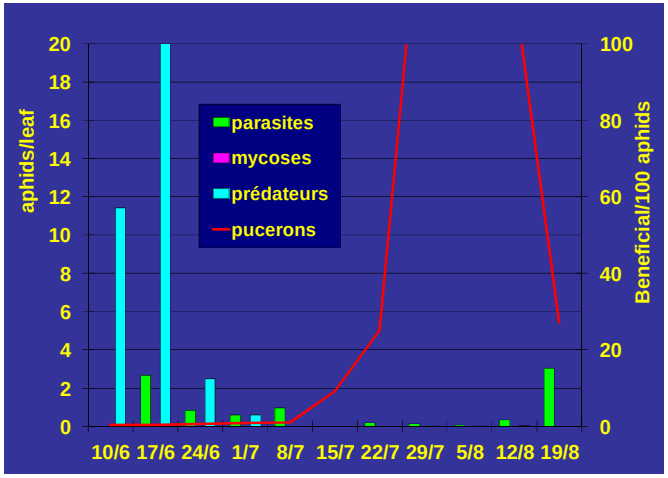
Effets des insecticides utilisés en colza contre les méligèthes sur les ennemis naturels

Jean-Pierre Jansen
Département Science du Vivant, Unité Protection des plantes et écotoxicologie
Centre wallon de Recherches agronomiques, Gembloux, Belgique

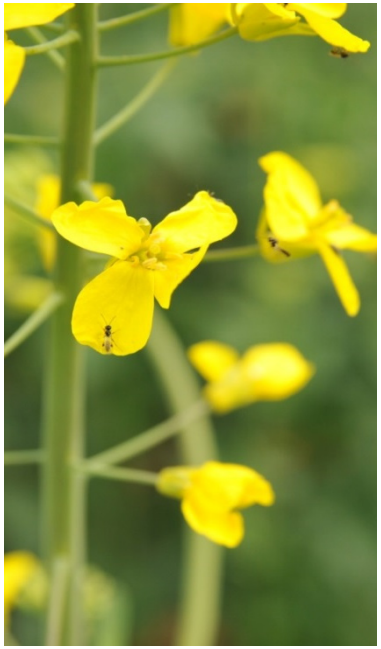
Sélectivité des insecticides vis-à-vis des ennemis naturels des ravageurs

- Produits non sélectifs
  - Contrôle le ravageur à court terme mais élimine les ennemis naturels
  - Recolonisation rapide + explosion des ravageurs, débarrassés de leurs ennemis naturels
  - Traitements insecticides supplémentaires
    - Favorise les résistances
    - Apparition d'autres ravageurs
    - Coût, santé humain, abeilles, image de l'agriculture, etc…
- => Produits sélectifs



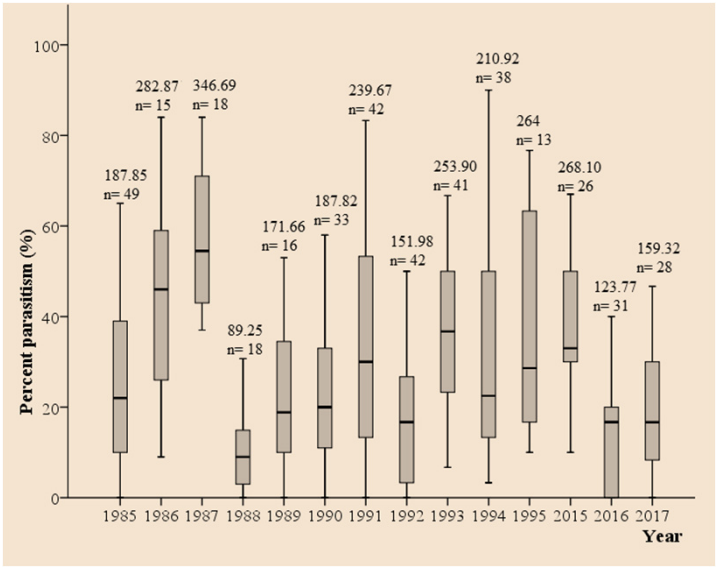
Ennemis naturels des méligèthes

- Hyménoptères parasites (Ichneumonidae, Tersilochinae)
- Cycle biologique
  - Une génération par an
  - Adultes pondent dans les larves de méligèthes en avril-mai
  - Larves tombent sur le sol et s'empupent
    - Larves non parasitées => nouvelle génération de méligèthes en juillet
    - Larves parasitées => adulte n'émerge qu'au printemps dans la culture suivante et partent à la recherche de champs de colza
- Intérêt agronomique
  - Parasitent les larves, après que les dégâts aient été fait par les adultes => réduisent les méligèthes pour l'année suivante
  - Dispersion importante des méligèthes entre deux saisons
  - Réduction des méligèthes mais peu visible pour l'agriculteur



