

# Creuser : oui, mais en toute sécurité !

Dans le cadre de projets de construction d'habitations, l'exécution des fouilles et tranchées provisoires est parfois considérée à tort comme une opération de moindre importance. Malgré le fait que ces travaux soient extrêmement courants, ils peuvent malheureusement être à l'origine d'effondrements, sinistres potentiellement graves et coûteux.

N. Denies, dr. ir., chef adjoint du laboratoire 'Géotechnique et monitoring', CSTC  
N. Huybrechts, ir., chef de la division 'Géotechnique, structures et béton', CSTC

Exécuter des fouilles consiste à excaver le sol pour réaliser des fondations, des caves, des garages, des parkings souterrains ou pour poser des conduites enterrées. En fonction de la profondeur d'excavation et de l'environnement immédiat du chantier, on optera :

- soit pour des **fouilles ouvertes par talutage**
- soit pour un **écran vertical de soutènement**.

Dans un cas comme dans l'autre, on veillera à vérifier la profondeur de la ou des nappes d'eau et, si nécessaire, on procédera à un rabattement. L'absence de conduites et de

câbles souterrains dans la zone des travaux sera également vérifiée via le site Internet du CICC (<https://klim-cicc.be>).

## Pentes minimales des talus

Lorsque l'on dispose de la place suffisante, on choisira souvent de réaliser une excavation en fouille ouverte (voir figure 1). On se reportera alors aux principes relatifs à l'exécution des fouilles décrits dans le [Dossier du CSTC 2006/3.1](#), notamment en ce qui concerne les pentes minimales des talus à adopter en fonction des caractéristiques du sol. Ce Dossier présente **deux manières de déduire l'inclinaison des pentes sans blindage** :

- la première fait appel à différentes règles empiriques basées sur le type de sol, la profondeur de la fouille et sa durée d'ouverture, afin de déduire directement des inclinaisons admissibles (par exemple, voir tableau A à la page suivante)
- la seconde implique un calcul de stabilité des pentes conforme à l'Eurocode 7.

La première approche est principalement appliquée en cas de fouilles de petite taille situées à l'écart de fondations existantes, de murs (de jardin) ou de constructions situées dans la zone d'influence. On accordera une attention particulière à la **sécurité des personnes qui travaillent dans la fouille**, en évitant les situations dangereuses.

## Mesures préventives

On adoptera des mesures préventives lors des travaux de talutage. Il s'agira, entre autres :

- de s'assurer, au démarrage et pendant toute la durée des travaux d'excavation, que la nature du sol en place correspond à celle attendue
- de protéger les talus contre les intempéries au moyen de bâches en plastique, par exemple (voir figure 1). En effet, la pluie est le pire ennemi des talus, puisque l'eau



- 1** Fouille ouverte : bâchage d'un talus pour le protéger des intempéries.

**A** Pentes minimales des talus selon les caractéristiques du sol (règles empiriques valables pour des tranchées d'une profondeur inférieure à 4 m) (tableau issu du [Dossier du CSTC 2006/3.1](#)).

