

Métabolites spécialisés et manipulation comportementale des insectes : vers de nouvelles stratégies de contrôle des ravageurs ?



INRAE

Université
de Rennes

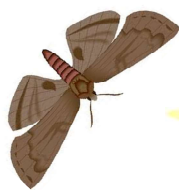
Anne Marie Cortesero

l'institut Agro
agriculture • alimentation • environnement



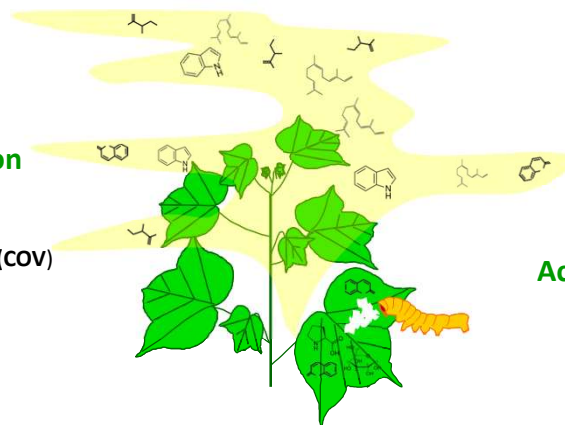
AAF ACADÉMIE
d'AGRICULTURE
de FRANCE
AGRICULTURE ■ ALIMENTATION ■ ENVIRONNEMENT

Reconnaissance de la plante hôte chez les insectes phytophages



Localisation

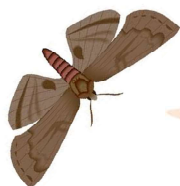
Forme
Couleur
Odeurs (COV)



Acceptation

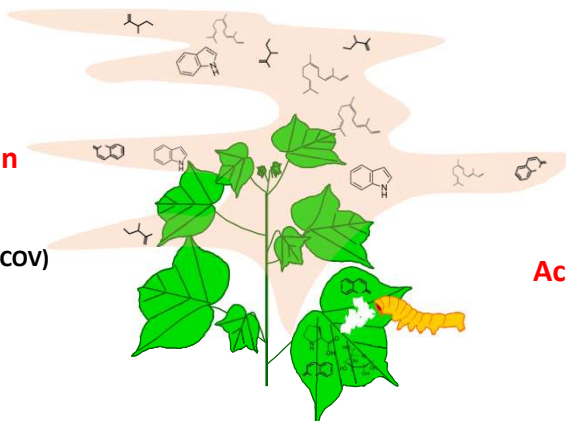
COV
Composés de surface
Soies, trichomes

Reconnaissance de la plante hôte chez les insectes phytophages



Localisation

Forme
Couleur
Odeurs (COV)



Acceptation

COV
Composés de surface
Soies, trichomes

Modifier cette communication chimique entre les plantes et les insectes peut permettre de manipuler le comportement des ravageurs des cultures et de mieux les contrôler

Reconnaissance de la plante hôte chez les insectes phytophages

Localisation

Forme
Couleur
Odeurs (COV)



Acceptation

COV
Composés de surface
Soies, trichomes



☞ **Objectif : Identifier des COV réduisant l'attaque d'une culture par un ravageur**
(focus sur 2 ravageurs des brassicacées)

La mouche du chou, *Delia radicum*



Phytophage oligophage
Spécialiste des brassicacées,
ravageur important des cultures légumières



La mouche du chou, *Delia radicum*



Les femelles pondent au collet des plantes



Les larves creusent des galeries dans les racines et s'y développent



La nymphose a lieu dans le sol

La mouche du chou, *Delia radicum*



Exemples de dégâts provoqués par la mouche du chou

La mouche du chou, *Delia radicum*



Des pertes qui peuvent être totales en l'absence de traitement

Recherche de COV dissuasifs

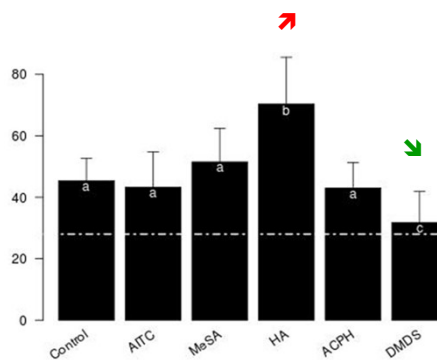


Recherche de COV dissuasifs

Screening de composés



Nombre d'œufs pondus



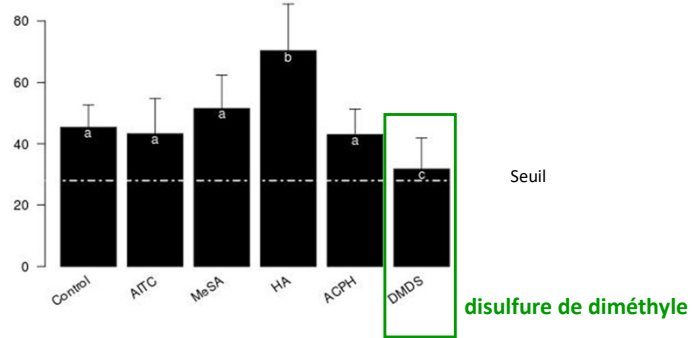
allyl isothiocyanate
methyl salicylate
(Z)-3-hexenyl acetate
acetophenone
dimethyl disulfide

