

BIODIVERSITÉ ET AGRICULTURE

Impact des haies et des talus sur la mouche du chou

La mouche du chou (*Delia radicum*) est le principal ravageur des cultures de chou et peut provoquer des dégâts très graves. Les mesures privilégiant une régulation naturelle des ravageurs font partie des méthodes de lutte alternative envisageables, mais elles se heurtent à un manque manifeste de connaissances. L'impact que peuvent avoir certains environnements de parcelles –haies, talus, bandes fleuries...– sur les ravageurs et les auxiliaires des cultures pose ainsi question. Selon la bibliographie et en fonction des ravageurs, cet impact peut être positif, neutre ou négatif.

C'est pour répondre à cette interrogation qu'une étude a été réalisée durant 3 ans (2009-2011) en ciblant la mouche du chou. Coordonnée par le CTIFL* de Carquefou et l'INRA (UMR BIO3P*), elle a été réalisée au plan national avec 7 partenaires techniques : les Chambres d'agriculture du Finistère, du Loiret et de Charente-Maritime, le CATE*, la FRE-DON* Nord - Pas-de-Calais, le GRAB*, le SILEBAN* et l'UNILET. La synthèse que nous vous proposons ici se limite aux parcelles de brocoli localisées en Bretagne, essentiellement dans le nord Finistère (brocoli frais) et la zone sud Finistère et Morbihan (brocoli d'industrie).

Un dispositif expérimental conduit sur 3 ans

L'étude a consisté à comparer deux groupes de parcelles homogènes disposant d'environnements différents :

- des parcelles sans haies ni talus, environnées par d'autres parcelles cultivées, qui servent de témoins (soit 27 parcelles suivies en 3 ans) ;
- des parcelles avec aménagements (talus et/ou haie) ayant, par hypothèse, un impact sur la mouche du chou et sur les insectes auxiliaires (27 autres parcelles).

Dans le cadre du GIS PicLèg, Groupement d'Intérêt Scientifique pour la Production Intégrée en Cultures Légumières, un programme baptisé « BioDivLég » a été conduit de 2009 à 2011 afin d'évaluer l'impact des aménagements parcellaires sur les populations de mouches et d'insectes auxiliaires. L'UNILET a participé à cette étude avec de nombreux autres partenaires. Compte tenu de l'étendue de cette expérimentation, nous vous proposons de faire le point en deux articles : l'un sur les résultats obtenus vis-à-vis de la mouche du chou ici présent, l'autre à venir dans un prochain numéro sur la mouche de la carotte. Cet article sur la mouche du chou détaille les données recueillies en Bretagne sur brocoli, celles-ci étant représentatives de l'ensemble de l'étude.



Exemple de parcelles de choux disposant ou non d'aménagements parcellaires.

Les suivis se sont déroulés entre avril et juin, période qui correspond au premier vol de mouche du chou, habituellement le plus important. Toutes les cultures étudiées sont des brocolis non bâchés, pour la plupart conduits en conventionnel. Quelques productions d'automne ont également été suivies par l'UNILET, mais les résultats n'ont pas été intégrés dans cet article (voir l'encadré p. 27).

Dans chaque parcelle, la zone de suivi des pontes de mouches et de collecte des auxiliaires est située à environ 20 mètres de la bordure, sur une surface de 100 m² (10x10), zone où le producteur ne traite pas contre la mouche du chou. Les pontes de mouche du chou sont observées durant 7 à 10 semaines, à l'aide de feutrines placées autour du collet de 10 plantes. Le relevé est réalisé de manière hebdomadaire.

Le suivi des auxiliaires est réalisé à l'aide de pièges Barber. Ce piège permet une collecte passive de tous les insectes rampants présents dans les cultures. Il est constitué d'un tube en PVC de 10 cm de diamètre et de 18 cm de hauteur, enterré au ras du sol, muni d'un entonnoir et d'un récipient pour la collecte des insectes. En 2011, 4 pièges ont été installés dans chacune des parcelles : 2 dans la zone de suivi et 2 dans les abords (au pied de la zone aménagée si elle existe) afin de réaliser des comparaisons entre les bordures et l'intérieur des parcelles

agricoles. En 2009 et 2010, il n'y avait des pièges que dans la zone cultivée (sauf au CATE et à l'UNILET, où il y avait des pièges dans les abords en 2010).

Les individus piégés sont conservés dans des piluliers contenant de l'alcool à 70°, en attendant d'être triés au laboratoire, identifiés à la loupe binoculaire, et dénombrés, en particulier les *Trybliographa rapae* (hyménoptères), les staphylins (*Aleochara bipustulata* et *A. bilineata*), les araignées et les carabes.

