



Cultures maraîchères après destruction de prairie permanente : risques environnementaux et intérêts agronomiques

Brieuc Hardy, Laurent Jamar et Bernard Godden, CRA-W

La dernière version du Programme de Gestion durable de l'Azote (PGDA III)¹, entré en application en juin 2014, interdit de cultiver des légumes pendant une durée de deux ans après destruction de prairie permanente. Cette interdiction est considérée comme un frein au développement du maraîchage biologique. Est-elle totalement justifiée ? Une situation bien gérée peut-elle permettre de limiter les risques de lixiviation de nitrate ?

De nombreux maraîchers en agriculture biologique cherchent à s'implanter sur des terres d'un coût abordable, riches en matière organique et exemptes de produits phytopharmaceutiques. En conséquence, nombre d'entre eux s'installent sur d'anciennes prairies permanentes (> 5 ans), pour y cultiver des légumes. Cette situation de fait, parfois même encouragée par des organismes officiels, est pourtant interdite par la version actuelle du PGDA.

QUE DIT LA LOI ?

Dans sa version actuelle, le PGDA :

- Interdit les cultures de légumes et de légumineuses au cours des deux premières années suivant la destruction d'une prairie permanente ;
- Restreint la période de destruction de la prairie entre le 1^{er} février et le 31 mai ;
- Interdit les fumures organiques au cours des deux premières années après destruction ;
- Interdit les fumures minérales au cours de la première année après destruction.

Pourquoi cette interdiction ? Elle se base sur le postulat selon lequel la plupart des cultures de légumes sont incapables de prélever efficacement l'excès d'azote (N) minéralisé, suite à la destruction d'une prairie permanente. En effet, une prairie permanente accumule des quantités importantes d'azote organique dans sa biomasse aérienne et racinaire et la matière organique de son sol. Sa destruction entraîne une hausse de minéralisation d'azote pendant une période allant de 4 et 9 mois. L'excès de nitrate produit risque alors d'être lixivié en profondeur avec les pluies hivernales, en dehors de la zone de prélèvement racinaire des cultures. La lixiviation de nitrate est délétère pour la qualité des eaux souterraines et de surface et représente une perte nette de fertilité pour l'agriculteur.

Objectifs de l'étude

Dans l'idée d'évaluer la pertinence de cette interdiction, considérée comme un frein au développement du maraîchage bio, et d'améliorer l'encadrement des nouveaux maraîchers, la Cellule transversale de Recherches en Agriculture biologique (CtRab), du Centre wallon de Recherches agronomiques (CRA-W), a suivi, au cours des saisons culturales 2016-2017, quatre situations néomaraîchères implantées sur d'anciennes prairies permanentes. Cette étude a été menée en concertation avec le Département de l'Environnement et de l'Eau du Service public de Wallonie.

Les objectifs de l'étude étaient : 1) d'estimer la quantité d'azote minéral produite par la prairie au cours des deux premières années suivant sa destruction ; 2) d'évaluer les risques de lixiviation de nitrate, en fonction des cultures de légumes implantées au cours des deux premières années culturales.

¹ 13 JUNI 2014 — Arrêté du Gouvernement wallon modifiant le Livre II du Code de l'Environnement, contenant le Code de l'Eau en ce qui concerne la gestion durable de l'azote en agriculture. <https://wallex.wallonie.be/index.php?doc=28717>, consulté le 13/06/2018.

Intéressé par :

- l'agriculture BIO ?
- la production BIO ?
- des audits combinés* ?

*BIO, GLOBAL.G.A.P., QFL, Belplume, Certus, Codiplan, CodiplanPLUS, Vegaplan, Cahiers des charges privés, Systèmes d'autocontrôle, ...

• info@quality-partner.be •
• Tel.: +32 (0) 4 240 75 00 •
• www.quality-partner.be •

BE-BIO-03

Suivi de quatre situations néomaraîchères

Les quatre parcelles d'étude étaient localisées en région liégeoise, en Hainaut, dans le centre du Brabant wallon (BW centre) et l'ouest du Brabant wallon (BW ouest). Les parcelles de BW centre et de Hainaut se trouvent en région limoneuse, la parcelle de BW ouest en région sablolimoneuse et la parcelle de Liège en région herbagère (Figure 1).

