

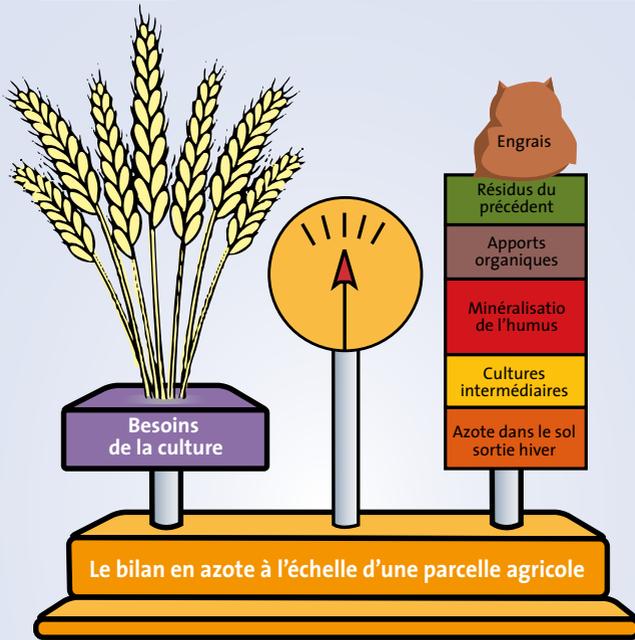
Conseil de fertilisation azotée basé sur AzoFert® adapté à la Wallonie.



Le Programme de Gestion Durable de l'Azote (PGDA) en Wallonie impose aux agriculteurs **en zones vulnérables** des limites maximales de quantité de **nitrate**s dans le sol après la récolte des cultures (mesure de l'Azote Potentiellement Lessivable, **APL**). Il est donc nécessaire d'apporter des quantités d'azote adaptées à chaque parcelle, de manière à atteindre le potentiel de rendement des cultures sans pour autant nuire à l'environnement via les mécanismes de pertes en azote, notamment par lessivage. Azobil et sa version plus évoluée et récente AzoFert® sont des logiciels informatisés développés par l'INRA de Laon et le Laboratoire Départemental d'Analyses et de Recherches (France) qui permettent de fournir un conseil prévisionnel de fumure azotée, visant à équilibrer les fournitures en azote avec les besoins estimés pour atteindre un rendement espéré.

Besoins

Fournitures



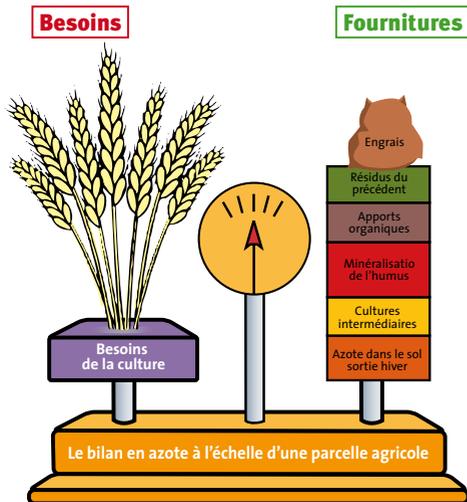
Le conseil de fertilisation azotée se basant sur un bilan en azote à l'échelle de la parcelle permet de prédire les quantités d'engrais azoté à apporter aux cultures en mettant en balance les besoins et fournitures en azote au cours de la saison de culture et cela à l'échelle de la parcelle. Azobil a été paramétré et est utilisé depuis plusieurs années par le Centre wallon de Recherches agronomiques (CRA-W) en Wallonie. Dans le cadre du projet Interreg-SUN, le logiciel AzoFert® a été à son tour paramétré et validé pour la Wallonie.

AzoFert® : un outil précis

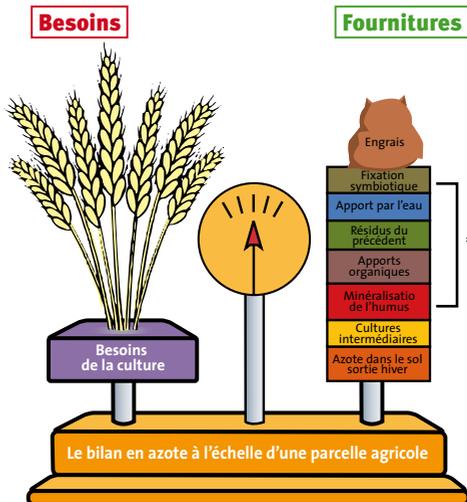
En plus des termes du bilan de base, AzoFert® prend en compte la consommation d'engrais azoté minéral par les microorganismes, les pertes gazeuses liées à l'apport d'engrais, l'azote apporté par les précipitations et par l'irrigation éventuelle ainsi que la fixation symbiotique.

