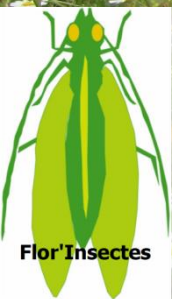


Régulation naturelle : comment favoriser la biodiversité utile En verger ?

Johanna Villenave-Chasset



Flor'Insectes

Johanna Villenave-Chasset

Docteure en entomologie et écologie du paysage

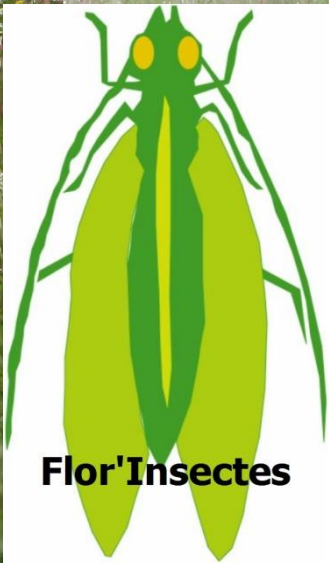
Flor'Insectes

Laboratoire de recherche appliquée en entomologie et protection des plantes

Connaître les insectes pour mieux les protéger et protéger les plantes

johanna_villenave@hotmail.com

www.florinsectes.fr



Qu'est ce que la biodiversité utile ?

Les services rendus par la biodiversité aux agriculteurs



Pollinisation



Prédation,
parasitisme



Décomposition



Santé du système racinaire



Vie du sol

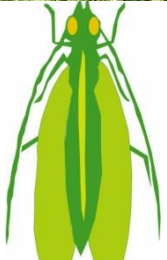
Qu'est ce que la biodiversité utile ?

Les services rendus par la biodiversité aux agriculteurs



Pollinisation

80% des espèces végétales dépendent des pollinisateurs pour assurer leur survie
 195 milliards d'€ : estimation du prix du service rendu à l'agriculture mondiale par les pollinisateurs en 2016.



Transporteur	Nombres d'espèces de plantes à fleurs pollinisées principalement par ce transporteur	% des espèces de plantes à fleurs pollinisées principalement par ce transporteur
Coléoptères	211 935	88,3%
Abeilles	40 000	16,6%
Vent	20000	8,3%
Papillons	19310	8%
Mouches	14126	5,9%
Vertébrés	1221	0,51%
dont Oiseaux	923	0,4%
dont Chauve souris	165	0,07%
Eau	150	0,063%

1000 espèces d'abeilles en France

A langue courte

Colletidae

Andrenidae

Halictidae

**A langue
intermédiaire**

Melittidae



1000 espèces d'abeilles en France



A langue longue

Megachilidae

Anthophoridae

Apidae

Les osmies, bonnes pollinistaries en verger, pour contrer le manque d'Apis mellifera



Nichoirs

Trous exposés sur dans les murs, fenêtres, sinon tiges creuses de bambou

Rondins de bois avec trous de 10mm de diamètre

Pas de courant d'air

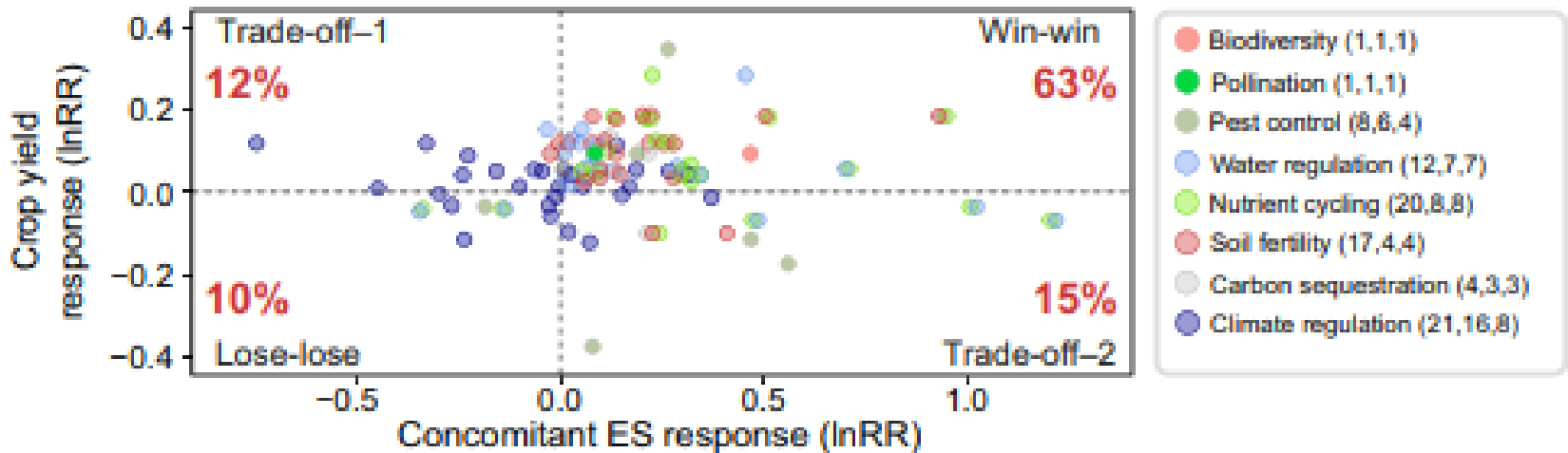
Orientation sud-ouest

Vol : 100m autour du nid



Plus il y a de fleurs, plus il y a d'abeilles, meilleure sera la pollinisation

Plus la biodiversité est importante, plus le rendement est important (Sciences Advance, novembre 2019, 2020)



Qu'est ce que la biodiversité utile ?

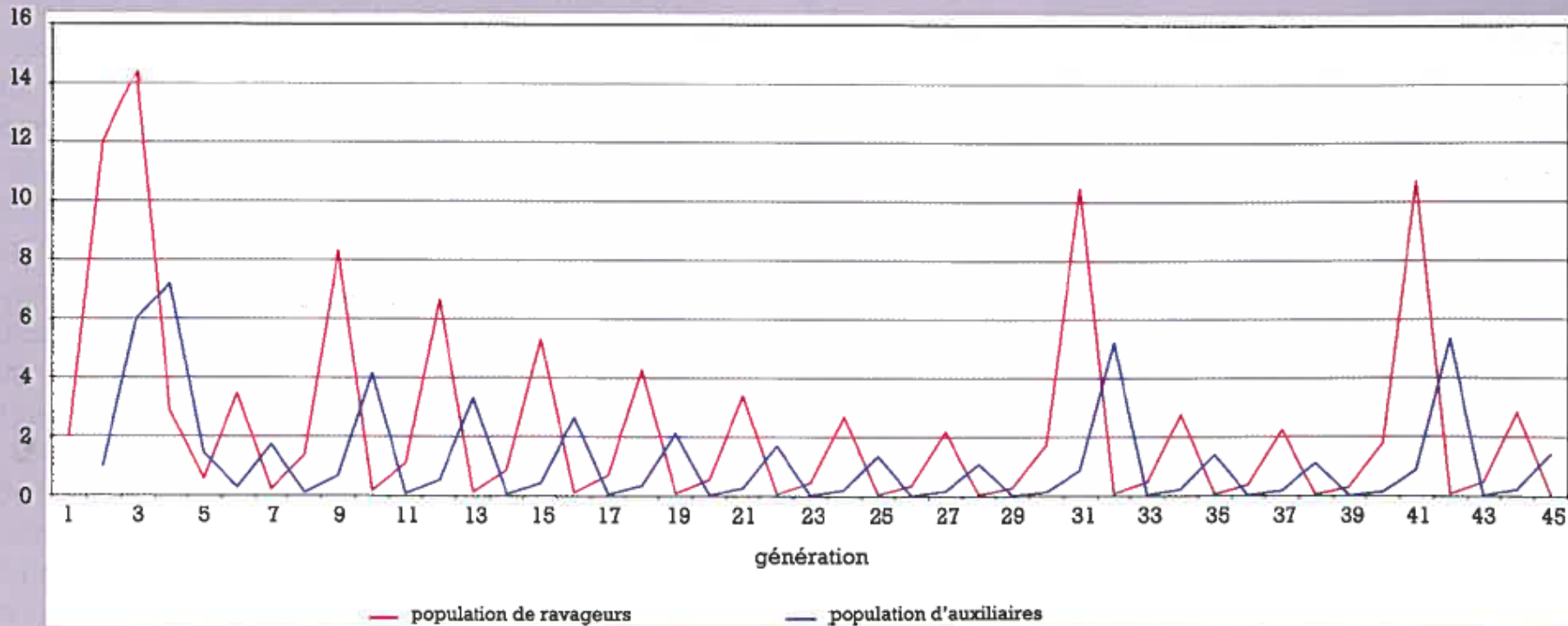
Les services rendus par la biodiversité aux agriculteurs



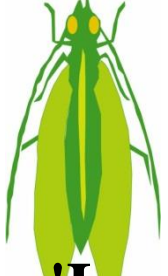
Prédation,
parasitisme



Evolution des populations des prédateurs et de leurs proies



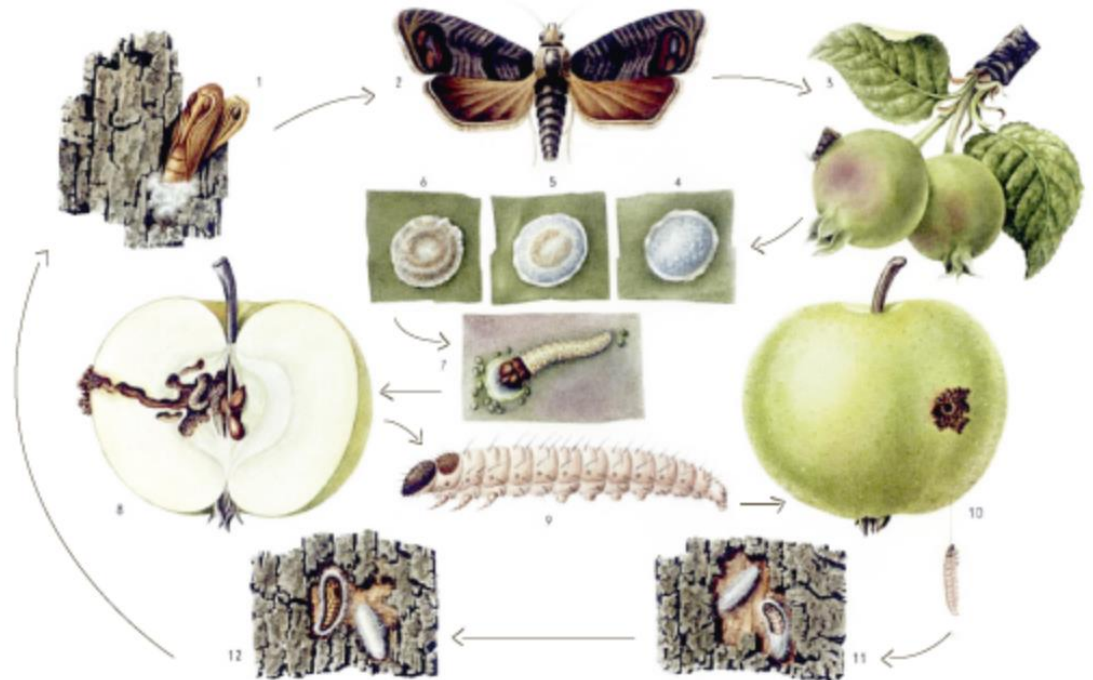
Objectif : obtenir une guildes trophique pour contrôler les populations de nuisibles sous le seuil de nuisibilité



Flor'Insectes

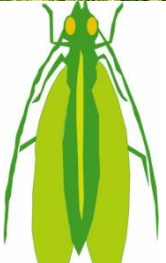
LES PROBLÉMATIQUES

Les tordeuses

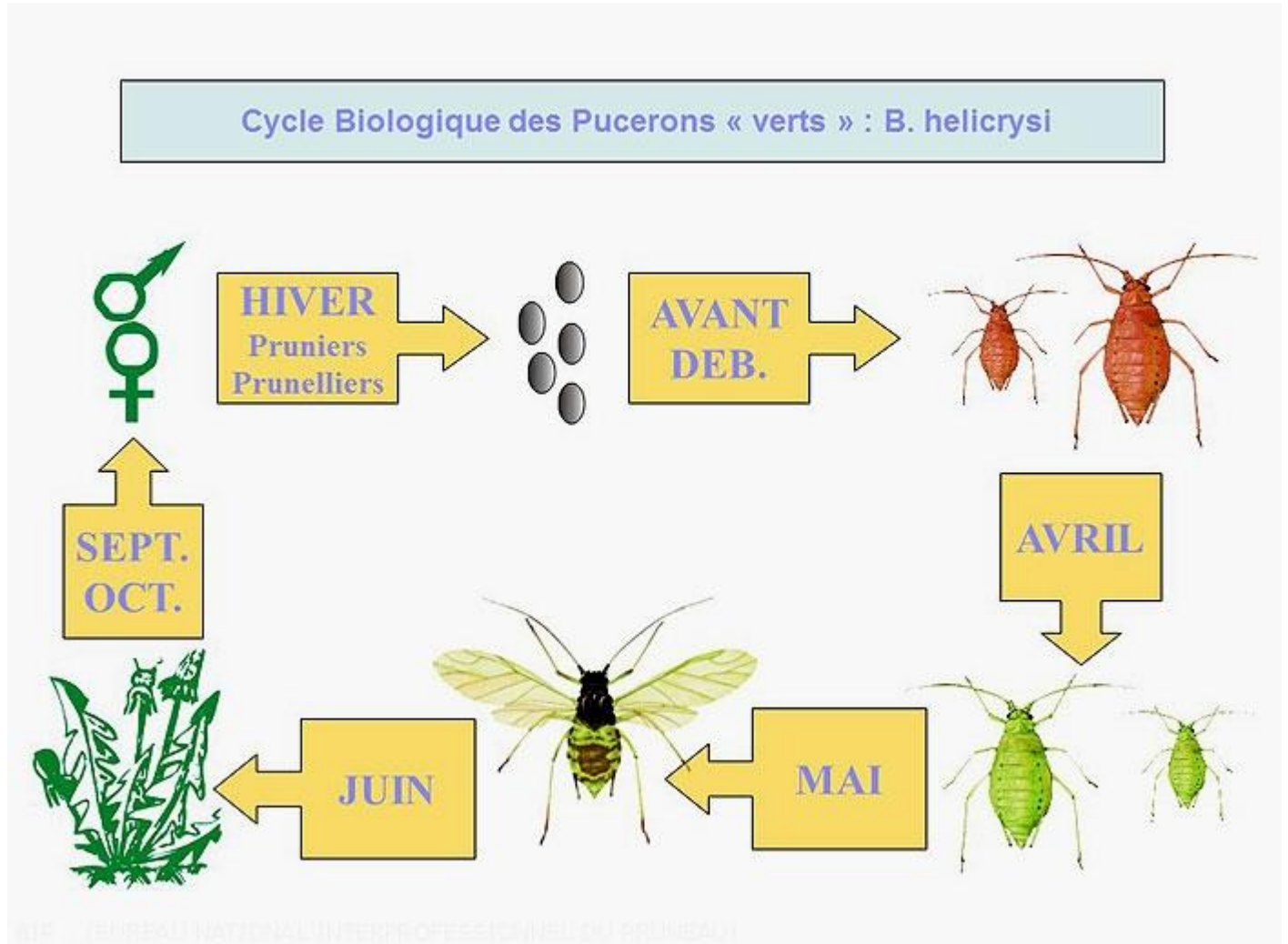


- | | |
|---|---|
| 1 - Incubation du papillon | 7 - Jeune chenille en phase de pénétration du fruit |
| 2 - Papillon | 8 - Chenille qui mange le fruit de l'intérieur |
| 3 - Ponte d'œufs sur fruits et feuilles | 9 - Chenille adulte |
| 4 - Œuf | 10 - Chenille qui se laisse tomber le long du fil |
| 5 - Embryon | 11 - Pupa dans le cocon |
| 6 - Œuf vide | 12 - Cocon |