✓ Il est possible de moduler les niveaux d'infestation avec des odeurs

Recherche de COV dissuasifs

Nombre d'œufs pondus

Screening de composés



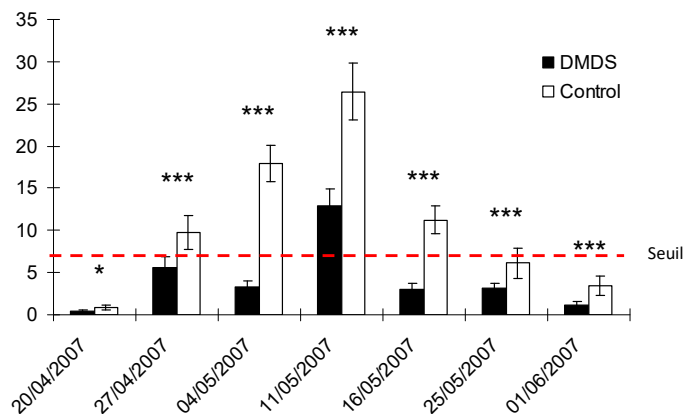
✓ DMDS : diminue la ponte

Kergunteuil et al, 2012. EEA

Recherche de COV dissuasifs

Nombre moyen d'œufs par plante

Validation sur le terrain



✓ Le DMDS diminue durablement l'infestation initiale de la culture (< seuil critique)

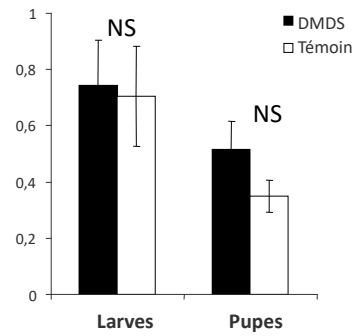
Ferry et al. Biol. Control. 2009

Recherche de COV dissuasifs

Validation sur le terrain



Nombre moyen de larves et de pupes par plante



✓ Le DMDS ne réduit pas l'infestation finale des plantes

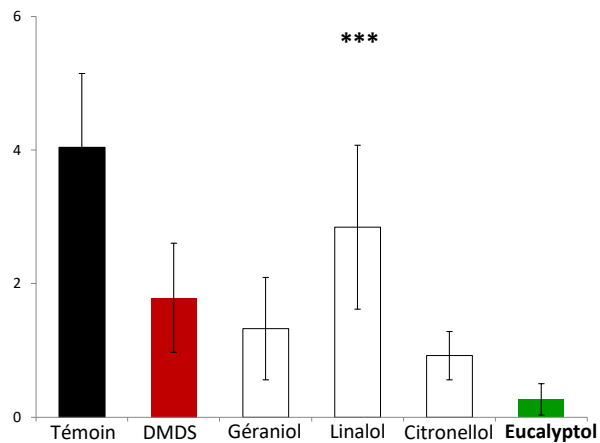
Ferry et al. Biol. Control. 2009

Recherche de COV dissuasifs

Screening de composés



Nombre moyen d'œufs par plante

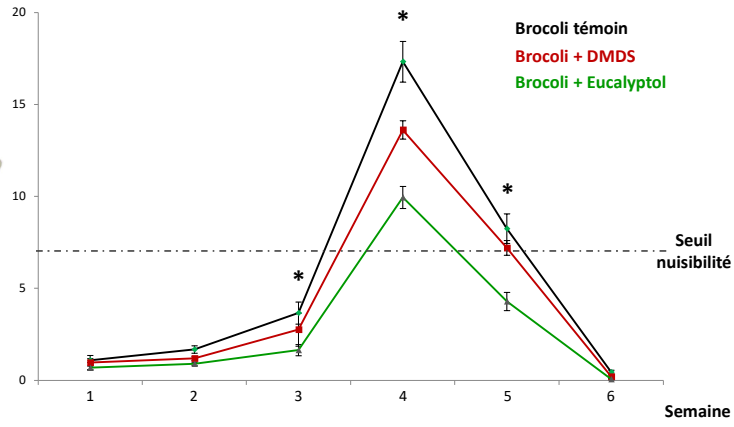


Lamy et al. 2016, J. Pest Science

Recherche de COV dissuasifs

Nombre moyen d'œufs par plante

Validation sur le terrain



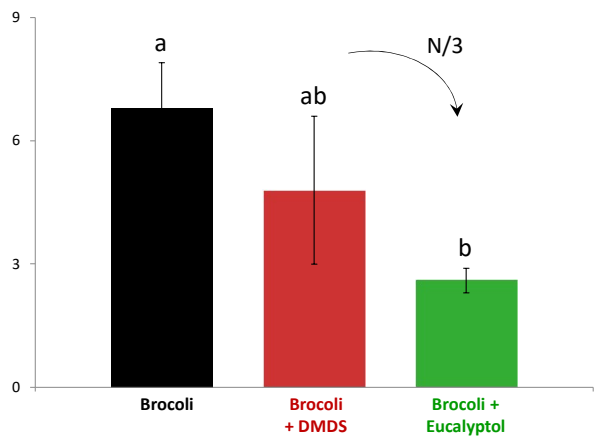
✓ Eucalyptol : nouveau composé diminuant l'infestation initiale > DMDS

