

**AFPP – 6^e CONFÉRENCE SUR LES MOYENS ALTERNATIFS DE PROTECTION
POUR UNE PRODUCTION INTÉGRÉE
LILLE – 21, 22 ET 23 MARS 2017**

**INTERETS DES COUVERTS D'INTERCULTURE ET DU CHOIX VARIETAL EN MATIERE DE PROTECTION
INTEGREE DES CULTURES : EXEMPLE DE LA PROBLEMATIQUE DES LIMACES SUR CULTURE DE
POMMES DE TERRE**

K. PETIT, T. DELANNOY, J. BRUYERE, et S. OSTE

FREDON Nord Pas-de-Calais – 265, rue Becquerel 62750 Loos-en-Gohelle - France
karine.petit@fredon-npdc.com ; thibaut.delannoy@fredon-npdc.com ;
julien.bruyere@fredon-npdc.com ; sandrine.oste@fredon-npdc.com

RÉSUMÉ

Les limaces peuvent conduire à des déclassements de lots de pommes de terre d'industrie ou à un préjudice qualitatif et esthétique pour les variétés destinées au marché du frais. Pour répondre à cette problématique, la FREDON Nord Pas-de-Calais a mis en place, depuis plusieurs années, une étude relative à l'évaluation des différences d'appétence de variétés de pommes de terre vis-à-vis de ce bioagresseur. 32 variétés ont été testées. Ces références acquises permettent aux professionnels de privilégier le choix d'une variété moins appétente telle que Astérix ou Nicola afin de limiter le recours aux spécialités molluscicides. Par ailleurs, des études ont été également menées sur les couverts mis en place en interculture afin de mesurer leurs effets potentiels vis-à-vis des bioagresseurs et des auxiliaires. Ainsi, 25 couverts différents ont été testés de 2012 à 2015. Des différences significatives ont pu être mises en évidence entre différents couverts relativement à la présence de limaces mais également de pucerons ou d'auxiliaires.

Mots-clés : limaces ; protection intégrée ; couverts d'intercultures ; variété ; pommes de terre.

ABSTRACT

INTERESTS OF COVER CROPS AND VARIETAL CHOICE IN INTEGRATED CROP PROTECTION: EXAMPLE OF THE PROBLEM OF SLUGS IN POTATO CROPS

Slugs may lead to downgrading of batches of industrial potatoes or to qualitative and aesthetic damage to varieties intended for the fresh market. To address this problem, the FREDON Nord Pas-de-Calais set up for several years a study on the evaluation of the differences in appetence of potatoes varieties towards this bio-aggressor. 32 varieties have been tested. These acquired references enable professionals to favor the choice of a less palatable variety such as Asterix or Nicola in order to limit the use of molluscicide products. In addition, studies were also carried out on cover crops to measure their potential effects on pests and on beneficials. Thus, 25 different covers were tested from 2012 to 2015. Significant differences could be detected between different cover crops in relation to the presence of slugs but also of aphids or beneficials.

Keywords: slugs; integrated protection; cover crops; variety; potatoes.

INTRODUCTION

Les limaces sont des ravageurs fréquemment rencontrés en grandes cultures, pouvant être très préjudiciables à des cultures comme les céréales, le colza, le maïs et les betteraves lorsqu'elles sont actives en phase d'émergence des plantules. Longtemps considérées comme un ravageur de second plan en culture de pommes de terre, les attaques de limaces sur les tubercules sont de moins en moins anecdotiques et ont pu conduire à des déclassements de lots destinés à l'industrie ou à un préjudice qualitatif et esthétique pour les variétés destinées au marché du frais, en raison d'une proportion d'attaques trop importante. Depuis plusieurs années, la FREDON Nord Pas-de-Calais étudie le comportement de variétés de pommes de terre vis-à-vis des attaques de limaces. En effet, toutes les variétés, implantées sur un même site à risque important, ne présentent pas le même degré d'attaque par le ravageur. Une meilleure connaissance de l'appétence variétale représente un outil intéressant pour le producteur, qui peut ainsi disposer d'un levier supplémentaire dans la lutte contre les limaces, complémentaire à la mise en œuvre de mesures prophylactiques de prévention telles que le déchaumage et le roulage des chaumes, permettant ainsi de limiter l'usage des spécialités de traitements molluscicides.