La grande innovation de ce logiciel est son dynamisme, c'est-à-dire la prise en compte des conditions climatiques de l'année dans

le calcul des fournitures azotées. En effet, la décomposition des composés organiques (humus du sol, résidus de cultures, engrais de ferme, etc.) due à l'action des microorganismes du sol est intimement liée à la température et à l'humidité. C'est pourquoi une partie du travail de paramétrage du CRA-W a consisté à effectuer le découpage du territoire wallon en zones associées à des postes météorologique de référence.



Postes du bilan pris en compte dans Azobil

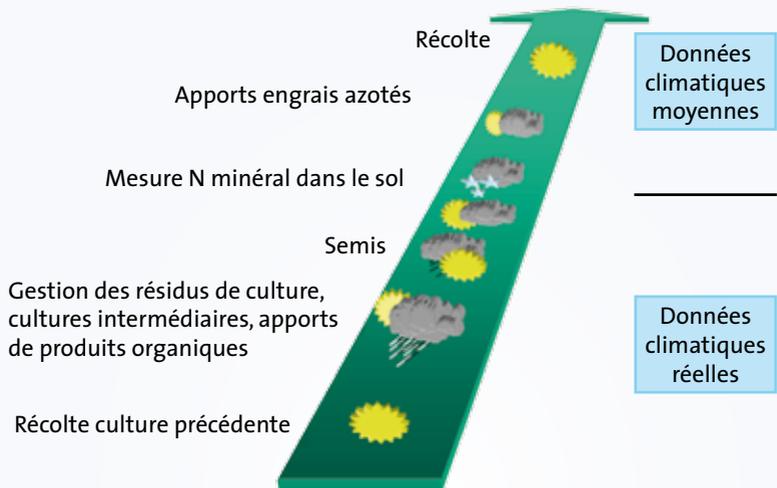


* Contributions établies sur base de données climatiques décennales

Postes du bilan pris en compte dans **AzoFert®**, complétés par la consommation d'engrais par les microorganismes et les pertes gazeuses liées à l'apport d'engrais

AzoFert® effectue une estimation au cours du temps des fournitures en azote par le sol et par les apports organiques, ce qui nécessite l'utilisation de données climatiques décennales (voir figure ci-dessous), et ce qui implique également de disposer des dates précises des diverses interventions culturales (mesure de l'N minéral, apport de matières organiques, implantation et destruction des CIPAN, labour, semis, etc.). Pour déterminer plus précisément les quantités d'engrais de ferme réellement apportées sur la parcelle, le logiciel Valor peut être utilisé. <http://valor.cra.wallonie.be/>





Source : INRA Laon

Les contributions en azote minéral des résidus de la culture précédente, des cultures intermédiaires et des amendements organiques appliqués avant la mesure de l'azote minéral du sol sont simulées depuis la récolte de la culture précédente jusqu'à l'ouverture du bilan en utilisant des données climatiques réelles.

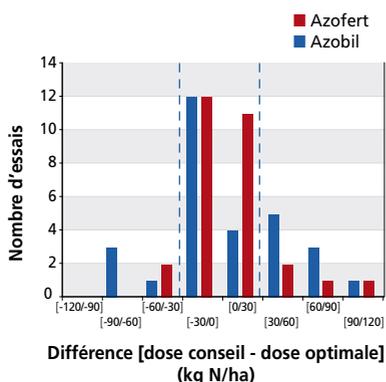
De l'ouverture à la fermeture du bilan (c'est-à-dire du prélèvement de sol jusqu'à la récolte de la culture), les contributions nettes ultérieures des résidus organiques et la minéralisation nette de l'humus sont estimées sur base des données climatiques moyennes des 15 dernières années.

AzoFert® : Un outil maintenant adapté à la Wallonie

AzoFert® a été développé en France et a donc dû être adapté aux conditions pédoclimatiques de la Wallonie. Les valeurs de plusieurs catégories de paramètres (cultures, sols, apports organiques, etc.) ont été modifiées afin de répondre aux différences existant entre le nord de la France et la Wallonie.

