



**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET  
POPULAIRE**



**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA  
RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
Centre Universitaire – MAGHNIA -**

**Département des Sciences et de la Technologies**

# **COURS DE GEOLOGIE**

**CHAPITRE IV: ADAPTATION DES TECHNIQUES  
GÉOLOGIQUES AUX BESOINS DE GÉNIE CIVIL**

**GHERISSI R.**

**Année 2024/2025**

## 1. Cartographie géologique

La carte géologique est un document de synthèse hautement interprétatif. Elle est construite à partir de levés de terrains (roches) peu denses.

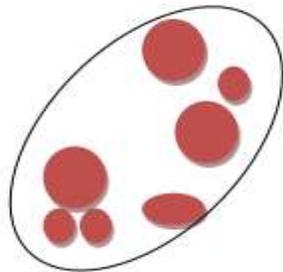
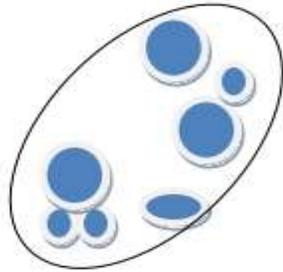
On peut dire c'est une reconstruction intellectuelle à partir d'informations incomplètes.

Donc transformer quelques nuages de points de répartition hétérogène, en une surface continue. En fait, ces roches ne sont pas immédiatement visibles ; leur surface est altérée et/ou cachée sous la terre végétale.

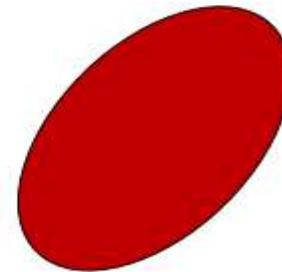
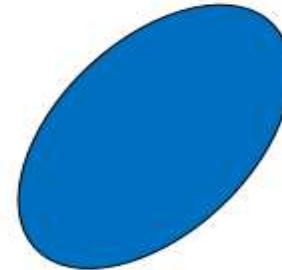
Souvent un décapage est nécessaire pour connaître la roche sous-jacente.

# 1. Cartographie géologique

Nuage de points ou traces  
**Répartition hétérogène**



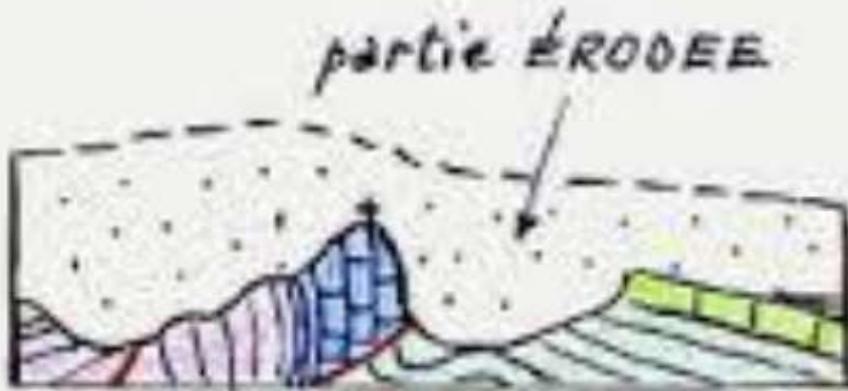
Transformation en une  
**surface continue**



## 1. Cartographie géologique

Exemple de reconstitution d'un terrain

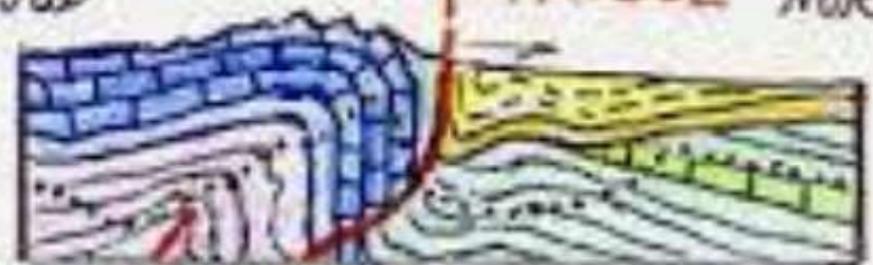
ETAT ACTUEL



une Reconstitution d'avant  
érosion (il y a ~ 40 Ma)

