
Biodiversité fonctionnelle : favoriser les auxiliaires contre la mouche de la carotte

**Jérôme Lambion – Barthélémy Chenaux (stagiaire) –
En collaboration avec Frederik Siri (CETA Ste Anne)
*Remerciements à messieurs Gastaldi, Scorletti et Guichard***

La mouche constitue le principal ravageur de la carotte : es méthodes de contrôle en AB sont basées sur l'utilisation de voiles appliqués au moment des vols des adultes. Cette technique est cependant 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 propices seront encouragés auprès des producteurs.

1. MATERIEL ET METHODES

Cet essai s'inscrit dans un programme de 3 ans financé par le CASDAR Biodivleg porté par le CTIFL et constitué d'un réseau de stations d'expérimentations. Au GRAB, l'étude porte sur 4 binômes de parcelles de carotte : 2 binômes en conventionnel, 2 binômes en AB. Chaque binôme est constitué de 2 parcelles aussi proches que possible en terme de planning, variété, conduite culturale : chacune de ces parcelles diffère de l'autre par la présence ou pas d'un élément paysager (haie de feuillus). Les populations de mouches et d'auxiliaires sont étudiées dans la parcelle afin de déceler un éventuel impact.

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

1.1. 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'élutriateur (combinaison de tamis) 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 (10cm x 10cm x 20cm) 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, observations secondaires sur taupin)

1.1. Suivi des populations d'auxiliaires

Pendant toute la culture, les populations d'auxiliaires (essentiellement Carabidés et Staphylinidés) sont suivies. 2 pièges Barber sont placés par zone de suivi, les pièges sont relevés toutes les semaines et les insectes identifiés.

2. RESULTATS

2.1. Présentation des parcelles :

Conduites des cultures de carotte durant la période d'échantillonnage (1) :

	Binôme 1		Binôme 2	Binôme 3	Binôme 4
Agriculteurs	Mr Guichard		Mr Guichard	Mr Scorletti	Mr Gastaldi
Emplacement	Rognes (13)		Lambesc (13)	Aix (13)	Lambesc (13)
Mode d'agriculture	Biologique		Biologique	Conventionnelle	Conventionnelle
Nom de la parcelle	Véou : haie	Véou : témoin	Concernade : haie et témoin	Haie et Témoin	Haie et Témoin
Date de semis	10 juillet	10 juillet	17 juillet	1 ^{er} juillet	8 juillet
Date de récolte	14 décembre et 3 février	14 décembre et 3 février	14 décembre et 3 février	14 décembre	30 novembre
Surface	4000m ²	3300m ²	2 ha	5,2 ha.	1,7 ha.
Variété semée	Boléro	Boléro	Boléro	Maestro	Maestro
Irrigation	Le 1er mois : 1 aspersion de 45 mn /jour, puis 1 aspersion de 3 h/ 3 ou 4 jours				
Fertilisation	<u>Organique :</u> Amendement organique (bouchons) appliqué une fois, 15j avant le semis			600 kg/ha sulfate de potasse 0-0-52 en fond 200 kg/ha 18-46-0 (06/08/2010) 300 g/ha Bore en végétation	1,2 T/ha 5-11-22 en fond 200 kg/ha 13-0-46 (07/10/2010) 300 g/ha Bore en végétation

Conduites des cultures de carotte durant la période d'échantillonnage (2) :

