Revue bimestrielle consacrée à l'actualité des travaux sur les Matières Organiques

Echo-MO n° 110

nov. déc. 2014

Table des matières

Colloques et Journées techniques **page 1**
Formations, Revue de presse **page 2**
Outil de gestion de l'azote pour le blé tendre d'hiver biologique en Ile-de-France **page 3**

Directeur de la publication : *Blaise Leclerc*
Rédaction : *Blaise Leclerc*

ITAB
Institut Technique de l'Agriculture Biologique
Tél. : 04 90 77 23 35
Courriel : blaise.leclerc@itab.asso.fr

Comité de relecture :

Emmanuel Adler, ACONSULT, Club ATOUT BOUES
Benjamin Balloy, APCA
Julie Carrière, ITAB
Laetitia Fourrié, ITAB
Charlotte Glachant, Ch. d'Agriculture de Seine-et-Marne
Fabienne Muller, ADEME Angers
Bernard Godden, Agra-Ost et Univ. Libre de Bruxelles
Mathilde Heurtaux, ACTA
Sabine Houot, INRA Grignon
Stéphanie Marthon-Gasquet, expert GEEPP
Laure Metzger, RITTMO Agro environnement
Michel Mustin, ass. Agir pour le Développement Durable

Abonnement gratuit sur simple demande
(téléchargement sous format pdf sur le site de l'ITAB et avertissement des parutions par courrier électronique) auprès de blaise.leclerc@itab.asso.fr

Colloques et Journées techniques

1 ➔ Harmonisation européenne de la mise sur le marché des MFSC* : état d'avancement et perspectives *(rappel)*

Le 27 novembre 2014 à Strasbourg

(*) MFSC : Matières Fertilisantes et Supports de Culture

XXIIèmes Rencontres Professionnelles de **RITTMO Agroenvironnement** : http://www.rittmo.com

Contacts : Romain Boully, Ludovic Faessel, Pascale Chenon. romain.boully@rittmo.com

2 ➔ Colloque final du Réseau PRO (CasDAR/ADEME 2011-2014)

5 décembre 2014, Paris

Journée organisée par l'INRA, l'ACTA et les partenaires du Réseau PRO.

Programme :

9h30 – 10h Accueil

10h – 11h30 Outils du Réseau PRO

Inventaire des essais étudiant les PRO (A. Bell, B. Leclerc)

Système d'information PRO (A. Michaud, V. Koyao)

Méthode de référencement des produits épandus en agriculture (A. Bell)

Guide méthodologique de conduite d'essais, exemple du protocole azote (A. Bell, N. Damay, A. Bouthier)

11h30 – 11h45 Pause

11h45 – 13h15 Valorisation des données du Réseau PRO

Valeur agronomique de produits organiques épandus sur les essais Réseau PRO (M. Germain, A. Bell)

Devenir et biodisponibilité des éléments en traces suite à un apport répété de produits organiques (M. Bravin, A. Michaud)

Gestion des matières organiques des sols par les PRO : indicateurs de la valeur amendante et prédiction de l'évolution du stock de carbone via la modèle AMG (A. Duparque, S. Houot)

Prise en compte des PRO dans l'outil de diagnostic des pertes azotées Syst'N® (V. Parnaudeau)

13h15 – 14h30 Repas

14h30 – 15h15 Bilan et perspectives

Interrogations et attentes du monde agricole (C. Bodet)

Potentiels et limites du Réseau PRO, recommandations pour de futurs essais (A. Michaud, M. Heurtaux)

Vers la caractérisation agronomique des PRO (projet PROTypo)

15h15 – 15h30 Pause

15h30 – 16h30 Table ronde

Quel chemin vers une meilleure image et une meilleure valorisation des PRO en agriculture ?

Programme et inscription en ligne :

http://www.acta.asso.fr/actualites/agenda/agenda/detail/a/detail/colloque-final-du-reseau-pro-0216.html

3 ➔ Gestion des matières organiques et du travail du sol : des pratiques qui améliorent les services écosystémiques rendus par les sols ?

12 décembre 2014, Paris

La gestion des matières organiques et l'impact du travail du sol sont deux axes de recherche importants pour le devenir de pratiques agricoles

durables. Dans le cadre de deux projets européens SUSTAIN et ECOSOM du réseau SNOWMAN, des équipes de recherche associées à des organismes techniques et de développement ont travaillé pendant trois années sur ces deux axes. Les partenaires de ces projets vous invitent à la journée de restitution de leurs travaux de recherche.

