

# Le fonctionnement sans caténaire de l'aérotrain utilisant la technologie de super-condensateur

*YANG Ying, scientifique en chef de China South Locomotive Group*

## Pourquoi l'opération sans caténaire?

### Exigence de l'insertion paysagère



Du point de vue de l'insertion paysagère, la présence de caténaires, en particulier dans les intersections de type carrefour, produit un effet visuel désagréable.

Ci-contre, l'exemple d'une ville italienne où la présence de caténaires était visible. Par la suite, dans le cadre de la transformation de la ville et dans une volonté de promouvoir le patrimoine architectural, les caténaires ont été enlevées, ce qui a permis à la ville de valoriser le paysage urbain historique.

### Exigence technique

Les caténaires occupent physiquement une partie du territoire et leur moindre présence permet de libérer de l'espace.

### Exigence économique

Avec la caténaire, le métro commun et le tramway fonctionnent avec un système de retour de courant. L'électricité vient à partir de la sous-station et revient par les rails. L'électricité dans les rails est nuisible à la construction aux alentours et cause une perte d'énergie.

## Comment fonctionne l'opération sans caténaire?

### Alimentation en électricité par les rails de contact au sol

La première solution est de déplacer la captation du courant de l'air (par caténaire) vers le sol (par un troisième rail dit « rail de contact »). C'est le cas dans certaines villes françaises. Pour garantir la sécurité, l'alimentation du tramway est assurée à son passage et est coupée derrière elle au fur et à mesure de sa progression.

### Alimentation en électricité sans contact au sol

Cette solution consiste à enfouir une première bobine sous la surface de la voie, entre les rails, la seconde sous le plancher d'une voiture. Lors du passage de cette dernière sur les rails, un champ magnétique se crée entre les deux bobines et induit un courant.

Dans ces deux solutions mentionnées, l'équipement installé dans le sol nécessite un bon système de drainage des eaux, ce qui n'est pas forcément le cas en Chine (à Shanghai ou Canton par exemple). Dans ce domaine, un long chemin reste à parcourir pour améliorer ces solutions techniques.

### Des moyens de stockage d'énergie

Cette solution vise à stocker de l'énergie à travers des équipements dédiés placés dans le train. Il s'agit alors de recharger ces équipements de stockage en profitant de courts laps de temps quand le train s'arrête dans les différentes stations. Cette solution n'exige pas d'équipement souterrain et est plus adaptée à la réalité actuelle de la Chine.

### **Présentation globale du tramway à stockage d'énergie**

Généralement parlant, le dispositif de stockage d'énergie consiste en une batterie qui peut être rechargée par une réaction chimique, cette énergie chimique produisant de l'énergie électrique. Son avantage résulte dans le volume important d'énergie stockée est important et ses inconvénients dans la faible puissance et la courte durée de vie. Ainsi, la batterie ne peut être rechargée seulement que quelques milliers de fois, n'est pas sécurisée et est problématique pour le respect de l'environnement.

L'usage d'un dispositif de stockage de l'énergie tel que le super-condensateur peut surmonter les inconvénients inhérents à la batterie. En effet, le super-condensateur peut être rapidement en quelques dizaines de secondes, tout en pouvant stocker un grand volume d'énergie. Il peut également être rechargé un million de fois. Par rapport à la batterie rechargeable, son plus grand avantage est sa performance en matière de sécurité. Il fonctionne bien sous l'effet de chocs. De plus, c'est une approche verte respectueuse de l'environnement.

### **Perspectives pour l'avenir**

Avec le développement de villes modernes, nous prenons de plus en plus en compte les aspects liés au paysage urbain et à la technique. Ainsi, le fonctionnement sans caténaire s'adapte au développement de ces villes.

À Canton et à Zhuhai, une ligne située au bord du Fleuve Zhujiang est en cours de construction (cf. photo ci-contre). Cette ligne s'opérera sans caténaire car s'insérant dans la coulée verte au bord du fleuve. La ligne fait 7,8 km de long et relie 11 stations. Elle sera opérationnelle en juin prochain. Une fois entré dans une station, le train se chargera automatiquement sans avoir recours à une quelconque opération manuelle.



En outre, ces lignes sans caténaire sont en construction dans de plus en plus de villes chinoises, telles que Canton, Shenzhen, Ningbo, Nankin, etc. Nous pourrions voir l'année prochaine l'application généralisée de cette technique. On utilise cette technique aussi dans d'autres pays, y compris

à Taiwan, en Espagne ou au Qatar. Nous pensons que cette approche est écologique et est très cohérente avec le thème du développement durable.