	Binôme 1	Binôme 2	Binôme 3	Binôme 4
Agriculteurs	Mr Guichard	Mr Guichard	Mr Scorletti	Mr Gastaldi
Emplacement	Rognes (13)	Lambesc (13)	Aix (13)	Lambesc (13)
agriculture	Biologique	Biologique	Conventionnelle	Conventionnelle
Technique de désherbage	<u>Mécanique et manuelle</u> : * 2 Binages et 2 buttages * désherbage manuel (1 semaine par ha pour 5 personnes)		02/07/10 : Afalon 50 L 0,8 l/ha + Centium 36 cs 0,2 l/ha + Prowl 400 1,5 l/ha	09/07/10 : Afalon 50 L 0,8 l/ha + Centium 36 cs 0,15 l/ha + Prowl 400 1,5 l/ha
Protection contre ravageurs	aucune		25/07/10 : Stratos 2 l/ha	07/08/10 : Stratos 2 l/ha
Protection contre les maladies			01/07/10 : 10 kg/ha Force 1,5 g	30/05/10 : 160 l/ha Telone 2000
			25/07/10 : Cythrine L 0,3 l/ha	08/07/10 : 10 kg/ha Force 1,5 g
			06/08/10 : Cythrine L 0,3 l/ha	26/07/10 : Decis Pro- tech 0,83l/ha
			18/10/10 : Altacor 115 g/ha	07/10/10 : Altacor 115 g/ha
			06/08/10 : Santhal 0,5 l/ha	10/07/10 : Santhal 0,5 l/ha
			21/08/10 : Score 0,5 l/ha	23/08/10 : Score 0,5 l/ha
			04/09/10 : Ortiva 1 l/ha	13/09/10 : Ortiva 1 l/ha
			20/09/10 : Signum 0,4 kg/ha	07/10/10 : Signum 1 kg/ha
			01/10/10 : Score 0,5 l/ha	
			20/11/10 : Signum 1 kg/ha	
Précédent cultural 2009	Pomme de terre	jachère	luzerne	orge

Description des Haies sur les Binômes :

	Binôme 1	Binôme 2	Binôme 3	Binôme 4
Distance par rapport à la culture (m)	7	6	8	7,5
Nature de la zone située entre la haie et le bord de la culture	Chemin agricole enherbé	Bande enherbée	Chemin agricole	Bande enherbée
Connections avec un réseau d'infrastructures écologiques	Oui, avec haies et bosquets	Oui, avec haies	Oui, avec haies et bois	Oui, avec haies et bosquets
Orientations	Ouest / Nord-est	Ouest / Nord-est	Nord / Sud	Ouest / Sud-est
Longueur (m)	66	60	55	132
Largeur (m)	7	9	6	7,5
Hauteur (m)	3 à 13	19,5	3 à 8	10
Entretien durant la période d'observation	Non	Piétinements par des brebis courant Novembre	Non	Désherbage chimique au pied de la haie en mi-septembre. Fauche et travail du sol de la bande enherbée début décembre

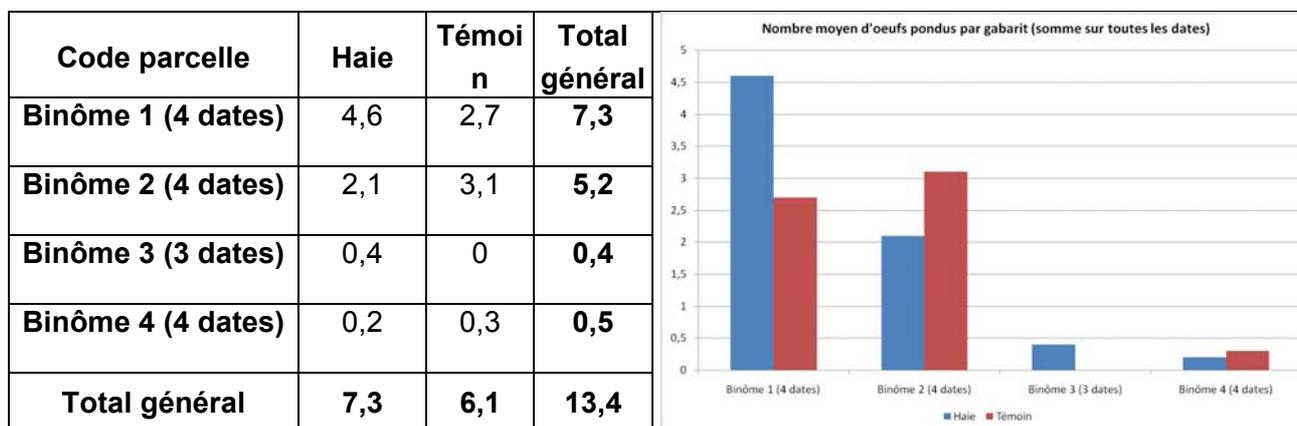
2.2. Suivi des populations de mouche :

