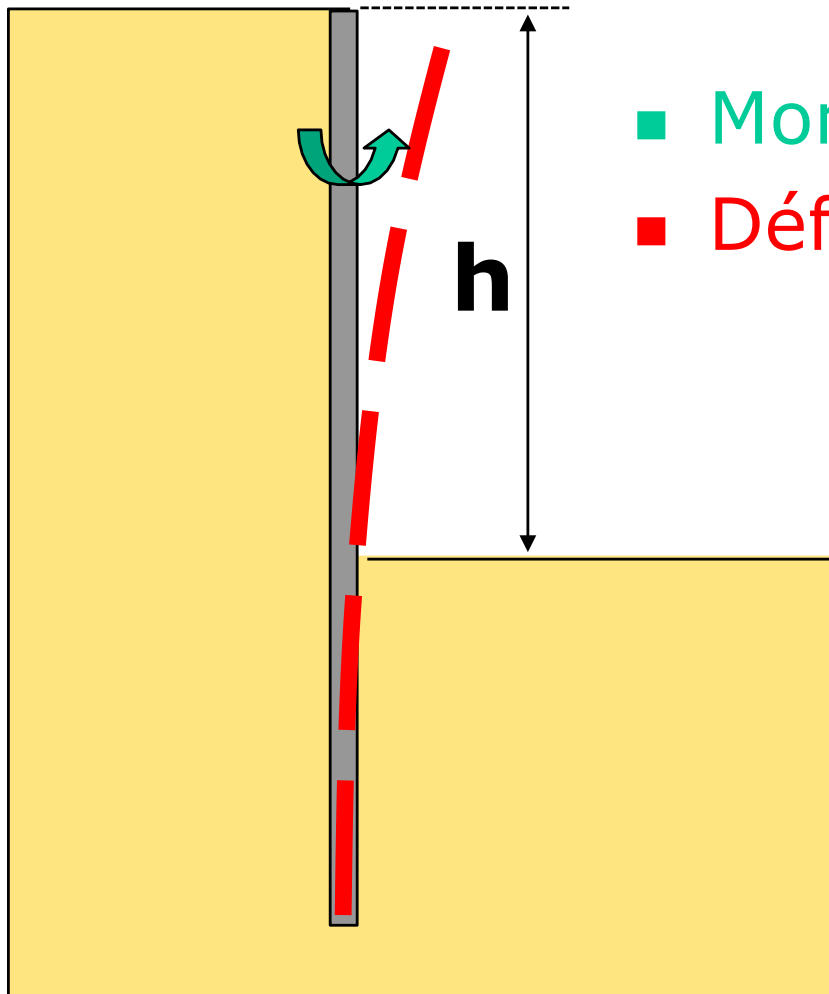


Techniques d'étayage

Ouvrages géotechniques

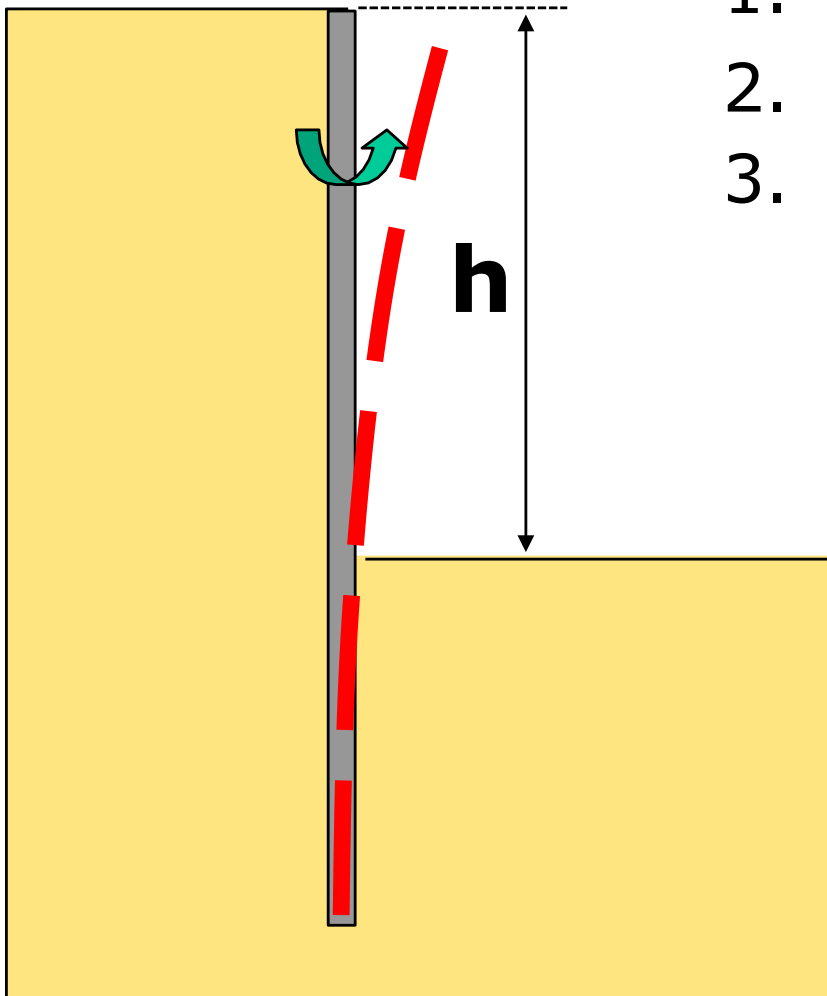
Parois simplement fichées



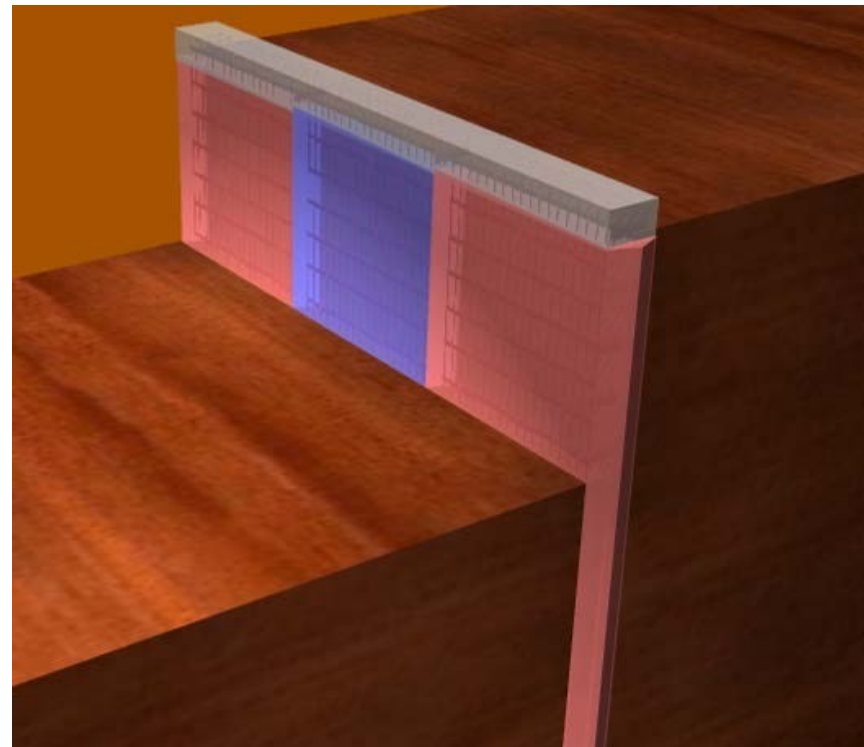
- Moment fléchissant proportionnel à h^3
