

# Réunion du groupe Azote & Soufre COMIFER

**16 mai 2017 de 9H30 à 16H30**

- **Accueil et présentation de la journée**
  
- ○ **Raisonner la fertilisation azotée du blé d'hiver sans objectif de rendement et sans reliquat sortie d'hiver**, Marie-Hélène JEUFFROY (UMR Agronomie INRA-AgroParisTech) et Jean-Marc MEYNARD (UMR SAD-APT INRA/AgroParisTech)
  
- ○ **Valorisation des travaux de la thèse de Clémence Ravier par ARVALIS**, Christine LESOUDER (ARVALIS)  
**Discussion avec l'ensemble des participants.**
  
- ○ **Poursuite du réseau de tests simples pour amélioration du raisonnement de la fertilisation soufrée**, Marc HERVE (EurochemAgro)

**13H00 – 14H00 : déjeuner au RIE à proximité**

# Réunion du groupe Azote & Soufre COMIFER

**16 mai 2017 de 9H30 à 16H30**

- ○ **Quantification des impacts environnementaux de la fertilisation azotée : effet des formes et doses N sur céréales et colza, Marc LAMBERT (YARA), Rémy BURNOD (YARA)**
  
- ○ **Résultats de la campagne reliquats 2017, et prise en compte du Ri, Matthieu Valé (AUREA)**
  - **Prise en compte du terme L dans le calcul de la dose d'azote prévisionnelle, rappel des éléments disponibles et contexte d'utilisation possible**
  
- ○ **Révision du glossaire de la fertilisation N-P-K**
  
- **Points divers et conclusion**

# Réunion Groupe NS 16 mai 2017

**Un point sur l'Observatoire SOUFRE 2016-2017**

# Activités du groupe Azote & Soufre 2016

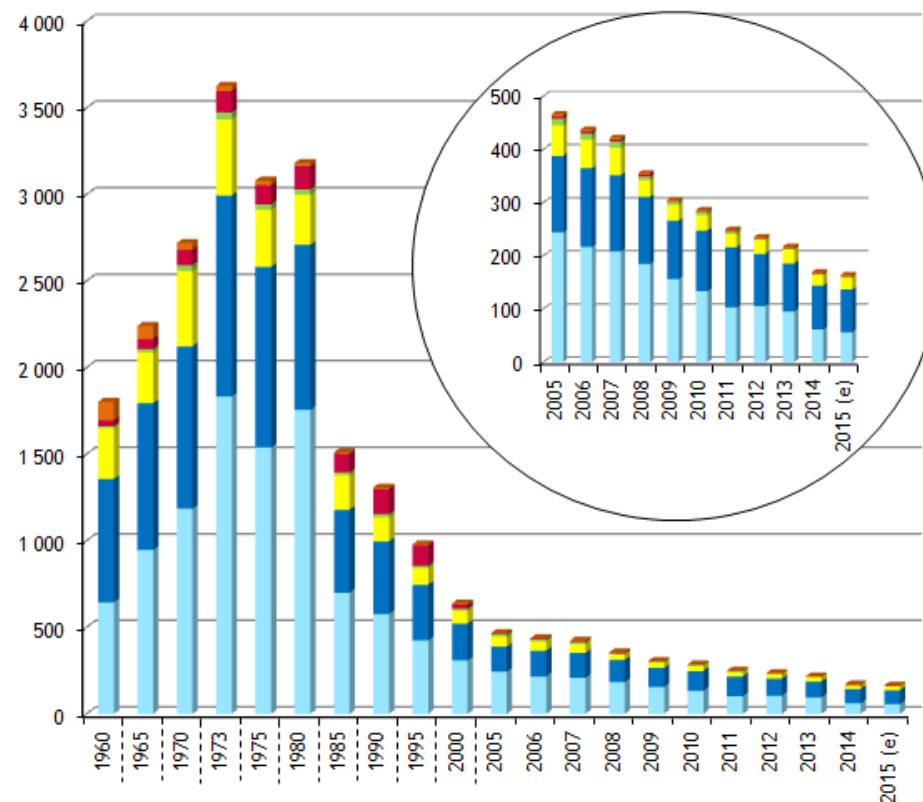
SO<sub>2</sub>

Emissions atmosphériques par secteur en France métropolitaine  
en kt

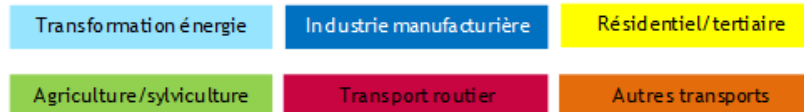
## Contexte:

