

roupe Azote – 15.03.19

Séquence de travail – Matin

Présents : Laure Beff *INRA/CRAB*, Jean-Pierre Cachon *LDCETA Aisne*, Laurent Cassan *APEF*, Marie de Bandt *COMIFER*, Francesca Degan *Arvalis*, Francesc Domingo *IRTA*, Bruno Felix-Faure *GALYS*, Marc Hervé *Eurochem*, Yvon Lambert *CA Bretagne*, David Leduc *CA PL*, Caroline Leroux *LDAR*, Cedric Monprofit *K+S Kali France*, Baptiste Soenen *Arvalis*, Bertrand Souville *I-cône*, Clément Teillet *stagiaire Terrena*, Laurent Varvoux *Terrena*, Bernard Verbeque *CA Loiret*

Objectif : Mettre à jour le poste Mh dans la brochure

Questions relatives à la mise à jour de Mh :

- K7 fonctionne-t-il en Bretagne et ailleurs ?
- Le calcul de la plateforme sol-aid est-il généralisable tout ou partie en France ?
- Question APM
- Réseau National Proto N

Introduction

Les travaux de recherche, pour améliorer les modèles de prédictions du Mh, avancent grandement. L'objectif est aujourd'hui de permettre à ces travaux de recherche d'entrer dans l'opérationnalité du terrain.

Cette réflexion en est à son commencement, il n'y a pas de calendrier de prévu, cela va dépendre des échanges de ce jour, du travail possible avec d'autres travaux pour accompagner ce travail, et des essais aux champs pour évaluer les formalismes dans les différents contextes.

Les deux projets de recherches qui sont considérés aujourd'hui sont :

- la méthode nationale développée : mise à jour du calcul K7, par Aurea, Arvalis, Terre Innovia, Invivo, publiée l'année dernière, sur un jeu de données nationales. Est-ce que ce modèle fonctionne dans le jeu de données breton ? Est-ce que ce modèle pourrait être testé sur un jeu de données différent que celui sur lequel il a été construit ?

- Calcul de la plateforme Sol-aid, suite au projet Mh ; spécifique à la Bretagne. Est-ce que cette méthode est généralisable à la France entière ?

L'objectif est donc bien de mettre à jour la brochure pour accompagner les utilisateurs sur un choix éclairé du formalisme du Mh dans leur situation.

Présentation Laure Beff : Les formalismes de Mh et le projet SOL AID

Le Projet Mh a été mené de 2010 à 2014 dans l'objectif de créer un référentiel de minéralisation des sols en Bretagne.

Le projet a été effectué sur 137 parcelles en Bretagne afin de représenter la diversité des sols bretons, des systèmes de culture et du climat. Les parcelles étaient toutes en culture de maïs ensilage, sans fertilisation minérale ni organique et avec des sols nus en hiver.

La démarche expérimentale était basée sur un bilan azote avec mesure de Rf et Ri ainsi que la mesure de l'azote exporté par les plantes. La lixiviation était estimée avec un modèle et JN était normalisé avec le modèle Stics. L'objectif était bien de déterminer une mesure de Mh et non une dose totale d'azote.

Les résultats ont été pris en compte entre 2012 et 2014 pour laisser aux systèmes 2 ans pour se stabiliser et ne pas avoir de prise en compte d'arrière effet des PRO.

Originalité du projet : les meilleures conditions possibles pour mesurer Mh, 3 ans de mesure et de répétitions spatiales avec notamment 3 blocs par parcelles avec pour objectif l'évaluation du formalisme $Mh = Vp.JN$

Pour analyser VP : le modèle intègre les analyses de sols et l'histoire culturale des parcelles avec un indicateur système construit spécifiquement dans le cadre du projet.

Pour JN : il a été utilisé le modèle Stics.

La modélisation générale du poste Mh est aujourd'hui effectuée avec le « modèle complet », qui permet d'avoir une bonne prédiction du Vp.

Le projet permet d'améliorer la prédiction de Mh par rapport aux grilles actuelles mais la mise en pratique est difficile pour un calcul opérationnel, ce qui est l'objet du projet Sol aid.

Le Projet Sol Aid fait suite au projet Mh ; il a commencé en 2016 et se terminera en 2020. L'objectif de ce projet est de transférer les résultats du projet Mh dans les outils d'appui au conseil de la dose.

