



Réunion du groupe de travail Statut Acido-Basique (GT SAB)

19 mai 2022 à l'INRAE de Versailles (Paris)

Mixte Présentiel / Distanciel

10h – 16h30

Présents à l'INRAE de Versailles

BOURDELAT Alain	Propriétaire agricole
CACHON Jean-Pierre	CETA de Marle
DIEDHIOU Khady	COMIFER
DROISIER Sophie	COMIFER
FELIX FAURE Bruno	Eurofins Galys
FOLKERT Van Oort	INRAE
FONSEGRIVES Yannick	Lhoist Sud Europe – Agriculture France
GERARD Philippe	VIVESCIA
JOFFET Inès	UNIFA
KALT Sébastien	Auréa Agrosiences
LAGRANGE Helene	ARVALIS
LEDUC David	CA Pays de la Loire
MANSOT Pauline	Eurofins Galys
QUELEN Allan	IMPACT PRO
SAGOT Stéphanie	LDAR
STEFFEN Mathieu	ASTA Luxembourg
TOURLIERE Pierre-Yves	TIMAC AGRO
TUFFIERE Guillaume	MEAC SAS
XARDEL Sophie	LORCA

Présents en distanciel via teams

DAVID Julien	EMC2
MARX Simone	ASTA Luxembourg (après-midi)

10 h : Début de réunion

Tour de table et présentation de l'ordre du jour

Présentation du dispositif des 42 parcelles de l'INRAE de Versailles par M. Folker Van Oort, Pédologue en charge du dispositif (À la retraite depuis fin 2021 et revenu spécialement pour le GT SAB)

Cf. PPT pour plus de détails

Les 42 parcelles constituent un dispositif expérimental sur sol nu qui existe depuis 94 ans. Ce dispositif a d'abord été géré par le pôle d'agronomie de l'INRAE puis les travaux des pédologues ont continué à faire vivre les parcelles. Il s'agit de l'un des plus anciens dispositifs de longue durée en sol nu à travers le monde.

M. Folker van Oort mentionne qu'une partie de L'INRAE de Versailles va être transférée à Grignon et que par conséquent, il y a une incertitude sur l'avenir de ce dispositif. Ce dernier sera probablement confié à l'université Paris Saclay.

Le dispositif est constitué de 42 parcelles parfaitement délimitées, mises en place sur un sol limoneux profond, sensible à l'acidification et à la battance, avec une forte densité en surface. Les parcelles sont régulièrement bêchées sur 25cm et les échantillonnages sont également réalisés à cette même profondeur pour rechercher un effet saisonnier et réaliser un suivi sur le long terme des propriétés physico-chimiques du sol en fonction des pratiques (apports d'engrais et d'amendements).

Le premier apport d'engrais a été réalisé en 1928 (cf. PPT pour les détails sur la composition et les propriétés du sol à l'origine, en 1928).

La dernière campagne d'échantillonnage a été réalisée en 2021.

Toutes les expérimentations au fil des années ont été réalisées sur sols nus et ne sont donc pas reproductibles sur sols cultivés.

Après les généralités sur le dispositif et son mode de gestion, M. Folker van Oort fait un point sur la définition d'un sol et de ses différents niveaux d'organisation (matière organique, argiles, complexe argilo-humique, etc.).

Par la suite, un historique des différents travaux scientifiques réalisés grâce à ce dispositif a été présenté.

Un des travaux majeurs réalisé sur ce dispositif a consisté à effectuer les mêmes analyses physico-chimiques (en utilisant la même technologie) sur des échantillons de 1929 et 2014 afin d'étudier les évolutions du sol sur chaque parcelle.

Le financement de ce projet n'a permis de comparer que deux années. Il existe donc de nombreux autres échantillons qu'il serait intéressant d'analyser pour aller plus loin dans la réflexion.

M. Folker van Oort précise que pour certains produits fertilisants comme les scories, la réserve de l'INRAE est très ancienne, et qu'il n'y a donc pas eu beaucoup de changements dans les formes d'apports.

Les résultats de l'étude ont montré, entre autres des différences significatives dans le pH_{eau} qui était de 6.4 en 1929 alors qu'en 2014 on observe un gradient de pH_{eau} entre 3.5 et 8.5 en fonction des traitements.

Les apports de sodium et de potassium ont favorisé un lessivage des argiles minéralogiques. En profondeur, l'effet de l'aluminium est très important, avec une forte acidification aluminique du fait de l'absence de végétation.

Les analyses ont également révélé des teneurs en cadmium variables selon le fertilisant apporté (sel neutre, traitement basique, acides, fumier, phosphate, etc. : historique de la teneur en Cd au cours du temps) et un lessivage de l'horizon de surface du Cd, qui se retrouve en profondeur.

