



Centre wallon de Recherches
agronomiques



EcoOrchard

The text 'EcoOrchard' is written in a large, green, textured font where the letters are filled with images of leaves and flowers. A realistic-looking bee is flying above the letter 'O'.

Laurent Jamar (CRA-W)

Séminaire de restitution du projet MUSCARI

Paris, 19 juin 2018

Haies (*A. glutinosa*)



Verger expérimental :

- planté en 2002
- 2 ha
- 10 variétés de pommier (M9)
- 20% de zone de compensation écologique
- densité de plantation = **1900** arbres/ha
- densité global = **1500** arbres/ha

Arbres pollinisateurs+ *S. nigra*

Bandes fleuries 20 espèces



Rangs de *C. avellana* and *S. nigra*

Zones de fauchage réduits

❖ Les zones florales et arbustes = large spectre d'attractivité.

❖ = source de refuges, nectars, proies, pollen

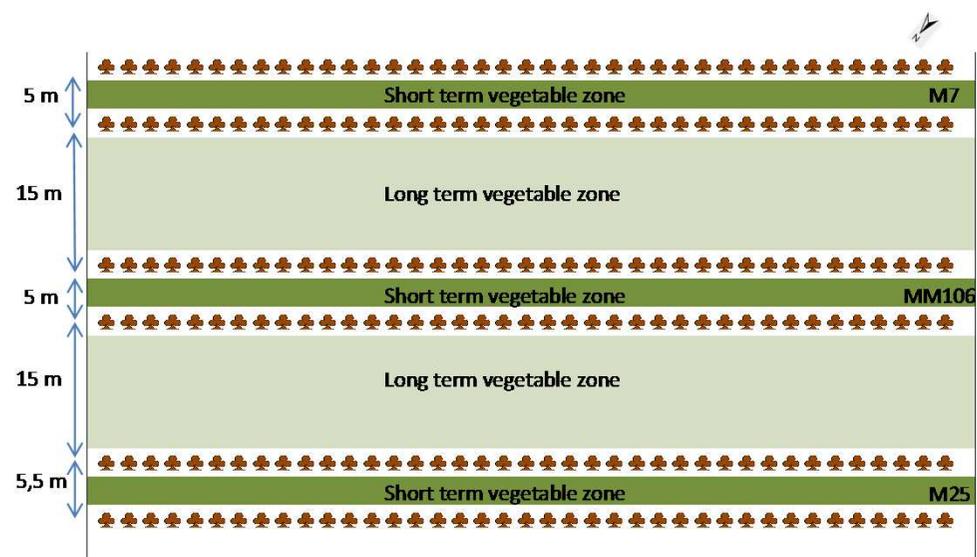
❖ SNAP: Shelter, Nectar, Alternative prey, Pollen



Le verger bio expérimental du CRA-W

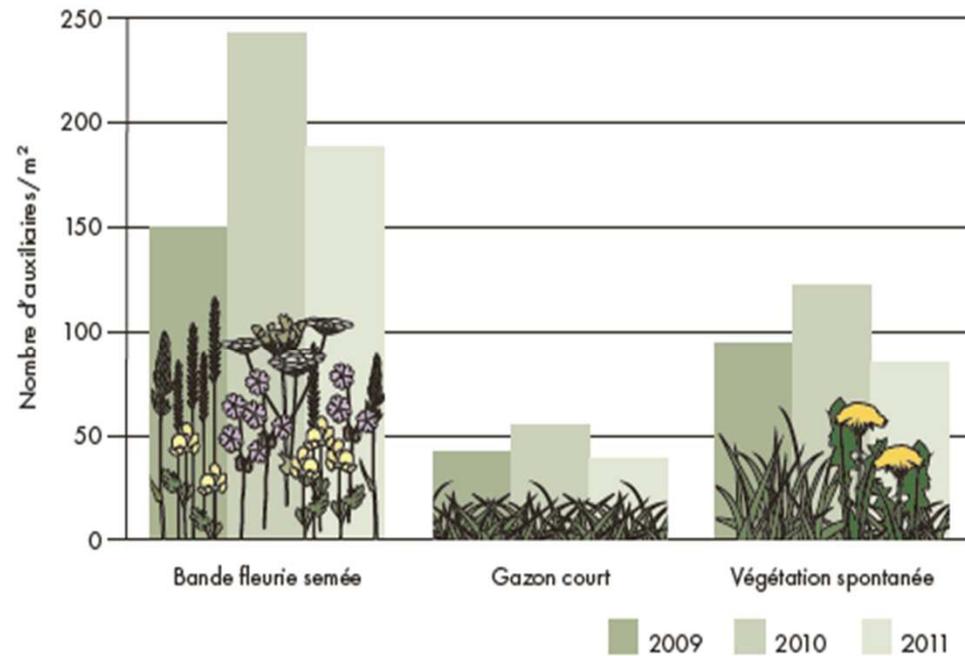
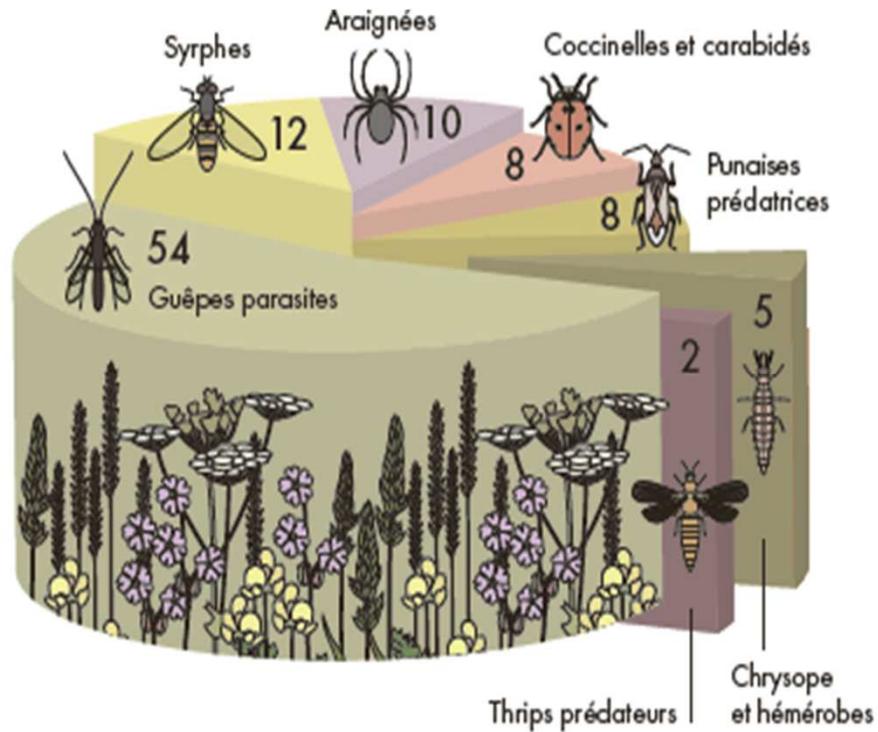