Taux de parasitisme en Belgique

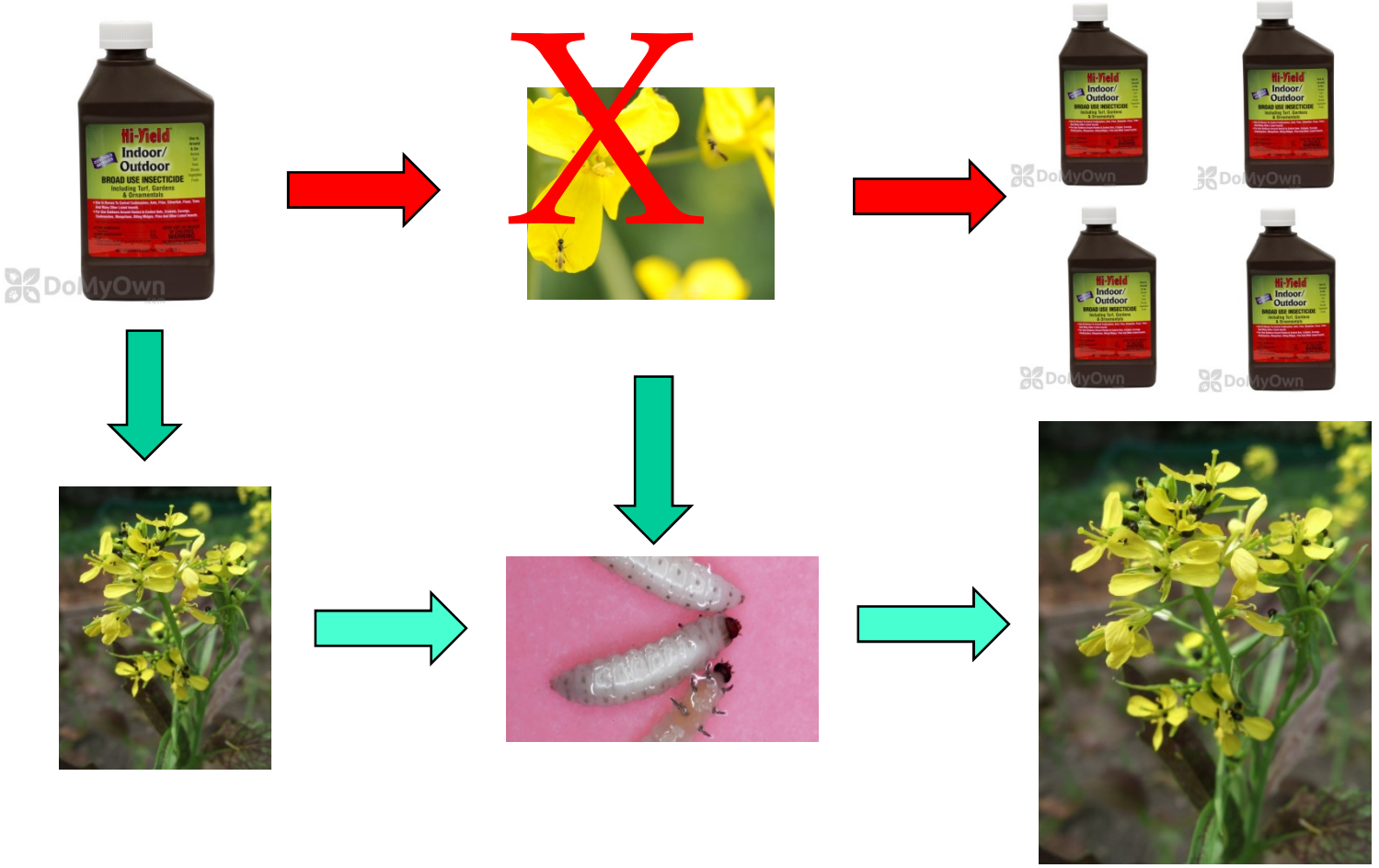
- Région wallonne, très variable
  - Moyenne de 10% (2013), entre 3% et 50%
- Autres pays
  - Allemagne, Pologne, Angleterre, Finlande
    - Très variable d'un champ à l'autre et d'une année à l'autre
    - Régions entre 20 et 40%, d'autres ± 10%,
    - Champs particuliers, jusqu'à 90%
    - Tendance à la baisse depuis une vingtaine d'année ?
- Potentiel sous-exploité ?
  - 50% de parasitisme des larves = populations de méligèthes divisées par 2 l'année suivante
  - 90% parasitisme, populations divisées par 10 !



