



***INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES***

---

*Département de Génie Civil*

3<sup>e</sup> année Ingénierie de la Construction

# Géotechnique 1

Martin CYR

Jacques LERAU

# La Géotechnique

La géotechnique est l'ensemble des activités liées aux applications de la mécanique des sols, de la mécanique des roches et de la géologie de l'ingénieur.

La géotechnique s'appuie principalement sur deux sciences :

- la géologie qui retrace l'histoire de la terre, précise la nature et la structure des matériaux et leur évolution dans le temps,
- la mécanique des sols et des roches qui modélise leur comportement en tant que déformabilité et résistance des matériaux.

## Domaine d'application

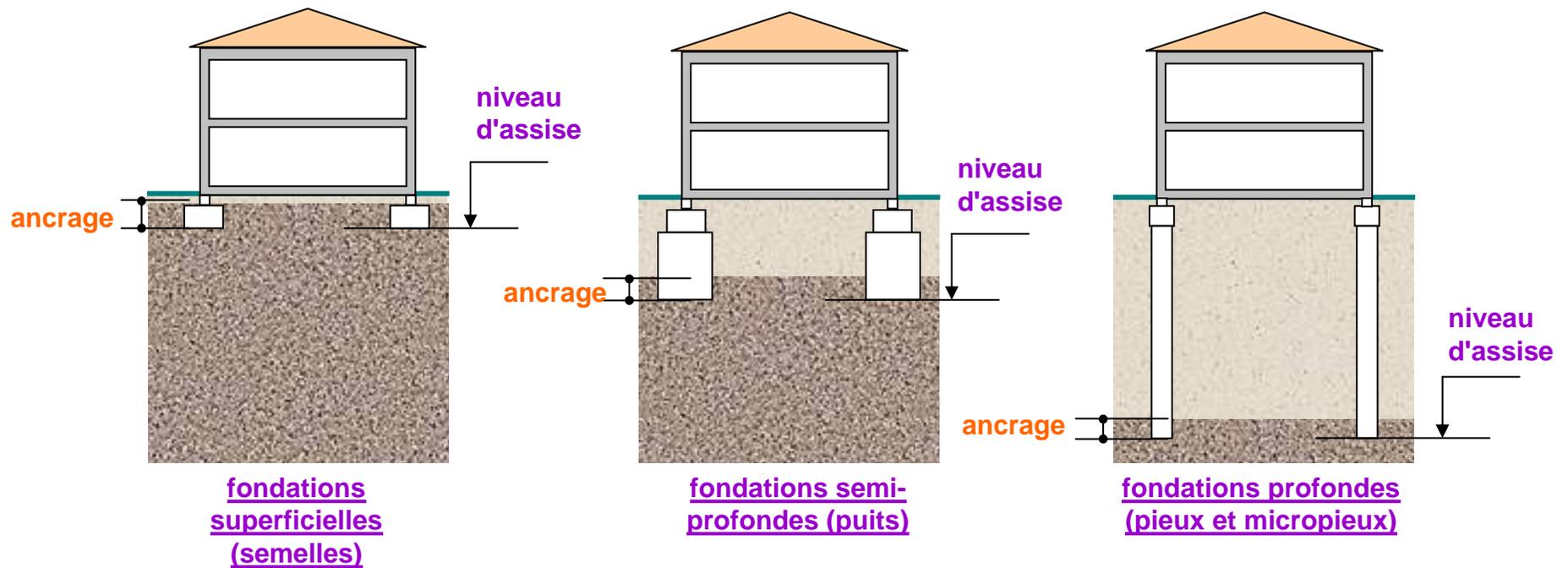
La géotechnique joue un rôle essentiel dans l'acte de construire pour tous les travaux de bâtiment, de génie civil et d'aménagements. On peut citer :

- les fondations des ouvrages : bâtiments, ponts, usines, silos...
- les ouvrages de soutènement
- la stabilité des pentes naturelles et des talus
- les terrassements : routes, autoroutes, voies ferrées...
- les V.R.D. et chaussées
- les tunnels et travaux souterrains
- les barrages et notamment digues et barrages en terre
- les ouvrages fluviaux, portuaires et maritimes
- l'hydrogéologie et la protection de l'environnement

