

Productions de légumes frais de qualité spécifique (différenciée ou non) dans un contexte d'agriculture durable en Wallonie

M. Abras, J-P. Goffart, S. Renard

Un projet de recherche réalisé au CRA-W (Département Productions et Filières, Unité Stratégies Phytotechniques) s'est intéressé de 2005 à 2010 à la gestion de la fertilisation azotée des légumes de plein champ en Wallonie. L'objectif était de développer des méthodes de gestion de l'azote permettant un meilleur ajustement des apports vis-à-vis des besoins réels des cultures. Ce projet a été subsidié par le Service Public de Wallonie (SPW), DGARNE, Direction de la recherche (D31).

A l'initiation du projet en 2005, le secteur horticole belge comptait environ 8000 exploitations dont 32 % étaient destinées au maraîchage intensif. Parmi ces dernières, une petite centaine concernait la production de légumes frais en Wallonie, et bien que ces exploitations soient de faible superficie, elles génèrent des chiffres d'affaire à l'hectare très élevés comparativement aux grandes cultures traditionnelles. La superficie totale allouée au maraîchage a connu une période de progression constante en Wallonie durant une vingtaine d'années (534 ha en 1992 ; 1400 ha en 1996 ; 1800 ha en 2003 ; 2055 ha en 2006 ; 2300 ha en 2010) (C.I.M., 2011) mais tend à stagner depuis ces dernières années. Le secteur comprend une gamme variée de produits dont la valorisation passe maintenant par la mise en place de filières horticoles comestibles et par le respect de cahiers de charges. Il est en effet essentiel d'aller vers une qualité spécifique reconnue pour des productions maraîchères wallonnes ciblées. Le Centre Interprofessionnel Maraîcher (C.I.M. asbl), Centre pilote pour les légumes maraîchers destinés au frais, est à l'origine et soutient de nombreuses démarches en ce sens (par exemple effort de présentation du produit en oignon botte et en carotte vrac, extension de la quatrième gamme en chicorée frisée fine et scarole). Pour le Centre wallon de Recherches Agronomiques de Gembloux (CRA-W), la réalisation de cet objectif sur le plan de la qualité passe par un encadrement scientifique des producteurs spécifique à chaque espèce.

En 2005, huit cultures ont été sélectionnées en collaboration avec le C.I.M. sur base de critères d'ordres économique, agronomique et environnemental. Parmi celles-ci, quatre ont été retenues pour l'étude, à savoir la chicorée frisée fine, la scarole, l'oignon ciboule et la carotte vrac. Pour chacune de ces espèces, les problèmes techniques rencontrés ont été répertoriés et l'étude des aspects liés à la fumure azotée a été ciblée, vu l'ampleur du travail à réaliser si on devait aborder simultanément tous les problèmes identifiés. L'expérience acquise à l'Unité Stratégies Phytotechniques (faisant anciennement partie du Département Productions végétales) en matière de fertilisation azotée, notamment des légumes industriels et de la pomme de terre, a permis la mise en place d'essais au champ dès 2005.

Les objectifs des premiers essais en plein champ étaient d'une part de déterminer précisément les besoins en azote des cultures étudiées dans l'optique de donner un conseil de fumure azotée à la parcelle sur base du bilan azoté (logiciel AZOBIL, INRA, Laon, France) et d'autre part, de déterminer les phases de croissance plus intenses du végétal et les cinétiques de prélèvement de l'azote. Le tableau 1 ci-dessous reprend les besoins totaux en azote des quatre

cultures évalués sur base de 20 essais réalisés entre 2005 et 2008 ainsi que les périodes de prélèvement intense de l'azote pour chaque culture.

Tableau 1 : Récapitulatif des besoins azotés identifiés et des périodes de prélèvement intensif de l'azote des quatre cultures étudiées

Culture	Besoins N affinés (kg N/ha)	Période de prélèvement intensif de l'azote	
		Début (jours après semis ou repiquage)	Fin
Carotte	220	60 - 80	160
Chicorée scarole	110	30	50
Oignon ciboule	180	35 - 40	60
Chicorée frisée fine	120	20	50

Malgré la détermination des besoins totaux en azote, le logiciel AZOBIL a fréquemment donné des conseils de fertilisation azotée éloignés de la fumure optimale évaluée *a posteriori*. Il a été identifié que les difficultés à déterminer un conseil de fumure azotée adéquat pour l'ensemble d'une parcelle proviennent d'une répartition spatiale très hétérogène de l'azote minéral dans les parcelles où est pratiqué le maraîchage. En effet, les plantes non commercialisables sont abandonnées sur le champ puis enfouies dans le sol, et induisent de ce fait une forte hétérogénéité de la distribution de matière organique facilement minéralisable sur ces parcelles. Cette pratique, ajoutée à l'apport fréquent d'amendements organiques, est responsable de cette hétérogénéité qui peut mener à des erreurs d'estimation dans le calcul du conseil de fertilisation azotée prodigué par AZOBIL. Notons toutefois que cette hétérogénéité n'est pas observée en culture de carottes, le plus souvent intégrée dans une rotation agricole classique et profitant d'une récolte mécanisée (pas de surface non récoltée). A l'inverse, AZOBIL donne souvent des conseils adéquats lorsque la quantité d'azote minéral dans le sol n'est pas trop élevée avant l'implantation de la culture et donc, lorsque la variabilité est moins importante (voir figure 1).