Avant leur destruction, trois des quatre prairies étaient des prairies pâturées de manière plus ou moins extensive, tandis que la parcelle de Liège était gérée en fauche. À l'exception de la parcelle de BW ouest, détruite par bâchage, les prairies ont été détruites mécaniquement, par une ou plusieurs opérations de travail du sol (Tableau 1).

Après destruction de la prairie, trois à six types de cultures maraîchères ont été implantées sur chacune des parcelles. Parmi celles-ci, on compte des cultures de choux, de courges, de légumes feuilles (laitues, bettes, mâche, scarole, pourpier...), de liliacées (oignons, échalotes, poireaux), d'apiacées (céleris, fenouil, persil...), de légumes racines (carottes, panais...) et de pommes de terre. Les mêmes types de cultures ont été implantées la seconde année, incluant une rotation.

Figure 1. Localisation approximative des parcelles d'étude

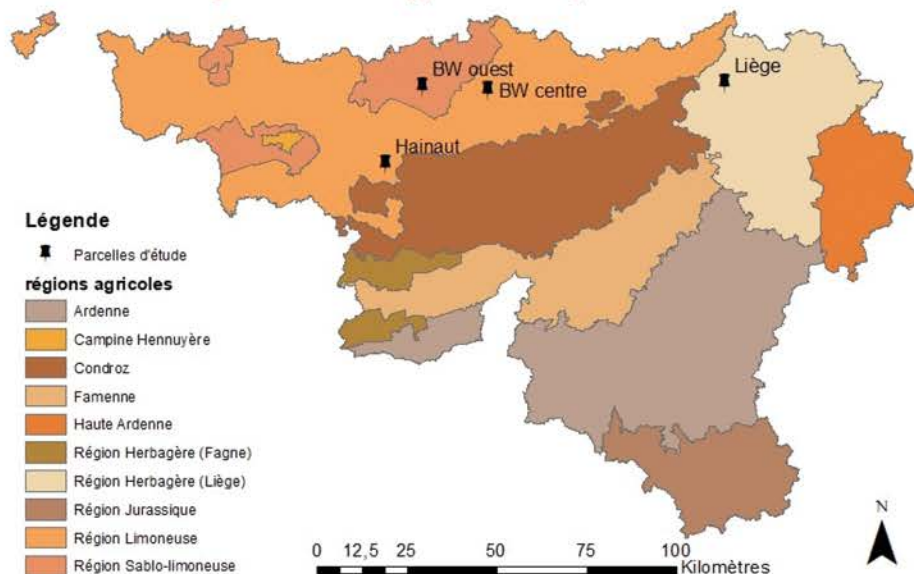


Tableau 1. Caractéristiques des parcelles étudiées

Site	BW centre	Liège	BW ouest	Hainaut
Province	Brabant wallon	Liège	Brabant wallon	Hainaut
Surface (ha)	1,02	1,32	0,12	0,17
Occupation antérieure	Prairie pâturée	Prairie en fauche	Prairie extensive à chevaux	Prairie pâturée à bovins
Type de destruction	2 passages au cultivateur lourd, labour	Labour	Bâchage et fraisage	Labour, 2 passages nécessaires
Type de sol	Limoneux	Limono-caillouteux	Limoneux	Limoneux
Pente	0-10 %	3-15 %	3-15 %	1-15 %
pHKCl	6,1	5,2	4,8	-
Humus	4,7	7,4	3,3	-
Argile	16,9 %	19,8 %	12,3 %	-

Description des méthodes

Afin de déterminer la quantité d'azote potentiellement minéralisable au cours des deux premières années suivant la destruction de la prairie, un échantillon de sol de surface (0-30 cm) de chacune des parcelles a été incubé en laboratoire², dans des conditions de minéralisation optimales (28 °C), pendant 84 jours. Les résultats ont ensuite été transposés au champ, par la méthode des jours normalisés, qui se base sur la relation étroite entre la vitesse de nitrification et la température du sol. Cette approche permet de convertir le nombre de jours d'incubation en laboratoire en un nombre de jours équivalent en conditions de terrain, et donc de prédire

la dynamique de libération d'azote au champ au cours de l'année culturale, à partir des résultats de laboratoire. Pour réaliser cette transposition, nous nous sommes basés sur des médianes journalières de température du sol calculées pour une période de 20 ans, dans des stations météorologiques de référence, représentatives des différentes régions bioclimatiques de Wallonie.