# Les sols

- supportent des ouvrages

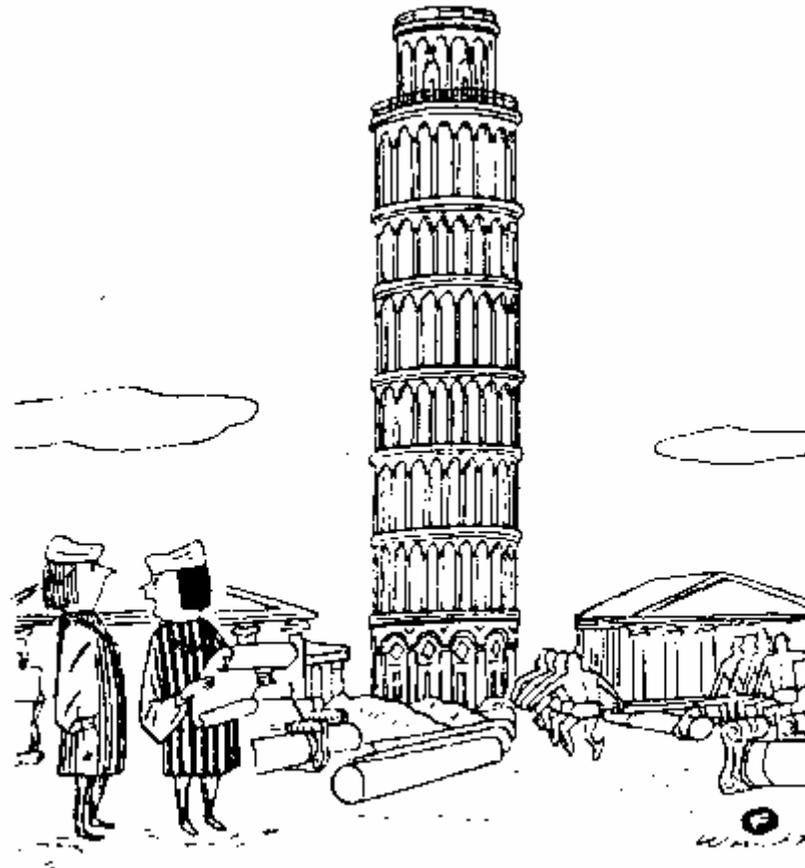
*fondations superficielles, fondations profondes*



