



# Nature géologique des roches et cas particulier des roches calcaires



© Image Hans Pixabay

En géologie, les roches sont généralement classées en trois grandes familles :

- 1- Les roches magmatiques.
- 2- Les roches métamorphiques.
- 3- Les roches sédimentaires.



## 1- Les roches magmatiques (ou roches ignées)

Issues des profondeurs, elles se forment après refroidissement du magma. Leur solidification peut se faire avec ou sans cristallisation complète des minéraux qu'elles contiennent.

Elles constituent la plus grande famille de roches à la surface du globe.

Exemples : les granites et les basaltes.



© Image par Sabine Kroschel de Pixabay

## 2- Les roches métamorphiques

Elles proviennent de la transformation de roches préexistantes (magmatiques ou sédimentaires) dans un laps de temps relativement long. Cette transformation physico-chimique s'effectue sous la contrainte de pressions, de températures, et de teneurs en eau. La tectonique des plaques a joué un rôle important dans l'origine de ces roches métamorphiques.

Exemples : les schistes, les gneiss, ou encore les marbres.



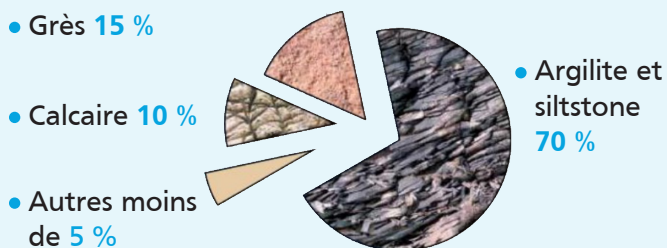
© Image par Gianluca de Pixabay

## 3- Les roches sédimentaires

Les roches sédimentaires proviennent de l'accumulation de sédiments qui se déposent le plus souvent en couches appelées strates (parfois, également issues de précipitations à partir d'une solution riche en minéraux). Les matériaux qui composent ces roches sédimentaires peuvent être apportés par l'érosion (fragments de roche) et par des organismes vivants (organismes marins, débris coquilliers...).



Abondance relative des différents types de roches sédimentaires



Source : Dr Chabou Moulley Charaf – Sciences de la Terre et de l'univers

La tectonique des plaques a, là aussi, joué un rôle important en permettant l'émergence en surface de ces roches sédimentaires (dont la plus grande partie est d'origine marine ou lacustre).

Les roches sédimentaires les plus abondantes sont des roches dites détritiques (issues d'une altération de roches) tels que les grès ou les argiles et limons solidifiés. Mais on classe également dans cette catégorie la plupart des roches calcaires (craie, dolomie, marne...) ou encore le gypse.



# Le cas des roches calcaires

Les roches calcaires sont donc principalement des roches sédimentaires. Elles sont composées majoritairement de Carbonate de Calcium ( $\text{CaCO}_3$ ) et parfois de Carbonate de Magnésium ( $\text{MgCO}_3$ ).

Ces roches carbonatées ont une grande importance du point de vue géologique et économique. Elles représentent, à l'échelle du globe, 8% de l'ensemble de la croûte terrestre (continentale et marine).

La formation des roches calcaires peut avoir deux origines différentes :

- Dans la très grande majorité des cas, ces roches se forment **par accumulation et sédimentation**, principalement au fond des mers (parfois en milieu lacustre), à partir de coquillages ou squelettes de micro-algues et animaux marins.
- Dans une moindre mesure, elles peuvent également se former en milieu continental **par précipitation de sels dissous dans l'eau** : concrétions des grottes (stalactites, stalagmites...), tufières et travertins.

Roche calcaire de type craie d'origine marine  
Falaises d'Étretat (76)



Roche calcaire de type calcite  
Grotte de la Clamouse (34)



Par définition, une roche dite « calcaire » doit contenir au minimum 50% de son poids en carbonate. Le calcaire est facilement identifiable car il peut être attaqué par les acides.

Les propriétés physico-chimiques et agronomiques de ces différentes roches sont largement influencées par leur densité et leur dureté.