Appelés "engrais verts", "Cultures Intermédiaires Pièges A Nitrates" (CIPAN) ou intercultures, les couverts végétaux implantés en culture intermédiaire permettent d'éviter que les sols restent nus pendant la saison hivernale, période propice à l'érosion des sols et à l'entraînement de l'azote minéral vers les nappes. En 2012, dans les zones vulnérables, l'obligation de couvrir les sols en période de risque de lessivage a entraîné des modifications dans la conduite des producteurs, qui sont parfois sceptiques vis-à-vis de ces dispositifs. En effet, avant 2012, les intercultures étaient souvent nues et considérées comme des ruptures sanitaires. Avec les couverts d'intercultures, le sol est cultivé quasiment en continu, d'où la crainte de favoriser certains bioagresseurs. Il est reconnu que ces couverts ont un réel impact positif sur la fertilité et plus largement la structure du sol (Justes *et al*, 2012). Mais, même si certaines plantes vont, par allélopathie, limiter les populations de champignons du sol et avoir un effet positif sur les maladies de la culture suivante, comme c'est le cas des crucifères vis-à-vis du piétin échaudage du blé ou du rhizoctone brun de la pomme de terre (Ennaïfar, 2006 ; Justes *et al*, 2012 ; Gaucher *et al*, 2014), qu'en est-il des risques d'hébergement de bioagresseurs par ces dispositifs et du risque de contamination de la culture suivante ? La prolifération de pucerons potentiellement vecteurs de virus ou la présence de maladies telles que l'oïdium, la rouille ou le sclérotinia dans ces intercultures inquiètent les producteurs. Il s'avère donc intéressant d'effectuer un suivi de plusieurs types d'engrais verts qui seraient susceptibles d'être implantés dans le Nord et le Pas-de-Calais et de préciser leur impact sur les cultures à l'échelle de la rotation (points forts et faibles en regard de la protection des cultures : ravageurs, maladies, adventices, auxiliaires des cultures). L'objectif est de trouver la meilleure intégration de l'engrais vert dans un type de rotation donné, pour bénéficier au maximum de ses avantages tout en limitant un impact négatif sur les cultures.

MATERIEL ET MÉTHODE

ETUDE DE L'APPÉTENCE VARIÉTALE DE POMMES DE TERRE VIS-A-VIS DES LIMACES

Dispositif de l'étude

L'étude de l'appétence des variétés de pommes de terre vis-à-vis des limaces a été mise en place selon un dispositif expérimental classique (bloc de Fisher à 3 répétitions). Les parcelles élémentaires sont constituées de deux rangs de pommes de terre sur 5 mètres de longueur. Chaque variété de pommes de terre est répartie de manière aléatoire au sein des blocs permettant une analyse statistique des résultats. La mise en place a lieu généralement à la fin avril sur une parcelle de production connue pour sa problématique limace et regroupant plusieurs facteurs connus pour être favorables aux limaces (sol argileux, précédent du type maïs avec nombreux résidus de cultures, peu de travail du sol...).

Modalités testées et application

32 variétés ont été testées depuis 2003. La variété Monalisa est utilisée comme référence car cette variété est particulièrement appétente vis-à-vis des limaces (tableau 1).

Notations

Pour chaque variété et pour chaque bloc, tous les tubercules récoltés ont été notés et le niveau d'attaque a été évalué en déterminant le pourcentage de tubercules touchés. Lorsqu'un tubercule était touché, le nombre de trous a également été comptabilisé. Un suivi de la population de limaces est réalisé grâce à 3 pièges à limaces de type INRA disposés en bordure d'essai. Ce piège est constitué d'un carré de feutrine de 50 cm de côté recouvert d'une surface étanche créant un microclimat propice aux limaces.

Analyses statistiques

Un test de Newman et Keuls (5%) est réalisé pour établir les différences statistiques entre les moyennes des groupes dans une analyse de variance.

ETUDE DES COUVERTS D'INTERCULTURES VIS-A-VIS DES BIOAGRESSEURS ET DES AUXILIAIRES

Dispositif de l'étude

L'étude concernant les couverts végétaux a fait l'objet d'une première action qui a consisté en un suivi automnal de différents couverts d'intercultures de 2012 et 2015 afin de déterminer s'ils hébergent des bioagresseurs ou des auxiliaires.

