



HAL
open science

Évaluer l'intensité de l'utilisation des pesticides dans les colzas d'hiver : cas de la zone d'étude de Fénay

Fabrice Dessaint, Luc Biju-Duval, Marc Buthiot, Jean-Philippe Guillemin

► To cite this version:

Fabrice Dessaint, Luc Biju-Duval, Marc Buthiot, Jean-Philippe Guillemin. Évaluer l'intensité de l'utilisation des pesticides dans les colzas d'hiver : cas de la zone d'étude de Fénay. *OCL Oilseeds and fats crops and lipids*, 2014, 21 (1), 6 p. 10.1051/ocl/2013033 . hal-01780405

HAL Id: hal-01780405

<https://institut-agro-dijon.hal.science/hal-01780405>

Submitted on 27 May 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Évaluer l'intensité de l'utilisation des pesticides dans les colzas d'hiver : cas de la zone d'étude de Féney

F. Dessaint^{1,*}, L. Biju-Duval¹, M. Buthiot² et J.P. Guillemin²

¹ Inra, UMR1347, Agroécologie, 21000 Dijon, France

² AgroSup, UMR1347, Agroécologie, 21000 Dijon, France

Reçu le 23 Avril 2013 – Accepté le 25 Juillet 2013

Résumé – Nous avons étudié l'utilisation de quatre groupes de pesticides (herbicides, insecticides, fongicides et régulateurs de croissance) à partir d'enquêtes réalisées annuellement sur une petite zone agricole localisée en Côte d'Or. Les données relatives à 117 parcelles, appartenant à sept exploitants et cultivées en colza d'hiver ont été analysées pour la période 2004–2011. L'indice retenu pour caractériser l'usage des différents groupes de pesticides est l'indice de fréquence de traitement (IFT). Globalement, l'IFT total moyen est de 6,3 avec une amplitude de variation comprise entre 2,1 et 12,5. Il a augmenté entre 2004 et 2011 avec des variations importantes une même année et pour un même exploitant. L'application à la parcelle de trois groupes de pesticides est majoritaire (61 % des parcelles) mais on trouve aussi des parcelles (25 %) n'ayant reçu que deux groupes de pesticides (essentiellement herbicides et insecticides). L'intensité d'utilisation d'un groupe de pesticides est indépendante de l'intensité d'utilisation des autres groupes et du nombre de groupes de pesticides utilisés. Toutes les parcelles reçoivent au moins un traitement herbicide (IFT_H moyen = 1,76) mais ce sont les insecticides qui sont les plus utilisés avec un IFT_I moyen de 3,79. Ils contribuent en moyenne à plus de 55 % de l'IFT total alors que les herbicides ne contribuent qu'à 30 %.

Mots clés : Indice de fréquence de traitement (IFT) / produit phytopharmaceutique / pression sanitaire

Abstract – Assessing the intensity of pesticide use in winter oilseed rape: study zone of Féney. We studied pesticide use data (herbicides, insecticides, fungicides and growth regulators) from surveys conducted annually on a small agricultural area located in Côte d'Or. Data on 117 plots belonging to 7 farmers and grown in winter oilseed rape were analyzed for the period 2004–2011. The index used to characterize the use of different groups of pesticides is IFT (Treatment Frequency Index). Overall, the average total IFT is 6.3 with a range of variation between 2.1 and 12.5. It increased between 2004 and 2011, but it remains highly variable during the year and at the same farmer. For a majority of fields, three groups of pesticides were used (61% of fields) but there are also fields (25%) who received only two groups of pesticides (herbicides and insecticides). The use intensity of a group of pesticides is independent of the use intensity of other groups and the number of groups of pesticides. All plots are at least one herbicide (IFT_H average = 1.76) but it is the insecticides that are commonly used with IFT_I average of 3.79. They contribute on average more than 55% of the total IFT while the IFT herbicides contribute to 30%.

Keywords: Pesticide use / treatment frequency index / pest pressure

Introduction

Jusqu'à très récemment, l'agriculture avait comme mission principale de produire en quantité et en qualité, les denrées nécessaires à l'alimentation humaine et animale. Pour atteindre cet objectif, le monde agricole a mis en place des pratiques basées sur (1) une forte utilisation des intrants (engrais et produits phytopharmaceutiques), (2) le recours à une forte mécanisation et (3) la simplification du paysage agricole (augmentation des tailles de parcelles, élimination des haies, etc.), et a mis à profit les progrès de la génétique.