Quatre semaines après le pic de ponte (courant juin), les pupes et les larves sont collectées autour des racines de 30 plantes par zone, dans un rayon de 5 cm et sur une profondeur de 10 cm. L'extraction des pupes se fait visuellement et à la main, après avoir étalé la terre sur une surface plane. Les pupes sont mises en élevage au laboratoire dans un pilulier. Après émergence, les principaux parasitoïdes sont déterminés et le taux de parasitisme des larves et des pupes est calculé.

L'évaluation des dégâts de la mouche se fait quant à elle en notant le système racinaire des choux selon une grille de symptômes allant de 1 à 3 : 1 = absence de galerie ; 2 = plant faiblement attaqué ; 3 = plant fortement attaqué. Cette notation est réalisée sur les 30 plantes prélevées lors de la collecte des pupes.

Quelques rappels sur la biologie de la mouche du chou

La mouche du chou ressemble à la mouche domestique. A l'âge adulte, elle mesure 5 à 8 mm de long, sa couleur est grise et marquée de taches noires. Ses œufs blancs et allongés, d'environ 1 mm, sont typiques des diptères. La larve blanchâtre peut mesurer jusqu'à 6 mm et est apode (sans pattes). La pupa, stade intermédiaire entre l'état de larve et celui de mouche, mesure de 5 à 8 mm. Elle est formée de la dernière peau larvaire et passe de la couleur blanche de la larve à un brun orangé foncé au fur et à mesure de son développement.

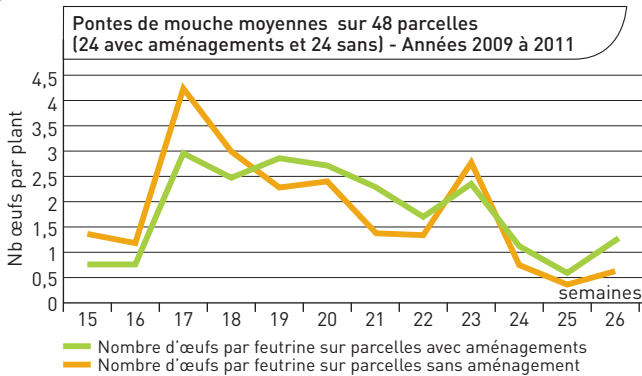


Il y a 2 (ou 3) générations par an. Après avoir hiverné sous forme de pupes dans le sol, les premiers adultes émergent courant avril. Les femelles ont une durée de vie moyenne de 12 à 15 jours pour une température de 20°C, et une fécondité de l'ordre de 150 à 180 œufs. Les larves s'enfouissent dans le sol afin de se nourrir de la racine de la plante hôte et, une fois leur croissance terminée, quittent la racine pour se nymphoser et se transformer en pupes enterrées dans le sol. Les adultes d'une nouvelle génération apparaissent 2 à 3 semaines plus tard.

Du mois d'avril au mois de septembre, 3 générations se succèdent et sont préjudiciables pour les cultures de Brassicacées potagères : un 1^{er} vol d'avril à mai, le 2^{ème} vol de juin à fin juillet, et le 3^{ème} vol d'août à septembre.

Les principaux dégâts sont souterrains et occasionnent des symptômes allant d'une hétérogénéité des calibres jusqu'à des pertes de pieds et la destruction d'une plantation.

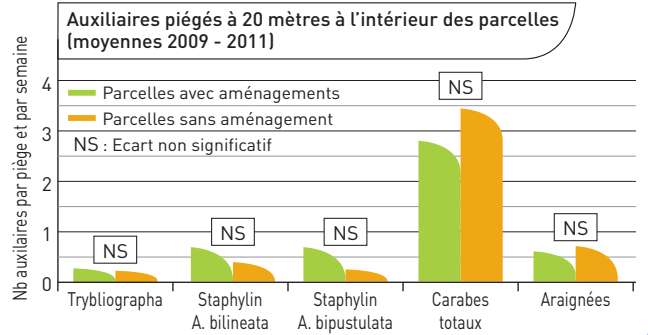
Ni plus ni moins de pontes de mouche du chou



Statistiquement, les niveaux de pontes entre le groupe de parcelles entourées de haies ou de talus est le même que le groupe de parcelles sans aménagement. Nous n'observons pas non plus de différences de dates de ponte. Ces moyennes "cachent" malgré tout d'importants écarts entre les parcelles (coefficient de variation de 100.6% et probabilité de 0.94).