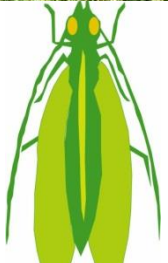
Chrysalides dans le sol ou écorce



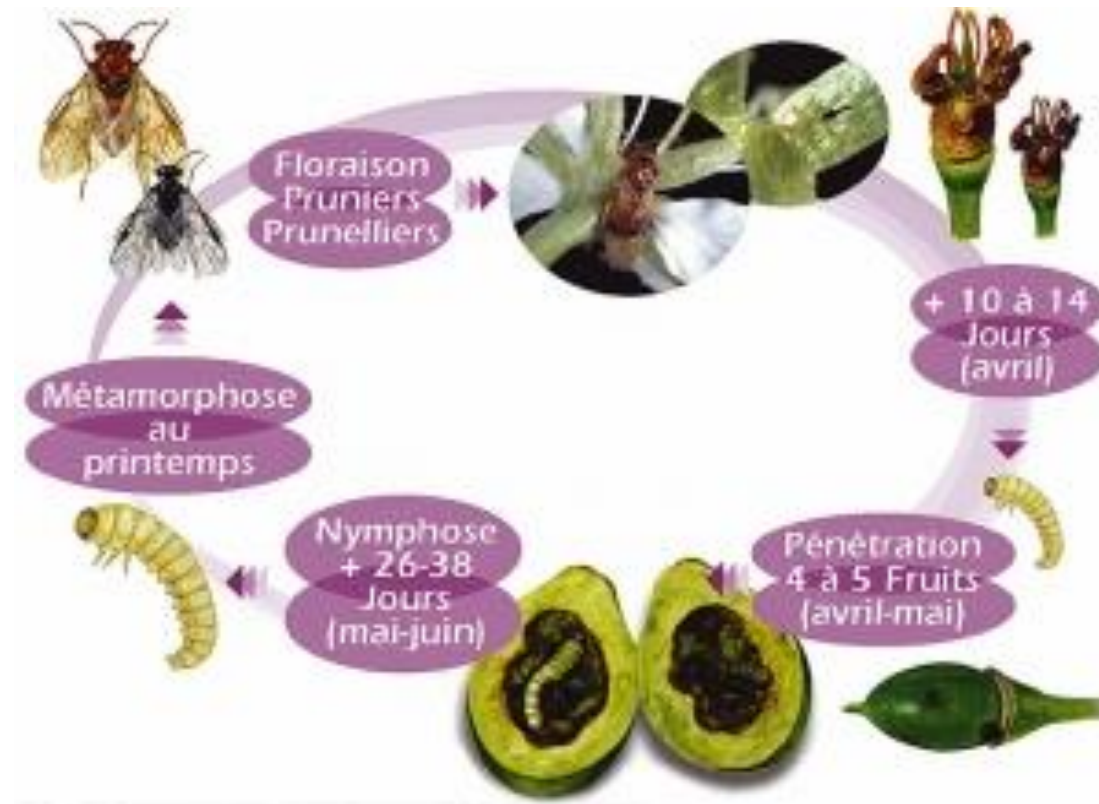
Pucerons verts (*Brachycaudus helichrysi*)



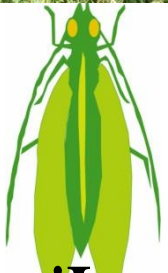
Plantes hôtes secondaires : Astéracées comme le pissenlit



hoplocampe



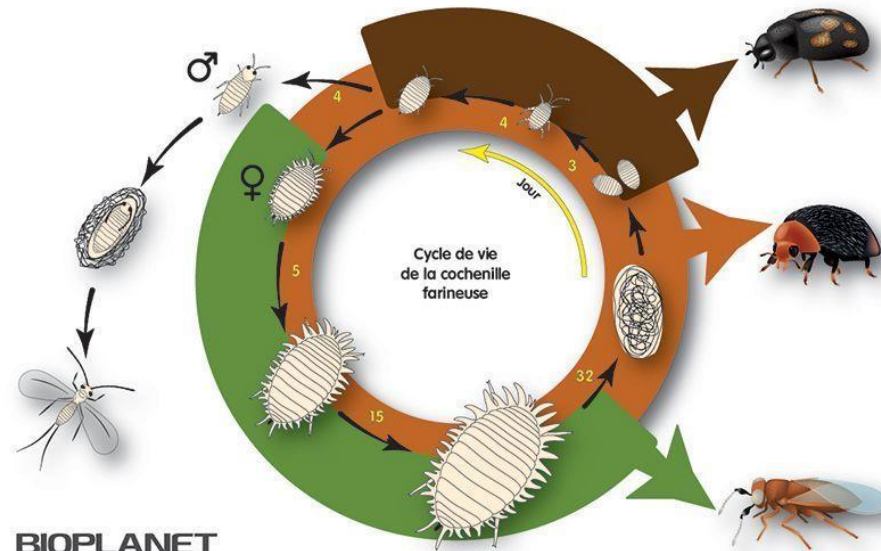
Nymphes dans le sol



Les cochenilles



Lutte biologique contre les cochenilles farineuse



BIOPLANET
insectes utiles

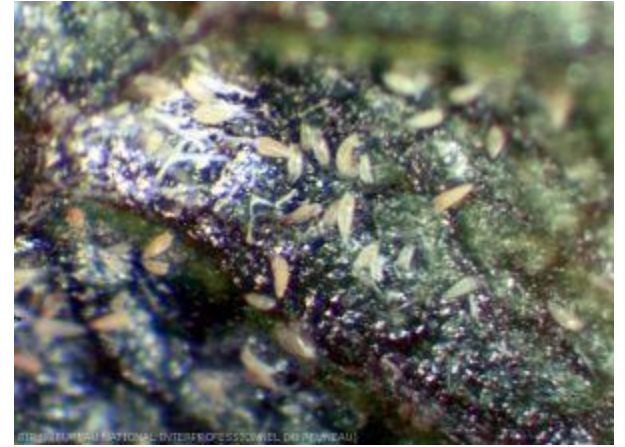


Hiverne sous forme de larve sans bouclier (cochenille du cornouiller) sous les écorces



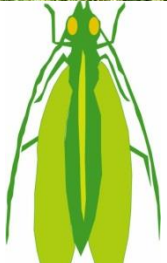
Flor'Insectes

Les acariens



excès d'azote et d'eau (acariens rouges)
Si fortes infestations années précédentes,
aider les auxiliaires
intervention avant débourrement des
bourgeons

Œufs d'hiver sous écorce





Principaux auxiliaires

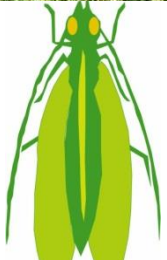
Araignées



Prédatrices généralistes, consomment tout ce qui passe près d'elle (chasseuses sur feuille telles que les araignées-crabes Thomises ou sur sol les araignées-loups Lycoses) ou tisseuses de toile. Très présentes en verger.

Araignées





Araignées du sol : contre les larves qui se laissent tomber au sol avant de se nymphoser (tordeuses, noctuelles, charançons, altises...)

Araignées tisseuses de toile : pucerons ailés (jusqu'à 30% pucerons cendrés pommiers arrêtés, source INRAE), petits papillons, cicadelles...

Il faut des structures pérennes pour réalimenter en abondance les cultures

Pour les acariens prédateurs (Typhlodromes)

Pour attirer les acariens prédateurs :

Charmes

Cornouillers sanguin ou mâle,

Aulne glutineux,

Bourdaïne,

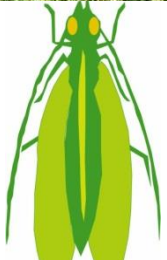
Erable champêtre,

Saules (fleurissent tôt),

(arbre de Judée),

Frênes.

Pour avoir des ennemis naturels de pucerons tôt : *Robinia pseudoaccacia*, noisetiers et saules.



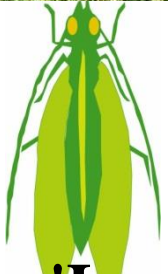
Principaux auxiliaires

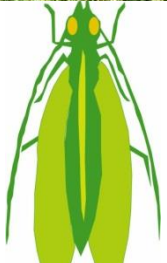
Chrysopes
Ordre : Névroptères



Beaucoup d'œufs sur feuillage et tige car apprécie les feuilles des ligneux. Généraliste, les larves consomment des thrips, pucerons, acariens, oeufs et chenilles de Lépidoptères, cicadelles.

Floricoles au stade adulte.





Flor'Insectes



Les différentes proies des larves de Chrysopes

Photo : RIAUDEL O. (INH-France)



Photo : ROBERT Ph. (INH-France)



Photo : RIAUDEL O. (INH-France)

Vie des adultes



Source : CA85

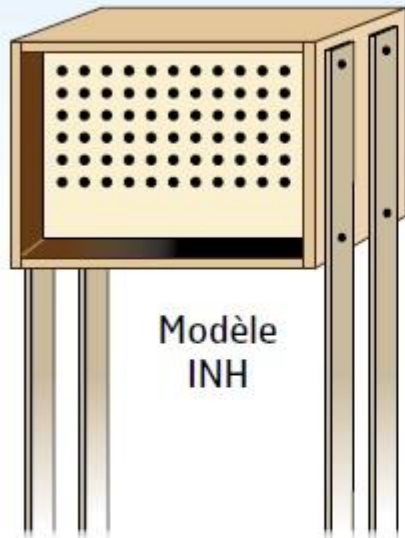
Pollens consommés par les chrysopes



Pollen Family	Pollen Name	March	April	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.
Alliaceae	Allium sp.								
Amaranthaceae	Amaranthus sp.								
Apiaceae	Apium sp.								
	Cuminum sp.								
	Daucus carota								
	Heracleum sp.								
Aquifoliaceae	Ilex aquifolium								
Araliaceae	Hedera helix								
Aristolochiaceae	Aristolochia sp.								
Asparagaceae	Asparagus officinalis								
Asteraceae	Arctium sp.								
	Centaura sp.								
	Cichorium calvim								
	Cirsium arvense								
	Crepis sp.								
	Helianthus annuus								
	Matricaria sp.								
	Non identifié								
	Senecio sp								
	tournesol								
Betulaceae	Betula sp.								
	Corylus avelana								
Boraginaceae	Myosotis sp.								
Brassicaceae	Brassica sp.								
	Capsella bursa-pastoris								
Caprifoliaceae	Sambucus sp								
Caryophyllaceae	Agrostemma githago								
	Arenaria sp.								
	Cerastium sp								
	Stellaria sp								
Chenopodiaceae	Chenopodium sp								
Ericaceae	Vaccinium sp								
Euphorbiaceae	Mercurialis sp.								
Fabaceae	Cornilla sp								
	Lotus corniculatus								
	Medicago sp.								
	Non identifié								
	Trifolium repens								
Lamiaceae	Lamium purpurea								
Papaveraceae	Papaver rhoeas								
Pinaceae	Pinus sp								
Plantaginaceae	Plantago lanceolata								
Poaceae									
Polygonaceae	Rumex sp								
Ranunculaceae	Ranunculus sp.								
Rosaceae	Amelanchier sp								
	Fragaria vesca								
	Malus sp.								
	Prunus sp.								
	Pyrus pyraister								
	Rosa canina								
	Rubus sp.								
	Spiraea sp								
Solanaceae	Lycopersicum sp.								
Taxaceae	Taxus baccata								
Tiliaceae	Tilia sp								
Urticaceae	Urtica dioica								

- | | |
|-----------------|----------------|
| Ail | Stellaire |
| Amarante | Chénopode |
| Carotte sauvage | Airelles |
| Houx | Mercuriale |
| Lierre | Lotier |
| Aristolochie | Luzernes |
| Asperge | Trèfle blanc |
| Bardane | Lamier pourpre |
| Centaurée | Coquelicot |
| Cirse commun | Pins |
| Crépis | Plantain |
| Tournesol | lancéolé |
| Matricaire | Oseille |
| Séneçon | Fraisier |
| Bouleau | Pommier |
| Noisetier | Prunus |
| Myosotis | Poirier |
| Moutarde | Ronce |
| Capselle | Spirées |
| Sureau | If |
| Nielle des blés | Tilleul |
| Stellaire | Orties |

Une boîte pour héberger les adultes l'hiver

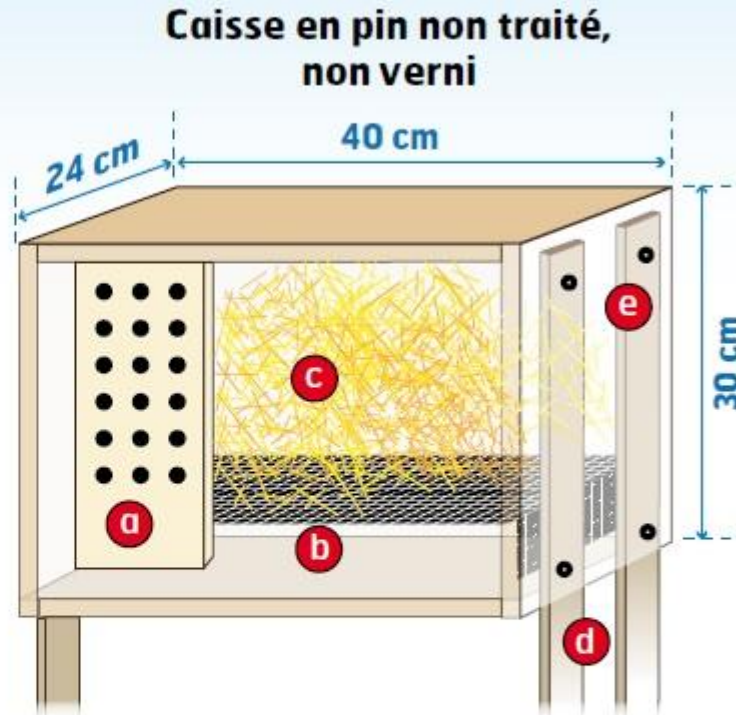


(a) Ouvrant en bois compressé :

- en retrait de 5 cm du bord de la boîte
- perforé régulièrement d'orifices de 1 cm de diamètre
- fixé par deux charnières

(b) Zone de « vide sanitaire » de 4 cm de hauteur réalisée avec du grillage plié (maille de 1,2 cm)

(c) Zone refuge remplie avec de la paille de blé (de préférence)



(d) Hauteur d'arrimage pour hivernage préférentiel de *Ch. kolthoffi* et de *Ch. lucasina* = 1,50 m du haut de la boîte au sol quand les piquets sont enfoncés

(e) Perforations (diamètre 0,5 cm) permettant l'arrimage aux piquets de bois : à 6 cm du haut et 3 cm du bas de la boîte



Principaux auxiliaires

Punaises

Ordre : Hétéroptères

Familles :

Miridae (Deraeocoris spp., Macrolophus spp....)