## Les sols

- supportent des ouvrages

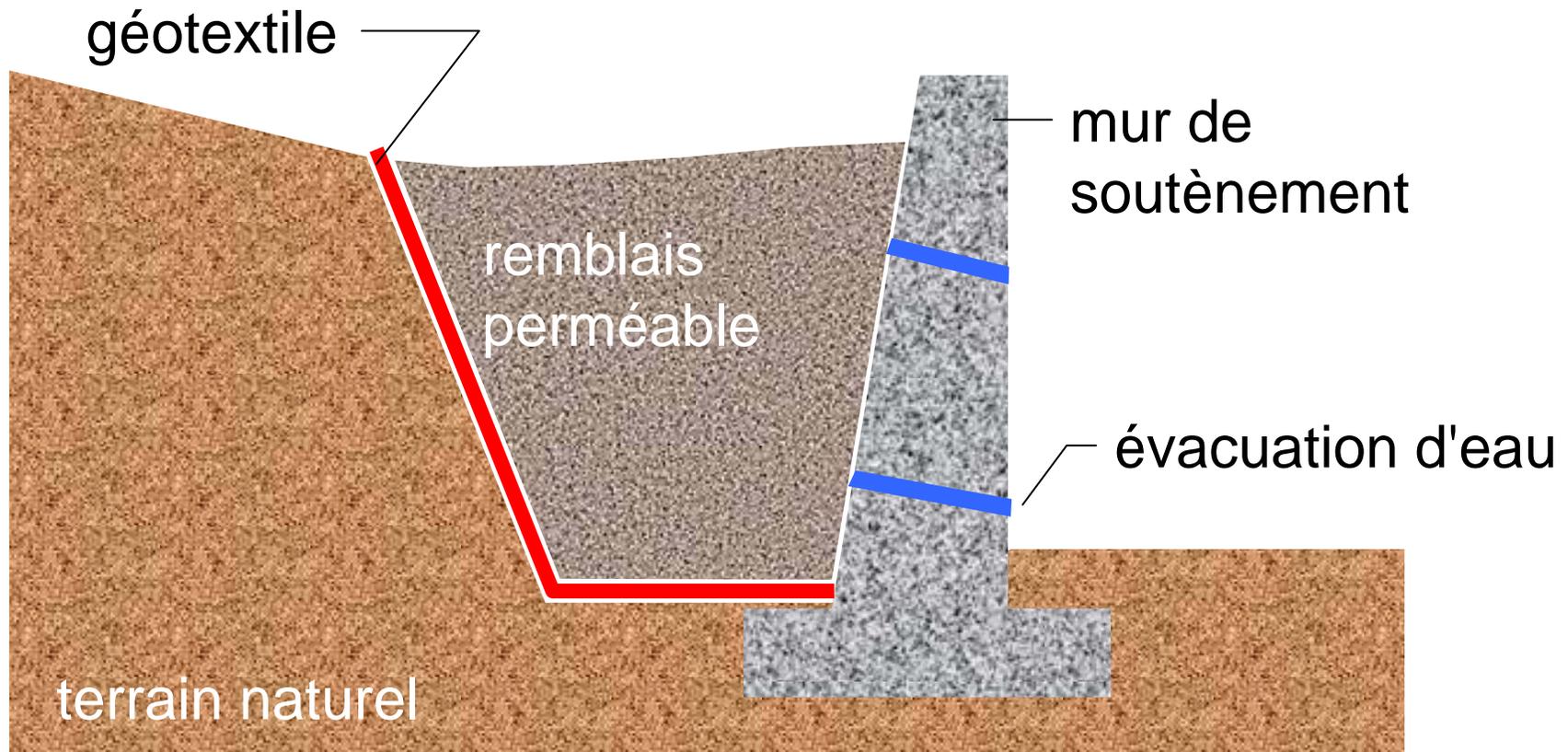
*fondations superficielles, fondations profondes*



"I SKIMPED A LITTLE ON THE FOUNDATION INVESTIGATION, BUT NO ONE WILL EVER KNOW IT!"