## Quelques définitions concernant les roches calcaires

### Le Carbonate de Calcium

Le carbonate de calcium ( $\text{CaCO}_3$ ) est le composant majeur des roches calcaires.

Il est composé d'ions carbonate  $\text{CO}_3^{--}$  et d'ions calcium  $\text{Ca}^{++}$

Il peut cristalliser naturellement sous deux formes cristallines principales, selon des conditions précises de température et de pression : la calcite et l'aragonite.

### La Craie

Roche sédimentaire calcaire d'origine marine à grain fin (1 à 10  $\mu\text{m}$ ), tendre, poreuse et très pure, contenant plus de 90 % de carbonate de calcium ( $\text{CaCO}_3$ ).

Formée dans les mers chaudes et peu profondes, la craie est constituée essentiellement de minuscules particules de squelettes d'algues planctoniques accumulées (notamment des coccolithes).

Les principales accumulations de craie en Europe datent du crétacé (période géologique à laquelle la craie a donné son nom).

La craie est un calcaire qui n'a pas subi de compression ou déformation très importante au cours des temps géologiques. Elle est donc d'une dureté très faible.

**Densité : 1,4 à 2,2 g/cm<sup>3</sup>**

**Dureté : 2,5**

### La Calcite

Minéral composé de carbonate de calcium ( $\text{CaCO}_3$ ) issu de la cristallisation de ce dernier. La calcite est présente dans de nombreuses roches sédimentaires calcaires et certaines roches métamorphiques (marbre). On la rencontre également dans les concrétions des grottes et cavités souterraines ainsi que dans les sables coquilliers et les coraux (biosynthétisée dans les coquilles de mollusques et dans les squelettes de coraux).

**Densité : 2,71 g/cm<sup>3</sup>**

**Dureté : 3**

### L'Aragonite

Minéral composé de carbonate de calcium ( $\text{CaCO}_3$ ) issue de la cristallisation de ce dernier (structure cristalline différente de la calcite). Moins répandue que la calcite, on trouve l'aragonite principalement dans certaines roches métamorphiques (marbre).

Comme la calcite, l'aragonite est également présente dans les concrétions des grottes et cavités souterraines ainsi que dans les sables coquilliers et les coraux.

**Densité : 2,9 g/cm<sup>3</sup>**

**Dureté : 3,5 à 4**

### La Dolomite

Minéral composé de carbonate double de calcium et magnésium, de formule chimique  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$

Une roche constituée de plus de 50% de dolomite est appelée dolomie (roche sédimentaire constituée de dolomite et de calcite).

**Densité : 2,87 g/cm<sup>3</sup>**

**Dureté : 3**

### Le Marbre

Roche métamorphique ayant ainsi subi de fortes pressions combinées à de fortes températures au cours des temps géologiques. Le marbre est une roche dure, constituée principalement de cristaux de calcite, de dolomite ou d'aragonite.

**Densité : 2,7 g/cm<sup>3</sup>**

**Dureté : 3 à 5**

### La Marne

Roche sédimentaire constituée de calcaire et d'argile. Sa teneur en calcaire varie de 35 à 65%.

On peut parler de «calcaire argileux» ou «d'argile calcaire» selon que l'on se trouve au dessus ou en deçà de ces pourcentages.

C'est un matériau généralement de faible dureté.

### Les Coccolithes

Les coccolithes sont issus d'algues microscopiques (1 à 10  $\mu\text{m}$ ) de la famille des coccolithophoridés.

Les coccolithophoridés (également capables de synthétiser du  $\text{CaCO}_3$ ) s'exfolient continuellement toute leur vie et laissent ainsi tomber sur les fonds marins de minuscules plaques calcaires en formes de disques appelés coccolithes (un certain nombre d'entre elles vont s'agencer pour former une sphère appelée coccosphère). Les coccolithes vont s'accumuler pour constituer une roche sédimentaire de type craie.

La structure particulière des coccolithes (de type alvéolaire) et leur très grande porosité assure à la craie des propriétés exceptionnelles (faible dureté et forte solubilité).