2.2.1. Adultes et pontes :

Les vols des **adultes** ont été suivis. A Aix comme à Lambesc, le pic de vol a lieu autour du 15/10, avec des intensités de captures maximum de 0,10 adultes/piège/jour à Aix et de 0,16 adultes/piège/jour à Lambesc (même secteur que Rognes). Les données de vol fournies par le modèle SWAT concordent tout à fait avec les captures (pic prévu le 15/10).

Pour les **œufs**, les échantillonnages ont été réalisés les 21/10/2010, 28/10/2010, 04/11/2010, 17/11/2010 (sauf pour le binôme 3 : pas d'échantillonnage le 21/10/2010) :

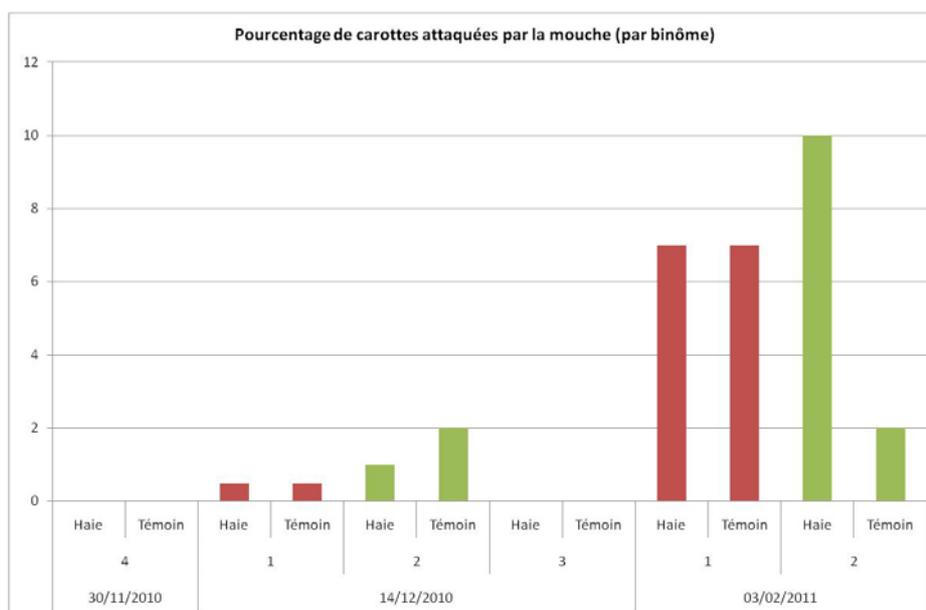
Nombre moyen d'œufs par gabarit sur l'ensemble de la culture :



L'effet de l'aménagement sur les pontes de mouche n'est pas clair : un nombre supérieur d'œufs sont pondus près de la haie pour les binômes 1 et 3, alors que la tendance est inverse pour les binômes 2, voire 4. La principale différence réside surtout dans le mode de culture : les pontes sur les parcelles en AB (binômes 1 et 2) non traitées contre la mouche sont environ 10 fois plus importantes que les pontes sur les parcelles conventionnelles. Celles-ci ont été traitées une fois pendant la période de vol. Ce traitement bien positionné a limité les pontes.

2.2.1. **Pupes** : la manipulation a été réalisée : les résultats seront finalisés au printemps.

