

Évaluation et proposition de révision du deuxième Programme de Gestion Durable de l'Azote en agriculture en Région wallonne (Belgique)

Christophe Vandenberghe ⁽¹⁾, Jérémie Benoît ⁽¹⁾, Mathieu Deneufbourg ⁽¹⁾, Jean-Pierre Destain ⁽²⁾, Marc De Toffoli ⁽³⁾, Isabelle Dufrasne ⁽⁴⁾, Nathalie Fonder ⁽⁵⁾, Benoît Heens ⁽⁶⁾, Sylvain Hennart ⁽⁷⁾, Richard Lambert ⁽³⁾, Jean Marie Marcoen ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Univ. Liège - Gembloux Agro-Bio Tech. Laboratoire de Géopédologie. GRENeRA (Groupe de Recherche ENvironnement et Ressources Azotées). Passage des Déportés, 2. B-5030 Gembloux (Belgique). E-mail : c.vandenberghe@ulg.ac.be

⁽²⁾ Centre wallon de Recherches agronomiques. Département Production végétale. Rue du Bordia, 4. B-5030 Gembloux (Belgique).

⁽³⁾ Université catholique de Louvain-la-Neuve. Département de Biologie appliquée et des Productions agricoles. Place Croix du Sud, 2/24. B-1348 Louvain-la-Neuve (Belgique).

⁽⁴⁾ Univ. Liège. Faculté de Médecine vétérinaire. Service de Nutrition. Chemin de la Ferme, 6/39. B-4000 Liège (Liège).

⁽⁵⁾ Univ. Liège - Gembloux Agro-Bio Tech. Unité d'Hydrologie et Hydraulique agricole. Epuvleau. Passage des Déportés, 2. B-5030 Gembloux (Belgique).

⁽⁶⁾ Végémar Asbl. Services agricoles de la Province de Liège. Rue de Huy, 123. B-4300 Waremme (Belgique).

⁽⁷⁾ Centre wallon de Recherches agronomiques. Section Systèmes Agricoles. Rue du Serpont, 100. B-6800 Libramont (Belgique).

Conformément aux obligations de la Directive Nitrates, le deuxième Programme de Gestion Durable de l'Azote en agriculture (PGDA) fera l'objet d'une révision en 2010. À la lumière de résultats d'expérimentations scientifiques présentés lors de l'atelier « Nitrate-Eau » organisé à Peyresq (2 au 5 juin 2009), des modifications à ce deuxième programme sont recommandées. Celles-ci portent sur la gestion de la fertilisation (organique et minérale) pour les cultures et prairies, l'interculture, le contrôle du reliquat azoté au début de la période de lixiviation du nitrate, la gestion des retournements de prairies et la norme de production d'azote par vache laitière.

Mots-clés. Azote, nitrate, programme d'action, agriculture.

Evaluation and revision proposal of the second Action Programme in Walloon Region (Belgium). In accordance with the Nitrates Directive, the second "Durable Nitrogen Management Plan" (PGDA) will be reviewed in 2010. In the light of scientist experiment's results exposed at the workshop "Nitrate-Eau" held in Peyresq (2 to 5 June 2009), modifications of the second programme are recommended. These deal with organic and mineral nitrogen fertilisation for crops and meadows, catch crops, soil nitrogen residue controle at the beginning of the nitrate leaching period, meadow's ploughing management and the dairy cow's standard for nitrogen production.

Keywords. Nitrogen, nitrate, action programme, agriculture.

1. INTRODUCTION

L'actuel Programme de Gestion Durable de l'Azote en agriculture (PGDA), deuxième Programme d'action au sens de la Directive Nitrates, établit depuis 2007 des règles en matière de gestion des cultures et intercultures, de stockage (Moniteur belge, 2004) et de la valorisation (quantité, période) des engrais de ferme, de l'utilisation d'engrais minéraux azotés (Moniteur belge, 2007). Il précise également des contrôles tels

que le taux de liaison¹ au sol et l'APL² (Moniteur belge, 2008a ; 2008b ; 2008c) ainsi que les sanctions en cas d'infraction.

Conformément aux prescriptions de la Directive Nitrates, chaque programme d'action doit faire l'objet

¹ Le taux de liaison au sol est le rapport entre la capacité de valorisation des engrais de ferme ($115 \text{ kg Norg}\cdot\text{ha}^{-1}$ x superficie de culture + $230 \text{ kg Norg}\cdot\text{ha}^{-1}$ x superficie de

d'une évaluation et d'une adaptation quadriennales. Le troisième programme d'action devra entrer en vigueur début 2011.