Un verger agroforestier au CRA-w depuis 2014



TransBioFruit

2009-2015



EcoOrchard

Eranet Core Organic plus

“Innovative design and management to boost functional biodiversity of organic orchards” (9 european countries) → 2015-2018

- InHort, **Poland**, Dorota Kruczyńska,
- FiBL, **Switzerland**, Lukas Pfiffner,
- INRA, **France**, Servane Penvern
- GRAB, **France**, François Warlop
- Julius Kühn-Institut, **Germany**, Annette Herz
- SLU, **Sweden**, Mario Porcel
- VZ-Laimburg, **Italy**, Markus Kelderer,
- PI. Prot. Res. Cent., **Latvia**, Laura Ozolina-Pole
- CRA-W, **Belgium**, Laurent Jamar,
- UC, **Denmark**, Lene Sigsgard



Starting point : Groupe de réflexion (INRA) : “Verger durable” since 2007

Objectifs du projet



<https://ebionetwork.jki.bund.de>

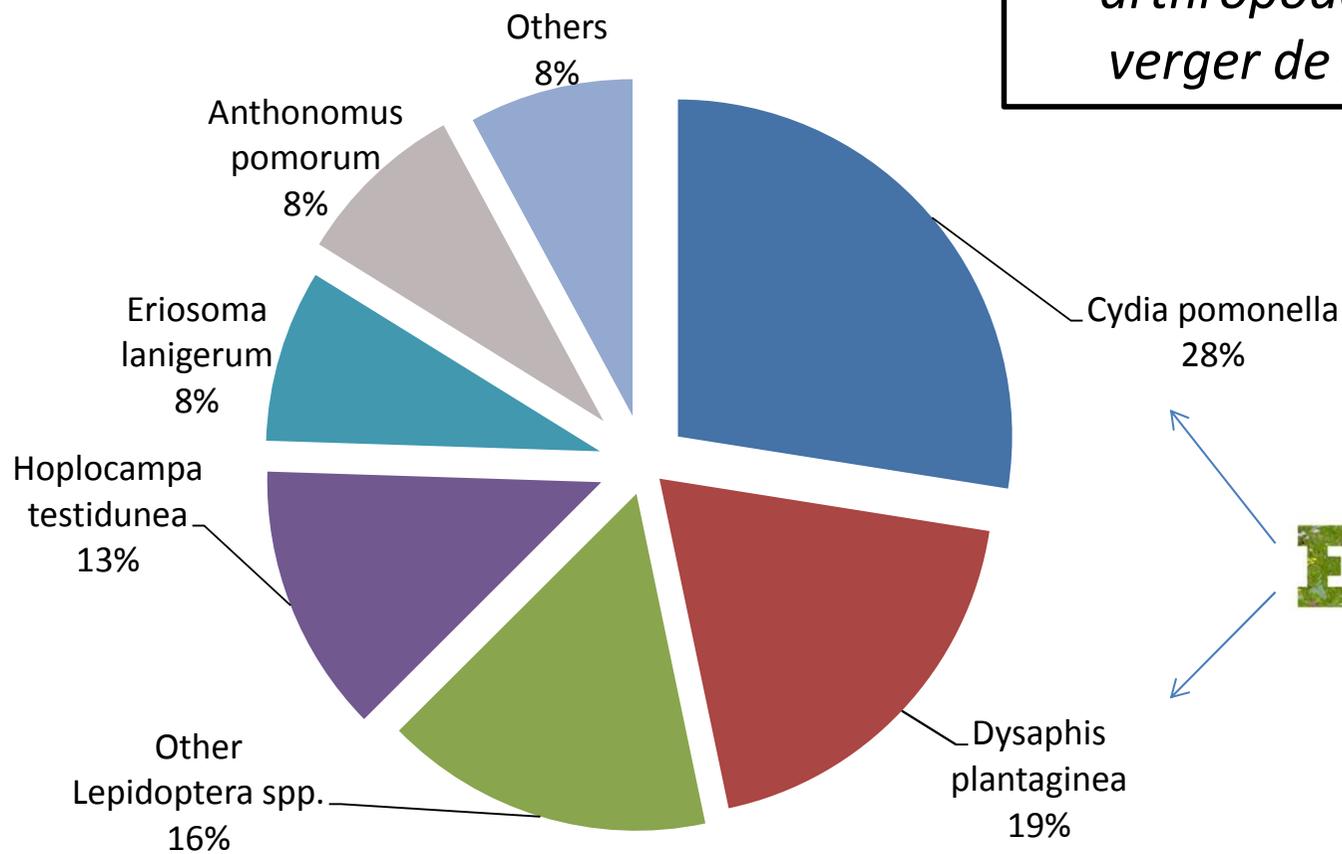
1. Collecter les innovations, connaissances et techniques
2. Fournir des outils faciles pour évaluer l'effet de la biodiversité
3. Evaluer l'impact des bandes fleuries dans 12 vergers, 6 pays
4. Créer un réseau européen de producteurs, conseillers et chercheurs