Afin d'évaluer les risques de lixiviation de nitrate en fonction des cultures implantées, les contenus en N minéral (nitrate et ammonium) du sol de chaque parcelle ont également été mesurés, dans les horizons 0-30 et 30-60 cm, pendant et après les

différentes cultures de légumes, au cours des deux premières années culturales suivant la destruction de la prairie. La dernière mesure de chaque année, réalisée début décembre, a été comparée au seuil d'intervention³ définis par Protect'eau pour les contrôles d'azote potentiellement lessivable (APL). Pour la classe « Légumes », les seuils d'intervention s'élevaient à 82 kg/ha en 2016 et 94,5 kg/ha en 2017 pour la profondeur 0-60 cm.

² Godden B. et Arlotti D. (2015) « Activité et fertilité biologiques des sols en agriculture bio ». *Itinéraires BIO*, n°25, pp. 20-24.

³ Le seuil d'intervention APL est le contenu en N minéral résiduel dans le profil cultural à ne pas dépasser, sous peine d'entrer dans le programme d'observation de Protect'eau et d'être exposé à une amende en cas de contrôles APL non-conformes au cours des 3 à 5 années suivantes. Pour plus d'information, consultez le document <https://protecteau.be/resources/shared/publications/fiches-techniques/apl-feuillet2014.pdf>.

Potentiel de fourniture d'azote minéral d'une prairie permanente

Pour la première année suivant la destruction de la prairie, nous avons estimé un potentiel de minéralisation d'azote d'environ 160 kg/ha, pour la prairie en fauche, et un minimum de 230 kg/ha, pour les trois prairies pâturées. La figure 2 illustre la libération d'azote minéral au cours du temps, prédite par la méthode des jours normalisés pour les parcelles de Liège (prairie de fauche) et BW centre (prairie pâturée). À titre de comparaison, une étude française⁴ a estimé des

potentiels de minéralisation entre 150 et 500 kg/ha, au cours de la première année suivant la destruction de la prairie, et entre 300 et 700 kg/ha, sur deux ans. La quantité d'azote minéralisée va varier dans une large mesure en fonction de l'historique de la prairie. Elle va augmenter avec (1) l'âge de la prairie, (2) l'apport de fumures minérales et organiques, (3) la présence de légumineuses dans le couvert et (4) la charge en bétail. Au contraire, la fauche représente une exportation

nette d'azote qui va diminuer la quantité d'azote minéralisable de la prairie. Pour les calculs de fertilisation, on considère que la destruction d'une prairie permanente va générer, la première année, un surplus de minéralisation de 140 kg/ha⁵, à ajouter à la minéralisation de l'humus de la parcelle (de l'ordre de 100 à 150 kg/ha pour une ancienne prairie). Cette contribution sera revue à la baisse pour une prairie fauchée, et à la hausse en cas d'apport d'azote via les fumures et le bétail.

Dynamique de libération de l'azote au cours de l'année culturale

Un autre aspect important, dans la gestion de la fertilité suivant la destruction de la prairie, est la dynamique de libération de l'azote au cours de l'année culturale. Sous nos latitudes, la minéralisation d'azote est pratiquement nulle au cours des mois de décembre, janvier et février, en raison de températures du sol proches de 0 °C. Elle augmente progressivement à partir du mois de mars, pour atteindre un maximum fin juillet, avant de diminuer progressivement au cours de l'automne. C'est la minéralisation au cours de l'arrière-saison, période de prélèvement peu active par de nombreuses cultures, qui est la principale cause du risque de lixiviation de nitrate. C'est donc la propension de la succession culturale à prélever l'azote tout au long de la période de minéralisation active de l'azote, qui va

N minéralisé (kg/ha)

