

Le chaulage améliore la résistance à la sécheresse

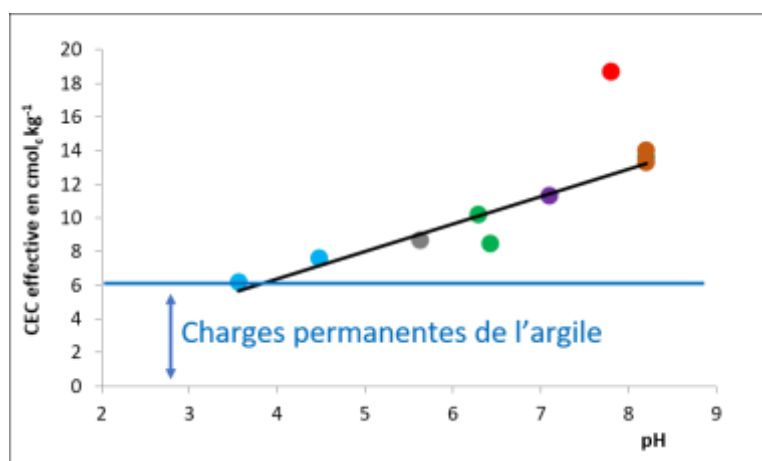
Relations avec le pH et la CEC_E



L'eau contenue dans le sol assure **l'alimentation en eau de la culture** et le **transport des éléments nutritifs** dont elle a besoin. La réserve utile d'un sol conditionne en partie ses propriétés agronomiques, donc son potentiel de production. L'impact de la sécheresse a triplé en Europe en 3 ans pour atteindre une **baisse de 7.3%** toutes productions végétales confondues. Cela représente chaque année des millions d'euros de perte (plus 80 millions € en France à l'automne 2019 selon la FNSEA).

Dans une publication⁽¹⁾, JL Julien et D. Tessier mettent en évidence une **corrélation entre pH et CEC_E^*** . D'autre part, ils constatent une relation entre la taille de la CEC_E et la **stabilité structurale**, ainsi qu'avec **l'affinité du sol pour l'eau**.

Relation linéaire entre pH et le stockage de cations



Parcelle fumier
Parcelles basiques
Superphosphate
Parcelles neutres
Témoin
Parcelles acides

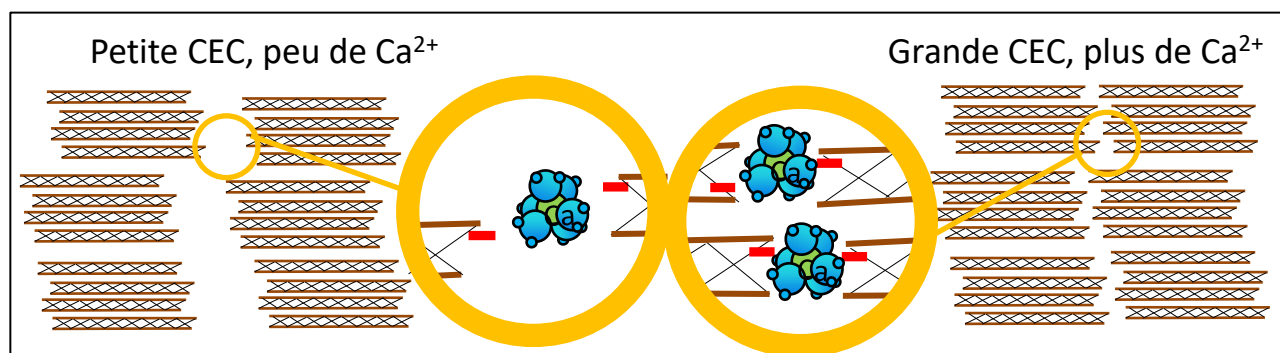
Données issues des 42 parcelles du dispositif de Versailles

Exemple d'équation des sols de l'Aisne : $r^2=0.93$ (confiance forte)

CEC_E = Capacité d'échange cationique effective

Elle est fonction des charges permanentes et variables des argiles mais également des charges variables de la matière organique.

Une plus grande CEC_E permet d'adsorber **davantage de cations** à la surface des constituants du sol, notamment les ions Ca^{2+} , reconnus pour leur effet structurant. Les liaisons argile- Ca^{2+} -argile, argile- Ca^{2+} -MO et MO- Ca^{2+} -MO sont renforcées.



(1) Etude et gestion des sols, volume 29 – revue EGS

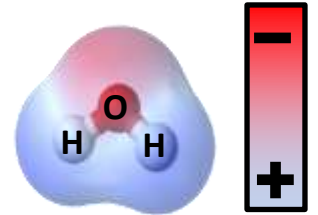
Le processus central est la formation de **liaisons électrostatiques** entre les **cations** divalents ou trivalents hydratés, les **charges négatives** des constituants et **l'eau liée**: les **ponts calciques**.

La qualité de ces ponts est due aux charges négatives de la matière organique et de l'argile, ainsi qu'à la **concentration** en ions Ca^{2+} . En effet, une forte densité de ces cations permet davantage de proximité entre les éléments concernés : le contact des constituants avec la **sphère d'hydratation*** du calcium est nécessaire à une bonne cohésion.

Augmentation de la CEC_E = augmentation de la résistance à la sécheresse

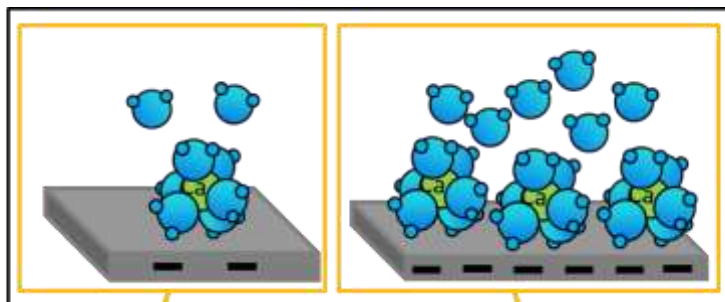
La rétention de l'eau par le sol est due à la nature polaire de la molécule d'eau.

La molécule d'eau est attirée à la fois par les charges positives et négatives. Ceci est dû à sa **polarité** : les atomes d'hydrogène sont toujours placés du même côté par rapport à l'atome d'oxygène.



- Le côté « **oxygène** » a une **charge légèrement négative**, qui interagit avec les charges positives des **cations**.
- Le côté « **hydrogène** » a une **charge légèrement positive**, qui attire les molécules d'eau vers les charges négatives des **constituants du sol**.

L'ion Ca^{2+} est généralement entouré de **6 molécules d'eau**. Lorsque sa concentration augmente, **l'énergie de rétention de l'eau** croît et plus d'eau est adsorbée. L'affinité pour l'eau est alors améliorée.



Petite CEC , peu de Ca^{2+}
Peu d'eau adsorbée

Grande CEC , beaucoup de Ca^{2+}
Beaucoup d'eau adsorbée

Avantages pour l'agriculteur

- Deux manières d'augmenter la CEC_E : augmenter la teneur en MO et le pH.
- L'**enracinement** et le **drainage** du sol sont améliorés.
- L'agriculteur peut rentrer **plus tôt** dans sa parcelle et risque moins de **compacter** son sol.
- Le **travail du sol** demande moins de gasoil et les outils s'usent moins vite.
- La **réserve utile** est augmentée.

« Le chaulage, auxiliaire de l'arrosage »