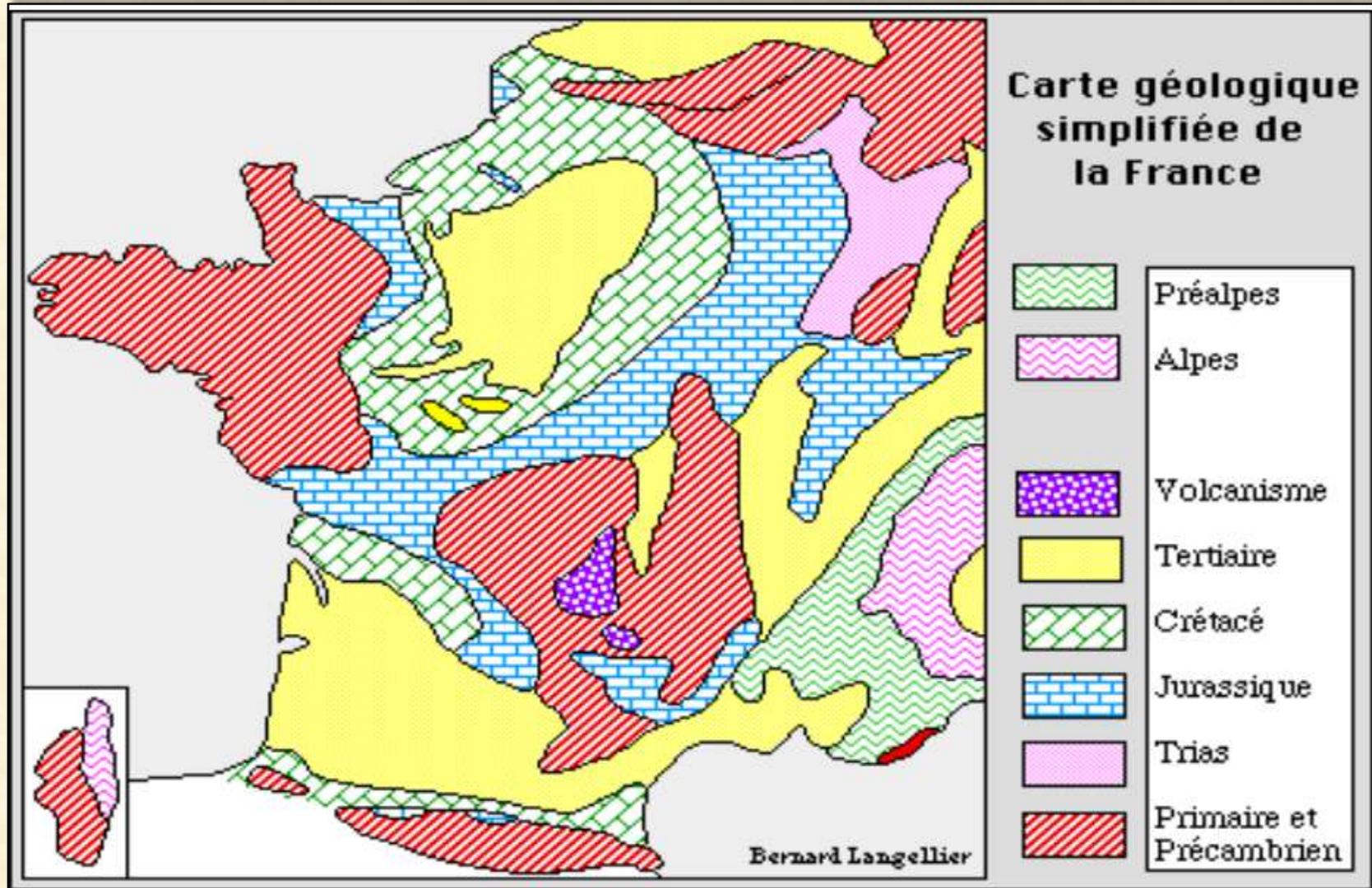
SUD

FAILLE NORD



les reliefs du Pic St Loup et de l'Orthus

# 1. Cartographie géologique



## 1. Cartographie géologique

2) Une carte géologique peut indiquer et représenter :

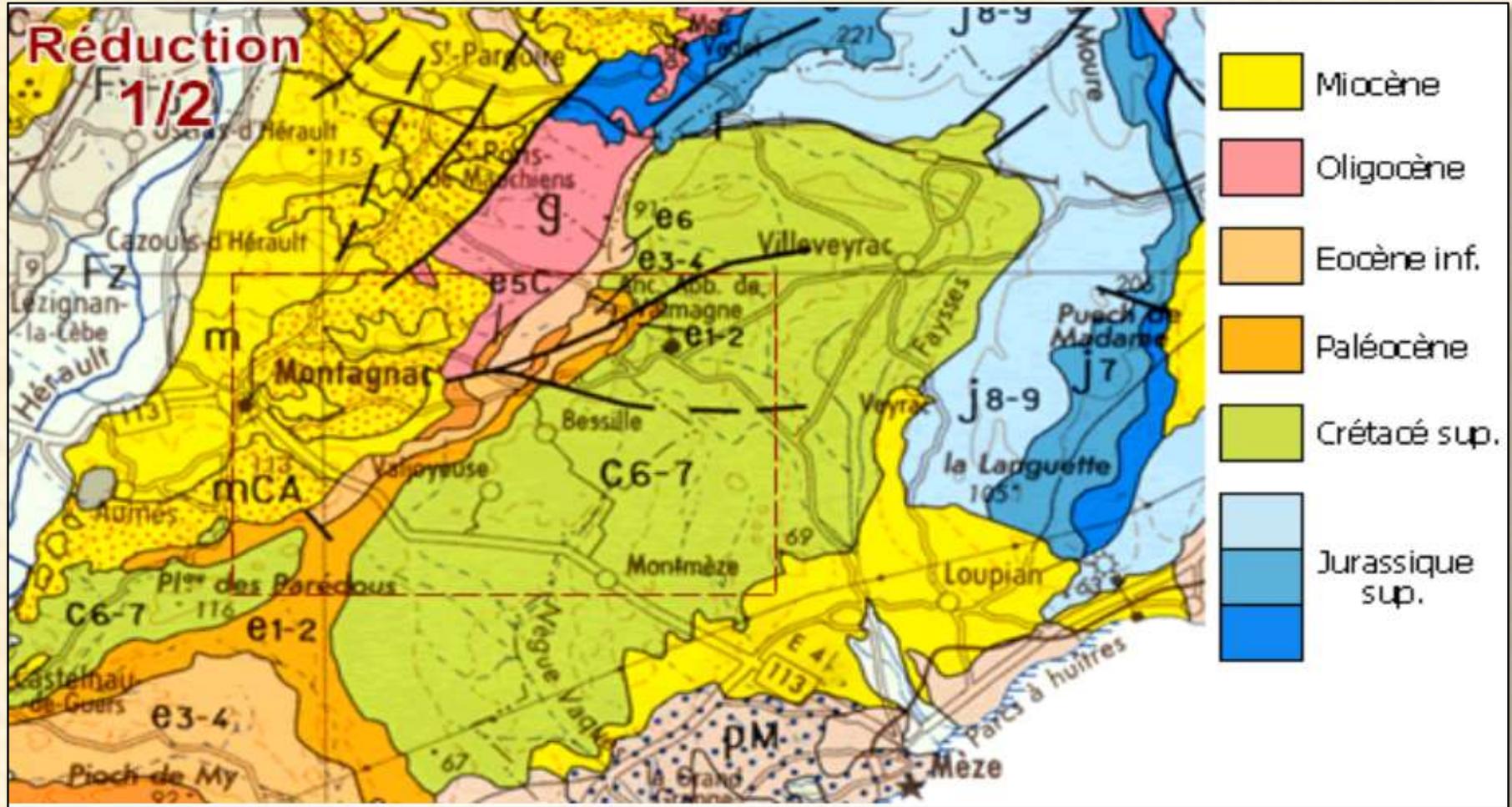
- des couleurs différentes correspondent à des types de roche apparaitre en surface telle que : le calcaire, la marne, l'argile, le sable, le granite, le micaschiste, le basalte, la craie, etc.
- Elle représente les différents âges des roches (stratigraphie) et leur position structurale (tectonique).