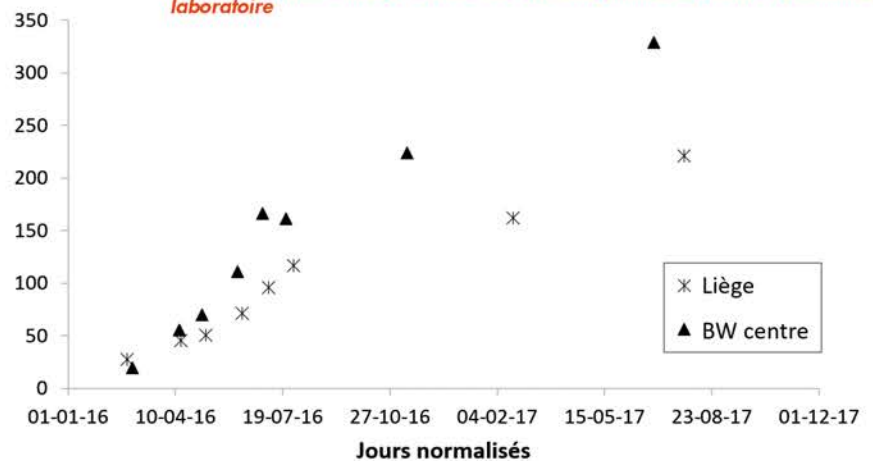


Figure 2. Prédiction de la libération d'azote minéral après destruction de la prairie permanente pour les parcelles de Liège (prairie de fauche) et BW centre (prairie pâturée). Chaque valeur est une moyenne de quatre répétitions en laboratoire

gouverner le risque de lixiviation hivernale. L'implantation de couverts gourmands en azote et une couverture permanente des sols sont les principales lignes directrices d'une bonne gestion de la fertilité azotée après destruction d'une prairie. Afin qu'une culture de printemps puisse bénéficier au maximum de cette fourniture en N, l'idéal est de détruire la prairie le plus tôt possible

au cours de la période légale de destruction, qui commence le 1^{er} février. Il est également impératif d'implanter la culture suffisamment tôt, afin d'éviter un retard de prélèvement d'azote, qui augmenterait les risques de lixiviation. Une destruction automnale est strictement interdite, car elle implique des risques de lixiviation élevés⁶.

Reliquat d'azote dans le profil de sol des cultures maraîchères

En décembre 2016, pour la parcelle de Liège, toutes les cultures de légumes ont dépassé les seuils d'intervention d'azote potentiellement lessivable (APL), à l'exception de la culture de pommes de terre, qui est la seule culture à avoir été suivie d'une culture intermédiaire piège à nitrate (CIPAN). La CIPAN (vesce) a permis un rabattement spectaculaire des teneurs en nitrates au cours de l'arrière-saison. Les autres cultures (choux, courges, légumes feuilles, racines et mélange légumineuses/poireaux) ont dépassé les seuils d'intervention de

20 à 40 kg/ha. Ceci s'explique, soit par un retard de prélèvement en raison d'une implantation tardive des cultures, soit par une minéralisation d'azote au cours de l'arrière-saison, qui n'a pas été prélevé par la culture, ou encore par les dégâts causés par les larves de taupins. La minéralisation des résidus de culture de l'année peut contribuer à la libération d'azote automnale, ce qui a été observé pour les courges et les choux. En décembre 2017 (deuxième année culturale), aucune des cultures n'a dépassé les seuils d'intervention APL. Ceci s'explique

notamment par une diminution de la quantité d'azote minéralisée par rapport à la première année post-destruction. Rappelons que la parcelle de Liège, ancienne prairie de fauche, possédait un potentiel de minéralisation inférieur aux parcelles pâturées. En décembre 2016, pour la parcelle de BW centre, les cultures de choux, d'apiacées (carottes, panais, fenouil, céleri-rave, céleri vert) et de liliacées (poireaux, oignons, échalotes) sont restés en deçà des seuils d'intervention APL.

⁴ Laurent F., Kerveillant P., Besnard A., Vertès F., Mary B., Recous S. (2004). Effet de la destruction de prairies pâturées sur la minéralisation de l'azote : approche au champ et propositions de quantification. Synthèse de 7 dispositifs expérimentaux. Rapport Arvalis, INRA, Chambres d'Agriculture de Bretagne, 76 p.
⁵ COMIFER (2013). Calcul de la fertilisation azotée : guide méthodologique pour l'élaboration des prescriptions locales. Cultures annuelles et prairie. Éditions COMIFER, Paris, 159 p.
⁶ De Toffoli M., Oost J.-F., Lambert R. (2013). « Impact de la destruction de prairie sur le reliquat d'azote et la gestion de la fertilisation azotée ». *Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement* 17 (S1), pp. 187-194.

LES AVANCÉES DU BIO

Les courges et les pommes de terre ont légèrement dépassé le seuil d'intervention tandis que les légumes feuilles (laitue, cresson, mâche, scaroles) l'ont dépassé très largement, de plus de 80 kg/ha. Ce résultat s'explique par le faible enracinement et le cycle végétatif court de ce type de légumes

feuilles. La deuxième année culturale (année 2017) a été problématique pour les légumes feuilles à nouveau et les apiacées (carottes, persil, céleri, fenouil, cerfeuil). Les choux et les liliacées (poireaux, oignons) n'ont que légèrement dépassé les seuils d'intervention. De très bons résultats ont par contre été

obtenus pour les courges. Celles-ci n'ont pas de besoins en N particulièrement élevés (80-120 kg/ha) mais peuvent réaliser une consommation « de luxe ». Attention toutefois qu'un prélèvement en N excessif peut entraîner des problèmes de conservation.