Promotion des hyménoptères parasites

- Paysage
  - Plus il est diversifié (prairies, bois, cultures,….), plus le parasitisme est élevé
  - Distance entre le champ de colza de l'année précédente et celui de la saison en cours
- Labour/non labour après colza
  - Parasites vivent 10 mois dans le sol, labour intensif très défavorable (80-90% mortalité)
- Utilisation des insecticides juste avant et pendant la floraison
  - Produits en général peu ou pas sélectifs
  - Beaucoup d'inconnues

Contrôle des méligèthes



Insecticides sélectifs en colza ?

- Peu d'informations disponibles
  - Produits obsolètes
    - Plus agréés ou plus utilisés (résistances) : dimethoate, parathion, deltamethrin, lambda-cyhalothrin,….
  - Tests pas facile à mettre en place
- Série d'essais réalisés en champ au CRA-W (2013-2015)
- Effets à court terme
  - Méligèthes (efficacité)
  - Hyménoptères parasites adultes
- Effets pour les saisons suivante
  - Parasitisme des larves de méligèthes
  - Balance des population méligèthes/hyménoptères pour les saisons suivantes

Méthodes

- Champs chez des agriculteurs (15 -20 ha)
- Condroz, paysage diversifié
- 5 à 6 produits + témoin non traité
- 6-7 bandes de 0.6ha (200 x 30m)
- 4 parcelles de 30 x 50m dans chaque bande
- Echantillonnage partie centrale (20 x 40m)
- Traitements Cantus (boscalid)
- Pas d'autres insecticides que les produits étudiés
- Reste du champ traité si nécessaire

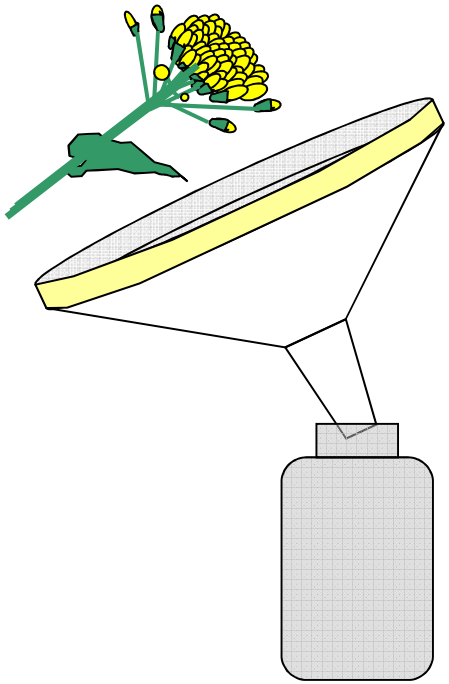
Produits testés

	g a.s./ha	2013	2014	2015	Total
Tau-Fluvalinate	48 g	Mavrik 2F	Mavrik 2F	Mavrik 2F	3
Pymetrozine	75 g	Plenum	Plenum	Plenum	3
Thiacloprid	72 g	Biscaya	Biscaya	Biscaya	3
Chlorpyrifos-ethyl	187,5g	Pyrinex	Cyren 4E	Cyren 4E	3
Phosmet	750 g	Boravi WG	Boravi WG	-	2
Indoxacarb	25,5g	-	-	Steward (WG) and Avaunt (EC)	2