## 1. Cartographie géologique

Une carte géologique peut indiquer et représenter :

- des couleurs différentes correspondent à des types de roche qui apparaissent en surface telle que : le calcaire, les marnes, les argiles, le sable, le granite, le micaschiste, le basalte, la craie, etc.
- Elle représente les différents âges des roches (stratigraphie) et leur position structurale (tectonique).

## 2. Caractéristiques de la carte géologique



Extrait de la carte géologique (périodique) 1/250000 Montpellier. BRGM 200

## 2. Caractéristiques de la carte géologique

### Notions élémentaires de la carte géologique

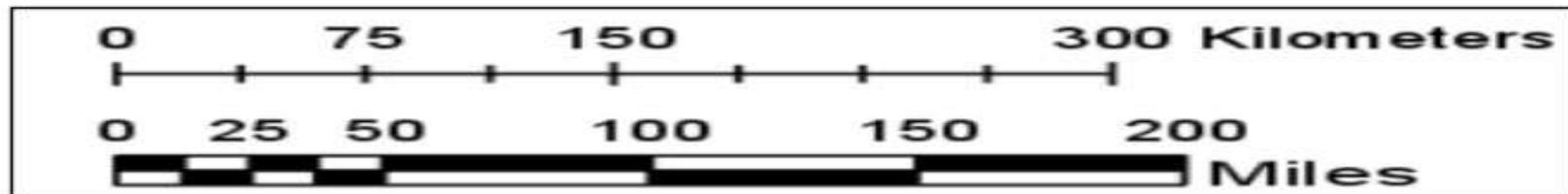
La carte géologique a:

- **Un nom** et des indications permettant de la situer : Exemple : NEUF-MARCHE
- **Une échelle** : représente le rapport entre la distance dans la réalité et la distance représentée sur la carte.

*Exemple* : 1/10.000 : 1 cm sur la carte représente 10.000 cm dans la réalité.

Il existe deux types d'échelles :

- **Echelle numérique** : exemple 1/100 ; 1/1000 ; 1 / 10.000 ;
- **Echelle linéaire ou graphique ou barre d'échelle.**



## 2. Caractéristiques de la carte géologique

- **Des courbes de niveaux** : maîtresses, secondaires et parfois intercalaires.
- **Une équidistance des courbes de niveaux** qui est la distance et l'altitude constantes entre 2 courbes de niveaux successives.
- **Une légende** qui indique les terrains sédimentaires du plus jeune au plus âgé. Elle est traduite par :
  - De la **couleur** dans une large gamme pour qu'il n'y ait pas de confusion.
  - Une **notation universelle** comprenant :
    - des **lettres conventionnelles** : **C** : Crétacé (la période) ; **J** : Jurassique ...etc.
    - Des **exposants en chiffres arabes** : **J<sup>34</sup>** Séquanien.
    - Des **indices en chiffres romains** : **C<sub>VI</sub>** Berriasien, **C<sub>V</sub>** Valanginien ; **C<sub>IV</sub>** Hauterivien.
    - **J<sup>6-5</sup>** exprime qu'il n'y a pas été possible de différencier les terrains par l'âge, mais ils sont du Jurassique (J).

### 3. Eléments relatifs aux roches

Les taches de couleurs différentes que l'on retrouve sur la carte géologique indiquent les terrains sédimentaires qui se sont constitués à partir des roches ou des matériaux préexistants le plus souvent arrangés en couches ou strates.

#### Couches ou strates.

- On appelle couche ou strate la plus petite division lithologique limitée par deux surfaces approximativement parallèles.
- La couche est une unité de sédimentation élémentaire limitée par deux plans, ou par des joints.
  - quand l'épaisseur d'une strate est inférieure à 2 mm on parle de feuillet ;
  - quand l'épaisseur est de quelques « centimètre » on parle de lits ;
  - quand il s'agit de plusieurs « mètres » on parle de bancs.

## 4. Echelle d'une carte

- L'échelle qui convient le mieux est celle de la carte détaillée (1/10.000) car elle maintient de ressemblances très étroites entre la représentation cartographique et le paysage directement observable et permet de recueillir un grand nombre de données sur une faible surface.
- Au contraire lorsque l'échelle est plus petite (par exemple dès le 1/50.000) la représentation devient plus symbolique, en négligeant les fins détails (notamment ceux servant de repères locaux).
- La carte géologique au 1/80.000 : présente une légende pour tirer un détail.
- La carte au 1/50.000 : Elle permet une précision accrue de l'information géologique : c'est la carte détaillée.
- La carte au 1/250.000 : est une carte de synthèse régionale : sa précision moindre permet d'identifier les grandes entités géologiques au niveau régional.
- La carte au 1/1 000 000 est la carte de synthèse des connaissances géologiques actuelles d'un pays et ses bordures (pays limitrophes et plates-formes sous-marines).

## 5. Les couleurs d'une légende d'une carte géologique

La légende de la carte géologique est découpée en plusieurs parties. Chaque type de formation est représenté par une gamme de couleur et un type de code.