Mode de destruction de la prairie et gestion des adventices

La destruction d'une prairie n'est pas toujours une opération aisée. Pour les parcelles de Hainaut et BW ouest, la prairie a été mal détruite, ce qui a largement influencé les reliquats d'azote dans le profil cultural. La parcelle de BW ouest a fait l'objet d'un bâchage trop court, qui a permis la reprise du chiendent, graminée invasive particulièrement difficile à éradiquer (Fig. 3).



Figure 3. Reprise de la prairie sous une culture d'oignons, parcelle de BW ouest

En conséquence, les reliquats d'azote dans le profil de sol ont été inférieurs à 30 kg/ha. Une destruction efficace de la prairie par bâchage est pratiquement impossible

en respectant les périodes de destruction autorisées par le PGDA, sauf si le bâchage est maintenu toute la saison, avec repiquage des plants (par exemple de courges) à travers la bâche, vers la fin mai. Cependant, cette période de bâchage est elle-même sujette à la lixiviation de nitrate. Pour la parcelle de Hainaut, un retournement incomplet a laissé des bandes résiduelles de prairie, ce qui a contraint le maraîcher à retravailler le sol et a retardé l'implantation des cultures au printemps. Il apparaît donc qu'un labour réalisé dans de bonnes conditions est la méthode de destruction qui s'est avérée la plus efficace parmi les modalités observées. La gestion des adventices est une problématique importante en maraîchage biologique puisque l'usage d'herbicides de synthèse est interdit. Par exemple, les cultures de liliacées (oignons, échalotes, poireaux) sont parfois marquées par la prolifération d'adventices. Malgré leurs besoins en N importants (environ 200 kg/

ha), les poireaux et les oignons sont des cultures peu couvrantes qui favorisent le développement de ces indésirables (Figure 4). Les adventices peuvent jouer, en quelque sorte, un rôle de CIPAN, en participant au prélèvement du nitrate excédentaire et à sa restitution par décomposition. Mais elles sont évidemment déconseillées pour le bon développement des plantes cultivées.



Figure 4. Culture d'oignons envahie d'adventices

Conclusions

Conformément à la littérature, cette étude confirme que la destruction d'une ancienne prairie permanente libère des quantités importantes d'azote (N) sous forme minérale. La première année suivant la destruction, la fourniture en N va être de l'ordre de 150 à 200 kg/ha, pour une prairie de fauche, et de 200 à 300 kg/ha, pour une prairie non fauchée sans apports extérieurs en N. En cas de fumure minérale ou organique, ou d'une charge en bétail importante les années précédant la destruction, la fourniture peut aller jusqu'à 500 kg/ha. En raison de cet apport d'azote élevé, de nombreuses cultures suivies au cours de cette étude ont dépassé les seuils d'intervention APL, parfois largement pour certains légumes feuilles (laitues, pourpier, mâche, cresson...) de faible enracinement et de cycle végétatif court. Au contraire, certaines cultures exigeantes en N, et récoltées tard (choux, courges, certains légumes racines), ont relativement bien appauvri le sol en N, en dessous des seuils d'intervention (Figure 5). L'implantation de cultures gourmandes en N et la couverture permanente des sols sont donc les principales lignes directrices d'une



Figure 5. Exemple de culture de choux avec un haut potentiel de prélèvement des nitrates

gestion efficace de la fertilité azotée des parcelles cultivées après prairie. Dans cette optique, l'implantation d'intercultures (CIPAN) et de cultures en relai peut permettre de prélever efficacement l'azote minéralisé au cours de l'arrière-saison. Une spécificité de nombreux maraîchers est la diversification des cultures et l'étalement des dates de plantation et de récolte afin de proposer des produits frais sur de plus longues périodes. Cette complexification du calendrier cultural est une contrainte à l'optimisation de l'utilisation des ressources en N et, donc, à la gestion des risques de lixiviation de nitrate. Malgré cette complexité d'agenda, il est conseillé aux maraîchers cultivant d'anciennes prairies permanentes de tout mettre en œuvre pour restreindre les surfaces et les périodes de mise à nu de leur sol.