Anthocoridae (Anthocoris...)

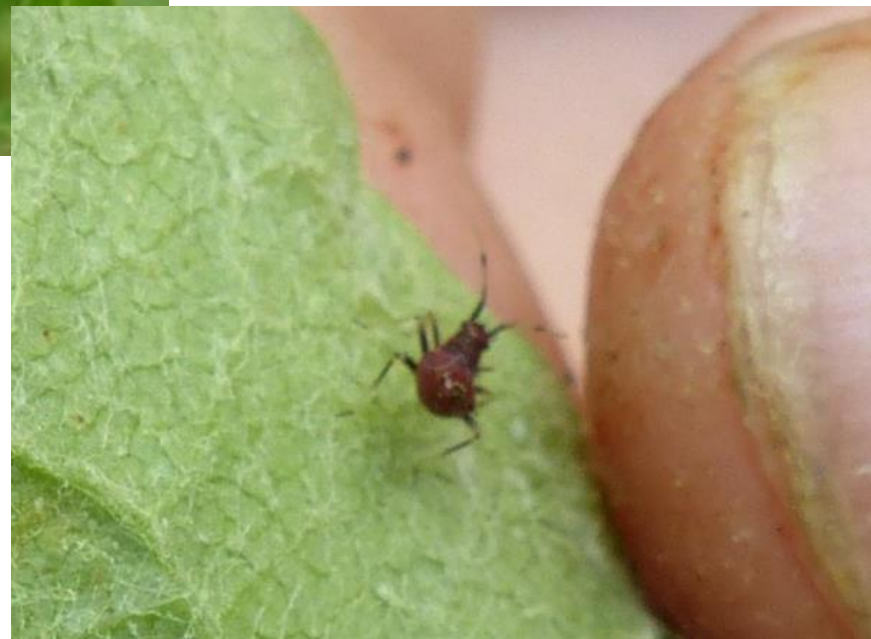
Nabidae

Assez présents en arbo, peuvent consommer thrips, pucerons, aleurodes, acariens, oeufs de Lépidoptères et de cicadelles, larves de Diptères.

Besoin d'arbres ou de végétation herbacée à proximité.



Miridae





Plantes favorables

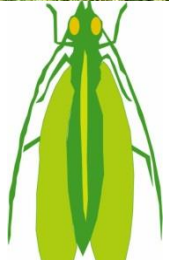


Végétation dense et sèche



- Phacélie
- Bleuet
- Luzerne,
- Soucis
- Orties...





Principaux auxiliaires

Micro-Hyménoptères parasitoïdes

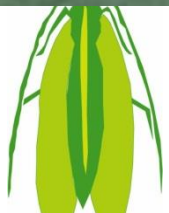
Ordre : Hyménoptères

Familles : Aphidiidae, Braconidae,
Eulophidae, Pteromalidae,
Ichneumonidae...



Parasitoïdes spécialisés, presque chaque espèce d'insecte a son parasitoïde. Très intéressants en arbo mais difficile à obtenir, conditions particulières nécessaires : nectar, arbres...





Chenille parasitée par *Apanteles* (Braconidae)



Flor'Insectes

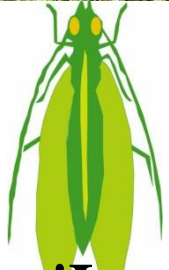




Jardin scope®



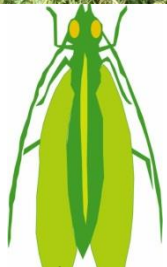
CHAMONT S. (INRA)



Flor'Insectes

Comment les conserver ?

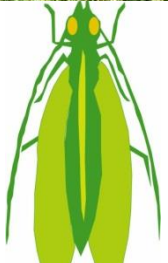
- Garder les plantes avec momies en hiver (trèfles, luzerne, orties, végétation dense...)
- Avoir des plantes relais : plantes avec proies de substitution telles que orties, noisetiers, sureaux, Fabacées (luzerne, sainfoin)
- Avoir des plantes sources de nectar : luzerne, vesce, sarrasin, Lamiacées, fenouil, carotte



Hyménoptère : Crabronidae



Petites guêpes prédatrices généralistes. Besoin de sols nus ou de tiges creuses. Prédatrices potentielles de cicadelles

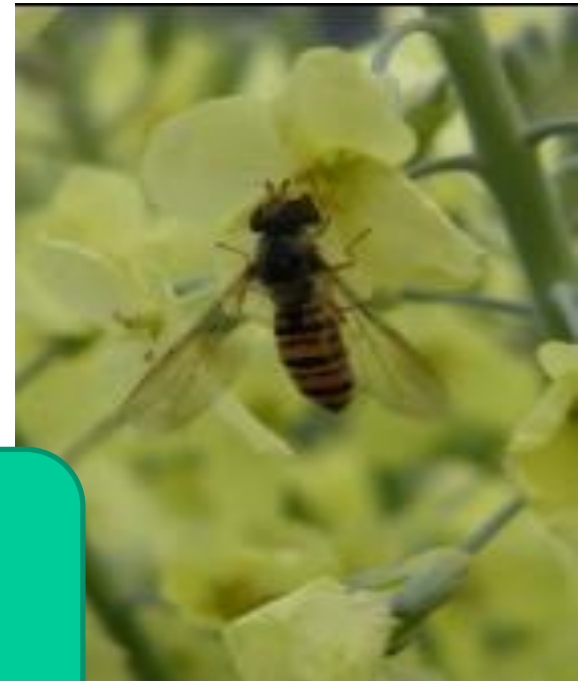


Crabronidae/Sphecidae Prédateurs de cicadelles

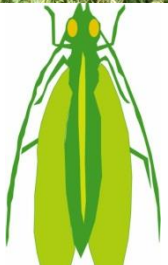


Principaux auxiliaires

Syrphes
Ordre : Diptères



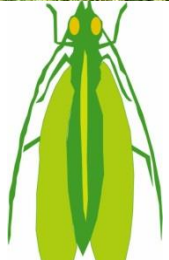
Consomme principalement
des Pucerons (larve)
Floricoles au stade adulte





Principaux syrphes auxiliaires





Plantes favorables

- Apiacées (carotte, persil, aneth, fenouil...)
- Astéracées : chrysanthème des moissons, bleuet, achillée millefeuille...)
- Fabacées (luzerne, vesce, féverole...)
- Brassicacées : moutarde des champs, alysse...

Diptères
Cécidomyies *Aphidoletes*

Prédateur de pucerons



Aphidoletes spp © INRA, Bernard Chaubet



Aphidoletes sp.

Diptères
Cécidomyies *Aphidoletes*

Prédateur de pucerons

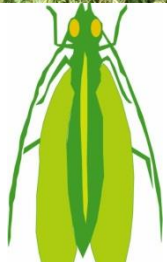


Aphidoletes sp.

Plantes favorables



- Noisetiers
- Chrysanthemum
- orties



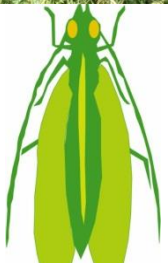
Principaux auxiliaires

Coccinelles

Ordre : Coléoptères

Consomme pucerons, acariens,
cochenilles (larve)

Besoin de pollen en alimentation
mixte au stade adulte







Adalia 2-punctata



Scymnidae



Adalia 10-punctata



*Oenopia
conglobata*



Coccinella 7-punctata



Hippodamia variegata

Psyllobora 22 punctata

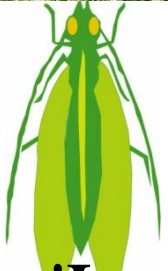


Propylea 14-punctata



Thyttaspis 16-punctata

Scymninae Sur cochenilles

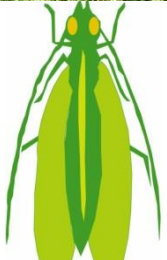




Plantes favorables

Végétation dense

- Féverole, luzerne, vesce
- Moutarde des champs
- Tanaisie
- Noisetiers
- Orties
- Consoude
- Epicea en mars



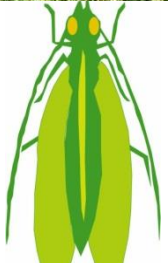


Diptères Tachinaires

parasitoïdes de chenille



Pseudoperichaeta sp.
Mouches noire et poilue





Les tachinaires

Quelques centaines d'espèces en France. Sont parasitoïdes de chenilles, notamment de tordeuses.

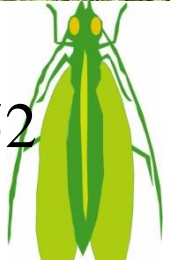
Habitats : partout là où il y a des chenilles et des fleurs.
(Apiacées...)



Actia crassicornis



Pales pavidus.





Carabidae

Principaux auxiliaires



Prédateurs généralistes.
Consomment des invertébrés de leur
taille environ, ou un peu plus gros.

Les plus gros consomment des
limaces, les plus petits des insectes
au sol (des chenilles de la tordeuse
par exemple avant nymphose).

Présents en quantité et diversité si
bandes enherbées à proximité

Très voraces. Ils consomment près de **leur propre masse corporelle de nourriture quotidiennement.**

Gamme de taille en mm	Classification arbitraire	e.g. de Carabidae Français
3 à 9	Petite	<i>Trechus quadristriatus</i> / <i>Microlestes minutulus</i>
9 à 15	Moyenne	<i>Poecilus cupreus</i> / <i>Nebria brevicollis</i>
15 à 42	Grande	<i>Carabus coriaceus</i> / <i>C. purpurascens</i>





Principaux auxiliaires

Staphylins

Ordre : Coléoptères

Ocyopus olens, *Quedius* spp., *Philonthus* spp...

Coléoptère prédateur généraliste nocturne, dont les élytres ne recouvrent pas la totalité de l'abdomen. *Ocyopus olens* peut être très gros, environ 20 mm et consommer des limaces et des larves sur le sol.



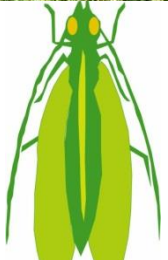
Principaux auxiliaires

Forficules

Ordre : Dermaptères

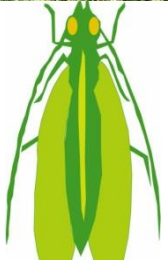
Forficularia auricularia

Prédateur de pucerons
en verger



Cas particuliers

Retour sur de la recherche...



Plantes perturbatrices sur puceron cendré

Tagetes et basilic (INRAE, 2020)

Conclusion

Effet des plantes de service



Diminution de la dynamique de croissance et réduction de la pression du puceron cendré en présence de basilic et de tagète

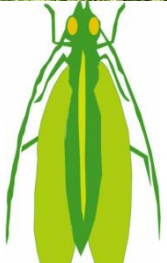


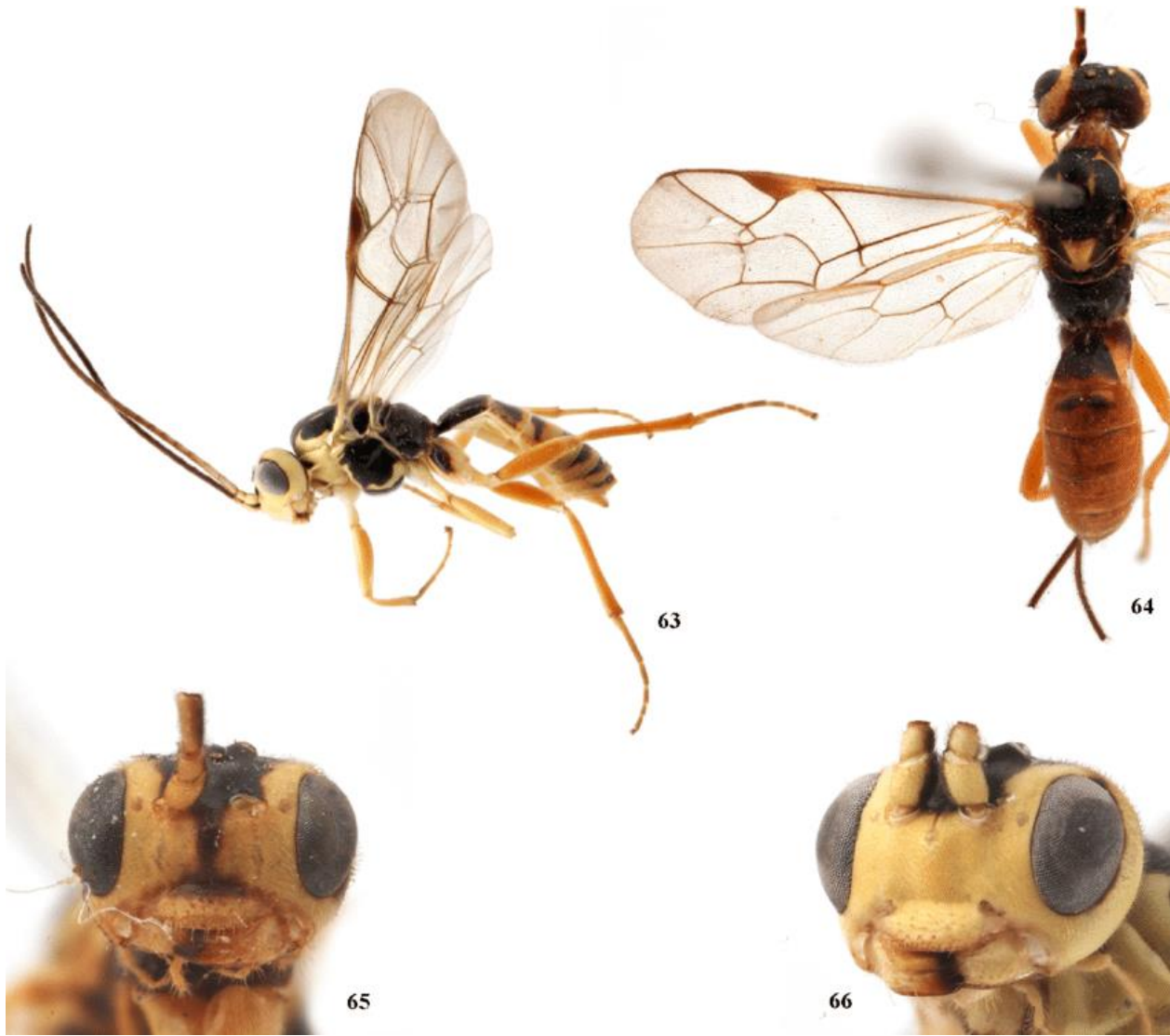
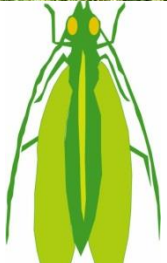
Hoplocampes

H. Du pommier (*H. testudina*), H. du poirier (*H. brevis*)



150 à 300 pièges / ha







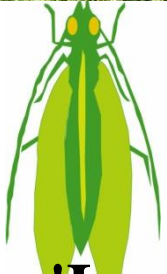
Lathrolestes ensator

Faut 60% des hoplocampes parasités pour stopper la progression

1 femelle pond de 120 à 175 oeufs

Absinthe et tanaïsie : plantes répulsives hoplocampe mais attractive *Lathrolestes* et syrphes

Traitement pré-floral pour éviter l'hoplocampe, au moment de la ponte (possible car pas encore d'auxiliaires), mais pas post-floral car *Lathrolestes* (Cetab, Canada)



Les punaises

La punaise grise (*Raphigaster nebulosa*) peut s'attaquer aussi aux fruits mais à ne pas confondre avec l'espèce exotique la Punaise diabolique (*Halyomorpha halys*).