- Des retombées atmosphériques de plus en plus faibles :

années	Retombées atmo en kg SO <sub>3</sub> /ha
1980	58 kg/ha
1990	24kg/ha
2000	12 kg/ha
2010	5 kg/ha
2015	3 kg/ha



(e) estimation préliminaire



# Activités du groupe Azote & Soufre 2016

## Contexte:

- **Des essais soufre qui marquent régulièrement. Un besoin accru de raisonnement de la fertilisation soufrée:**
  
- **Lancement d'un observatoire SOUFRE en 2016:**
  - ❑ **proposition protocole par A.Bouthier & recensement des expérimentations soufre auprès des membres du GT sur 3 ans**
  
  - ❑ **Objectifs:**
    - **Mesurer l'impact pédo-climatique sur la réponse au Soufre**
    - **Actualiser la grille ARVALIS sur céréales et autre cultures**
  
  - ❑ **Peu de retour.... Nécessité d'une relance en 2017!**

# Observatoire SOUFRE

- **15/12/15: Proposition protocole par A.Bouthier (Arvalis)**
- **01/02/16: Envoi des fichiers protocole + tableau recensement**
- **14/06/16: 1<sup>ère</sup> relance**
- **Bilan des retours 2016: seulement 10....dont 3 avec essais S/BTH**
- **03/05/17: 2<sup>ème</sup> relance**
- **Retours: 5....et aucun avec essai S en cours**

# Protocole Observatoire SOUFRE

- **Culture: céréales, (et autres ...)**
- **Parcelles: risque moyen/faible de carence en S; pas d'apport organique**
- **Dispositif:**
  - **2 modalités: Témoin sans S / Fertilisé avec S**
  - **3 répétitions**
- **Dose: 50 kg/ha SO<sub>3</sub> au stade tallage**
- **Engrais: N, P, K ou Mg mais avec apport élément majeur seul dans le témoin**
- **Contrôles:**
  - **Analyse de terre, info parcelle avec historique**
  - **Récolte: rendement, protéines, PMG**
  - **Données météo hivernales**

# Retours Observatoire SOUFRE

<b>2016</b>						
<b>Structure</b>	<b>contact</b>	<b>Essais S</b>	<b>Nombre</b>	<b>Cultures</b>	<b>Engrais</b>	<b>Essais antérieurs</b>
CA 45	Bernard Verbeque	N				
CA Bretagne	Yvon Lambert	N				
Meac	Denis Jacques	N				
CA 51	Gael Ponsardin	N				
CA Alsace	Jean-Louis Galais	O	3	BTH	N+S	
ITB	Remy Duval	N				oui
Vivescia	Philippe Gérard	N				oui
Eurochem Agro	Marc Hervé	O	6	5 BTH, 1 OP	N+S	oui
Arvalis	Alain Bouthier	O	6	BTH		oui
K+S KALI	Olivier Goujard	O	5	4 Maïs, 1 blé	Kieserite	oui
<b>2017</b>						
<b>Structure</b>	<b>contact</b>	<b>Essais S</b>	<b>Nombre</b>	<b>Cultures</b>	<b>Engrais</b>	<b>Essais antérieurs</b>
Terre Inovia	Luc Champolivier	N		Colza		oui
Haifa	Gilles Courrieu	N				
Vivescia	Philippe Gérard	N				oui



# Tableau de recensement

Référence Essai	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Essai 4	Essai 5	Essai 6	Essai 7
Organisme							
Contact							
Email							
<i>Caractéristiques parcelle</i>							
Culture en place							
Précédent cultural							
Lieu (Commune, Dept)							
Type de sol							
Analyse de terre (O/N)							
% Argiles							
% Limons							
% Sables							
% Cailloux							
Calcaire total							
Azote total							
pH eau							
CEC Metson							
% MO							
Reliquats SO3 mesurés							
<i>Caractéristiques essai</i>							
Dispositif							
Nombre de blocs							
Engrais Soufré							
Engrais Témoin							
Date apport							
Dose SO3 (50kg/ha)							
Stade culture à l'apport							
<i>Résultats</i>							
Date récolte							
Rendement Témoin							
Teneur protéines Témoin							
PMG Témoin							
Rendement Soufré							
Teneur protéines Soufré							
PMG Soufré							

# Objectifs

- **Relance et/ou poursuite du réseau soufre :**
  - **Nouvelles mises place et synthèse de données déjà acquises disponibles pour cet automne**
  
- **Thème soufre abordé lors d'un prochain groupe à l'automne**
  - **Précision des protocoles et données nécessaires**
  - **Approche des premiers résultats**
  
- **Colloque soufre organisé par l'INRA en juillet prochain : état des connaissances**

