
**BIODIVERSITE FONCTIONNELLE :
FAVORISER LES AUXILIAIRES CONTRE LA MOUCHE
DE LA CAROTTE**

Jérôme Lambion – Johanna Brenner (stagiaire) –
en collaboration avec Frederik Siri (CETA Ste Anne)

Remerciements à messieurs Gastaldi et Guichard

La mouche constitue le principal ravageur de la carotte : les méthodes de contrôle sont basées sur l'utilisation de voiles appliqués au moment des vols des adultes. Cette technique est contraignante car ces vols ne sont pas aisés à suivre. De plus, la pose de voiles sur la végétation entraîne souvent des problèmes de pathogènes sur le feuillage (microclimat plus humide). L'objectif de cet essai est de vérifier, dans les conditions de production, quel type d'environnement semble propice au maintien des auxiliaires contre la mouche de la carotte. A terme, les environnements considérés comme favorables seront encouragés auprès des producteurs.

1. Matériel et méthodes

Cet essai s'inscrit dans un réseau d'expérimentations financées par le CASDAR Biodivleg porté par le CTIFL.

Ce programme, établi sur 3 ans, consiste à suivre 4 binômes de parcelles de carotte, aussi proches que possible en terme de planning, variété, conduite culturale. Chaque parcelle du binôme diffère de l'autre par la présence ou pas d'un élément paysager (haie de feuillus au GRAB).

Ces parcelles sont conduites en agriculture conventionnelle ou en agriculture biologique.

Les populations de mouche, d'auxiliaires sont étudiées, dans la parcelle et dans l'élément paysager, afin de déceler un éventuel impact.

Pour chaque parcelle du binôme, 1 zone de suivi est définie dans la culture de carotte, à 25 m de l'aménagement à étudier.

11- Observations : suivi des populations de mouche

- 5 pièges jaunes englués sont placés par micro-bassin de production. Ils permettent de piéger dans la parcelle les femelles cherchant à pondre. La collecte des données météorologiques permet aussi de faire fonctionner le modèle SWAT (prévision des intensités de vol, pontes...). Les 2 informations combinées permettent de connaître en temps réel la phase du cycle de la mouche.
- Les 4 semaines suivant le pic de vol des adultes, un échantillonnage des œufs est réalisé : pour chaque zone de suivi, 10 prélèvements de terre sont réalisés (10cm x 10cm x 2cm) sur le rang de semis. La terre est ensuite passée à l'éluatriateur et les œufs comptés.
- Environ 6 semaines après le pic de vol des adultes, un échantillonnage des pupes est réalisé : pour chaque zone de suivi, 30 prélèvements de terre sont réalisés (10cmx10cmx20cm) sur le rang de semis. La terre est ensuite placée dans des cages à émergence. Les émergences (mouches et auxiliaires) sont suivies pendant l'hiver et le printemps suivant.
- A la récolte, 200 carottes sont prélevées par zone de suivi, pesées et notées un par une (présence ou non de dégâts de mouche)

12- Observations : Suivi des populations d'auxiliaires

- Pendant la période de vol de la mouche, les populations d'auxiliaires sont suivies, dans la parcelle cultivée et dans l'aménagement. 2 pièges Barber sont placés par zone de suivi, les pièges sont relevés toutes les semaines et les insectes identifiés.

2- Résultats

21- Présentation des parcelles étudiées :