À la lumière des travaux présentés à l'occasion d'un atelier « Nitrate-Eau », une évaluation du PGDA est réalisée ; des propositions de révision sont formulées le cas échéant. Ce document rassemble ces éléments et figure donc parmi les pièces de travail qui serviront à l'élaboration du troisième programme d'action.

Rappelons enfin le sens de l'adjectif « durable » inscrit dans le PGDA. Il signifie que tant les impacts environnementaux que sociétaux et financiers sont pris en compte dans les propositions faites dans le cadre de cette réflexion.

2. ÉVALUATION ET PROPOSITIONS DE RÉVISION

2.1. Gestion des cultures

Fertilisation organique. Le PGDA actuel fixe un apport maximum d'engrais de ferme équivalent à 115 kg N·ha⁻¹ en moyenne (annuelle) sur l'exploitation et en moyenne (interannuelle) par parcelle. De plus, en aucun cas, un apport supérieur à 230 kg N·ha⁻¹ ne pourra être effectué sur une parcelle. Les observations réalisées sur les lysimètres installés en plein champ (Fonder et al., 2010b) illustrent l'impact important sur la qualité de l'eau de percolation d'un épandage excessif d'azote organique. Dans ce cadre, vu la variabilité du contenu en azote des composts de déchets verts ou autres déchets, il est recommandé d'imposer une analyse représentative de ces matières avant livraison au champ et une mesure de reliquat azoté en vue de l'établissement du conseil de fumure pour la culture qui suivra l'épandage de cette matière.

Des cultures telles que le colza, le lin ou la pomme de terre récoltées avant le 15 septembre laissent des reliquats azotés importants dans le sol (Vandenberghe

prairie) et la production d'azote organique par le cheptel de l'exploitation. Ce taux est calculé chaque année pour toutes les exploitations agricoles de la région wallonne.

En zone vulnérable, chaque agriculteur doit également satisfaire à un second taux de liaison au sol pour lequel la capacité de valorisation des engrais de ferme est le résultat du produit de la superficie de l'exploitation et de la norme de 170 kg N_{org}·ha⁻¹.

² Azote Potentiellement Lessivable. L'APL est la mesure de reliquat azoté réalisée chaque année, en début de période de lixiviation, dans trois parcelles de 3 % des exploitations agricoles situées en zone vulnérable. Le résultat de ces mesures est comparé à des valeurs de référence établies par les membres scientifiques de la Structure d'encadrement Nitrawal (Vandenberghe et al., 2010).

et al., 2008). Il est recommandé d'interdire l'apport d'engrais de ferme à action rapide (lisier, purin, fumier et fientes de volailles) après la récolte de ces cultures car la capacité d'immobilisation de l'azote des CIPAN³ semées en interculture ne sera pas suffisante pour stocker le reliquat azoté laissé par la culture et l'azote nitrique libéré par l'engrais de ferme (De Toffoli et al., 2010 ; Destain et al., 2010a).

La période d'interdiction d'épandage (du 15 octobre au 15 février pour les engrais de ferme à action rapide) est confirmée.

Fertilisation minérale. Le PGDA actuel fixe une période d'interdiction d'apport comprise entre le 15 octobre et le 15 février. Dans des conditions favorables (portance de sol, développement de la culture), il peut être opportun d'apporter une première fraction d'azote sur le colza début février. D'autre part, pour aucune culture (y compris les légumes), l'apport d'azote minéral ne se justifie après le 30 septembre. En conclusion, il est recommandé d'avancer la période d'interdiction d'épandage d'engrais azotés minéraux de 15 jours pour la fixer du 1^{er} octobre au 31 janvier. Enfin, les expérimentations (répétées plusieurs années) menées sur la fève des marais et la carotte (Deneufbourg et al., 2010 ; Fonder et al., 2010a) indiquent qu'une fumure minérale supérieure à 50 kg N·ha⁻¹ ne contribue pas à améliorer le rendement de ces cultures.