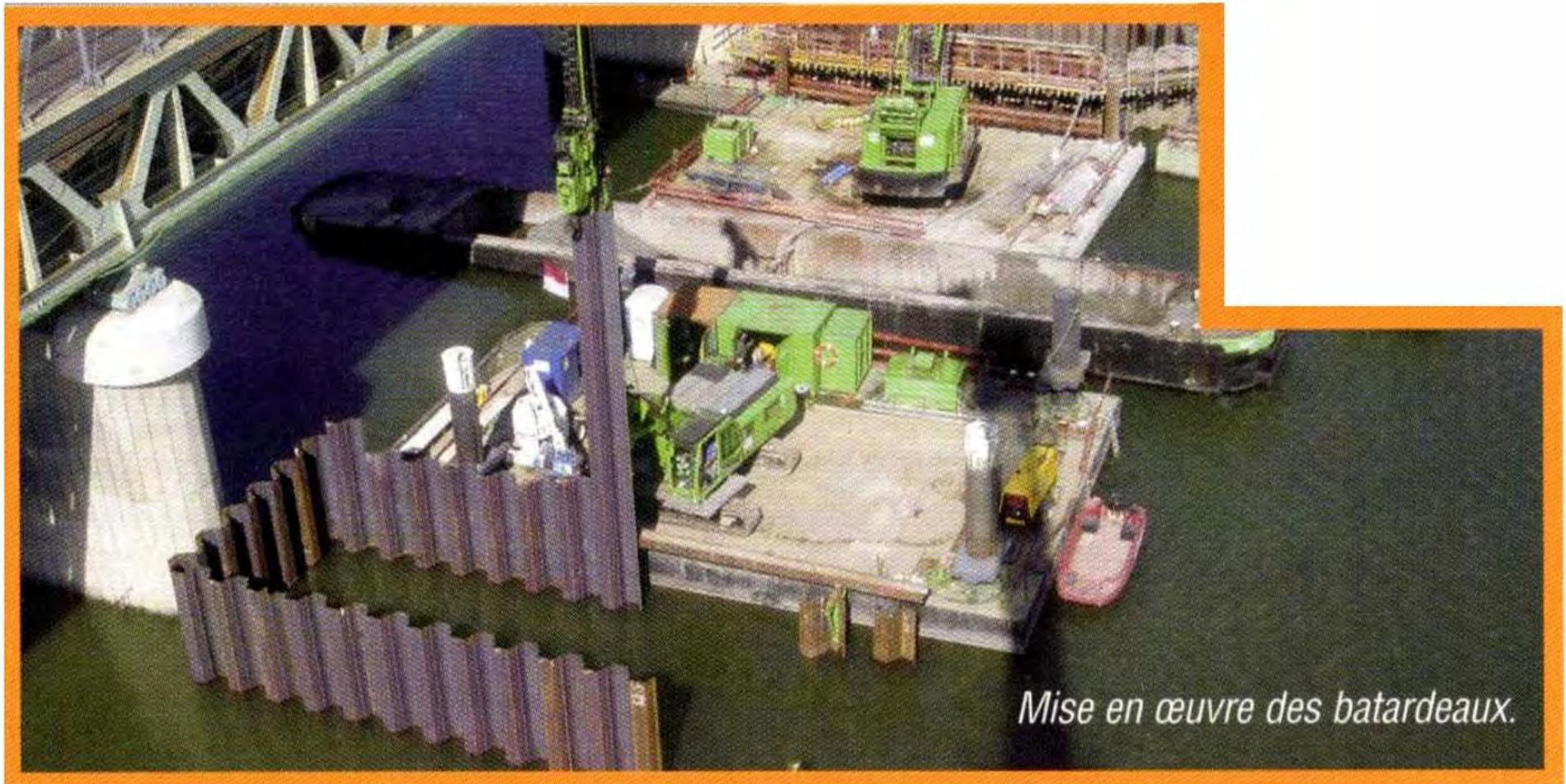
## Les sols

- supportent des ouvrages *fondations superficielles, fondations profondes*
- sont supportés par des ouvrages *murs de soutènement, rideaux de palplanches*



## Les sols

- supportent des ouvrages *fondations superficielles, fondations profondes*
- sont supportés par des ouvrages *murs de soutènement, rideaux de palplanches*