- Déformée proportionnelle à h^5

→ Dès que la fouille est trop profonde, les contraintes et déplacements deviennent inadmissibles

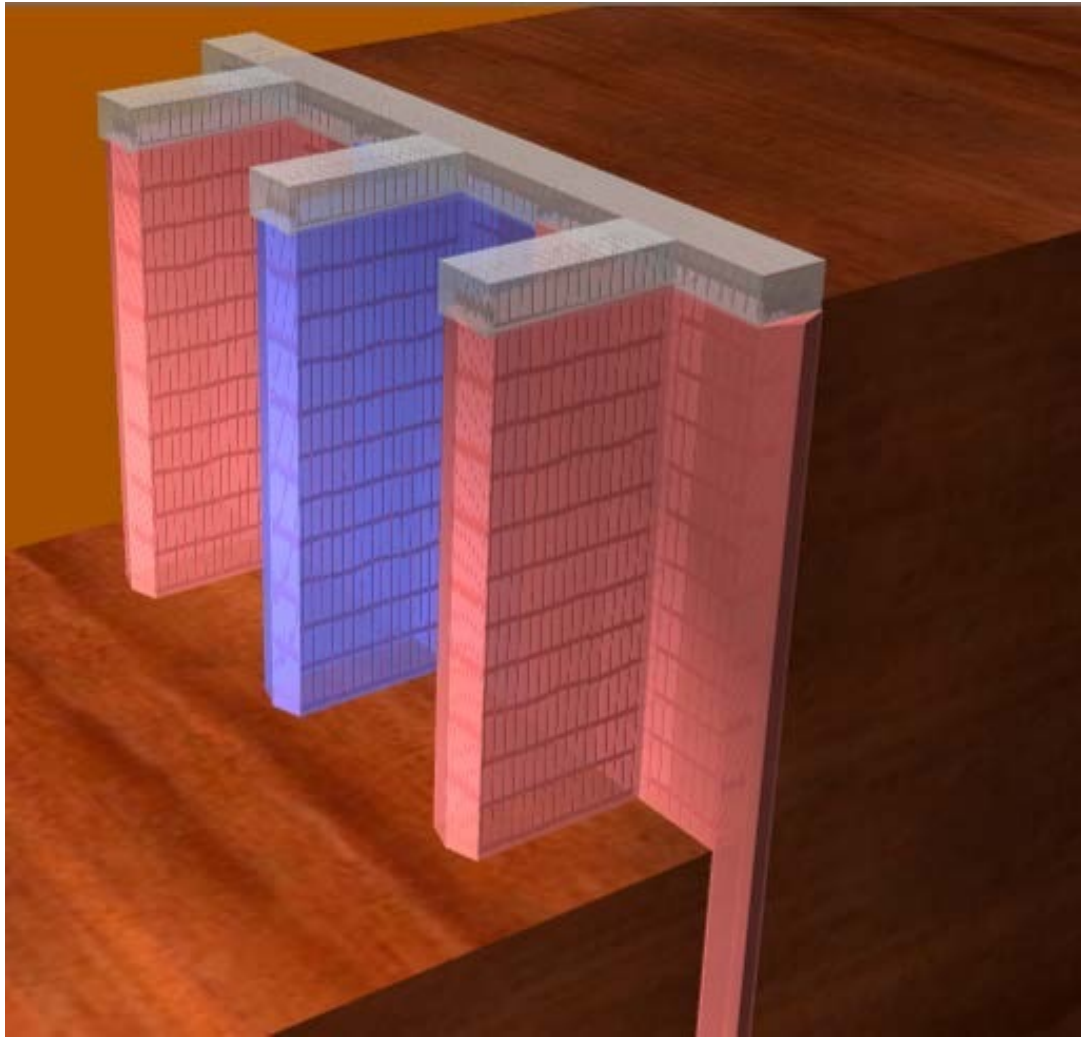
Réduction des contraintes et des déplacements



