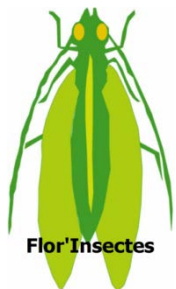


# Résultats de campagne de relevés d'insectes auxiliaires sur 3 ans 2015-2017 dans 13 exploitations en agroforesterie et en projet

Marie-Angéline Pichereau, Sameline Richem-  
Mouhamed, Antoine Cormery, Jean-Charles Vicet,  
Véronique Blondy, Chantal Deniaud, Johanna  
Villenave-Chasset



M.-A. Pichereau

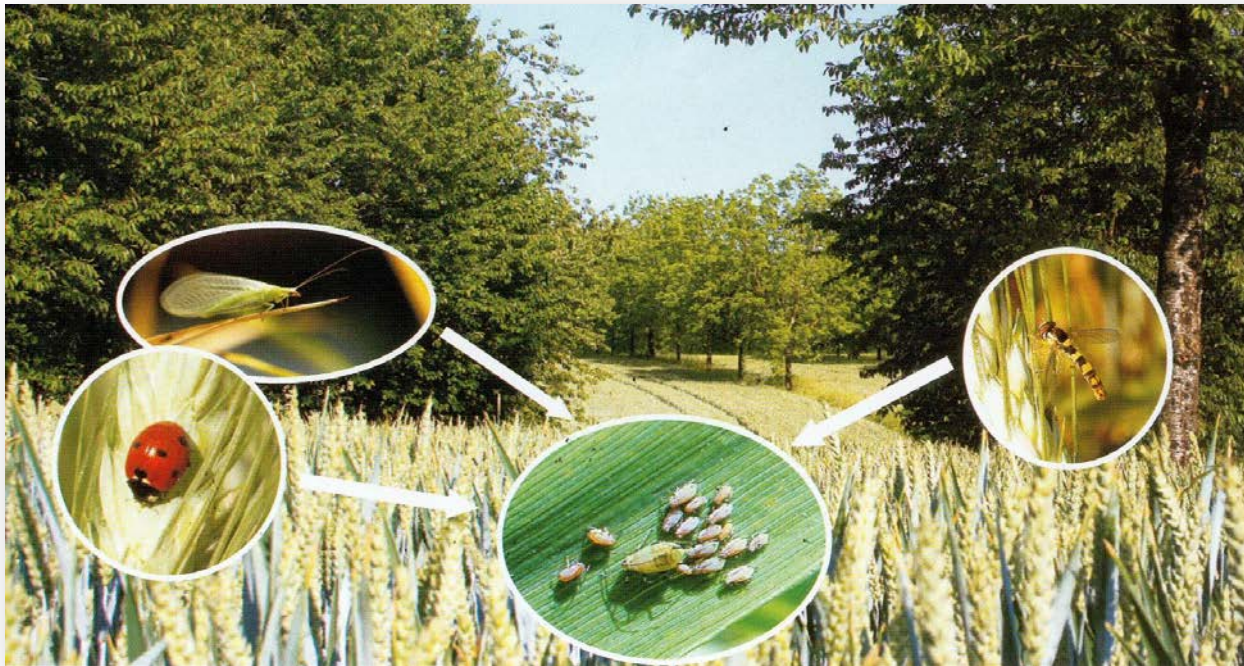


# Questionnements sur l'agroforesterie

- Interrogation des agriculteurs sur leur utilité
- Absence de références évaluant en France les impacts des systèmes agro-forestiers sur divers systèmes d'exploitation agricoles
- Evaluation des avantages de l'agroforesterie pour la **biodiversité fonctionnelle** et pour les exploitations