## Les sols

- supportent des ouvrages
- sont supportés par des ouvrages
- sont des ouvrages

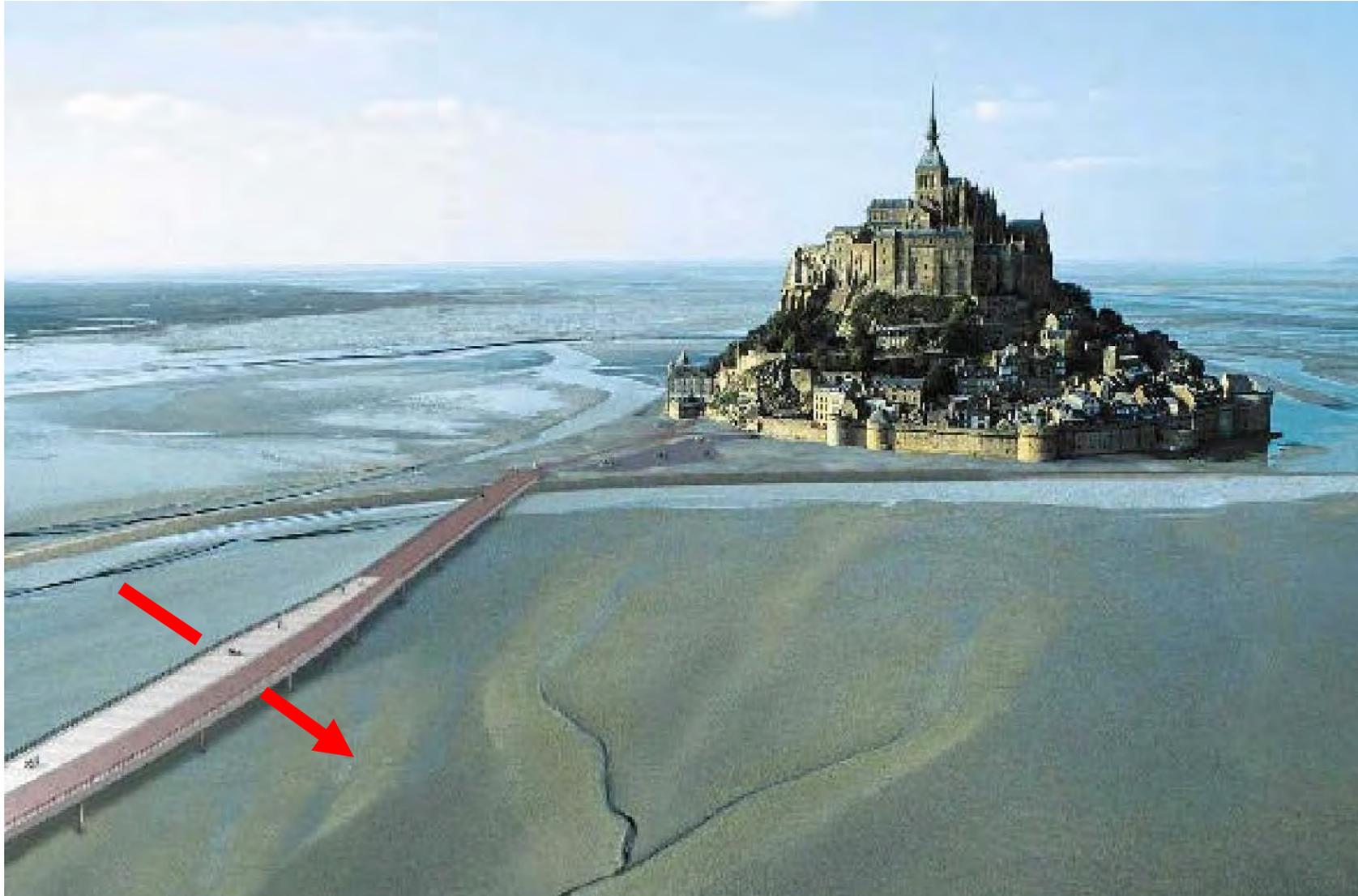
*fondations superficielles, fondations profondes*  
*murs de soutènement, rideaux de palplanches*  
*remblais, digues, barrages*