Figure 1 : 5 échantillons d'oignons ciboules ayant reçu des doses croissantes d'azote (de gauche à droite : 0, 60, 90, 120 et 150 kg N/ha).

Etant donné les limites d'AZOBIL dans ce type de culture, les recherches ont été réorientées vers le fractionnement des apports azotés à partir de 2008 et les essais ont été recentrés sur

l'étude de deux cultures, la chicorée frisée fine et l'oignon ciboule, caractérisées par des problèmes spécifiques.

En **chicorée frisée fine**, l'ajustement de la fumure azotée aux besoins de la plante, en ce compris les possibilités de fractionner les apports, en relation avec les teneurs en calcium des tissus foliaires, apparaît comme primordiale dans le contrôle de la nécrose marginale des feuilles (« tip-burn »), déséquilibre physiologique qui peut engendrer des pertes de rendement allant jusqu'à l'ensemble de la production. Le chlorophyllomètre a été testé depuis 2002 au cours d'essais préliminaires réalisés en collaboration avec le C.I.M. et a permis de déterminer des valeurs seuils d'intervention pour cet outil dans le cadre du fractionnement de la dose totale d'engrais azoté.



Figure 2 : à gauche, chicorée frisée fine saine ; à droite, chicorée frisée fine atteinte de la maladie du coeur noir

Dans le cas de l'**oignon ciboule**, la particularité de la production en Wallonie (récolte avant bulbification) conduit à mener la culture sur une période de 10 semaines au cours de laquelle les besoins en azote sont élevés et nécessitent un ajustement sous forme d'apports fractionnés. Il convient donc d'étudier les outils permettant de réaliser le fractionnement ainsi que la forme d'engrais la plus adéquate pour cette culture.

Dix-sept essais mis en place dans le cadre du fractionnement des apports azotés ont permis d'observer des reliquats azotés (à une profondeur de 60 cm) et des teneurs en nitrate légèrement plus faibles dans le cas d'apports fractionnés pour des rendements similaires.

Lors de ces essais, la seconde fraction d'azote a été apportée à une date arbitraire. Sachant que la période de prélèvement intensif de l'azote est connue et dans l'optique d'augmenter encore l'efficacité de l'azote apporté, il est essentiel de savoir si cet apport complémentaire est nécessaire. Des outils de mesure du statut azoté des plantes (le chlorophyllomètre mesurant rapidement la teneur en chlorophylle des feuilles) ou du sol (la grille Zénit, outil mis au point par la station Rhône-Alpes Légumes (SERAIL, Lyon, France) qui permet le déclenchement d'un apport azoté complémentaire sur base du monitoring du statut azoté minéral du sol) ont donc été testés. Les travaux de recherche ont permis d'établir des valeurs seuils pour différents intervalles de temps compris dans la période de prélèvement intense de l'azote de ces deux cultures. Ces valeurs seuils ont déjà été testées lors d'un essai de validation par culture mais devraient cependant être éprouvées à de plus nombreuses reprises et dans différentes situations.

Un engrais nitrate d'ammoniaque avec retardateur de nitrification (engrais Entec) a été testé comparativement à du nitrate d'ammoniaque classique dans trois essais d'oignon ciboule et

semble donner des rendements légèrement supérieurs pour des reliquats post-récolte légèrement moins élevés. Le prix de ce type d'engrais est cependant plus élevé et les bénéfices en rendement et en quantité d'azote minéral du sol ne sont pas suffisants pour prétendre à une solution économiquement intéressante.



Figure 3 : Echantillons d'oignons ciboules prélevés dans deux parcelles, l'une ayant reçu une dose de 100 kg N/ha d'ammonitrate (à gauche) et l'autre une dose de 100 kg N/ha d'engrais ENTEC (à droite)