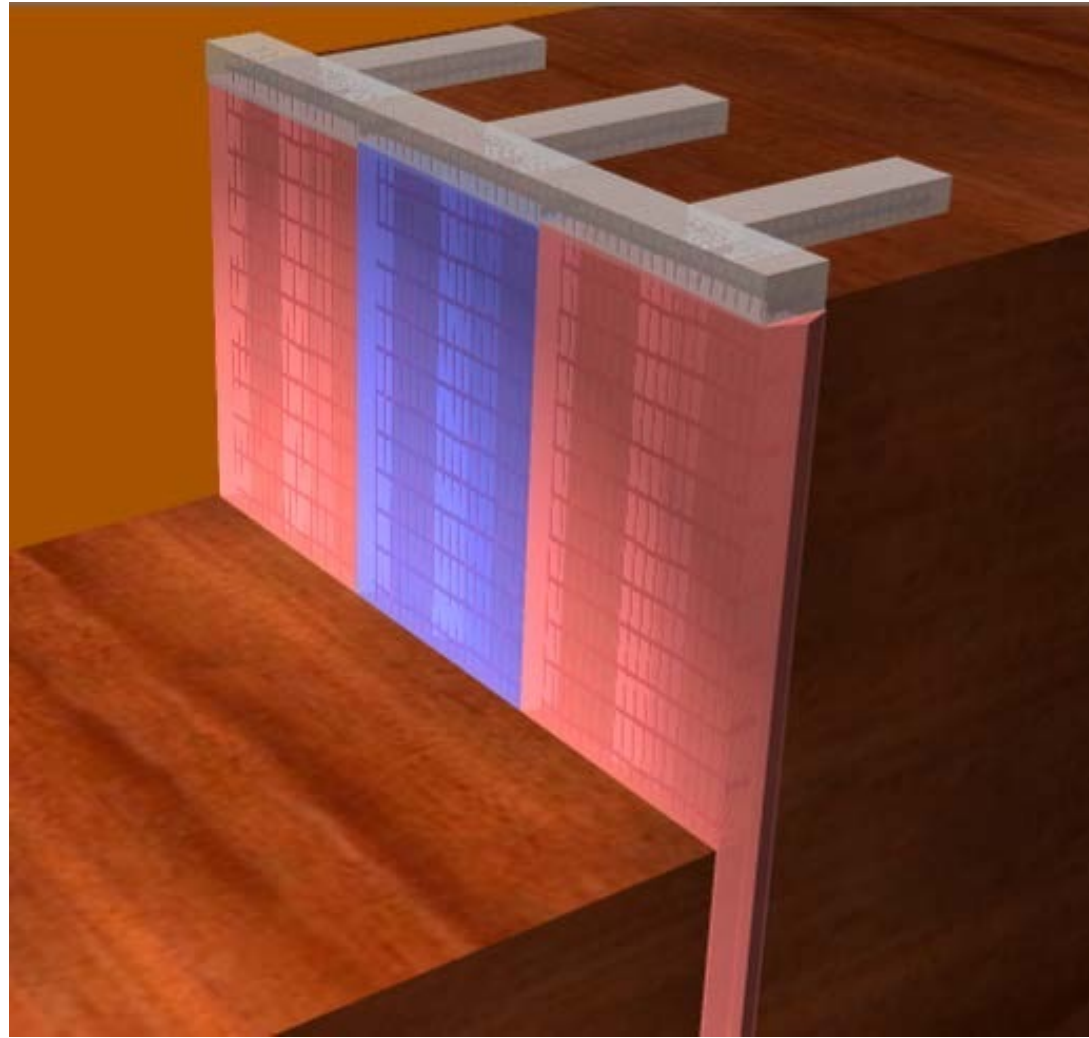
1. Augmentation du moment d'inertie
2. Réduction de la hauteur **h**
3. Introduction d'appuis intermédiaires