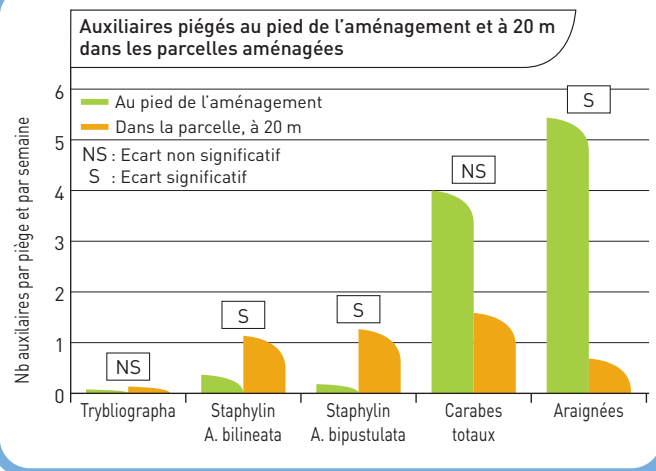
Ni plus ni moins d'auxiliaires

Les piégeages réalisés durant 3 ans dans 48 parcelles ont permis d'identifier tous les auxiliaires recherchés à 20 mètres de la bordure. Ce sont les carabes que l'on piège le plus, suivis à égalité par les araignées et les staphylins, et enfin, en plus faible quantité, les *Trybliographa*.



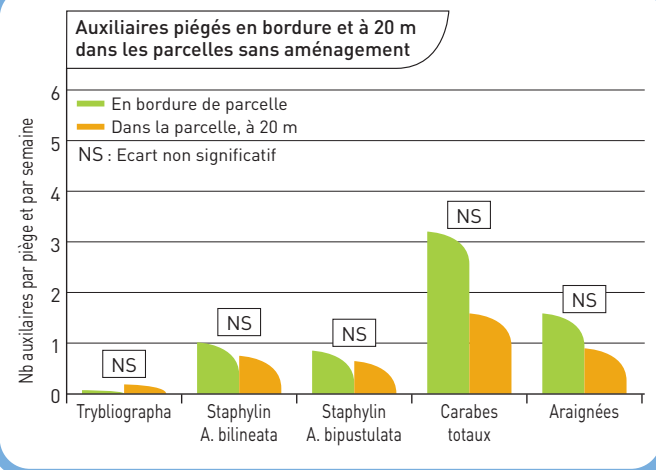
Là aussi, les niveaux de piégeages sont comparables entre les 2 groupes de parcelles : avec ou sans aménagement.

En 2011, il a été décidé de disposer également des pièges Barber aux abords des parcelles : au pied des talus ou des haies, ou en bordure de champ en l'absence d'aménagement.



Dans les parcelles avec haies ou talus, on observe statistiquement plus d'araignées (presque 8 fois plus) au pied des aménagements qu'à 20 mètres dans la parcelle. La situation s'inverse pour les staphylins qu'on retrouve en plus grand nombre au sein de la culture (3 à 7 fois plus) que dans ses abords. Pour les autres auxiliaires (carabes et *Trybliographa*), malgré des différences apparentes, les résultats ne sont pas significatifs.

On notera aussi le faible nombre d'auxiliaires inféodés à la mouche du chou en comparaison des auxiliaires "généralistes" tels que les araignées et les carabes.



Dans les parcelles sans aménagement, il n'y a pas de différence significative de piégeage entre l'intérieur de la parcelle et les abords.

Ni plus ni moins de parasitisme des pupes

Les résultats concernant le parasitisme des pupes de mouche du chou sont cohérents avec ceux exposés précédemment (voir tableau ci-dessous). En effet, puisqu'il n'a pas été démontré une présence significativement différente des auxiliaires dans les pièges, il est logique de ne pas trouver de différence de parasitisme des larves de mouche dans ces mêmes zones.

	Pupes parasitées par <i>Trybliographa</i>	Pupes parasitées par Staphylins
Parcelles avec talus ou haie	4,1%	1,5%
Parcelles sans aménagement	5,8%	1,1%
Comparaison des moyennes	Non Significatif	Non significatif

Ni plus ni moins de dégâts

Dans la logique des résultats précédents, lors des notations des racines de brocolis, il n'est pas observé de différence significative de dégâts entre les parcelles avec talus ou haie et celles sans aménagement.

	Racines saines	Racines moyennement attequées	Racines fortement attequées
Parcelles avec talus ou haie	54%	27%	17%
Parcelles sans aménagement	51%	35%	12%
Comparaison des moyennes	Non significatif	Non significatif	Non significatif

Pas d'impact démontré sur la mouche du chou

Cette étude de grande ampleur (plus de 50 parcelles suivies en 3 ans par les 3 structures bretonnes, avec 2 équivalents temps plein) a permis de répondre à plusieurs questions et d'établir quelques constats :

- les haies et talus ne semblent pas favoriser les dégâts de mouche, ni les limiter ;
- il n'y a pas plus d'auxiliaires (carabes, staphylins, araignées...) dans les parcelles avec des aménagements (au moins à 20 m de distances de ceux-ci), que dans les autres ;
- les aménagements hébergent pourtant plus d'auxiliaires potentiels que les parcelles agricoles (araignées et de manière non significative, carabes), mais ceux-ci préfèrent rester dans les zones naturelles et ne colonisent pas les parties agricoles, au moins pendant les premières semaines de culture.