Lamy et al. 2016, J. Pest Science

Recherche de COV dissuasifs

Nombre moyen de pupes par plante

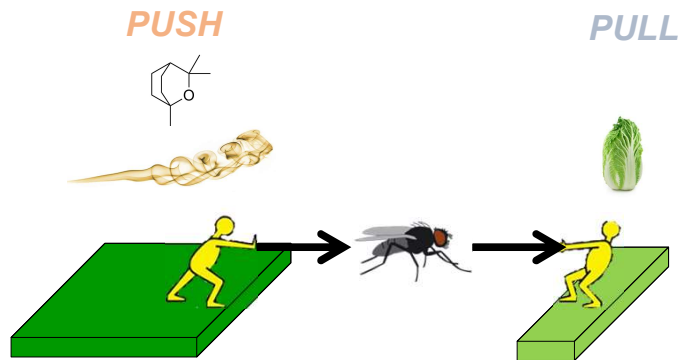
Validation sur le terrain



✓ Eucalyptol : composé diminuant également l'infestation finale

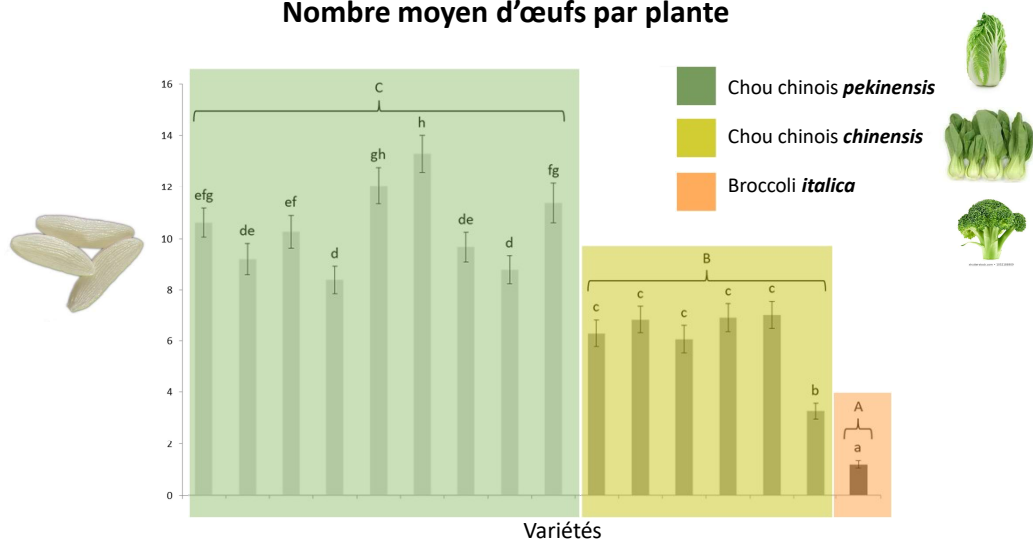
Lamy et al. 2016, J. Pest Science

Suite des travaux sur la mouche du chou



Suite des travaux sur la mouche du chou

Nombre moyen d'œufs par plante



☞ Recherche de plantes plus attractives / stimulantes que le chou (PDS)



COLLEGE ECOLOGIE
DOCTORAL GEOSCIENCES
BRETAGNE AGRONOMIE ALIMENTATION



THESE DE DOCTORAT DE

agriODOR
L'ODEUR AU SERVICE DE L'AGRICULTURE



L'UNIVERSITE DE RENNES

ECOLE DOCTORALE N° 600
Ecologie, Géosciences, Agronomie, Alimentation
Spécialité : « Sciences agronomiques »

Par
Margot TIXERONT

Des odeurs pour protéger les cultures de colza contre son principal insecte ravageur : la grosse altise, *Psylliodes chrysocephala*

Thèse présentée et soutenue à Rennes, le 16 avril 2024
Unité de recherche : Institut de Génétique, Environnement et Protection des Plantes (IGEPP)
UMR 1349 INRAE – Institut Agro – Université de Rennes – 35653 Le Rheu

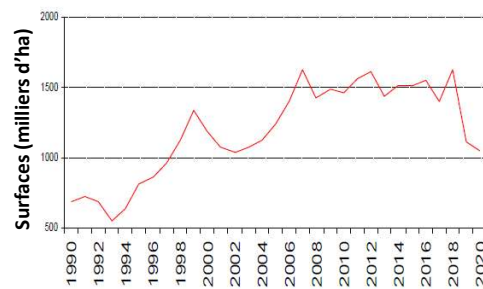
La grosse altise, *Psylliodes chrysocephala*