Pour les comparaisons de couverts, les différents mélanges ont été implantés au mois d'août (2013, 2014 et 2015) ou en septembre (2013) dans des parcelles de 6 mètres par 24 mètres en 2012, 3 mètres par 6 mètres en 2013, puis de 6 mètres par 30 mètres (en 2014 et 2015). Les différents mélanges ont été implantés par la Chambre d'Agriculture en 2012 et 2013 et par Unéal de 2014 et 2015.

Modalités testées et application

Différents couverts d'intercultures ont été testés seuls ou en mélange : avoine rude, moutarde, phacélie, pois fourrager, radis, trèfle, vesce (tableau 2). Ont ainsi été testés : 3 couverts en 2012 à Robecq (62), 6 couverts en 2013 à Vertron (62) et 12 couverts en 2015 à Vermelles (62). Soit 25 couverts différents testés entre 2012 et 2015.

Méthodologie de suivi

La flore a été notée afin de déterminer le taux de recouvrement du mélange ainsi que les adventices présentes. L'échelle d'abondance-dominance de Braun-Blanquet (1928) a été utilisée :

- + : individus rares (ou très rares) et recouvrement très faible
- 1 : individus assez abondants, mais recouvrement faible
- 2 : individus très abondants, recouvrement au moins 1/20
- 3 : nombre d'individus quelconque, recouvrement 1/4 à 1/2
- 4 : nombre d'individus quelconque, recouvrement 1/2 à 3/4
- 5 : nombre d'individus quelconque, recouvrement plus de 3/4

Un dispositif de piégeage a été mis en œuvre afin d'évaluer les populations des ravageurs et des auxiliaires. Ainsi, ont été mis en place des pièges à limaces pour dénombrer les gastéropodes à raison de 2 pièges par parcelle, des prélèvements au Dvac (aspirateur à insectes) pour capturer les pucerons et les éventuels auxiliaires aériens (en 2012 et 2013), des pièges barbers (appelés aussi pièges fosses) à raison de 2 pièges par parcelle pour capturer les auxiliaires que sont les carabes, les staphylins et les arachnides.

Analyses statistiques

L'analyse statistique est réalisée avec le logiciel Stabox : il s'agit d'un test de Newman et Keuls (5%).

ETUDE DE LA CULTURE DE POMMES DE TERRE SUIVANT LES COUVERTS D'INTERCULTURES VIS-A-VIS DES BIOAGRESSEURS ET DES AUXILIAIRES

Dispositif de l'étude

L'étude concernant les couverts végétaux a fait l'objet d'une deuxième action : le suivi de la culture de pommes de terre qui a suivi l'implantation de la vitrine mise en place à l'automne 2014 et à l'automne 2015 dans le cadre de l'action précédente.

Modalités testées et application

Les modalités sont celles des études des couverts des automnes 2014 et 2015.

Notations

Un dispositif de piégeage a été mis en œuvre afin d'évaluer les populations des ravageurs et des auxiliaires. Ainsi, ont été mis en place des pièges à limaces pour dénombrer les gastéropodes à raison de 2 pièges par parcelle, des pièges barbers à raison de 2 pièges par parcelle pour capturer les auxiliaires (carabes, staphylins, arachnides).

Analyses statistiques

Un test de Newman et Keuls (5%) est réalisé pour établir les différences statistiques entre les moyennes des groupes dans une analyse de variance.

RESULTATS

ETUDE DE L'APPETENCE VARIETALE DE POMMES DE TERRE VIS-A-VIS DES LIMACES

Au cours de ces années d'étude, la présence du ravageur n'a pas été constante. Aussi, trois niveaux d'infestation ont été établis :

- niveau d'infestation élevé : nombre moyen de limaces au m² par semaine supérieur à 20
- niveau d'infestation moyen : nombre moyen de limaces au m² par semaine supérieur à 10 et inférieur à 20
- niveau d'infestation faible : nombre moyen de limaces au m² par semaine inférieur à 10

Le classement final de l'appétence a été réalisé sur appui des différences statistiques entre les variétés testées. Trois classes ont été établies :

- Classe 1 : Variété très touchée
- Classe 2 : Variété moyennement touchée
- Classe 3 : Variété peu touchée

Les résultats sont présentés dans le tableau 1. On peut ainsi noter que les variétés Astérix et Nicola sont peu appétentes quelque soit le niveau de population s de limaces. Ces deux variétés de consommation sont à préconiser dans des parcelles pour lesquelles les conditions sont favorables aux limaces.

