Les tranchées couvertes

Mars 2017

La technique des tranchées couvertes consiste à réaliser une tranchée dans le sol, à exécuter l'ouvrage à ciel ouvert, puis à le recouvrir, en général par un remblai. Elle s'applique pour tous les types d'ouvrages, routiers, autoroutiers et ferroviaires.

Tranchées couvertes, la technique

La tranchée couverte est employée chaque fois que le **profil en long** d'un passage souterrain ou d'un tunnel présente une faible couverture (20 à 30 mètres au maximum) à condition que la surface au sol soit libre de toute construction.

Les différentes techniques de réalisation sont fonction du mode de maintien en place des versants de la fouille et de la présence éventuelle de la nappe phréatique. Plusieurs techniques de réalisation de soutènement permettent d'éviter la réalisation des terrassements dans l'eau. Certaines parois de soutènement peuvent constituer les piédroits de l'ouvrage définitif.

La couverture de la tranchée permet de rétablir, si nécessaire, la circulation en surface ou d'aménager des parkings ou des espaces verts ou éventuellement de construire des bâtiments. La plupart des techniques utilisées pour la réalisation des tranchées couvertes nécessitent l'utilisation de matériaux à base de **ciment**, en particulier sous forme de coulis ou de **béton**. Ces matériaux servent à la réalisation des soutènements des tranchées et constituent le revêtement définitif des tranchées couvertes.

Les tranchées couvertes sont essentiellement réalisées dans des zones fortement urbanisées ou en rase campagne, dans un **environnement** sensible ou d'intérêt touristique. Elles permettent de limiter les nuisances sonores induites par la circulation auprès des riverains.

Les différents types de structures

Les tranchées couvertes peuvent être réalisées selon différents types de structures dont le choix va dépendre de nombreux paramètres : caractéristiques géométriques, contraintes d'exécution et d'exploitation de l'ouvrage, contraintes environnementales, soucis d'intégration architecturale, caractéristiques hydrogéologiques et géotechniques du site…

Les principaux profils réalisés sont :

- Les portiques ouverts, simples ou doubles
- Les cadres fermés
- Les portiques et les cadres avec piédroits en parois moulées
- Les ouvrages voûtes, simples ou doubles.

Les portiques ouverts, simples ou doubles

Les portiques ouverts simples (PIPO) sont constitués d'une dalle supérieure en **béton** (épaisseur 50 à 80 cm) encastrée sur des piédroits verticaux fondés superficiellement. Les portiques ouverts doubles comportent un appui intermédiaire.
Ce type de structure est possible lorsque les sols présentent des caractéristiques géométriques permettant de fonder superficiellement l'ouvrage et, en général, s'il n'y a pas de nappe phréatique ou si le niveau de celle-ci ne dépasse pas le niveau de la chaussée. Il peut aussi être utilisé en présence d'une nappe phréatique, en réalisant préalablement une boîte étanche, constituée de parois étanches ancrées dans un **substratum** imperméable.

Les cadres fermés

Les cadres fermés (PICF) sont constitués d'une dalle de couverture et d'un radier encastré sur deux piédroits.
Ce type de structure est bien adapté en cas de présence d'une nappe phréatique et pour des sols offrants de faibles caractéristiques géométriques.

Les portiques et les cadres avec piédroits en parois moulées

Les piédroits de la structure peuvent être constitués de parois moulées ou de parois préfabriquées en béton, auxquelles sont associés, soit uniquement une dalle de couverture pour constituer un portique, soit aussi un radier pour constituer un cadre fermé.
Les parois assurent le soutènement de la tranchée en phase de travaux, puis sont intégrées à la structure définitive, en général par encastrement avec la dalle de couverture.
Dans le cas d'ouvrages construits dans la nappe phréatique, il est nécessaire de réaliser un radier qui sert de lest à l'ouvrage, résiste aux sous-pressions de la nappe et assure l'étanchéité. Le radier est, dans ce cas, encastré dans les piédroits. Selon l'importance des pressions d'eau, il peut être nécessaire de lester le radier par un lest intérieur ou de l'ancrer par des tirants dans le sol sous-jacent.

Les ouvrages voûtes, simples ou doubles

Les ouvrages voûtes sont constitués d'une couverture circulaire qui est encastrée ou articulée sur des piédroits. Ils sont réalisés soit en béton coulé en place , soit à partir de voussoirs préfabriqués en **béton armé** (les divers éléments constituants la voûte sont, en général, autostables et le montage ne nécessite aucun étaiement).
Ces ouvrages sont en général réalisés sur des fondations superficielles en béton coulé en place. Ils sont particulièrement adaptés pour supporter des hauteurs de remblais importantes. Ils peuvent être simples ou doubles.

Les principales techniques de réalisation

Le choix de la technique de réalisation de la structure dépend de nombreux paramètres dont, en particulier, l'emprise disponible pour réaliser l'ouvrage, les caractéristiques hydrogéologiques du site (présence éventuelle de la nappe phréatique) et le mode de maintien en place des terrassements.

