

Une interaction entre pH et teneur en carbone organique des sols bretons ?

Daniel HANOCQ, Pierre RANNOU.

L'exploitation de la base de données du laboratoire AGRILABO, aujourd'hui fermé utilisant les mêmes méthodes et procédures de dosage sur la durée, constitué de 1995 à 2007 par près de 55000 analyses de terre localisées à l'échelle de la commune. Cette localisation, nous a permis de rattacher ces analyses à un type de roche mère (en ne gardant que les communes où un seul type de roche mère est très majoritaire), de façon à les situer dans une typologie agronomique simplifiée des principaux types de sols de l'ouest du massif armoricain. L'analyse très globale de la base de données semble montrer une relation d'antagonisme entre pH et teneur en carbone organique des sols :

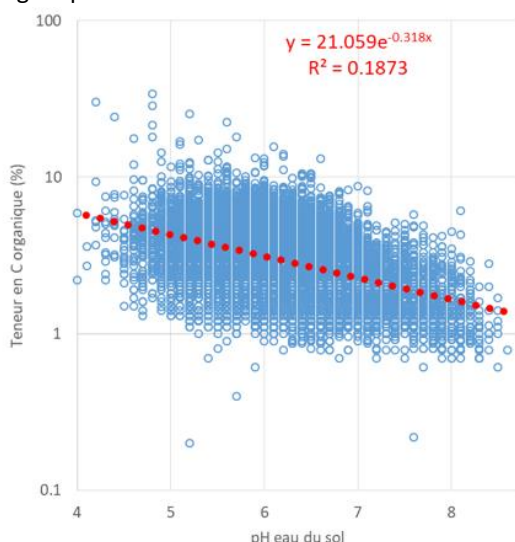


Fig 1 : Relation entre pH et teneur en Carbone organique de 54000 échantillons de sols de l'ouest armoricain

Cependant, nous regroupons ici des types de sols d'origines géologiques et d'histoires agronomiques très différentes. Or les niveaux de pH et les taux de matières organiques constituent des caractéristiques intrinsèques des types de sols sans qu'on puisse nécessairement en déduire une relation de cause à effet.

Ainsi, cette première approche ne permet pas vraiment répondre à la question de l'impact du chaulage ou du choix d'un objectif de pH sur le taux de carbone stable d'un sol donné

Nous avons donc repris la même approche que plus haut, mais en procédant par type de sol.

On remarque également que des teneurs en carbone élevées sont d'autant moins possibles que le pH s'élève au-dessus de 6.5.

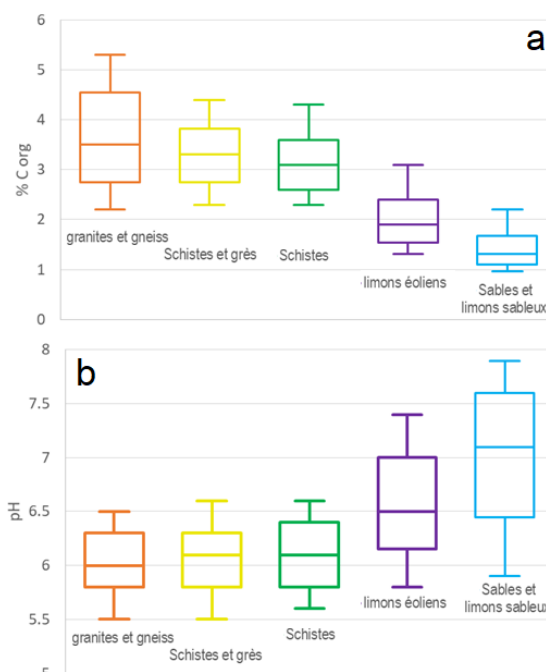


Fig 2 : Répartition selon les principaux types de roche mère des valeurs des deux paramètres : teneur en carbone organique (a) et pH eau (b)

Pour des teneurs moyennes en carbone organique assez différentes, les différents types de sol semblent voir leur taux de carbone baisser de manière assez similaire, environ 0.33 % pour 1 point de pH, sauf les sols de granite qui semblent bien plus sensibles.