2 Objectifs opérationnels :

- construction d'une application Web de calcul du Mh et envoi de ce calcul pour des outils de calcul prescripteurs,
- et volet expérimental de courbes de réponse à l'azote avec 6 doses appliquées, sur des cultures de maïs et blé, pour permettre d'évaluer le modèle prédictif et l'évaluation de l'indicateur APM.

L'outil web : même si la position géographique renseignée dans l'outil permet de renvoyer à une carte des sols, il y a, sur une situation donnée encore 1 à 10 types de sols possibles. Afin de déterminer plus précisément le type de sol, un arbre de décision est proposé à l'utilisateur pour permettre de déterminer le type de sol. Ce type de sol est recroisé avec une base de données avec les propriétés des sols.

→ L'outil Sol Aid a comme objectif final de venir en soutien aux outils sur le calcul du Mh.

Cet outil est donc basé sur les bases de données sols en Bretagne qui sont comprises dans le modèle prédictif, sur l'APM mesuré par l'agri dans sa parcelle, et sur I-Sys (historique cultural).

Si l'APM est corrélé à l'azote total, il était plus pertinent dans le projet puisqu'il était plus corrélé aux données.

Ce modèle est encore en évaluation avec les essais de réponse à l'azote.

Cependant, le modèle développé a été comparé aux résultats donnés par les méthodes développées dans l'article de Clivot et al., sur le même jeu de données.

Ainsi, de VP1 à Vp5 les résultats sont assez mauvais, sans amélioration entre les différentes équations et postes retenus, ces méthodes fonctionnent pour quelques points mais la qualité prédictive est très faible.

En conclusion, les modèles Clivot ne conviennent pas pour la minéralisation des sols en Bretagne. Cependant les modèles Clivot et al. sont des modèles de description et ne sont donc pas complètement comparables au modèle Mh.

La qualité prédictive du modèle Clivot et al. ne sera pas améliorée en modifiant uniquement le paramétrage, il n'est pas plus pertinent qu'un modèle additif dans le cadre de ce jeu de données.

La variabilité des sols bretons demande l'utilisation d'autres variables particulières telles que l'APM.

Pour introduire la notion d'APM dans la brochure du COMIFER il faut que :

- le GEMAS fasse normaliser les analyses, écrive le procédé, et introduise cette analyse dans les comparaisons labo par le BIPEA
- la méthode soit formalisée dans une norme

Quel ordre de grandeur de délai par la prise en main du GEMAS ? Pas d'information de la vitesse de traitement

Evaluation des performances des modèles de fournitures du sol de CHN

-Evaluation de la Vp

$$Mh = VP6 * JN$$

Pour les sols nus VP lixim est utilisé à titre de référence pour l'évaluation, si l'efficacité calculée est négative le modèle est moins bien que la moyenne des observations ainsi l'ancien modèle de prédiction est moins bon.

On observe que le biais n'est pas plus important en sols calcaires que dans les autres types de sols.

-Performance globale sur l'estimation du stock d'azote

Cette performance a été évaluée sur des parcelles de sols nus, qui n'ont pas eu d'apports d'engrais, pas de culture, et ainsi que toutes les modalités témoin zéro azote des autres essais Arvalis.

-> enrichir la brochure sur le Rf ?

Le modèle de décarbonatation utilisé est efficace, et permet d'avoir des valeurs en argile avant et après décarbonatation pour être au plus juste dans le modèle global.

Après mesure du reliquat et simulation du modèle, on regarde l'écart entre les deux.

Statistique : 5000 points en sol nu, efficacité supérieure à 0,5, et diminution fortement des biais, donc ce modèle est plus performant.

Test des méthodes sur d'autres jeux de données

- L'équipe bretonne va tester son modèle sur d'autres jeux de données, mais il serait pertinent que ce soit validé par un autre organisme, modulo des jeux de données suffisant pour le tester.

Est-ce que le modèle Mh Breton est public ? Non pas encore, car ce modèle est toujours en cours de test et d'évaluation et de paramétrage.

Tester Sol-aid en dehors de la Bretagne ? Pas de souci pour l'équipe mais il faut un jeu de données externe complet (APM, données historiques etc.) disponible.

- Il n'y a pas de possibilité de tester le modèle Mh sur les données utilisées dans le cadre du K7 car il n'y a pas de mesure de l'APM ni d'historique culturelle sur 15 ans sur les parcelles.