	Binôme 1	Binôme 2	Binôme 3	Binôme 4
Agriculteurs	Mr Guichard	Mr Guichard	Mr Gastaldi	Mr Gastaldi
Emplacement	Lambesc (13)	Lambesc (13)	Lambesc (13)	Lambesc (13)
Mode d'agriculture	Biologique	Biologique	<i>Conventionnel</i>	<i>Conventionnel</i>
Nom de la parcelle	Concernade : haie et témoin	Guichard : haie et témoin	Champ vert Haie et Témoin	Coussou Haie et Témoin
Date de semis	28 juin	10 juin	29 juin	17 juin
Date de récolte	22 novembre	22 novembre	7 décembre	21 novembre
Surface	4,2 ha	1,1 ha	8 ha	1,3 ha et 5 ha
Variété semée	Bolero	Bolero	Maestro	Maestro
Irrigation	Le 1er mois : Aspersions tous les jours pdt ¼ d'h. Ensuite : Aspersions tous les 3-4j. pdt 3h			
Fertilisation	<i>Organique</i> : 1,2 t/ha d'amendement organique (bouchons) appliqué une fois, 15j avant le semis	25/05/2011 : 1,2 T/ha 5-11-22 SK 08/09/2011 : 200 kg/ha sulfate de potasse 0-0-52 en fond 300 g/ha Bore en végétation		25/05/2011 : 1,2 T/ha 5-11-22 SK <i>Témoin</i> : 08/09/2011 : 200 kg/ha sulfate de potasse 0-0-52 en fond <i>Haie</i> : 09/09/2011: 200 kg /ha nitrate de potasse 13-0-46 + 300 g/ha Bore en végétation
Technique de désherbage	<i>Mécanique et manuelle</i> : * 1 Binage et 1 buttage * désherbage manuel (1 semaine par ha pour 5 personnes)	<i>Mécanique et chimique</i> : 29/06/2011 : Afalon 50 L 0,8 l/ha + Centium 36 cs 0,2 l/ha + Prowl 400 1,5 l/ha 26/07/2011 : Anti-graminées : Stratos 2 l/ha 05/08/2011 : Anti-dicotylédones en végétation Afalon 50 L 0,8 l/ha + binage		<i>Mécanique et chimique</i> : 17/06/2011 : Afalon 50 L 0,8 l/ha + Centium 36 cs 0,2 l/ha + Prowl 400 1,5 l/ha 15/07/2011 : Anti-graminées : Stratos 2 l/ha 25/07/2011 : Anti-dicotylédones en végétation Afalon 50 L 0,8 l/ha
Protection contre ravageurs	Aucune	29/06/2011: 10 kg/ha Force 1,5 g 26/07/2011: Décis Pro-Tech 0,83 l/ha 05/10/2011 : Altacor 115 g/ha		17/06/2011: 10 kg/ha Force 1,5 g 15/07/2011: Décis Pro-Tech 0,83 l/ha 05/10/2011 : Altacor 115 g/ha
Protection contre les maladies		25/09/2011: Soufre	29/06/2011 : Fongicide : Santhal 0,5 l/ha 16/08/2011: Score 0,5 l/ha 30/08/2011 : Ortiva 1 l/ha 22/09/2011: Rovral aqua flo 1,5 l/ha 05/10/2011: Santhal 0,5 l/ha 19/10/2011: Signum 1 kg/ha	17/06/2011 : Fongicide : Santhal 0,5 l/ha 12/08/2011: Score 0,5 l/ha 30/08/2011 : Ortiva 1 l/ha 22/09/2011: Rovral aqua flo 1,5 l/ha 05/10/2011: Santhal 0,5 l/ha uniquement sur témoin 19/10/2011: Signum 1 kg/ha
Précédent cultural 2010	luzerne	Pomme de terre	Pomme de terre, puis seigle engrais vert	Pomme de terre/ navet

Description des Haies sur les quatre binômes :

	Binôme 1	Binôme 2	Binôme 3	Binôme 4
Distance par rapport à la culture (m)	7	6,5	4,6	4
Nature de la zone située entre la haie et le bord de la culture	Sol entretenu	Sol entretenu	Bande enherbée et fossé humide	Chemin entretenu
Connections avec un réseau d'infrastructures écologiques	Oui, avec talus le long d'une rivière	Oui, avec bosquets	Oui, avec haies et bois	Oui, avec haies et bosquets
Orientations	Ouest/est	Ouest/est	Ouest / Nord-est	Nord/ Sud
Longueur (m)	108	105	380	185
Largeur (m)	13	12	3	8
Hauteur (m)	15 à 25	10	1,5 à 3	1,5 à 5
Entretien durant la période d'observation	Non	Non	Non	Non

22- Suivi des populations de mouche

221 - adultes

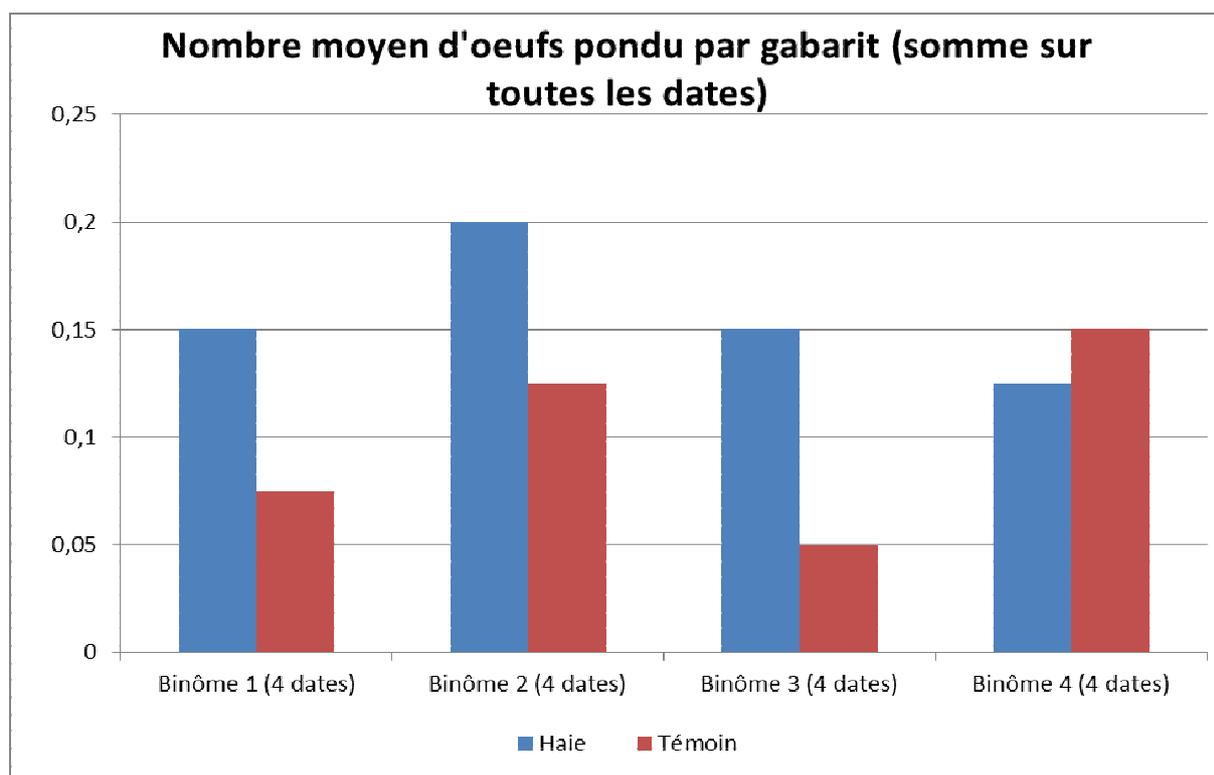
Les vols des adultes ont été suivis. Le pic de vol a eu lieu fin début octobre avec des intensités de captures maximales de 0,20 adultes/piège/jour à Lambesc (Champ vert) le 3/10/2011 et de 0,13 adultes/piège/jour à Concernade (partie opposée de Lambesc vers Rognes) le 30/09/2011. Les données de vol fournies par le modèle SWAT concordent tout à fait avec les captures (pic prévu le 01/10).