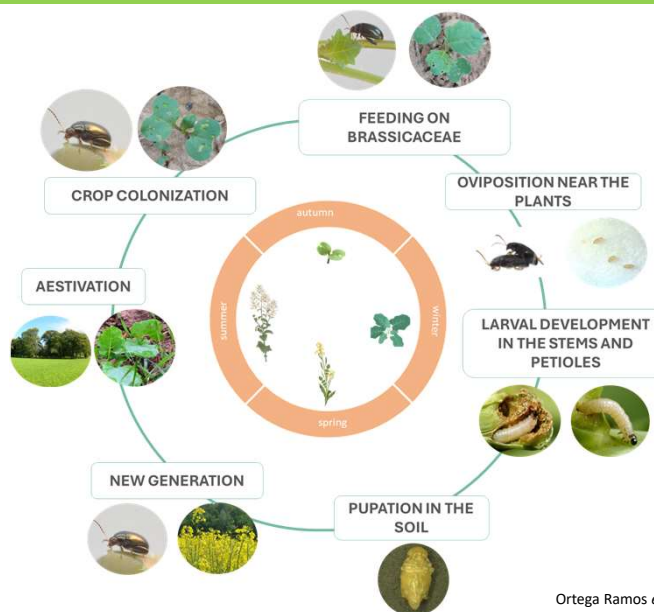
Retrait des substances actives (phosmet)