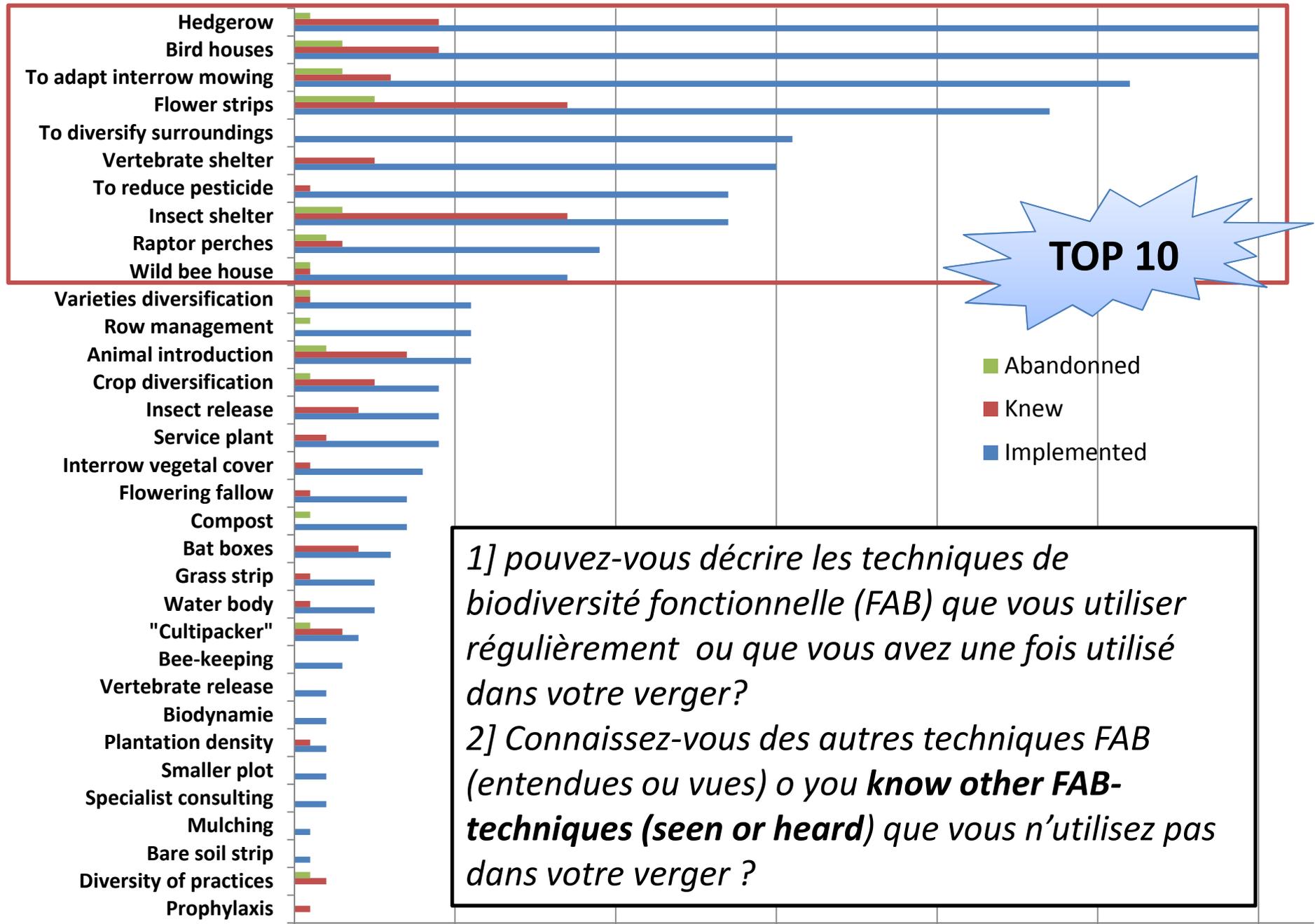
Principaux ravageurs en verger de pommiers en Europe

Nombre d'occurrence relative par ravageur (n=118)

Quels sont les 5 principaux ravageurs de type arthropode dans votre verger de pommiers ?



34 techniques FAB mentionnées par les producteurs



Evaluation des techniques FAB

Classement selon les critères donnés par l'interrogateur

Parmi toute les techniques FAB que vous connaissez, laquelle est :

1] la plus efficiente ?

2] la plus facile à implémenter ?

3] la plus innovante ?

selon vous ? et pourquoi ?