Tableau 1 : Fréquence de tubercules touchés par les attaques de limaces selon la variété de pommes de terre
 Frequency of tubers affected by the attacks of slugs depending on the variety of potatoes

Niveau d'infestation	ELEVE	MOYEN	FAIBLE
Variété	<i>limaces/m² en moyenne/semaine > 20</i>	<i>10 < limaces/m² en moyenne/semaine < 20</i>	<i>limaces/m² en moyenne/semaine < 10</i>
Amandine	---	Peu touchée	---
Artémis	---	---	Moyennement touchée
Astérix	Peu touchée	Peu touchée	Peu touchée
Bintje	Moyennement touchée	Peu touchée	Moyennement touchée
Caesar	Très touchée	---	Moyennement touchée
Challenger	Peu touchée	---	Peu touchée
Charlotte	---	---	Peu touchée
Daïfla	Très touchée	---	Peu touchée
Dorémi	---	---	Peu touchée
Excellency	---	Moyennement touchée	Peu touchée
Exquisa	Peu touchée	---	---
Florice	---	---	Très touchée
Fontane	---	---	Peu touchée
Franceline	Moyennement touchée	---	---
Gazelle	---	---	Très touchée
Husar	---	Moyennement touchée	---
Krone	---	---	Moyennement touchée
Marabel	Peu touchée	---	Moyennement touchée
Markies	Moyennement touchée	Moyennement touchée	Moyennement touchée
Melody	---	---	Moyennement touchée
Milva	---	---	Moyennement touchée
Monalisa (référence)	Très touchée	Très touchée	Très touchée
Nicola	Peu touchée	Peu touchée	Peu touchée
Orchestra	---	---	Moyennement touchée
Oriana	Peu touchée	---	---
Pénélope	Peu touchée	---	---
Remarka	---	---	Peu touchée
Russet Burbank	Très touchée	Peu touchée	---
Samba	---	---	Très touchée
Santana	Moyennement touchée	---	Peu touchée
Soléna	---	Moyennement touchée	---
Victoria	Peu touchée	---	Peu touchée

--- pas de référence acquise

ETUDE DES COUVERTS D'INTERCULTURES VIS-A-VIS DES BIOAGRESSEURS ET DES AUXILIAIRES

Recouvrement des couverts d'intercultures et compétitivité vis-à-vis des adventices

Les couverts ont généralement montré un bon taux de recouvrement pendant les 4 années d'études à quelques exceptions près. Ainsi, en 2012, les couverts semés ont montré un taux de recouvrement faible quelque soit le couvert avec un indice d'abondance-dominance variant de 2 à 3. Les contraintes pédoclimatiques peuvent être un frein à une bonne installation. Ainsi, en 2012, le déficit hydrique du mois de septembre n'a pas permis une bonne levée et installation des couverts. Il est préférable d'effectuer le semis au mois d'août afin de profiter d'une pluviométrie plus importante et de sols chauds. En 2013, le mélange constitué d'avoine nue Saul et de pois fourrager Andrea a montré un taux de recouvrement assez faible également (indice d'abondance-dominance de 3). L'avoine blanche de printemps n'a pas montré un bon recouvrement (indice d'abondance-dominance de 2 en 2014 et de 3 en 2015) et a été concurrencé par les adventices lors des deux années testées (indice d'abondance-dominance de 3 en 2014 et de 2 en 2015). Les autres avoines s'installent généralement bien mais ce sont des monocotylédones et le recouvrement du sol est donc moindre que pour des dicotylédones. Le trèfle d'Alexandrie entre dans les compositions de certains mélanges, les observations réalisées sur les différentes années ont montré sa difficulté à s'installer surtout lorsqu'il est en concurrence avec une moutarde. Les moutardes tout comme la phacélie et les radis ont, en effet, montré une bonne capacité d'installation et sont très couvrantes. Concernant les autres légumineuses testées, la vesce pourpre et la vesce commune en mélange avec de l'avoine ont su bien s'installer dans ces conditions. Parmi les adventices observées dans les couverts, ont été retrouvées le plus souvent des repousses de la culture précédente, de la véronique de perse (*Veronica persicaria*), de la mercuriale (*Mercurialis annua*).