Cette dernière n'a qu'1 seul trait blanc sur les antennes (2 chez notre punaise autochtone) et les ailes membraneuses sont marrons foncés (grises nébuleuses chez *Raphigaster*).

D'autres punaises peuvent être nuisibles en verger comme les punaises Coreidae *Gonocerus acuteangulatus* ou *Coreus marginatus*. Les plantes Polygonacées peuvent les favoriser. Quelques plantes sont répulsives comme les Solenostemon (Lamiacées).



Photo Pierre Gros

Halyomorpha halys



Photo Vincent Derreumaux

Raphigaster nebulosa



Sur punaises



Nezara viridula (Linnaeus 1758)
punaise verte ponctuée



Graphosoma italicum (Müller, 1766)
punaise arlequin



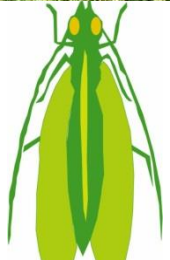
Rhaphigaster nebulosa
(Poda, 1761)
punaise nébuleuse



Halyomorpha halys (Stål, 1855)
punaise diabolique



oeufs de Pentatomidae
parasités



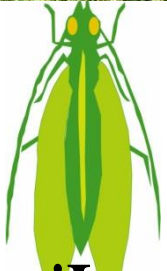
Les punaises

Principale période de ponte des punaises vertes : printemps
œufs en forme de tonnelet pondus en amas sur les tiges, branches ou
feuilles de pommiers ou d'arbres fruitiers

Piquent les fruits à la fin de l'été quand elles deviennent adultes
Attention présentes près des endroits où il y a des chênes. Sites
d'hivernage.

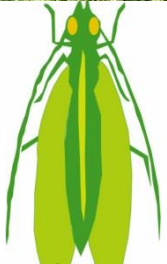
Les jeunes punaises sont plus rondes, de couleurs plus chatoyantes pour
signifier aux oiseaux « attention, je ne suis pas bonne à manger » et qui
n'ont pas d'ailes, se laissent tomber au moindre choc par phénomène de
thanatose. Protection contre le broyage

les adultes prendront la couleur grise et passeront l'hiver soit dans les
sous-bois soit dans les bâtiments ou les maisons pour y ressortir en avril.



Plante répulsive

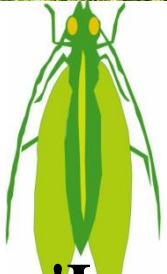
Solenostemon sp.
(Lamiacées)

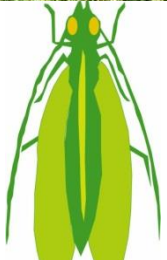


Parasitoïdes

Trissolcus et *Telenomus* (Scelionidae),
Anastatus (Eupelmidae)
et *Ooencyrtus* (Encyrtidae) sur les
oeufs

Tachinidae *Trichopoda*
pennipes (Fabricius, 1781) (ref Hyypz)
et *Allophora aurigera* (ref Dupuis,
1947) qui attaquent les juvéniles : il
faut des fleurs d'Apiacées (carotte...)





Parasitoïdes des punaises

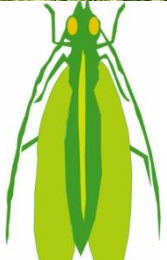
Les meilleurs : parasitoïdes des œufs tels que *Trissolcus* et *Telenomus* (Scelionidae), *Anastatus* (Eupelmidae) et *Ooencyrtus* (Encyrtidae). Au bout de la 3^e année, les œufs sont parasités à 75%, du coup les populations s'effondrent. Ils peuvent même parasitoïder les punaises exotiques.

Les adultes des parasitoïdes consomment le nectar et le pollen d'Apiacées (carotte, aneth, fenouil, cumin, coriandre, persil...).

En résumé sur punaises

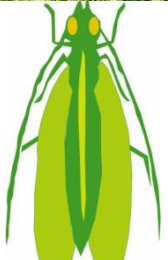


- Pour les favoriser : Apiacées, achillées, Astéracées...
- Plante répulsive : Solenostemon
- Plantes attractives : sauges bleues, luzerne, trèfle rouge, mélilot jaunes
- Hibernent dans les bâtiments, boîtes près des bois (palox pour destruction ?)





ET LES AUTRES AUXILIAIRES ?



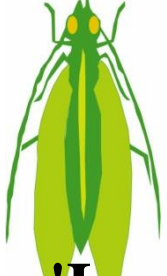


Mésanges

1 couple vide un nid
en 48h pour nourrir
ses petits
(processionnaire).
Selon niveau
infestation : 8-20
nichoirs/ha. En verger
: 4 couples/ha

A besoin de 1200 chenilles pour
nourrir leurs petits





Mésanges

Bois non traité ou en
béton de bois

Diamètre des trous :
28 mm pour la
mésange bleue et
32mm pour la
charbonnière



Chauve-souris

Pèse entre 8 et 10g

Mais mange l'équivalent de son poids chaque nuit : environ 3000 insectes/nuit

Beaucoup de moustiques, Lépidoptères nocturnes (carpocapse, tordeuses...)

Trouvé dans les étables des gouanons pleins d'espèces nuisibles de bovins

Etude des gouanons à l'INRA de Bordeaux

Nichoirs pour pipistrelles



GÎTES CHAUVES-SOURIS

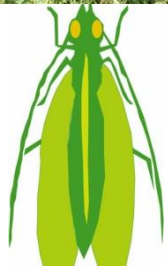
Très grand modèle



Grand modèle



Modèle moyen



Le renard

1 renard tué = perte annuelle de
3800 euros

Campagnol pèse entre 20 et 150g,
mange 2 fois son poids/jour

En 8 mois (240 j), 1 femelle a 5
portées de 5 à 6 jeunes

$30\text{g} \times 1,5 \times 240 = 10,8 \text{ kg} / \text{an}$

Renard consomme 3000
campagnols / an

$10,8 \times 3000 = 32400 \text{ kg}$

120 euros/tonne Rendement 7t/ha



Les rapaces

Faucon crécerelle (bois creux) : 1500
campagnols/an

Chouettes hulottes, chevêches, Effraie
des clochers : idem

Buse : piquet



Nichoir Effraie des clochers

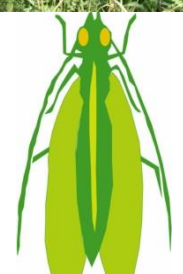
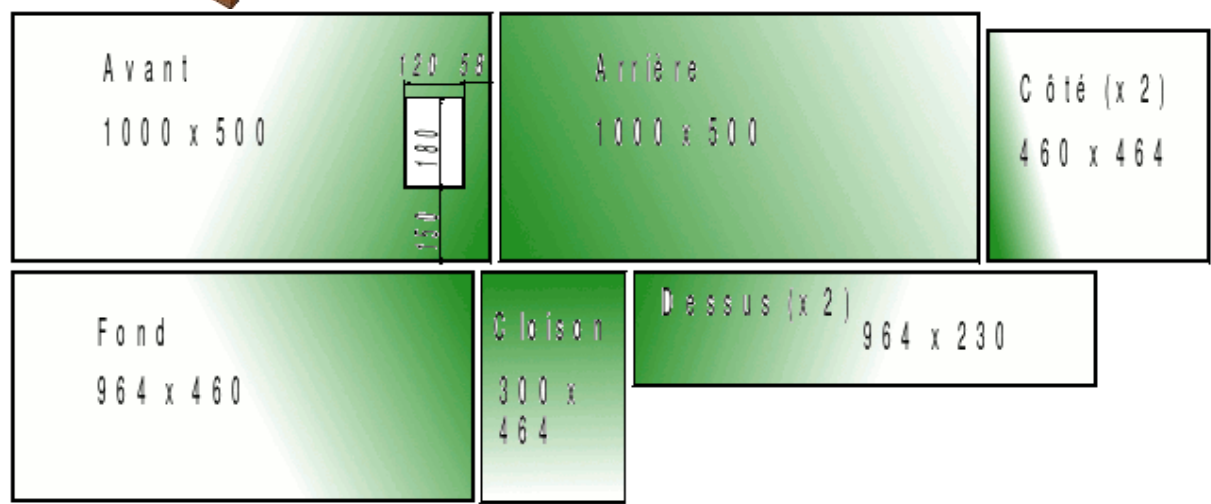


460 x 470

1000 x 460

300 x
470

Avec épaisseur du contre-plaqué de 15 mm



Les ennemis naturels des papillons (tordeuses,...)



chenilles

Chrysopes



Araignées
et Opilions



Chauve-
souris



Carabes



Tachinaires



Hyménoptères
parasitoïdes



Les ennemis naturels des pucerons

forficule



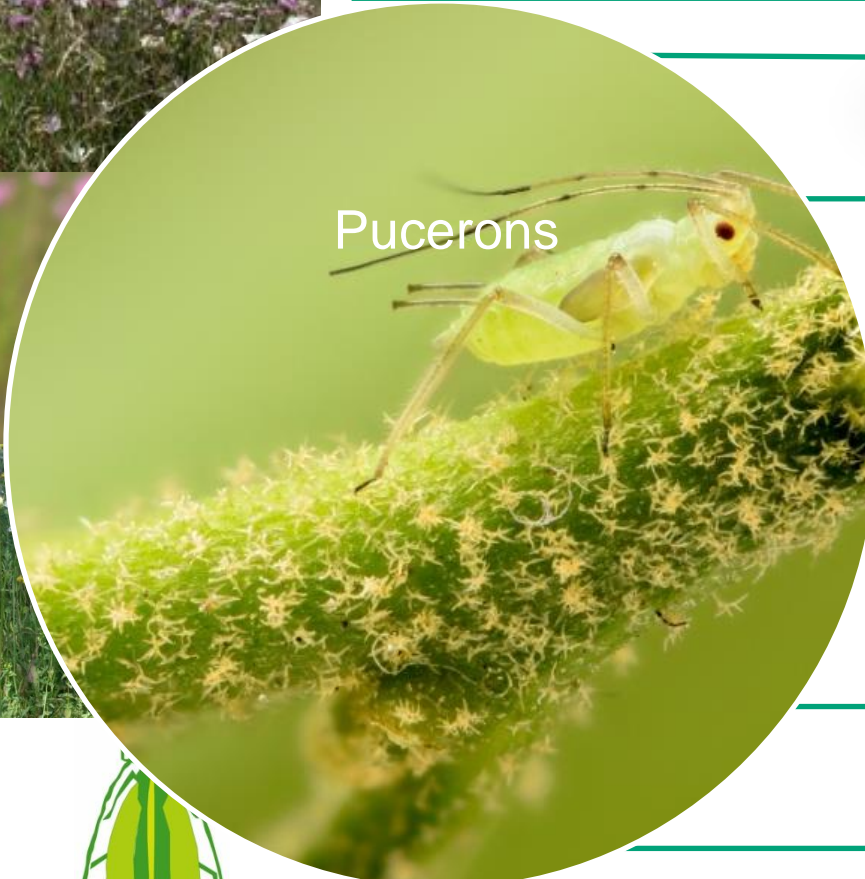
Araignées
et Opilions



Chrysopes



Pucerons



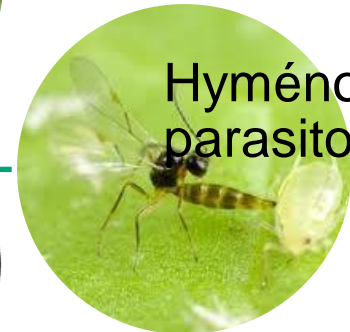
Hémérobes
Punaises
prédatrices



Coccinelles



Hyménoptères
parasitoïdes



Larve syrpe



Les ennemis naturels des acarariens



acarariens



Araignées
et Opilions
Chrysopes



coccinelles
Punaises
prédatrices



H.
planicornis



Hyménoptères
parasitoïdes



Les ennemis naturels des cicadelles



Cicadelles

Punaises
prédatrices



Chrysopes



Araignées
(*salticidae*)



Hyménoptères
parasitoïdes (*Dryinidae*
Aphelopus)



Diptères
(*Pipunculidae*)

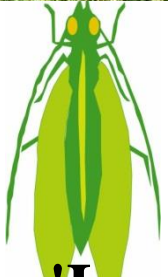


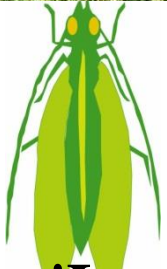
Rôle du paysage :

Quelles espèces végétales favoriser ?

