de contact soit toujours à la même distance au-dessus des rails. Ce n'est pas le cas et les variantes sont nombreuses. La hauteur « normale » a longtemps été de 5,75 m tant en continu qu'en alternatif. Sur les lignes à grande vitesse, cette distance a été ramenée à 4,95 m puis à 5,08 m. Un fil toujours à la même hauteur facilite la prise du courant aux vitesses élevées. En parallèle, les électrifications récentes bénéficient d'améliorations technologiques. La hauteur passe de 5,75 m à 5,50 m ce qui peut entraîner la modification d'équipements plus anciens. Certains points singuliers d'un parcours imposent des variantes. Aux passages à niveau, ce fil doit s'élever pour permettre le franchissement par des véhicules de fort gabarit. Les ponts et tunnels construits à l'époque de la vapeur ont souvent une hauteur libre insuffisante pour placer une caténaire. Et là, les travaux de mise en conformité sont importants.

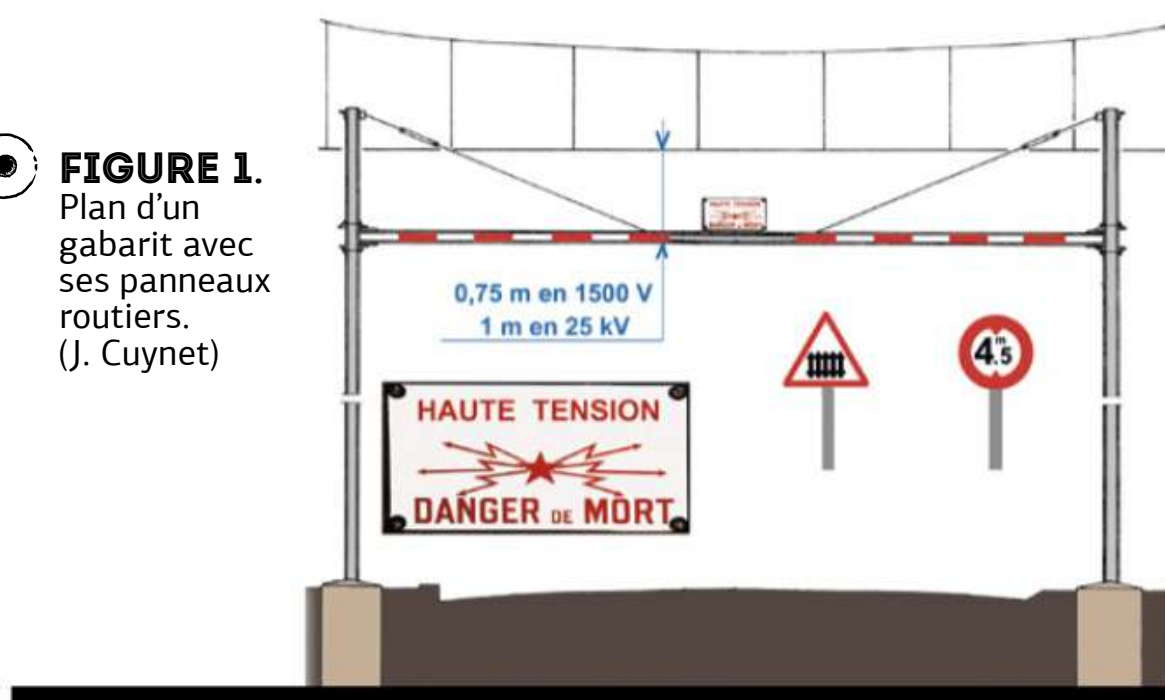
Commençons par les passages à niveau

Un arrêté ministériel impose un dégagement minimal de 6 m entre les rails et le fil de contact. La SNCF applique la cote de 6,20 m (6,25 m ou 6,35 m dans certains cas) pour la portée placée au-dessus du PN. Ce changement de hauteur ne doit pas être trop brusque (pente du fil de contact de 2 % à 4 %) et peut être réparti sur plusieurs portées. À l'approche de ce point singulier, les poteaux sont plus resserrés. Par exemple, il est prévu de passer d'une distance de 63 m à 27 m en six portées. Cela paraît excessif sur nos réseaux où l'on peut se contenter de seulement une ou deux portées pour



© Doc SNCF, coll. J. Cuynet

FIGURE 1. Plan d'un gabarit avec ses panneaux routiers. (J. Cuynet)



© Doc SNCF, coll. J. Cuyenet



3: Le pont reconstruit a belle allure mais sa hauteur limitée impose une caténaire surbaissée.