Il existe quatre principaux types de formations de la surface de la terre qui seront représentés par des couleurs:

- les formations magmatiques (roche magmatique) ;
- les formations sédimentaires (roche sédimentaire) ;
- les formations métamorphiques (roche métamorphique) ;
- Ainsi que les informations géologiques relevées par le cartographe (failles, pendages, mines...).

## 5. Les couleurs d'une légende d'une carte géologique

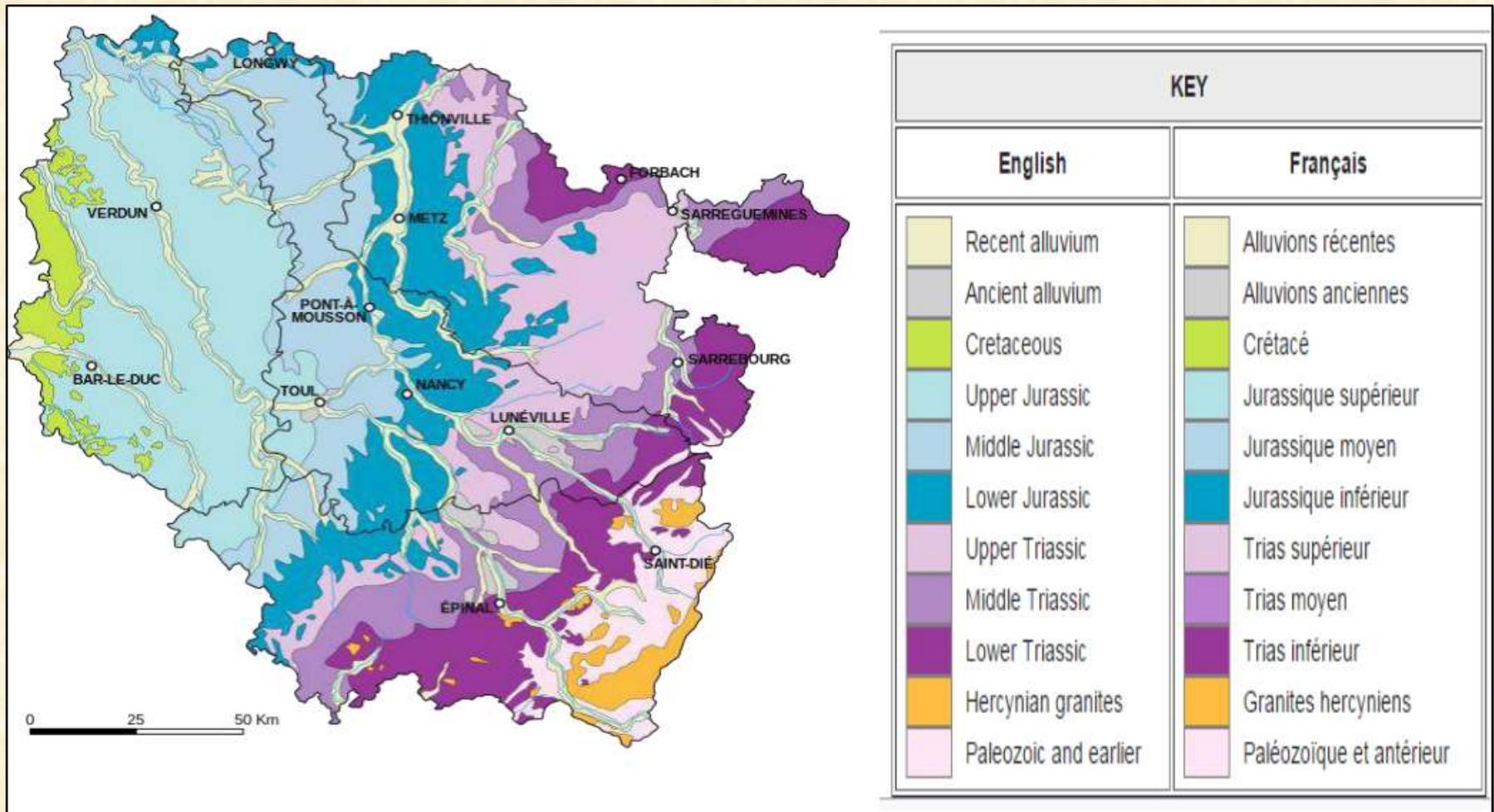
### Remarque :

Une même formation peut avoir des nuances de couleurs, des codes des formations et/ou des figures différents en fonction de l'auteur de la carte et de ses besoins. Elle se varie d'une carte et d'une autre.

- Les roches volcaniques sont représentées par des couleurs froides (tons de bleu).
- Les formations plutoniques (roche plutonique) : sont souvent représentées par des couleurs chaudes (rouge).
- Les formations métamorphiques (roche métamorphique) : sont en fonction de la roche d'origine (sédimentaire ou magmatique).

## 5. Les couleurs d'une légende d'une carte géologique

Carte géologique simplifiée de la Lorraine (France) septembre 2006 université de Nancy-Metz- Eric Gaba (Sting - fr:Sting) :