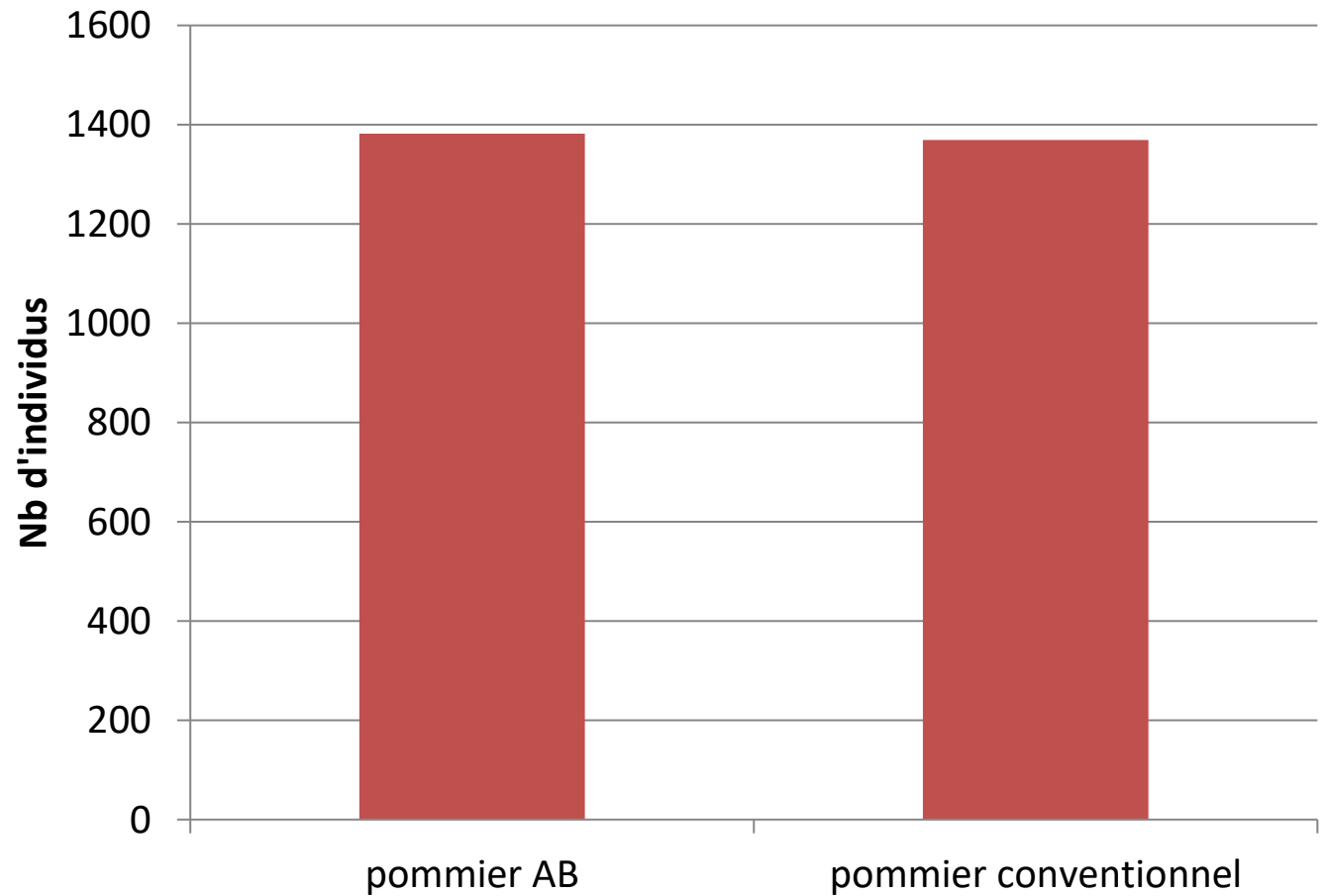


- Habitats
- Alimentation
- Reproduction
- Refuge
- Repos pour l'hivernage





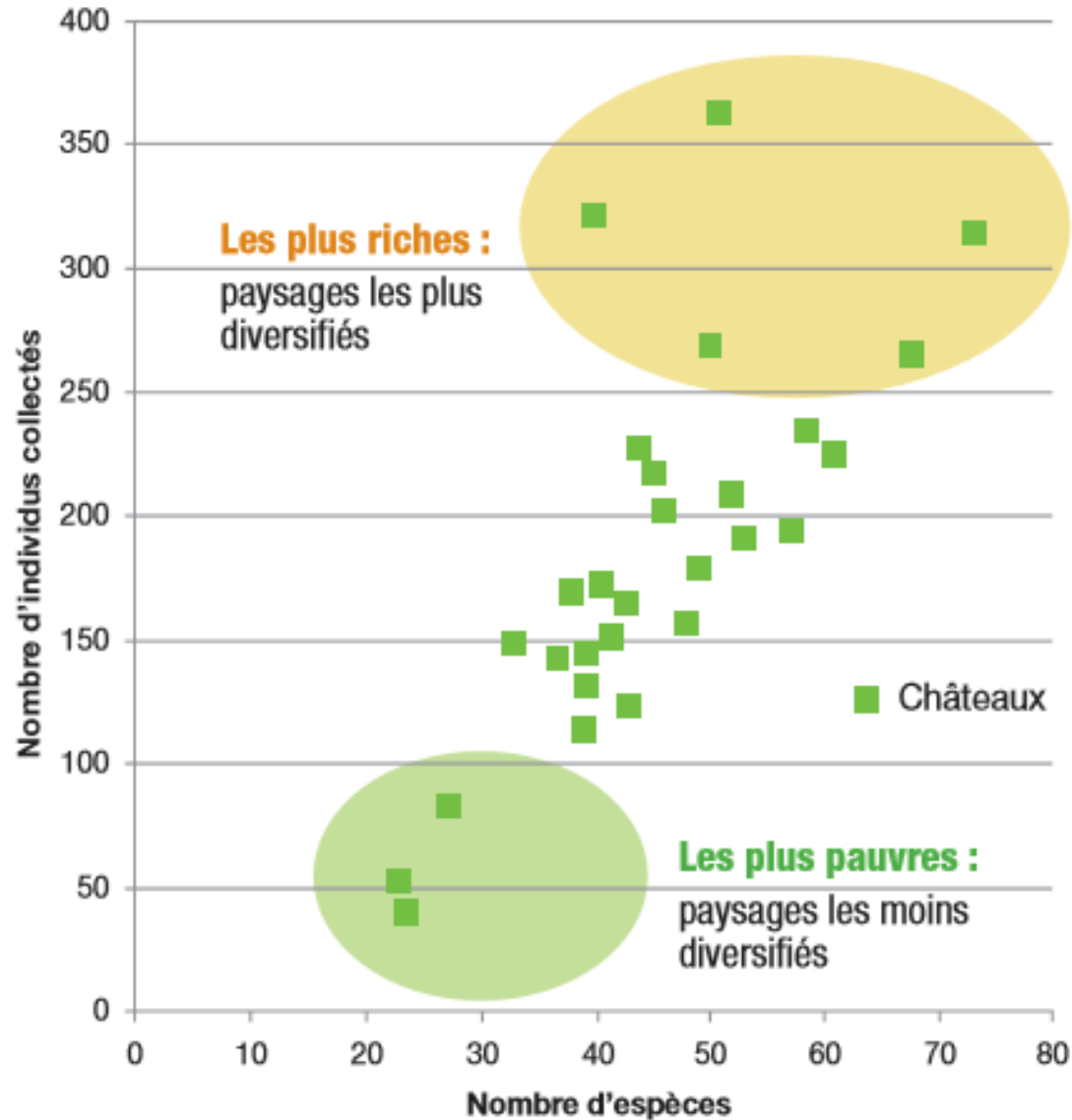
Comparaison AB/conventionnel



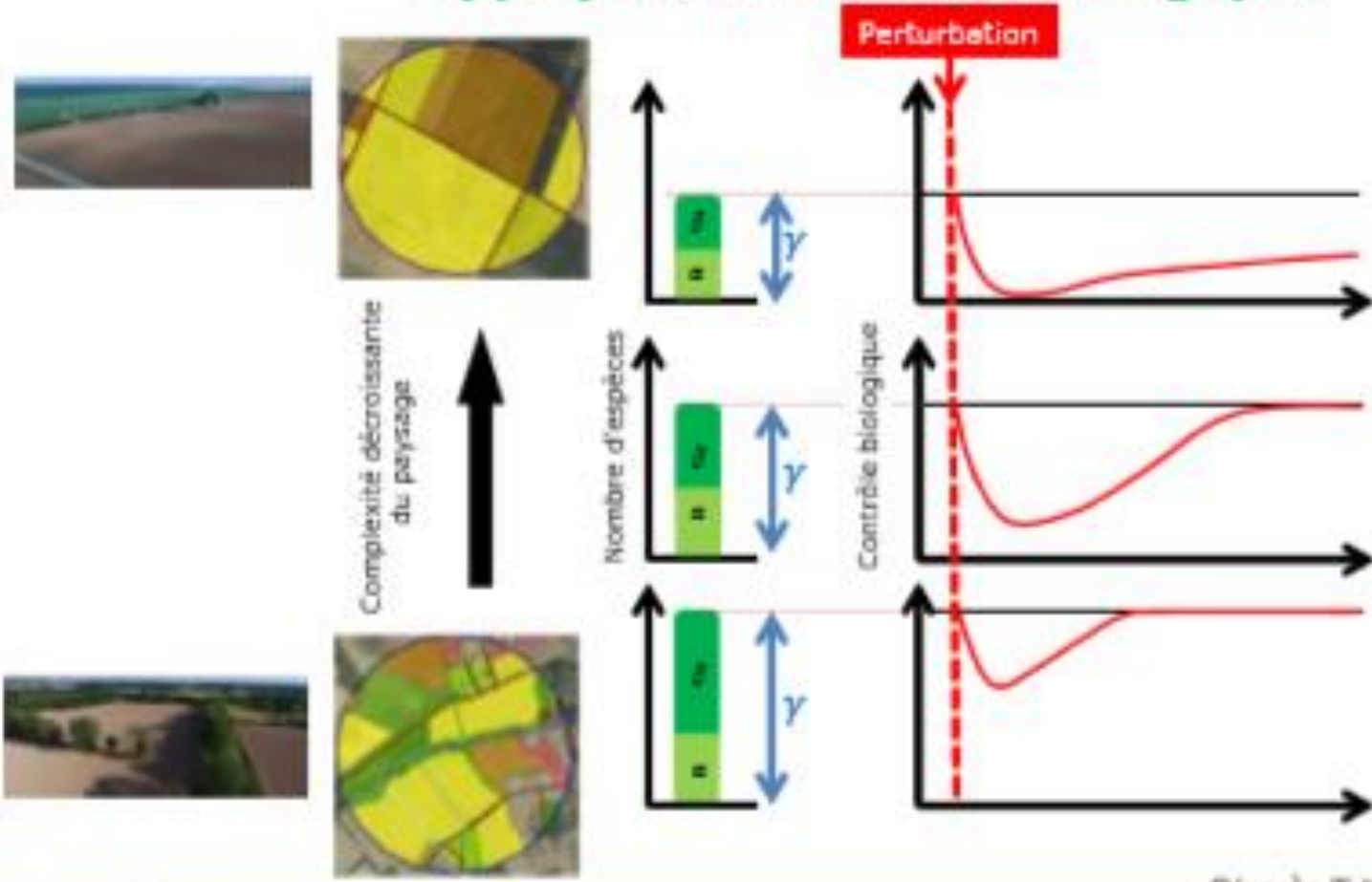




Effet des aménagements sur l'entomofaune



Les fondements scientifiques appliqués au contrôle biologique



D'après Tcharntke et al, 2007











Quelles espèces végétales favoriser ?

Pour les haies

- ❑ Préférer des essences locales adaptées au sol et au climat :



Le chêne



Le saule
(ici *Salix caprea*)



Le charme



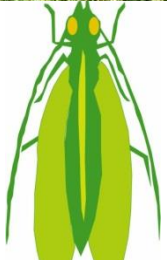
Le tilleul



Le sureau



Le noisetier



Groupes d'auxiliaires	A quoi servent les arbres ?	Les essences les plus intéressantes
Aphidoletes spp. (Cécidomyies prédatrices)	De refuges, de sites nourriciers alternatifs (pucerons)	Noisetiers, sureau, merisier et autres Prunus, ronces, aubépines, églantiers
Carabiques	De refuges, de corridors (au pied des arbres, talus...)	Essences locales feuillues
Chrysopes	De refuges, sites de repos dans la journée, sites nourriciers alternatifs (pucerons, pollen, nectar, miellat), sites d'hivernage	Noisetiers, sureau, merisier, prunellier et autres Prunus, ronces, aubépines, églantiers, chênes, frênes, hêtres, charmes, houx, lierre, châtaigniers
Coccinelles	De refuges, sites nourriciers alternatifs (pucerons, pollen, miellat), sites d'hivernage	Noisetiers, prunellier et autres Prunus, chênes, hêtres, frênes, houx, lierre, charmes, tilleul
Forficules ou perce-oreilles	De refuges, sites nourriciers alternatifs (pucerons)	Buis, micocoulier, cornouillers, noisetier, seringat, viornes, charme, églantier (Rosa spp.)...
Hétéroptères prédateurs (punaises)	De refuges, sites nourriciers alternatifs (proies)	Essences locales (noisetier, chênes, viornes ?)
Hyménoptères parasitoïdes	Sites nourriciers alternatifs (nectar, proies)	Pour les pucerons : Noisetiers, sureau, merisier et autres Prunus, ronces, aubépines, églantiers Pour les autres phytophages : chênes, châtaigniers
Staphylins	De refuges, corridors écologiques (pieds des arbres, talus...)	Essences locales de préférence
Syrphes	De refuges, sites de repos dans la nuit, sites nourriciers alternatifs (pucerons, pollen, nectar, miellat), sites d'hivernage	Noisetiers, sureau, merisier et autres Prunus, ronces, aubépines, églantiers

Pour les acariens prédateurs (Typhlodromes)

Pour attirer les acariens prédateurs :

Charmes

Cornouillers sanguin ou mâle,

Aulne glutineux,

Bourdaie,

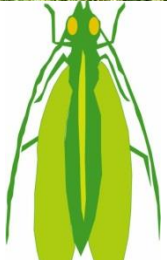
Erable champêtre,

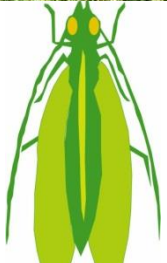
Saules (fleurissent tôt),

(arbre de Judée),

Frênes.

Pour avoir des ennemis naturels de pucerons tôt : *Robinia pseudoaccacia*, noisetiers et saules.





Choix des essences

Voir site auxil'haies mais attention aux espèces à éviter (plantes hôtes aux espèces nuisibles)

Auxil'haie : une appli pour des haies riches en auxiliaires de culture

Avec Auxil'haie, quelques clics suffisent pour établir une première liste d'essences adaptée à votre production. Vous êtes agriculteurs ou conseiller, n'hésitez pas à le tester.

Créée par les Chambres d'agriculture pour l'ensemble de la France métropolitaine, Auxil'haie est une application web en libre accès permettant de concevoir des haies ou des systèmes agroforestiers propices aux insectes entomophages.

Attention planter c'est un métier ! C'est pourquoi nous vous invitons à prendre contact avec un technicien agroforestier.

TYPE DE CULTURE

LOCALISATION

CONTEXTE

RÉSULTATS

Mon projet de haie propice aux auxiliaires de culture concerne une parcelle en :



ARBORICULTURE



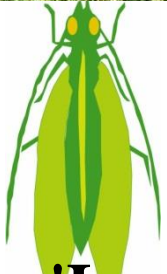
GRANDES CULTURES



MARAÎCHAGE



VITICULTURE



Un outil

Guide pour des végétaux propices aux auxiliaires de culture

Destiné aux conseillers agricoles et aux agriculteurs.

Auxil'haie



Cet outil permet de **composer des séquences ligneuses (haies champêtres, systèmes agroforestiers)** attractives pour des invertébrés auxiliaires de culture et de répondre à une problématique éventuelle de ravageurs de culture.

Les conseils s'appliquent pour le territoire de la France métropolitaine hors Corse.

J'utilise l'outil Auxil'haie

Auxil'herbe



Cet outil permet de connaître l'intérêt de la **flore spontanée** pour des invertébrés auxiliaires de culture et de répondre à une problématique éventuelle de ravageurs de culture.

Les conseils s'appliquent pour le territoire de la France métropolitaine hors Corse et zones de Montagnes.

J'utilise l'outil Auxil'herbe

Rôle du paysage :

Quelles essences éviter en verger de Rosacées ?

Les essences à éviter contre *Hyponomeute* : pommier, prunier, aubépine, amandier

Les essences à éviter contre *Sésie du pommier* : Rosacées arbustives, Sorbiers, Crataegus, cognassier

Les essences à éviter contre *tordeuse rouge des bourgeons* : *Rosa*, *Sorbus*

A place de Rosacées telles que prunelliers, mettre préférentiellement du noisetier.

