

Régulation naturelle des populations de mouches en cultures légumières

Sébastien Picault

Rencontre Technique Ctifl-Itab « Agriculture Biologique Légumes »

Ctifl - Centre de Lanxade, 27 septembre 2012

La biodiversité fonctionnelle au service de la production

○ Deux problématiques majeures en cultures légumières

- Mouches du genre *Delia* (*D. radicum* et *D. platura*) ☞ Brassicacées
- Mouche de la carotte *Psila rosae* ☞ Apiacées

○ Nouveaux enjeux environnementaux

- Plan Ecophyto 2018 (réduction usage pesticides de 50%)
- Directive 91/414 (révision substances actives) remplacé par le nouveau règlement 1107/2009
- Protection chimique difficile (retraits substances actives)
- Techniques alternatives-prophylaxie : efficacité partielle



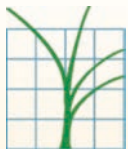
○ Contrôle biologique par conservation des habitats

- **Attirer/maintenir/amplifier** populations d'ennemis naturels *via* manipulation de l'habitat.
- **Conservation/implantation** de milieux semi-naturels en bordure de culture (« réservoirs »)
- ➔ faible pression parasitaire = meilleurs efficacité moyens de protection ?

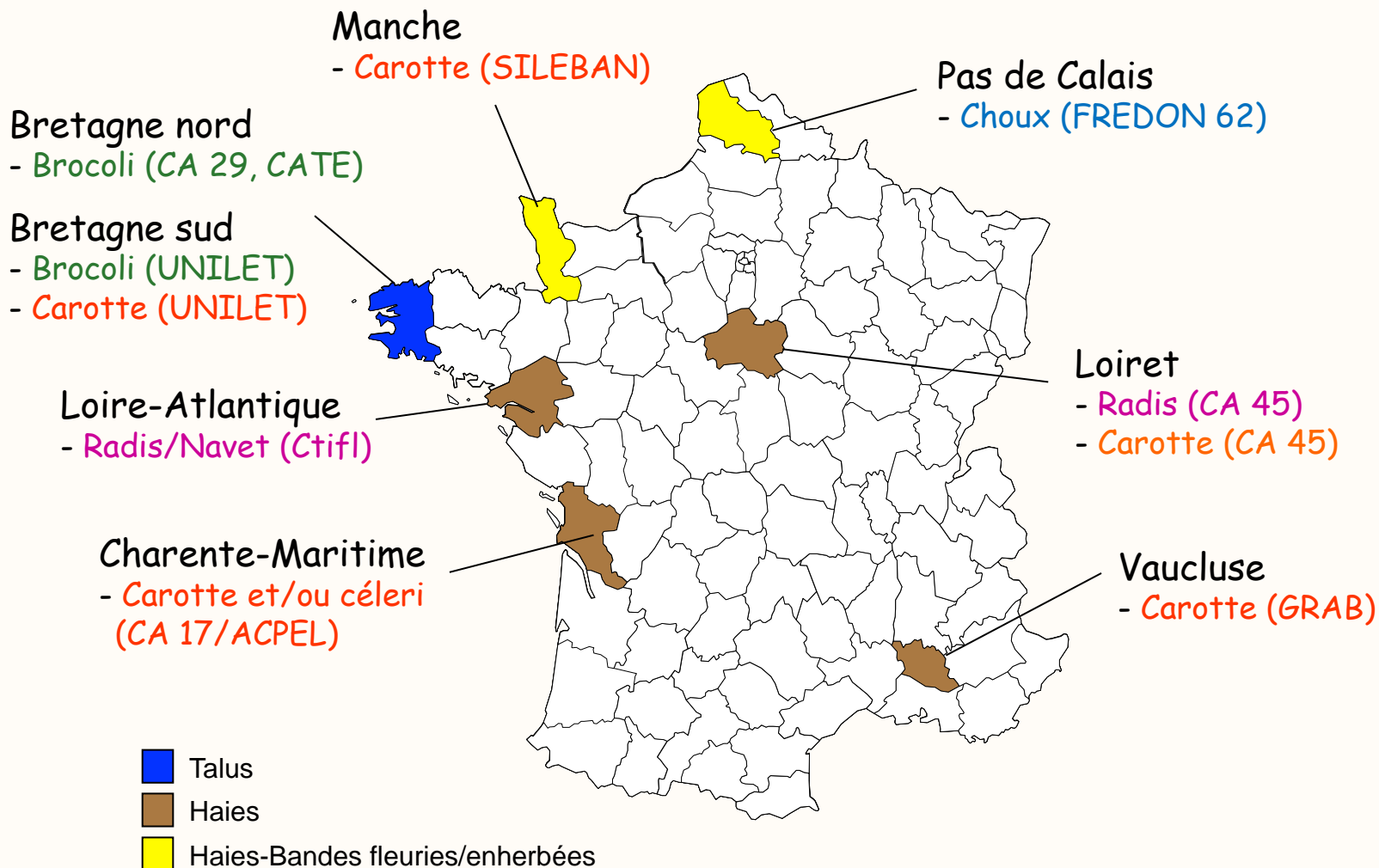
○ Le projet BIODIVLEG (2009-2011) soutenu par le Casdar et labellisé Picleg