Une mauvaise destruction de la prairie par un bâchage trop court ou par un retournement du sol incomplet peut conduire à des difficultés. Un labour bien fait et réalisé dans de bonnes conditions est une bonne solution pour une destruction efficace de la prairie en respectant les périodes de destruction autorisées par le PGDA.

En 2017, 130 des 173 maraîchers bio répertoriés en Wallonie cultivaient des surfaces inférieures à 2 ha. Les cultures maraîchères en agriculture biologique, implantées sur d'anciennes prairies permanentes, représentent donc des surfaces très réduites. En outre, la période critique concernant la lixiviation de nitrate n'est qu'une étape transitoire de deux ans. Dès lors, il semble opportun d'assouplir la législation concernant les cultures de légumes après prairie permanente, en s'assurant toutefois que les surfaces concernées restent limitées et que l'encadrement des maraîchers soit amélioré grâce à des organismes de conseil comme Biowallonie, le Centre interprofessionnel maraîcher (CIM), le Centre provincial liégeois de Productions végétales et maraîchères (CPL Végémar)... Cela permettrait d'orienter les pratiques vers des itinéraires techniques adaptés au cours de cette période.

Dans l'optique d'une gestion efficace de la fertilité azotée, le tableau 2 synthétise les bonnes pratiques à mettre en œuvre dans un contexte de maraîchage après destruction de prairie permanente.

Tableau 2. Bonnes pratiques à mettre en œuvre dans un contexte de maraîchage après prairie permanente

Recommandations	En pratique
Diminuez la fertilisation et le pâturage l'année précédant la destruction de la prairie	Favorisez la fauche avec exportation du foin l'année précédente
Détruisez la prairie et implantez les légumes le plus tôt possible au cours de la période légale	Au plus tôt la destruction aura lieu, au plus la culture de printemps pourra bénéficier de la fourniture d'azote liée à la destruction de la prairie
Travaillez le sol suffisamment profond (> 20 cm) pour une destruction efficace de la prairie	Préliminairement, réalisez un broyage superficiel de la prairie pour faciliter la destruction
Évitez l'apport d'engrais organique	La prairie libère une quantité d'azote suffisante pour couvrir les besoins des cultures au cours de la première année et, bien souvent, au cours des deux premières années
Prévoyez une succession culturale qui permette une absorption efficace de l'azote minéralisé tout au long de l'année	<ul style="list-style-type: none"> • Culture de printemps exigeante en N suivie d'une CIPAN. Choisissez une CIPAN gélive pour qu'elle n'entre pas en compétition pour l'eau avec la culture de printemps qui suivra • Culture d'arrière-saison (choux, brocolis, carottes, panais, céleris, poireaux, rutabagas, betteraves, topinambours, navets, salsifis), en relai avec une culture de printemps
Évitez les cultures à faible enracinement, ou ayant des besoins limités en N, qui n'ont pas le potentiel d'appauvrir suffisamment le sol pour empêcher les risques de lixiviation	Évitez la laitue (besoins 50 kg N/ha), la mâche (besoins 50 kg N/ha), le persil (besoins 100 kg N/ha), les courgettes (besoins 50 kg N/ha)...
Évitez les légumineuses qui vont amener au système une quantité d'azote supplémentaire par fixation symbiotique	Évitez par exemple les haricots, pois, fèves...
Réduisez au maximum les surfaces et les périodes où le sol reste à nu	Limitez les interlignes sans couverture de sol ainsi que les sols nus au cours de l'arrière-saison. Prévoyez des intercultures
Prévenez les risques de dégâts causés par les larves de taupins et de tipules, très présentes après prairie	Augmentez le travail du sol, les densités de plantation ou piègez les larves.
La seconde année après la destruction, pilotez la fertilisation à l'aide d'une analyse du reliquat d'azote minéral en sortie d'hiver	L'azote disponible peut être largement excédentaire mais également déficitaire. Faites appel aux structures d'encadrement (Biowallonie, CIM, CPL-Vegemar...)



GAMME COMPLÈTE DE MATÉRIEL POUR LE MARAÎCHAGE

Rue Reppe 20/b
B - 5300 Seilles
Tel : 085.21.44.91

www.terrateck.com
www.ferauchetgillet.be
info@ferauchetgillet.be

Rue de Roumont 21
B - 6890 Glaireuse
Tel : 061.65.51.39