Rank	La plus efficiente	La plus facile à implémenter	La plus innovante
1	No answer (n=51)	No answer (n=30)	No answer (n=47)
2	Flower strips (n=13)	To adapt interrow mowing (n=27)	Flower strips (n=12)
3	Hedgerows (n=12)	Bird houses (n=13)	Insect shelter (n=11)
4	To reduce pesticide (n=12)	Hedgerows (n=12)	Animal introduction (n=11)
5	To adapt interrow mowing (n=7)	Flower strips (n=8)	To adapt interrow mowing (n=6)

Quatre méthodes simples pour le suivi de la biodiversité fonctionnelle en verger → guide



Contrôle visuel



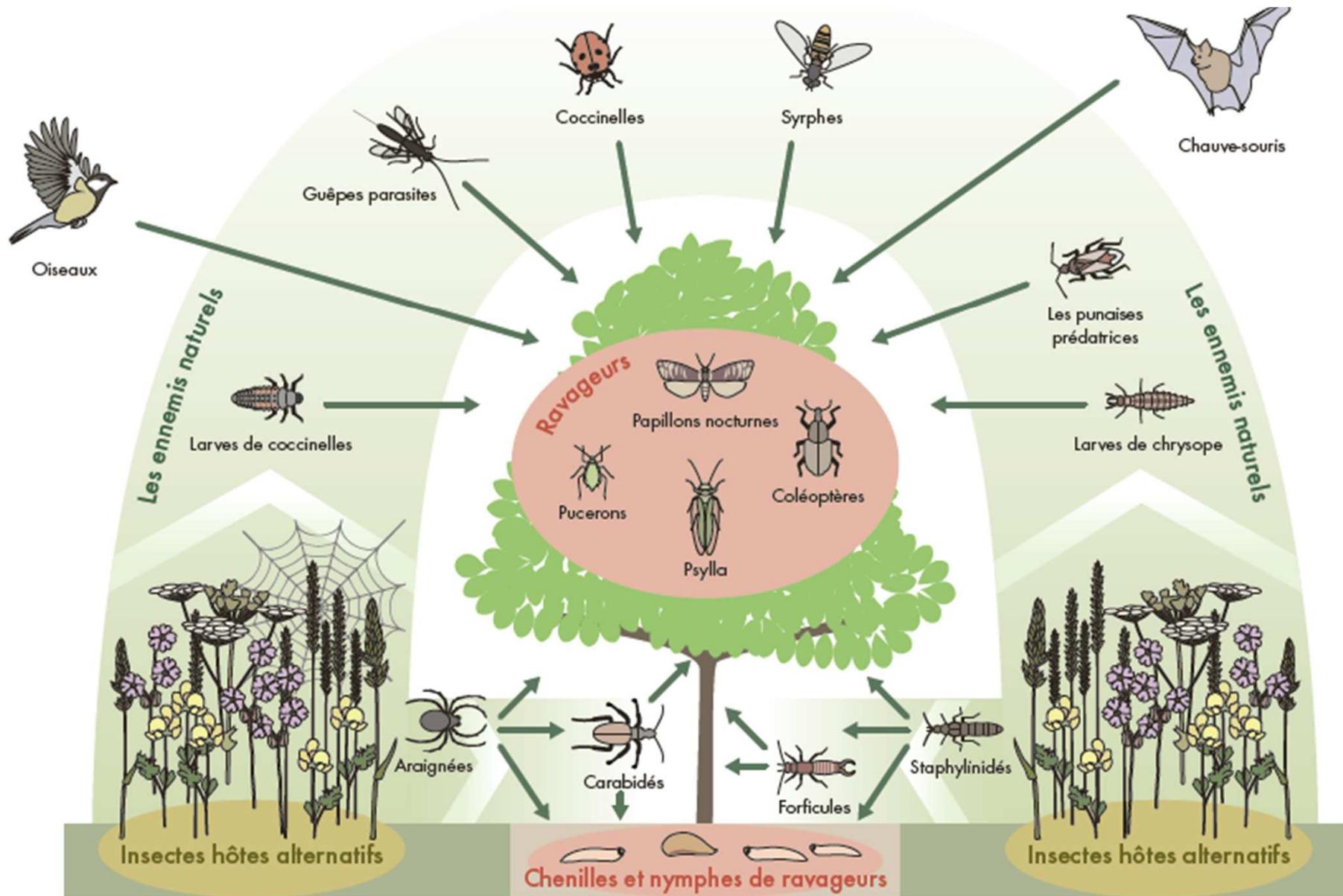
Proies sentinelles



Bandes cartonnées

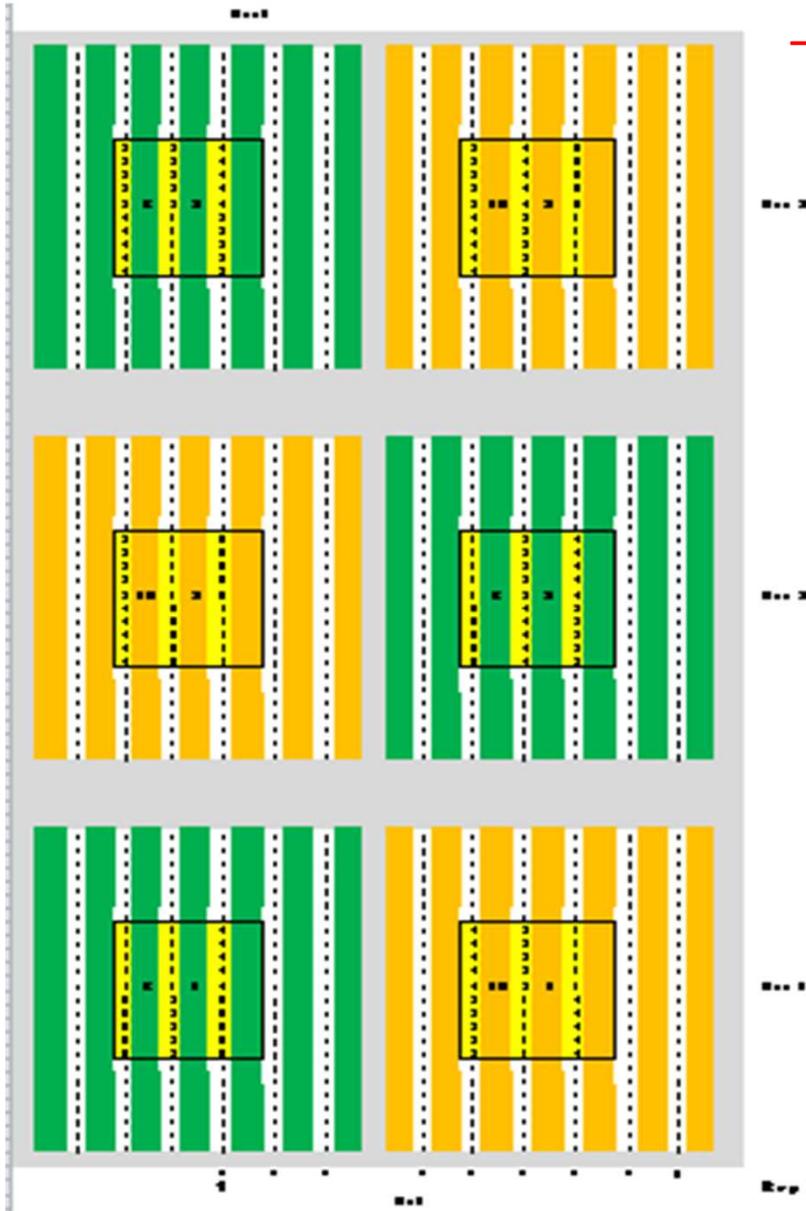


Frappage



Protocole d'essai bandes fleuries

→ 6 pays, 9 vergers, 19 blocs expérimentaux