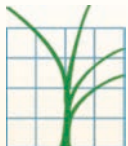
- Ctifl, INRA, Université Rennes I, UNILET, GRAB, SILEBAN, ACEPEL, CATE, CA 17, CA 29, CA 45
- Caractérisation prédateurs et/ou parasitoïdes des mouches du genre *Delia* (brassicacées) et de la mouche de la carotte (apiacées) et analyse des interactions
- Influence des abords de parcelle sur les processus de régulation naturelle





Le projet BIODIVLEG





○ Réseau de parcelles appariées deux à deux

- Caractérisation biophysique (localisation géographique, type de sol, surface, climat...)
- Caractérisation technique (espèce cultivée, date semis/plantation, moyens de protection contre les ravageurs, type de fertilisation, précédent cultural...)
- Caractérisation des abords parcellaires (note DEXI de 0 à 10)
- Appariement deux à deux selon critères similitude/dissimilitude
 - ✓ 80 paires de parcelles apiacées
 - ✓ 164 paires de parcelles brassicacées

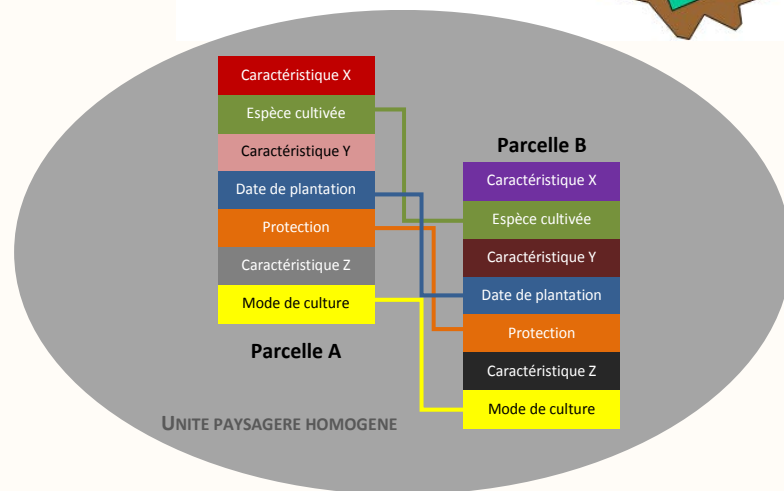
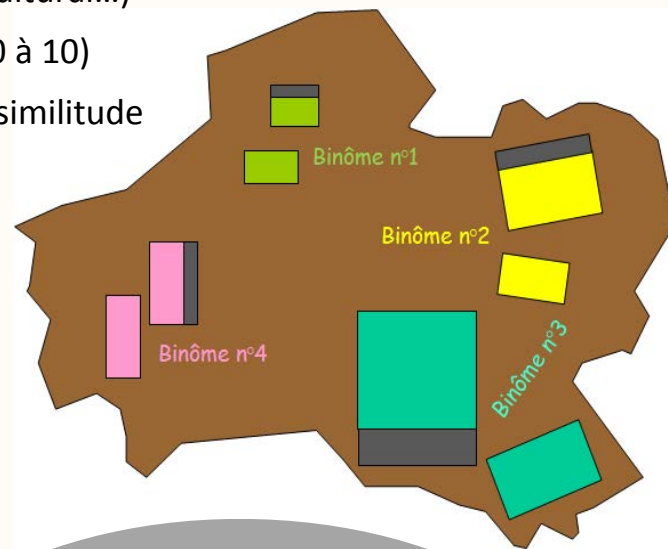
○ Mesures et observations