Ce séminaire, organisé en partenariat avec l'ADEME et le Ministère de l'Ecologie du Développement Durable et de l'Energie, aura lieu le vendredi 12 décembre 2014 à Paris.

Programme :

http://www.versailles-grignon.inra.fr/Evenements/201412-Matieres-organiques-et-travail-du-sol.

Contact : agathe.revallier@veolia.com, 01 30 63 10 54

4 ➔ La fertilité des sols dans les systèmes fourragers

8 et 9 avril 2015, Paris

Les prochaines Journées Professionnelles d'Information et de Formation de l'AFPF auront lieu au FIAP Jean Monnet - Salle Bruxelles, 30 rue Cabanis - 75014 Paris (métro ligne 6 - arrêt Glacière)

Un programme provisoire est à votre disposition sur le site de l'AFPF : www.afpf-asso.org, rubrique Journées AFPF. Le programme définitif sera disponible en début d'année 2015.

D'ores et déjà, l'appel à posters est lancé. Vous pouvez envoyer vos propositions à revue.fourrages@gmail.com

Contact : Véronique Ferry, afpf.versailles@gmail.com, tél. : 01 30 21 99 59

Formations

5 ➔ Matières organiques, sol et produits

Formation au SAS Laboratoire, à Ardon, le 4 décembre 2014 ou le 16 avril 2015.

Ce module de formation d'une journée est destiné aux techniciens. Il leur permettra de se familiariser ou d'approfondir leurs connaissances sur l'agronomie, les analyses, les conseils de fertilisation, les engrais et les amendements, la législation environnementale et la réglementation des fertilisants.

AGRO-Systèmes et SAS Laboratoire sont agréés organisme de formation. Le coût du stage peut donc entrer dans le cadre du budget formation de chaque entreprise.

Programme et inscriptions :

http://www.agro-systemes.com/fichiers-pdf/formation-matieres-organiques-sol-produits.pdf

Revue de presse

6 ➔ Matières organiques et compaction des sols, quels liens faut-il faire ?

Pascal Boivin

La structure du sol, qui est l'assemblage physique de ses constituants, intègre différentes propriétés essentielles, dont la porosité et la stabilité mécanique. La compaction des sols est une réduction de l'espace poral sous l'effet d'une contrainte et/ou d'une perte de stabilité structurale. Le carbone organique y joue un rôle essentiel. Les agriculteurs qui pratiquent le semis direct en ont fait l'expérience. Mais la connaissance de cette question progresse, et avant de l'évoquer, il est essentiel de revenir sur les notions de bases qui méritent d'être discutées.

Source

TCS Techniques Culturales Simplifiées *n° 79, septembre octobre 2014, pages 9-12.*
Tél. : 03 87 69 18 18 - Fax : 03 87 69 18 14
http://www.agriculture-de-conservation.com

7 ➔ Exsudats racinaires, l'essence même des sols

Cécile Waligora avec les relectures de Philippe Hinsinger – INRA UMR EcoSols Montpellier, Sébastien Fontaine – INRA UREP de Clermont-Ferrand et l'aide documentée de C. Barbot – CA Région Alsace et J. Moreau – SARL Jacques Moreau

Difficile d'imaginer ce qui se trame sous la surface du sol. Et pourtant… Ce milieu, invisible à nos yeux, est sans doute encore plus « vivant » que ce que nous percevons au-dessus de la surface. Sous nos pieds, des milliards de petites vies s'activent, toutes ayant une place et une mission définies. Et dans ce monde très peuplé, la racine a une place de choix. C'est elle qui pilote la vie autour d'elle. Pour cela, elle a une « arme » infaillible : ses sucres.

Source

TCS Techniques Culturales Simplifiées *n° 79, septembre octobre 2014, pages 18-27.*
Tél. : 03 87 69 18 18 - Fax : 03 87 69 18 14
http://www.agriculture-de-conservation.com

8 ➔ La dernière lettre d'information du réseau Compost Plus

Elle est accessible sur le lien :

http://www.compostplus.org/articles.php?lng=fr&pg=171

Au sommaire :

- Lancement du label Qualité ASQA : Amendement Sélectionné Qualité Attestée
- Publication du cahier des charges de l'appel à projet "Territoires zéro gaspillage, zéro déchet"
- Le SMICVAL témoigne de l'intérêt des sacs compostables dans la collecte séparée des biodéchets en vidéo pour Passion Céréales
- Renforcement et adoption du projet de loi de transition énergétique par l'Assemblée Nationale

Outil de gestion de l'azote pour le blé tendre d'hiver biologique en Ile-de-France

Prévoir la fertilisation en sortie d'hiver à l'échelle de l'exploitation

Charlotte Glachant, Claude Aubert, Chambre d'Agriculture de Seine-et-Marne
Contact : charlotte.glachant@seine-et-marne.chambagri.fr

Le travail présenté ici est issu de la réflexion globale menée sur la gestion de l'azote en grandes cultures biologiques dans la région Ile-de-France par la Chambre d'Agriculture de Seine-et-Marne.