Évaluation du risque bioagresseurs

Très peu de pucerons ont été capturés sur l'ensemble du dispositif en 2012 (5 individus), en 2013 (0 capture) et 2015 (24 individus). En 2014, 71 individus ont été capturés : les parcelles jouxtant les betteraves montraient des populations statistiquement plus importantes des parcelles éloignées. Les pucerons étaient majoritairement des pucerons de l'espèce *Myzus ascalonicus*. Ce puceron est connu pour transmettre le virus de la jaunisse grave et de la jaunisse modérée de la betterave ainsi qu'une vingtaine d'autres virus. De très nombreuses familles végétales peuvent être potentiellement hôtes de ce puceron : Alliées, Astéracées, Brassicacées, Rosacées,... Sa présence s'expliquait par la présence d'une culture de betteraves jouxtant le dispositif d'étude.

La présence de limaces a varié selon le contexte pédoclimatique de l'année. L'année 2014 a montré peu de limaces comparativement aux autres années d'études. Ainsi, en 2014, la parcelle non semée a présenté une population de limaces statistiquement plus importante que les couverts avec une moyenne de 4,3 limaces par m², du fait notamment de la présence de repousses de colza (précédent cultural) qui sont très appétentes. Dans le contexte de l'étude, les couverts d'intercultures testés n'ont donc pas plus attiré les limaces.

Le comportement des couverts a pu être différent en fonction de la pression des limaces. Ainsi, le mélange composé de radis fourrager Anaconda (45%), de moutarde blanche Architect (27%) et de moutarde d'Abyssinie Cappuchino (28%) a montré une très forte population de limaces en 2015 alors qu'en 2014, la pression était moins forte, et son comportement a été statistiquement similaire aux autres couverts testés cette année-là. Le couvert composé d'avoine rude Pratex et de vesce pourpre a eu un comportement similaire en 2014 et 2015 avec peu de limaces voire aucune limace (2014) capturée dans ce mélange.

En 2012, en plus des couverts testés, deux parcelles avaient été laissées nues, l'une avec travail du sol et l'autre sans. Le travail du sol, en perturbant le cycle de développement du ravageur (remise à la surface et dessiccation des pontes de limaces, perturbation du milieu de vie), a eu une influence notable sur les relevés de populations de limaces : elles ont été nettement moindres sur la zone travaillée (écart de 5 à 20 limaces).

Tableau 2 : Résultats de l'étude sur les couverts de 2012 à 2015
Results of the study on intercrops from 2012 to 2015