# La biodiversité fonctionnelle

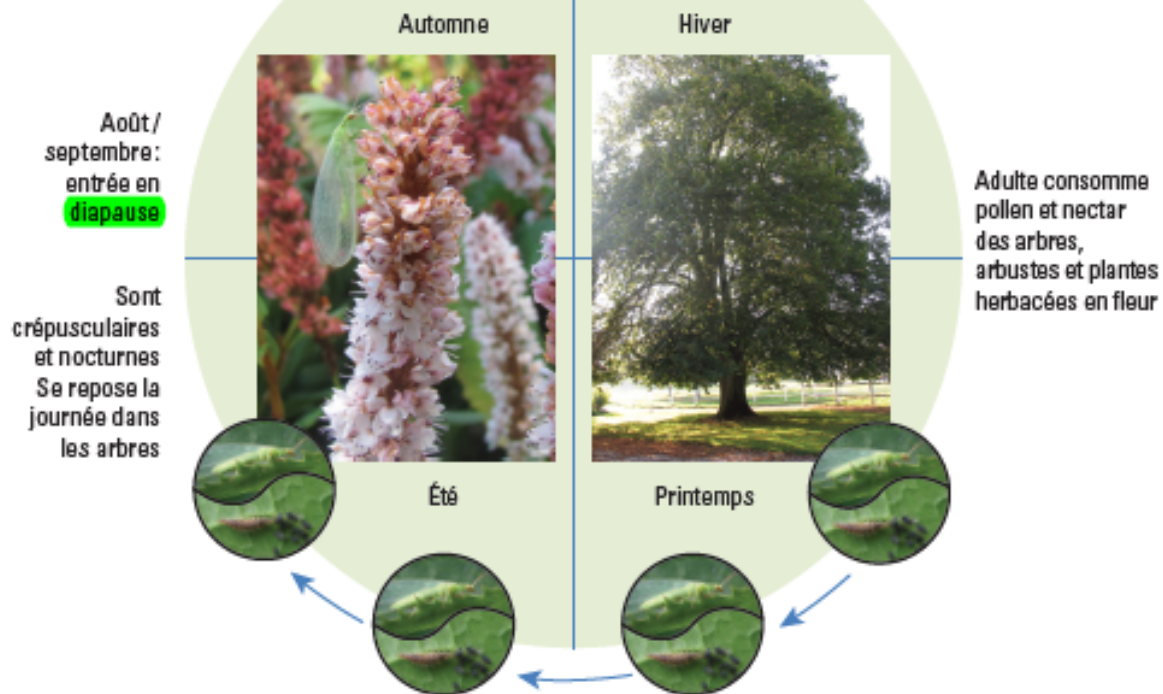
- Les auxiliaires en protection des cultures ont besoin de différents habitats pour réaliser leurs cycles biologiques
- Diversité végétale = diversité et abondance en auxiliaires



Volent vers les sites d'hivernage dernière semaine d'octobre et première semaine de novembre : haies, bois, forêts, greniers, boîtes d'hivernage...



Sortie sites d'hivernage quand température > 10 °C février / mars  
Peuvent sortir des sites pour se nourrir de pollen en hiver (mercuriales...)



3 à 5 générations / an selon les conditions climatiques

▲ Figure 3.2: Cycle écologique des chrysopes



# LES COCCINELLES (COLÉOPTÈRES)

Refuges, sites de repos: haies  
Sites d'hivernage: haies, bois, forêts, feuilles, bâtiments, boîtes...



Automne



Hiver

Sortie sites d'hivernage quand température > 10°C février / mars  
Peuvent sortir des sites pour se nourrir de pollen et de pucerons en hiver (sur noisetiers, orties...)