Tranchée en fouille talutée

Dans le cas d'un sol présentant de bonnes caractéristiques géologiques, en l'absence de nappe phréatique et sous réserve d'avoir l'emprise disponible nécessaire, la tranchée sera réalisée par talutage et l'ouvrage réalisé à sec. La tranchée sera ensuite remblayée.
Cette technique est réservée aux ouvrages situés à une faible profondeur, compte tenu de la large emprise des talus et des importants volumes de terrassements nécessaires.
Il est possible de travailler aussi à l'abri de la nappe en procédant, pendant toute la phase de travaux, à un rabattement de la nappe phréatique.
Les remblais contigus à l'ouvrage sont réalisés avec des techniques classiques de terrassement par couches élémentaires de l'ordre de 25 à 30 cm d'épaisseur. Le **compactage** est assuré par des compacteurs classiques jusqu'à environ un mètre des parements, puis à l'aide de compacteurs légers le long de l'ouvrage.

Tranchée avec soutènement

En cas de présence de la nappe, l'enceinte peut être protégée des venues d'eau soit à titre provisoire pendant les travaux, soit à titre définitif par diverses techniques de soutènement.
Très souvent, l'emprise restreinte disponible pour l'ouvrage impose la réalisation de soutènements verticaux dans des terrains de faibles caractéristiques géologiques.
Deux méthodes peuvent être utilisées pour réaliser le terrassement de la tranchée :

- Soit à ciel ouvert, en déblayant l'emprise nécessaire entre les soutènements préalablement réalisés.
- Soit en sous-œuvre (terrassement sous dalle ou en « taupe ») après avoir réalisé les piédroits et la dalle de couverture, et en excavant ensuite les sols situés à l'intérieur des parois, à l'abri de cette dalle. Cette technique est, en particulier, employée lorsque les piédroits sont réalisés à l'aide de parois moulées. Elle permet de limiter l'impact du chantier en surface (mis à part la fenêtre d'accès, par laquelle sont évacués les déblais). Le radier en béton est coulé en fond de fouille, une fois le terrassement terminé.

Cette technique est particulièrement intéressante en site urbain. Elle permet de rétablir rapidement les aménagements de surface et de réduire l'impact environnemental du chantier.

Ouvrages mis en œuvre par « autoripage » ou par « autofonçage »

Ces dernières années a été développée une technique particulière de réalisation de tranchées couvertes (méthodes brevetées). Elle consiste à construire préalablement un ouvrage, à proximité de son emplacement définitif et à le mettre en place par « autoripage » ou par « autofonçage ».

L'ouvrage destiné à permettre le franchissement d'une voie routière ou ferroviaire est réalisé sur une aire de travaux adjacente.

Une fois la brèche excavée, il est déplacé par une technique de poussage **hydraulique** (le glissement de l'ouvrage est facilité par l'injection d'un coulis lubrifiant sous le radier du **cadre**. Le poussage, ou le tirage, est assuré par des systèmes de câbles et de vérins. Le positionnement de l'ouvrage est contrôlé par un guidage laser).
Cette technique de déplacement nécessite seulement quelques jours (parfois 24 heures), ce qui minimise les perturbations des trafics.
Dès que l'ouvrage est en position définitive, la brèche est remblayée et la continuité routière ou ferroviaire rétablie.

Les techniques de soutènement de la tranchée

Dans la grande majorité des cas, il est nécessaire de réaliser des ouvrages de soutènements verticaux de la tranchée. Il existe plusieurs techniques de soutènement dont les principales font appel aux solutions à base de **béton** :

- Parois moulées
- Écrans étanches
- Parois berlinoises
- Parois clouées
- Parois en panneaux préfabriqués

Ces techniques permettent de réaliser soit des soutènements provisoires des fouilles, soit des soutènements permanents.

Le choix de la technique d'exécution, de l'épaisseur de la paroi et des caractéristiques du matériau constituant la paroi, est fonction :

- De la nature du sol
- De la profondeur à atteindre
- De la présence de matériaux agressifs dans le sol
- Du degré d'étanchéité à obtenir
- Des délais d'exécution
- De la capacité de la paroi à maîtriser les déformations du terrain.

Les couvertures des tranchées

Le choix de la dalle de couverture de la tranchée est fonction du type, de la hauteur et de la charge de remblais qu'elle devra supporter, et de la nature de l'aménagement qui sera réalisé en surface.
La dalle peut être en **béton armé** ou précontraint coulé en place ou constituée de poutres préfabriquées par **pré-tension** (de type PRAD ou en forme de T inversé mise en place de manière jointive). Pour les ouvrages simples supportant de faibles charges, la dalle est simplement appuyée sur les piédroits. Dans la majorité des cas, elle est encastrée et constitue avec les piédroits un portique ou un **cadre**.
Les piédroits de la tranchée sont souvent équipés dans les zones d'entrées et de sorties par des panneaux acoustiques à base de béton de bois permettant de limiter l'impact du bruit des trafics routiers ou ferroviaires.

Auteur

Patrick Guiraud



Article imprimé le 28/11/2026 © infociments.fr