© Doc SNCF, coll. J. Cuyenet



4: Passage sous un pont en 25 kV : remarquons les supports aux armatures surbaissées pour cette entrée en gare.

5: Vue en enfilade d'un pont reconstruit : les supports encadrant l'ouvrage sont plantés dans le talus ; la courbe permet de voir la suite de l'appareillage de la caténaire, à Frasne, en janvier 1958.

6: Caténaire 25 kV passant sous un pont, montrant l'évolution des supports et de leurs armatures.

© Doc SNCF, coll. J. Cuyenet



© Photo CFFC



gagner ou perdre en hauteur environ 5 mm en H0. Au cas où ces dispositions ne peuvent être mises en œuvre, un portique de type G3 (Decapod réf. 3662, **photo 2**) limite la hauteur maximale des véhicules. Pour les automobilistes, ce portique est précédé d'un signal triangulaire A7 ou A8 annonçant une hauteur limitée, puis d'un signal circulaire B12 rappelant cette hauteur. Voilà des détails qu'il est facile de mettre sur un réseau et qui permet de ne pas faire varier la hauteur de la caténaire.

Le cas des passages supérieurs

Les ponts-routes ou passages supérieurs posent d'autres problèmes. Il est courant de rehausser le tablier de ponts construits à l'époque de la vapeur, voire de les détruire pour en construire un nouveau pour atteindre le gabarit électrification (**photos 2 et 3**). Malgré ces travaux, la caténaire doit être adaptée pour être moins haute. Deux moyens s'ajoutent pour y parvenir : un ensemble fil de contact – fil porteur moins haut et un fil de contact pouvant descendre à 4,60 m. Le passage d'une hauteur à l'autre est évidemment réparti sur plusieurs portées. Il y en a d'autant plus que l'abaissement est important. En 25 kV, les armatures des supports sont différentes pour s'adapter à une caténaire plus basse et moins encombrante.

Concrètement

Parmi une grande quantité de cas prévus dans les ouvrages de référence, examinons les plus intéressants pour le modéliste. Si un pont avec un grand tirant d'air (hauteur ►►