La rotation et la mise en place d'un précédent légumineuse favorable permettent de répondre à la majeure partie des besoins azotés du blé biologique, et les apports d'engrais organiques doivent se raisonner en compléments éventuels en fonction de la situation de la parcelle.
Les outils classiques de prévision de la fertilisation ne répondent pas complètement au besoin des systèmes biologiques :

- **En système biologique, prévoir sa fertilisation, c'est d'abord évaluer l'intérêt ou non de fertiliser** (en fonction de la situation de la parcelle), avant de calculer la dose nécessaire ; or la méthode des bilans classique suppose un apport d'engrais systématique et vise à évaluer la dose à apporter.
- Le fonctionnement des produits organiques azotés, les seuls autorisés en AB, passe par une phase de minéralisation dans le sol : les conditions de cette minéralisation et de l'absorption de l'azote fourni par le sol doivent être prises en compte dans les outils d'aide à la décision.

Les expérimentations en fertilisation organique et suivis de parcelles menés sur le blé biologique en Ile-de-France depuis 1995, ainsi que le travail réalisé en 2008 avec l'ITAB[1] sur une zone géographique élargie, ont montré que les apports d'engrais organiques au printemps sur blé n'étaient pas rentables dans un nombre important de situations (dans 40 % des essais, quels que soient les prix de l'azote et du blé). Ils ont également permis d'identifier les conditions de rentabilité de ces apports en fonction de la situation de la parcelle et mis en évidence l'importance de bien caractériser cette situation.

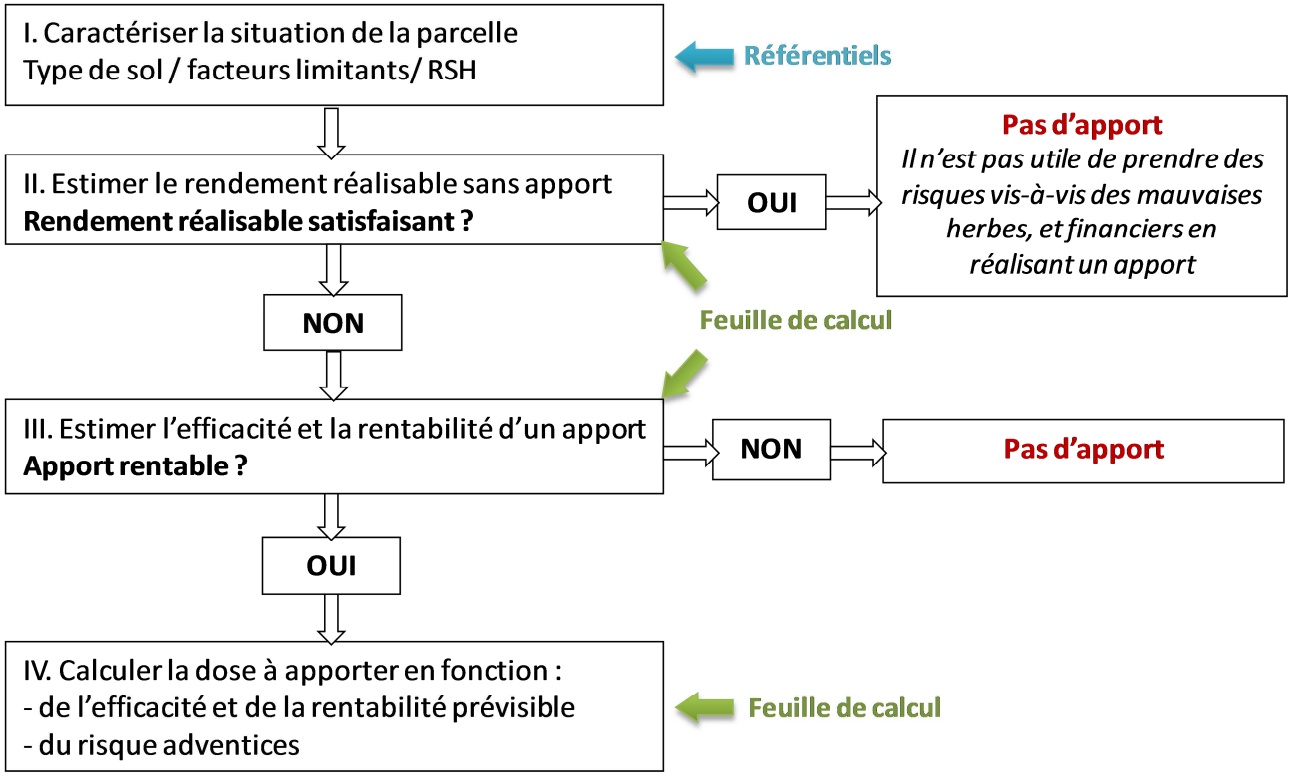
Ces travaux ont abouti à la mise en place d'un outil qui permet à l'agriculteur d'évaluer la prise de risque d'un apport **en sortie d'hiver** suivant la parcelle : risque adventice, économique, etc. et ensuite de hiérarchiser les apports entre parcelles au niveau de l'exploitation, c'est-à-dire de **décider d'un apport sur les parcelles qui le valoriseront le mieux**.