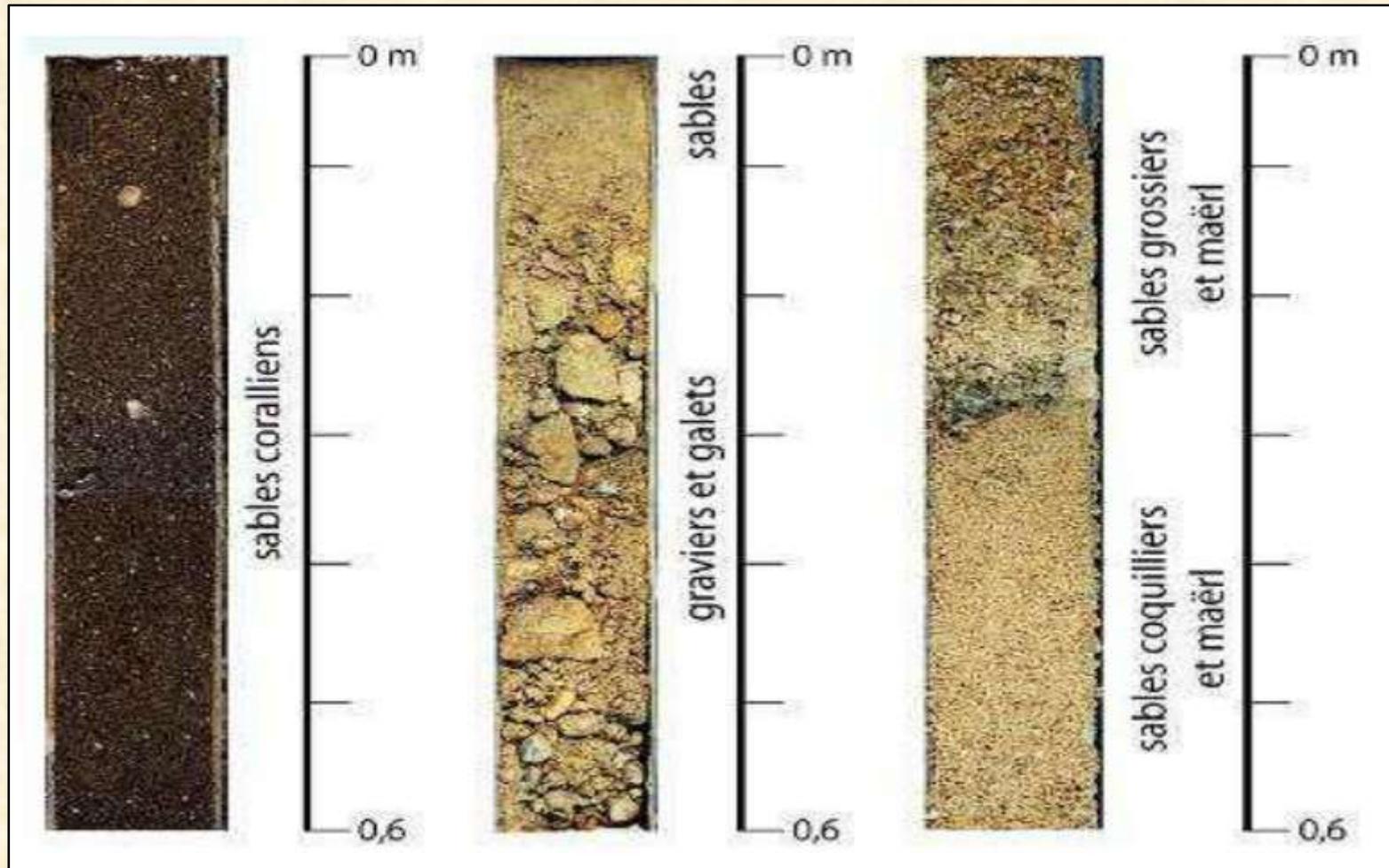
## 5. Les couleurs d'une légende d'une carte géologique