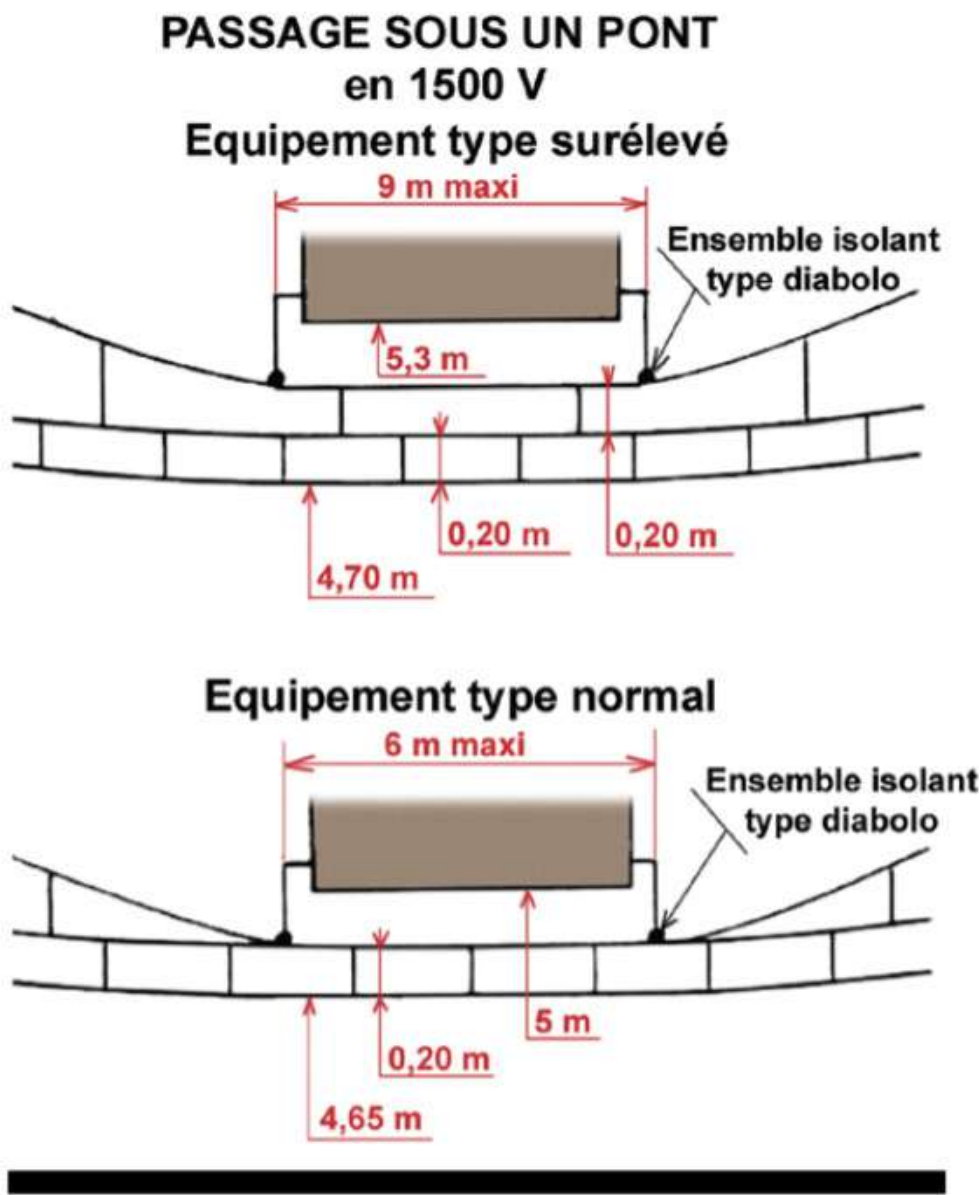


7: Ce pont reconstruit est assez haut pour permettre le passage d'une caténaire légèrement abaissée.

© Réseau de la Bosse, photo CFFC

►► disponible) ne nécessite aucune disposition particulière, il n'en va pas de même pour les autres. Remarquons des supports encadrants proches de l'ouvrage, une caténaire basse et étroite, la présence de grilles de protection (**photos 4 et 5**) et en arrière-plan, le retour à une disposition « normale ». Les documents SNCF abordent de nombreuses variantes selon les caractéristiques de l'ouvrage. Des différences existent entre la caténaire 1500 V et celle de 25 kV. Pour la première, les variations de hauteur du fil de contact se font en conservant la même dimension entre le fil porteur et ce fil de contact. Le porteur peut passer sous le pont si la hauteur est suffisante. Sinon, il rejoint le porteur auxiliaire au niveau d'un support spécialisé (**photo 6**). En monophasé, la situation est plus simple: le fil de contact peut être abaissé, et la distance avec le fil porteur est réduite. Si le tablier du pont n'est pas très large, la caténaire basse est supportée par des poteaux écartés de 27 m. Pour une plus grande largeur du pont, un point d'attache est parfois nécessaire. Ce détail peut être intéressant pour accrocher une caténaire tendue. Sous l'arche du pont, le mode de fixation ne se voit pratiquement pas. Deux ancrages extérieurs sont nécessaires pour le fil porteur. Le fil de contact passe par un point central où il peut être solidement arrimé.