2.2.2. **Récolte (rendement et dégâts)**

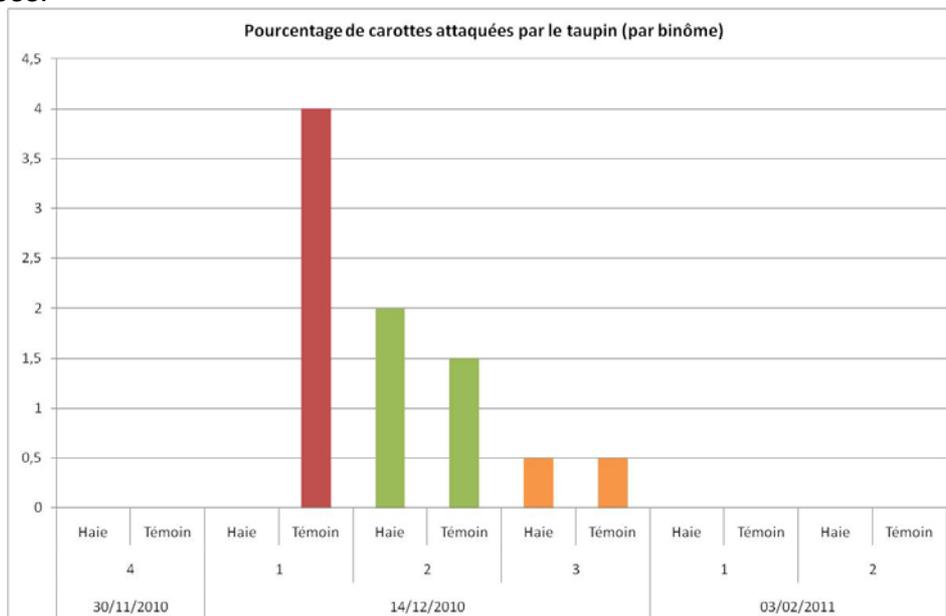


Aucun dégât de mouche n'apparaît dans les binômes en conventionnel (binômes 3 et 4) : les traitements se sont révélés efficaces.

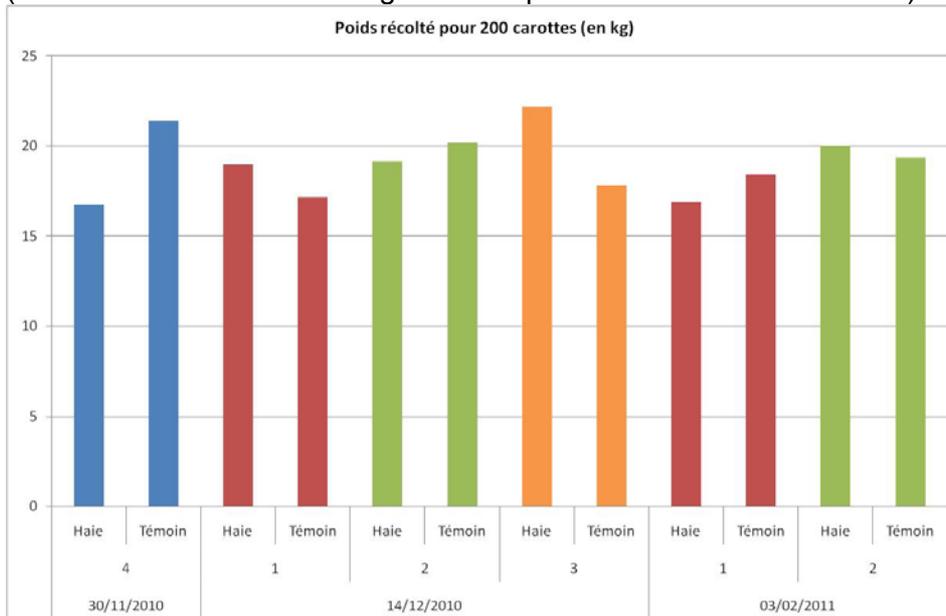
Les observations agronomiques sur les binômes 3 et 4 (en AB) ont pu être réalisées à 2 dates différentes : le 14/12/2010 (début de la récolte par le producteur) et le 03/02/2011 (le producteur a laissé les placettes d'observation intactes). Les dégâts progressent entre ces 2 dates, pour atteindre entre 5 et 10%.