**Carte géologique 1/50 000**

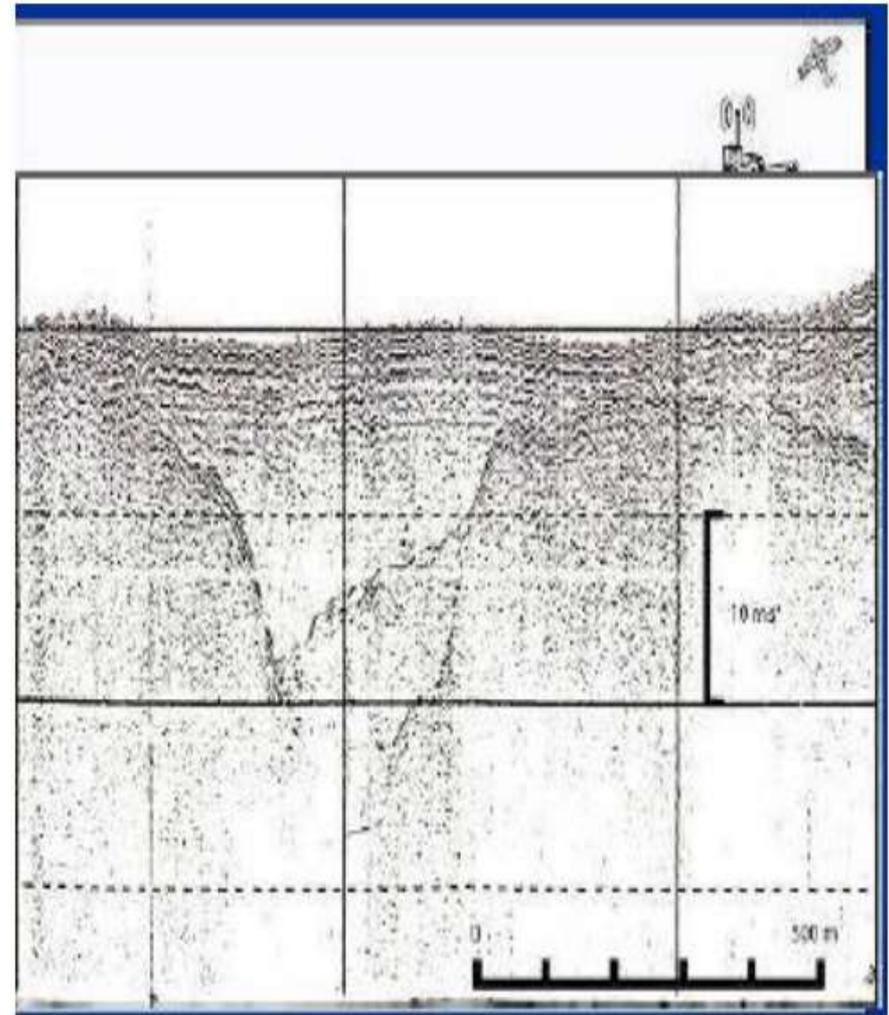
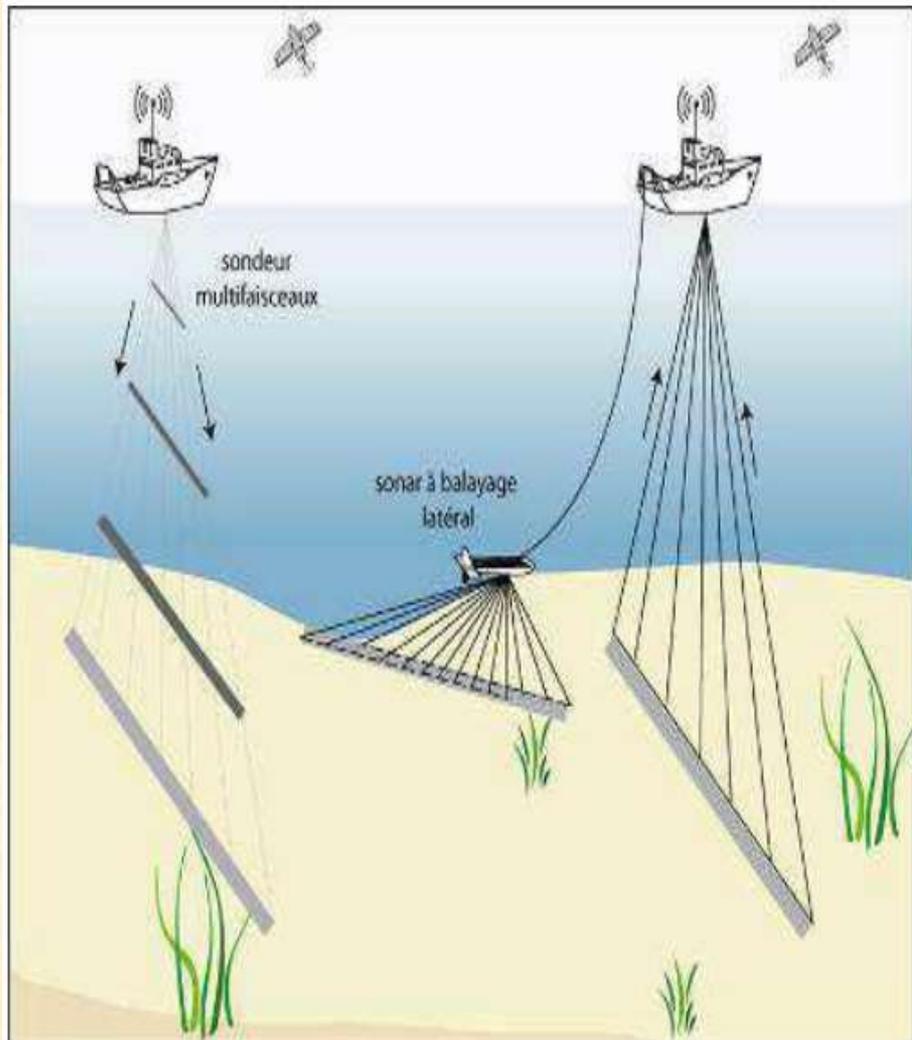
## 6. Reconnaissance des terrains