- Pontes de mouches
- Infestation des cultures + parasitisme
- Densité d'activité ennemis naturels
 - ☞ *Staphylins, carabidés, araignées*
- Incidence dégâts à la récolte

○ Analyses des corrélations (Pearson)

○ Comparaisons statistiques

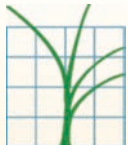
- Test de Wilcoxon pour deux échant. app.



Résultats

Mouches du genre *Delia*





Interactions Mouches-Ennemis naturels

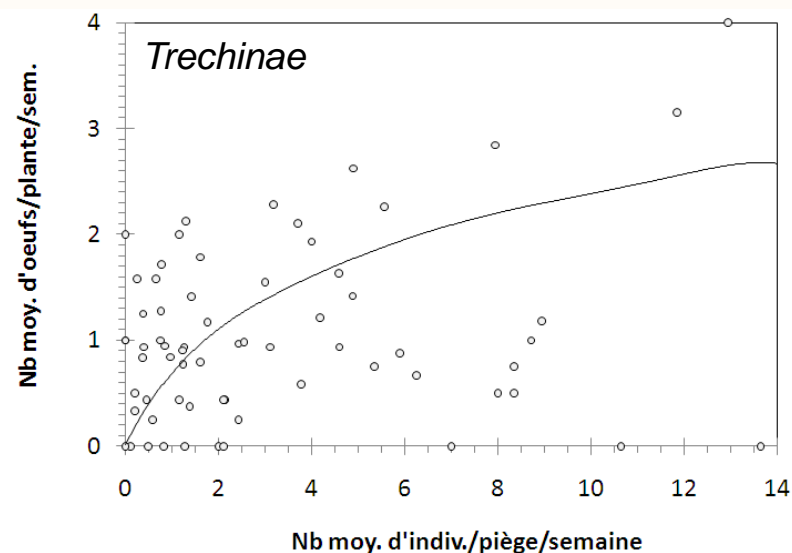
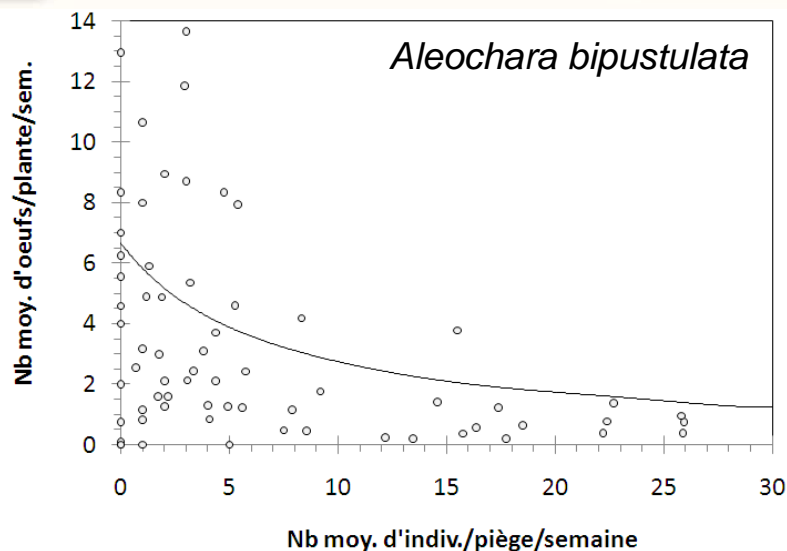
Test de corrélation de Pearson