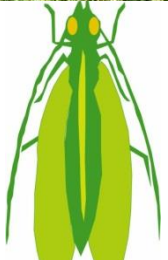
Attention au chêne car peuvent héberger des tordeuses.

Lisières de haies

- Largeur de 50 cm à 2 m
- Parties fauchées en alternance
- Fleurs de lisière, adaptées

Au nord : fougères et plantes à floraison précoce
mi-ombre jacinthe, petite pervenche, sceau de salomon...
sud : plantes des prairies





Flor'Insectes

LES BANDES FLEURIES

Comparaison de différents couverts floristiques



1: Prairie naturelle (graminées, fleurs)



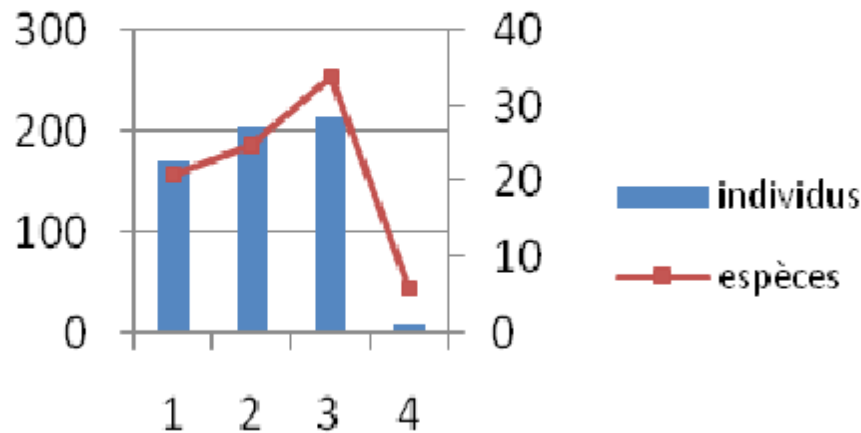
3: Jachère mellifère semée (sainfoin, fétuque, trèfle)



4: Jachère « cosmos », semis de variétés florales horticoles



2: Jachère spontanée

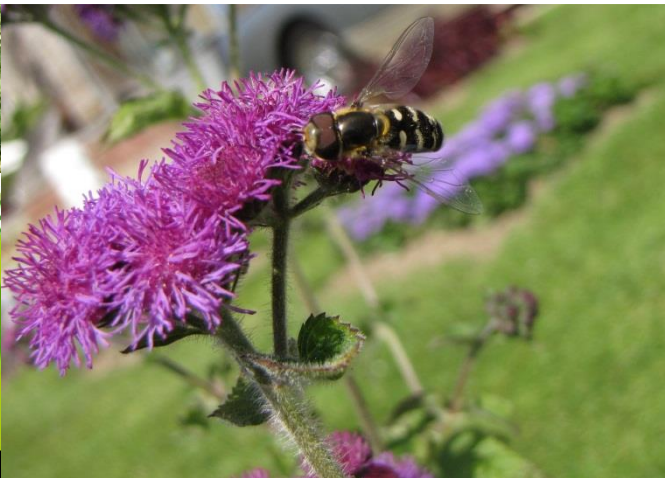
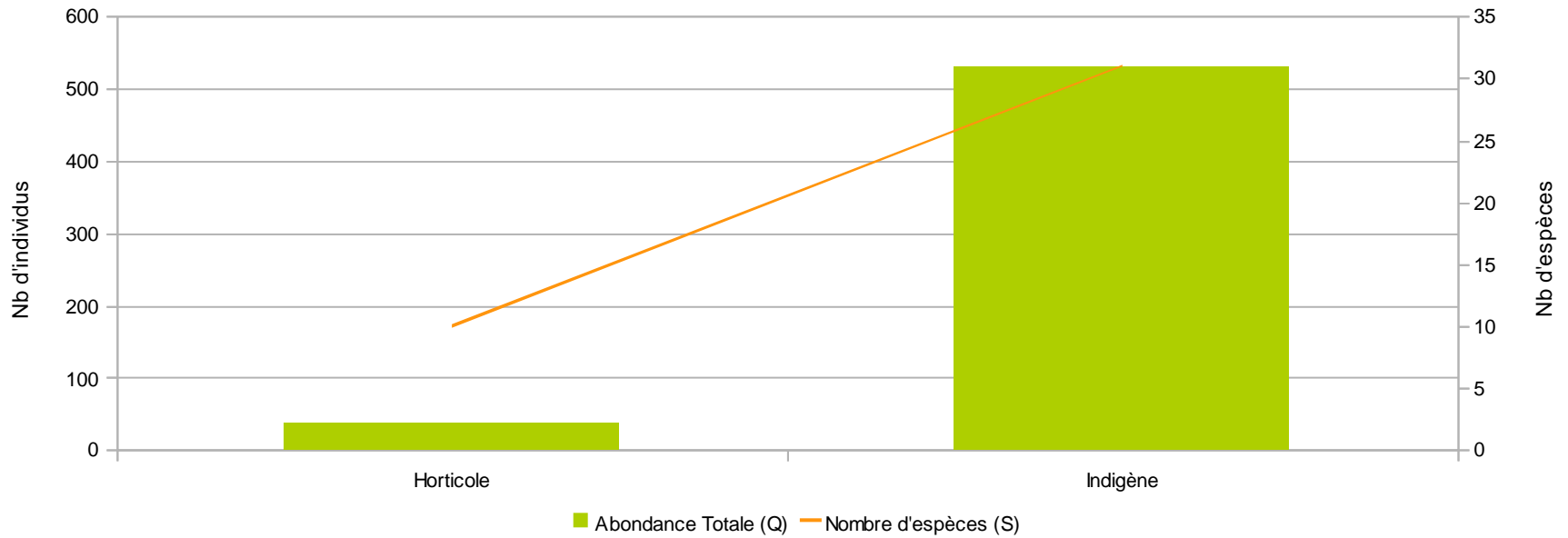


Nombre d'individus et d'espèces dans les différents couverts

1	Sénéçon, Lotier, Carotte
2	Laiteron, Luzerne, Plantain, Chardon, Trèfle
3	Trèfle, Centaurée, Plantain Carotte
4	-

Origine des pollens consommés par les pollinisateurs

Comparaison plantes horticoles / indigènes





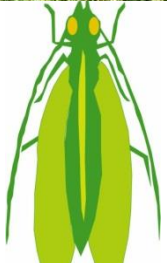
Les bandes fleuries

Bandes semées

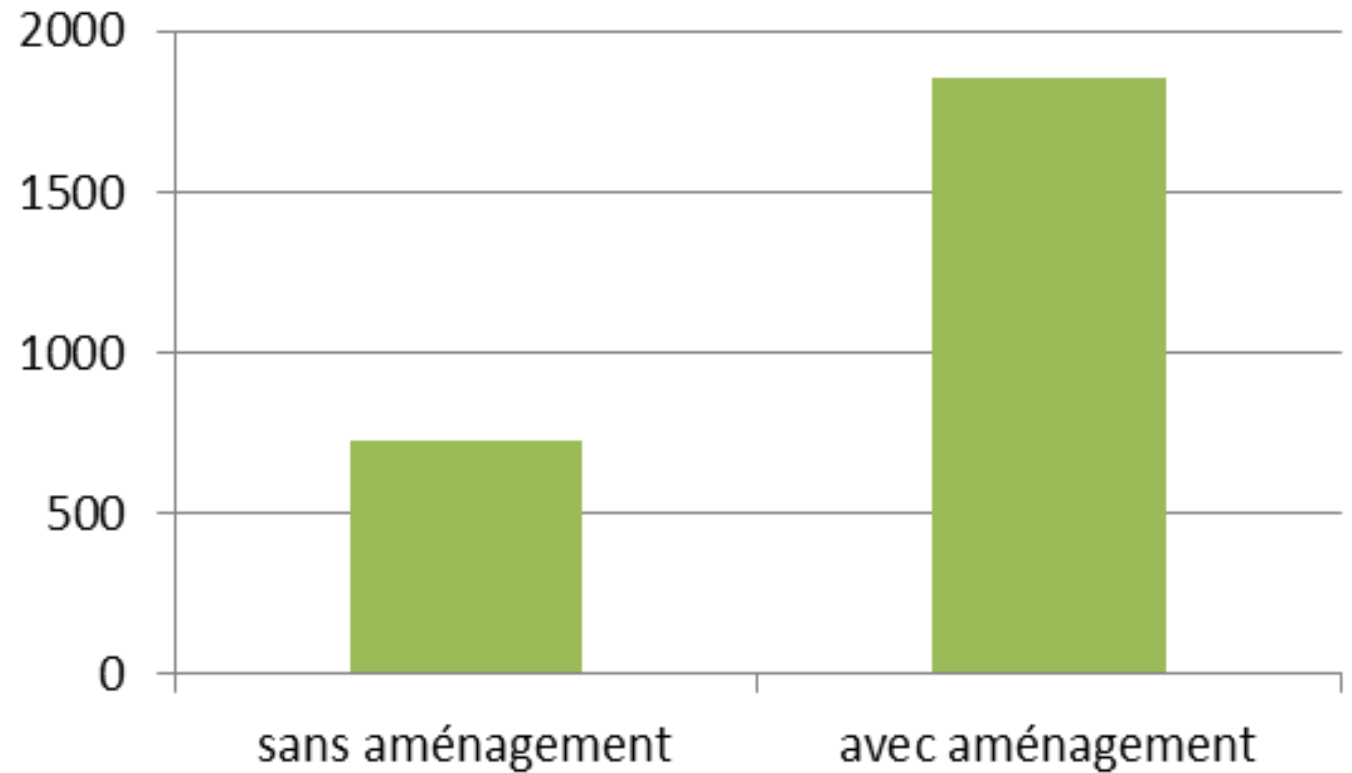
- PBI ou auxiliaires
- Prairie fleurie
- Apicole, entomophile, biodiversité
- Fleurs sauvages





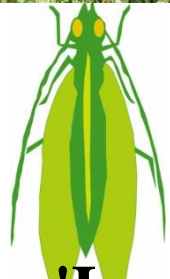
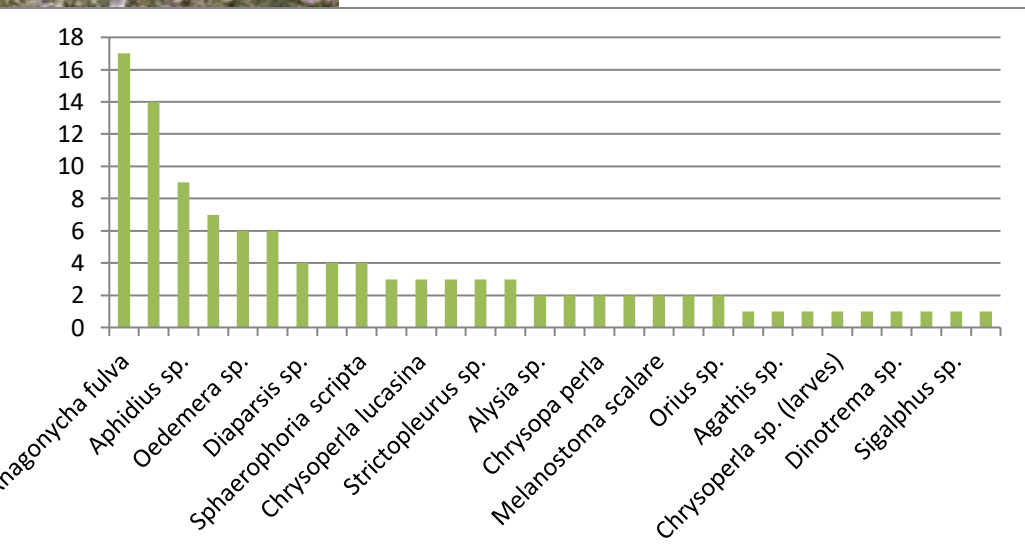


Comparaison de quantités d'auxiliaires avec et sans aménagement en année N et N+1





Engrais vert relevés de 2011 Saint-Etienne-du-Bois (85)

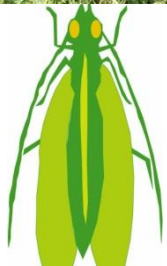


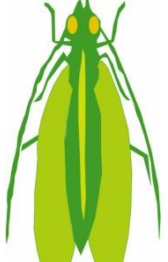
Flor'Insectes



Mélange pour maraîchage (Voltz)

Famille	Nom latin	Nom commun	BF1 août	BF2	BF3	BF1 sept
Apiacées	<i>Anethum graveolens</i>	Aneth				
	<i>Cuminum sp.</i>	Cumin				
	<i>Daucus carota</i>	Carotte				
Astéracées	<i>Anthemis sp.</i>	Anthemis				
	<i>Centaurea cyanus</i>	Bleuet				
	<i>Centaurea cyanus hort.</i>	Bleuet hort.				
	<i>Chrysanthemum segetum</i>	Chrysanthème des moissons				
	<i>Helianthemum annuum</i>	Tournesol				
Borraginacées	<i>Zinnia sp.</i>	zinnia				
	<i>Echium vulgare</i>	Vipérine				
	<i>Phacelia tanacetifolia</i>	Phacélie				
Chenopodiacées	<i>Chenopodium sp.</i>	Chénopode				
Malvacées	<i>Malva sylvestris</i>	Mauve				
Papavéracées	<i>Papaver rhoeas</i>	Coquelicot				
Polygonacées	<i>Persicaria maculosa</i>	Renouée persicaire				





Flor'Insectes

BANDE FLEURIE DE FLEURS SAUVAGES

Les structures productrices de végétaux labellisés suite à la première campagne de labellisation



1. Pépinières de la Cluse
2. Pépinières Lemonnier
3. ADASMS (Assoc. Dervoise d'action sociale et médico-sociale)
4. Nungesser semences
5. Pépinières Naudet Lordonnois
6. Pépinières Bauchery
7. Prom'haies Poitou-Charentes
8. Pépinières Lachaze
9. Pépinières Naudet Préchac
10. Pépinières Philippe Walker
11. Société Zygène

Carte de France des espèces labellisées par région d'origine et localisation des producteurs

Carte au 14 janvier 2016






Sedamix oiseaux – Nungesser Semences – 7^e
année - Picardie

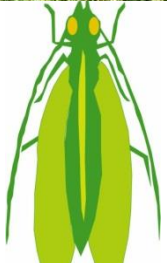


FLEURS SAUVAGES LOCALES



famille	espèce
graminées	pâturin des prés
légumineuses	Vesce
légumineuses	féverole
légumineuses	luzerne
caryophyllacées	stellaire
apiacées	fenouil
apiacées	aneth
apiacées	carotte
apiacées	persil
apiacées	coriandre
apiacées	cumin des prés
astéracées	chicorée
astéracées	achillée
astéracées	bleuet
astéracées	centaurée jacée
astéracées	scabieuse
astéracées	marguerite
borraginacées	vipérine
borraginacées	bourrache
borraginacées	consoude
malvacées	mauves
lamiacées	sauge des prés
Caryophyllacées	Compagnons blancs et rouges
polygonacées	sarrasin
papavéracées	coquelicot