- Traitements appliqués au stade premiers boutons jaune, le plus tard possible avant la floraison
- Temps sec et températures douces
- 200 litres d'eau

Echantillonnage des insectes

- DAT-5, DAT 1, DAT3, puis 1x/semaine jusqu'à la fin de la floraison (45-50 jours)
- Frappage (méligèthes adultes et larves)
  - 20 inflorescences terminales par parcelle
  - Détection des premières larves de méligèthes
    - => Evaluation du parasitisme au laboratoire (dissection, inspection visuelle)

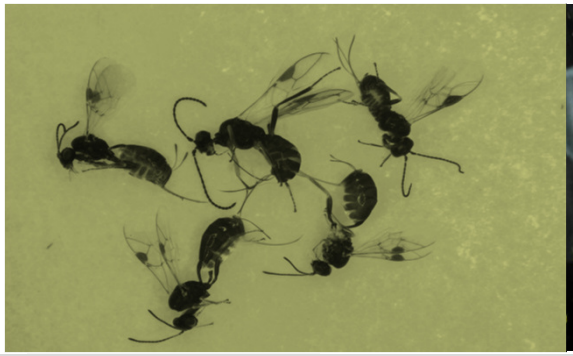


Echantillonnage des insectes

- Filets (Hyménoptères parasites)
  - 20 allers - retour (3-4 m²)/parcelle
  - Filets vidés et insectes transférés en pots (eau + savon)
  - Tri, identification et comptage au laboratoire

Analyse

- Méligèthes (cible)
- Hyménoptère parasite adulte, par famille
  - Tersilochinae (méligèthes)
  - Ptéromalidae (charançons des siliques)
- Larves de méligèthes, parasitées/non parasitées
- Balance hyménoptère parasite/méligèthe à la génération suivante (R)
  - Nombre parasites attendus pour 100 méligèthes adultes
- GLM – ANOVA (p=0.05)
  - Tukey (comparaisons 2 à 2)
  - Transformation des données (arcsin, log) pour les pourcentages



Résultats

Efficacité (méligèthes): Nombre jours estimés après le traitement pour avoir un contrôle de 90, 75 et 50% des populations

		90%	75%	50%
Pymetrozine	2013	1	3	6
	2014	1	3	8
	2015	0	1	5
	mean	***0,7***	***2,3***	***6,3***
Tau-Fluvalinate	2013	3	8	16
	2014	1	3	10
	2015	0	3	9
	mean	***1,3***	***4,7***	***11,7***
Thiacloprid	2013	3	7	15
	2014	3	9	20
	2015	1	3,4	7
	mean	***2,3***	***6,5***	***14,0***
Indoxacarb (2015)	Steward	4	8	16
	Avaunt	3	8	16
	mean	***3,5***	***8***	***16***
Chlorpyrifos-ethyl	2013	6	13	26
	2014	3	10	21
	2015	3	11	23
	mean	***4,0***	***11,3***	***23,3***
Phosmet	2013	13	36	74
	2014	0	10	34
	mean	***6,5***	***23,0***	***54***

Efficacité

- Produits fonctionnent a court-terme
- Plenum le moins efficace et le moins persistant
- Produits les plus efficaces sont ceux qui ne sont pas utilisés ou très peu
  - Résistance métabolique en cours d'installation ?

Effets sur les hyménoptères parasites adultes (filets)

2013	Tersilochinae	Pteromalidae	Total
Control	36.00 a	7.75 a	43.75 a
Pymetrozir			
Tau-Fluvali			
Phosmet			
Thiaclopric			
Chlorpyrifc			

2014	Tersilochinae	Pteromalidae	Total
Control	7.50 ab	7.00 a	16.00 a
Pymetrozine			
Tau-Fluvalinat			
Phosmet			
Thiacloprid			
Chlorpyrifos-e			

2015	Tersilochinae	Pteromalidae	Total
Control	7.3 a	8.5 a	17.0 ab
Indoxacarb (Avaunt)	7.3 a	9.3 a	19.8 a
Indoxacarb (Steward)	6.5 ab	5.8 a	14.5 ab
Pymetrozine	4.8 ab	7.3 a	13.5 ab
Tau-Fluvalinate	5.5 ab	9.5 a	16.5 ab
Thiacloprid	2.5 b	8.5 a	13.3 ab
Chlorpyrifos-ethyl	2.8 b	6.3 a	11.0 b