Impasse technique

Evolution des surfaces de colza d'hiver en France

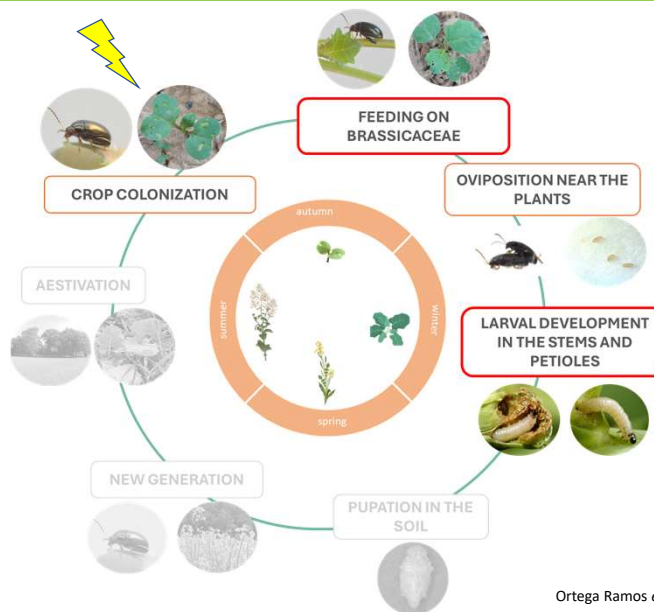


La grosse altise, *Psylliodes chrysocephala*



Ortega Ramos et al., 2022

La grosse altise, *Psylliodes chrysocephala*

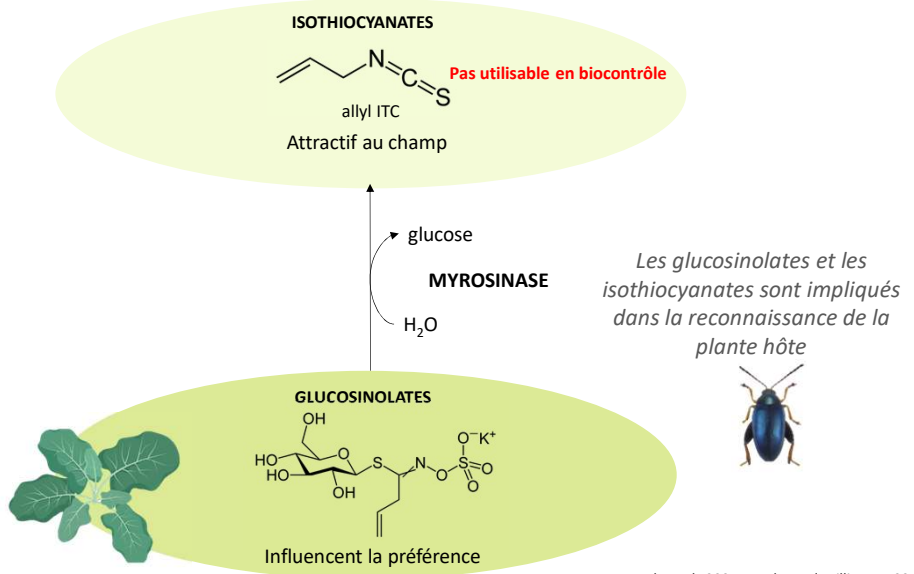


Ortega Ramos et al., 2022

Recherche de COV attractifs



BRASSICACEAE

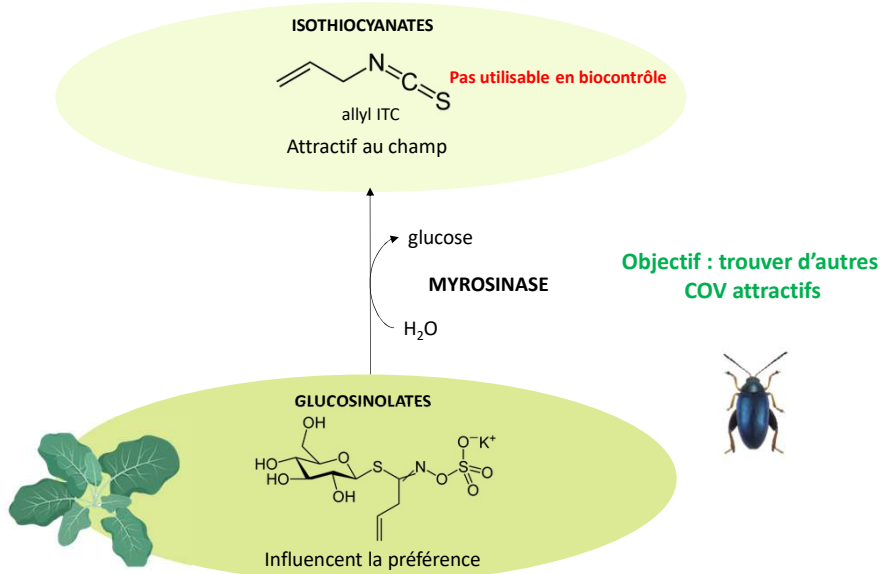


Toth *et al.*, 2007; Bartlet and Williams, 1991

Recherche de COV attractifs



BRASSICACEAE

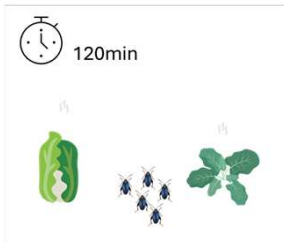
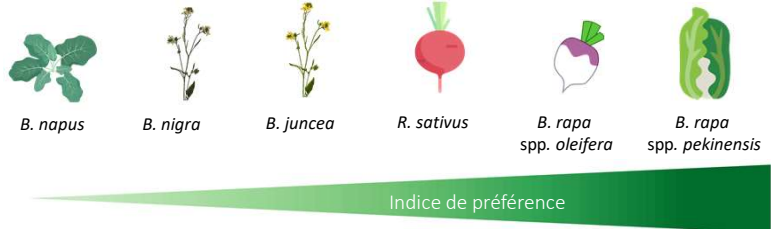


Toth *et al.*, 2007; Bartlet and Williams, 1991

Recherche de COV attractifs

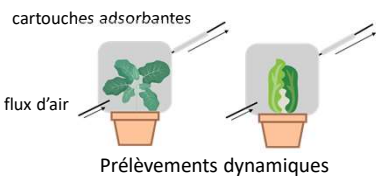


Gradient de préférence chez les adultes

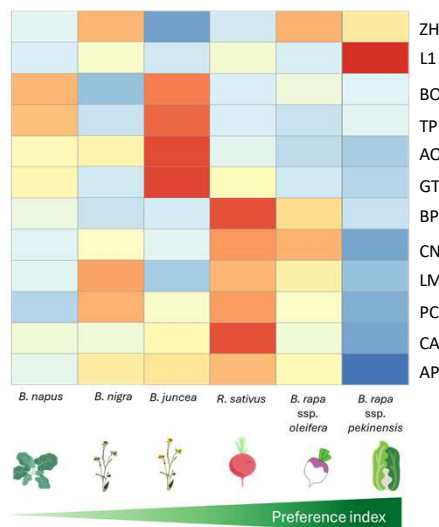
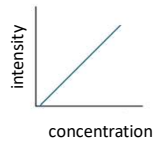
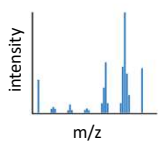


Hypothèse : ce gradient pourrait être lié à l'émission de COV +/- spécifiques à des concentrations et des proportions relatives +/- spécifiques

Recherche de COV attractifs

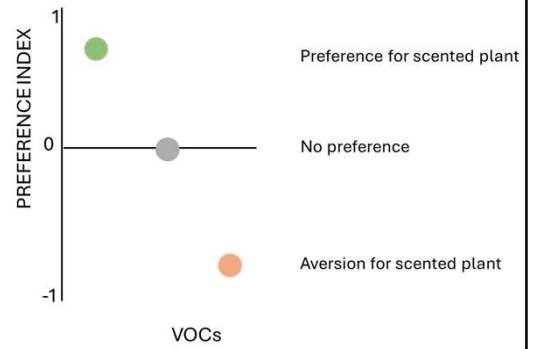
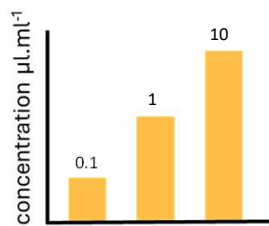
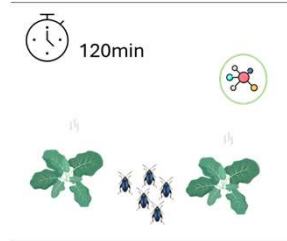