Without



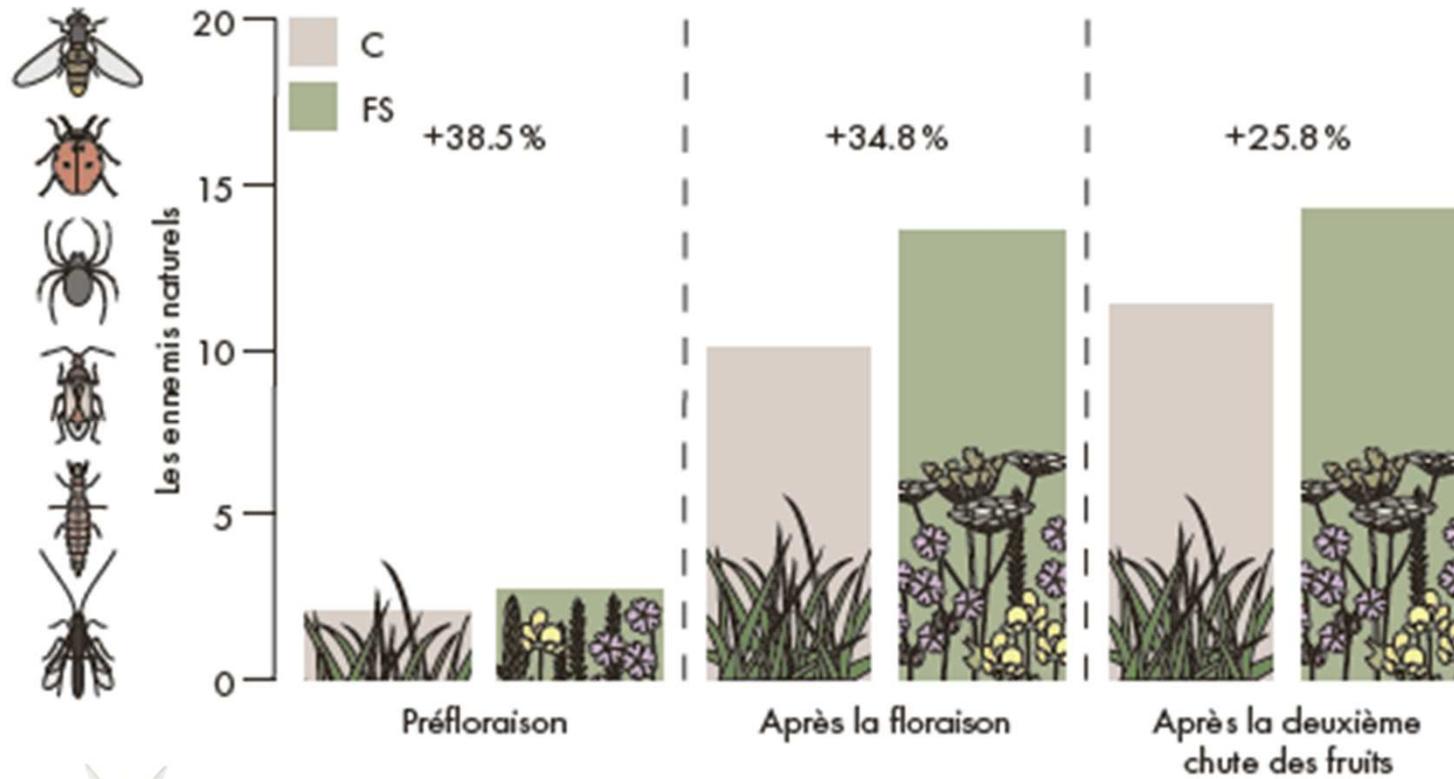
With

43% d'
espèces
en plus



Impact des bandes fleuries en vergers

Evolution des populations d'ennemis naturels du pucerons pendant la saison



Malgré que printemps 2016 = humide et 2017 = froid

Avantages des auxiliaires présents en BF

9 auxiliaires significativement plus abondants dans les arbres avec BF



Larve de coccinelle, généraliste, peut manger 30 à 60 pucerons/jour



Syrphe, la larve peut manger 500 pucerons/21 jours



Chrysope, généraliste, la larve peut manger 600 pucerons/60 jours



Araignée, généraliste, par sa toile, elle peut capter des pucerons en migration



Carabidés, généralistes, vivent au sol et arbres et consomment les larves de nombreux ravageurs