1. Augmentation du moment d'inertie

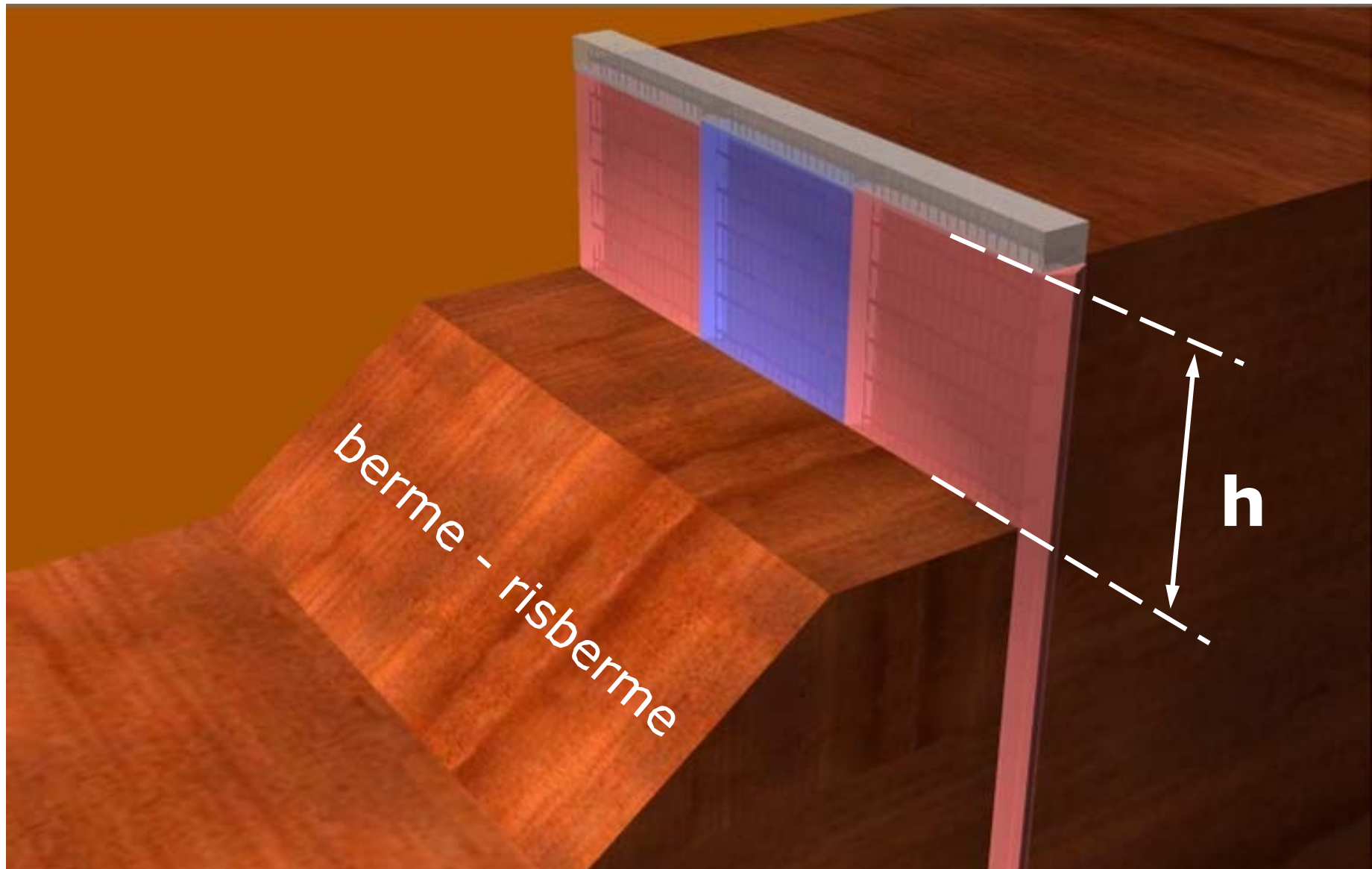


Béquilles intérieures

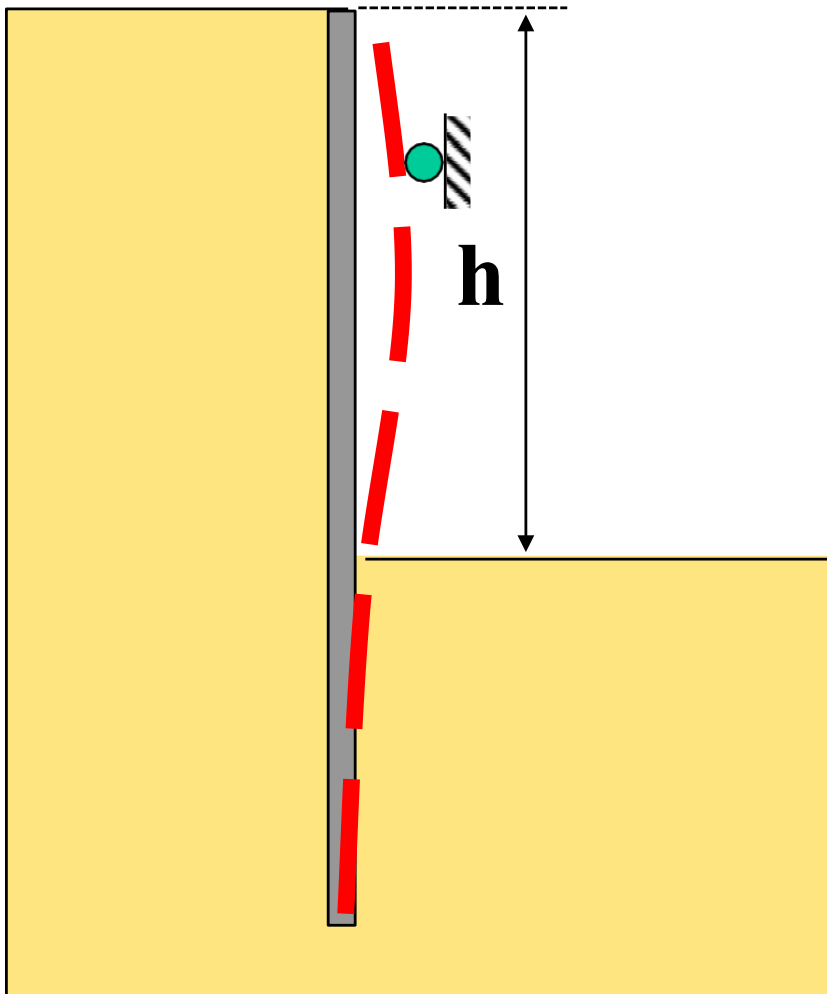


Béquilles extérieures

2. Réduction de la hauteur h de la paroi



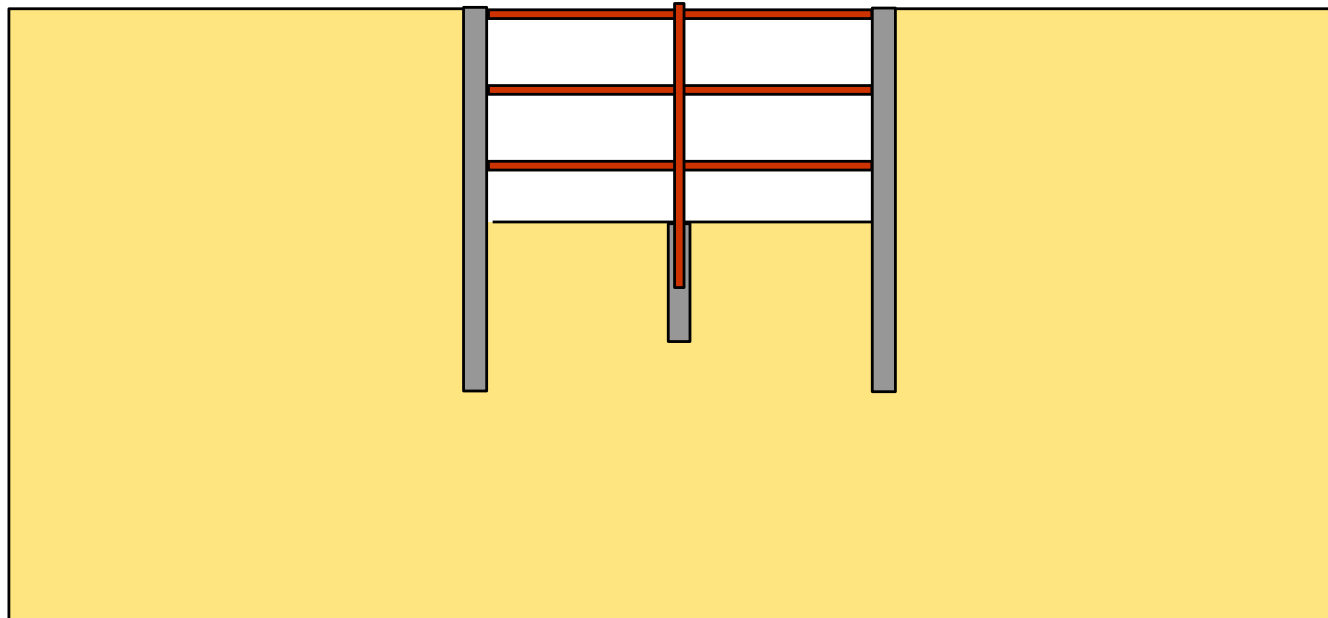
3. Introduction d'appuis intermédiaires



- ① Étais – butons – étançons
- ② Tirants d'ancrage