Type de sol	Caractéristiques	Pentes minimales	
		Terrain non remanié, à faible profondeur et pour une courte durée	Terrain légèrement remanié, profondeur plus importante, durée plus longue
<b>Sable</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sèche rapidement sur la paume de la main.</li> <li>Frotté entre les doigts, le sable est rugueux et les grains se distinguent nettement.</li> <li>Un agglomérat de sable se disloque sans effort et se désagrège immédiatement lorsqu'il est plongé dans l'eau.</li> </ul>	En l'absence de blindage : pente 3/4 ( $\approx 55^\circ$ par rapport à l'horizontale)	En l'absence de blindage : pente 4/4 ( $\approx 45^\circ$ par rapport à l'horizontale)
		En cas de parois verticales : blindage continu et fortement étançonné	
<b>Limon</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>S'humidifie lentement et sèche lentement sur la paume de la main.</li> <li>Frotté entre les doigts, le limon est moins rugueux que le sable et quelques grains peuvent être visibles.</li> <li>Un agglomérat de limon peut être écrasé entre les doigts et se disloque lentement lorsqu'il est plongé dans l'eau.</li> </ul>	En l'absence de blindage : pente 3/4 ( $\approx 55^\circ$ par rapport à l'horizontale)	En l'absence de blindage : pente 4/4 ( $\approx 45^\circ$ par rapport à l'horizontale)
		En cas de parois verticales : le blindage peut être discontinu	
<b>Argile compacte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ne s'humidifie pas et ne sèche que très lentement.</li> <li>Frottée entre les doigts, l'argile est douce et grasse; on ne distingue aucun grain.</li> <li>Un agglomérat d'argile est dur et se coupe sans se disloquer; il ne se disloque pratiquement pas lorsqu'il est plongé dans l'eau.</li> </ul>	En l'absence de blindage : pente 2/4 ( $\approx 65^\circ$ par rapport à l'horizontale)	En l'absence de blindage : pente 3/4 ( $\approx 55^\circ$ par rapport à l'horizontale)
		Un blindage vertical espacé peut être employé.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Les indications données sont valables pour des sols peu ou pas remaniés, lorsque la fouille ne traverse qu'un seul type de sol. En présence d'eau, de surcharges sur le bord de la fouille ou de profondeurs de tranchées supérieures à 4 m, une étude spécifique devra être réalisée.</li> <li>La cohésion apparente est prise en compte dans le sable pour des pentes 4/4 ou plus raides (valable uniquement pour des talus provisoires).</li> <li>Pour les pentes les plus raides, une largeur minimale de fouille doit être respectée pour assurer la sécurité des personnes qui y travaillent.</li> </ul>			

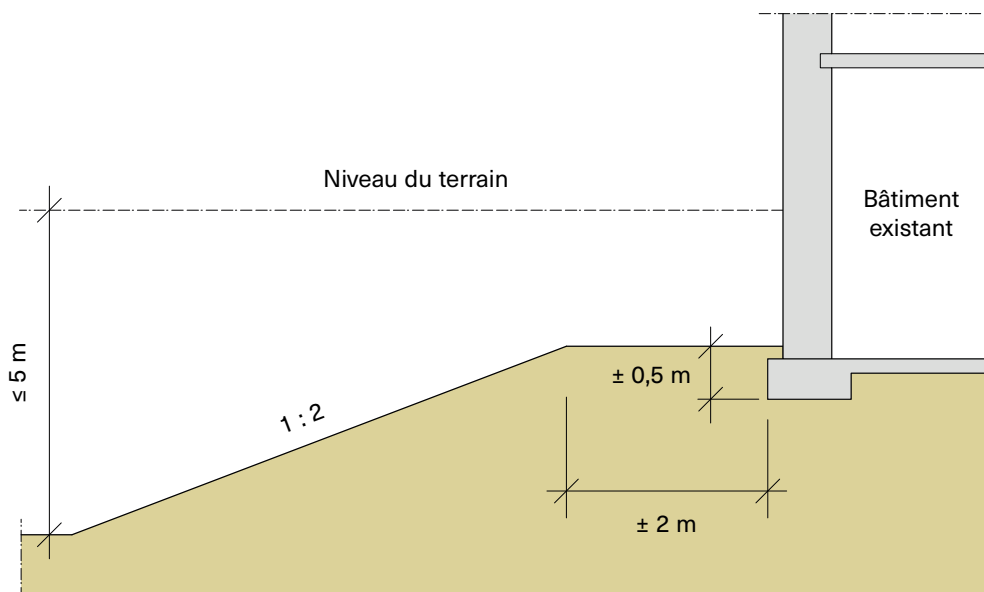
en diminue la stabilité

- d'éviter l'accumulation d'eau au pied des pentes, éventuellement par la mise en place d'un système de drainage pouvant, si nécessaire, être équipé de pompes
- d'éviter, en tête de talus et au bord de l'excavation, les charges dues à la présence de véhicules, de matériel, de matériaux ou de terre excavée
- d'éviter le passage de charrois lourds à proximité de la fouille (surcharge, vibrations, ...)
- de limiter la durée de l'excavation.