## Les sols

- supportent des ouvrages
- sont supportés par des ouvrages
- sont des ouvrages

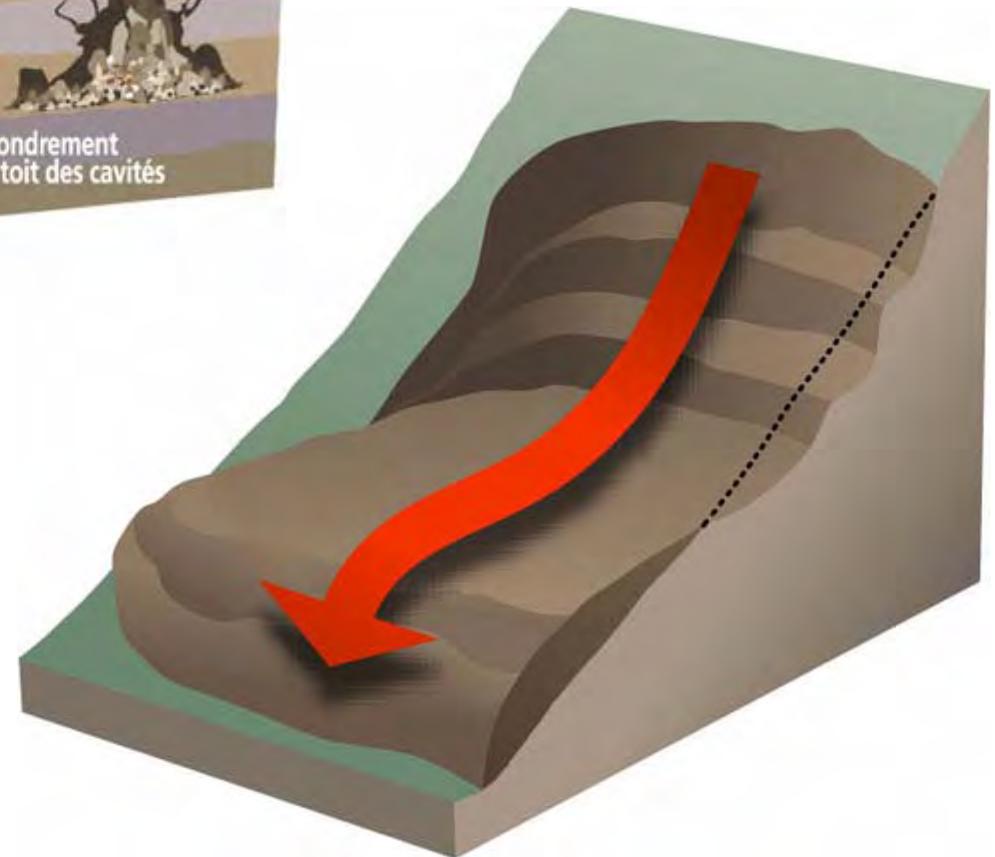
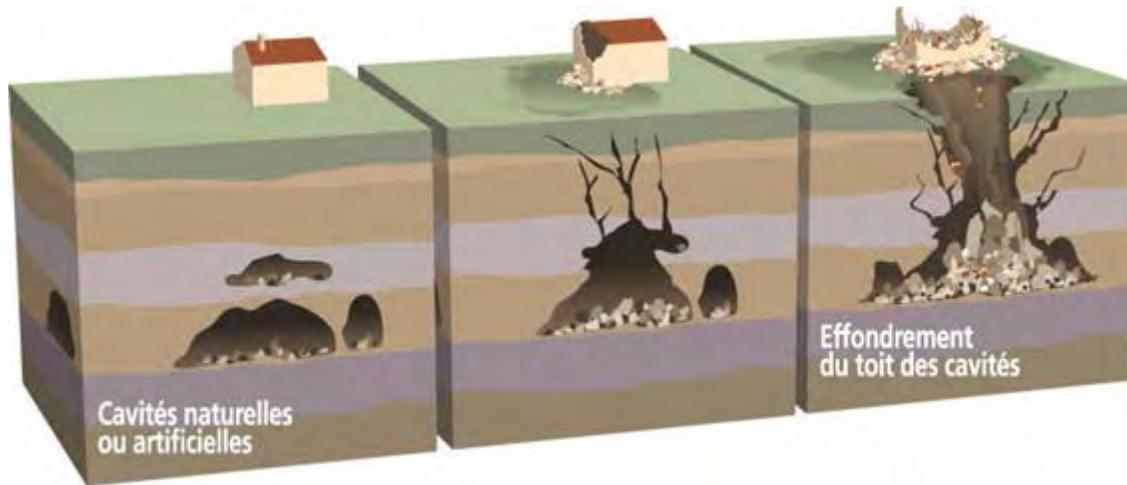
*fondations superficielles, fondations profondes*  
*murs de soutènement, rideaux de palplanches*  
*remblais, digues, barrages*



## Les sols

- supportent des ouvrages
- sont supportés par des ouvrages
- sont des ouvrages

*fondations superficielles, fondations profondes*  
*murs de soutènement, rideaux de palplanches*  
*remblais, digues, barrages*



L'intervention du géotechnicien est nécessaire à tous les stades d'élaboration d'un projet et de la réalisation des travaux :

- étude d'impact, d'environnement et de pollution
- recherche et choix d'un site
- avant-projet et mise au point du projet
- assistance technique à la maîtrise d'œuvre
- contrôle des travaux liés au terrain
- auscultation des ouvrages
- diagnostic sur les désordres ou les sinistres d'ouvrages

## **Domaine d'activité et moyens**

Les activités du géotechnicien se développent dans les domaines :

- de l'ingénierie (études, maîtrise d'oeuvre spécialisée, contrôles...)
- des sondages et forages de reconnaissance
- des essais et mesures in situ et en laboratoire

Le géotechnicien dispose des moyens en personnel et en matériel nécessaires à la réalisation de ces activités :

- ingénieurs et techniciens : études, direction des prestations de sondages et d'essais, contrôles de réalisation des ouvrages
- laboratoires d'essais, équipes de mesures et d'instrumentation
- ateliers de sondages, forages, essais in situ

# Les différentes sciences de la géotechnique

---

- **Géologie**

Science qui se consacre à l'étude de la structure et de l'évolution de l'écorce terrestre.