analyses GC-MS

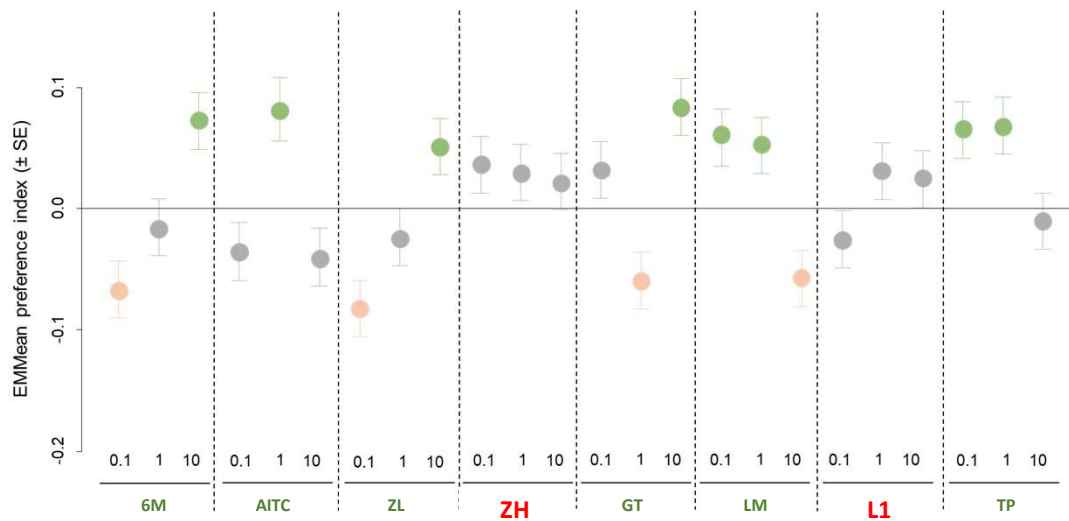


✓ 12 COV communs entre ces différentes espèces mais proportions relatives et concentrations ≠

Recherche de COV attractifs

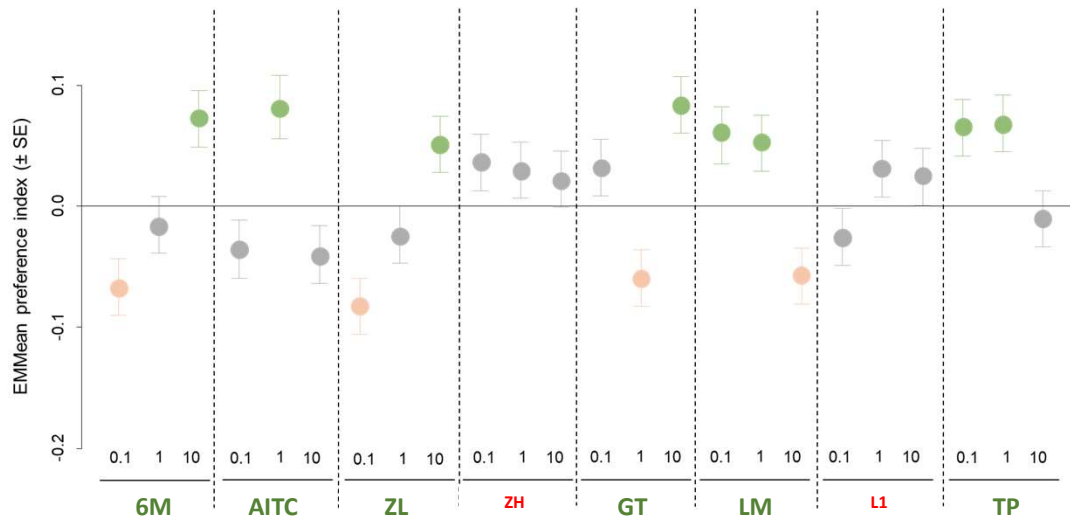


Recherche de COV attractifs



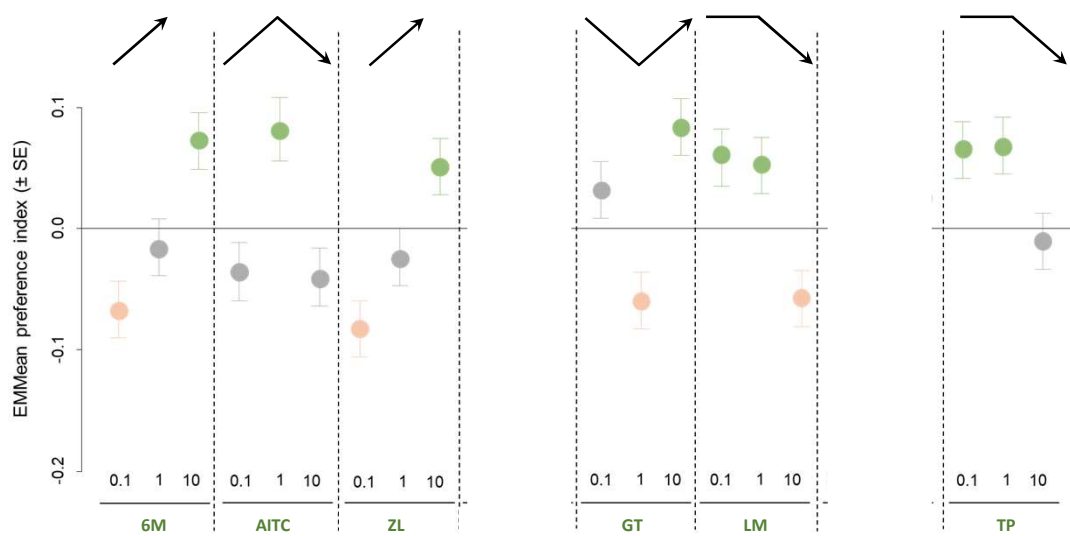
✓ Certains COV n'influencent pas la préférence