En plus de la sensibilité de ces sols à la carence en manganèse, ce serait une raison de plus dans un contexte granitique, de viser un pH objectif proche de 6.

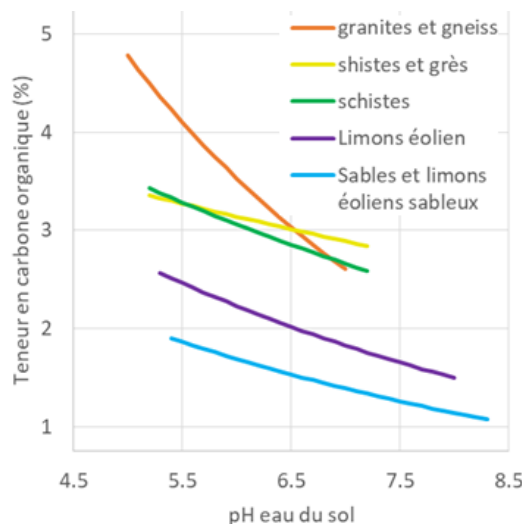


Fig 3 : Tendances calculée de l'impact du pH sur la teneur en carbone organique dans les principaux types de sols de l'ouest Bretagne.

Par ailleurs, un dispositif expérimental a été mis en place en 1985 sur la station expérimentale de la chambre d'agriculture de Bretagne à Bignan dans le Morbihan.

Pour un pH initial de 6.0, il a été chaulé à l'implantation. Le taux de matière organique initialement assez élevé (4.6 %) témoigne de restitutions organiques antérieures régulières. A partir de 1985 a été mise en place une rotation purement céréalière avec exportation des pailles et sans plus aucun apport d'amendement organique.

La finalité de l'expérimentation sur ce sol riche en phosphore et en potassium, est l'étude de trois niveaux d'apports en P croisés avec 3 niveaux d'apports en K dans un dispositif en blocs avec 4 répétitions.

Nous disposons donc de 36 parcelles élémentaires analysées à 5 ou 6 reprises entre 1987 et 2005, la période sur laquelle nous portons notre étude.

Au long de la période d'observation, le changement radicale de système de cultures et probablement le chaulage a amené globalement une baisse sensible du stock de carbone organique du sol entre 0 et 25 cm au rythme moyen assez élevé de 1.6 % par an.

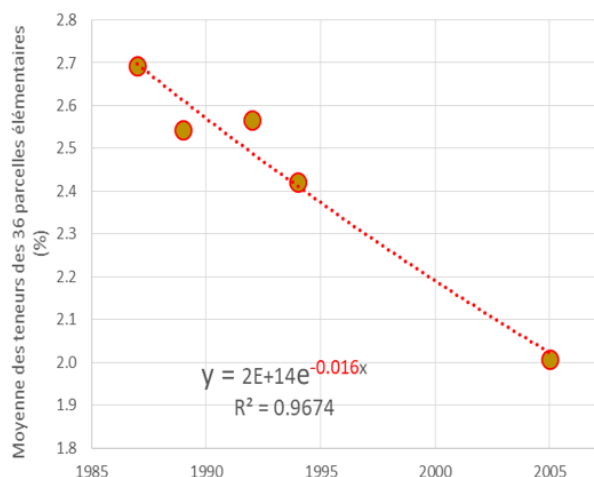


Fig 4 : Diminution de la teneur moyenne en carbone organique du sol des parcelles expérimentales.