222-Œufs

Les prélèvements ont été réalisés les 12/10/2011, 19/10/2011, 26/10/2011, 02/11/2011.

Nombre moyen d'œufs par gabarit sur l'ensemble de la culture

Code parcelle	Haie	Témoin	Total général
Binôme 1 (4 dates)	0,15	0,075	0,225
Binôme 2 (4 dates)	0,2	0,125	0,325
Binôme 3 (4 dates)	0,15	0,05	0,2
Binôme 4 (4 dates)	0,125	0,15	0,275
Total général	0,625	0,4	1,025

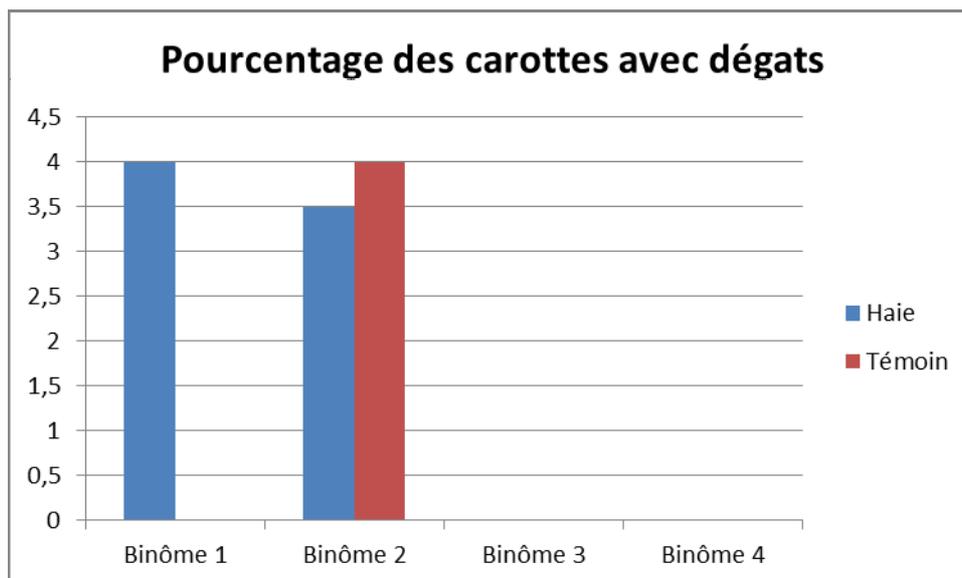


Les pontes sont bien inférieures à celles relevées en 2010 : il semble que cette année, la pression mouche soit assez faible. Dans ces conditions, la présence d'un aménagement riche en bord de parcelle cultivée semble favoriser la ponte de mouche dans les parcelles : 2 à 3 fois plus d'œufs sont pondus près de la haie pour les binômes 1, 2 et 3, alors que la tendance est inverse pour le binôme 4. Le traitement Altacor réalisé dans les parcelles cultivées en conventionnel n'a pas eu d'effet sur les pontes, contrairement à 2010 où il avait fortement réduit les pontes.

223-Pupes

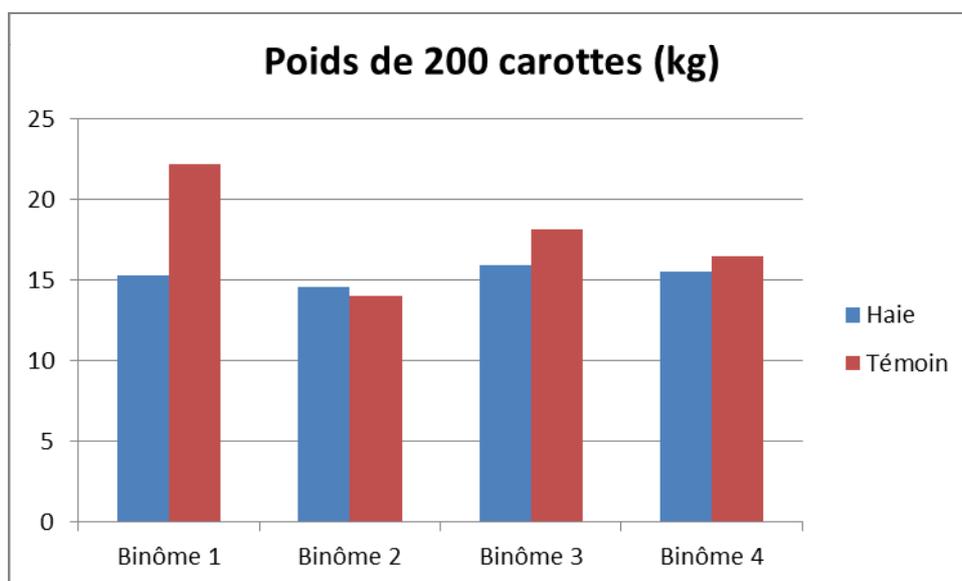
La manipulation a été réalisée (prélèvement le 16/11/2011). Les résultats seront finalisés au printemps.