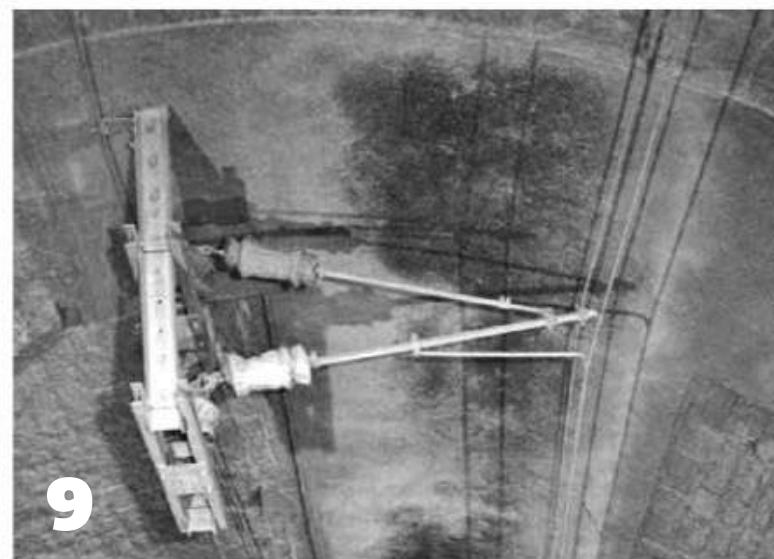
FIGURE 2. Plan de montage de la caténaire 1500 V passant sous un pont.





8

8: Entaillage à la scie de la voûte d'un tunnel en 1955 pour dégager le gabarit électrification.



9

9: Support ancré sous la voûte d'un tunnel.

FIGURE 3. Passage sous un pont étroit en 25 kV.

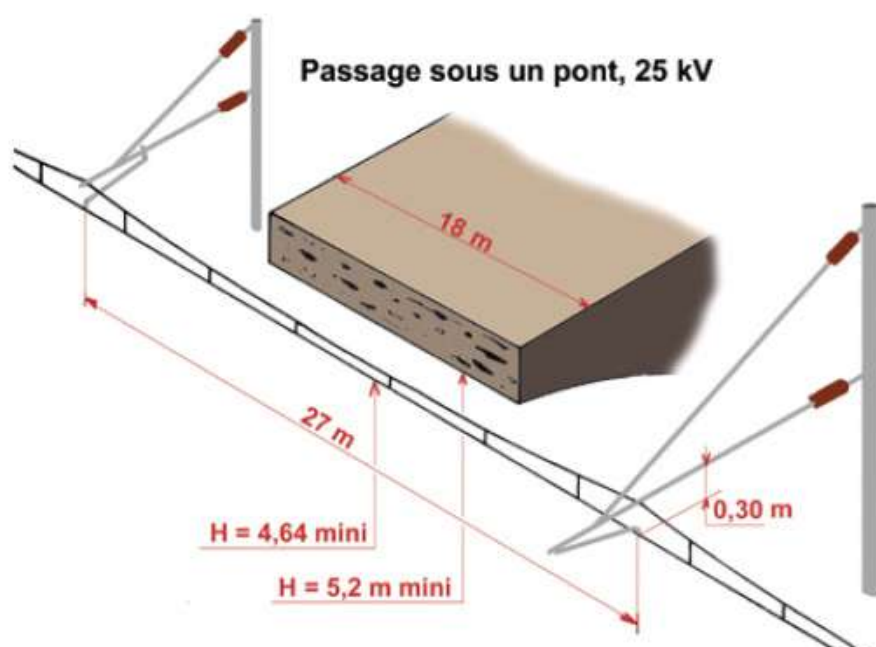
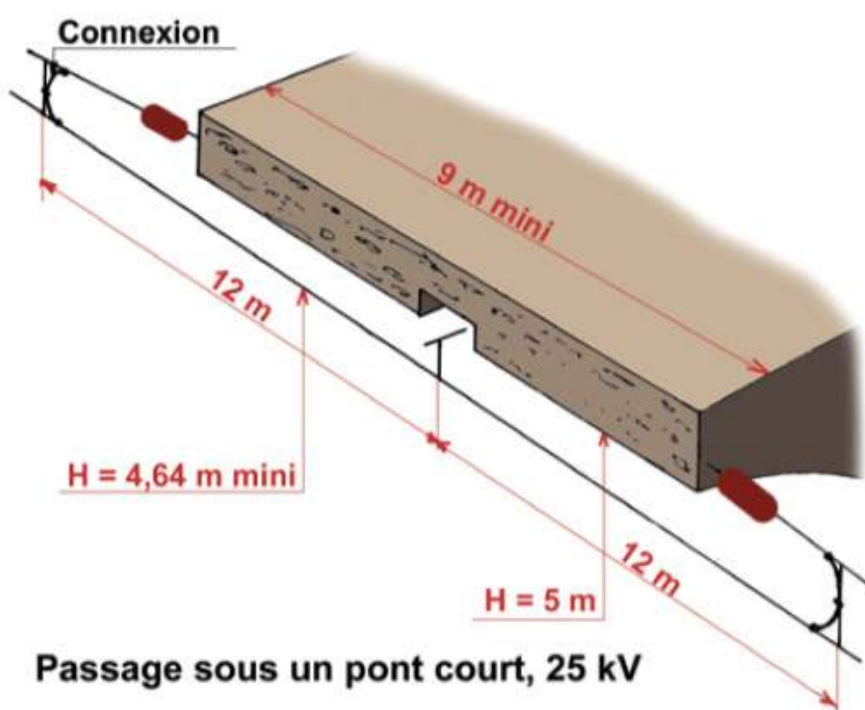