L'originalité de l'outil tient en plusieurs points :

- la prise en compte de **facteurs limitants** : type d'année climatique (pluviométrie hivernale) en lien avec le type de sol, la structure du sol, l'enherbement, etc., qui permet d'évaluer le niveau de fournitures azotées du sol que l'on peut espérer pour le printemps,
- la notion de **rendement réalisable** : en agriculture biologique, le rendement réalisable sans apports, peut varier du simple au triple suivant l'année. Il est donc important de pouvoir connaître le niveau de rendement que l'on peut espérer avant de décider de fertiliser ou non,
- le calcul de la **rentabilité** prévisible de l'apport d'engrais organique suivant les parcelles.

La démarche de l'outil, constitué d'une feuille de calcul et des référentiels permettant les calculs, est la suivante :

[1] en partenariat également avec Arvalis, les Chambres d'Agriculture de la région Centre, la FDGEDA 18 dans le cadre du programme interrégional Ile de France – Centre « Demain la bio dans les exploitations grandes cultures de la zone Centre » financé par FranceAgriMer.



I. Caractériser la situation de la parcelle

Une caractérisation précise de la parcelle est indispensable à l'utilisation pertinente de l'outil.

Identifier le type de sol et les valeurs qui lui sont associées

La clé d'identification des types de sol fournie dans les référentiels est calée sur la classification des sols de Seine-et-Marne[2] : elle est basée sur une caractérisation au toucher et sur les propriétés des sols définies à dire d'exploitants et d'experts.
Le référentiel sol permet ensuite de connaître les valeurs associées au type de sol identifié, nécessaires aux calculs réalisés dans l'outil (azote minéralisé dans le sol, capacité du sol à minéraliser les engrais organiques (CMEO)).

Identifier les facteurs limitants présents en sortie d'hiver

Un facteur limitant est un paramètre qui, au cours de la campagne, peut avoir un effet sur la disponibilité de l'azote pour la plante et/ou sur la capacité d'absorption de cet azote par la plante. Les facteurs limitants pénalisent ainsi la productivité de la culture.

Les facteurs limitants pris en compte sont les suivants :

- le climat (pluviométrie hivernale de l'année en cours),
- la structure du sol,
- le peuplement de la culture,
- les mauvaises herbes,
- les maladies et ravageurs.

Il s'agit d'évaluer leur **niveau global d'intensité prévisible au moment de la prise de décision** (en sortie d'hiver), selon trois niveaux *(0 : pas de facteur limitant, 1 : facteurs limitants à impact modéré sur le rendement, 2 : facteurs limitants à impact fort sur le rendement)*.

[2] Classification agronomique et comportementale des sols de Seine et Marne – Guide Conseil 4, CA 77, mai 2005.

Deux référentiels permettent d'évaluer le niveau du ou des facteurs limitants en présence :

- Climat : un référentiel fournit le niveau de facteur limitant lié à l'année climatique (pluviométrie hivernale) en fonction du type de sol,
- Autres types de facteurs limitants : un référentiel donne, de manière indicative, la correspondance entre les observations de terrain (nombres de pieds d'adventices/m², indicateurs de structure de sol, etc.) et le niveau de facteur limitant.