Recherche de COV attractifs



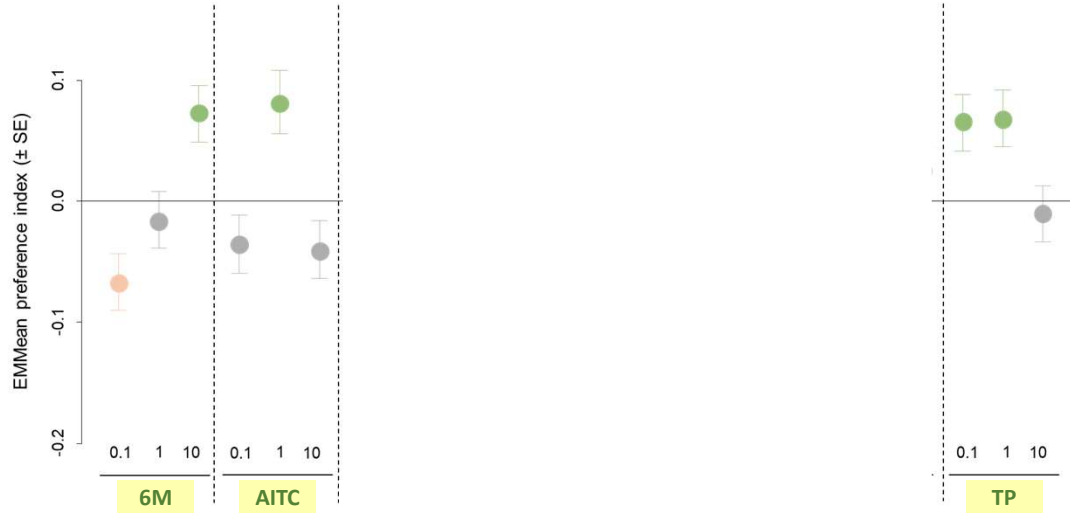
✓ D'autres COV sont attractifs

Recherche de COV attractifs



✓ D'autres COV sont attractifs... mais leur effet dépend de la dose sans que cet effet soit linéaire

Recherche de COV attractifs

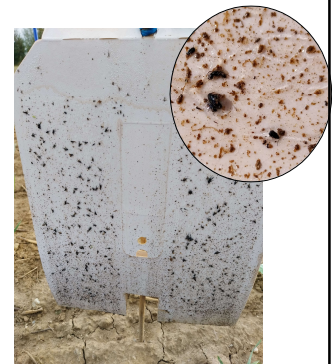
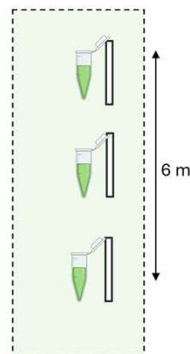