FIGURE 4. Passage sous un pont large avec un support au centre.



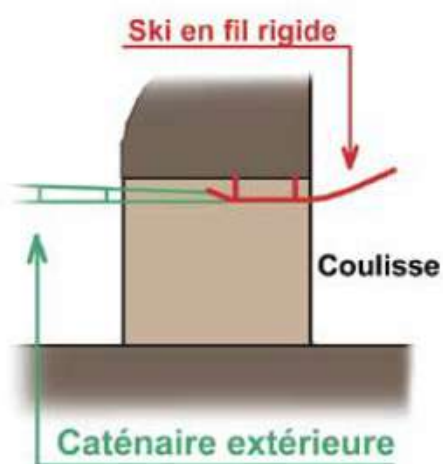
Un fil de connexion facilite le passage du courant entre le fil porteur et le fil de contact. Ce pont en biais précédant une entrée en tunnel dispose d'une bonne hauteur libre (**photo 7**). Détruit au moment de la Libération en 1944, il a été reconstruit de manière provisoire avec un tablier en bois, puis définitivement alors que l'électrification de la ligne était prévue. Cependant, la caténaire est un peu plus basse. Elle est signalée par une bande bleue bordée de blanc figurant sur le poteau de gauche.

Une reproduction à l'échelle peut prendre quelques libertés avec les cotes prévues pour la « grande » caténaire. Cependant, « l'image » de ces dispositions, typique d'une traction électrique, est relativement facile à respecter (**figures 2 à 4**).

Le cas des tunnels est similaire

Le premier critère est la hauteur disponible sous la voûte. La presque totalité des tunnels de construction ancienne a été mise au gabarit « électrification » (**photo 8**). Cela s'est fait en abaissant la voie et/ou en rehaussant la voûte. Dans le cas d'un tunnel construit pour une double voie, le passage en voie unique permet de riper les rails au centre du tunnel, là où la hauteur est la plus grande. Le fil de contact ne doit pas descendre en dessous de 4,6 m soit 53 mm en H0. Les pantographes de nos petites machines n'acceptent pas toujours de rester levés à partir d'une hauteur dépendant de leur constitution. En dessous d'une certaine valeur, il arrive qu'ils s'abaissent complètement. Les modélistes désirant bloquer la hauteur des pantographes quelques millimètres en dessous du fil de contact ne peuvent pas se permettre d'abaisser la ►►

● **FIGURE 5.** Cas particulier de l'entrée d'une caténaire 1500 V dans un tunnel.



● **FIGURE 6.** Plan d'installation d'une caténaire dans un tunnel long ne débouchant pas sur des coulisses.