Une synthèse des évolutions des teneurs en calcium, potassium, phosphore et uranium a été présentée ainsi qu'un bilan des stocks d'éléments entre les deux années. On estime également un tassement et une baisse importante de la densité du sol.

Les travaux ont également permis de mettre en évidence le mouvement des éléments traces dû au lessivage (forte teneur en molybdène en profondeur : apporté en grande quantité par les scories)

La fraction minéralogique est restée relativement stable et on note la présence de minéraux autres que les quartz, potentiellement altérables.

En plus de l'altération des minéraux phyllosilicatés en sols acides, on note aussi la mise en évidence de la présence de minéraux aluminosilicatés dans les feuillets d'argiles.

Il n'y a pas eu d'analyses de matières organiques sur ce dispositif et les premiers travaux sur le carbone ont été réalisés en 2008, sur quelques traitements.

Il n'y a pas eu non plus beaucoup de travaux sur la réserve utile, mise à part les travaux réalisés dans le cadre d'une thèse.

Il existe une publication disponible sur le site de l'INRAE qui fait l'inventaire de tous les travaux réalisés sur les parcelles depuis les années 30. Transmis au groupe SAB par M. Folker van Oort.

12h : Visite des parcelles



13h : Pause

14h30 : Retour en salle avec retransmission via Teams



Actualités du COMIFER

Retour rapide sur l'actualité des autres groupes de travail du COMIFER (travaux récents et à venir) ; les événements marquants depuis la dernière réunion du groupe SAB (CA, AG, publications, etc.) ; échanges sur la prochaine JT de 2023 prévue sur la fertilisation des systèmes de cultures innovants et information du groupe sur les sollicitations du ministère de l'agriculture ainsi que les travaux en cours en lien avec l'appui aux politiques publiques.

Concernant la JT prévue en 2023, les membres du groupe SAB attirent l'attention sur le fait que le sujet choisi peut susciter beaucoup de débats car les exploitants qui mettent en place des systèmes de culture innovants ne font en général pas de la fertilisation une priorité et les consensus ne sont pas faciles à trouver.

Les membres du groupe recommandent de bien affiner le sujet et de réfléchir sur le format à donner à la journée thématique (débat ? informations descendantes ?) car parler d'un système innovant en 15 minutes c'est court ; rencontrer en amont les acteurs qui mettent en œuvre ces systèmes et les associer si possible à la préparation de cette journée technique.

Le groupe SAB n'a pas de travaux spécifiques à faire remonter sur le pH pour la JT 2023. Eventuellement des choses sur les gradients de pH avec la profondeur et la gestion des apports de surface à l'image de ce qui est fait pour les prairies permanentes.

✚ Retour sur la JT oligo-éléments : le SAB était-il présent dans cette journée ?

Au cours de cette journée thématique, quelques intervenants ont fait le lien entre les oligo-éléments et le statut acido-basique des sols.

Pauline MANSOT (Eurofins Galys) et Hélène LAGRANGE (Arvalis) sont revenues sur ces présentations. **Cf. PPT pour plus de détails.**

De manière générale, les sujets abordés concernent :

- le lien entre le pH et la biodisponibilité des oligo-éléments
- le manganèse : les facteurs de risques, carences et pertes de plantes en dessous d'un pHeau de 6,8 (le pHeau >6.5 est un facteur de risque mais n'explique pas à lui seul la carence en manganèse).
- Retour sur le modèle de la biodisponibilité du cadmium en lien avec le pHeau et les accumulations de cadmium dans les grains de blé. La solution serait-elle de choisir des variétés qui n'accumulent pas le Cd ? Point à approfondir avec l'auteur de la présentation avec qui H. Lagrange a prévu d'échanger.
- Point sur l'impact des apports de phosphore sur l'acidification des sols ainsi que l'effet du pH sur la qualité des grains (effet variable en fonction des espèces et de la qualité du sol).

✚ Le groupe SAB : retour sur les travaux historiques du groupe, pour évaluer les acquis et identifier les nouvelles thématiques à travailler

Bruno FELIX FAURE (Eurofins Galys)

Cf. PPT pour plus de détails

Le groupe SAB a été monté dans les années '90 et portait le nom de « groupe chaulage ». Ses membres avaient collaboré pour produire une première publication (Etat calcique des sols et fertilité : le chaulage). A cette époque, J-L. Julien animait le groupe et travaillait en étroite collaboration avec A. Turpin qui a beaucoup contribué aux travaux du groupe. Ces travaux ont permis de mieux comprendre le chaulage et de conclure entre 1995 et le début des années 2000 que ce n'est pas le proton Ca^{2+} qui chaulé mais bien les bases qui lui sont associées.