Spécialiste, très abondant et efficace en verger

Punaise, généraliste, consomme pucerons, chenilles, œufs de carpo, ...



Forficule, généraliste, omnivore
Acariens prédateur de l'acarien rouge et phytopte, il est généraliste



Efficacité potentielle des auxiliaires présents en BF

Ennemis naturels	Forficules	Acariens prédateurs	Punaises prédatrices	Larves de Chrysope	Larves de syrph	Cocanilles	Larves de cécidomyie du puceron	Carabes	Araignées	Guêpes parasitoïdes	Champignons pathogènes	Nématodes pathogènes	Oiseaux et chauve-souris
Ravageurs													
Anthonyme								•	•	•			
Puceron cendré	•		•	•	•	•	•		•	•	•		
Hoplocampe	•		•					•	•	•		•	
Cheimatobie	•		•	•				•	•	•	•	•	•
Puceron lanigère	•		•	•	•	•	•		•	•	•		
Carpocapse	•		•	•				•	•	•	•	•	•
Petite tordeuse des fruits	•		•	•				•	•	•	•		•
Tordeuse de la pelure	•		•	•				•	•	•	•	•	•
Acarien rouge	•	•	•	•		•	•	•	•				
Psylle	•		•			•			•	•			
Cécidomyie des poirettes	•	•	•	•				•	•	•			
Bupreste du poirier	•					•			•	•			
Phytopte du poirier	•	•	•	•		•	•	•	•				
Punaise des bois			•						•		•		
Cochenilles	•		•			•			•	•			

Légende: ● ennemi naturel clé • ennemi naturel important • ennemi naturel mineur

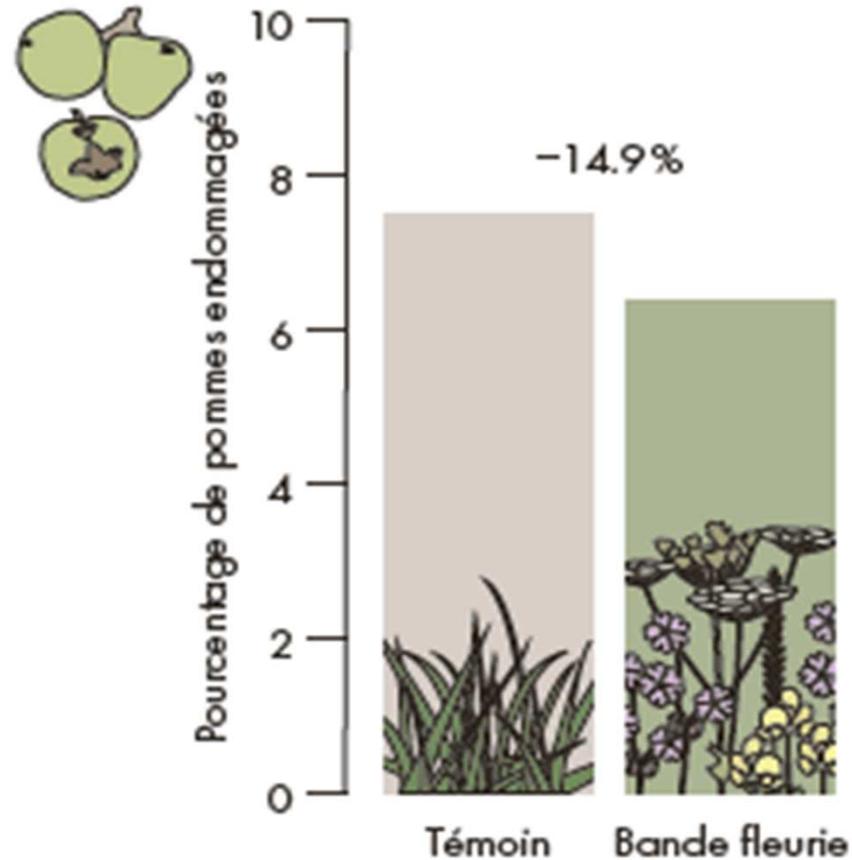
Impact des bandes fleuries en vergers

Réduction des dommages sur fruits causés par les pucerons

Une année d'observation :
production très faible en 2017
à cause du gel



EcoOrchard



Choix des espèces pour les BF en vergers

Certains auxiliaires sont inféodés à des plantes spécifiques

- **Attractif** pour les auxiliaires
- Première floraison avant floraison des arbres
- **Floraison continue** tout au long de la saison
- Non attractif pour insectes nuisibles
- **Faible croissance** et tolérantes aux fauches
- Plantes bisannuelles et **vivaces**
- Contenir des graminées
- Adaptés aux sols en vergers
- Adaptés aux sols-climat: **écotype locaux**
- Plantes a **nectaires découverts**