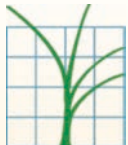
Prédateurs et/ou parasitoïdes	Œufs	Larves/pupes
<i>Aleochara bilineata</i>	- 0,19 (NS)	+ 0,52 (**)
<i>Aleochara bipustulata</i>	- 0,31 (**)	+ 0,51 (**)
Autres staphylins	- 0,08 (NS)	+ 0,23 (NS)
Harpalinae	+ 0,30 (*)	- 0,08 (NS)
Pterostichinae	+ 0,14 (NS)	+ 0,31 (*)
Trechinae	+ 0,68 (**)	- 0,17 (NS)
Araignées	- 0,32 (**)	+ 0,11 (NS)



Espèce	Pr O	Pa L/P	Pr L/P
Harpalinae	X		
Trechinae	X		
Araignées	X		
<i>A. bipustulata</i>	X	X	X
<i>A. bilineata</i>		X	X
Pterostichinae			X
Autres staphylins			

Pr = prédateur ; Pa = parasitoïde
O = œufs ; L = larves ; P = pupes



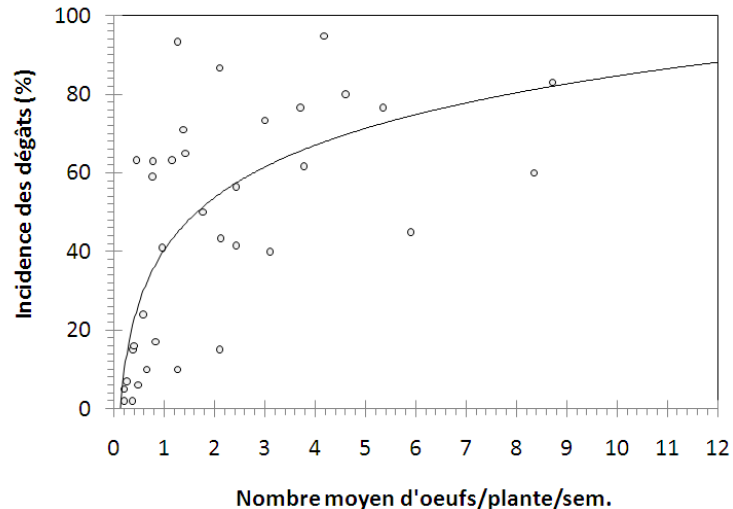
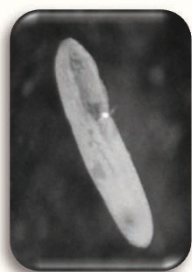


Prédateurs œufs

- Intérêt direct pour la production :

Corrélation significative œufs/dégâts

Test de corrélation de Pearson ($P < 0,05$)



Prédateurs et/ou parasitoïdes de larves et/ou pupes

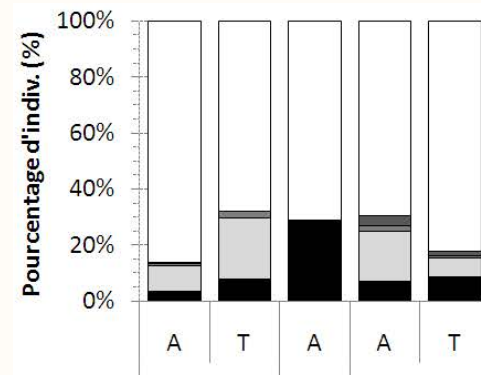
- Intérêt indirect (long terme) pour la production :

Action postérieure à la réalisation des dégâts...