Les essais réalisés lors de la première biennale 2005-2006 du projet de recherche ont rapidement mis en évidence des quantités d'azote élevées dans le sol, principalement dans les cultures de chicorées et d'oignon ciboule. Suite à une campagne de reliquat entreprise au début de l'année 2007 destinée à dresser un état des lieux de la situation, le programme des recherches prévues en seconde biennale (2007-2008) a été adapté. Cette campagne, qui a montré l'intérêt d'intégrer les légumes dans une rotation mixte et/ou de la compléter avec une CIPAN (culture intermédiaire piège à nitrates), a orienté les recherches vers la gestion de l'interculture en rotation maraîchère avec des CIPAN. Dans cette optique, deux essais ont été réalisés après CIPAN. Parmi les différentes espèces de CIPAN possibles, le seigle a été choisi en raison de la possibilité de semis tardif jusque mi-octobre. Durant l'automne, des bandes de seigle ont été semées alternativement avec des bandes de sol nu et l'essai a été implanté l'année suivante. De cette manière, la quantité d'azote minéral dans le sol a pu être mesurée après une CIPAN et après un sol nu. Le premier essai a eu lieu en 2007 (CIPAN semé en automne 2006) en culture de chicorée scarole et le second en oignon ciboule en 2008 (CIPAN semé en automne 2007).



Figure 4 : Essai réalisé dans le cadre de l'étude de la gestion de l'interculture avec des CIPAN. Bandes de seigle en alternance avec des bandes de sol nu avant chicorée scarole en 2006-2007.

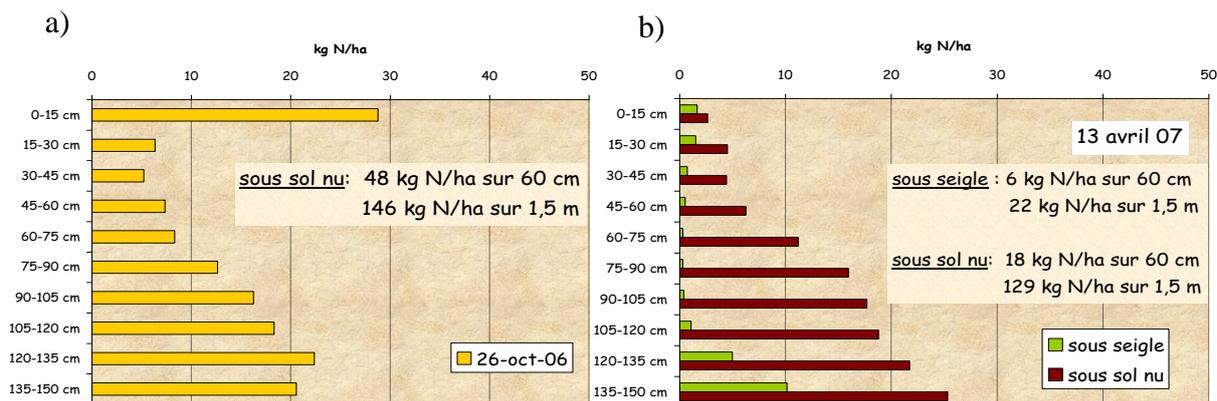


Figure 5 : Profil azoté avant culture de scarole en 2007 a) avant seigle et b) après

La quantité d'azote observée dans le sol après CIPAN est très inférieure à celle après sol nu (plus de 100 kg N/ha sur 1,5 m de profondeur). Dans l'essai de 2007-2008, la différence entre les reliquats azotés observés après couverture du sol pendant l'hiver et après sol nu était moins importante (60 kg sur 1,5m) mais le seigle avait été semé plus tard et détruit plus tôt, laissant moins de temps à la culture pour absorber l'azote. Afin d'être pleinement efficace, une CIPAN devrait donc occuper la parcelle durant une période habituellement mise à profit par les producteurs maraîchers pour implanter leurs cultures, ce qui peut représenter pour eux un manque à gagner.

Suite à l'ensemble des résultats de ces six années de projet, il apparaît que les différentes méthodes testées présentent chacune des limites dans le cas des parcelles en rotation strictement maraîchère. La première étape visant à raisonner la fertilisation azotée est de se baser sur des analyses de sol, et particulièrement sur les mesures d'azote minéral. Cet « état des lieux » permet de donner un conseil de fertilisation azotée adapté à chaque parcelle. Etant donné la répartition très hétérogène de l'azote minéral sur les terres maraîchères, ce conseil doit idéalement être complété par un fractionnement des apports azotés appuyé par un outil d'aide à la décision approprié. Cette façon de faire permet de corriger d'éventuels excédents d'azote dans le sol durant la culture et de limiter au maximum des reliquats azotés excessifs. Cette approche peut ensuite être complétée par le semis d'une CIPAN limitant au maximum le lessivage du nitrate éventuellement accumulé lors des cultures successives. La gestion de la fertilisation azotée dans les cultures maraîchères requiert une approche phytotechnique complète, combinant plusieurs pratiques complémentaires, afin de cumuler efficacement les effets de chacune d'entre elles. Cette gestion intégrée ne peut être instaurée sans un encadrement adapté des producteurs leur permettant d'acquérir une connaissance de leurs terres nécessaire à la mise en place d'une fertilisation azotée raisonnée.