Ces nouvelles pratiques ont permis d'augmenter la productivité de façon importante et d'atteindre l'objectif fixé (gain de rendement de 2,5 % par an pour la culture de colza (AMSO et UNIP, 2002)) mais elles ont entraîné des impacts non prévus sur l'environnement (augmentation des processus d'érosion des sols, pollution des eaux, diminution de la biodiversité, émission de gaz à effet de serre, etc.). Face à ce constat, la mission confiée à l'agriculture a été modifiée et le monde agricole se retrouve face à un double défi : celui de continuer à produire de façon importante pour nourrir une population de plus en plus nombreuse tout en limitant les impacts négatifs sur l'environnement : « *Produire plus et produire mieux.* »

* Correspondance : fabrice.dessaint@di.jon.inra.fr

Parmi les impacts environnementaux recensés, ceux liés aux pesticides ont fait l'objet de mesures particulières comme l'interdiction des produits jugés les plus toxiques, l'instauration d'une taxe sur les produits phytopharmaceutiques, croissante avec leur niveau de toxicité, etc. Par ailleurs, la France, s'est engagée en 2009 dans un processus de réduction et d'amélioration de l'usage des pesticides de synthèse dans l'agriculture (plan Ecophyto).

La mise en place de ce processus nécessite l'utilisation d'indicateurs de suivi adéquats (Brunet *et al.*, 2008 ; Baschet et Pingault, 2008 ; Pingault *et al.*, 2008). Parmi eux, l'indice de fréquence de traitement (IFT) a été proposé pour comparer sur une base commune des produits qui peuvent s'utiliser à des quantités très variables (Champeaux, 2006). Cet indicateur est facile à calculer, directement accessible pour les agriculteurs et peut se décliner à l'échelle de la parcelle ou de l'exploitation pour différents groupes de pesticides. Il ressort néanmoins, de l'expertise collective Inra Ecophyto R&D (Ecophyto R&D, 2009) que cet indicateur varie largement d'une culture à une autre : d'environ 2 pour le maïs à plus de 16 pour la pomme de terre en passant par un peu plus de 6 pour le colza. La variabilité régionale peut aussi être très forte ; c'est le cas du blé tendre d'hiver où les régions les plus spécialisées dans les productions céréalières ont un IFT plus important que celles l'étant moins (Ecophyto R&D, 2009). En Bourgogne, les valeurs d'IFT total sont de 7,82 pour le colza, 5,49 pour le blé tendre et 4,50 pour l'orge.

L'objectif de cet article est de suivre, sur une petite région agricole homogène (sud de la Côte d'Or) et un petit nombre d'agriculteurs, l'évolution de l'IFT pour différents groupes de pesticides afin de quantifier la variabilité de cet indicateur ainsi que l'existence de tendances dans l'utilisation des pesticides pour la culture du colza.

1 Les données d'enquêtes

1.1 Le site atelier de Fénay

Le site d'étude se situe dans une zone agricole appelée « la Plaine », à environ 10 km au sud de Dijon. Ce site couvre environ 1 365 ha. Les sols sont majoritairement de type argileux et argilo-limoneux sur l'ensemble de la zone. Le climat est de type continental avec une pluviométrie moyenne de 762 mm et des températures moyennes annuelles variant de 5,8 °C à 15,2 °C, pour une moyenne de 10,4 °C (moyenne sur la période 1968–2012, relevés météo provenant de l'Unité expérimentale Inra Époisses). L'altitude sur la zone varie de 210 à 250 m.

La zone atelier de Fénay est occupée par des cultures annuelles (63 % des surfaces), des boisements (17 %) et du bâti dans les villages de Fénay, Chevigny et Saulon-la-Rue (10 %). On comptabilise un linéaire de cours d'eau de 16 km, ainsi que 49 km de voies de communications principales et secondaires. Les 944 ha cultivés se répartissent sur environ 150 parcelles agricoles gérées par 25 exploitants. Leurs exploitations ont une SAU moyenne de 140 ha et la proportion de SAU de chaque exploitation présente sur la zone d'étude varie de 5 à 85 %, avec une moyenne de 30 %. La taille moyenne des parcelles culturales est proche de 8 ha avec de fortes variations. Les cultures annuelles sont dominées par le blé d'hiver (en

Tableau 1. Distribution du nombre de parcelles en fonction des années et des exploitants.