# Prise en compte du terme L dans le calcul de la dose d'azote prévisionnelle

- Ri est définie comme la quantité d'azote minéral dans le sol à l'ouverture du bilan
  - ▣ Mesuré sur chaque parcelle, issu d'un observatoire de Ri ou estimé par un modèle.
- Les prélèvements de terre peuvent être réalisés tôt en saison, dans une période de faible absorption d'azote par la plante, où le sol peut être proche de la capacité de rétention, la pluviométrie printanière peut par lixiviation entraîner hors de la zone racinaire une partie de l'azote de Ri.
- Le terme L : « Pertes par lixiviation pendant l'ouverture du bilan » est prévu dans le formalisme de l'équation du bilan pour tenir compte des pertes d'azote par lixiviation
- Souvent négligé en grandes cultures (fractionnement, absorption active de l'azote en période de croissance, enracinement profond,...) il peut être significatif pour préciser Ri dans certains cas (mesure précoces, sol drainant, pluviométrie importante,...)

## Prise en compte du terme L dans le calcul de la dose d'azote prévisionnelle

Dans la Brochure Azote figure, en [annexe 2](#), p95, une notice d'utilisation des abaques d'ajustement du terme L en fonction de la lame drainante.

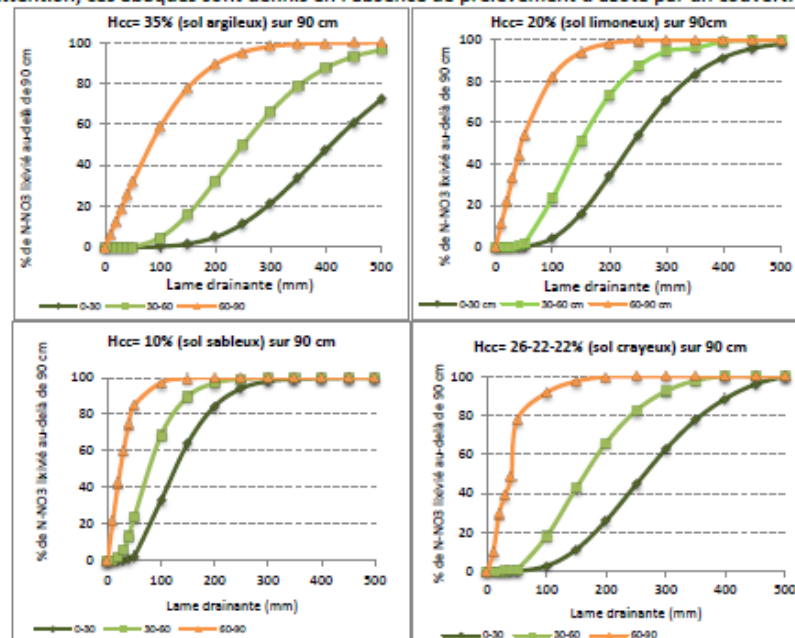
Cela est complété sur le site du COMIFER par des [tables](#) d'ajustement du terme L par type de sol en fonction de la lame drainante.

### 1. Comment ajuster la valeur du poste Ri en fonction des précipitations après le prélèvement d'échantillon de sol ?

Il peut se passer un certain laps de temps entre la mesure du post Ri (quantité d'azote minéral dans le sol à l'ouverture du bilan, souvent appelé « reliquat azoté sortie hiver ») et le calcul de dose définitive à apporter. Si les précipitations entre les 2 dates sont importantes, il est légitime de s'interroger sur les quantités d'azote minéral lixivié pendant cette période et donc sur un éventuel réajustement de la valeur de reliquat azoté à prendre en compte dans le calcul du bilan.

Voici une série de 4 abaques calculés à partir du modèle de lixiviation LIXIM (INRA, Mary et al. 1999). Ils permettent d'estimer de façon simplifiée la lixiviation d'azote minéral en % de la quantité initiale pour 4 grands types de sols. Les valeurs numériques ayant servi à leur tracé sont fournis dans les [tables d'ajustement du terme L en fonction de la lame drainante](#).

Attention, ces abaques sont définis en l'absence de prélèvement d'azote par un couvert.



Ces abaques sont construits en fonction de la lame drainante. En 1<sup>ère</sup> approximation, elle correspond au cumul de pluie entre les 2 dates si le sol est à la capacité au champ. Si ce n'est pas le cas, il est nécessaire de l'estimer à l'aide d'un bilan hydrique, ou de relation régionale empirique entre le cumul de pluie et la lame drainante.