224- observations à la récolte : rendement et dégâts :



Les pontes de mouche ont été faibles cette année ; les dégâts sont assez faibles (4% de carottes vérées dans les parcelles biologiques). En 2010, les pontes avaient été plus importantes et les dégâts observés en décembre plus faibles... Il ne semble donc pas qu'il y ait de corrélation claire entre le nombre d'œufs pondus et la fréquence de carottes vérées.

Dans le binôme 1, la haie semble favoriser les dégâts, alors qu'il n'y a pas d'effet dans le binôme 2. Aucun dégât de mouche n'apparaît dans les binômes en conventionnel (binômes 3 et 4) : les traitements se sont révélés efficaces.

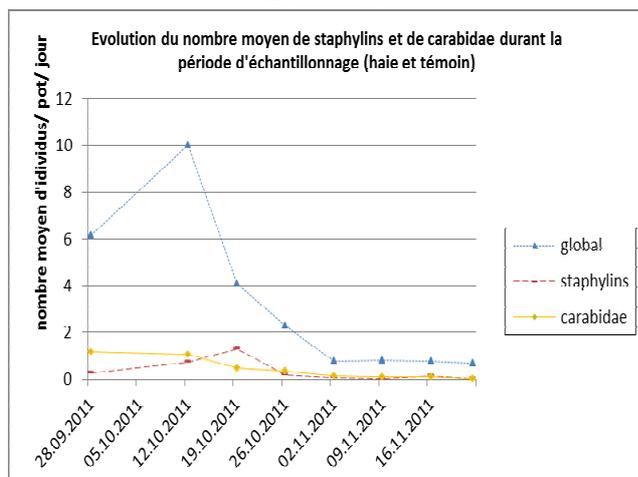


Concernant le rendement, aucun effet négatif n'est dû à l'attaque de mouches, vu la faiblesse de celle-ci. Pour 3 binômes sur 4, la haie semble avoir un effet négatif sur le rendement.