Sont diurnes  
Se repose la nuit dans les arbres, arbustes et hautes herbes



Été



Printemps

Adulte consomme pollen et proies sur arbres, arbustes et plantes herbacées



1 à 2 générations / an selon les espèces et les conditions climatiques

▲ Figure 5.2: Cycle écologique des coccinelles

# LES SYRPES (DIPTÈRES)

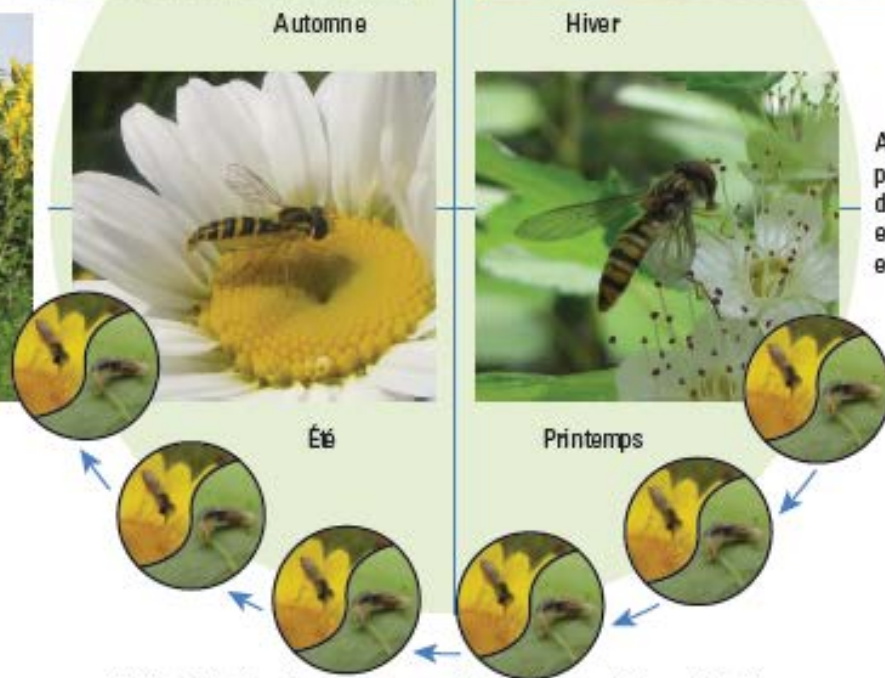
Refuges, sites de repos : haies  
Sites d'hivernage (tiges creuses) :  
haies, bois, forêts...



Sortie sites  
d'hivernage  
quand  
température  
> 10°C  
février / mars.  
Peuvent sortir  
des sites pour  
se nourrir de  
pollen en hiver  
(mercuriales...)



Sont diurnes  
Se repose la nuit dans les arbres,  
arbustes et hautes herbes



Adulte consomme  
pollen et nectar  
des arbres, arbustes  
et plantes herbacées  
en fleur

1 à 7 générations / an selon les espèces et les conditions climatiques

▲ Figure 1.2: Cycle écologique des syrphes





*Carabus*



Staphylin *Stenus*



Punaises prédatrices Miride *Dearaeocoris ruber* et *Heterotoma planicornis*

# Objectifs de l'étude (2015-2017)

- 1/ Etat des lieux des parcelles en projet avant agroforesterie
  - 2/ Base de données de la biodiversité fonctionnelle entomologique sur 13 parcelles
  - 3/ Evaluation de l'impact de l'agroforesterie sur le peuplement des auxiliaires (abondance, diversité) et sur leur protection des cultures à l'échelle de la parcelle.
- Etude sur 3 ans