Pour le binôme 1, la haie n'a aucun impact sur les dégâts de mouche. Pour le binôme 2 en revanche, il semble que les dégâts soient favorisés par la présence de la haie (10% de carottes vérées contre 2% dans le témoin).

Il ne semble pas qu'il y ait de corrélation claire entre le nombre d'œufs pondus et la fréquence de carottes vérées.



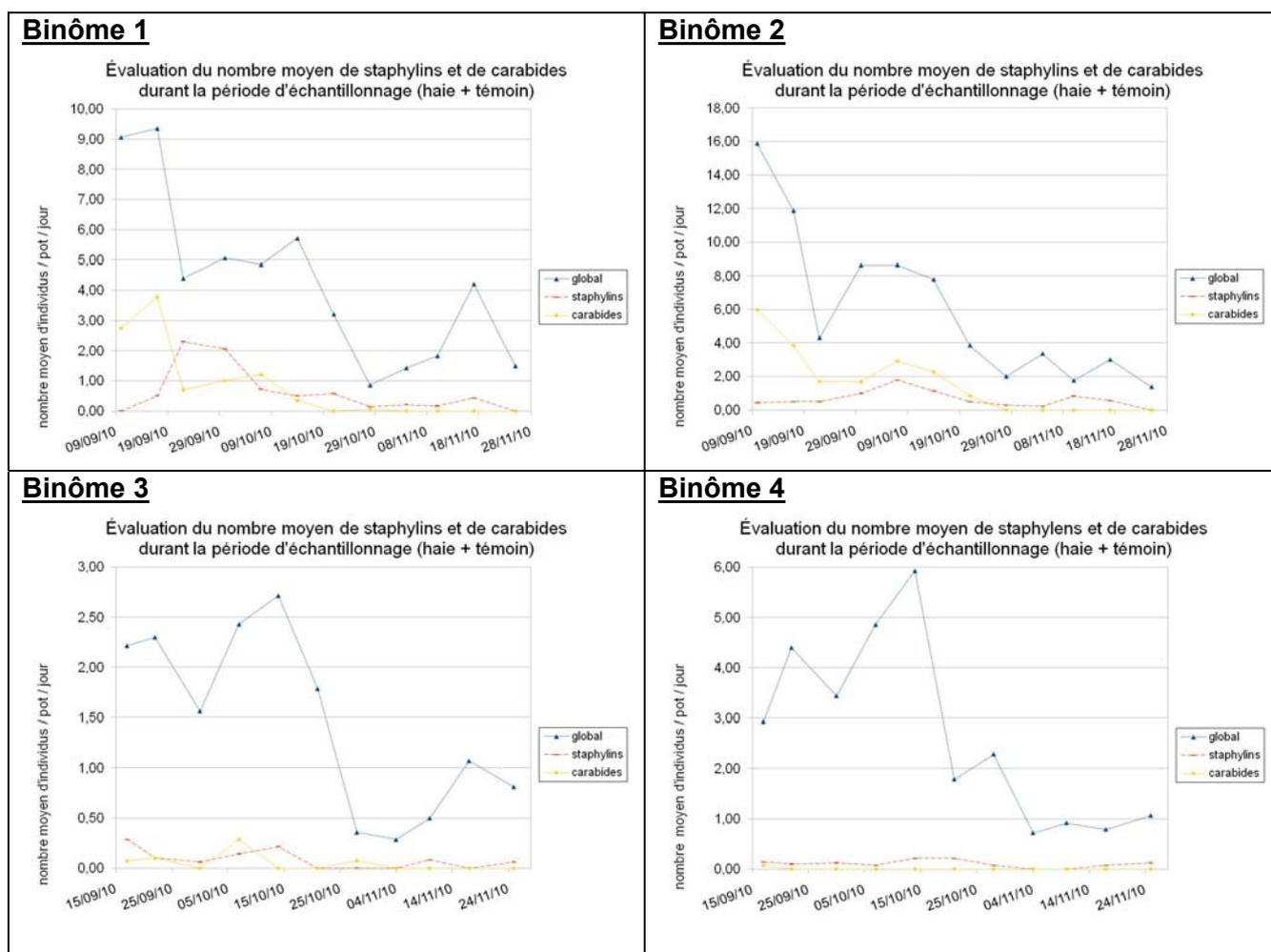
L'attaque de taupin est faible. La désinfection au Télone sur le binôme 4 se montre efficace. L'impact de la haie est difficile à évaluer, sauf peut-être pour le binôme 1 où la haie semble limiter les attaques (0% de carottes avec des dégâts de taupin contre 4% dans le témoin).