Hyménoptères parasites adultes

- Variabilité des populations selon l'année et aussi intérieur des répétitions
  - Pas les insectes les plus simples à étudier
  - Résultats pas les plus simples à analyser
- Toujours observés:
  - Thiacloprid et Chlorpyrifos ont toujours un impact significatif sur les parasites du méligèthe
- Autres produits
  - Dépend de l'année, du niveau des populations et de la variabilité naturelle

Effets sur le parasitisme des larves de méligèthes

2013	Total larvae	% parasitism	Long term- Adult parasite/100 adult pollen beetle
Control			
Pymetrozine			
Tau-Fluvalinate			
Phosmet			
Thiacloprid			
Chlorpyrifos			

2014	Total larvae	% parasitism	Long term- Adult parasite/100 adult pollen beetle
Control			
Pymetrozine			
Tau-Fluvalinate			
Phosmet			
Thiacloprid			
Chlorpyrifos			

2015	Total larvae	% parasitism	Long term- Adult parasite/100 adult pollen beetle
Control	202.3 abc	3.48% a	3.61 a
Pymetrozine	254.3 a	4.50% a	4.71 a
Tau-Fluvalinate	201.8 abc	3.33% a	3.45 a
Indoxacarb (Avaunt)	117.0 c	3.64% a	3.79 a
Indoxacarb (Steward)	146.0 bc	3.93% a	4.12 a
Thiacloprid	244.8 ab	1.08% b	1.09 b
Chlorpyrifos	146.8 bc	1.35% b	1.37 b

Effets à long terme, résumé

- Réduction du rapport hyménoptères parasitres/méligèthes et classes de toxicité (1<25%; 25<2<50%; 50%<3<75%; 4>75%)

		2013	2014	2015
Pymetrozine	R (%)	32,50%	2,20%	-30,50%
	IOBC class	**2**	**1**	**1**
Tau-Fluvalinate	R (%)	38,40%	14,20%	4,40%
	IOBC class	**2**	**1**	**1**
Indoxacarb Steward	R (%)	-	-	-5,00%
	IOBC class	**-**	**-**	**1**
Indoxacarb Avaunt	R (%)	-	-	-14,10%
	IOBC class	**-**	**-**	**1**
Phosmet	R (%)	-1,10%	2,40%	-
	IOBC class	**1**	**1**	**-**
Thiacloprid	R (%)	78,30%	100,00%	69,80%
	IOBC class	**4**	**4**	**3**
Chlorpyrifos-ethyl	R (%)	60,30%	57,10%	62,00%
	IOBC class	**3**	**3**	**3**

Comparaison des essais

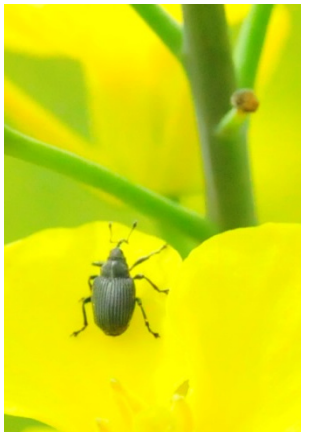
	2013	2014	2015
Date de traitement	24 April	1 April	22 April
Méligèthe/plante le jour du traitement	0,81	1,93	1,97
Premiers parasites adultes détectés (date)	25 April	23 April	25 April
Premiers parasites adultes détectés (jours après le traitement)	DAT1	DAT22	DAT3
Premières larves de méligèthes	DAT22	DAT28	DAT6
Nombre de parasites adultes au total (témoin)	43,75	16	17
Tersilochinae adultes (témoin)	36	7,5	7,3
% larves de méligèthes parasitées (témoin)	43,20%	6,00%	3,48%
Balance parasites/méligèthes pour la génération suivante	79,1	6,36	3,61

DAT= days after treatment

Discussion et conclusions

- Liste négative IPM
  - Efficaces contre les méligèthes mais réduisent le parasitisme (60% à 100% d'effets) : Thiacloprid et Chlorpyrifos-ethyl
  - Thiacloprid: effets sur d'autres hyménoptères parasites (ennemis naturels des charançons ?)
- Liste positive IPM
  - Efficaces contre les méligèthes et pas d'effets à long-terme: Tau-Fluvalinate, Phosmet, Indoxacarb, Pymetrozine
  - 4 modes d'actions différents, gestion des résistances ?
- Uniquement valable pour un traitement avant la floraison
  - Produits probablement plus toxiques après la floraison (exposition plus importante)
  - Besoin de produits sélectifs aussi pour les ravageurs plus tardifs (charançon des siliques et cécydomies).