Malgré tout, ces zones naturelles méritent une protection pour leurs autres actions : brise-vents, dispositifs anti-érosion, zones refuges pour les pollinisateurs et sans doute pour d'autres types d'auxiliaires (parasitoïdes de pucerons).

Jean-Michel COLLET (CTIFL / CATE)
Vianney ESTORGUES (Chambre d'Agriculture du Finistère)
Mathieu SANDRONE (UNILET)

* CATE : Station Expérimentale en cultures légumières située à Saint Pol de Léon
CTIFL : Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et Légumes frais
FREDON : Fédération Régionale de Défense contre les Organismes Nuisibles
GRAB : Groupe de Recherche en Agriculture Biologique
SILEBAN : Station d'Investissement et de développement des cultures Légumières en BASse-Normandie
UMR BIO3P : Unité Mixte de Recherche en Biologie des Organismes et des Populations appliquée à la Protection des Plantes

Les principaux auxiliaires pouvant réguler la mouche du chou

Trybliographa rapae

C'est un hyménoptère de 2 à 3 mm qui pond ses œufs dans les larves de mouche du chou. On observe 2 générations par an : l'une d'avril à mai émergeant des pupes hivernales, et l'autre d'août à septembre émergeant des pupes de la première génération. La femelle pond une moyenne d'environ 100 œufs lors de son existence.

Les staphylins *Aleochara bilineata* et *Aleochara bipustulata*

Ces coléoptères sont reconnaissables à leur forme très allongée. Les adultes sont des prédateurs d'œufs et de larves de la mouche du chou, alors que les larves sont parasitoïdes des pupes.

La régulation de la mouche du chou par les *Aleochara* combine ainsi l'activité prédatrice des adultes qui permet un effet régulateur par destruction des œufs du ravageur avant l'apparition des stades nuisibles (larves), et le parasitisme des pupes qui permet un effet de contrôle des populations du ravageur.

D'autres espèces de staphylins, sans activité parasitaire, fréquentent également les parcelles cultivées.

Les carabes sont des prédateurs de limaces, de pucerons et d'œufs divers. Leur taille varie de 2 à 40 mm. Selon la littérature scientifique, plusieurs espèces sont prédatrices d'œufs de mouche du chou (au moins 16 espèces selon Sunderland, 2002).

Comparaison des résultats entre le printemps et l'automne

Les résultats présentés dans cet article concernent les cultures de brocoli de printemps étudiées par les trois structures bretonnes. À l'UNILET, des brocolis d'automne ont également été suivis pendant 3 ans, selon les mêmes principes qu'au printemps.

Du côté des résultats, le constat est le même que pour les cultures de début de saison : on ne trouve pas de différence significative entre les parcelles bordées d'aménagements riches par rapport à celles dont la proximité ne présente pas autant de diversité. Qu'il s'agisse de la pression du ravageur, du nombre d'auxiliaires (carabes ou staphylins) ou du parasitisme, l'aménagement n'a pas d'effet, positif ou négatif.

Les différences que l'on remarque se situent au sein des espèces de carabes rencontrées. Alors que des espèces comme *Metallina lampros* et *Poecilus cupreus* se partagent la première place sur les cultures de printemps, on ne trouve qu'une seule espèce à l'automne qui domine largement toutes les autres : *Pseudoophonus rufipes*. Il ne s'agit que d'une variation saisonnière, sans lien avec les aménagements.

Des conclusions comparables au niveau national

Les autres structures ayant travaillé sur ce projet pluriannuel ont, elles aussi, recueilli des données pendant ces 3 années d'étude et une mise en commun nationale a été réalisée par le CTIFL, porteur du projet.

Bien que chaque région possède ses spécificités en termes d'aménagements (haie bocagère, bande fleurie ou enherbée...) ou d'espèces de carabes plus ou moins prédominantes, on ne trouve, en ce qui concerne la mouche du chou, pas de différences entre les parcelles avec ou sans aménagement particulier. La présence d'une haie n'entraîne pas d'augmentation des pontes de la mouche du chou et, par conséquent, pas non plus de dégâts plus importants sur les produits commercialisables.

Le seul effet des bordures, quand toutes les parcelles du réseau sont prises en compte (164 parcelles sur 3 ans), concerne les auxiliaires qui sont plus nombreux lorsque l'aménagement est plus riche. En effet, les carabes et les staphylins sont plus présents dans les parcelles lorsque la richesse des abords est plus importante. Chacun de ces prédateurs ayant des proies et des comportements propres, ils sembleraient pouvoir effectuer une régulation sur le ravageur, mais il s'agit toujours d'effet à long terme.