Il est très difficile de tirer des conclusions concernant l'impact de la haie sur le rendement. Selon les binômes, la haie semble limiter le rendement ou l'inverse ; et pour un même binôme, la conclusion dépend de la date de récolte.

2.3. Auxiliaires

Dynamique des populations d'auxiliaires :



Quel que soit le binôme considéré, les populations piégées ont tendance à baisser au cours de la période d'échantillonnage (de début septembre à fin novembre). A partir de fin octobre, les effectifs capturés sont faibles.

On observe une différence très importante entre les binômes 1 et 2 (en AB) d'une part et 3 et 4 d'autre part (en conventionnel) : les effectifs globaux capturés et surtout les effectifs d'auxiliaires sont très inférieurs sur les parcelles conventionnelles. Les différents traitements insecticides réalisés (contre noctuelles, mouche...) semblent avoir gêné le développement des carabes et des staphylins.

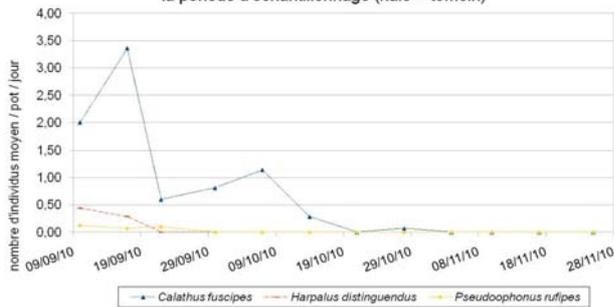
Pour les binômes 1 et 2 où les populations d'auxiliaires sont significatives, les carabides sont dans l'ensemble plus nombreux que les staphylins ; cette tendance est très nette pour le binôme 2, un peu moins pour le binôme 1. Aucun *Aleochara bipustulata* ou *bilineata* n'a été piégé pendant la période d'échantillonnage.

Les populations d'auxiliaires capturés dans les binômes 3 et 4 sont trop faibles pour être interprétées.

Dynamique par espèce de carabides :

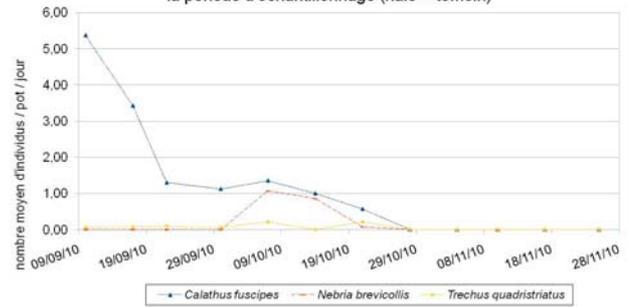
Binôme 1

Évaluation du nombre moyen des 3 principaux carabides durant la période d'échantillonnage (haie + témoin)