Quelques plantes pour les auxiliaires



Des plantes qui fleurissent tôt

- Vesce
- Févérole
- Trèfles blanc, violet, incarnat
- Phacélie
- Sarrasin
- Lotier corniculé
- Compagnons blancs et rouges



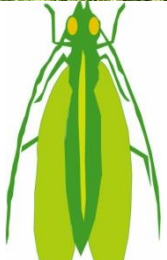




Flo







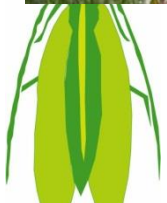
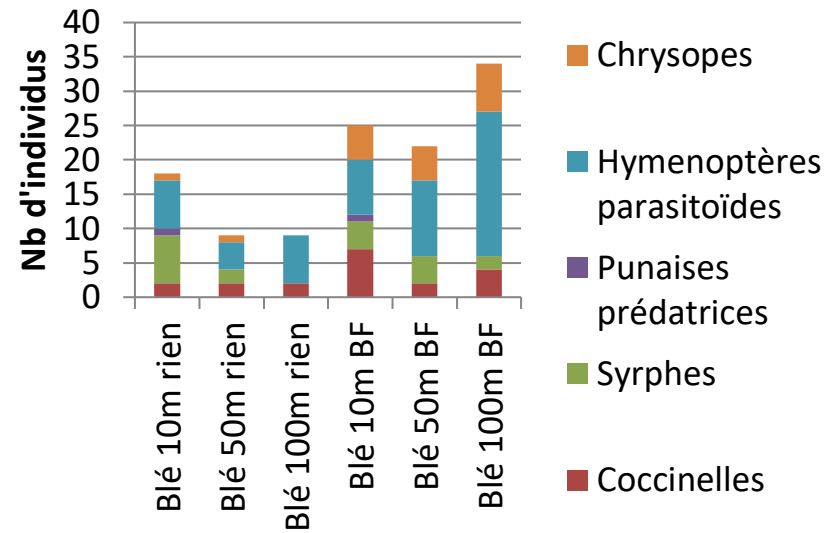
Mélange qui fleurit en automne

- Tournesol
- Sarrasin
- Moutarde
- Achillée
- millefeuille
- Soucis
- phacélie
- feverole

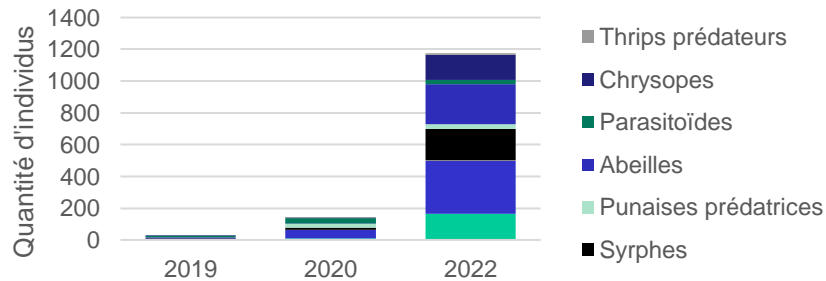


En grandes cultures

Des auxiliaires en bordure de bande fleurie (BF) et jusqu'à 100M

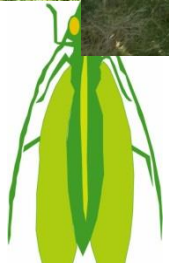
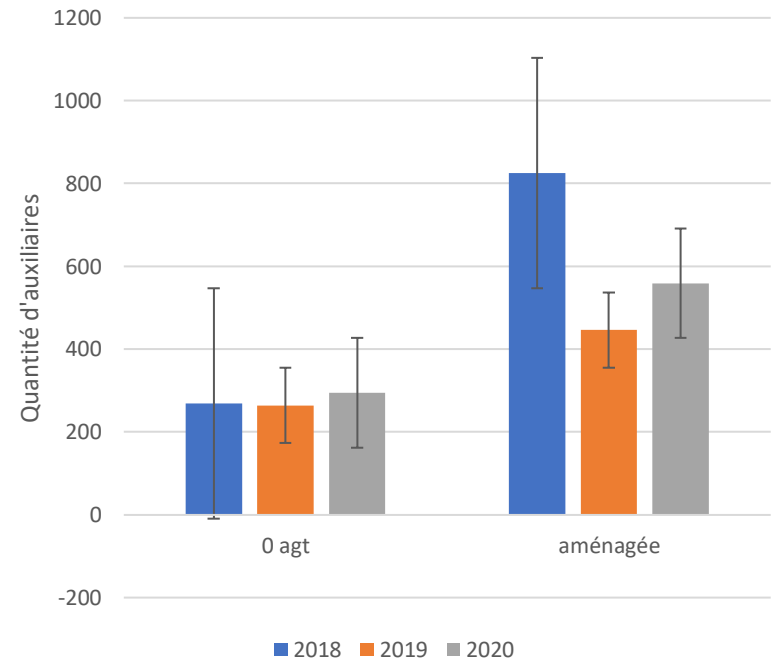


En pépinières



En 2022, pas d'aphicide ni acaricide sur arbres fruitiers en pleine terre

En arboriculture



Nombre d'espèces de l'entomofaune dans les vergers de Pom'Evasion

Chaque année, de nouvelles espèces sont observées dans les vergers

En 2023, depuis 2017

744 espèces d'auxiliaires

50 espèces d'abeilles

171 espèces d'araignées (+6 depuis 2022)

72 espèces de carabes (+3 depuis 2022)

142 espèces de parasitoïdes (+5 depuis 2022)

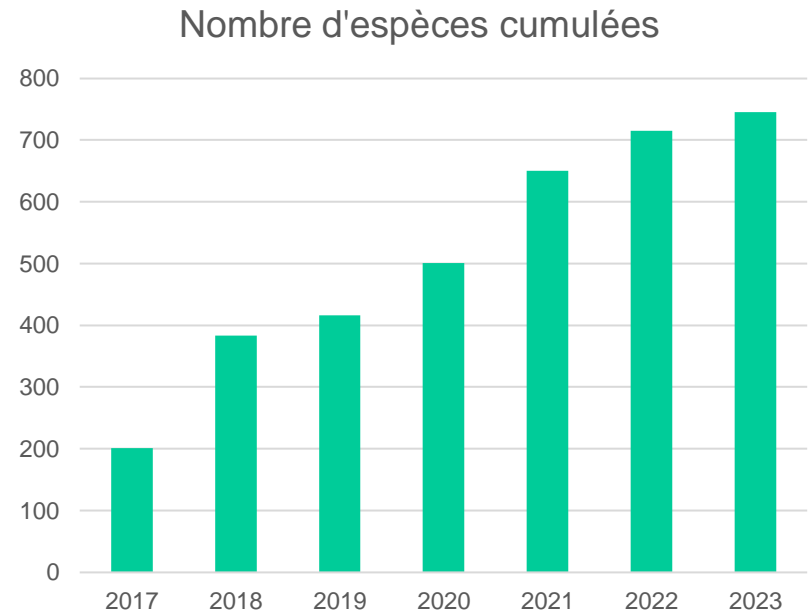
38 espèces de syrphes (+6 depuis 2022)

32 espèces de coccinelles (+6 depuis 2022)

30 espèces de punaises prédatrices

14 espèces de chrysopes

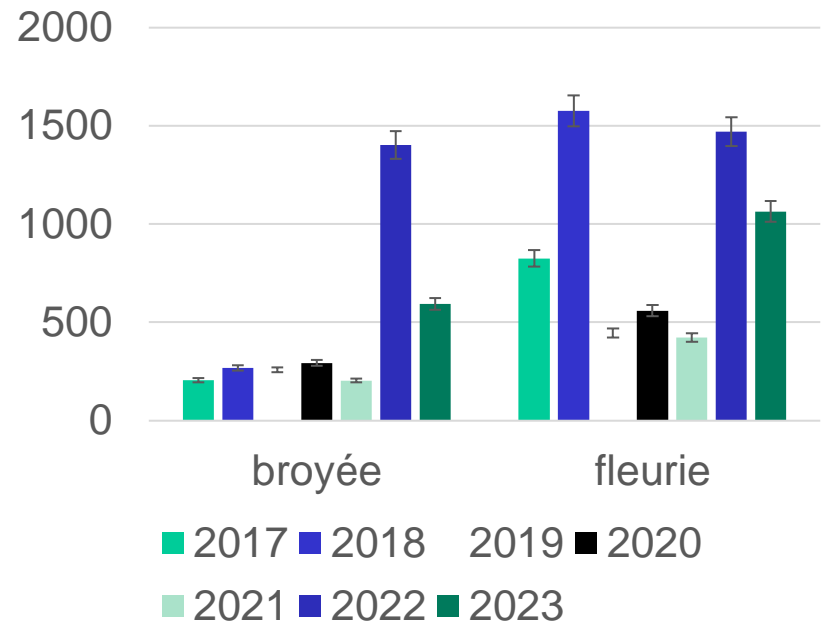
30 espèces de papillons (+4 depuis 2022)



Comparaison du peuplement d'auxiliaires parcelles fleuries et parcelles non fleuries

Beaucoup moins d'auxiliaires dans les parcelles non fleuries sauf en 2022 car pic général et finalement les parcelles non fleuries le sont devenues

En 2023, comparaison des mêmes parcelles avec une partie fleurie et une partie broyée

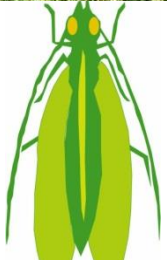


Comparaison des indices de biodiversité (indices de 2017 à 2021)

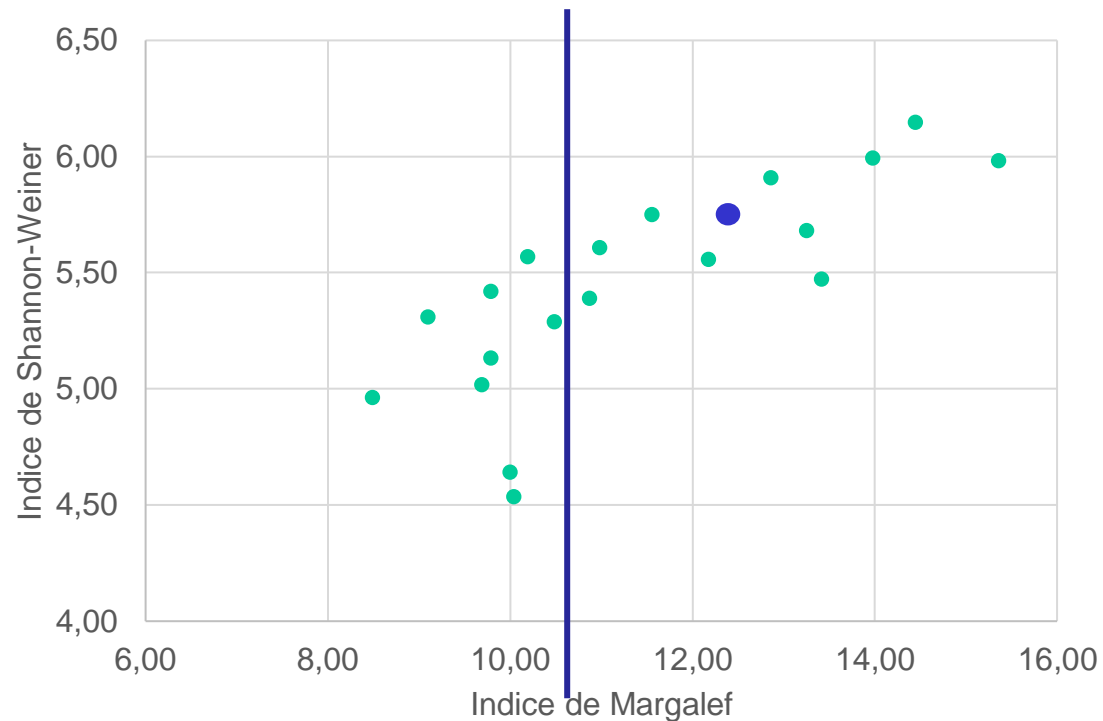
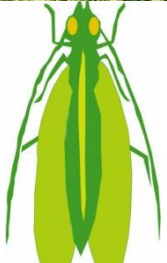


Indices	0 agt	aménagée
Richesse spécifique (Margalef)	15,99	24,77
Diversité (Shannon-Weiner)	5,51	6,06
Equitabilité (Hurlbert)	0,66	0,70

Abondance + importante et diversité plus importante dans les parcelles fleuries



Evaluation de la qualité de la biodiversité sur 5 ans



Sur 5 ans, les indices des vergers de Pom'Evasion sont élevés
Derrière la ligne : parcelles broyées et non aménagées



Flor'Insectes



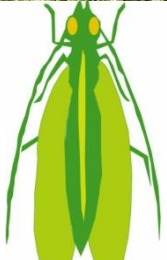
Semenciers

Plutôt flore ornementale

- Novaflora (Anjou) (flore sauvage cultivée en Europe de l'Est)
- Plan Ornemental = Voltz
- Jouffray-Drillaud (Poitou-Charentes, agricole)

Flore sauvage

- Ecosem (Belgique, Bassin Parisien Nord de la Loire)
- Le jardin du Naturaliste (Oise)
- Les Jardins de Sauveterre (Limousin)
- Nungesser (Est)
- Dans le sud-est : Phytosem, Porquerolles
- Semences du Puy (Puy en Velay)



Novaflore (49) : spécialiste des prairies fleuries pour les espaces verts, et des mélanges pour la biodiversité. Travaille avec l'association Noé Conservation. Mélange pour auxiliaires « jachères auxiliaires », avec des plantes messicoles (coquelicot, bleuet...) mais qui peuvent être retirées si besoin pour les grandes cultures qui se resèment bien, pour un minimum de 3 ans. www.novaflore.com

Graines Voltz / Bertrand : semencier (Colmar) spécialiste du fleurissement dans les collectivités. mélange PBI, attractif car plantes pour nectar/pollen et pour proies, plantes ornementales www.graines-voltz.com

Plan Ornemental : semenciers pour les professionnels. www.plan-sas.com

Jouffray-Drillaud semencier spécialiste du milieu agricole : thématique favoriser la biodiversité fonctionnelle : couverts mellifères, couverts fleuris, Meliflore, Meliflore Lu Harmony (fabacées + plantes mellifères), couverts intercultures (types engrais verts). www.jouffray-drillaud.com

Le jardin du Naturaliste (Picardie) : semencier spécialiste de fleurs sauvages du Bassin Parisien. www.olivier-tranchard.fr

Les Jardins de Sauveterre : production de **graines de fleurs sauvages** rustiques garanties de souches naturelles de la **flore spontanée de la région du Limousin**, sélectionnées pour leur beauté et leur facilité de culture. Production de semences est de **culture biologique** certifiée par **Ecocert**. (Marguerite des prés, Scabieuse des champs, Petite pimprenelle, Centaurée jacée, Sauge des prés, Achillée millefeuille, Lotier corniculé, Aigremoine eupatoire... www.jardindesauveterre.com

Nungesser Semences (67) : semencier de l'Est de la France. Différents mélanges apicoles...