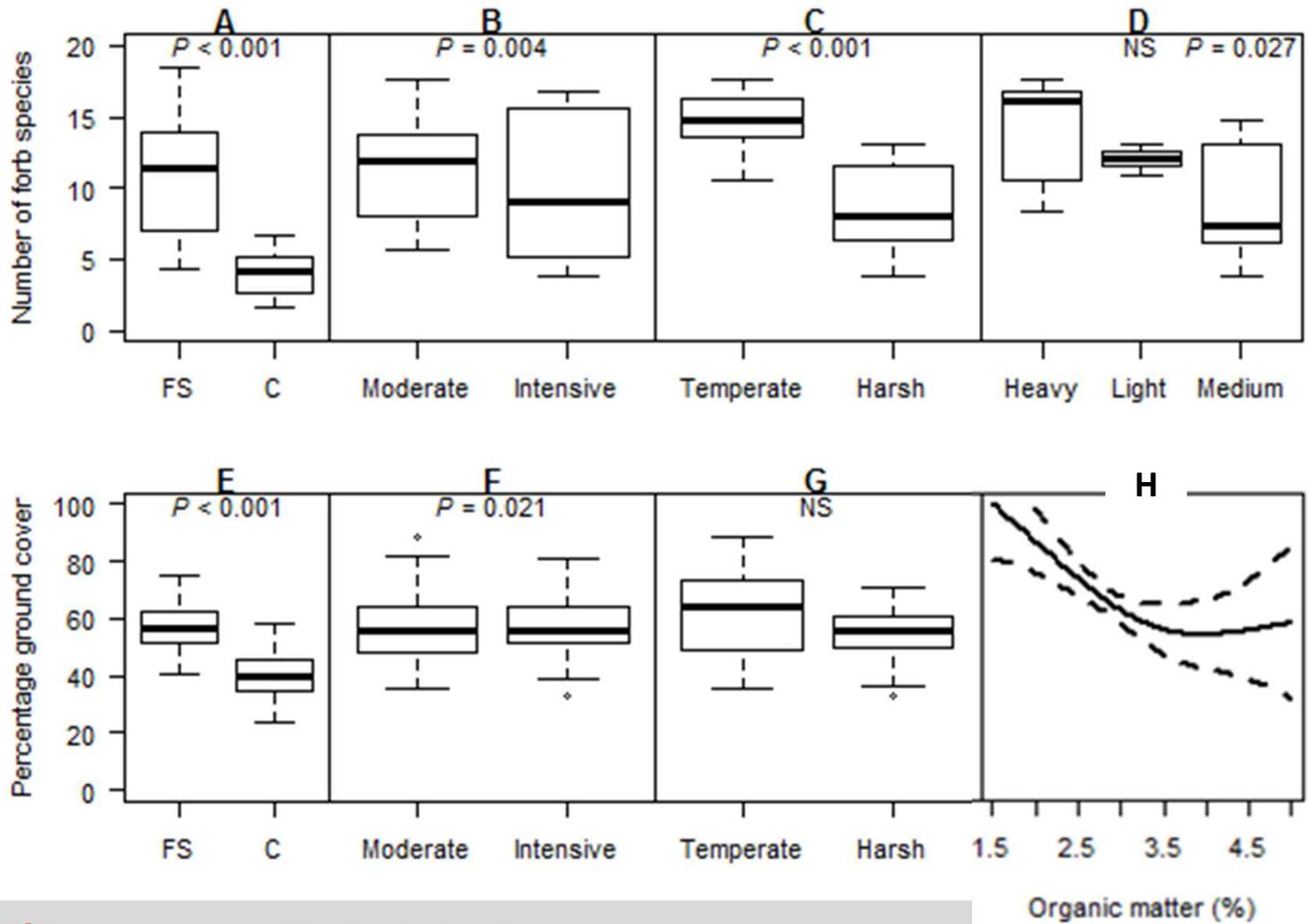
Liste des espèces pérennes semées dans les BF

38 espèces semées, 75 % des espèces semées se sont développées, 15 espèces > 1% couverture*

	Espèces*	Nom vernaculaire		Espèces	Nom vernaculaire
*	<i>Achillea millefolium</i>	Achillée millefeuille		<i>Hypochaeris radicata</i>	Porcelle enracinée
	<i>Carum carvi</i>	Cumin des prés		<i>Lathyrus pratensis</i>	Gesse des prés
	<i>Cardamine pratensis</i>	Cardamine des prés		<i>Leontodon autumnalis</i>	Liondent d'automne
	<i>Centaurea jacea</i>	Centaurée jacée ou Bleuet rose		<i>Leontodon hispidus</i>	Liondent hispide
*	<i>Daucus carota</i>	Carotte sauvage		<i>Leontodon saxatilis</i>	Liondent des rochers
*	<i>Leucanthemum vulgare</i>	Marguerite		<i>Myosotis scorpioides</i>	Myosotis des marais
*	<i>Lotus corniculatus</i>	Lotier corniculé		<i>Primula elatior</i>	Primevère élevée ou Primevère des bois
*	<i>Medicago lupulina</i>	Luzerne lupuline	*	<i>Prunella vulgaris</i>	Brunelle commune
*	<i>Trifolium pratense</i>	Trèfle des prés ou Trèfle violet		<i>Silene dioica</i>	Compagnon rouge ou Silène dioïque
	<i>Vicia sepium</i>	Vesce des haies ou Vesce sauvage		<i>Silene flos-cuculi</i>	Lychnis fleur de coucou
	<i>Ajuga reptans</i>	Bugle rampante		<i>Veronica chamaedrys</i>	Véronique petit-chêne
	<i>Bellis perennis</i>	Pâquerette	*	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Flouve odorante
	<i>Campanula rotundifolia</i>	Campanule à feuilles rondes	*	<i>Cynosurus cristatus</i>	Crételle des prés
	<i>Crepis capillaris</i>	Crépide capillaire ou Crépis à tiges capillaires	*	<i>Festuca guestfalica</i>	Fétuque de Westphalie
*	<i>Galium mollugo</i>	Gaillet mou		<i>Festuca rubra rubra</i> Mit.	Fétuque rouge
*	<i>Geranium pyrenaicum</i>	Géranium des Pyrénées	*	<i>Lolium perenne</i>	Ray-grass anglais
	<i>Hieracium aurantiacum</i>	Épervière orangée ou Piloselle orangée		<i>Poa nemoralis</i>	Pâturin des bois
	<i>Hieracium lactucella</i>	Piloselle petite laitue	*	<i>Poa pratensis</i>	Pâturin des prés
	<i>Hieracium pilosella</i>	Épervière piloselle	*	<i>Poa trivialis</i>	Pâturin commun
*En bleu : dicotylées prioritaires ; en vert : autres dicotylées ; en rouge : graminées * > 1% de couverture					