... Mais ➤ potentiel d'infestation d'une année/l'autre

Taux de parasitismes moyens

- Loire-Atlantique (navet) : $25 \pm 8\%$ (*A. bipustulata*)
- Finist. Sud, Morb. (brocoli) : $10 \pm 2\%$ (*Trybliographa rapae*)
- Finistère nord (brocoli) : $14 \pm 1\%$ (*T. rapae*, *A. bipustulata*)
- Pas-de-Calais (choux) : $8 \pm 2\%$ (*A. bilineata*)

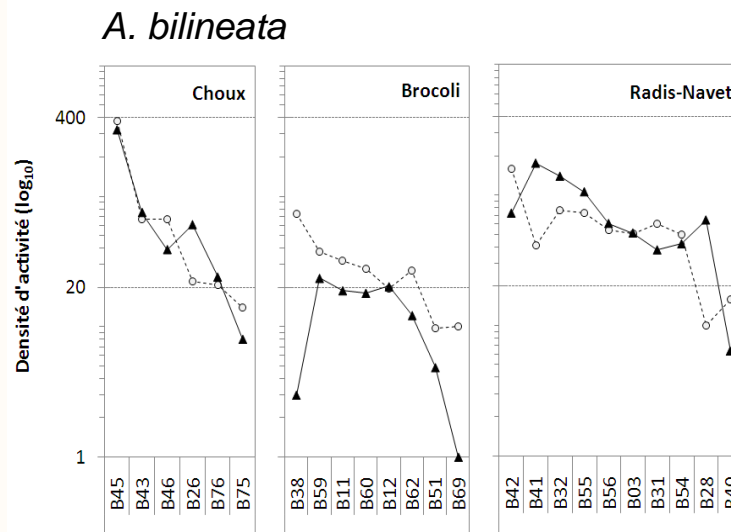
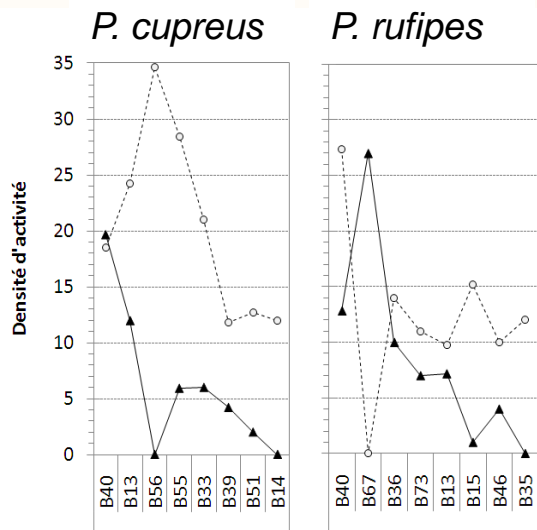


Parasitisme
Loire-Atlantique
(navet)

- Mouches
- *T. rapae*
- Ichneumonidae
- *A. bilineata*
- *A. bipustulata*

Effet des abords de parcelle

Carabidés, Staphylinins, Araignées



Ratio $D_{\text{forte}}/D_{\text{faible}}$ (% cas)