	Années								Total
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	
E012	5	2	5	2	3	4	3	2	26
E016	1	3	1	0	3	2	2	3	15
E022	1	0	2	1	3	2	3	2	14
E03	0	0	0	4	0	0	4	0	8
E06	1	1	1	4	3	1	8	1	20
E07	3	3	1	3	4	3	4	5	26
E09	0	0	0	3	0	3	0	2	8
Total	11	9	10	17	16	15	24	15	117

moyenne 35 % de la superficie) et le colza (8 à 17 % selon les années).

1.2 La culture : le colza

Le colza est, parmi les grandes cultures (hors la pomme de terre), l'espèce cultivée qui présente les IFT totaux les plus forts avec une valeur moyenne de 6,1 au niveau national (Ecophyto R&D, 2009), traduisant un recours élevé à l'utilisation de produits phytopharmaceutiques pour lutter contre les nombreux bio-agresseurs auxquels elle est sensible (Cassagne *et al.*, 2010). C'est une culture dont les surfaces cultivées sont en forte augmentation dans toutes les régions de production : entre 2000 et 2012, la surface cultivée a augmentée de 35 % pour atteindre 1 605 000 ha en 2012 (Agreste Conjoncture, 2012). La présence croissante de cette culture sur l'évolution probable du recours aux pesticides, et donc à l'IFT total, sera à analyser.

1.3 Les données

Les données utilisées pour cette étude sont issues d'enquêtes sur les pratiques culturales réalisées annuellement auprès des exploitants du site d'étude de Fénay. Seuls les exploitants ayant cultivé au moins 8 parcelles en colza sur la période 2004–2011 (soit en moyenne une parcelle par an) ont été retenus (Tab. 1). On dispose ainsi d'un total de 117 parcelles.

1.4 Le calcul des IFT

Inspiré de travaux réalisés au Danemark, l'indicateur de fréquence de traitement (IFT) permet de suivre l'évolution de l'utilisation des pesticides (Champeaux, 2006 ; Brunet *et al.*, 2008). Cet indicateur comptabilise le nombre de doses appliquées des produits commerciaux utilisées par parcelle au cours d'une campagne culturale. Il peut être calculé pour une parcelle, un ensemble de parcelles, une exploitation agricole ou un territoire. Il peut également être décliné par grande catégorie de produits phytopharmaceutiques (Pingault *et al.*, 2008). Pour chaque enquête, on a calculé les valeurs d'IFT pour quatre groupes de pesticides : les herbicides (IFT_H), les fongicides (IFT_F), les insecticides et molluscicides (IFT_I) et les régulateurs de croissance (IFT_R). On a aussi calculé un IFT total (IFT_T) correspondant à la somme des quatre indicateurs précédents.

Tableau 2. Distribution des valeurs d'IFT pour chaque groupe de pesticide et pour l'IFT total (colonne Total) chez le colza d'hiver. Q₂₅ : premier quartile, Q₇₅ : troisième quartile, Moyenne* : moyennes calculées sur les parcelles ayant reçu le groupe de pesticide.

	Indice de fréquence de traitement (IFT)				Total
	Herbicide	Fongicide	Insecticide	Régulateur	
Minimum	0,74	0	0	0	2,10
Q ₂₅	1,31	0	2,80	0	4,80
Médiane	1,75	0,93	3,84	0	6,35
Moyenne	1,76	0,66	3,70	0,15	6,27
Q ₇₅	2,22	1,00	4,50	0,22	7,47
Maximum	3,71	2,24	8,51	1,00	12,48
Moyenne*	1,76	1,04	3,80	0,59	6,27

Par exemple, la formule de calcul pour un herbicide est la suivante :

$$IFT = \frac{(Dose\ appliquée)}{(Dose\ homologuée)} \times \frac{(Surface\ traitée)}{(Surface\ totale\ parcelle)}$$

La valeur pour la parcelle est obtenue en additionnant les valeurs des différents herbicides appliqués pour une campagne culturale : $IFT_H = IFT_{H1} + IFT_{H2} + IFT_{H3} + \dots$. Les doses homologuées des produits phytopharmaceutiques sont disponibles sur le site <http://ephy.agriculture.gouv.fr>. Dans cette étude, c'est la dose homologuée minimum qui a été retenue quelle que soit la cible visée. Cet indicateur ne prend pas en compte les traitements de semences, les adjuvants extemporanés et les phytoprotecteurs.