### 6.1- Par sondage et carottage



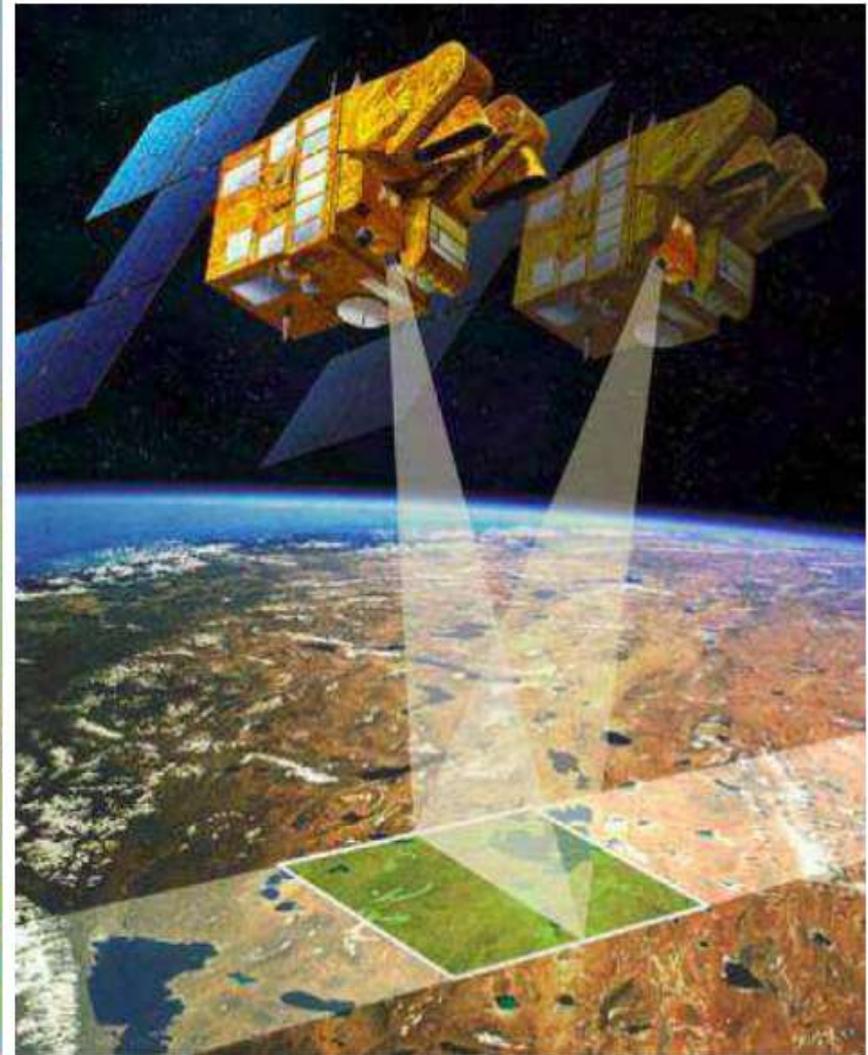
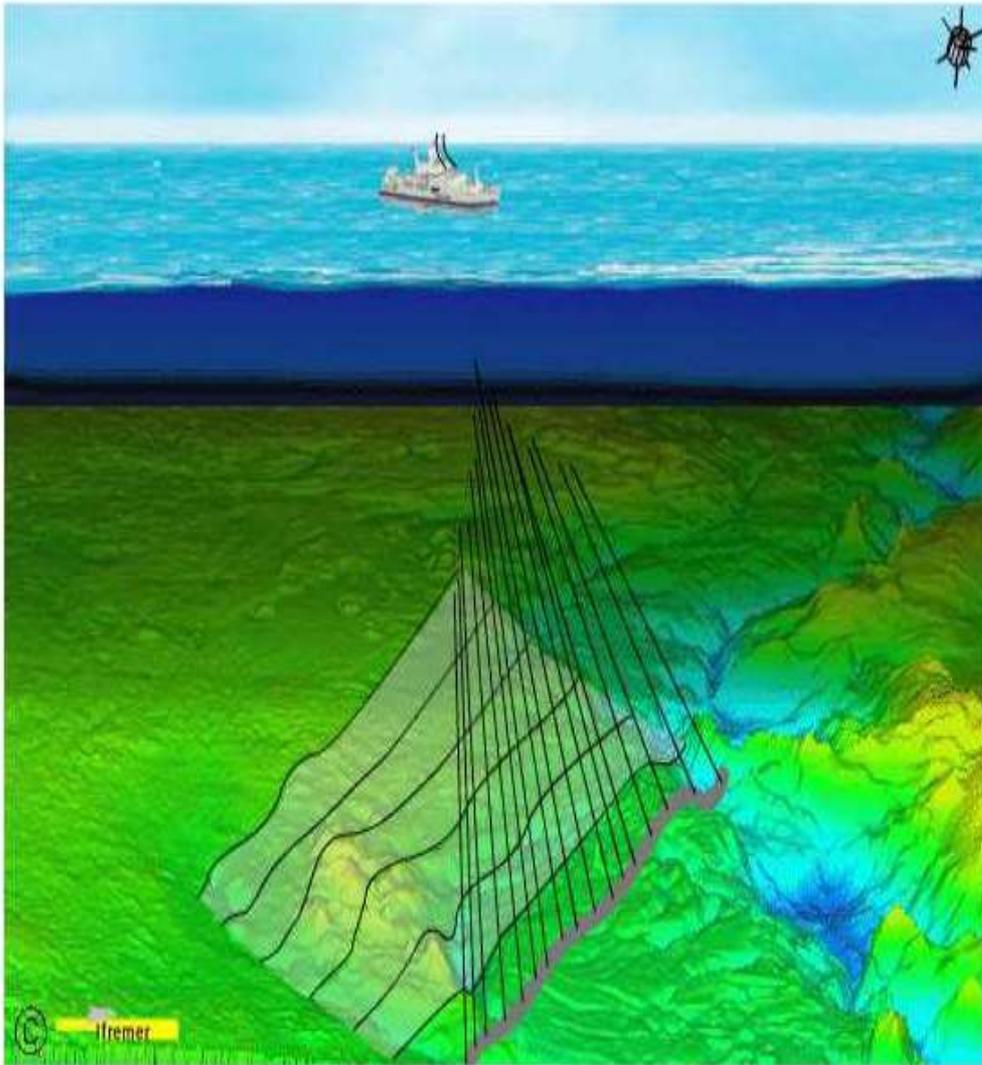
## 6. Reconnaissance des terrains