P. cupreus : $4,4 \pm 0,7$ (89%) *

P. rufipes : $5,5 \pm 0,2,6$ (78%) *

A. bilineata : $1,7 \pm 0,1$ (88%) *

A. bipustulata : $3,4 \pm 0,9$ (68%) *

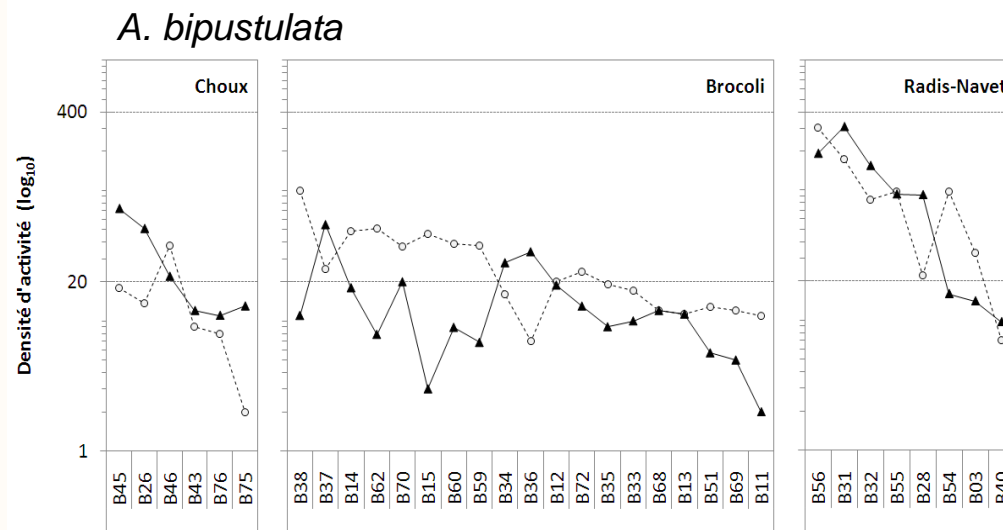
P. melanarius : $2,6 \pm 1,1$ (48%) NS

Trechinae : $2,9 \pm 1,0$ (66%) NS

Araignées : $1,0 \pm 0,1$ (43%) NS

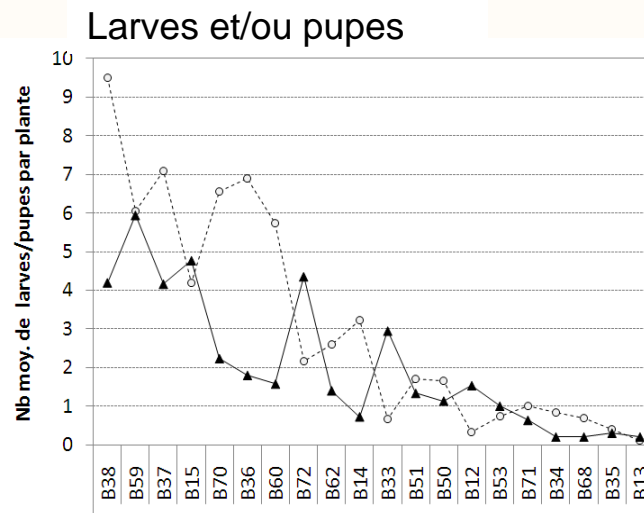
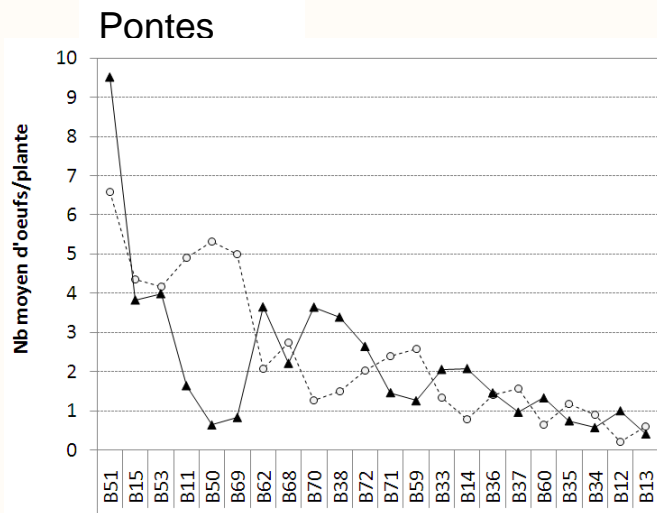
Test Wilcoxon pour 2 échant. app.
($P < 0,05$)

Brocoli
uniquement



Effet des abords de parcelle

Mouches du genre *Delia*



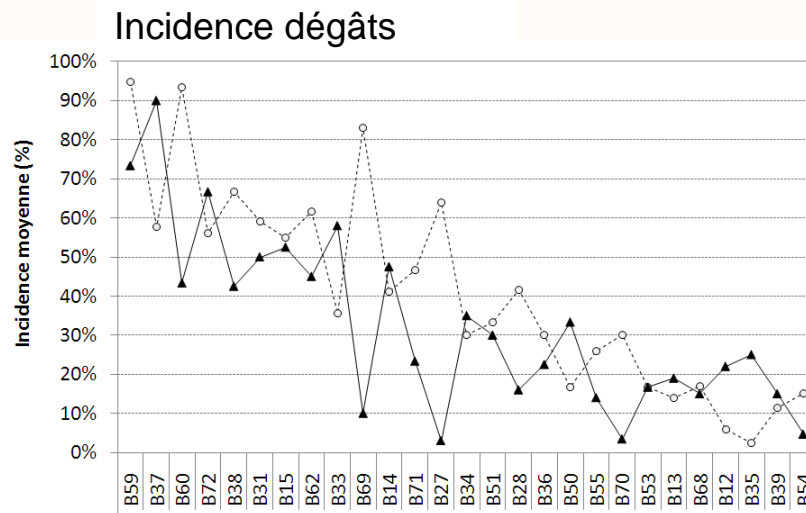
Ratio D_{forte}/D_{faible} (% cas)