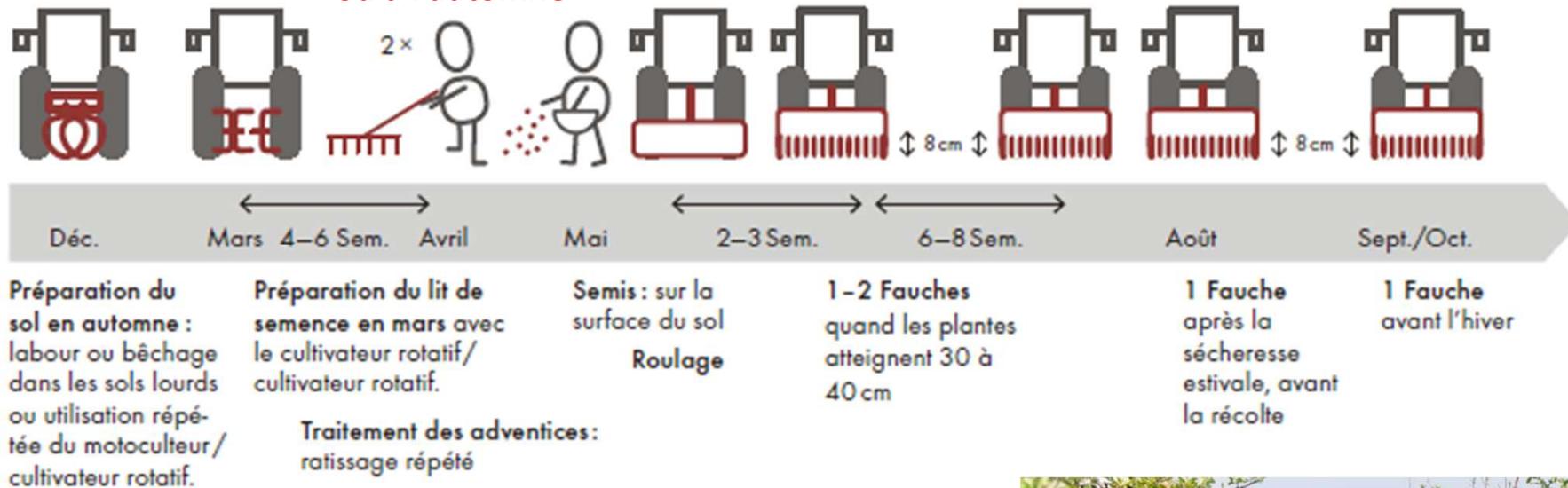
Développement des fleurs dans les BF en fonction du semis, du mulching, du climat et du type de sol à travers l'Europe

+43% ←



Les premières étapes pour l'installation d'une BF

Semis au printemps
ou à l'automne



Des fauchages réguliers sont nécessaires

- Début avril, 3 semaines avant floraison
- En juin, 6 semaines après floraison
- Début septembre à la fin de l'été
- Fin octobre si risque de campagnols



Entretien des bandes fleuries dans l'inter-rang.

- Le mulching intensif a tendance à réduire la diversité et le niveau d'occupation des fleurs au profit des graminées
- 3^{ème} année: diminution de la diversité et du niveau d'occupation des fleurs par rapport aux graminées



Les inconvénients des bandes fleuries

- Attraction des rongeurs nuisibles (campagnols)
- Concurrence éventuelle
- Propagation des adventices
- Dommages liés aux gels
- Restriction sur l'application des pesticides



Coût prévisible pour l'installation et l'entretien d'une BF

Coûts prévisibles pour l'installation et l'entretien annuel de bandes fleuries dans l'inter-rang d'un verger					
		Prix unitaire	Quantité / ha	€/ha	€/ha/an (5 ans × 10 ha)
Coût à l'installation	Graines: mélange ecotype (30 espèces de dicotylédones (25 % poids) + 8 espèces de graminées (75 % poids))	60 €/kg	2000 m ² /ha (5 g/m ²)	600 €	120 €
	Préparation du lit de semence (6 passages, carburant)	25 €/ha	6 passages	150 €	30 €
	Biocides (molluscicide) la 1 ^{ère} année	5 €/kg	40 kg	200 €	40 €
	Main d'œuvre	30 €/h	18 h/ha	540 €	108 €
Coût à l'entretien	Equipement: machine de fauche pour les BF	9.500 €	1	950 € (10 ha)	190 €
	Fauches (main d'œuvre incluse)	55 €/ha	3 fauches	165 €	165 €
	Total				653 €



Merci pour votre attention