Mesurer le Reliquat Sortie Hiver (RSH)

Le RSH est une donnée indispensable pour connaître la quantité d'azote minéral présente dans le sol à la fin de l'hiver. Il dépend du précédent de la culture, de la minéralisation de l'humus pendant l'automne et du lessivage qui a eu lieu pendant l'hiver.

Le type de précédent donne une idée globale de la situation azotée de la parcelle mais il est insuffisant étant donné la variation des reliquats laissés par un même précédent d'une année sur l'autre, et d'un secteur à l'autre. La **mesure du RSH est donc indispensable** et une analyse doit donc être réalisée chaque année sur les parcelles concernées, sur trois niveaux si la profondeur du sol le permet.

Exemple : Caractérisation de la parcelle
Blé derrière féverole.
Parcelle en limon battant (azote du sol minéralisé : 100 kg N/ha, CMEO = 2).
Observation des adventices en sortie hiver : environ 200 pieds de vulpins /m², soit un facteur limitant de niveau 1.
RSH : 75 kg N/ha.

II. Calculer le rendement réalisable dans chaque parcelle

L'objectif est de connaître le rendement réalisable dans la parcelle **avec les seules fournitures azotées du sol**. Cependant, les facteurs limitants peuvent limiter l'absorption par la plante de cet azote disponible. La simple connaissance des fournitures du sol ne suffit donc pas, il faut aussi connaître la proportion d'azote provenant des fournitures du sol qui peut être absorbée par la plante suivant l'impact des facteurs limitants existants.

Attention : le rendement réalisable obtenu grâce à cet outil tient compte des facteurs limitants identifiés en sortie d'hiver, mais ne tient pas compte des autres facteurs limitants qui peuvent intervenir ensuite (et non prévisibles à ce moment-là) : attaques de maladies ou ravageurs, coup de sec limitant le peuplement épis, etc.

Le calcul du rendement réalisable est le suivant :

$$\text{Rendement réalisable} = \frac{\text{Fourniture d'azote du sol x coefficient d'absorption de l'azote}}{\text{Coefficient } b_0}$$

Fournitures du sol :

Elles sont calculées à partir des mêmes termes de l'équation que dans la méthode du bilan classique. Les référentiels, spécifiques à cet outil, fournissent les valeurs en fonction du type de sol, précédent, etc.

Coefficient d'absorption :

On constate que la capacité de la plante à absorber l'azote fourni par le sol dépend de l'intensité des facteurs limitants, d'où l'introduction de ce coefficient d'absorption dans les calculs :

Niveau de facteur limitant	0	1	2
% d'absorption	70 %	50 %	25 %

Coefficient b_0 :

Le coefficient b_0, qui représente la quantité d'azote nécessaire à la production d'un quintal de blé biologique sans apport d'engrais, est légèrement inférieur au coefficient utilisé en agriculture conventionnelle. Il se situe à environ 2,8 kg N/q produit (contre 3 à 3,5 kg N/q en agriculture conventionnelle).

Exemple : calcul du rendement réalisable
Fournitures du sol en limon battant, derrière féverole, avec un RSH de 75 kg N/ha = 225 kg N/ha.
Coefficient d'absorption : 50 % en raison du facteur limitant (adventices) de niveau 1.
⇨ Rendement réalisable : (225 x 50 %)/2,8 = 41 q/ha
⇨ Ce niveau de rendement ne paraît pas satisfaisant compte-tenu du potentiel de ce type de sol, il est donc intéressant d'évaluer si un apport d'engrais organique pourrait l'améliorer.

III. Evaluer l'efficacité et la rentabilité d'un apport d'engrais organique au tallage

L'efficacité des apports d'engrais organiques au tallage dépend de la capacité de valorisation des engrais organiques par la culture et de la situation azotée de la parcelle (précédent).

Remarque : quatre types de produits (fientes de volailles, farine de plume, vinasses et guano) ont été testés dans les essais, les différences d'efficacité entre ceux-ci n'ont jamais été significatives. Il n'est donc pas fait ici de distinction entre les produits.

Capacité de valorisation des engrais organiques (CVEO)

La valorisation de l'azote des engrais organiques par la culture dépend :
- de la capacité du sol à minéraliser les engrais organiques (CMEO, exprimée en trois classes, fournie pour chaque type de sol dans le référentiel),
- de l'impact de facteurs qui limitent l'absorption globale de l'azote par la plante (niveau de facteurs limitants (FL) précédemment identifié).