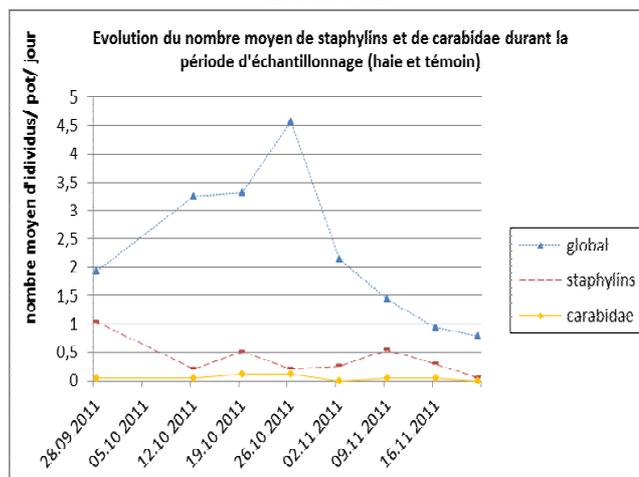
23- Suivi des populations d'auxiliaires

231 - Dynamique des populations d'auxiliaires

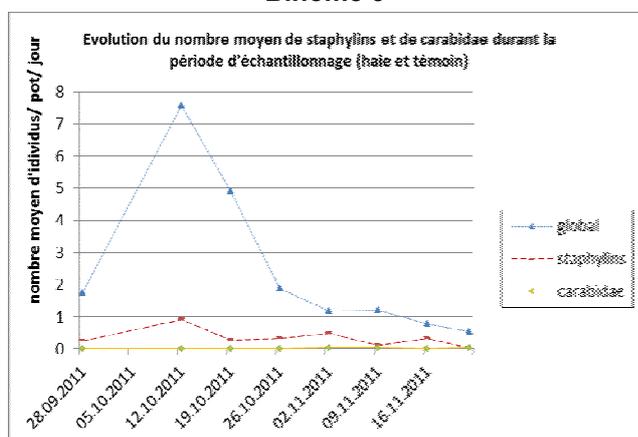
Binôme 1



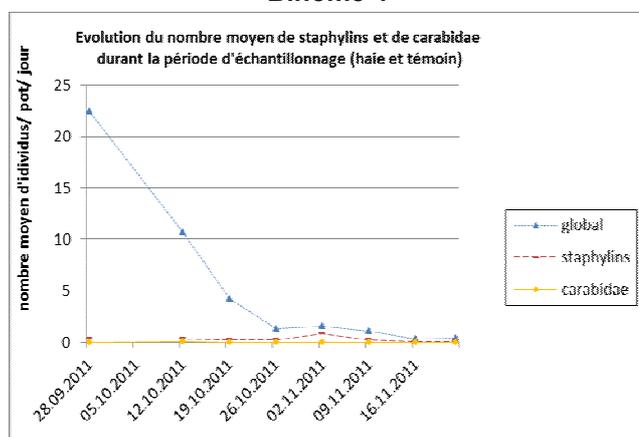
Binôme 2



Binôme 3



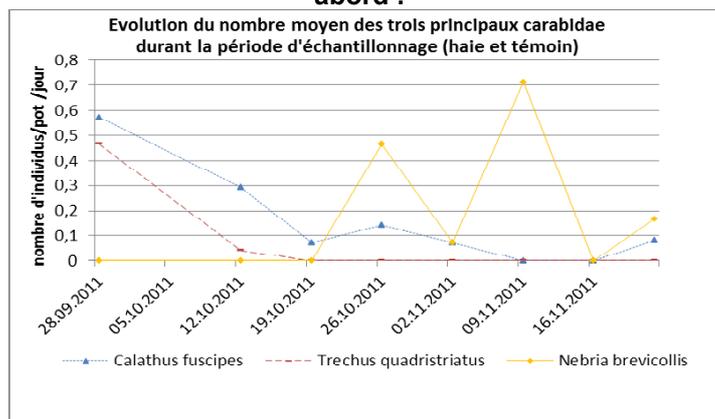
Binôme 4



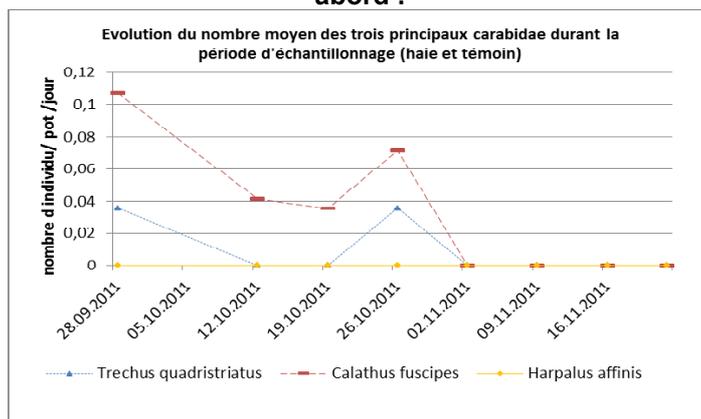
Quel que soit le binôme considéré, les populations piégées ont tendance à baisser au cours de la période d'échantillonnage (de fin septembre à fin novembre). A partir de fin octobre, les effectifs capturés sont faibles. Contrairement à 2010, il n'y a pas de différence nette entre les parcelles biologiques (binômes 1 et 2) et les parcelles conventionnelles (binômes 3 et 4). Globalement, les effectifs des auxiliaires sont assez faibles. Les populations de staphylinés sont dans l'ensemble supérieures à celles des carabides. Les effectifs d'auxiliaires capturés sont particulièrement faibles dans le binôme 4.

232 - Dynamique par espèce de carabides

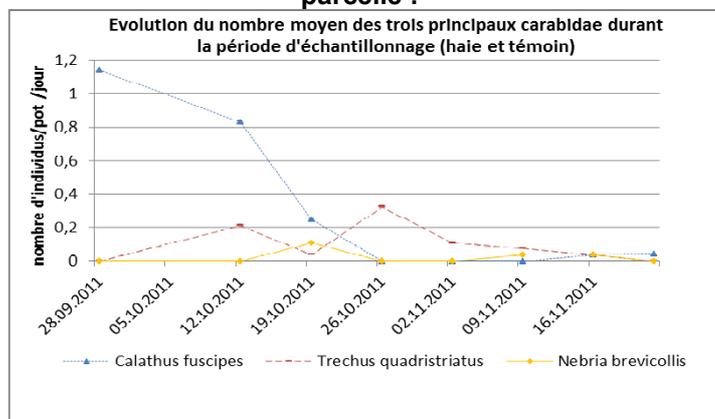
Binôme 1 abord :



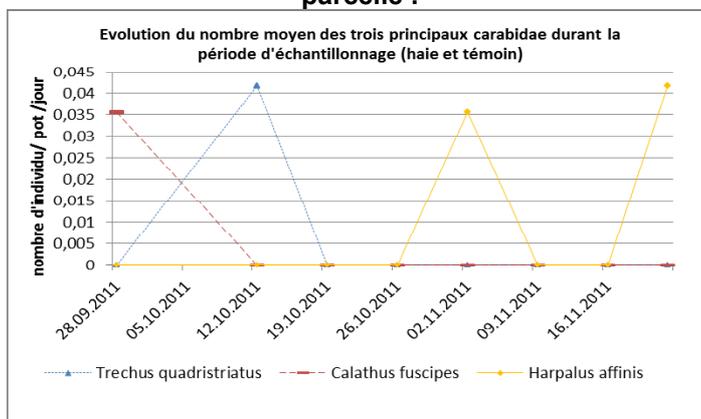
Binôme 2 abord :