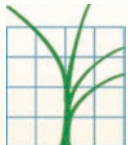
Pontes : $1,6 \pm 0,4$ ($2,8 \pm 0,9$) (50%) NS
 Larves/pupes : $1,9 \pm 0,3$ ($2,3 \pm 0,4$) (55%) NS
 Dégâts : $2,5 \pm 0,8$ ($2,7 \pm 1,1$) (45%) NS

Pression parasitaire forte :

- > 5 œufs/plante pour un couple de parcelle
- > 2 larves-pupes/plante pour un couple de parcelle
- > 20% plantes mouchées pour un couple de parcelle

Test Wilcoxon pour 2 échant. app. ($P < 0,05$)

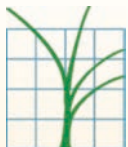




Résultats

Mouches de la carotte



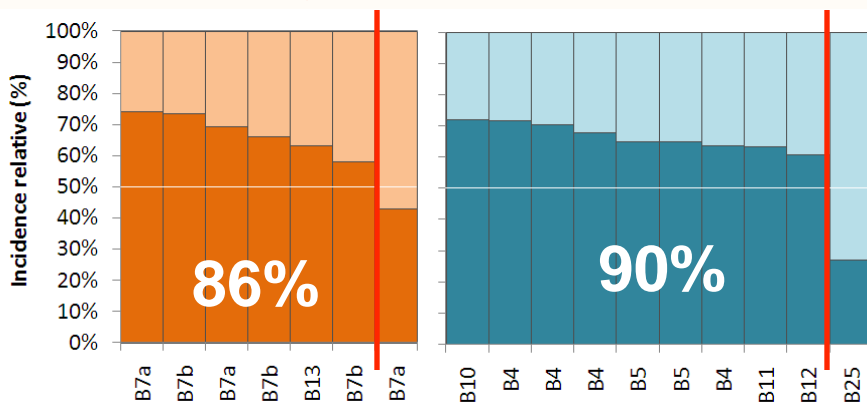


Pontes et dégâts *Psila rosae*

○ Pontes parcelles « Aménagées » vs parcelles « Témoins »

Ratio moyen carotte = 2,0 ± 0,3 *

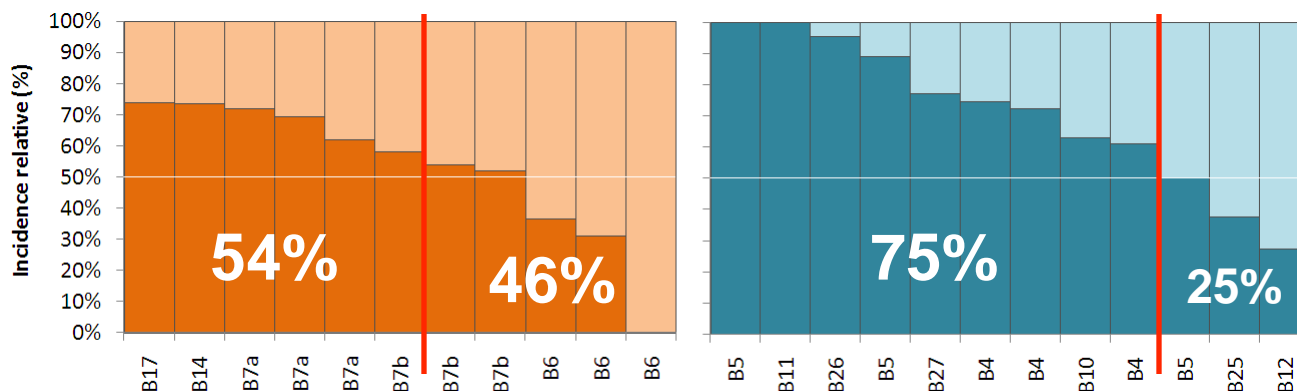
Test des signes pour deux échantillons appariés



