

Evolution de l'état calcique

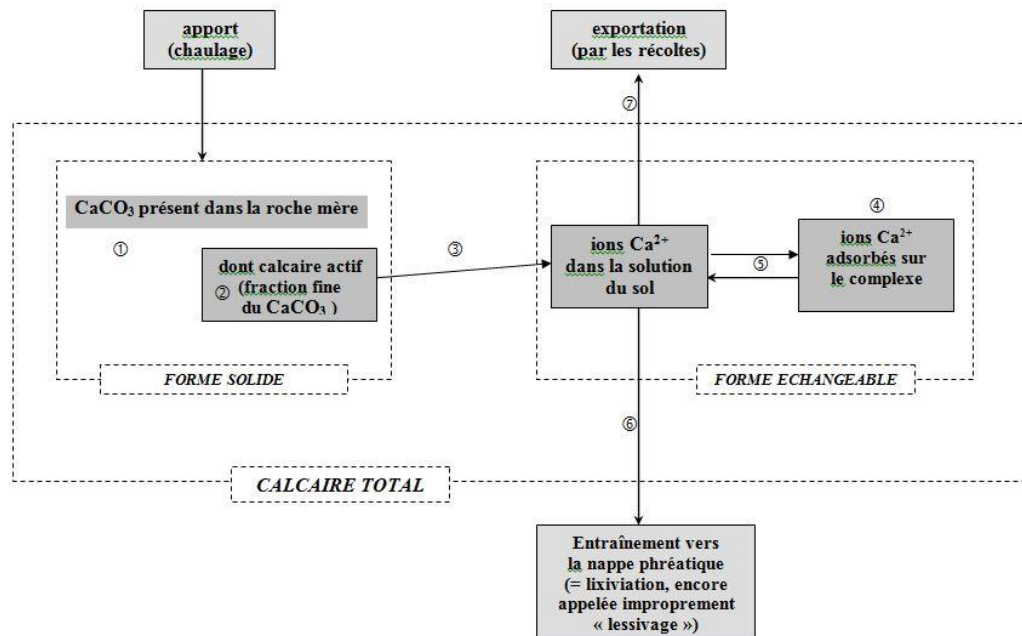
1. Définition de l'état calcique d'un sol

- La notion d'état calcique d'un sol fait référence à sa **teneur** en calcaire mais également à la **répartition de ces différentes catégories dans le stock total**. Ce calcaire est présent sous forme de cailloux, graviers, sables, limons.

- Les paramètres utilisés pour caractériser l'état calcique des sols sont les suivants :

- ✓ **calcaire total** = ensemble des formes contenant le calcium dans le sol ;
- ✓ **calcaire actif** = fraction la plus fine du calcaire ayant une action sur les propriétés et sur le pH du sol ;
- ✓ **calcium échangeable** = calcium lixiviable (lessivable) et absorbable par les plantes.

2. Dynamique du calcium dans le sol



① Le calcium du sol **provient de la forme solide du carbonate de calcium (CaCO₃) de la roche mère** ainsi que des **apports effectués** en cas de chaulage.

En présence de gaz carbonique et d'eau, le carbonate de Ca²⁺ s'altère en donnant du bicarbonate de Ca²⁺, 100 fois plus soluble, qui se dissocie selon la réaction suivante :



Dans le sol, la présence de gaz carbonique déplace les équilibres de gauche à droite entraînant la libération d'ions Ca²⁺. La vitesse d'altération du carbonate dépend de l'importance de la surface de contact des particules avec la solution du sol, donc de leur taille. **La fraction de CaCO₃ qui s'altère facilement constitue le calcaire actif (②).**

D'autres composés calciques comme les sulfates (CaSO_4), les nitrates ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$), libèrent des ions Ca^{2+} en se dissolvant.

③ Le **calcaire actif s'altère au contact du CO_2 pour libérer des ions Ca^{2+}** par dissolution dans la solution du sol ($\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{Ca}^{2+} + 2 \text{CO}_3\text{H}^-$).

④ Une partie des ions Ca^{2+} libérés sont **adsorbés sur le complexe adsorbant** tandis **qu'une autre partie reste présente dans la solution du sol.**

⑤ Les ions Ca^{2+} s'échangent entre le complexe et la solution du sol et un équilibre s'instaure.

Les pertes de calcium ont lieu soit par **lixiviation** vers la nappe phréatique (⑥), soit par **l'exportation des cultures** (⑦).

23. Evolution de l'état calcique

La teneur en calcium peut varier fortement d'un sol à l'autre. Pour un sol donné elle a naturellement tendance à diminuer, sous l'influence de 5 phénomènes :

- **la décarbonatation** ou décalcarification ③
- **la décalcification** (correspond à la désorption (= départ) des ions Ca^{2+} du complexe en échange avec d'autres cations de la solution du sol tels que K^+ , Mg^{2+} , Na^+ ... Ce processus précède l'acidification.
- **l'acidification** correspond au remplacement des ions Ca^{2+} du complexe par des protons H^+ (responsables de l'acidité)
- **le lessivage ou lixiviation** du calcium (⑥) intervient lorsqu'il y a drainage c'est-à-dire lorsque la pluviométrie est supérieure à l'évapotranspiration. Les pertes de calcium par lessivage peuvent atteindre 400 à 900 kg de CaCO_3 /ha/an.
- **les exportations des cultures** (⑦)

Tableau : Exportations en calcium par les cultures

Cultures	Exportations en Ca^{2+} (kg/ha)
Céréales, pailles enlevées	35
Céréales, pailles enfouies	5
Maïs ensilage	40
Maïs grain	5
Betteraves sucrières	40
Luzerne	350
Colza (grain seul)	20

☞ Conséquence de ces différents mécanismes sur l'évolution de l'état calcique :
La plupart des sols cultivés ont tendance à s'acidifier, les ions Ca^{2+} étant progressivement remplacés par des ions H^+ . C'est la raison pour laquelle il est nécessaire de combattre cette acidification par les amendements basiques.

Remarque :

Les engrais exercent aussi un effet sur l'état calcique des sols, en libérant des ions à comportement neutre, acide ou basique.

Exemples :

- les engrais ammoniacaux et les superphosphates sont acidifiants,
- les engrais potassiques sont décalcifiants,
- les scories sont basifiantes.