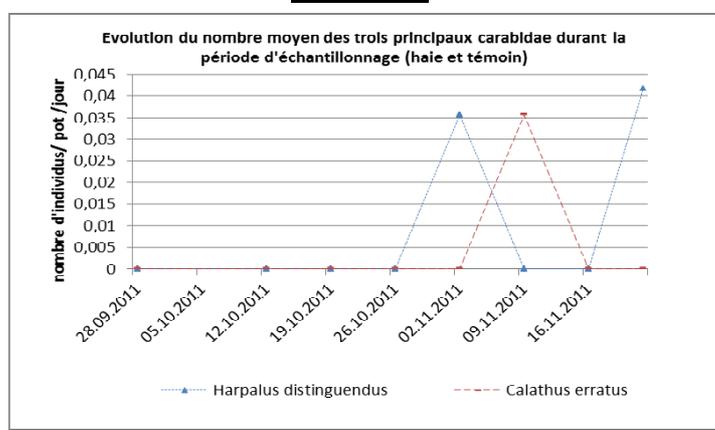
parcelle :



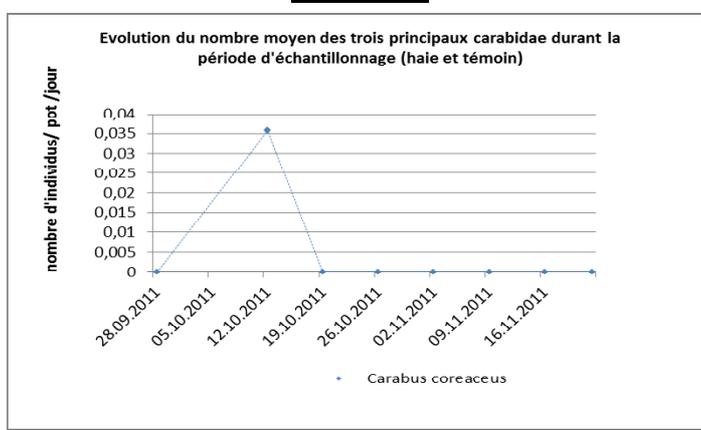
parcelle :



Binôme 3 :



Binôme 4 :



Les piégeages ne sont significatifs que dans le binôme 1. Dans le binôme 1, les carabides sont plus nombreux dans la parcelle cultivée, la tendance est contraire dans le binôme 2.

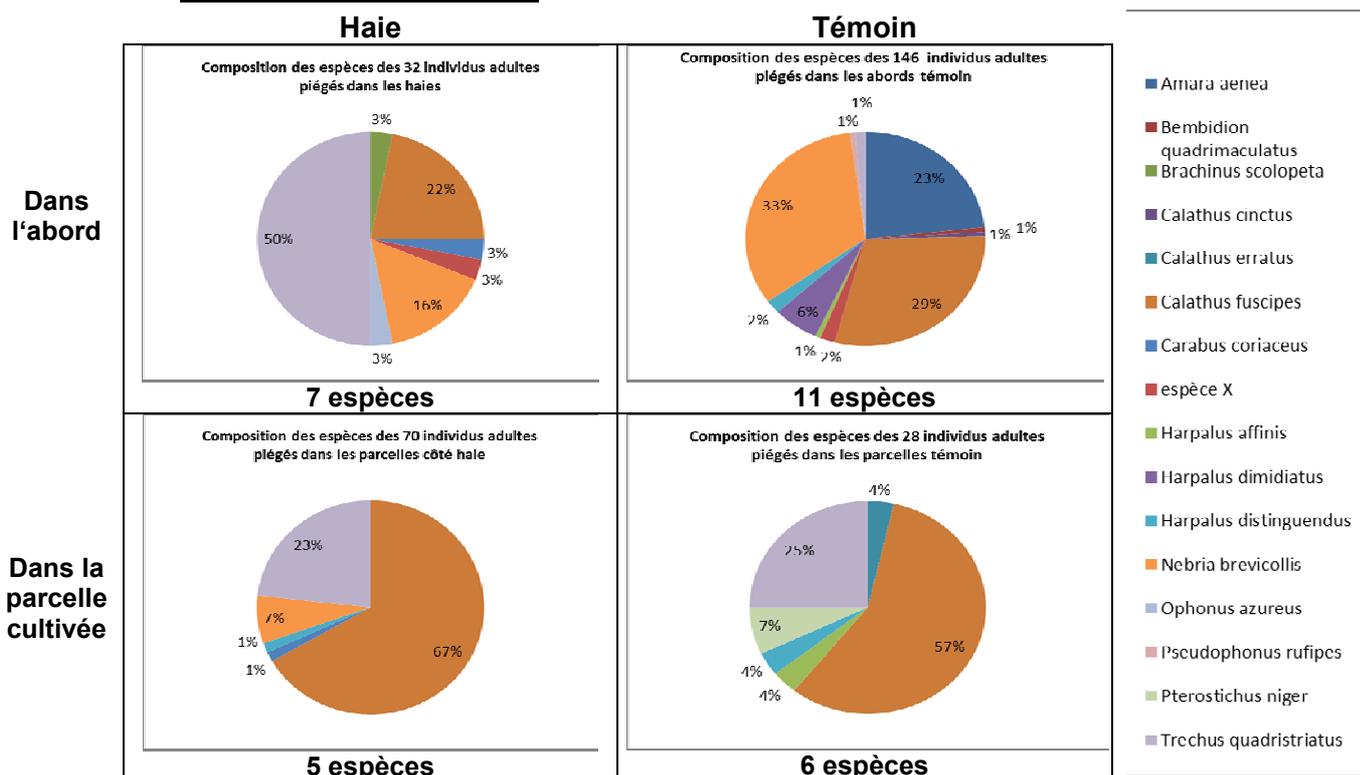
Dans le binôme 1, le carabide le plus fréquent est *Calathus fuscipes* de fin septembre à mi-octobre. C'est ensuite *Trechus quadristriatus* qui devient prépondérant. *Trechus* connaît un pic d'activité dans la parcelle fin octobre, alors que ses populations décroissent dans les abords : cela pourrait indiquer une migration.