Est-ce qu'il y a des interlocuteurs qui seraient capables de nous accompagner dans ce travail, (dans la publi Clivot) ? Hugues à Reims qui est un auteur de la publication : à contacter.

Débats et Commentaires

- Les deux méthodes mettent en exergue un manque de recherches et de connaissances pour des situations qui se situent entre les cas étudiés par ces deux projets c'est-à-dire, ni dans un contexte d'élevage intense ni dans un contexte céréalier.

Donc il faut proposer dans la mise à jour de la brochure les deux méthodes, mais quid des régions qui ont des contextes entre les deux ?

- Quel est le niveau demandé pour un jeu de données pour tester ces méthodes ?

Un étude est prévue en endive sur APM, sur une vingtaine de parcelles, est ce que cela sera suffisant ? Tous réseaux d'essai comprenant les informations demandées pour faire tourner les modèles sont les bienvenus.

-Monter un réseau : volontariat

Partager une méthode, faire le point sur les éléments nécessaires pour faire tourner les méthodes, rédiger un protocole et voir qui peut donner des données ;

K7 nécessite des argiles après décarbonatation et C/N mesuré

APM, a priori, est une mesure qui ne bouge pas beaucoup à des échelles de 5 ans

I Fys beaucoup plus difficile à avoir : Peut-être simplifier cet historique et savoir quels sont les éléments déterminants par exemple si prairies dans la rotation etc.

Pas aberrant de tester sur des parcelles avec des cultures mais prendre en compte Nabs.

Qui serait en capacité de participer à un réseau ? Arvalis, CA Bretagne

Pour gagner en précision, faire plus qu'une mesure du reliquat début et une mesure fin, pour évaluer correctement le stock, il serait pertinent de faire au moins une troisième mesure notamment à la floraison.

Où est ce qu'on fait l'analyse sur les parcelles ? Sur un point donné dans une parcelle avec des répétitions

Conclusion

Rédiger un protocole et brosser les éléments nécessaires :

Sols : Norg, pH, granulo, CEC, APM (Galys : en attendant d'avoir une norme), C/N mesuré

Historique : questionnaire existant ? à envoyer par l'équipe bretonne (année culture, type de pro et quantité, teneur en azote)

Après-midi

Participants en plus :

Pauline Buchheit *DGPE/MAA* ; Jean-Olivier Le Gal *DGPE/MAA* ; Marine Doutte *Nat up* ; Estelle Cleuet *Noriap*

Mise à jour de la grille de volatilisation sur la base des travaux récents

La création de la grille a été initiée pour éviter toute augmentation systématique de dose d'azote lors d'apport de solution azotée. Elle permet de rappeler les enjeux et les situations à risque lors de chaque apport et d'estimer les risques potentiels de pertes. Elle indique qu'il faut commencer par mettre en œuvre toutes les bonnes pratiques avant d'envisager une augmentation de la dose d'azote apportée :

- Les bonnes pratiques pour éviter ou réduire la perte ammoniacale par des pratiques adaptées :

- incorporer les engrais sur sol nu
- sur culture de printemps : incorporer en profondeur
- proche d'un épisode pluvieux

L'utilisation de la grille ne se fait que par apport dans le cas d'apports en végétation non localisables

- Comment construire la grille d'évaluation du risque de volatilisation sur les apports :

- incorporer les paramètres sol (pH, CEC), le climat (pluviométrie, vent, température)

- L'ammonitrate fait office d'engrais de référence, en terme de volatilisation, pas parce qu'il ne volatilise pas mais parce qu'il représente l'engrais qui volatilise le moins, à ce jour.

- Aujourd'hui les arrêtés GREN reprennent la grille d'évaluation du document « Prise en compte de la volatilisation des engrais minéraux »

- Ligne urée toujours en attente : il va falloir la compléter avec les résultats des travaux menés récemment notamment EvaMin

La grille actuelle a été élaborée en tenant compte de l'efficacité agronomique des apports (rendement et qualité obtenus pour une dose d'azote donnée) et non pas en tenant compte de la quantité d'azote perdue par volatilisation. Par exemple pour la solution azotée la grille conduirait à des risques plus élevés que pour la solution azotée que pour l'urée alors qu'il est admis et mesuré que la solution azotée volatilise 2 fois plus que l'urée.