Interculture. Le PGDA actuel impose un semis avant le 15 septembre et une destruction (enfouissement) après le 30 novembre. Pour des raisons agronomiques (qualité du labour d'hiver), il peut être souhaitable de réaliser l'enfouissement à partir du 15 novembre, principalement dans des sols argileux correspondant à une classe de texture « E » ou « U » ou humides correspondant aux classes de drainage naturel supérieures à « d » (FUSAGx, 2007). D'autre part, De Toffoli et al. (2010) ont montré qu'une CIPAN semée tardivement (fin septembre) et/ou n'ayant pas pu se développer suffisamment laisse un reliquat azoté dans le sol en début de période de lixiviation équivalent à un sol nu. Dans ce cas de figure, la CIPAN n'a alors aucune efficacité. Par ailleurs, les observations réalisées annuellement depuis 2002 en novembre et décembre dans le Survey Surfaces Agricoles indiquent une diminution significative du reliquat azoté dans le sol entre le 10 novembre et le 10 décembre dans des parcelles couvertes par une CIPAN (Vandenberghe et al., 2010).

En conclusion, il est recommandé de maintenir le 15 septembre comme date limite de semis de la CIPAN.

³ Culture Intermédiaire Piège à Nitrate.

Par contre, il n'y a pas eu d'avis unanime concernant la date de destruction (15 novembre ou 30 novembre).

Le PGDA actuel fixe un taux de couverture de 75 % des superficies récoltées avant le 15 septembre, à l'exception des parcelles qui feront l'objet d'un semis de lin ou de pois l'année suivante. Vu l'efficacité de piégeage de l'azote par ces intercultures (De Toffoli et al., 2010) et l'effet bénéfique sur le flux de nitrate dans les eaux de percolation (Fonder et al., 2010b), il est recommandé d'étendre l'obligation à 100 % des superficies récoltées (y compris pois et lin à venir) avant le 15 septembre et suivies d'une culture de printemps. De plus, après culture de légumineuses (pois, fèves, etc.) récoltée avant le 15 août, une CIPAN devrait être installée avant le 1^{er} septembre, même si la culture qui suit est une culture d'hiver (à l'exception du colza et de l'escourgeon). Dans ce cas de figure (semis d'une culture d'hiver), la date de destruction de l'interculture coïncidera avec le semis de la culture d'hiver. Enfin, dans le cas d'une parcelle de pomme de terre récoltée avant le 15 octobre et suivie d'une culture de printemps, il est recommandé de semer un seigle ou un triticale pour immobiliser au mieux l'important reliquat azoté présent à la récolte de pomme de terre (Vandenbergh et al., 2008).

Le PGDA actuel autorise la présence de légumineuse dans les CIPAN, sauf si un apport de matière organique accompagne le semis de la CIPAN. Les travaux présentés par De Toffoli et al. (2010) montrent que ce mélange n'est pas préjudiciable à la capacité d'immobilisation attendue de l'azote. Par contre, pour rappel, dans le cas d'un couvert composé uniquement de légumineuse (vesce), cette capacité est nettement moindre (Destain et al., 2010a).

Le PGDA actuel considère les repousses de céréales comme couvert au même titre que les CIPAN. Il est recommandé de conférer aux repousses de colza le même statut.

La mesure d'azote potentiellement lessivable (APL). Le PGDA actuel établit sept classes de cultures (betterave, céréales avec CIPAN, céréales sans CIPAN, maïs, pomme de terre, colza, légume) et une classe de prairie. Vu la variabilité importante de l'APL observée dans la classe « légume » (Vandenbergh et al., 2008 ; Deneufbourg et al., 2010 ; Fonder et al., 2010b), il est proposé, à défaut de pouvoir établir une référence pour chaque légume, de scinder cette classe en deux classes, l'une reprenant les légumineuses (en simple ou double culture) et l'autre reprenant les autres légumes.

2.2. Gestion des prairies

Labour d'une prairie permanente. Le PGDA actuel réglemente les apports azotés tant sous forme organique que minérale après le labour d'une prairie permanente.

Ainsi, entre autres, l'apport d'azote minéral est interdit l'année qui suit le labour d'une prairie permanente. Dans certaines conditions de sol et de climat, il apparaît que la minéralisation de la matière organique n'apporte pas la quantité d'azote nitrique nécessaire au démarrage de la culture qui suit le labour de la prairie permanente. Il est donc recommandé d'autoriser l'apport d'engrais minéral (« starter ») uniquement sur base d'un conseil de fumure établi à l'aide d'une mesure de reliquat azoté effectuée dans les 15 jours qui précèdent le semis de la culture.

Fertilisation des prairies. Le PGDA actuel fixe un plafond annuel en matière d'apport d'azote organique (y compris restitutions au pâturage) à 230 kg N·ha⁻¹ (avec une moyenne de 170 kg N·ha⁻¹ à l'échelle de l'exploitation en zone vulnérable). L'apport azoté total (minéral et organique) ne peut dépasser 350 kg N·ha⁻¹.