Composition	Recouvrement par les espèces semées (1)	Adventices : recouvrement (1)	Nbre moyen de limaces /m ²	Nbre maximum de limaces /m ²	Nombre moyen de carabes/piège
2012 - Robecq					
Moutarde blanche intermédiaire Carla	2	+	4	8	5
Avoine rude	3	2	10	14	12
Phacélie + radis + navette + luzerne	2	+	5,5	10	5
Sol nu sans déchaumage	0	2	15,3	20	5
2013 - Verton					
Vesce pourpre Bingo + trèfle d'Alexandrie Tabor + phacélie - 6 kg/ha	4	+	2,9	6	17
Radis fourrager Terranova + moutarde blanche Abraham + moutarde brune - 6 kg/ha	5	+	2,6	10	16
Sarrasin + moutarde brune - 9 kg/ha	5	+	4,3	6	22
Avoine rude + radis chinois + phacélie + tournesol + vesce velue - 10 kg/ha	5	+	6,9	12	20
Avoine nue Saul + pois fourrager Andrea - 20 kg/ha	3	3	6,3	14	56
Avoine + vesce + trèfle d'Alexandrie Tabor - 10 kg/ha	4	+	1,7	6	39
2014 - Vermelles					
Avoine blanche de printemps - 50 kg/ha	2	3	0,3	2	2
Avoine rude Prutex (60%) + vesce commune (40%) - 25 kg/ha	4	1	1,3	4	2
Avoine rude Prutex (60%) + vesce pourpre (40%) - 25 kg/ha	4	1	0,0	0	3
Avoine rude Cadence (65%) + vesce commune (27%) + trèfle incarnat (4%) + trèfle d'Alexandrie (4%) - 25 kg/ha	5	+	0,7	2	7
Moutarde blanche tardive Sirté - 8 kg/ha	4	+	1,0	2	7
Moutarde blanche intermédiaire Carla - 8 kg/ha	4	+	1,0	4	4
Moutarde blanche Abraham (34%) + trèfle d'Alexandrie Tabor (50%) + radis fourrager Terranova (16%) - 8 kg/ha	5	1	0,3	2	4
Radis fourrager Anaconda (45%) + moutarde blanche Architect (27%) + moutarde d'Abyssinie Cappuchino (28%) - 15 kg/ha	4	+	0,7	2	4
Radis fourrager Compass - 12 kg/ha	4	1	1,0	4	3
Radis fourrager Doublet (70%) + roquette (10%) + phacélie (20%) - 15 kg/ha	5	1	0,7	4	2
Radis fourrager Doublet (40%) + roquette (10%) + phacélie (20%) + pois fourrager (30%) - 15 kg/ha	5	+	0,7	2	2
Phacélie Natra - 6 kg/ha.	5	1	0,3	2	11
Sol nu	0	5	4,3	8	9
2015 - Vermelles					
Moutarde blanche très tardive verte - 8 kg/ha	4	1	4,5	6	5
Avoine blanche de printemps - 60 kg/ha	3	2	2,5	12	18
Avoine rude Prutex (60%) + vesce commune (40%) - 25 kg/ha	4	2	2,5	8	11
Avoine rude Prutex (60%) + vesce pourpre (40%) - 25 kg/ha	4	1	1,5	2	32
Avoine rude Cadence (65%) + vesce commune (27%) + trèfle incarnat (4%) + trèfle d'Alexandrie (4%) - 25 kg/ha	4	+	1,5	4	15
Moutarde 40% + trèfle d'Alexandrie 60% - 10kg/ha	4	1	1,0	4	19
Moutarde blanche tardive SIRTÉ - 8 kg/ha	4	1	1,3	4	9
Moutarde blanche intermédiaire Carla - 8 kg/ha	3	1	2,5	6	19
Radis fourrager Compass - 12 kg/ha	4	2	4,5	10	14
Radis fourrager Anaconda (45%) + moutarde blanche Architect (27%) + moutarde d'Abyssinie Cappuchino (28%) - 15 kg/ha	4	2	9,5	20	18
Radis fourrager DOUBLET (70%) + roquette (10%) + phacélie (20%) - 15kg/ha	4	1	4,3	10	15
Radis fourrager DOUBLET (40%) + roquette (10%) + phacélie (20%) + pois fourrager (30%) - 15 kg/ha	4	1	3,3	10	24
Phacélie - 6 kg/ha.	4	2	4,0	8	11
Moutarde d'Abyssinie + phacélie + trèfle d'Alexandrie - 15kg/ha	5	2	4,3	8	23
Phacélie + moutarde d'Abyssinie - 6kg/ha	5	1	7,0	12	16
Pois fourrager + avoine rude + vesce pourpre - 15 KG/HA	5	+	3,3	6	10

(1) Recouvrement : 5 : >75% de recouvrement ; 4 : 50-75% de recouvrement ; 3 : 25-50% de recouvrement ; 2 : 5-25% de recouvrement ; 1 <5% ; + : peu d'individus, très faible recouvrement.

Évaluation de la faune auxiliaire

Concernant les carabes réputés pour leur consommation de limaces notamment, leur présence a varié selon le contexte pédoclimatique de l'année. Les années 2013 et 2014 ont montré moins de carabes comparativement aux autres.

En 2012, l'avoine rude a montré statistiquement le plus de carabes. En 2013, le mélange composé d'avoine nue Saul et de pois fourrager Andrea a montré statistiquement plus de carabes. Le mélange composé d'avoine, de vesce et de trèfle d'Alexandrie Tabor vient statistiquement en seconde position. En 2014, les populations de carabes ont été statistiquement plus importantes dans le couvert semé avec de la phacélie que dans la plupart des autres couverts. En 2015, concernant les carabes, aucune différence statistique n'a pu être révélée entre les mélanges.