2 Une grande variabilité d'utilisation des pesticides

2.1 Variabilité des valeurs d'IFT

L'IFT total moyen sur l'ensemble des parcelles enquêtées est de 6,3, soit entre six et sept traitements à la dose homologuée par année culturale. Cette valeur est cohérente avec la valeur moyenne de 6,1, calculée au niveau national et plus faible que la valeur moyenne de 7,1 pour la région Bourgogne (Eco-phyto R&D, 2009). Les parcelles reçoivent un minimum de deux traitements (d'un même groupe ou de groupes différents) par an avec une plage de variation assez importante, comprise entre un minimum de 2,10 et un maximum de 12,48 (Tab. 2).

Toutes les parcelles reçoivent au moins un traitement herbicide – l'IFT_H est toujours supérieur à 0, alors que ce n'est pas le cas des autres groupes de pesticides. La valeur moyenne de l'IFT_H est de 1,76 soit une contribution moyenne d'environ 30 % à l'IFT total. Sur cette culture, les adventices restent un problème récurrent et peuvent nécessiter jusqu'à environ quatre traitements par année culturale.

Ce sont cependant les traitements de type insecticides qui sont les plus utilisés avec une valeur moyenne d'IFT_I de 3,80 soit deux fois plus que les herbicides. Sur plus de la moitié des parcelles, l'IFT_I est supérieur à trois (médiane = 3,84) et peut atteindre des valeurs supérieures à 8 (Tab. 2). Il représente, en moyenne, 57 % de l'IFT total. Ceci peut s'expliquer par la forte pression exercée par plusieurs ravageurs sur cette espèce cultivée.

L'utilisation de fongicides et de régulateurs est plus restreinte : sur, respectivement, au moins 25 % et 50 % des parcelles, ils ne sont pas utilisés. Lorsque les fongicides sont utilisés, la valeur moyenne de l'IFT_F est de 1,04, soit une contribution moyenne d'environ 15 % à l'IFT total : *phoma* et *sclérotinia* étant les deux principaux champignons pathogènes du colza. Pour les régulateurs, l'IFT_R moyen des parcelles traitées est de 0,59 (soit environ 11 % de l'IFT total) avec une valeur maximale de 1. Son utilisation semble se faire avec des doses et/ou sur des surfaces réduites.

2.2 Variabilité selon les années

Pour la zone d'étude, la valeur moyenne de l'IFT total a globalement augmenté entre 2004 et 2011, passant d'une valeur de 4,21 à une valeur de 7,36 (Fig. 1). Cette augmentation n'est cependant pas linéaire. On peut observer deux périodes : une première, entre 2004 et 2006, où l'IFT total moyen est de 4,54, puis une seconde, entre 2007 et 2011, où l'IFT total moyen est de 6,92 (soit une augmentation d'environ 50 %).

De plus, la variabilité des traitements appliqués chaque année est importante ainsi l'IFT total est très variable. On note aussi des adaptations des traitements en fonction de l'année. Au minimum, l'écart d'IFT entre parcelles dans la même année est supérieur d'environ trois points, avec des écarts pouvant aller jusqu'à plus de cinq points d'IFT entre les parcelles, si on exclut l'année 2007. Cette année est particulière et correspond à une année de transition liée à l'arrêt de la betterave sucrière sur la zone d'étude avec une ré-allocation des parcelles/surfaces libérées essentiellement à des cultures d'hiver dont le colza et la moutarde ; cette dernière représentant après 2007, plus d'un tiers de la sole en brassicacées (Tab. 3).

Si on détaille les tendances par groupe d'IFT, on peut noter une relative stabilité pour les herbicides et les régulateurs. Le groupe des insecticides et molluscicides augmente en 2007 puis se stabilise : la valeur moyenne passant d'un peu moins de 2,5 avant 2007 à plus de 4,0 après 2007 (Fig. 2). Le risque sanitaire lié à la présence des ravageurs observé à l'échelle régionale est variable d'une année à l'autre (Fig. 1) (Cetiom, 2008 ; Ballanger, 2009 ; Cetiom, 2009 ; BSV, 2011 ; Préfète de Bourgogne, 2012). Aucun lien n'est observé entre ce niveau de risque et les applications annuelles d'insecticides (Fig. 2). Sur la période d'enquête, les interventions insecticides sont aussi bien réalisées en automne (charançon du bourgeon terminal) qu'au printemps (mélégèthes, charançon des siliques...) avec 31 à 54 % des insecticides appliqués à l'automne. La part des molluscicides s'accroît avec le temps avec des IFT qui ne dépassent pas 0,5 jusqu'en 2008 puis qui passent à 0,8 pour 2010 et 2011. L'augmentation d'IFT est également observable pour les fongicides avec un IFT moyen de 0,5 pour la période de 2004 à 2007 qui atteint 0,85 pour la période de 2008 à 2011 (avec un pic à IFT = 1,1 pour 2011).