- ③ Dalles de l'ouvrage

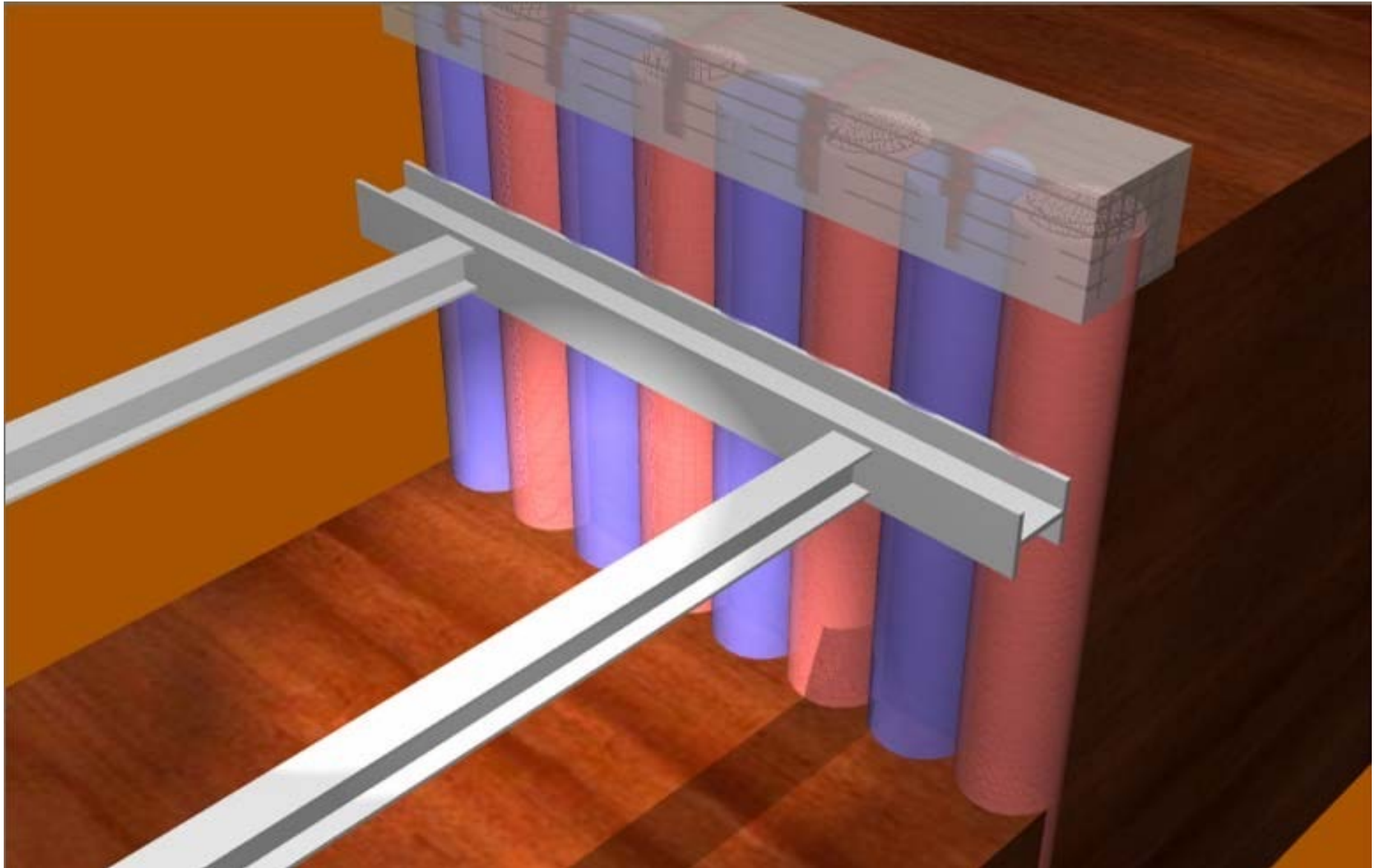
① Étais – butons – étançons

- Reprise des efforts horizontaux à l'intérieur de la fouille
- En général profilés métalliques bloqués & évt. précontraints



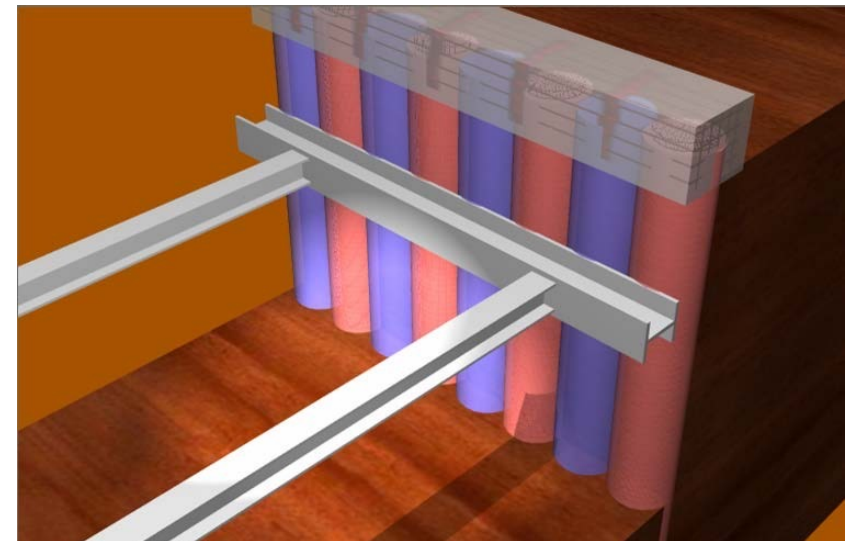
Fouille encombrée ... → terrassement plus difficile

Étayage d'une paroi de pieux



M2 (Station Ours)

