



Comité Français d'Étude et de Développement  
de la Fertilisation Raisonnée

## Réunion du groupe de travail Azote et Soufre (GT NS)

07 juin 2023, 09h30 – 16h30, Paris

<b>NOM</b>	<b>Prénom</b>	<b>Structure</b>
AGASSE	Sophie	UNIFA
BILLER	Clémence	AIRBUS
CHAMPOLIVIER	Luc	Terres Inovia
CHOULI	Elias	La Coopération Agricole -
DEGAN	Francesca	Arvalis
DIEDHIOU	Khady	Comifer
DROISIER	Sophie	Comifer
DUBOEUF	François	WANAKA
DUFOUR	François	Corteva Agriscience
FONTAINE	Clément	Eurofins Galys
HERVE	Marc	Anglo American
LAMBERT	Marc	YARA
LEDUC	David	CA Pays de la Loire
Marx	Simone	ASTA Luxembourg
STEFFEN	Maxime	Fertiberia France
TAULEMESSE	François	Arvalis
TAUVEL	Paul	ITB
TURQUET DE LA BOISSERIE	Bruno	ISAGRI
VARON	Tiphaine	WIUZ
VARVOUX	Laurent	TERRENA
VELOSO	Amanda	AIRBUS DS
VERICEL	Grégory	Arvalis

✚ **9h30 – Début de réunion** : Tour de table et présentation de l'ordre du jour.

✚ **Grille OAD HVE : retours des éditeurs ; méthodologie pour la mise à jour**

*Laurent Varvoux, Terrena*

Rappel des contours du dossier, la demande initiale du ministère et les travaux qui ont abouti à la publication d'une première version de la liste en octobre 2022.

La procédure de renouvellement de la liste est lancée depuis février 2024. Une quinzaine de fiches descriptives d'OAD a été renvoyée au Comifer par différents éditeurs. Il est suggéré d'effectuer une dernière relance en juin et programmer une réunion du sous-groupe de travail en juillet afin de publier une mise à jour de la liste d'ici la rentrée de septembre ou avant le début de la prochaine campagne culturale.

Afin de préparer la réunion du sous-groupe, Laurent Varvoux se porte volontaire pour synthétiser les demandes de mise à jour dans un tableau qu'il va ensuite diffuser comme base de travail pour la mise à jour. Il enverra ensuite le tableau ainsi que les réponses des éditeurs au sous-groupe. Ainsi tout le sous-groupe aura les réponses des éditeurs et la proposition de tableau en amont de la réunion en Visio pour finaliser la liste.

Une liste d'outils proposée par les professionnels de la filière maraichage de petite surface, horticulture, et cultures hors sol a été présentée au groupe. Le public du Comifer n'étant majoritairement pas spécialiste de ce type de cultures, il est suggéré de laisser le soin à des professionnels de ces cultures (ex : CTIFL, CDDM) de valider cette partie de la liste et spécifier sur la liste finale que cette partie a été validée par ces derniers.

✚ **Synthèse d'essais « soufre » sur colza**

*Luc Champolivier, Terres Inovia*

Ces essais ont été mis en place de 2019 à 2022, dans l'objectif d'évaluer le conseil de Terres Inovia, établi depuis plus de 30 ans et de l'adapter au contexte actuel.

Historiquement, un apport systématique de 75 kg de SO<sub>3</sub> est conseillé s'il n'y a pas d'apport de produits organiques et 50kg de SO<sub>3</sub> en cas d'apport de produits organiques.

Les essais testent une dose « normale » et une dose très élevée en les comparant à un témoin avec 0 apport.

Deux types de dispositif ont été mis en place : essais en bande et essais en micro-parcelle. 31 essais en 4 ans. Sur des sols à tendance limoneuse et argileuse.

Sur 50 % des surfaces de colza, il y a des apports réguliers de produits organiques. Ce qui ne se reflète pas forcément dans les essais.

Des symptômes de carence en soufre ont été observés sur les essais en 2019, mais il n'y a pas eu de différence significative entre les essais randomisés.

En 2020, un mauvais enracinement a été observé et identifié comme facteur limitant.

Certains essais on néanmoins permis d'observer des réponses nettes et des différences significatives (effet du type de sol ? du pédoclimat ?)

Etude du lien entre la biomasse et l'apport de soufre. La biomasse ne semble pas être un facteur suffisant pour expliquer les carences en soufre.

Les effets de la pluviométrie et de la teneur en matière organique du sol sont également testés. Mais ces indicateurs ne semblent pour l'instant pas suffisants pour expliquer la réponse du colza au soufre. L'effet du soufre sur la teneur en gluconosilate est également testé. De même que l'usage de sulfate d'ammoniac.

Les expérimentations se poursuivent pour essayer, à terme, de proposer une grille de fertilisation sur Colza.