2.3 Variabilité dans les agriculteurs

On observe de fortes variations des valeurs d'IFT total pour certains exploitants alors que pour d'autres, les variations sont plus faibles (Fig. 3). Ainsi, pour l'exploitant E022, la valeur de l'IFT total est soit très inférieure (2006, 2007), soit très supérieure (2010) à la valeur moyenne alors que pour l'exploitant

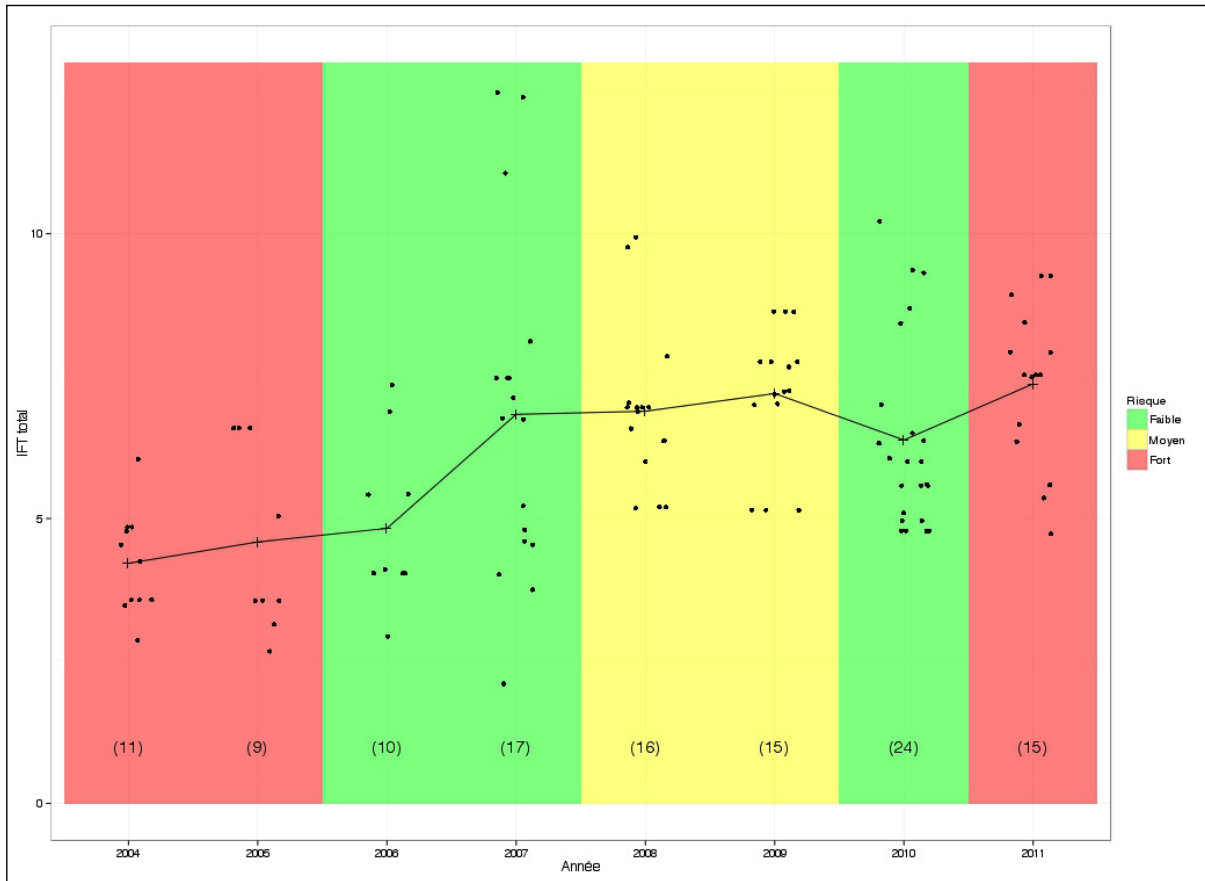


Fig. 1. Variabilité des valeurs d'IFT Total (IFT_T) en fonction des années. La moyenne annuelle est représentée par un (+) et les points ont été légèrement déplacés horizontalement pour éviter les superpositions. Les valeurs entre parenthèses indiquent le nombre de parcelles enquêtées et les couleurs le risque « insectes ravageurs ».