De manière générale, on se prémunira toujours contre les venues d'eau, y compris souterraines.


## Influence des travaux d'excavation sur les bâtiments existants

On analysera également l'influence des travaux d'excavation sur l'environnement immédiat du chantier. L'excavation de terre le long de fondations existantes peu profondes réduit considérablement leur capacité portante et provoque des tassements. Pour des bâtiments de maximum trois étages satisfaisant aux exigences actuelles de sécurité, on considère que l'on peut excaver la terre à côté de fondations existantes de manière temporaire, mais qu'il doit rester **en permanence 50 cm de terre au-dessus du niveau d'assise**



**2** La zone beige correspond à la zone pour laquelle, une étude géotechnique est nécessaire si l'on souhaite creuser en s'assurant de la stabilité de la fondation superficielle existante.

de celles-ci (voir figure 2). Creuser dans la zone beige n'est permis que si des calculs de stabilité démontrent que la capacité portante des fondations existantes est assurée selon l'exigence de sécurité normale.

En cas d'excavation à proximité d'une construction existante, il sera souvent nécessaire d'en renforcer les fondations par le biais d'une reprise en sous-œuvre (voir l'article à la page suivante). 

## Écran vertical de soutènement

On prévoira un écran vertical de soutènement :

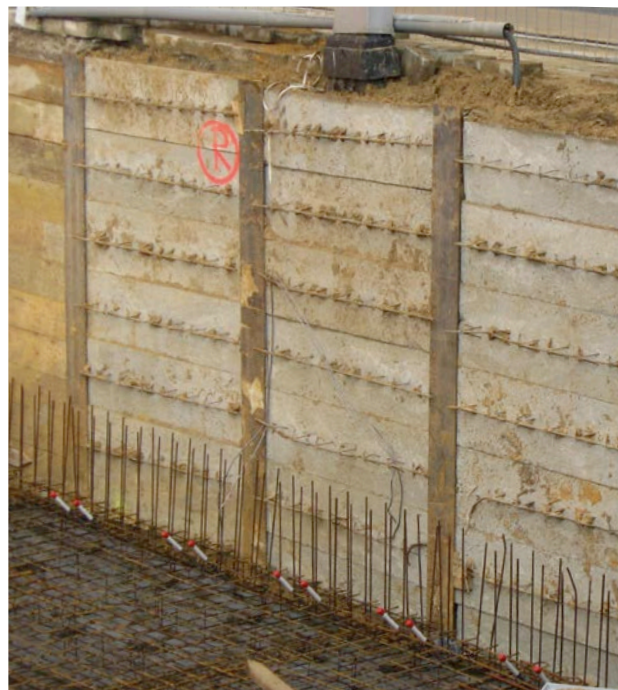
- lorsqu'il y a trop peu de place pour taluter
- afin de limiter le volume de terre excavée et déplacée
- pour limiter l'influence du rabattement d'une nappe
- pour excaver la terre le long de constructions existantes.

Dans certains cas, la paroi de soutènement est utilisée comme coffrage extérieur d'un mur de cave (voir figure 3).

## Choix de la technique

Les techniques d'exécution étant diverses (parois berlinoises, palplanches, ...), **on choisira l'une d'elles en se basant sur des considérations économiques et techniques** (présence d'une nappe, fonction d'étanchéité de la paroi, profondeur d'excavation à atteindre, capacité portante requise, travaux le long de fondations existantes, bâtiments sensibles aux vibrations à proximité, ...). La technique des parois berlinoises, par exemple, n'est pas applicable à proximité des fondations superficielles d'un bâtiment existant.

En cas d'application du principe de l'excavation de tranchées à la verticale, il y a lieu d'utiliser un étançonnement, un blindage ou un rideau de palplanches lorsque la profondeur du puits ou de la tranchée est égale ou supérieure à 1,2 m.



**3** Les parois berlinoises sont régulièrement utilisées comme coffrage extérieur d'un mur de cave.