D'autres auxiliaires ont été capturés dans les pièges barbers, ainsi des araignées, opilions et staphylins ont pu être dénombrés. En 2012, le test statistique n'est pas significatif concernant les araignées et les staphylins. En 2013, concernant les arachnides (opilions et araignées), les populations ont été peu variables d'un mélange à l'autre. Le test statistique est non significatif. Il y a une légère différence pour les captures aériennes réalisées avec un aspirateur à insecte (DVac) : le mélange composé d'avoine, de vesce et de trèfle d'Alexandrie Tabor étant le plus intéressant. En 2014, concernant les staphylins et les araignées, leurs effectifs étaient moindres et aucune différence statistique n'a pu être révélée. En 2015, concernant les staphylins et les arachnides, aucune différence statistique n'a pu être révélée entre les mélanges.

Concernant les auxiliaires, il est difficile de montrer des différences statistiques entre les couverts. En 2012 et 2013, ce sont des mélanges à base d'avoine qui ont montré les plus importantes populations de carabes et en 2014, il s'agit de la phacélie. Concernant les arachnides, le test statistique des différents suivis a été non significatif.

ETUDE DE LA CULTURE DE POMMES DE TERRE SUIVANT LES COUVERTS D'INTERCULTURES VIS-A-VIS DES BIOAGRESSEURS ET DES AUXILIAIRES

En 2015, un premier suivi a eu lieu sur la culture de pommes de terre suivant la vitrine implantée en 2014. Les conditions météorologiques de l'année ont été peu propices aux limaces. Aucune n'a été capturée sur le dispositif. Les pièges barbers ont permis de récolter des pucerons et divers auxiliaires rampants. Concernant les pucerons, 594 individus ont été capturés sur l'ensemble du dispositif. Le test statistique est non significatif, ne permettant pas de distinguer des différences entre les parcelles, bien qu'il y en ait eu à l'automne dans les couverts d'interculture. Concernant les auxiliaires, 601 carabes, 292 staphylins, 1065 araignées et 35 opilions ont été capturés. L'analyse des résultats concernant les carabes montre que les niveaux de populations sont statistiquement identiques entre eux. Les captures de staphylins ont été plus importantes qu'à l'automne. Le test de Newman-Keuls (5%) est significatif sur variable transformée (logarithme) mais les 2 groupes statistiques se chevauchent très largement. Concernant les arachnides, le test de Newman Keuls (5%) est non significatif. Il n'est pas possible de distinguer des différences statistiques entre les différentes parcelles concernant ces auxiliaires.

En 2016, le suivi a eu lieu de la même manière sur la plateforme implantée en intercultures à l'automne 2015. La pression des limaces a été faible malgré l'irrigation des parcelles par le producteur. Ainsi, seules 3 limaces ont été capturées sur l'ensemble du dispositif. De ce fait, le précédent que représente les couverts d'interculture ne favorise pas les limaces qui avaient été pourtant présentes à l'automne. Les 4 pucerons qui ont été capturés sur l'ensemble du dispositif ne permettent pas de distinguer des différences. Concernant les auxiliaires, 4286 carabes, 844 staphylins, 1047 araignées et 2 opilions ont été capturés sur l'ensemble du dispositif. Le test de Newman et Keuls (5%) est non significatif pour les carabes et les arachnides : aucune différence significative n'a pu être mise en évidence pour cet auxiliaire. Concernant les staphylins, le test de Newman-Keuls (5%) est significatif mais les 3 groupes statistiques se chevauchent très largement.

Ainsi, sur les deux années de suivi de la culture de pomme de terre suivant la mise en place de couverts d'intercultures, les limaces ont été très peu présentes. Le précédent couvert d'interculture n'a donc pas semblé avoir eu un effet sur les carabes observés en production l'année suivante ou cet

effet a été annihilé par le travail du sol qui est particulièrement perturbateur pour ces insectes. Il est à noter que la culture de pommes de terre fait l'objet de plusieurs interventions mécaniques au niveau du sol pour la mise en place et le buttage. Concernant les staphylins, des différences statistiques ont pu être mises en évidence, ils pourraient être favorisés indirectement par la présence de leurs proies ou directement par les résidus végétaux de certains types de couverts ou par la quantité de biomasse présente. Cette hypothèse doit être vérifiée. Pour les arachnides (araignées et opilions), l'analyse ne montre pas de différences significatives entre les parcelles tout comme dans les couverts eux-mêmes à l'automne.