Tableau 3. Surface (%) et nombre de parcelles (valeur entre parenthèse) occupées par le colza et la moutarde sur la période 2004 à 2011.

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Colza	8 % (11)	12 % (9)	12 % (10)	7 % (17)	15 % (16)	17 % (15)	16 % (24)	12 % (15)
Moutarde	0 %	1 % (1)	2 % (2)	1 % (1)	4 % (8)	9 % (11)	15 % (15)	9 % (8)

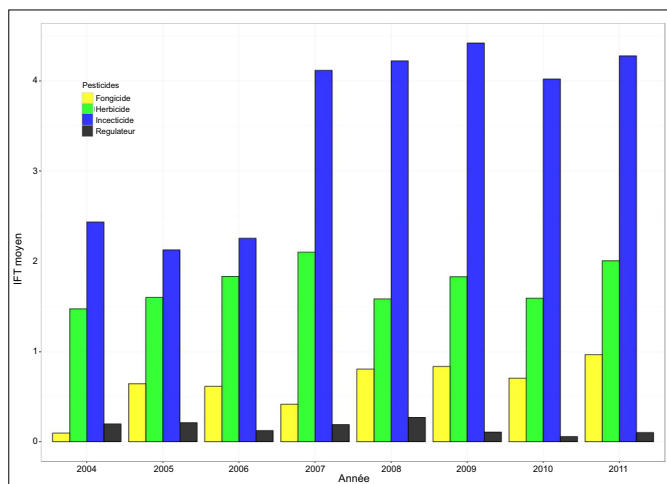


Fig. 2. Évolution des valeurs moyennes d'IFT pour les différents groupes de pesticides en fonction des années.

E06, les écarts à la moyenne globale se situe entre ± 1 unité. La variabilité interannuelle observée chez un même agriculteur est surtout due à l'utilisation des insecticides-molluscicides (Fig. 3). On peut noter la mise en place de programmes types qui sont appliqués sur la majorité des parcelles une année donnée : cette tendance est visible sur la Figure 3, où le nombre de profils est en général plus faible que le nombre de parcelles. Ainsi, pour l'exploitant E03, qui possède 8 parcelles, on note un seul profil pour l'année 2010 et trois profils pour l'année 2007 qui ne se différencient que pour le groupe Herbicide.

3 Associations de groupes de pesticides

3.1 Stabilité des associations de groupes de pesticides...

Plusieurs groupes de pesticides sont généralement appliqués sur les parcelles ; une exception avec l'application du seul