Autour de ces moyennes cependant, les valeurs correspondant à chaque parcelle élémentaire peuvent varier de manière assez sensible pour ces 2 paramètres : de 2.26% à 2.62% pour le taux de carbone organique (amplitude de 15 %) et de 6.05 à 6.59 pour le pH. Cette variabilité peut être imputée en grande partie à une hétérogénéité spatiale marquée et nous supposons que chacune des 36 parcelles élémentaires a un statut organique et acido-basique qui lui est propre. En effet l'analyse statistique de ces données (effet parcelle = facteur étudié et effet année = facteur contrôlé (bloc)) permet de qualifier d'extrêmement significative les différences observées entre parcelles.

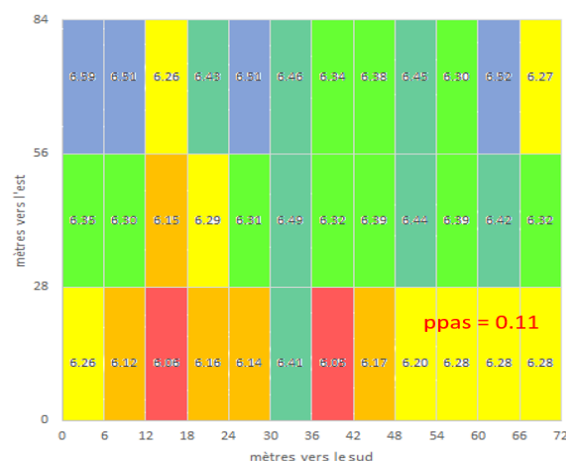


Fig 5 : Variabilité spatiale du pH moyen sur la période étudiée des parcelles élémentaires.

Il apparaît que la perte de carbone mesurée est proportionnelle au stock initial et que ce facteur est prépondérant, avec des taux de minéralisation variant de 1.5% à 1.7%.

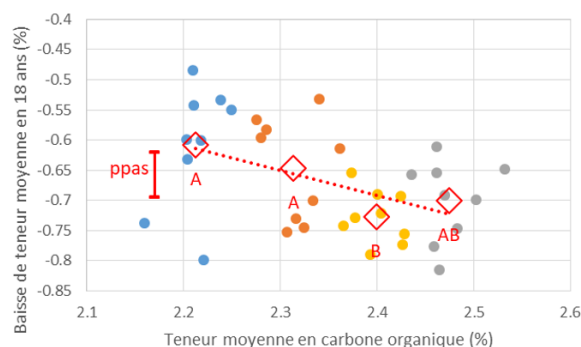


Fig 6 : Impact de l'importance du stock de carbone sur la diminution de celui-ci (moyennes pour 4 classes de parcelles)

C'est sur ce taux de minéralisation nette annuel du carbone du sol que nous avons étudié l'effet du pH moyen des parcelles élémentaires sur la période étudiée. Ainsi nous pouvons constater des différences statistiquement significatives dans les taux moyen de minéralisation de 3 classes de sous parcelles déterminées selon leur pH moyen sur la période

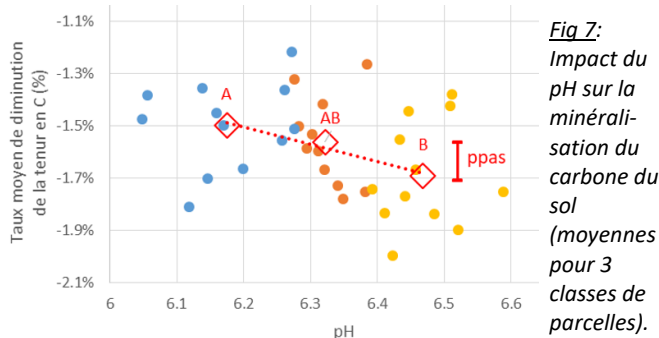


Fig 7 : Impact du pH sur la minéralisation du carbone du sol (moyennes pour 3 classes de parcelles).

Les observations sur la base de données d'Agrilabo sont donc confirmées avec une minéralisation accrue pour un pH plus élevé, notamment au-delà de 6.3.