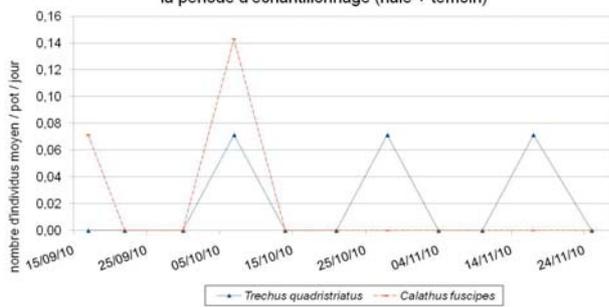
Binôme 2

Évaluation du nombre moyen des 3 principaux carabides durant la période d'échantillonnage (haie + témoin)



Binôme 3

Évaluation du nombre moyen des 3 principaux carabides durant la période d'échantillonnage (haie + témoin)



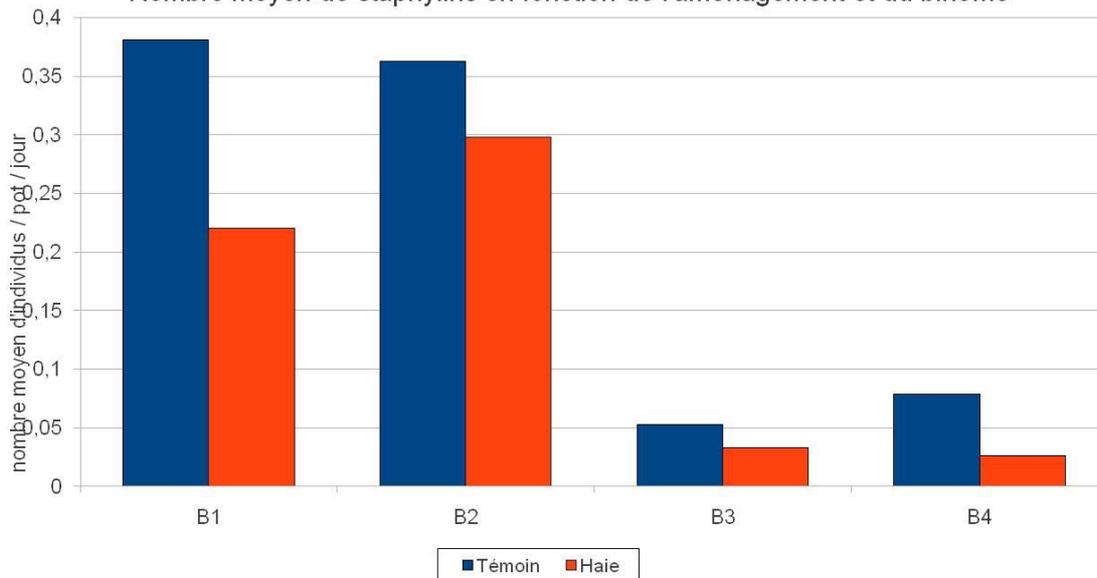
Les carabes piégés sont très majoritairement représentés pour le genre *Calathus*. *Pterostichus*, beaucoup piégé en 2009, n'est pas retrouvé en 2010.

Les populations de carabides piégés sont extrêmement faibles sur les binômes 3 et 4 (un seul carabe piégé sur le binôme 4).

Sur les binômes 1 et 2, le nombre de *Calathus* piégés décroît régulièrement de début septembre à fin octobre. Les autres carabes piégés sont variables en fonction des sites : *Harpalus* et *Pseudophonus* pour le binôme 1, *Nebria* et *Trechus* pour le binôme 2. Ces espèces sont beaucoup moins piégées que *Calathus*.

