Les cultures intermédiaires, un intérêt grandissant

Les cultures intermédiaires sont des cultures implantées lors de la période d'inter-culture. Parmi elles, les Cultures Intermédiaires Pièges A Nitrate (CIPAN), rendues obligatoires en 2012, permettent de lutter contre le lessivage des nitrates dans les sols. Des études sont en cours pour promouvoir l'utilisation des cultures intermédiaires et tester leurs capacités de lutte contre des bioagresseurs ou adventices par compétition, piégeage et production de molécules biocides. Parmi les utilisations possibles des cultures intermédiaires, la technique de biofumigation, qui consiste à enfouir une culture, utilise les effets allélopathiques de certaines molécules pour lutter contre les bioagresseurs du sol et les adventices. Plusieurs familles végétales comme les Brassicacées et les Poacées sont à l'étude pour leurs vertus en biofumigation.

Qu'est-ce qu'une culture intermédiaire ?

Une culture intermédiaire, ou couvert végétal, est une culture conduite entre deux cultures d'intérêt agronomique, durant la période dite d'inter-culture. Celle-ci permet la réduction du lessivage et de l'érosion par rapport à un sol nu. Il existe différents types de cultures intermédiaires ayant des objectifs différents comme les **Cultures Intermédiaires Pièges A Nitrate (CIPAN)**, **les cultures dérobées** ou **les engrais verts**.

L’évolution des cultures intermédiaires

L’implantation des CIPAN, obligatoire dans un premier temps dans les « zones vulnérables », a été étendue à l’ensemble du territoire français depuis 2012, par le 4ème programme d’action de la « **directive nitrate** » (directive 91/676/CEE du 31 décembre 1991). Le rôle premier de ce type de culture intermédiaire est de **préserver le sol de la lixiviation** (ou lessivage) en fixant temporairement les nitrates, limitant ainsi la pollution des eaux superficielles et souterraines. La destruction mécanique, climatique (par le gel) ou chimique d’une CIPAN permet en plus de restituer de l’azote durant la ou les cultures suivantes, réduisant ainsi l’utilisation d’intrants.

Pour les exploitants, l’usage des cultures intermédiaires est une pratique coûteuse en termes de temps et d’argent. Afin de valoriser l’utilisation des cultures intermédiaires, des recherches ont notamment été engagées pour **lutter contre les bioagresseurs du sol** (pathogènes et ravageurs) et **les adventices.** En plus de pouvoir rompre le cycle de vie des pathogènes, certaines espèces végétales sont connues pour leur production de composés allélopathiques néfastes sur le développement d’autres espèces. Ces cultures peuvent notamment être utilisées en **biofumigation**, méthode qui consiste à cultiver puis enfouir le couvert végétal dont la décomposition de la matière organique produira des composés biocides, néfastes aux bioagresseurs du sol et adventices. Certaines substances biocides ont déjà été identifiées comme les terpénoïdes et benzoxazinoïdes chez les Poacées, les glucosinolates chez les Brassicacées, les sorgoleones et glycosides cyanogéniques chez le sorgho, les saponines chez la luzerne et l'avoine (Singh et al., 2003).

Quelques exemples d’utilisation de la biofumigation

Les **Brassicacées** sont utilisées en **biofumigation** pour leur production de **glucosinolates**. Bien que leur taux varie d’une espèce à l’autre, les glucosinolates atteignent les plus fortes

concentrations au moment de la floraison. Les composés volatils provenant de la moutarde brune (*Brassica juncea*) permettrait ainsi, in vitro, l'inhibition quasi totale de la croissance mycélienne des champignons *Pythium violae* et *Rhizoctonia solani*. Les observations au champ ont également montré un impact de la biofumigation, notamment contre la maladie de la tâche sur carotte (*Pythium sulcatum*). La sévérité de cette maladie sur carotte est de 15% pour le témoin (sol nu) contre 10% pour la modalité biofumigation.

L'utilisation de brassicacées en biofumigation est également étudiée pour **lutter contre les adventices**. Des essais in vitro ont ainsi démontré une inhibition de la germination de quelques adventices (*Ambrosia artemisiifolia, Chenopodium albu, Daucus carotta*, …) Au champ, il est difficile de savoir si c'est l'inhibition de la germination des graines d'adventices ou une compétition trophique entre les espèces, qui a le rôle le plus important dans la réduction du salissement de la parcelle.

Le sorgho fourrager fait aussi partie des plantes actuellement étudiées pour ses vertus en **biofumigation**, car il contient de la dhurrine. Cette molécule, précurseur du cyanure d'hydrogène, c'est révélée être biocide de façon non spécifique sur les bioagresseurs du sol, dont les nématodes. Vis-à-vis des nématodes, le sorgho est à la fois considéré comme un « mauvais hôte », réduisant leur taux de reproduction, et également comme une plante piège retenant les nématodes dans ses racines, s'il est enfoui avant la fin de leur cycle de développement. En cas d'enfouissement trop tardif, l'effet biofumigant est nul car la concentration en nématode dans le sol peut être supérieure à celle en début de culture.

Cultures intermédiaires, les problématiques d'aujourd'hui et demain

Actuellement les thématiques de recherche sont focalisées sur :

- **Les itinéraires techniques** : choix des variétés, à semer seules ou en mélange, la conduite du couvert et le choix du moment opportun pour sa destruction.

- **Les effets des couverts** sur la dynamique de l'azote des autres éléments minéraux, sur les cultures suivantes, le lessivage, la structure et la biologie du sol. La poursuite des recherches sur la gestion des adventices et bioagresseurs du sol par les cultures intermédiaires permettra de mieux comprendre leur potentiel et d'optimiser leur utilisation. A ce jour, les résultats encourageants obtenus en conditions contrôlées sont difficilement reproductibles au champ.

L'implantation d'une culture intermédiaire étant obligatoire, les espèces sont maintenant

choisies afin d'optimiser leurs bénéfices. Ainsi, en fonction de la région, du type de sol, de la rotation culturale ou des bioagresseurs et adventices présents, certaines espèces seront préférées à d'autres. Les cultures intermédiaires sont **un des leviers de l'itinéraire cultural**, présentant de multiples **avantages à la fois écologique et agronomique**.

Références :

Biofumigation for controlling root diseases on carrot.
Montfort F., Breton D., 2007, INRA.

Germination et survie de semences de mauvaises herbes à la biofumigation.
Lefebvre M., Leblanc M., Watson A.K., 2014, IRDA, McGill.

Intérêt des cultures intermédiaires dans la gestion des nématodes en culture de laitue sous abri.
Trottin Y., Coillon C., 2016, Rencontres techniques Ctifl/ITAB.

Le sorgho fourrager comme engrais vert à effet assainissant : évaluation agronomique et potentiel pour la biofumigation
Gard B., Goillon C., Trottin-Caudal Y., 2014, Infos CTIFL.

Couverts végétaux en interculture en AB. Partage d'informations au niveau national.
Fourrié L., Fontaine L., Cadillon A., 2016, Rencontres techniques Ctifl/ITAB.

Biofumigation: principe et application.
Michel V., 2008, Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil ACW.

Couverts végétaux : des nouveautés règlementaires
Tico S., Le Roux L., 2014, Terra.

*Ce billet de blog a été rédigé conjointement par **Antoine Menil** et **Enora Dupas**, ingénieurs en pathologie végétale à Vegenov et **Marie Turner**, responsable de l'équipe protection et nutrition des cultures.*

Crédits photos : Field of Mustard and Blue Sky © South12t Farming landscape © E

mjay Smith Mustard field blooming before harvest © Wandererror Champ de sorgho fourrager © Saratm