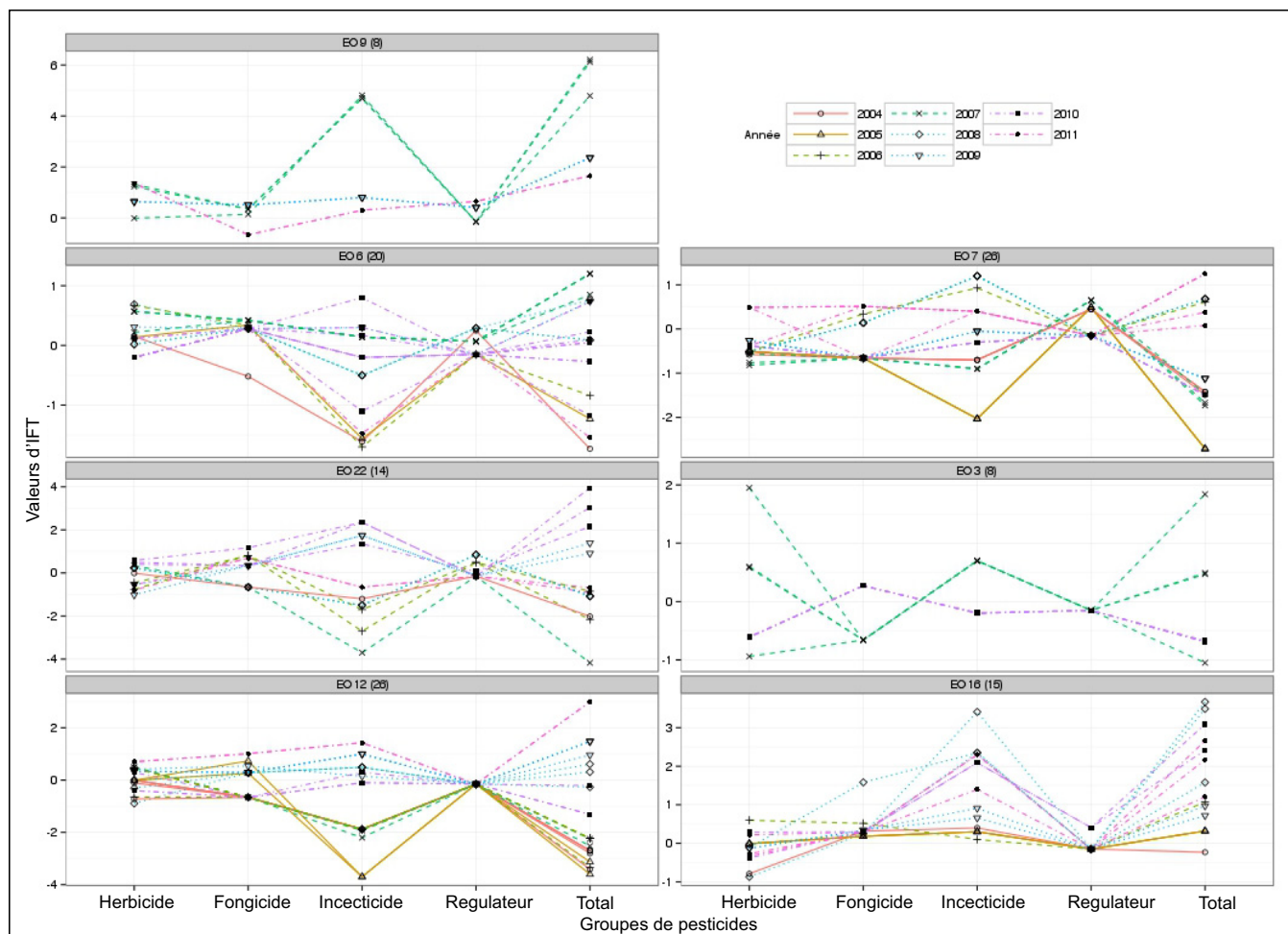


Fig. 3. Profils d'utilisation des différents groupes de pesticides (valeurs d'IFT) sur les parcelles pour les différentes années et les différents exploitants (les valeurs entre parenthèses correspondent aux nombre de parcelles). Les valeurs, pour les différents groupes de pesticides, correspondent aux écarts à la moyenne globale du groupe de pesticides (années et exploitants confondus).

Tableau 4. Répartition des parcelles en fonction du nombre de groupes et du type de pesticides utilisés sur les parcelles enquêtées (117).

Pesticides utilisés					Parcelle	
Herbicide	Fongicide	Insecticide	molluscicide	Régulateur	Effectif	%
X					1	0,8
X	X				2	1,7
X			X		28	23,9
X	X		X		56	47,9
X			X	X	14	12,0
X	X		X	X	16	13,7

groupe des herbicides sur une parcelle. Sur 25,6 % des parcelles, deux groupes de pesticides ont été appliqués, 59,9 % des parcelles ont reçu trois groupes de pesticides et 13,7 % des parcelles l'ensemble des groupes (Tab. 4).

Sur la quasi-totalité des parcelles, on retrouve associés aux herbicides, des traitements insecticides (97,5 % des parcelles) et seules trois parcelles n'ont pas fait l'objet de traitements insecticides-molluscicides (Tab. 4). Les fongicides apparaissent moins fréquemment, sur 63,3 % des parcelles ainsi que les régulateurs sur 25,7 % des parcelles.

3.2 ... mais indépendance des applications

Il ne semble pas exister de relations simples entre les niveaux d'applications des différents groupes de pesticides sur la culture du colza : la corrélation la plus forte entre deux pesticides est de 0,43 entre l'IFT fongicides et l'IFT régulateurs.

Conclusions

Pour la culture du colza dans la zone de Fénay, l'application des différents produits phytopharmaceutiques reste

assez indépendante (pas de liaisons entre les différents groupes de pesticides) : cela se traduit globalement par l'adoption de programmes phytosanitaires adaptés au niveau de risque sanitaire rencontré à l'échelle de la parcelle. De plus, l'utilisation des pesticides (nature et niveau) est parfois modulée par les conditions climatiques de l'année (faible usage des pesticides pour les années 2004 et 2006).