---

- **Mécanique des roches**

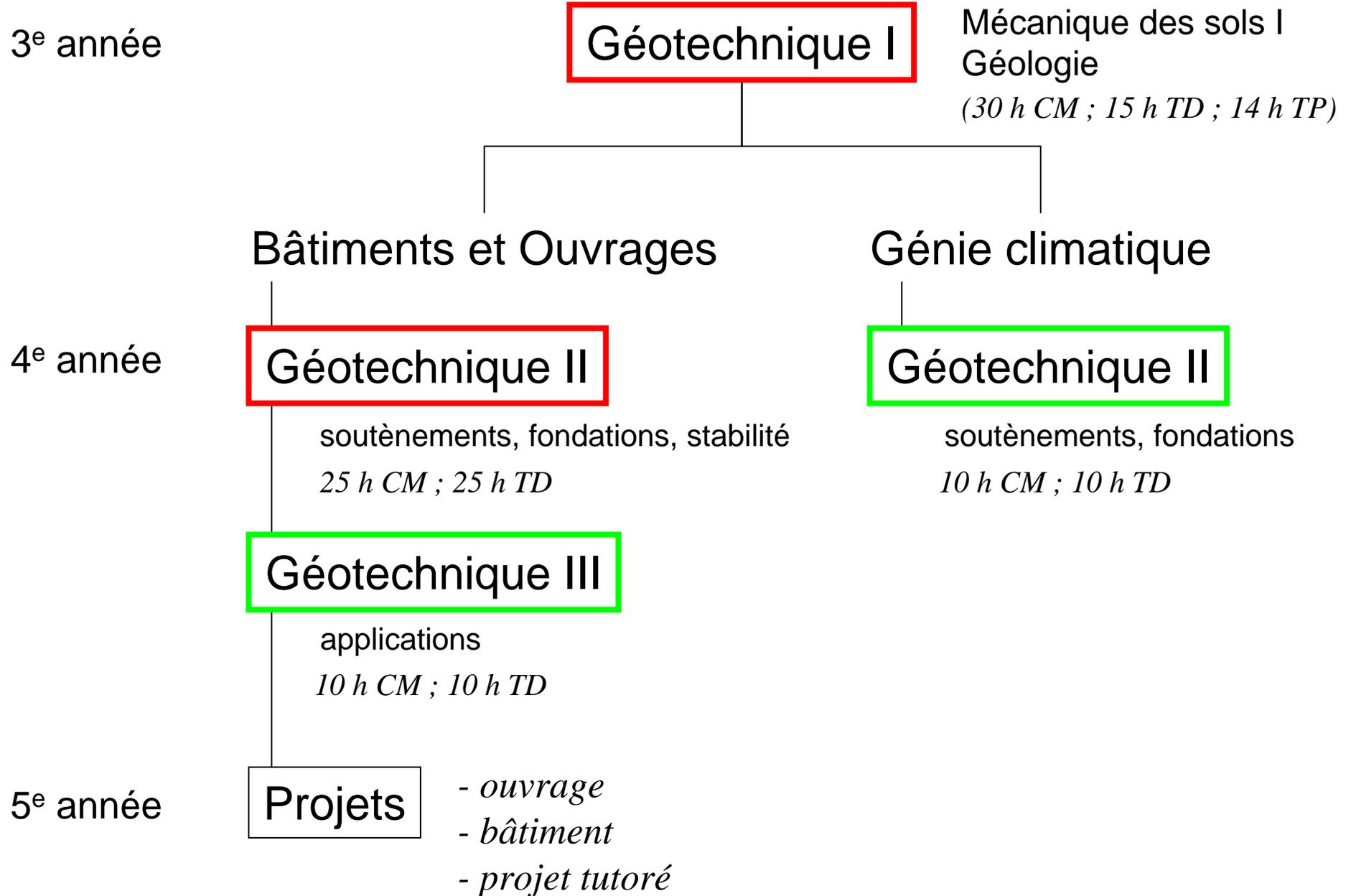
↪ *agrégat naturel massif de matière minérale*

- **Mécanique des sols**

↪ | - *agrégat naturel de grains minéraux, séparables par une action mécanique légère*  
- *résultat d'une altération naturelle physique ou chimique des roches*

Application des lois mécaniques et hydrauliques au matériau de l'écorce terrestre (roche ou sol) en vue d'en prédire le comportement.