Ratio moyen céleri = 1,9 ± 0,2 *

Test des signes pour deux échantillons appariés

○ Dégâts parcelles « Aménagées » vs parcelles « Témoins »

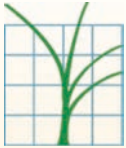


Ratio moyen = 1,5 ± 0,3 *

Test des signes pour deux échantillons appariés

Ratio moyen = 4,2 ± 1,3 *

Test des signes pour deux échantillons appariés



Conclusion

Mouches du genre *Delia* en cultures de brassicacées

Des prédateurs d'œufs à favoriser (intérêt direct)

☞ *A. bipustulata*, *Trechinae* (*Bembidion sp.*), *Harpalinae* (*P. rufipes*), Araignées.

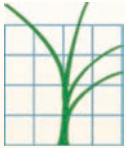
Des prédateurs et/ou parasitoïdes à préserver (intérêt indirect)

☞ *A. bipustulata*, *A. Bilineata*, *Pterostichinae* (*P. melanarius*, *P. cupreus*).

Action réelle mais insuffisante dans les conditions de l'étude (cultures conventionnelles)

- ☞ Activité des prédateurs/parasitoïdes pas corrélée avec dégâts à la récolte...
 - ➔ Action insuffisante : équilibre critique pontes/activité ennemis naturels ?
- ☞ Présence de milieux semi-naturels au bord des parcelles = effet positif sur l'activité de certaines espèces de prédateurs/parasitoïdes (*P. cupreus*, *P. rufipes* et en moindre mesure *Aleochara sp*) sans favoriser les mouches du *Delia*, mais pas d'effet significatif sur l'intensité de la régulation naturelle et le rendement commercial...
- ☞ « Réservoirs » d'ennemis naturels + **pratiques culturales particulières** ?
 - ➔ Produits phytosanitaires sélectifs de la faune auxiliaire
 - ➔ Diffusion molécules attirant prédateurs/parasitoïdes (écologie chimique)
 - ➔ Lâchers artificiels d'auxiliaires supplémentaires
 - ➔ Travail du sol adapté
 - ➔ Cultures associées
 - ➔ ...





Conclusion

Mouches de la carotte en cultures d'apiacées

Pas de données sur les corrélations mouches-prédateurs/parasitoïdes

☞ Action des prédateurs/parasitoïdes ciblés ?...

Régulation naturelle insuffisante dans les conditions de l'étude
(cultures conventionnelles)

☞ Pas de prédateurs ni de parasitoïdes pour la mouche de la carotte ?...

☞ Equilibre critique pontes/activité ennemis naturels ?...

☞ Effectifs insuffisants (traitements phytosanitaires) ?...

☞ Présence de milieux semi-naturels au bord des parcelles = favorise certaines espèces de prédateurs/parasitoïdes (*P. cupreus*, *P. rufipes* et en moindre mesure *Aleochara sp*) mais favorise de façon beaucoup plus significative les populations de mouches !

☞ Besoin de travaux approfondis ?

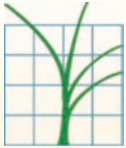
→ Test de comportements alimentaire en laboratoire

→ Recherche de parasitoïdes en conditions réelles de production

→ Evaluation prédation au champ à l'aide de méthodologies innovantes (biologie moléculaire...)

☞ Ou bien tout simplement ne pas faire de carottes à proximité de haies !...





Merci pour
votre attention



Contact : picault@ctifl.fr

Les partenaires du projet Biodivleg remercient chaleureusement tous les producteurs ayant participé aux travaux pour leur implication et leur motivation.