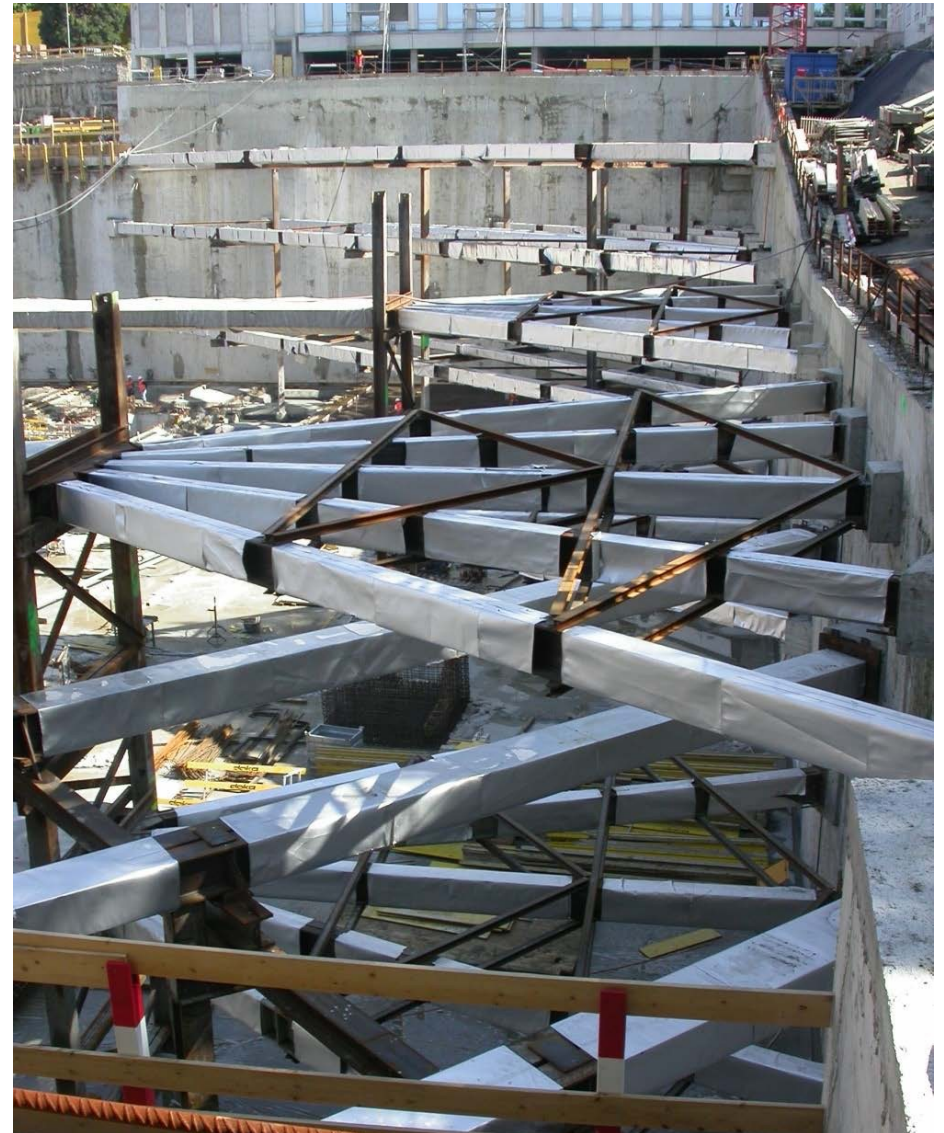
Paroi
de pieux
étagée



Fouille Philip Morris International



Fouille encombrée ... → terrassement plus difficile



Avantages et inconvénients des étais

Avantages

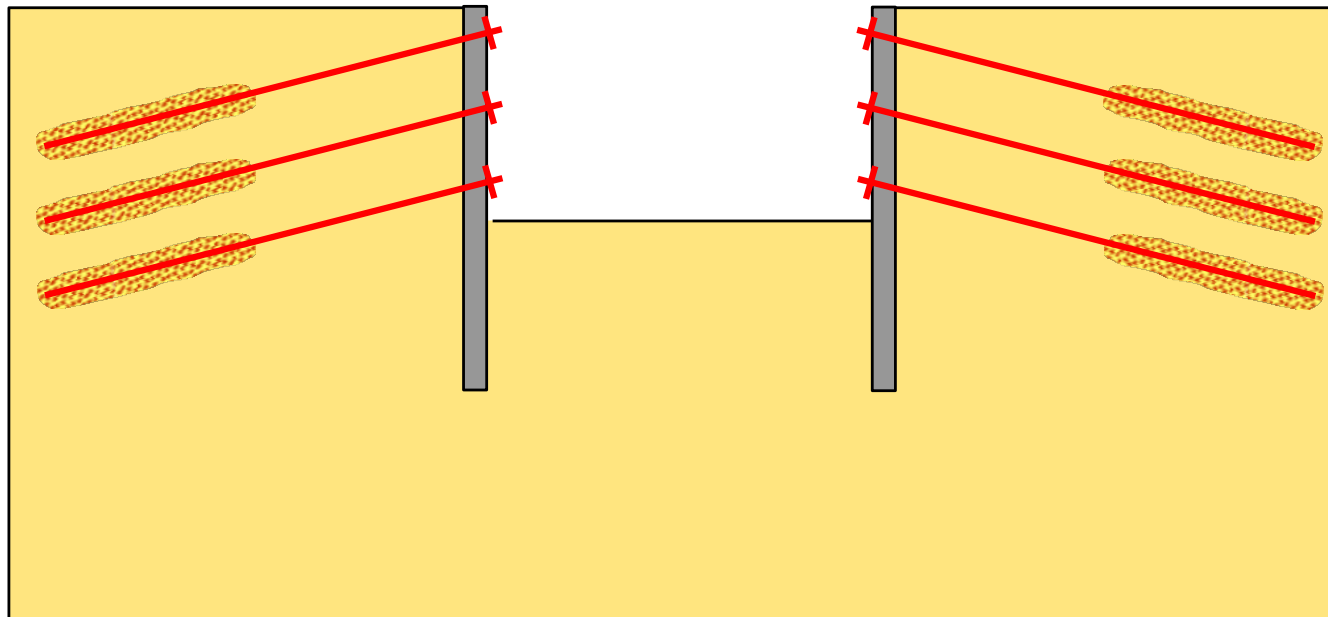
- Pas de limitation associée au type de sol
OK si fouille réalisée dans mauvais terrains
- Pas de contraintes juridiques

Inconvénients

- Exécution de l'ouvrage rendue plus difficile
fouille « encombrée »
- Exécution difficile dans des grandes fouilles
- Influence de la température
Variation de l'effort dans les boutons