☞ 3 COV et 2 mélanges de 2 COV (dans 2 proportions relatives) testés au champ

Recherche de COV attractifs

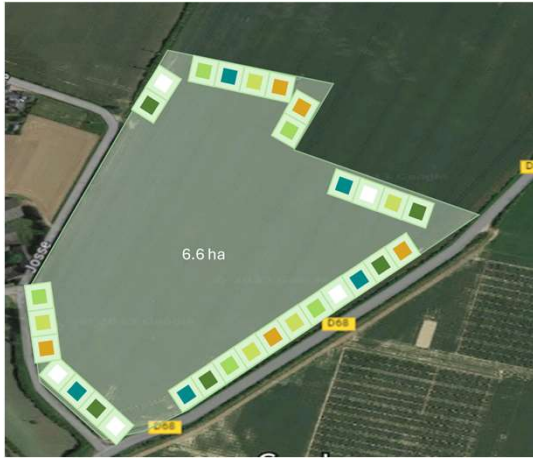


1 plot

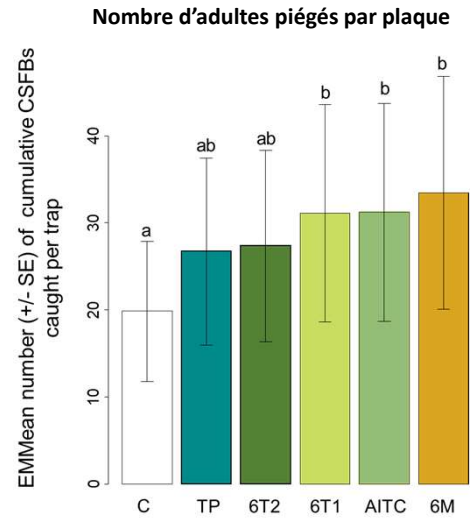


plaque collante avec diffuseur

Recherche de COV attractifs



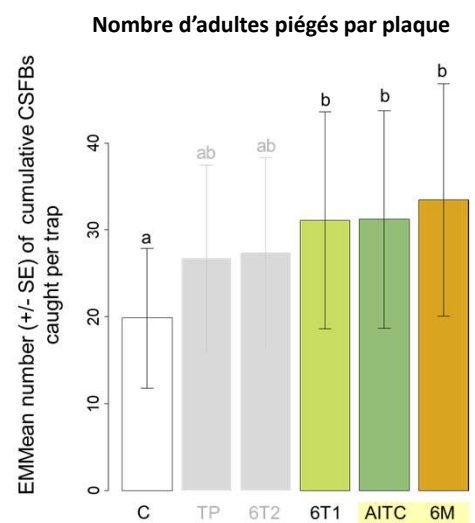
Control
6M
TP
6T1
6T2
AITC



Recherche de COV attractifs

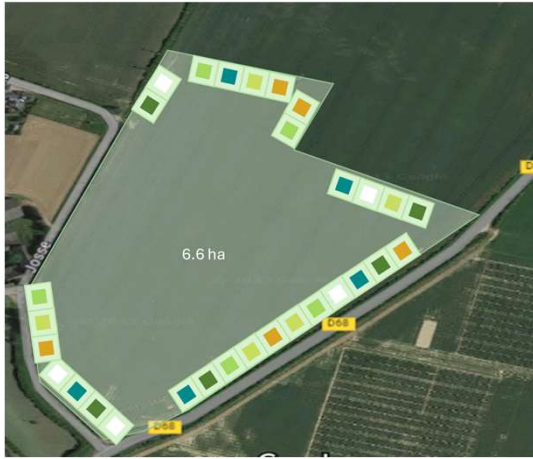


Control
6M
TP
6T1
6T2
AITC

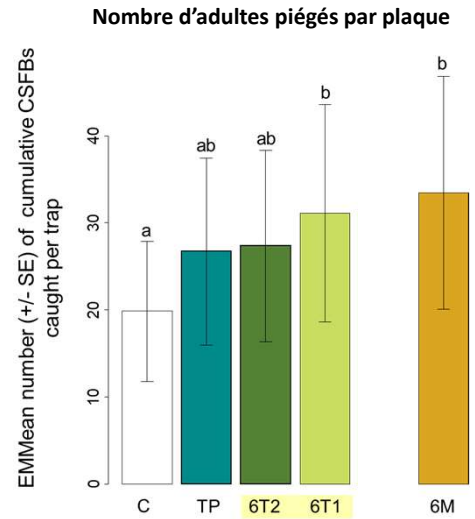


✓ Attractivité AITC confirmée, 1 nouveau composé aussi attractif

Recherche de COV attractifs



Control
6M
TP
6T1
6T2
AITC



✓ Importance de la proportion relative des composés dans un mélange

En guise de conclusion

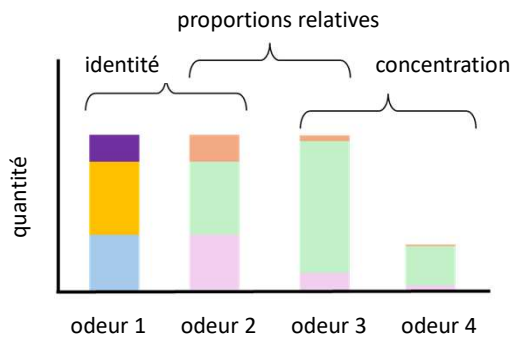
Trouver des odeurs pour manipuler le comportement des insectes



En guise de conclusion



Trouver des odeurs pour manipuler le comportement des insectes



Beaucoup d'éléments à considérer...

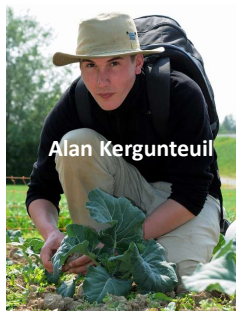


...qui varie avec la distance à la source et le contexte odorant sur le terrain

MERCI



Antonin Ferry



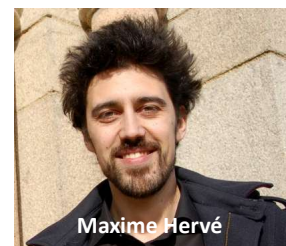
Alan Kergunteuil



Fabrice Lamy



Margot Tixeront



Maxime Hervé



Team mouche



Team altise

Merci de votre attention