→ Rôle du COMIFER : indiquer objectivement les écarts d'efficacité mais ne pas promouvoir le surdosage, comme c'est potentiellement le cas avec la grille actuelle

Deux choix possibles d'évolution de la grille :

1 : Se limiter à une grille évaluant Gx, qui doit être cohérent avec les facteurs d'émissions en NH₃, et donc de fortes baisses des % liés à la solution azotée ;

2 : Considérer cette grille comme intégrative de facteurs entraînant une perte d'efficacité de certaines formes, contraire au principe additif du bilan, dans l'esprit du CAU retenu pour certaines approches ;

Commentaires et propositions :

→ Négliger les postes Gx et lx est difficile, est ce qu'il ne faut pas revenir sur la méthode et dire qu'on peut approximer ces pertes selon les effets formes et les espèces ?

→ Faire un tableau de références avec les pertes selon les situations : type de sols climat, espèces, températures et si toutes les conditions de bonnes pratiques sont réunies.

→ Avoir une grille intrinsèque des engrais et de leur efficacité et faire une vraie grille de volatilisation pure.

→ Il faut que le COMIFER présente une grille objective des risques et des effets selon les conditions d'application et charge à l'administration de « fixer les limites au surdosage » :

- Le COMIFER ne doit pas cautionner la dégradation de l'environnement, ni encourager la majoration de la dose.
- Ce n'est pas au COMIFER d'interdire l'urée et la solution azotée.

→ Comme c'est le cas actuellement, Il est important de rappeler les bonnes pratiques dans la grille ou en amont de la grille.

Conclusions

- Une première rédaction de la grille va être proposée avec la fourniture d'indication objective en fonction des situations

- Cette grille n'est pas une grille de majoration de la dose mais doit permettre de chiffrer les postes lx et Gx

- Charge à l'administration de faire utiliser cette grille

Labellisation des outils de calculs de la dose prévisionnelle d'azote

La présentation a fait état du travail effectué les dernières années afin de créer un cahier des charges pour le label et arriver à la labellisation des 12 premiers outils en février 2019.

Les objectifs

Un label pour garantir que les outils respectent les principes du COMIFER

- Accompagner les éditeurs pour améliorer la qualité et la précision de leurs outils en les testant sur des situations culturales types
- Clarifier l'offre de conseil auprès des agriculteurs et des conseillers en identifiant les outils conformes à la méthode COMIFER
- Répondre plus facilement aux exigences de contrôle de la Directive Nitrates en identifiant les outils conformes à la méthode COMIFER

Le cahier des charges du label a été établi sur les principes suivants :

- Respect des principes de la méthode COMIFER
- Verrouillage du paramétrage
- Affichage de la version de l'outil et des valeurs prises par les postes de l'équation sur les bulletins de sortie
- Engagement dans une démarche d'inter-comparaison et d'amélioration des outils
- Informations des mises à jour impactant le calcul de la dose prévisionnelle d'azote

Les outils ont tous été audités par un organisme certificateur externe au COMIFER afin de garantir l'impartialité et la qualité du Label.

Vous trouverez plus de précisions notamment sur le cahier des charges, l'audit, le comité de labellisation, les résultats type de l'inter-comparaison dans la présentation Power Point.

Réseau fertilisation soufrée sur blé

Aujourd'hui il n'y a pas d'outils très fiables concernant la fertilisation soufrée.

Objectif : Remettre en chantier les OAD pour le soufre.

Contexte : Alain Bouthier, d'Arvalis, et aujourd'hui parti en retraite, avait proposé un protocole pour la mise en place d'essai, avec un dose de fertilisation 50 u de Soufre et un témoin 0. En 2017, il avait commencé à établir une base de données, suite aux remontées d'essais effectués par les différents membres du groupe. Cependant à l'heure actuelle, Francesca DEGAN qui reprend la suite de ce chantier pour Arvalis, fait état d'un nombre limité d'essais recensés.

Enjeu aujourd'hui : faire remonter à Francesca DEGAN, les données des essais qui peuvent entrer dans la démarche des protocoles soufre.

L'enjeu est surtout de couvrir plus de contextes pédoclimatiques, car aujourd'hui la grille ne fonctionne pas bien sur certains contextes.

→ Le groupe propose de recenser les essais pour consolider la base, via Arvalis.