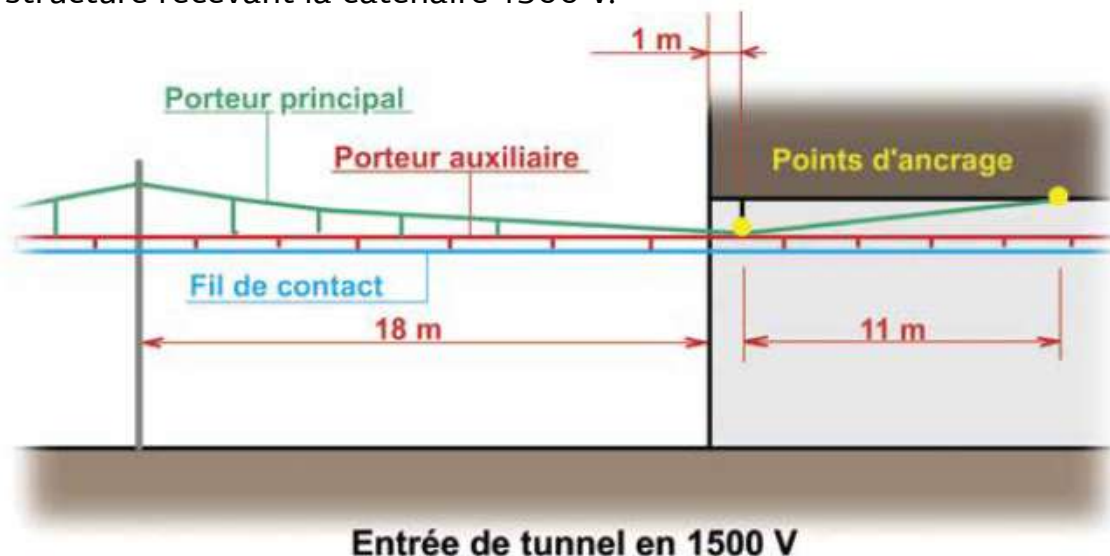


►► caténaire. Cependant, comme pour les ponts, ils peuvent mettre en place les dispositions particulières liées aux tunnels.

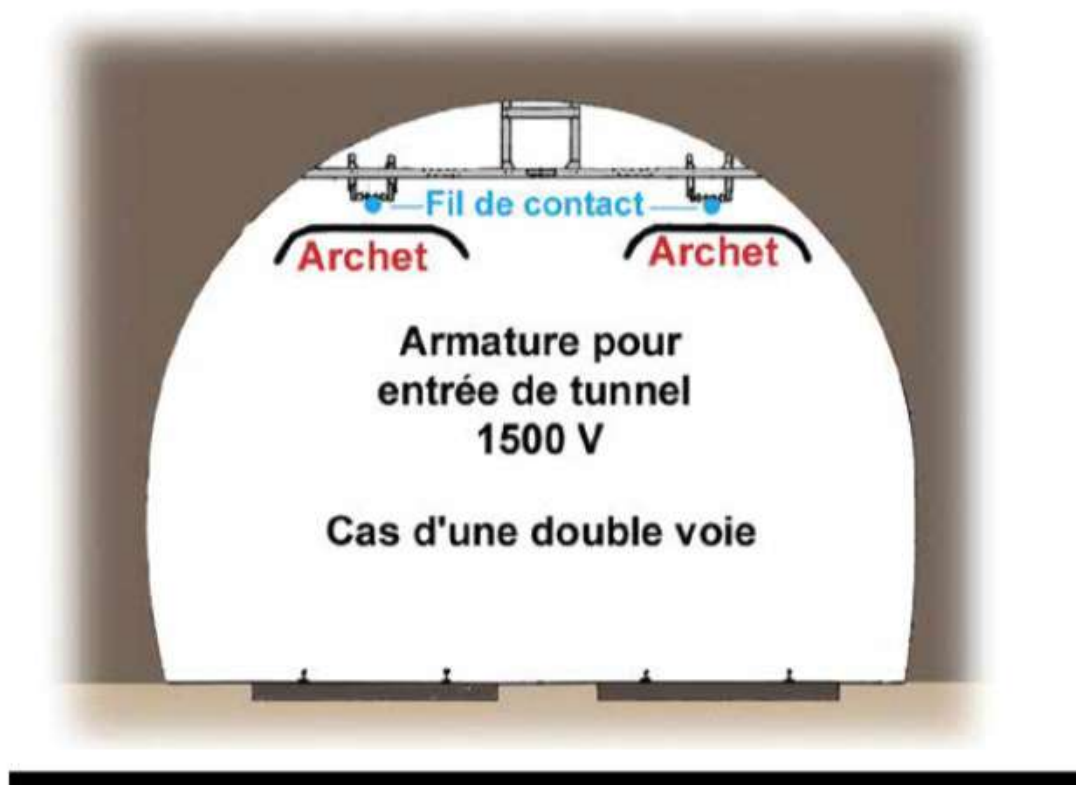
Comment faire dans les tunnels ?