Cette CVEO est donc exprimée en quatre grandes classes (faible à très élevée), selon la formule suivante :

Capacité du sol à minéraliser les engrais organiques **CMEO** 1 = moyenne 2 = élevée 3 = très élevée	—	**Facteurs limitants** **FL** 0 = aucun 1 = moyen 2 = fort	=	**Capacité de valorisation de l'engrais organique** **CVEO** 0 = faible 1 = moyenne 2 = élevée 3 = très élevée

Niveau prévisible d'efficacité sur le rendement.

L'efficacité des apports dépend fortement de la CVEO (donc des facteurs limitants), mais aussi de la situation azotée de la parcelle mesurée grâce au Reliquat Sortie Hiver (RSH sur trois niveaux) :

CVEO	**0 (faible)**	**1 (moyenne)**			**2 (élevée)**				**3 (très élevée)**			
Classe de RSH	indifférent	0-45	45-80	80-115	0-45	45-80	80-115	>115	0-45	45-80	80-115	>115
Niveau d'efficacité sur le rendement	0	++	+	0	+++	++	+	0	++++	+++	++	+

Gain indicatif de rendement pour 60 kg N/ha apportées :
0 : < 3 q/ha ; + : 3 à 6 q/ha ; ++ : 6 à 9 q/ha ; +++ : 9-12 q/ha ; ++++ : ≥ 12 q/ha

Gain ou perte de marge brute lié(e) à l'apport.

Un apport agronomiquement efficace n'est pas pour autant rentable, suivant le prix du produit utilisé et le prix de vente du blé.

Les grilles du référentiel permettent de déterminer le niveau de rentabilité d'un apport en fonction de son niveau d'efficacité (nombre de +), du prix de l'unité d'azote et du prix du blé.

Si l'apport est rentable, on peut alors calculer la dose à apporter en fonction de l'efficacité prévisible de l'apport.

Pour la prise de décision, il ne faut pas perdre de vue qu'un apport d'engrais organique profite tout autant aux mauvaises herbes qu'à la culture, et que, par conséquent, toute fertilisation expose à un risque accru de salissement de la parcelle (dès 50 kg N/ha pour les adventices nitrophiles et 100 kg N/ha pour les autres).

Exemple : efficacité et rentabilité prévisibles d'un apport
Limon battant : CMEO = 2 - Facteur limitant = 1 ⇨ CVEO = 1
RSH = 75 kg/ha.
⇨ Niveau d'efficacité sur le rendement : +, soit un gain de 3 à 6 q/ha pour 60 kg N/ha apportées et donc une perte prévisible de marge brute de -50 à -100 €/ha pour un blé vendu à 375 €/t et l'unité d'azote payée 2 €/ kg N.
⇨ De plus un apport risquerait d'amplifier le problème d'adventices déjà identifié en sortie d'hiver
⇨ Pas d'apport.

Conclusion

L'efficacité des engrais organiques apportés au printemps est fortement dépendante de facteurs dont on connaît les caractéristiques au moment de l'apport : la situation pédoclimatique, l'azote déjà présent dans le sol (RSH) et la présence éventuelle de certains facteurs limitants. L'outil présenté ici prend en compte ces facteurs pour évaluer la rentabilité prévisible des apports à la parcelle, et permettre à l'agriculteur de choisir les parcelles à fertiliser en priorité ou à ne pas fertiliser.

D'autres facteurs non prévisibles, comme la météorologie des semaines suivant l'apport, ou l'apparition de maladies en fin de cycle, peuvent cependant influencer aussi l'efficacité de l'apport.

Cet outil, et en particulier le calcul de la rentabilité, s'en tient à une approche centrée uniquement sur l'azote. Les autres éléments contenus dans les engrais organiques peuvent justifier à eux-seuls une fertilisation dans certains cas.

Pour plus de détails (documents disponibles sur le site internet de l'ITAB) :

- Dernière version de l'outil (janvier 2014) (http://www.itab.asso.fr/downloads/Fiches-techniques_culture/oadn_bleab_2014_complet_idf.pdf)
- Billy, L., 2008. Mise en place d'un outil de gestion de l'azote pour le blé tendre en système de grandes cultures biologiques en zone Centre, ITAB-CA77, Mémoire de fin d'études ENITA de Clermont-Ferrand, 38 p. (http://www.itab.asso.fr/downloads/com-agro/rapport_lbilly_oct08.pdf)