Procédure d'utilisation des abaques :

- (1) Choisir l'abaque en fonction du type de sol et de sa profondeur
- (2) Estimer la lame drainante sur la période considérée
- (3) Lire le pourcentage de N-NO<sub>3</sub> lixivié au-delà de la profondeur de sol considérée par couche sur l'abaque

# Prise en compte du terme L dans le calcul de la dose d'azote prévisionnelle

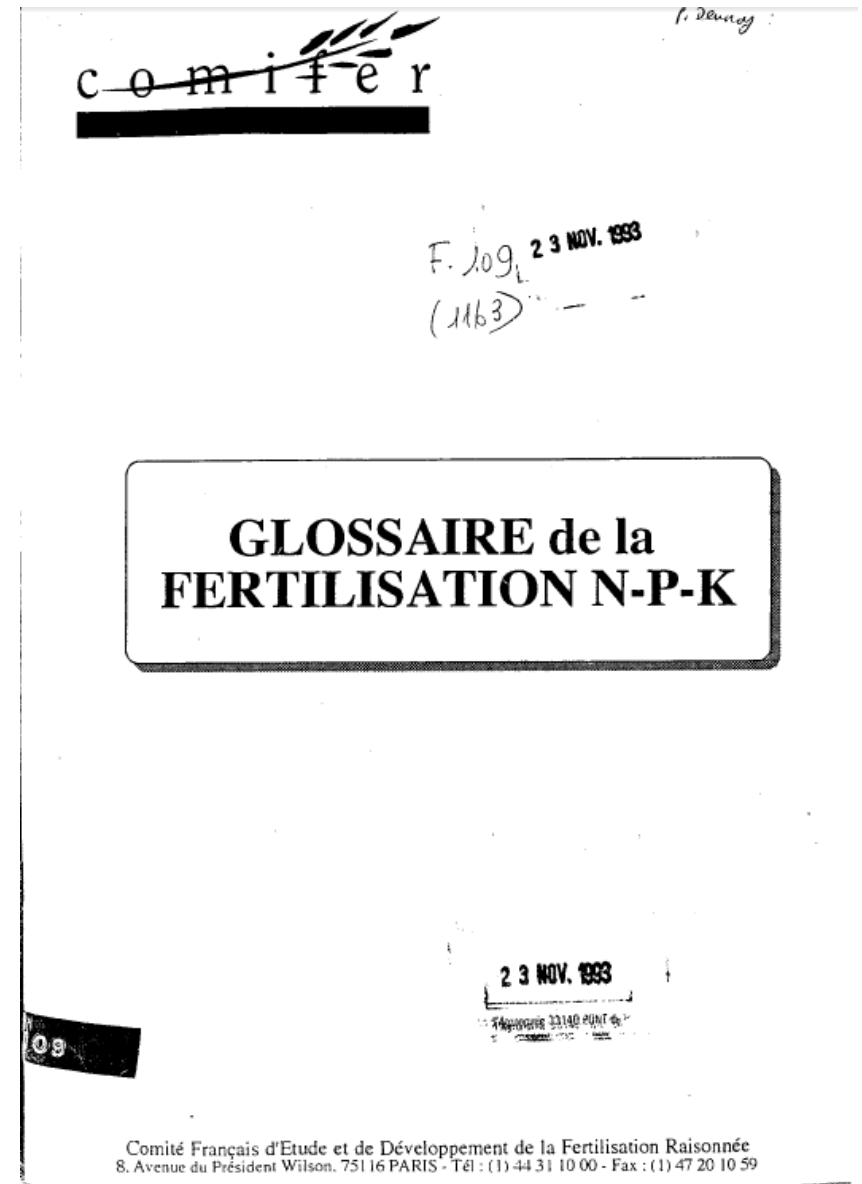
- A la lumière des RSH 2017 : quelles utilisations faire de L :
  - L estime les pertes pendant l'ouverture du bilan : outil prévisionnel (tables prévisionnelles par situation) ou utilisation type outil « dynamique » OAD?
  - Existence possible de grille d'estimation de L associée au Ri :
    - Utilisation jusqu'à quel stade? Avec actualisation de quels termes (Pi) ?
    - Estimation de la lame drainante? (capacité au champs, ETP, pluviométrie,...)
  