Tout dépend de la longueur et de la destination du tunnel. S'il débouche sur des coulisses, la caténaire où l'on ne prend pas le courant peut disparaître. Il reste à prévoir la transition pour que les pantographes levés sans contrainte dans ces coulisses puissent s'abaisser pour « prendre » la caténaire. Un ski en fil rigide fait descendre le pantographe progressivement à la hauteur du fil de contact (**figure 5**). À l'intérieur d'un tunnel, des armatures réduites sont fixées dans la voûte. Elles ne se voient pas ou très peu. Dans la plupart des cas, il est aisé de préparer un support sommaire qui, et c'est là la difficulté, doit être solidaire de la voûte. Nous devons préparer le tunnel complet et placer au moins un support près de l'entrée où nous pourrions intervenir pour fixer les fils. Un tunnel profond dont l'intérieur est inaccessible sera doté d'une caténaire rigide dans toute sa partie cachée (**figure 6**). Les fils n'apparaîtront que près des entrées du tunnel. Évidemment, il est impossible de placer un dispositif tendeur à l'intérieur d'un tel tunnel, à moins d'aménager une trappe invisible. L'entrée en tunnel dépend du type de courant. En 1500 V, la présence de trois fils (contact, porteur auxiliaire, porteur principal) contraint à un montage particulier. La **figure 7** donne une version simplifiée car ce qui se passe à l'intérieur du tunnel est de moindre importance en modélisme. Le porteur principal descend au niveau du

● **FIGURE 7.** Vue du montage de la structure recevant la caténaire 1500 V.



● **FIGURE 8.** Support simple pour une caténaire 25 kV en tunnel. (Coll. J. Cuynet).



© Photo CFEC



porteur auxiliaire. Normalement, les deux fils se croisent, mais pour ne pas apporter une complication invisible à notre niveau, le porteur principal remonte à un point d'ancrage sous la voûte. Les deux autres fils peuvent être raccordés à une pièce rigide assurant la continuité du contact du pantographe. Les distances de 18 m et 11 m sont données à titre indicatif. L'abaissement progressif de la caténaire 1500 V se fait sans que la hauteur entre le porteur principal et le fil de contact soit modifiée. L'ensemble descend progressivement à la valeur imposée par l'ouvrage. Seule la dernière portée est modifiée entre le poteau et l'entrée du tunnel.

En 25 kV, la situation est plus simple

Il est fréquent que la caténaire descende dans les mêmes conditions que celles d'un pont. La distance entre le fil de contact et le porteur est réduite à 0,2 m et les armatures des poteaux sont adaptées à cette variation. À l'intérieur du tunnel, le premier support peut être reproduit mais pas les suivants qui ne se voient pas. Un tunnel court débouchant sur les coulisses donne plus de possibilités. Mettre une armature proche de l'entrée n'est pas plus compliqué que dans le cas précédent. Il faut réaliser ce montage avant la fixation définitive du tunnel sur le réseau (**photo 10**). Par contre, l'accès par le côté coulisses permet de placer un dispositif de tension de la caténaire. Si l'on opte pour une caténaire non tendue, ce bénéfice n'a plus d'intérêt. ►►

© Photo CFEC



© Photo CFEC



10: Réalisation d'un support simple fixé dans la voûte du tunnel : après mise en place sur le réseau, les fils seront accrochés sur ce support.

11: Le premier support de ce tunnel est à peine visible.

12: Même avec une entrée biaisée, l'armature interne ne se remarque pas : notons la caténaire basse.

Et sous les portiques de signalisation ?

Enfin, que faire avec les portiques ou potences supportant des nacelles de signaux ? Les dimensions sont prévues pour que les caténaires passent entre les nacelles (**photos 13 et 14**). Ce n'était pas tout à fait prévu avec les anciennes potences Jouef. Les modèles contemporains sont (normalement) aux bonnes dimensions.