La fertilisation azotée des prairies est autorisée à partir du 15 janvier pour les engrais de ferme à action rapide et à partir du 1^{er} février pour l'engrais minéral. L'apport de fumier et compost de fumier est autorisé toute l'année dans le respect des conditions de sol (non enneigé, non gelé). Les travaux présentés par Dufrasne et al. (2010a) ne remettent pas en question ces règles.

Complémentation de la ration alimentaire pour le cheptel en prairie. Les travaux présentés par Dufrasne (2010b) mettent en évidence l'impact d'une ration alimentaire déséquilibrée sur la teneur en urée du lait et des pissats avec conséquence sur le reliquat azoté mesuré dans la prairie. La teneur en urée du lait, fortement corrélée à la teneur en urée des pissats (Dufrasne et al., 2010a), est mesurée régulièrement dans chaque exploitation laitière ; il serait donc aisé de repérer les exploitations proposant des rations déséquilibrées à leur troupeau laitier en vue de rétablir des rations équilibrées. À ce jour, aucun service-conseil gratuit n'existe pour ces agriculteurs. Il est donc suggéré de mettre en place un tel service qui puisse travailler en collaboration avec Nitrawal Asbl (www.Nitrawal.be).

Pâturage de fin de saison. Dans le PGDA actuel, mis à part l'obligation du respect de la limite annuelle (230 kg N·ha⁻¹ ou 170 kg N·ha⁻¹) d'apport d'azote organique, il n'existe pas de réglementation relative au pâturage en hiver. Néanmoins, il est recommandé, entre autres pour ne pas dégrader la prairie et ainsi maintenir sa capacité de production, de ne pas dépasser une charge de 2 UGB⁴·ha⁻¹ entre le 1^{er} décembre et le 1^{er} février.

⁴ Unité Gros Bétail.

2.3. Production d'azote par les cheptels

Les travaux présentés à ce sujet par Lambert et al. (2010) et Dufrasne et al. (2010a) ont principalement trait aux vaches laitières. Ainsi, il ressort de leurs observations que la production d'azote par cette catégorie d'animaux est très liée au taux d'urée dans le lait et que la norme actuelle (90 kg N par an) est globalement sous-estimée. Un relèvement de cette norme est proposé avec l'alternative suivante : soit une norme unique établie à 94 kg N par an, soit une norme par région agricole (**Tableau 1**) ou mieux, un calcul individuel établi sur base du niveau de production et du taux d'urée moyen. Ce calcul individuel peut néanmoins poser des difficultés de mise en œuvre pratique. Aussi, dans le cas de l'application d'une norme unique ou par région agricole, une possibilité de dérogation sur base d'un calcul individuel est suggérée.

2.4. Teneurs en azote des engrais de ferme

Les résultats d'analyse sont centralisés depuis 2008 dans une base de données qui sera mise à profit en 2010 pour d'éventuelles propositions d'adaptation de ces normes.

3. CONCLUSION

Les travaux présentés à l'occasion de cet atelier « Nitrate-Eau » ont permis l'évaluation et la proposition d'adaptations en vue de la préparation du 3^e programme d'action. Les principales modifications proposées concernent :

- des restrictions en matière d'application de certains engrais de ferme après certaines cultures,
- une couverture du sol généralisée après cultures récoltées en été et suivie d'une culture de printemps,
- la modification de la norme de production d'azote par les vaches laitières,

Tableau 1. Normes de production d'azote par vache laitière et par région agricole — *Nitrogen excretion by dairy cows in function of agricultural areas*

Région agricole	Production d'azote par vache laitière (kg N par an)
Herbagère Fagne	81
Sablo-limoneuse	83
Jurassique	86
Ardenne	90
Limoneuse	86
Condroz	94
Famenne	95
Haute Ardenne	99
Herbagère liégeoise	99

- quelques adaptations sur les périodes d'apport d'engrais (organique et minérale) en terre de culture,
- l'obligation d'une couverture de sol après récolte de pomme de terre si une culture de printemps suit cette récolte,
- la création de deux classes APL pour les légumes,
- la fertilisation des prairies labourées,
- la mise en place d'un service-conseil en rations alimentaires,
- le pâturage de fin de saison.