Les membres du groupe pouvant partager des données d'essais pour renforcer l'étude sont invités à le faire.

La question de l'interaction soufre/azote ainsi que celle de la minéralisation du soufre ont été discutées avec le groupe. L'effet « soufre » sera aussi lié au type de sol et la capacité pour le colza d'assimiler le soufre selon les conditions du milieu et le type de sol (argile, sol caillouteux, etc.).

Le fait de mettre plus de soufre ne permet pas forcément d'avoir les meilleurs rendements.

S. Marx partage avec le groupe des informations sur les reliquats en soufre extrêmement élevés au Luxembourg en entrée hiver, à cause du déchaumage et de la minéralisation. → Peut-être liés à la teneur en matière organique du sol ou ses caractéristiques.

### **Travaux du COMIFER sur l'azote potentiellement libéré jusqu'en sortie d'hiver (APLSH)**

*Khady Diedhiou, COMIFER – Francesca Degan, Arvalis*

Présentation du travail mené en sous-groupe dans le cadre des travaux du COMIFER et du RMT Bouclage.

La méthodologie a été rappelée, avec les ajustements réalisés en 2023 et la forme des résultats qui seront diffusés ont été présentés :

- Rappel du contexte et de la méthode
- Mise à jour de la liste des produits organiques
- Reprise d'une nouvelle simulation de l'azote minéralisé issue des PRO avec l'outil CHN d'Arvalis
- Analyse des résultats et mise en forme pour la diffusion aux régions, avant la sortie des PAR.

L'étude permettra de fournir des tables avec des références d'azote potentiellement libéré jusqu'en sortie d'hiver, sous forme de pourcentage et par grandes régions climatiques si des différences significatives sont observées entre régions climatiques.

## Paramétrage de la méthode du bilan sur CIE et CIVE

*Francesca Degan, Arvalis*

Rappel du contexte et de la méthode utilisée pour paramétrer la méthode du bilan sur les CIVE. Les travaux ont été conduits grâce au projet Récital, financé par l'ADEME et qui regroupe plusieurs partenaires.

Objectif : Proposer une méthode pour la fertilisation des CIVE / Produire des références à destination des GREN.

L'enjeu : d'après le PAN7, les agriculteurs peuvent dépasser la dose de 100 unités d'azote sur les CIVE s'il peuvent le justifier par la méthode du bilan.

Différents postes de l'équation du bilan ont été estimés en se basant sur une modélisation. Des courbes de réponse à l'azote ont été utilisées en considérant des apports minéraux et organiques.

Il y a trois niveaux de rendement qui sont testés, car cela impact la période d'ouverture et de fermeture du bilan en fonction du temps de présence de la CIVE et des jours normalisés. Un tableau des besoins de la CIVE est établi et les postes du bilan sont estimés à partir de là, par contexte, région climatique et type de CIVE (été ou hiver).

Présentation de la procédure de validation régionale des données de la modélisation qui est en cours, avec trois stratégies de validation :

- A partir d'essais de courbes de réponse à l'azote, avec des optimums à postériori
- Expertise propre basée sur les conseils et pratiques régionales
- comparaison des données de simulation avec les doses totales apportées par les agriculteurs

Si la validation ne se passe pas bien, il est prévu d'identifier les sources des écarts : surestimation de certains postes ? Inexactitude des données d'entrée ? etc.

Il faut aussi prévoir de pousser le travail plus loin pour avoir les mêmes données sur les dérobées, en élargissant le travail plus tard, ou en extrapolant les données CIVE sur les dérobées. Les résultats de la méthode MERCI peuvent potentiellement aider pour l'extrapolation, en renseignant les besoins par type de culture, et des informations sur les ITK (Gregory Véricel).

Les membres du GT NS qui le souhaitent ou qui possèdent des données sont invités à contribuer à la validation des données.

Avec l'accord du groupe, il est prévu de diffuser une plaquette sur la méthode et les références sur le site du Comifer, à destination des ingénieurs et techniciens qui réalisent des PPF

## Synthèse essais "apport précoce unique sur blé" en ACS (Arvalis / APAD)

*Gregory VERICEL, Arvalis*

Présentation d'un réseau d'essais en ACS, mis en place en 2021/2022 sur des parcelles d'agriculteurs pour étudier l'effet et la pertinence de la réduction du fractionnement en ACS. Est-ce pertinent de faire un seul apport ?

Ce travail a été réalisé en collaboration avec l'APAD, sur des parcelles en ACS depuis 5 ans minimum, 10 ans idéalement. Le réseau des essais comporte majoritairement des sols calcaires, limoneux et des argiles limoneuses.

Objectif : apporter une expertise scientifique et potentiellement des références sur le sujet. Etudier la pertinence d'adapter les pratiques de fertilisation dans ces systèmes.