Calathus et *Trechus* sont également présents dans le binôme 2.

Par ailleurs, les espèces varient en fonction des sites : *Nebria brevicollis* est uniquement présent dans le binôme 1, *Harpalus affinis* dans le binôme 2, *Harpalus distinguendus* et *Calathus erratus* dans le binôme 3.

Les populations des carabides dans les autres parcelles sont très faibles pendant toute la période d'échantillonnage. Sur le binôme 3, seuls trois individus ont été piégés ; sur le binôme 4, un seul *Carabus coriaceus*.

233 - Répartition par espèce



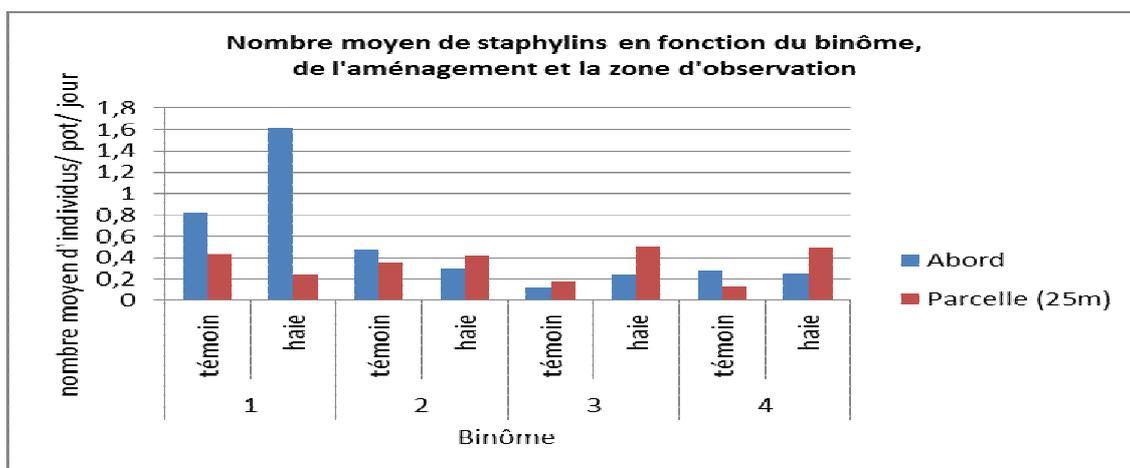
Les données, cumulées sur les 4 binômes, sont issues principalement des binômes 1 et 2, qui totalisent des effectifs bien supérieurs aux binômes 3 et 4.

Dans l'abord, la diversité des captures est plus importante que dans la parcelle cultivée (en moyenne 9 espèces contre 5,5 espèces dans la parcelle)

Certaines espèces comme *Nebria brevicollis* sont essentiellement présentes dans les abords (qu'ils soient considérés comme riches ou non), et très peu dans les parcelles cultivées. *Amara aenea* n'est capturé que dans l'abord témoin.

Les piégeages réalisés dans la parcelle cultivée montrent qu'une espèce (*Calathus fuscipes*) est très prédominante, elle représente entre 55% et 70% des captures. *Trechus quadristriatus* est la deuxième espèce la plus piégée (environ 25% des captures). Contrairement à ce qui pouvait être attendu, la diversité dans la parcelle cultivée est plus faible quand l'abord est aménagé (6 espèces contre 5 espèces) et les populations sont moins bien réparties entre les différentes espèces.

Impact de la haie sur les populations de staphylins :



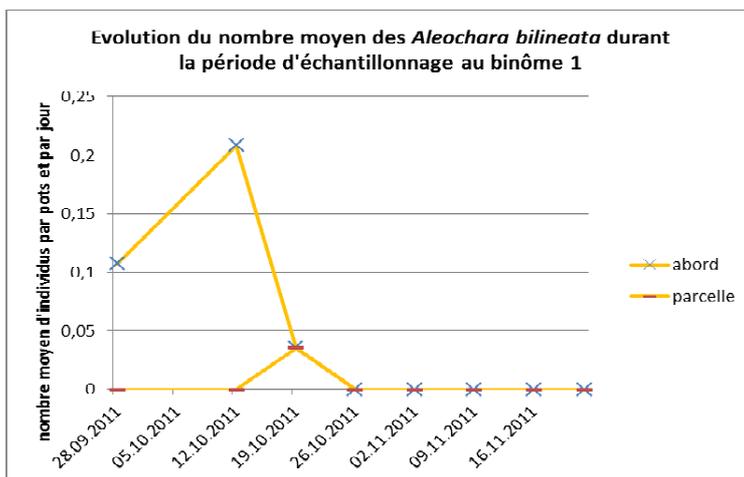
Concernant les piégeages de staphylins, les conclusions sont variables en fonction du binôme considéré.