### 6.2- Par des essais soniques et ultrasonique



## 6. Reconnaissance des terrains

### 6.2- Balayage par satellite



## 6. Reconnaissance des terrains

### Classification des zones sismiques en Algérie

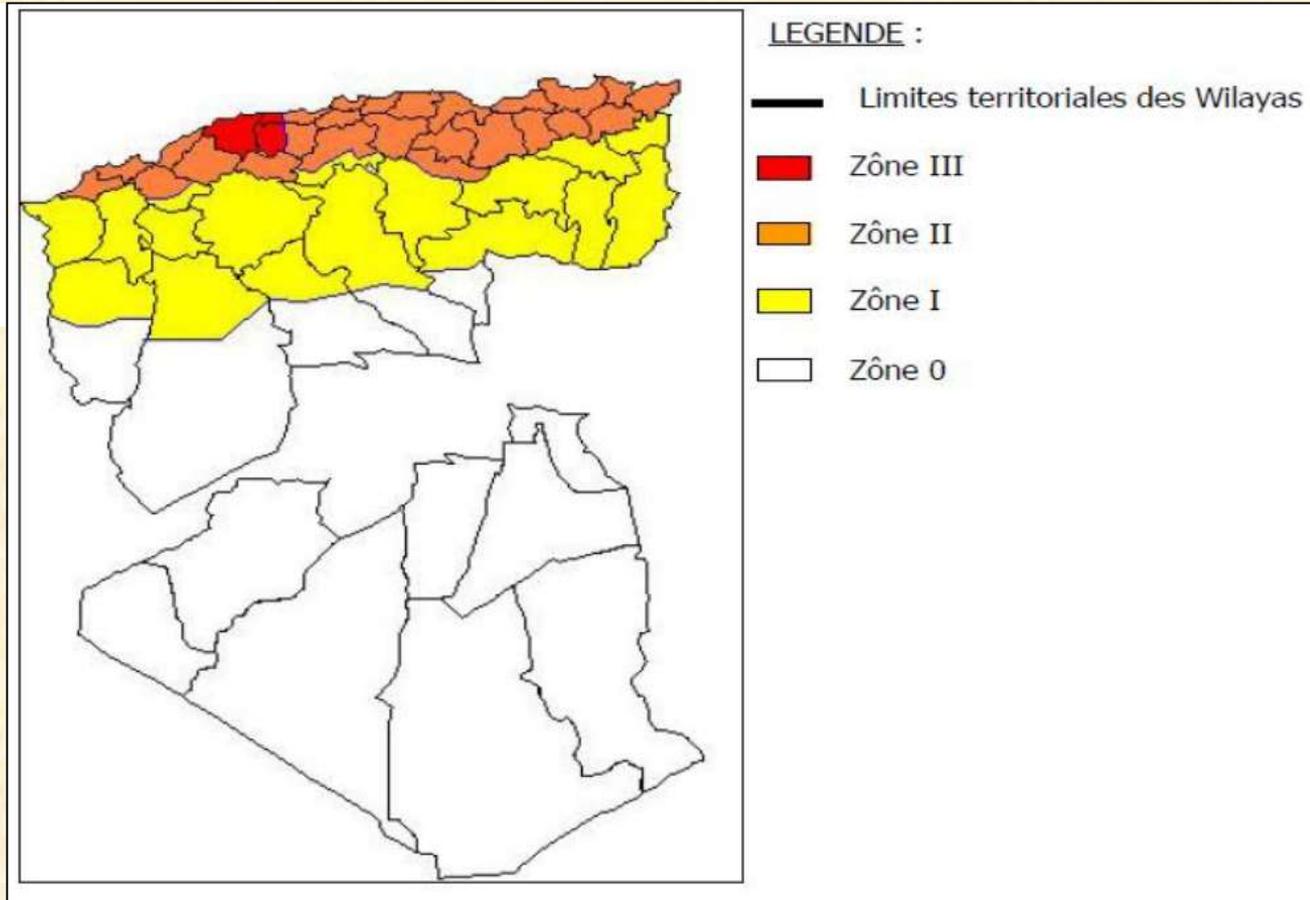
Le territoire national est divisé en 04 zones séismiques:

Zone 0 : sismicité négligeable

Zone I : sismicité faible

Zone II : sismicité moyenne

Zone III : sismicité élevée



## 7. Règles générales de conception en Génie Civil

### 7.1- Choix du site

Pour le choix du site, une attention particulière doit être portée aux conditions défavorables ou pénalisantes suivantes :

- présence de failles reconnues actives ;
- zones suspectes de liquéfaction ;
- terrains instables, tels que :
  - Pentes instables sujettes à affouillement (creusement au pied de la pente) ;

## 7. Règles générales de conception en Génie Civil

### 7.1- Choix du site

- Terrains tassants, gorgés d'eau, mal drainés ou inondables ;
- Terrains susceptibles de s'effondrer sous l'effet des secousses ;
- Présence de cavités souterraines ;
- Présence de remblais non compactés ;
- topographie superficielle accidentée tels que : présence de formations géologiques différentes

Donc la décision finale sur le site sera arrêtée sur la base des résultats d'investigations dont l'importance sera en rapport avec celle de l'ouvrage projeté.

## 7. Règles générales de conception en Génie Civil

### 7.2- Reconnaissance et étude du sol

Les **reconnaisances et études géologique** du sol sont **obligatoires** pour les ouvrages d'importance moyenne ou plus, implantés en zones de **sismicité moyenne à élevée**.

Ces études sont **permettre de classer le site et de détecter les zones liquéfiables et / ou instables**.

La **Géotechnique** est la **discipline de la géologie** qui s'intéresse à la reconnaissance du sol.

Des reconnaissances et études complémentaires peuvent s'avérer nécessaires en présence notamment de **zones liquéfiables ou instables** ainsi que pour la prise en compte éventuelle **des propriétés dynamiques des sols dans les calculs**.

## 7. Règles générales de conception en Génie Civil

### 7.2- Reconnaissance et étude du sol

#### Classification des sites RPA99

En fonction des caractéristiques, les sols sont classés en 4 sites:

**Tableau 3 : Classification des sites**

Site	Type de sol	$q_c$ (MPa)(c)	N (d)	PI(MPa)(e)	$E_p$ (MPa)(e)	$q_u$ (MPa)(f)	$V_s$ (m/s)(g)
S1	Rocheux(a)			>5	>100	>10	$\geq 800$
S2	Ferme	>15	>50	>2	>20	>0.4	$\geq 400 - < 800$
S3	Meuble	1.4 - 15	10 - 50	1 - 2	5 - 20	0.1 - 0.4	$\geq 200 - < 400$
S4	Très meuble(b)	<1.5	<10	<1	<5	<0.1	$\geq 100 - < 200$

## 7. Règles générales de conception en Génie Civil

### 7.3- Implantation des ouvrages

Lors de l'implantation des ouvrages, il faudrait :

- 1- **éviter** absolument la **proximité immédiate d'une faille reconnue active** pour les ouvrages importants.
  - les ouvrages d'importance moyenne : doivent être implantés en dehors d'une distance de **100 m** au minimum de part et d'autre de la trace de la faille.
  - Pour les ouvrages d'importance faible : la distance respectée est ramenée à **50 m**, de part et d'autre de la faille ;
- 2- **éviter** autant que possible, les terrains instables et les terrains à topographie accidentée ;
- 3- **éviter** les sols liquéfiables, les sols fortement fracturés, les sols faiblement cimentés et les zones de remblais.

## 7. Règles générales de conception en Génie Civil

### 7.3- Implantation des ouvrages

Il est par ailleurs recommandé de :

- 4- **préférer** les sols rocheux et les sols fermes.
- 5- **veiller** à ce que la couche d'appui des fondations soit suffisamment épaisse et qu'elle ne repose pas elle-même sur une couche instable ;
- 6- La pente des talus dont la stabilité reste à vérifier ne doit pas dépasser  $2/3$  ;