Question hauteur aussi : évoquer plutôt que reproduire

Il n'est évidemment pas possible de reproduire une caténaire en respectant tous les paramètres indispensables sur le terrain. Des accommodements sont nécessaires. Par exemple, des changements de hauteurs répartis sur plusieurs portées peuvent être réduits à une seule. Est-il indispensable d'appliquer ces changements de hauteur sur nos réseaux ? La réponse est non. Cependant, il est dommage de ne pas profiter du mouvement des pantographes, montant ou descendant en suivant les variations du fil de contact. Par contre, des portées allant en se resserrant puis en s'agrandissant sont faciles à reproduire. Les modélistes craignant de faire frotter les pantographes en les bloquant pour qu'ils passent juste sous le fil de contact sont contraints de garder une hauteur constante. Cela n'empêche pas de se rapprocher de la réalité aux abords des ponts et des tunnels pour obtenir une « image » plus réaliste, en adaptant la forme de la caténaire aux contraintes du site (**figure 10**). ■

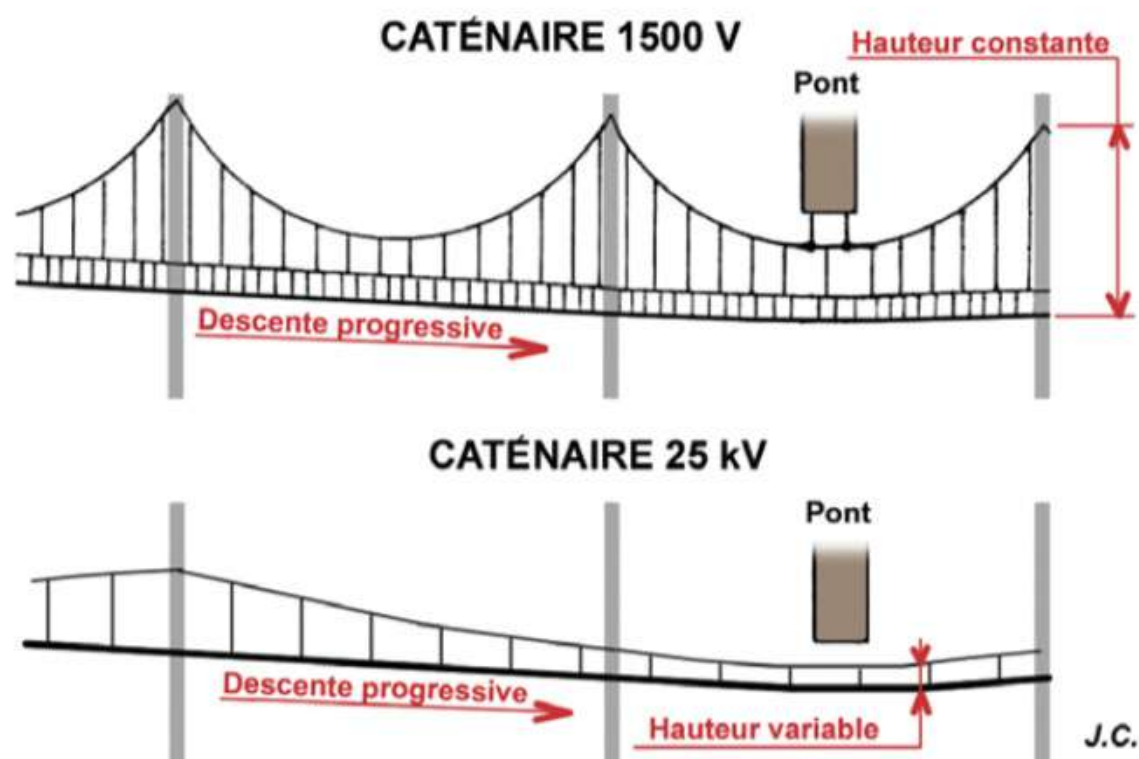


13: Sous un portique, la caténaire passe entre les nacelles.

© Coll. J. Cuyvet



FIGURE 9.
Comparaison entre
les caténaires
1500 V et 25 kV.





Le mois prochain, suite de notre série destinée à vous aider pour vos travaux de pose de caténaire en HO. Pour le troisième volet, nous verrons comment fabriquer la « ficelle ».



Variations de la hauteur du fil de contact et de la longueur des portées