CONCLUSION

Pour être efficace, la lutte contre les limaces doit conjuguer un ensemble de mesures dans le cadre d'une protection intégrée. Les mesures prophylactiques et culturales doivent être mises en œuvre, au préalable et sur l'ensemble de la rotation, afin de perturber le cycle du ravageur à des moments clés mais aussi de rendre les conditions de milieu défavorables aux limaces. L'implantation par les producteurs de variétés de pommes de terre moins appétentes vis-à-vis des limaces est une des premières méthodes alternatives de lutte contre ce ravageur, complémentaire à la mise en œuvre de mesures prophylactiques, permettant ainsi de limiter l'usage des spécialités de traitements molluscicides. Ainsi, les variétés Astérix et Nicola constituent des variétés à privilégier notamment en cas de conditions favorables aux limaces.

Concernant les différents couverts d'intercultures, il n'existe pas de couvert idéal. Ainsi le couvert composé d'avoine rude Pratex et de vesce pourpre a été très intéressant vis-à-vis des limaces mais a été moins compétitif vis-à-vis des adventices. Concernant les auxiliaires, il est difficile de montrer des différences statistiques entre les couverts. L'hypothèse que les staphylins pourraient être favorisés indirectement ou directement par certains types de couverts doit être vérifiée. Le choix du couvert doit être réfléchi en fonction des objectifs et des atouts et contraintes des couverts (recouvrement, appétence vis-à-vis des limaces, risque maladie, intérêt pour les auxiliaires, facilité de destruction, ...) mais aussi des contraintes techniques (cultures de la rotation, type de sol, matériel de semis, de destruction, ...).

Concernant la culture de pommes de terre suivant l'implantation du couvert d'interculture, il serait intéressant de poursuivre l'étude dans un contexte plus propice aux limaces. Il est d'ores et déjà à souligner qu'il semble que l'effet sur les carabes semble nul ou annihilé par le travail du sol très important pour la culture de pommes de terre.

REMERCIEMENTS

Remerciements à Olivier Lesage et Pierre Mortreux de la Chambre d'Agriculture Nord Pas-de-Calais et à Romain loos de la coopérative Unéal pour la mise en place des différents couverts.

Remerciements aux agriculteurs qui ont accueilli ces études sur leurs parcelles.

Remerciements à Virginie Dahinger, Julie Dargent, Martine Deguette et Arthur Quennesson de la FREDON Nord Pas-de-Calais pour l'aide apportée au cours de ces études.

FINANCEMENT :

Cette étude est réalisée avec le soutien financier de la Région Hauts-de-France.

BIBLIOGRAPHIE

Braun-Blanquet J., 1928 - *Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde, Biologische Studienbücher 7*, Berlin, 330 p.

Ennaïfar S., 2006 - Protection intégrée contre le piétin-échaudage (*Gaeumannomyces graminis tritici*) du blé d'hiver. Thèse ENSAR Agrocampus de Rennes, France, 200 p.

Gaucher D., Champeil A., Le Hingrat Y., Mille B., Garson S., Porteneuve C., Lhote J.M., Ruer D., Patoux V., Chatot C., Bouchek-Mechiche K., 2014 - Réduire l'impact des maladies telluriques dans les systèmes de cultures par une protection intégrée et durable des grandes cultures. *Innovations Agronomiques*, 34, 51-65.

Justes E., Beaudoin N., Bertuzzi P., Charles R., Constantin J., Dürr C., Hermon C., Joannon A., Le Bas C., Mary B., Mignolet C., Montfort F., Ruiz L., Sarthou J.P., Souchère V., Tournebize J., Savini I., Réchauchère O., 2012. *Réduire les fuites de nitrate au moyen de cultures intermédiaires : conséquences sur les bilans d'eau et d'azote, autres services écosystémiques. Synthèse du rapport d'étude*. Edition INRA, France, 60 p.

Petit K., Oste S., 2016 – De l'intérêt des couverts végétaux en interculture. *Le Syndicat Agricole*, 13 mai 2016, p. 11.