Impact de la haie sur les populations de staphylins

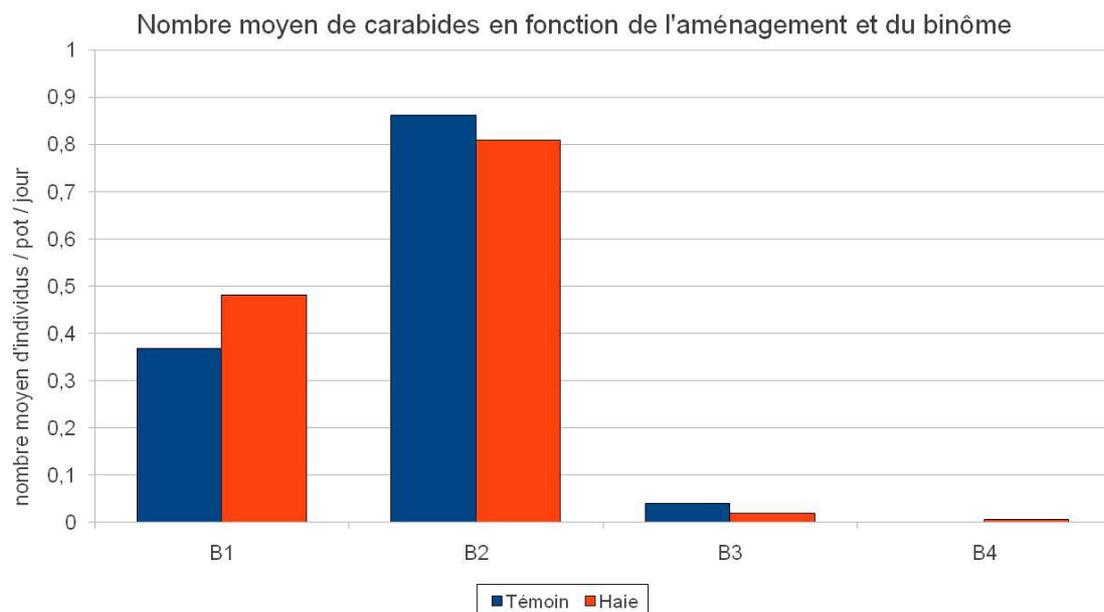
Nombre moyen de staphylins en fonction de l'aménagement et du binôme



Les captures de staphylins dans les binômes 3 et 4 (parcelles conventionnelles) sont très inférieures aux captures dans les binômes 1 et 2 (environ 0,05 individus piégé par pot et par jour contre environ 0,25 individu piégé par pot et par jour).

Sur les 4 binômes, la tendance est la même : les staphylins piégés sont plus nombreux dans la parcelle sans aménagement paysager (+73% pour le binôme 1, +22% pour le binôme 2, +60% pour le binôme 3, +200% pour le binôme 4).

Impact de la haie sur les populations de carabides



Quel que soit le binôme considéré, les captures de staphylins sont environ 2 fois plus faibles que celles de carabides. Comme pour les carabides, les captures de staphylins dans les binômes 3 et 4 (parcelles conventionnelles) sont très inférieures aux captures dans les binômes 1 et 2 (moins de 0,05 individus piégés par pot et par jour contre plus de 0,4 individus piégés par pot et par jour). La présence d'une haie ne semble pas influencer les effectifs de carabides capturés : pour chaque binôme, les effectifs piégés sont très proches, qu'il y ait présence de haie ou non.

CONCLUSION

La présence de haies n'a pas d'impact clair sur les pontes et les dégâts de mouches. A la récolte, les rendements sont équivalents, dans les zones proches de la haie et dans les zones témoins. Concernant les auxiliaires, les carabides ne semblent pas influencer par la présence de la haie tandis que les staphylins semblent favoriser par la zone témoin. Cette zone, souvent constituée d'une bordure herbacée constitue un milieu ouvert apparemment plus favorable aux staphylins que la zone de bordure.

Le principal facteur affectant les variables observées est le mode de culture : les dégâts de mouche sont quasi-inexistants dans les parcelles conventionnelles traitées. En parallèle, les effectifs d'auxiliaires capturés (carabides et staphylins) sont très faibles dans les parcelles en agriculture conventionnelle.

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 Agroparc BP 1222 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 : janvier 2011