<http://nungessersemences.pagesperso-orange.fr>



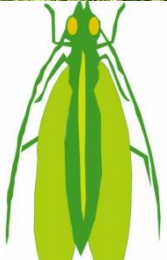
Phytosem : semencier de fleurs sauvages du sud-est- de la France.

www.phytosem.com



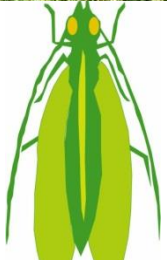
Semences du Puy (Puy-en-Velay) : semencier proposant engrais verts, prairies fleuries, fleurs sauvages.

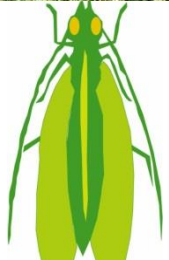
www.semencesdupuy.com



En Belgique

1. Ecosem (www.ecosem.be)
2. Semaille (www.semaille.com)
3. Nos Pilifs (www.fermenospilifs.be)
4. Ecoflora (www.ecoflora.be)
5. La Bourrache (www.labourrache.be) :
6. Kokopelli (www.kokopelli-be.com)
7. Maison de l'Environnement
8. AGEPA
9. Laboratoire d'Ecologie des Prairies de l'UCL : Louvain-la-Neuve

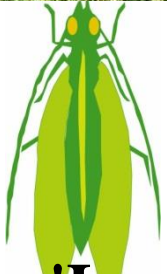




Flor'Insectes

EN RÉSUMÉ

QUELLES PLANTES ?



Possibilités de bandes fleuries

Bande fleurie annuelle floraison
automne (semis de printemps, contre
puceron d'automne)

Sarrasin, tournesol, luzerne lupuline,
coriandre, aneth, moutarde



Possibilités de bandes fleuries

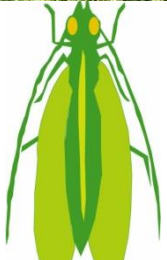


Bande fleurie basse



Trèfle champêtre (A), trèfle blanc (V), luzerne lupuline (BSA), Lotier corniculé (V), coriandre (A), aneth (A), sainfoin (V), alysse maritime (V), marguerite (V), sauge des prés (V), reseda (V), origan (V), silene enflé, (piloselle, pâquerette)





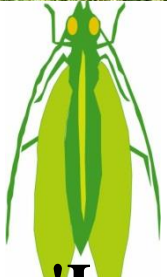
Quelles plantes ?

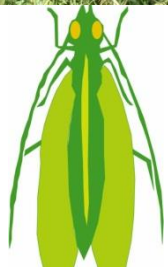
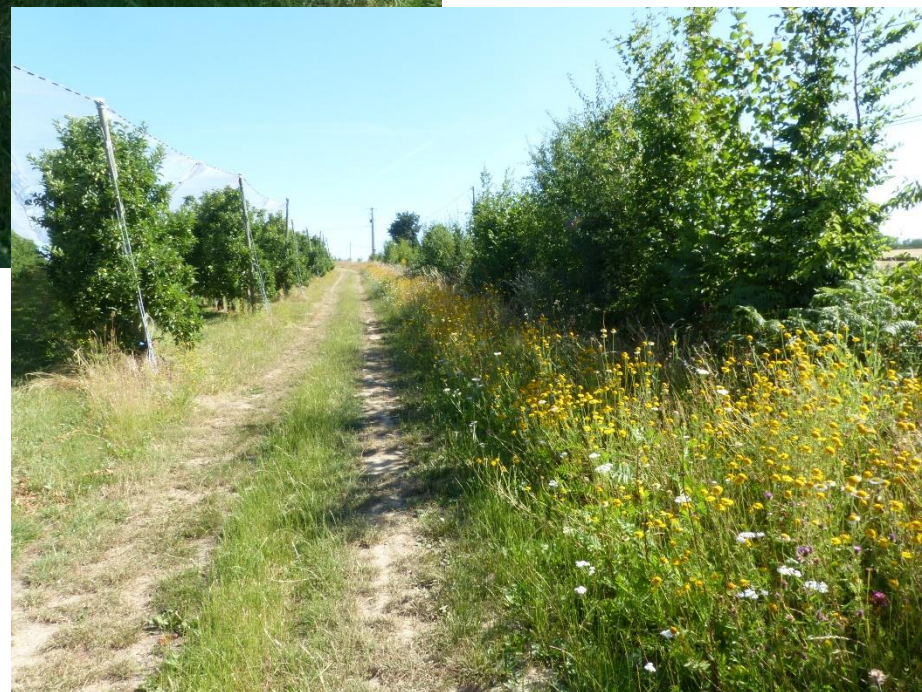
- En damier : féverole, trèfle incarnat, vesce commune, moutarde blanche, colza, sarrasin, mélilot jaune, carotte, coriandre, fenouils, Nepeta, tanaisie, absinthe, orties
- en bordures : fleurs de prairies : camomille, compagnons blancs, compagnons rouges, carotte, aneth, Centaurea
- Pas de plantain !



Quelles plantes ?

- En inter-rangs : Fabacées type luzerne, trèfle violet, sainfoin, lotier corniculé, mélilot jaune (anti-campagnol), quelques Apiacées (carottes), orge, Malva





Flor'Insectes







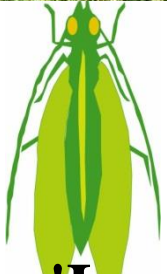


Plantes vivaces

Au printemps (floraison)

:

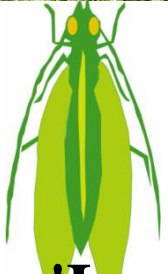
Aster amellus,
Erodium chrysanthum,
Cardamine quinquefolia,
Calendula officinalis,
Marguerite
camomille
Phacélie (annuelles, semis)
Bleuet (annuelles, semis)



Plantes vivaces

En été (floraison) :

fenouil,
Geranium,
Nepeta cataria,
Erodium chrysanthum,
Persicaria amplexicaulis,
Centaurea bella,
Kalimeris incisa,
Scabiosa columbaria,
Hysope officinalis,
Tagetes,
Salvia officinalis,
Calendula officinalis,
Scabieuse...



Plantes vivaces

En automne (floraison) :

marguerite,

Geranium,

Nepeta cataria,

Erodium chrysanthum,

Persicaria amplexicaulis,

Kalimeris incisa,

Bulbine,

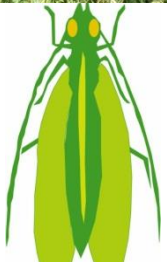
Scabiosa columbaria,

Camomille,

Tanacetum cinerariifolium, Tanacetum officinalis,

Salvia officinalis,

Agathea...





Plantes perturbatrices

Tagetes

Fenouil

Coriandre

Aneth

Fenugrec

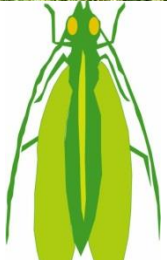
Absinthe

Menthe poivrée (pucerons pommiers)

Thym citronné (pucerons pommiers)

Tanaisie

Anti campagnols : mélilot jaune



Floraison hivernale

Laurier-tin
Romarin
Alysse maritime

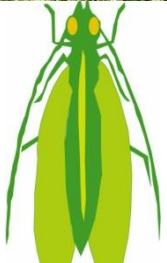


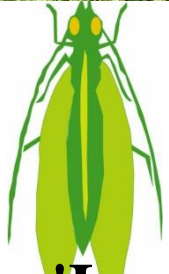
Boîtes artificielles :

Sont-elles utiles ?

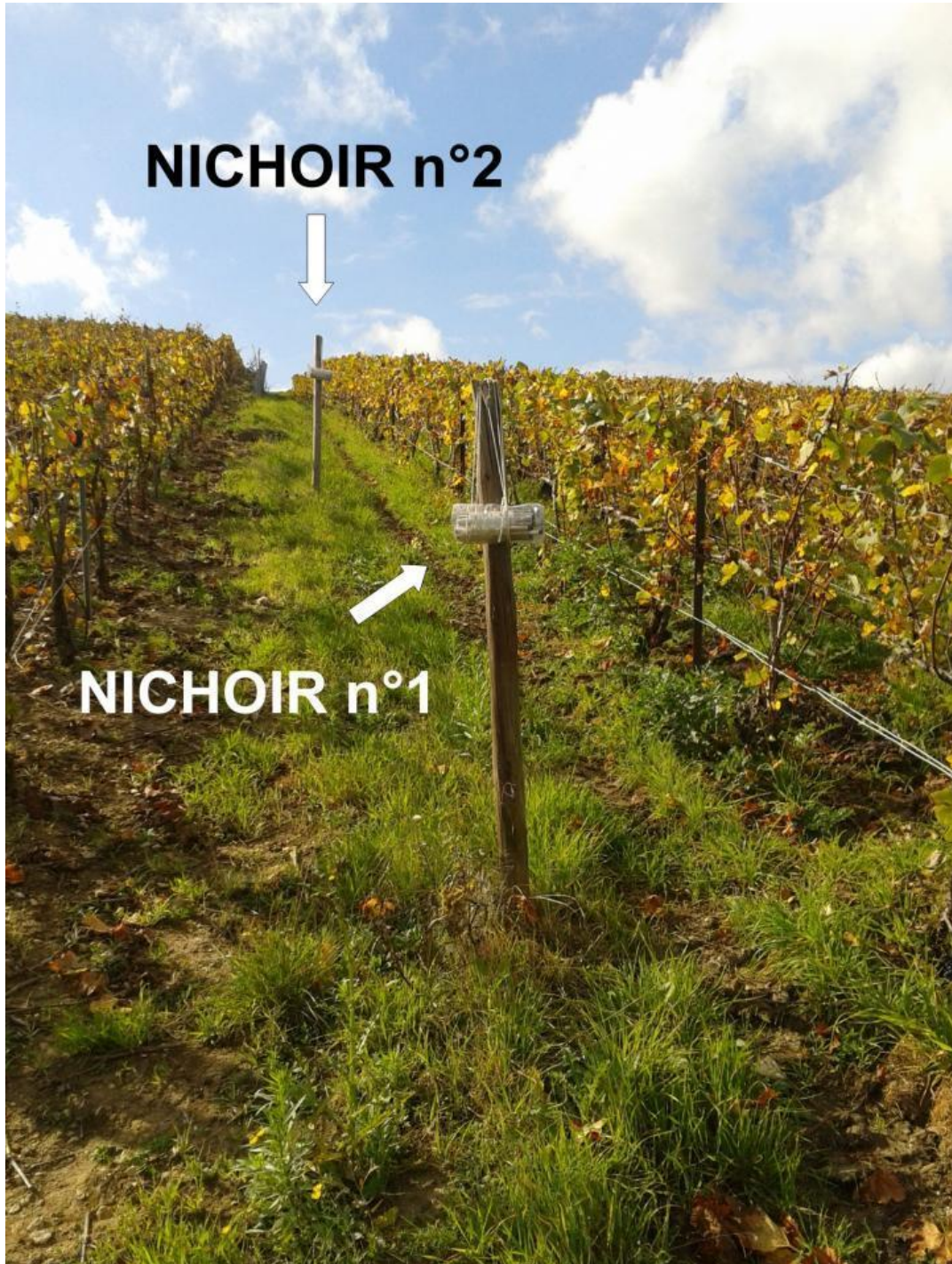


Boîte pour Mégachiles





Flor'Insectes

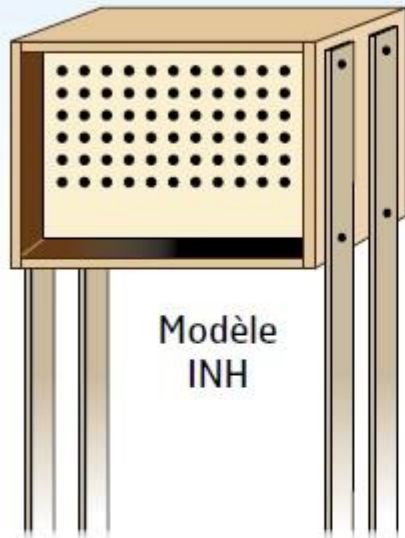


NICHOKIR n°2



NICHOKIR n°1

Une boîte pour héberger les adultes l'hiver

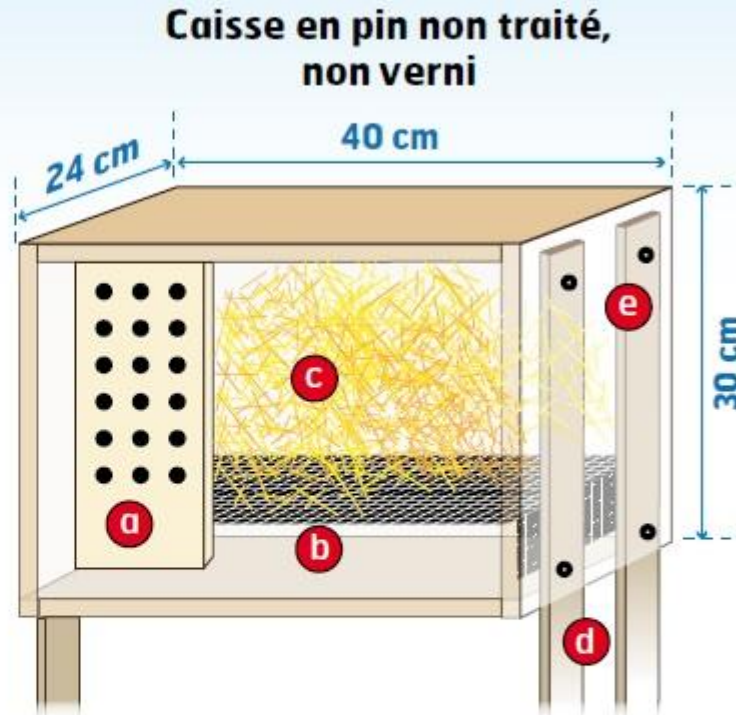


(a) Ouvrant en bois compressé :

- en retrait de 5 cm du bord de la boîte
- perforé régulièrement d'orifices de 1 cm de diamètre
- fixé par deux charnières

(b) Zone de « vide sanitaire » de 4 cm de hauteur réalisée avec du grillage plié (maille de 1,2 cm)

(c) Zone refuge remplie avec de la paille de blé (de préférence)



(d) Hauteur d'arrimage pour hivernage préférentiel de *Ch. kolthoffi* et de *Ch. lucasina* = 1,50 m du haut de la boîte au sol quand les piquets sont enfoncés

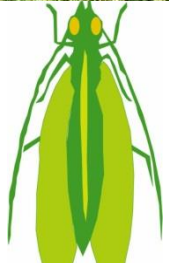
(e) Perforations (diamètre 0,5 cm) permettant l'arrimage aux piquets de bois : à 6 cm du haut et 3 cm du bas de la boîte



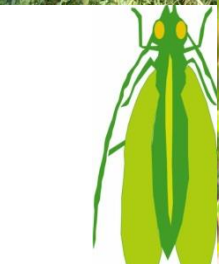


Pour coccinelles ?

(Coccinelles à 7 points, à 16 points, asiatiques...)



Pour forficules



Flor'In





1 inter-rang (IR)/3 : féverole, vesce, orge ou avoine 1 IR/3 des bandes fleuries diversifiées



1 rang/3 : IR spontané