La présence d'une haie semble avoir un effet positif sur les populations de staphylins piégées dans la parcelle cultivée, pour 3 binômes sur 4. Cependant, en considérant les staphylins piégés dans l'abord, la différence entre la haie et l'aménagement pauvre (témoin) n'est pas claire : équivalence pour le binôme 4, effectifs supérieurs coté haie pour les binômes 1 et 3, effectifs inférieurs coté haie pour le binôme 2.

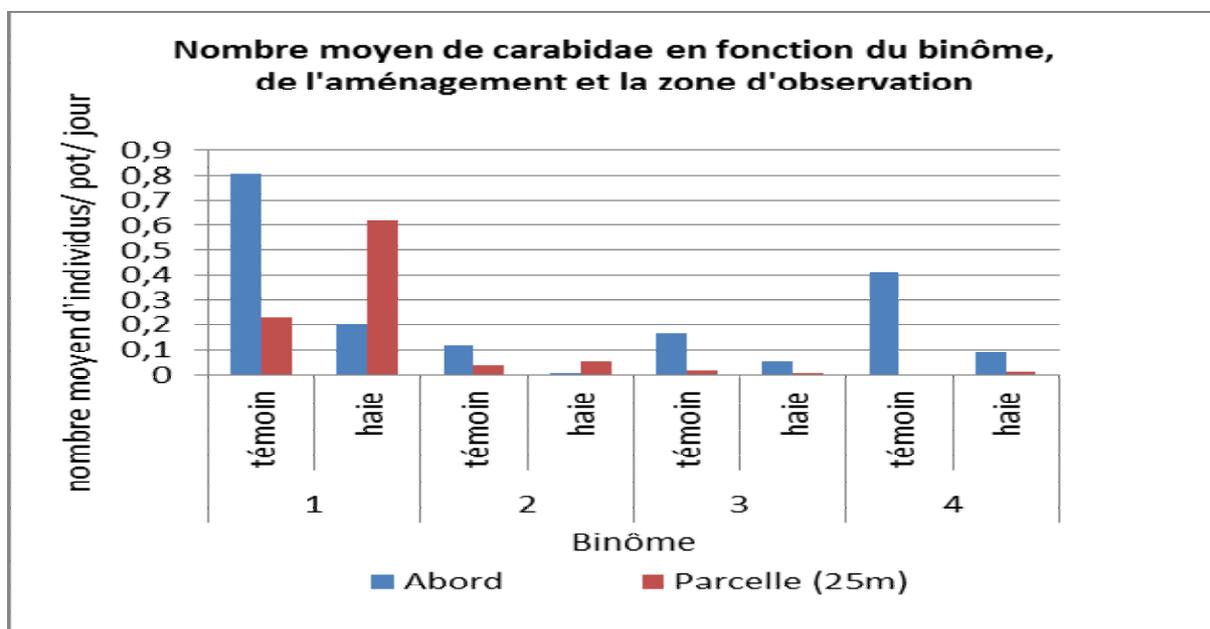
La proximité de la haie ne renforce donc pas systématiquement les populations de staphylins piégées.

Aleochara bilineata a été piégé uniquement dans le binôme 1, essentiellement au début de la période d'échantillonnage.

Quasiment tous les individus ont été piégés dans l'abord témoin (une zone travaillée assez sèche, en enherbement spontanée peu dense, en bord de chemin pierreux).



Impact de la haie sur les populations de carabidae



Comme pour les staphylins, la présence d'une haie semble avoir un effet positif sur les populations de carabides piégées dans la parcelle cultivée, pour 2 (voire 3) binômes sur 4. Difficile cependant d'expliquer cette différence car plus de carabes ont été piégés dans les abords témoin que dans les haies.

En général, l'abondance des carabes dans les parcelles en agriculture biologique (binômes 1 et 2) est plus importante et semble profiter de la présence des haies.

Conclusion

L'attaque de mouche a été assez faible cette année, ce qui rend difficile d'évaluer l'impact (positif ou négatif) des haies sur les populations et donc les dégâts de mouche. Les suivis poussés des auxiliaires (carabes et staphylins) dans les cultures de carotte révèlent une présence des adultes assez faible tard dans la saison, sans que l'on puisse corréliser leur abondance à la présence proche d'une haie. Les espèces de staphylins les plus intéressantes (du genre *Aleochara*) pour la prédation des larves de mouche de la carotte sont très peu piégées et uniquement dans les abords.

ANNEE DE MISE EN PLACE : 2009 - ANNEE DE FIN D'ACTION : 2011

ACTION : nouvelle en cours en projet

Renseignements complémentaires auprès de : J. Lambion

GRAB BP 11283 - 84911 Avignon cedex 9 tel 04 90 84 01 70 -fax 04 90 84 00 37- mail jerome.lambion@grab.fr

Mots clés du thésaurus Ctifl : biodiversité, mouche de la carotte, haie

Date de création de cette fiche : décembre 2011