### Les Sables Coquilliers

Les sables coquilliers sont principalement constitués de fragments de coquilles de mollusques marins ou d'eau douce. Ils peuvent former des roches dites détritiques.

Ils sont d'origine biogénique (mollusques ayant synthétiser du  $\text{CaCO}_3$  à partir d'éléments dissous dans l'eau, pour former leurs coquilles).

Ces coquilles sont principalement composées de calcite ou d'aragonite.

# Âge géologique et répartition géographique des roches carbonatées en France

Les roches calcaires se sont formées par sédimentation et ont évolué il y a plusieurs millions d'années sous l'effet de plusieurs facteurs d'ordre climatique et géologique (volcanisme et tectonique des plaques, formation des chaînes de montagnes, érosion et altération des roches, changements dans la topographie des fonds océaniques...)





## CONSÉQUENCES AGRONOMIQUES

La nature géologique de ces roches calcaires (craie, dolomie, marne, sable coquilliers...) et la proportion des différents éléments ou minéraux qui les composent (calcite, aragonite, coccolithes...) vont avoir une incidence sur leur efficacité en agriculture.

En effet, les deux critères importants pour juger de l'efficacité agronomique d'un carbonate de calcium (ou carbonate de magnésium) sont la finesse de broyage et la nature géologique de la roche.



- **La finesse de broyage** : elle démultiplie la surface de contact avec le sol et donc la vitesse de dissolution.

- **La nature géologique de la roche** : elle conditionne sa dureté et donc sa vitesse de dissolution.

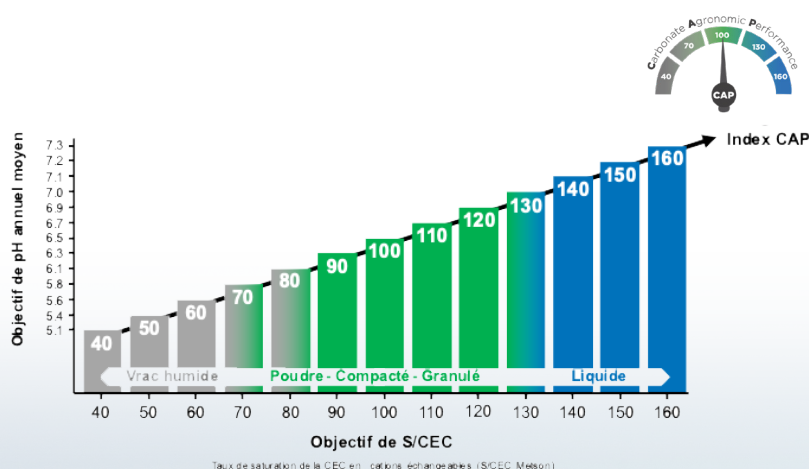
Ainsi les critères de choix d'un produit ne doivent pas se résumer à sa teneur en CaO ou encore sa valeur neutralisante (VN) mais doivent également prendre en considération la notion de finesse et la notion de dureté de roche. Ces deux critères ayant un impact direct sur la solubilité du produit.

MEAC dispose d'une grande diversité de gisements sur le territoire national ainsi que d'un outil industriel lui permettant de faire face aux multiples demandes de l'agriculture et autres secteurs d'activité.

Grâce à sa base de données d'analyses physiques et chimiques de produits, MEAC est en mesure de qualifier la réactivité d'un carbonate simplement avec la nature de la roche et sa finesse.

MEAC peut ainsi hiérarchiser l'efficacité des carbonates sur une échelle de performances agronomiques : l'index CAP (Carbonate Agronomic Performance).

L'index CAP permet de positionner les carbonates sur une échelle technique adossée au pH moyen et/ou au taux de saturation visé.



POUR PLUS  
D'INFOS

Pour plus d'informations, rendez-vous sur notre site web

[www.meac.fr](http://www.meac.fr)

Filiale du Groupe Omya



**MEAC**  
L'innovation plein champ