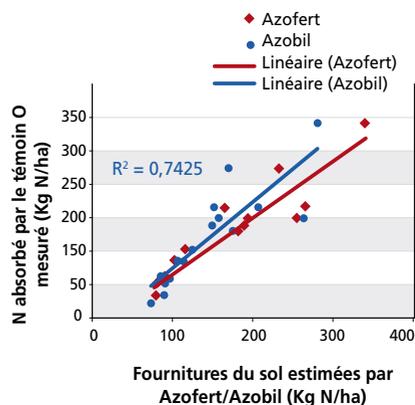
Une fois le paramétrage du logiciel adapté, il a été testé sur les données de 42 essais agronomiques de plein champ réalisés par le CRA-W entre 1995 et 2011 en culture de céréales (froment, escourgeon, maïs), betterave, pomme de terre et légumes (épinard, haricot, carotte et scarole).

Illustration de la relation entre l'estimation des fournitures en azote du sol par Azobil et AzoFert et la minéralisation nette pendant la culture (évaluée via l'azote absorbé par la culture)



Dans ce graphique, la ligne rouge représente la dose optimale. Plus on se rapproche de cette ligne, meilleur est le conseil.

Illustration de la relation entre l'estimation des fournitures en azote du sol par Azobil et AzoFert et la minéralisation nette pendant la culture (évaluée via l'azote absorbé par la culture)



Le graphique ci-dessus montre que les fournitures en azote par le sol sont prédites plus précisément par AzoFert® que par Azobil (R² plus élevé). Le graphique ci-dessous indique que le conseil de fumure donné par AzoFert® est plus proche de la dose optimale en azote que le conseil donné par Azobil (dans près de 80% des essais, la différence entre la dose optimale et la dose conseillée par AzoFert® est de moins de 30 unités contre seulement 52% des essais dans le cas d'Azobil).

AZOFERT® : Intérêt de la méthode

La méthode AzoFert® intègre les connaissances agronomiques des 15 dernières années. AzoFert® permet de calculer la juste dose à apporter compte-tenu des besoins de la culture et des diverses fournitures pour le contexte pédoclimatique de la parcelle et de l'année. En plus de viser un rendement optimal pour l'agriculteur, c'est aussi une source potentielle d'économie d'engrais azoté minéral d'une part et de limitation des pertes d'azote dans l'environnement d'autre part. Ceci est illustré par des reliquats fréquemment plus faibles avec le conseil donné par AzoFert® qu'avec celui donné par Azobil.

AzoFert® est un logiciel de modélisation et il n'est dès lors pas infaillible : la dose calculée est une dose prévisionnelle basée sur un objectif de rendement, qui se doit d'être réaliste, et sur des données

météorologiques qui sont pour partie des moyennes historiques. Il existe donc toujours une incertitude liée à cette simulation qui peut mener à des imprécisions, par exemple dans le cas d'épisodes climatiques extrêmes (sécheresse, températures basses prolongées, etc.). A cet égard une assurance peut être prise après la récolte de la culture, en implantant une CIPAN, ou même pendant la période de culture, grâce à l'utilisation d'outils de mesure du statut azoté des plantes. Dans ce dernier cas, la méthode consiste à fractionner en deux ou trois apports la dose préconisée par l'outil de conseil de fumure. Le premier apport est réalisé à l'implantation de la culture ou à la reprise de végétation au printemps et les fractions suivantes sont modulées en cours de culture dans le cas d'un déficit azoté détecté par les outils de mesure du statut azoté.



SUN
Sustainable Use
of Nitrogen



Partenaires du projet SUN pour la rédaction de cette fiche

CRA-W – Département Productions et Filières, Unité Stratégies Phytotechniques

Rue du Bordia 4
5030 Gembloux-Belgique
Tél : (+32)081/625000
e-mail : m.abras@cra.wallonie.be ; goffart@cra.wallonie.be
site web :
www.cra.wallonie.be



Nitrawal

Chaussée de Namur 47
5030 Gembloux-Belgique
Tél : (+32)081/627307
e-mail : info@nitrawal.be
site web : www.nitrawal.be



INRA de Laon

Pôle du Griffon
180 rue Pierre-Gilles de Gennes
02000 BARENTON-BUGNY
Tél : +33 (0)3 23 24 07 77
e-mail : agroimpact@laon.inra.fr
site web :
www.lille.inra.fr



Laboratoire Départemental d'Analyses et de Recherches (LDAR)

Pôle du Griffon
Zone d'activités du Griffon
180 rue Pierre-Gilles de Gennes
02000 BARENTON-BUGNY
Tél : +33 (0)3 23 24 06 00
e-mail : ldar@cgo2.fr