Il y a des hypothèses pas toujours vérifiées sur la mise à disposition de l'azote dans ces systèmes : faible minéralisation, beaucoup de résidus en surface, impact des couverts sur la hausse des stocks d'azote, etc.

Rappel des piliers de l'ACS (travail du sol réduit, couverture permanente, rotation diversifiée) et présentation des modalités étudiées dans l'essai. L'Urée est utilisée plus que l'ammonitrate en ACS (en lien avec les microorganismes et la durée de libération de libération de cette forme d'azote ?).

Périodes testées : tallage ; début montaison ; dernière feuille. Etude de l'écart entre la dose X et dose  $\alpha$  postériori.

Premiers résultats : Des différences non significatives : liées à l'année (le deuxième apport réalisé dans certains cas n'est pas bien valorisé). Il vaut mieux fractionner un peu quand même. Perte significative en protéine en cas d'apport unique. En cas de légère sur-fertilisation, les rendements semblent plus optimaux.

Agriculteurs en ACS : public demandeur d'information technique et très impliqué dans la compréhension des cycles des éléments ; ils font beaucoup d'analyses ; cherchent à comprendre leurs observations.

Est-ce que les SDC en ACS justifient le fait de ne pas fractionner finalement ? Pourquoi cette pratique ? :  
→ raisons propres à chaque agriculteur en fonction de son contexte et la manière de s'adapter au milieu. Il faut néanmoins relativiser car la plante absorbe quand même de la même manière même si elle est en ACS. De plus cette pratique n'est pas forcément compatible avec la réglementation.

Peut-être qu'à long terme il faudra intégrer des « effets systèmes » dans la méthode du bilan.

Il serait intéressant d'inviter quelqu'un de l'APAD à intégrer le GT NS : leur référent agronome par exemple.

## Mises à jour globale de la brochure azote : Planning et répartition des lots

*David Leduc, CA Pays-de-la-Loire*

### Les différents chantiers identifiés pour rénover la brochure NS :

- Évaluation du poste Mh
- Terme spécifiques au colza
- Keq : cycle et bilan / pas de référentiels mais complète l'APLSH / Keq des digestats de méthanisation : mettre à jour le chapitre 4
- Bilan sur les CIE d'été : exemple avec le travail sur les CIVE
- Volatilisation / retombées atmosphériques
- Besoins en AB (b) / Cas des doses plafonds dans certains référentiels régionaux et des mélanges de cultures.
- Mélanges Céréales / légumineuses : quid de la prise en compte unique des besoins du blé en partant de l'hypothèse que la légumineuse ne va pas absorber de l'azote.  
Cas des mélanges de culture : pas de références, à tester dans les essais avant de pouvoir en parler dans la brochure du Comifer.
- Méthode du bilan : X et Xa : prise en compte des apports organiques réalisés avant l'ouverture du bilan dans le bilan global en sortie d'hiver.
- Prise en compte des CAU / Positionnement des apports / majoration des apports / Bilan de masse / adaptation des keq / prise en compte de la volatilisation / ne pas inclure une baisse d'efficacité dans la prise en compte des Keq / résultats d'expérimentations en Nouvelle Aquitaine sur les CAU ?
- Méthode du bilan : valider les équations avec les paramètres "Fass" : cultures associées et "Fleg" : effet précédent pois » développés par Terres Inovia

### → Fass et Fleg sur colza : termes développés par Terres Inovia

Aujourd'hui il y a des courbes de réponse qui n'existaient pas au moment de la sortie de « réglette azote colza ».

A l'époque on n'observait pas de différence quand on rajoutait ou retirait 30 unités d'azote.

Pourquoi rajouter un poste du bilan spécifiquement sur colza ? Peut être étendre la démarche aux autres cultures ?

- Fleg : dans le cadre d'un bilan simplifié / c'est de l'effet précédent en réalité : différence entre précédent céréale à paille et précédent pois / simplification de l'effet précédent dans le cadre d'un précédent pois / existe aussi sur les cultures associées dans le cadre des travaux d'Arvalis.

A inclure dans une fiche de mise à jour de la brochure NS en se basant sur la fiche colza de Terres Inovia (contexte particulier précisé par Terres Inovia) / Il semble plus pertinent pour D.L. de resituer l'équation simplifiée de Terres Inovia + la fiche colza pour la mise à jour de cette partie de l'équation du bilan.

Améliorer la première proposition et la faire valider par Terres Inovia et les animateurs du GT NS.

Pour les autres chantiers, un dossier partagé sera créé pour la répartition des lots, et les membres du GT seront invités à s'inscrire sur les chantiers identifiés pour la réalisation des différentes tâches.

**16h30 : fin de réunion**