- Définition issue du rapport de SCE (9/12/2016) sur « *Recensement et analyse des outils de raisonnement dynamique et de pilotage de la fertilisation azotée* »
  - Définir un outil de raisonnement dynamique et de pilotage de la fertilisation azotée en cours de campagne pour cadrer le champ d'investigation**
  
  - ⇒ **Outils de raisonnement dynamique et de pilotage de la fertilisation azotée en cours de campagne**
  
  - Démarche instrumentée (méthodes et règles de décision explicites) visant l'ajustement de la fertilisation azotée (dose et fractionnement) aux conditions locales de la parcelle, et qui permet d'atteindre au moins un des deux objectifs suivants :
    - ✓ renseigner une ou des variables d'entrée du bilan dynamique d'azote,
    - ✓ diagnostiquer et prévoir l'évolution à court terme de l'état de nutrition azotée du peuplement cultivé.

# Prise en compte du terme L dans le calcul de la dose d'azote prévisionnelle

- **La notice d'utilisation de L et les tables d'ajustement sont-ils suffisant pour utiliser ce terme**
- **Quelle possibilité réglementaire?**
- **Besoin de rappeler une position COMIFER?**

## Révision du glossaire de la fertilisation N-P-K

- **Glossaire COMIFER datant de 1993 à actualiser**
- **Commun à tous les groupes**
- **A compléter avec l'index du guide de la fertilisation raisonnée**
- **Prendre connaissance du glossaire actuel pour l'annoter et faire part des remarques**



# Révision du glossaire de la fertilisation N-P-K

- **Glossaire COMIFER datant de 1993 à actualiser**
- **Commun à tous les groupes**
- **A compléter avec l'index du guide de la fertilisation raisonnée**
- **Prendre connaissance du glossaire actuel pour l'annoter et faire part des remarques**

## 41/ Effet des résidus de culture

Cas particulier de l'*effet résiduel* (40) limité à l'incidence du mode de gestion des résidus végétaux d'une culture.

Exemple : effet azote sur la culture suivante = terme Mr de l'équation du *bilan azote* (21).  
Autre terme rencontré dans un sens équivalent, à ne pas utiliser : arrière-effet.

## 42/ Efficacité de l'azote prélevé

Terme employé à la place d'*efficience de l'azote prélevé* (44).

## 43/ Efficience de l'azote disponible

Rapport de la quantité d'*azote prélevé* par la culture (voir 49) à la quantité d'*azote disponible* (10).

$$K = 100 \times \frac{N_{\text{prél.}}}{N_{\text{d}}}$$

Terme à préférer pour utiliser la même terminologie que les anglophones.

## 44/ Efficience de l'azote prélevé

Production d'une culture rapportée à la quantité d'*azote prélevé* (49) par cette même culture.  
La production peut être appréciée soit par :

- la matière sèche totale (système aérien et système racinaire)
- la fraction récoltée, par exemple :
  - grains de céréales aux normes d'humidité [exprimés en masse (coefficient 1/b) ou en nombre (coefficient 1/B)],
  - racines de betterave sucrière avec indication du taux de matière sèche et du taux de saccharose.

Note : cette notion peut être étendue au phosphore et au potassium.

## 45/ Effluent

Sous-produit d'une activité industrielle, agricole, ou domestique, contenant des *éléments nutritifs* (48), susceptible d'être épandu en l'état sur les sols, sous réserve d'innocuité à l'égard de l'homme, des animaux et de l'environnement.

Ces produits peuvent être utilisés au titre de :

- *matière fertilisante* (83) homologuée ou répondant à des normes,
- rejets, dépôts ou résidus dont l'épandage est autorisé au cas par cas (autorisations préfectorales),
- produits organiques obtenus à partir de tous les produits de l'exploitation agricole n'ayant pas subi de traitements chimiques.

## 46/ Élément extractible

*Élément nutritif* (48) du sol dont la teneur est estimée à partir d'une *méthode analytique* (85).

Par convention, en France :

- la notion d'élément assimilable s'applique aux anions phosphates dont la *teneur* (118) est déterminée par différentes extractions définies par la norme NFX 31.116.
- la notion d'élément échangeable s'applique aux cations (potassium, calcium, magnésium, sodium) dont la *teneur* (118) est déterminée par l'extraction à l'acétate d'ammonium définie par la norme NFX 31.108.

## 47/ Élément fertilisant

*Élément nutritif* (48) provenant d'un *engrais* (53), d'un *amendement* (4) ou d'une autre *matière fertilisante* (83).



- **Point discuté à l'AG :**

**Projet de constitution d'un GT Activité biologique du sol qui soit transversal sur tous les aspects fonctionnels de cette activité avec les cycles des éléments (N et S en particulier) et les moyens de les analyser/interpréter.**

- **Appel à volontaires pour faire avancer l'idée.**

- **Prochains groupe NS : dates à fixer**

- **fin sept 2017 : Point soufre et besoin azotée de la pomme de terre**
- **Décembre 2017 : thème Mh : point des connaissances pour une meilleure estimation de ce terme**