# Enseignement de la géotechnique



**Géotechnique I** 2 UV (30 h CM ; 15 h TD ; 14 h TP)

**Mécanique des sols I** (16,25 h CM ; 15 h TD ; 14 h TP) M.Cyr

*Acquérir les connaissances fondamentales concernant les propriétés physiques, hydrodynamiques et mécaniques des sols*

Chapitre 1 - Propriétés physiques des sols

Chapitre 2 - Hydraulique souterraine

Chapitre 3 - Tassements

Chapitre 4 - Résistance au cisaillement – essais de laboratoire

cours obligatoire

**Géologie (appliquée)** (13,75 h CM) M.Cyr

*Acquérir les connaissances générales de géologie utiles à un ingénieur civil*

Chapitre 1 - Structure du globe terrestre

Chapitre 2 - Pétrographie

Chapitre 3 - Stratigraphie

Chapitre 4 - Tectonique

Chapitre 5 - Mesures géophysiques

Chapitre 6 - Procédés de reconnaissance mécaniques

Chapitre 7 - Cartographie

Chapitre 8 - Génie parasismique

Chapitre 9 - Travaux souterrains et tunnels

Chapitre 10 - Carrières et gravières

cours obligatoire

## Géotechnique II

### Bâtiments et Ouvrages

**Mécanique des sols II** 20 h CM ; 20 h TD ; 8 h Projet  
*Application de la mécanique des sols au calcul  
des soutènement, fondations et ouvrages en terre*

M.Cyr  
G.Casaux

Chapitre 5 - Rupture des massifs semi-infinis  
Chapitre 6 - Les ouvrages de soutènement  
Chapitre 7 - Les fondations superficielles  
Chapitre 8 - Les fondations profondes  
Chapitre 9 - Stabilité des pentes

cours obligatoire BO

2 UV

### Génie Climatique

**Mécanique des sols II** (10 h CM ; 10 h TD)  
*Application de la mécanique des sols au calcul  
des soutènement et fondations*

M.Cyr

Chapitre 5 - Rupture des massifs semi-infinis  
Chapitre 6 - Les ouvrages de soutènement  
Chapitre 7 - Essais in situ (résistance au cisaillement)  
Chapitre 8 - Les fondations superficielles  
Chapitre 9 - Les fondations profondes

cours optionnel

"1/2" UV

## Géotechnique III

	<b>Mécanique des sols III</b> ( <i>10 h CM ; 10 h TD</i> ) <i>Application de la mécanique des sols au calcul des soutènements, fondations et ouvrages en terre</i>	intervenant extérieur
<b>Bâtiments et Ouvrages</b>	Chapitre 5 - Rupture des massifs semi-infinis Chapitre 6 - Les ouvrages de soutènement Chapitre 7 - Les fondations superficielles Chapitre 8 - Les fondations profondes Chapitre 9 - Stabilité des pentes	
<b>Autres</b>		
<b>Bâtiments et Ouvrages</b>	Projet Ouvrage Projet Bâtiment	
<b>Toutes options</b>	Projet tutoré	

cours optionnel

"1/2" UV

# Géotechnique I

## Ouvrages de référence

### Mécanique des sols I

- *Introduction à la géotechnique, Robert D. Holtz, William D. Kovacs, Ed. de l'Ecole polytechnique de Montréal, Montréal, 1991.*
- *Éléments de mécanique des sols, François Schlosser, Presses de l'École nationale des Ponts et Chaussées, Paris, 1992.*
- *Fondations et ouvrages en terre (3<sup>e</sup> éd.), Gérard Philipponnat, Bertrand Hubert, Eyrolles, Paris, 1997.*

## Évaluations

### UV 1 : théorique

- examen MdS 70%
- examen géologie 30%



### UV 2 : pratique

- Compte-rendus de travaux pratiques de MdS 70%
- Exercices notés 30%



# Mécanique des sols I

---

- Chapitre I  
**Propriétés physiques des sols**



- Chapitre II  
**Hydraulique des sols**



- Chapitre III  
**Déformations des sols**



- Chapitre IV  
**Résistance au cisaillement des sols**