Au fil des années, plusieurs notions ont été remises en question avec par exemple le passage de la CEC Metson à la notion de CEC effective (travaux de J-L. Julien et D. Tessier), et la mise évidence de l'augmentation de la CEC effective avec l'augmentation de pH.

Après le départ de J-L. Julien, B. Fabre reprend l'animation du groupe entre 2003 et 2006. Pendant cette période, le groupe travaille à la production d'une brochure publiée en 2010 qui

reprend tous les changements qui se sont succédé sur les connaissances du statut acido-basique des sols, la gestion du pH du sol et des amendements.

Puis B. Felix-Faure prend en charge l'animation du groupe entre 2007 et 2022 avec le début de la coanimation avec H. Lagrange en 2019 et l'organisation en 2020 de la journée thématique sur le pH et la fertilité des sols.

Durant ces dernières années, le groupe a poursuivi sa réflexion autour du pH du sol en se basant sur plusieurs travaux scientifiques.

Exemples :

- Travaux de Gaumont au niveau Européen : on ne parle plus d'amendements calciques mais d'amendements minéraux basiques
- Mesure du carbonate résiduel en plein champ et mise en évidence de la différence entre les amendements : taille des particules et vitesses de dissolution en fonction des pH.
- Travaux de 2013 puis 2019 sur les variations saisonnières de pH, effet MO, etc.
- Travaux sur l'effet alcalinisant des produits résiduels organiques (PRO) : l'apport de PRO permettant de réduire les besoins de chaulage
- Travaux sur le lien entre le pH et la carence en manganèse
- pH et émissions de N₂O, travaux toujours en cours avec Catherine Hénault (INRAE) et ses équipes
- Synthèse de A. Bouthier en 2019 suite à des expérimentations de 10 ans
- Chaulage et stockage du carbone organique ; incidence du pH sur la minéralisation
- Effets du chaulage dans les sols battants : essais ARVALIS à finaliser l'année prochaine
- etc.

Après l'historique sur les travaux du groupe, ses membres se sont exprimés sur les sujets à traiter prochainement et l'orientation à donner aux travaux du groupe. Il ressort des échanges :

Travaux plutôt sur la communication et valorisation des acquis :

- des questionnements sur le pH optimum d'un sol (identifier le pH optimum en fonction du système de culture en place ou choisir sa culture en fonction du pH de son sol ?)
- la nécessité de replacer le pH et les apports d'amendements au cœur du raisonnement de la fertilisation en considérant qu'un pH eau trop faibles (<5.5) est le premier facteur limitant à lever et proposer des préconisations en ce sens = peut-on hiérarchiser les facteurs limitants ?
- identifier la marge de sécurité à avoir en matière de pH,
- > travailler sur un document qui remet en perspective les objectifs de pH ; produire des fiches pratiques à destination des agriculteurs et des techniciens

Travaux prospectifs, besoin de références scientifiques complémentaires :

- continuer à travailler sur le lien entre le pH, matière organique du sol et minéralisation
- étudier l'effet du sur-chaulage et adapter les conseils agricoles, synthétiser des données d'essais sur l'effet du chaulage sur le pH.
- quid de l'objectif de l'efficacité économique du chaulage

- développer la modélisation sur la valeur neutralisante des produits organiques car jusque-là les analyses labo ne sont pas adaptées (ne prennent pas en compte la matière organique et les effets réversibles)
- thématiques GES à poursuivre (dissolution des carbonates dans le sol, émissions de CO₂, émissions de N₂O ... faire venir un spécialiste ACV pour sensibiliser le groupe sur les données disponibles, utilisées et manquantes ?)
- Volatilisation de l'ammoniac et acidification des sols forestiers : reprendre l'ensemble du cycle et éviter de dire que les retombées atmosphériques sont suffisamment importantes pour acidifier les sols sans travaux qui démontrent réellement ce phénomène. Voir éventuellement avec S. Genermont pour intervention GT SAB lors d'une prochaine réunion.

Retour sur la visite des 42 parcelles

Le groupe souligne que l'absence de culture sur ce sol en fait un dispositif qui extrême ce qui pourrait se passer en parcelle agricole. Malgré cette absence de culture, le site et les résultats sont une interpellation pour la bonne compréhension et gestion de la fertilisation.

Les membres du groupe mentionnent que l'essai manque de données sur le soufre même si les travaux réalisés depuis la mise en place du dispositif constituent une mine d'informations qu'il serait très intéressant de continuer à exploiter. Il serait notamment intéressant de réaliser des analyses de terre en laboratoire sur les échantillons stockés au fil des années pour mener la réflexion au-delà du champ de la pédologie.

Le groupe souligne également l'importance et la richesse de ce dispositif historique. Le groupe est unanime sur l'intérêt du maintien de ce site d'expérimentation malgré le déménagement des équipes de l'INRAE de Versailles.

16h30 : fin de la réunion