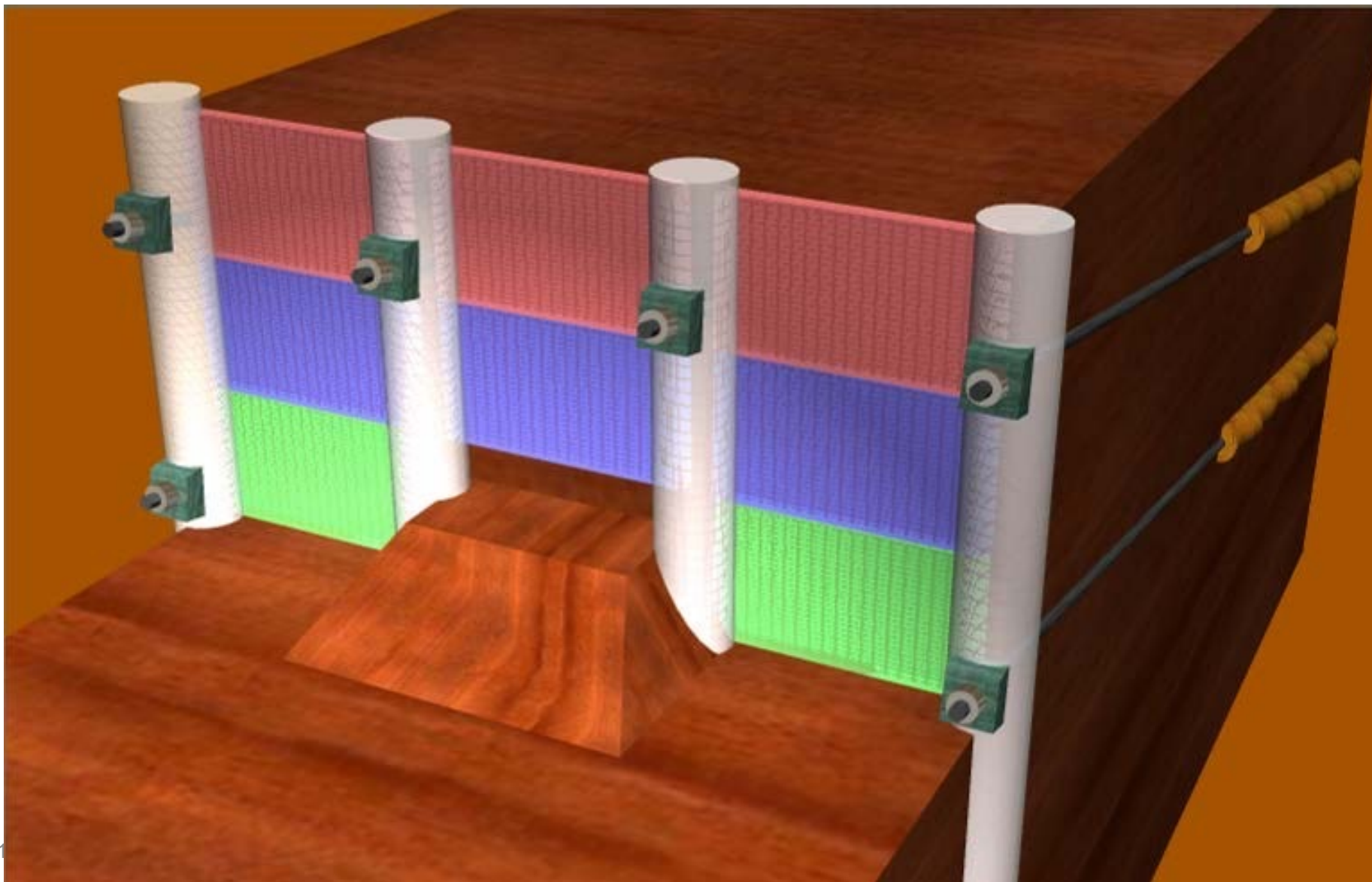
② Tirants d'ancrage

- Report des efforts horizontaux à l'extérieur de la fouille
- Tirants précontraints (actifs)



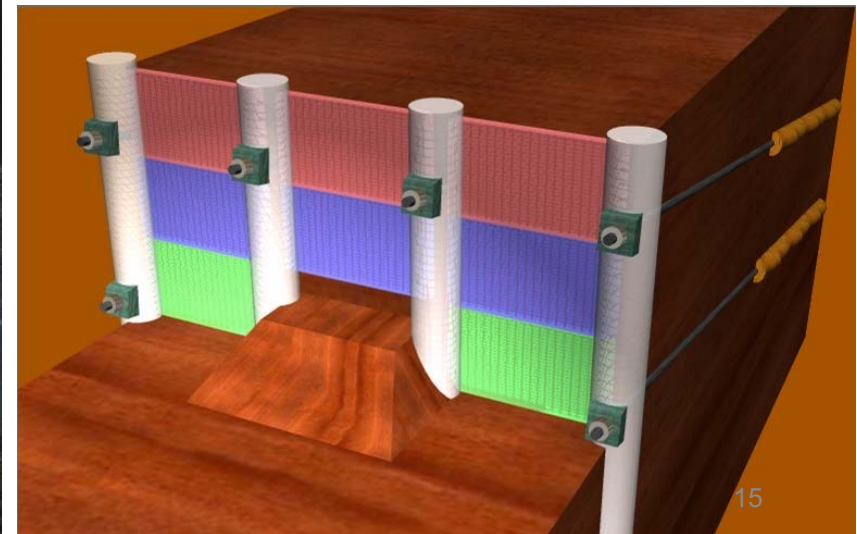
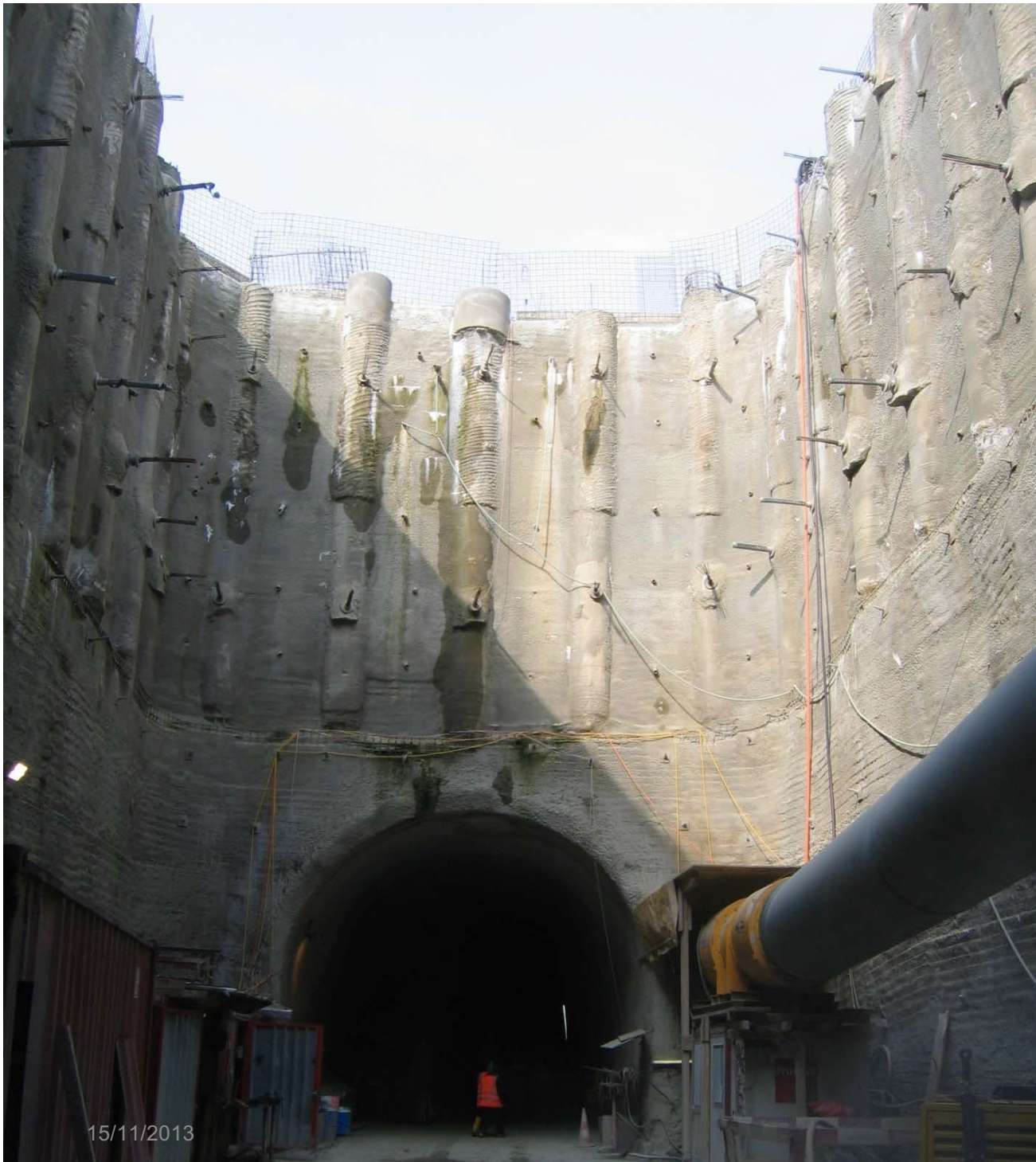
Fouille libre ... → terrassement aisé