Bibliographie

- Deneufbourg M. et al., 2010. Adaptation des pratiques agricoles en fonction des exigences de la Directive Nitrates et validation des résultats via le suivi lysimétrique de la lixiviation de l'azote nitrique. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.*, **14**(S1), 113-120.
- Destain J.-P., Reuter V. & Goffart J.-P., 2010a. Les cultures intermédiaires pièges à nitrate (CIPAN) et engrais verts : protection de l'environnement et intérêt agronomique. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.*, **14**(S1), 73-78.
- Destain J.-P., Fonder N., Xanthoulis D. & Reuter V., 2010b. L'isotope stable ¹⁵N et le lysimètre, des outils complémentaires pour l'étude de la lixiviation de l'azote dans les sols agricoles. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.*, **14**(S1), 91-96.
- De Toffoli M., Bontemps P.-Y. & Lambert R., 2010. Synthèse de résultats d'essais de cultures intermédiaires pièges à nitrate à l'Université catholique de Louvain. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.*, **14**(S1), 79-89.
- Dufrasne I., Istasse L., Robaye V. & Hornick J.-L., 2010a. Influence du type de fertilisation, du jour de pâturage et du mois de l'année sur les rejets azotés des vaches laitières. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.*, **14**(S1), 47-57.
- Dufrasne I. et al., 2010b. Étude des facteurs environnementaux influençant la teneur en urée dans le lait de vache en Wallonie (Belgique). *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.*, **14**(S1), 59-66.
- FUSAGx (Faculté universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux), 2007. *Légende de la Carte Numérique des Sols de Wallonie (version 2) en relation avec le PCNSW (convention pour le compte de la Région wallonne, DGA)*. Gembloux, Belgique : Faculté universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux.
- Fonder N., Heens B. & Xanthoulis D., 2010a. Optimisation de la fertilisation azotée de cultures industrielles légumières sous irrigation. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.*, **14**(S1), 103-111.
- Fonder N. et al., 2010b. Suivi de la percolation du nitrate en terres cultivées par la technique lysimétrique. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.*, **14**(S1), 17-25.
- Lambert R. et al., 2010. Vers une révision de la norme de production d'azote de la vache laitière : justification

- et conséquences sur le taux de liaison au sol des exploitations laitières. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.*, **14**(S1), 67-71.
- Moniteur belge, 2004. Arrêté ministériel relatif à la mise en conformité des infrastructures de stockage des effluents d'élevage. *Monit. Belg.*, 09.09.04.
- Moniteur belge, 2007. Arrêté du Gouvernement wallon modifiant le Livre II du Code de l'Environnement constituant le Code de l'Eau en ce qui concerne la gestion durable de l'azote en agriculture. *Monit. Belg.*, 07.03.07.
- Moniteur belge, 2008a. Arrêté du Gouvernement wallon relatif au suivi, par des mesures de l'azote potentiellement lessivable (APL), de la conformité des exploitations agricoles situées en zone vulnérable aux bonnes pratiques agricoles nécessaires à la protection des eaux contre la pollution par les nitrates à partir de sources agricoles. *Monit. Belg.*, 28.03.08.
- Moniteur belge, 2008b. Arrêté du Gouvernement wallon fixant les conditions d'agrément des laboratoires chargés des analyses de sol pour y quantifier l'azote potentiellement lessivable (APL) dans le cadre de la mise en oeuvre de l'article R.220 du livre II du Code de l'Environnement constituant le Code de l'Eau en ce qui concerne la gestion durable de l'azote en agriculture, tel que modifié le 15 février 2007, et dans le cadre de la mise en oeuvre de l'arrêté du Gouvernement wallon du 14 février 2008 relatif au suivi par des mesures de l'azote potentiellement lessivable (APL) de la conformité des exploitations agricoles situées en zone vulnérable aux bonnes pratiques agricoles nécessaires à la protection des eaux contre la pollution par les nitrates à partir de sources agricoles. *Monit. Belg.*, 28.03.08.
- Moniteur belge, 2008c. Arrêté ministériel portant certaines dispositions d'exécution relatives aux techniques de mesure de l'azote potentiellement lessivable et au « Survey Surfaces Agricoles » en application du chapitre IV de la partie réglementaire du Code de l'Eau. *Monit. Belg.*, 28.03.08.
- Vandenberghe C. & Marcoen J.M., 2008. *Survey Surfaces Agricoles. Établissement des APL de référence 2008. Dossier GREneRA 08-02*, http://www.fsagx.ac.be/gp/grenera/Doc1_fichiers/DG/2008/DG%2008-02%20APL%202008.pdf, (04.11.09).
- Vandenberghe C., Lambert R. & Marcoen J.M., 2010. Évaluation de l'efficacité des cultures intermédiaires pièges à nitrate (CIPAN) en novembre. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.*, **14**(S1), 97-101.

(17 réf.)