Colza, écosystème complexe



Ravageur 1

Ennemis naturels 1

Insecticide 1

Insecticide 2

Ennemis naturels 2

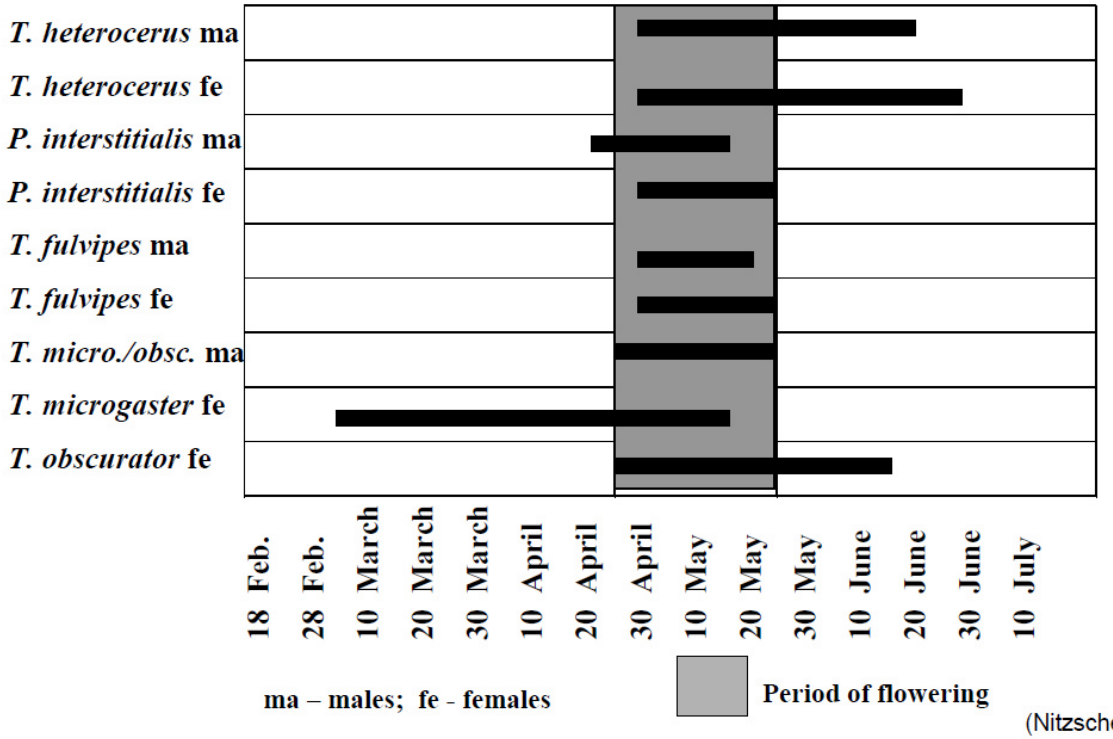
Ravageur 2

Phénologie des hyménoptères parasites

Méligèthe

Charançons de la tige

Altise d'hiver



(Nitzsche, 19

Photo: A. W. Ferguson, UK

Photo: A. W. Ferguson, UK

Colza, une approche globale

- Intérêt des insecticides sélectifs à long terme et pour un territoire, plutôt qu'a la parcelle et immédiat
- Plusieurs ravageurs potentiels, plusieurs groupes d'ennemis naturels et plusieurs traitements potentiels
  - Raisonnement de l'ensemble des traitements
  - Produits sélectifs (quand ils existent et sont connus)
  - Uniquement si nécessaire (seuils)
  - Autres méthodes de lutte
- Favoriser les hyménoptères parasites
  - Travail du sol après colza
  - Environnement

Merci pour votre attention