Ancrage d'une paroi berlinoise



TRIDEL (Sébeillon)

Paroi
berlinoise
ancrée



Métro M2 – Station Flon



Fouille libre ...
→ terrassement aisé



M2 – Station Flon

Paroi
ancrée



Avantages et inconvénients des tirants

Avantages

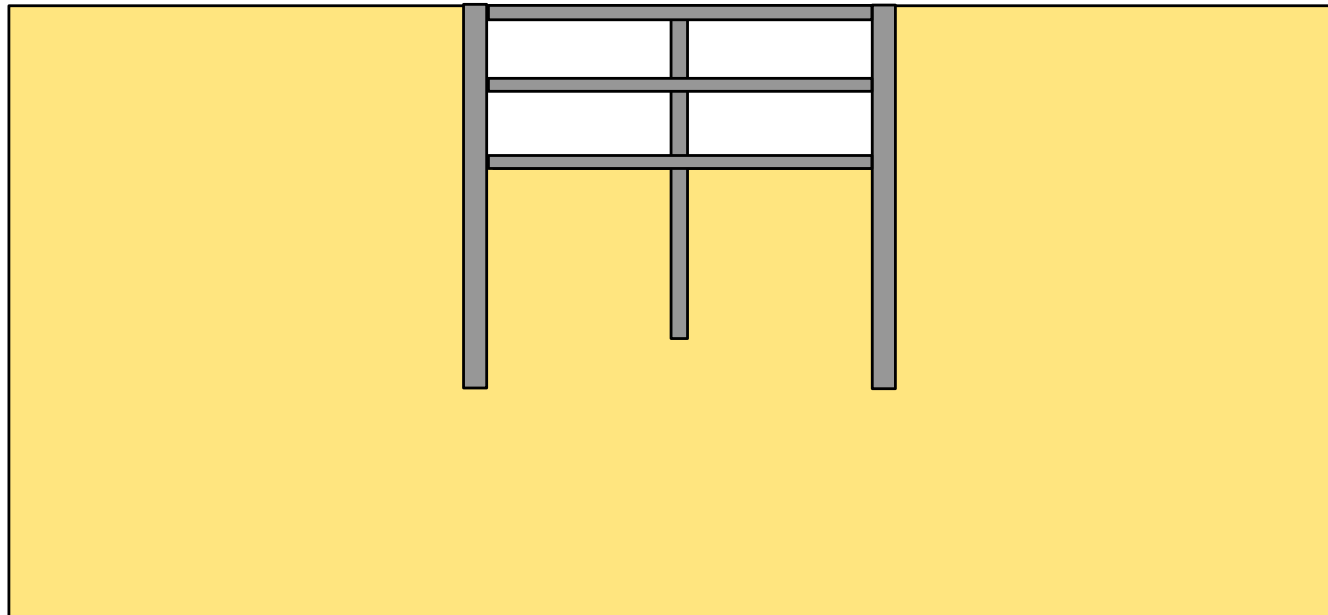
- Exécution de l'ouvrage plus facile
 - fouille « libre »
- Pas de limitation quant à la largeur de la fouille
- Pas d'influence de la température

Inconvénients

- Limitation associée au type de sol
 - Nécessité de terrains adéquats pour le scellement
- Risque de contraintes juridiques
 - Autorisation nécessaire pour utiliser des tirants d'ancrage sous des fonds voisins

③ Dalles de l'ouvrage

- Reprise des efforts horizontaux à l'intérieur de la fouille
- Rôle provisoire (fouille) et définitif (service)



Fouille en taupe ... → terrassement extrêmement difficile

Avantages et inconvénients des dalles de l'ouvrage

Avantages

- Dalles coulées sur le sol (pas de coffrage)
- Étayage provisoire et définitif de la fouille
- Utilisable pour des grandes fouilles
si poteaux préfondés (provisoire)
ou pieux-colonnes (définitif)
- Rétablissement rapide de la surface
+ évt. construction simultanée vers le haut et vers le bas
→ possibilité d'un gain de temps pour le chantier

Inconvénients

- Terrassement en taupe très difficile
 - Terrassement plus lent
 - Surcoût important