Un phénomène important est observable à l'échelle de cette zone d'étude ; l'augmentation du niveau de l'IFT total à partir de 2007 due en grande partie à un usage accru du groupe des insecticides et molluscicides, et dans une moindre mesure des fongicides. Cette évolution d'utilisation des insecticides ne peut pas être mise en relation avec le niveau de risque sanitaire en ravageurs (Fig. 1). En effet les années 2004 et 2005 sont considérées à risque élevé avec des niveaux d'IFT_I de l'ordre de 2 (Fig. 2) alors que les années 2008, 2009 et 2010 sont considérées à risque faible à moyen avec des niveaux d'IFT_I de l'ordre de 4. Ce phénomène pourrait être au moins partiellement expliqué par l'évolution croissante des surfaces de colza associée au développement de la culture de moutarde. Ainsi la part accrue de colza et moutarde dans l'assolement de la zone d'étude pourrait engendrer une augmentation des risques vis à vis de certains bio-agresseurs du colza tels que les ravageurs et les champignons pathogènes. La production accrue de colza et de moutarde correspondrait à une spécialisation de cette zone d'étude synonyme d'accroissement de l'IFT (ECOPHYTO R&D, 2009). Valantin-Morison *et al.* (2007) ont montré que la proportion en colza dans une région était un facteur induisant une amplification des dégâts produits par les méligèthes.

Remerciements. Nous remercions l'ensemble des exploitants de la zone d'étude de Fénay pour leur très grande disponibilité et le temps passé à répondre à nos enquêtes.

Références

- Agreste Conjoncture. 2012. Semis d'hiver: hausse en blé tendre et orge, baisse pour le colza. *Agreste Conjoncture* 10/10: 4 p.
- AMSO et UNIP. 2002. Colza: le dynamisme des innovations génétiques conforte l'avenir de la filière. *SELECTION COLZA*. 8 p.
- Ballanger Y. 2009. Note d'information MELIGETHES 2008 6 version: 20/02/2009. Document de synthèse du Groupe AFPP « Méligèthes », 21 p.
- Baschet JF, Pingault N. 2008. La réduction de l'usage des pesticides: le plan *Ecophyto 2018*. Le rôle des indicateurs d'utilisation pour évaluer l'atteinte des objectifs. *Analyse Agreste 2*: 4 p.
- Brunet N, Guichard L, Omon B, Pingault N, Pleyber E, Seiler A. 2008. L'indicateur de fréquence de traitements (IFT): un indicateur pour une utilisation durable des pesticides. *Le Courrier de l'Environnement de l'INRA* 56: 131–141.
- Bulletin de Santé du Végétal Bourgogne, Grandes Cultures. 2011. *BSV* 19: 16 p.
- Cassagne JP, Schmidt A, Guichard L. 2010. Pression phytosanitaire sur le colza. *Agreste Primeur* 237: 4 p.
- Cetiom, 2008. OBSERVATOIRE COLZA. Bourgogne 2007-2008. 4 p., disponible sur: www.cetiom.fr.
- Cetiom, 2009. OBSERVATOIRE COLZA. Synthèse des résultats Bourgogne 2008-2009. OLEOmail Lettre d'informations régionales, 5 p., disponible sur www.cetiom.fr.
- Champeaux, C. 2006. Recours à l'utilisation de pesticides en grandes cultures. Evolution de l'indicateur de fréquence de traitement au travers des enquêtes « Pratiques Culturelles » du SCEES entre 1994 et 2001. Paris: Ministère de l'Agriculture et de la Pêche & INRA,
- Ecophyto R&D. 2009. Vers des systèmes de culture économes en produits phytosanitaires. Tome II: Analyse comparative de différents systèmes en grandes cultures. Paris: INRA.
- Pingault N, Pleyber E, Champeaux C, Guichard L, Omon B. 2008. Produits phytosanitaires et protection intégrée des cultures : l'indicateur de fréquence de traitement. *Notes et Études Socio-économiques* 32: 61–94.
- Préfète de Bourgogne. 2012. Note régionale de suivi, BOURGOGNE, 2010, Ecophyto 2018, 9 p.
- Schmidt A, Guichard L., Reau R. 2010. Le colza est très dépendant des pesticides dans les rotations courtes sans labour. *Agreste Synthèses* 2010/121: 7 p.
- Valantin-Morison M., Meynard J.M., Dore T. 2007. Effects of crop management and surrounding field environment on insect incidence in organic winter oilseed rape (*Brassica napus* L.). *Crop Protection* 26: 1108–1120.

Cite this article as: F. Dessaint, L. Biju-Duval, M. Buthiot, J.P. Guillemain. Évaluer l'intensité de l'utilisation des pesticides dans les colzas d'hiver : cas de la zone d'étude de Fénay. OCL 2014, 21(1) A101.