# Matériels et méthodes

## Protocole de suivi des auxiliaires

### Auxiliaires suivis :

- Coccinelles



# Matériels et méthodes

## Protocole de suivi des auxiliaires

### Auxiliaires suivis :

- Coccinelles
- Syrphes

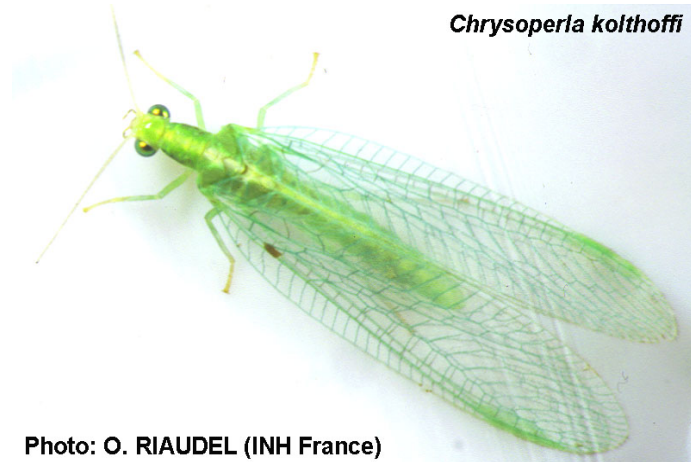


# Matériels et méthodes

## Protocole de suivi des auxiliaires

### Auxiliaires suivis :

- Coccinelles
- Syrphes
- Chrysopes





# Matériels et méthodes

## Protocole de suivi des auxiliaires

### Auxiliaires suivis :

- Coccinelles
- Syrphes
- Chrysopes
- Carabidés



# Matériels et méthodes

## Protocole de suivi des auxiliaires

### Auxiliaires suivis :

- Coccinelles
- Syrphes
- Chrysopes
- Carabidés
- Araignées



# Matériels et méthodes

## Protocole de suivi des auxiliaires

### Auxiliaires suivis :

- Coccinelles
- Syrphes
- Chrysopes
- Carabidés
- Araignées
- Staphylins





# Matériels et méthodes

## Protocole de suivi des auxiliaires

### Auxiliaires suivis :

- Coccinelles
- Syrphes
- Chrysopes
- Carabidés
- Araignées
- Staphylins
- Punaises prédatrices



# Matériels et méthodes

## Protocole de suivi des auxiliaires

### Auxiliaires suivis :

- Coccinelles
- Syrphes
- Chrysopes
- Carabidés
- Araignées
- Staphylins
- Punaises prédatrices
- Hyménoptères parasitoïdes des pucerons



# Matériels et méthodes

## Protocole de suivi des auxiliaires

### Auxiliaires suivis :

- Coccinelles
- Syrphes
- Chrysopes
- Carabidés
- Araignées
- Staphylins
- Punaises prédatrices
- Hyménoptères parasitoïdes des pucerons et autres



Chalcidoidea (Eulophidae)



*Ophyra* sp. (Muscidae)

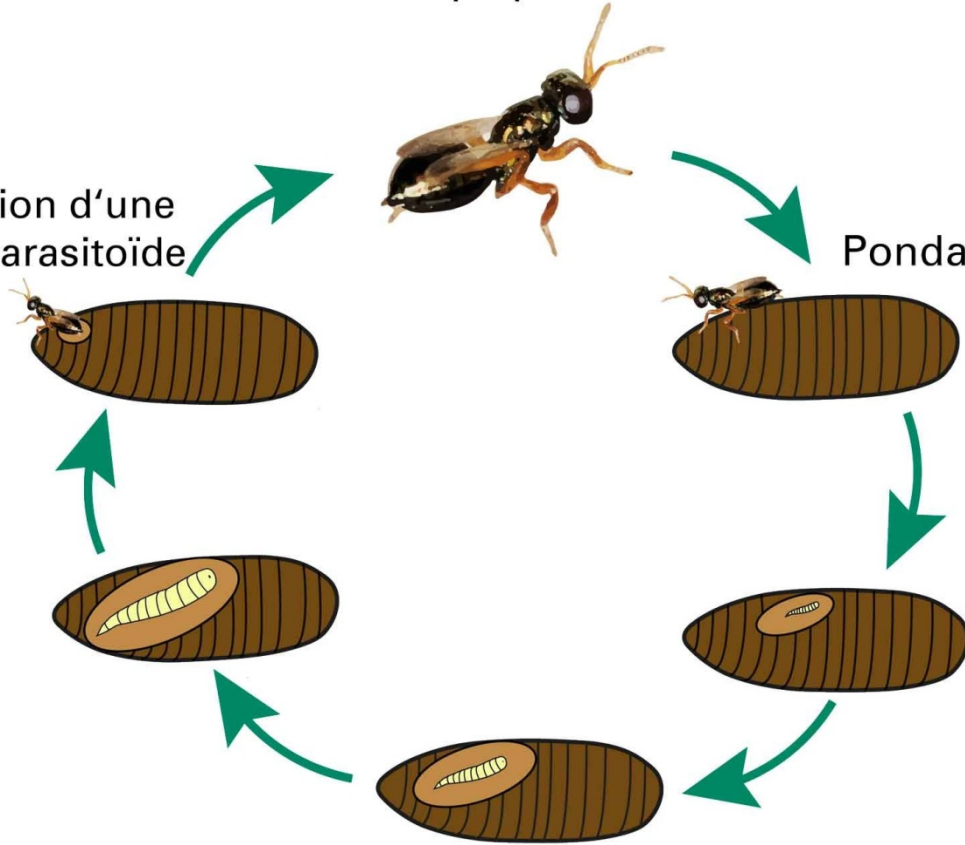


Guêpe parasitoïde

Éclosion d'une  
guêpe parasitoïde

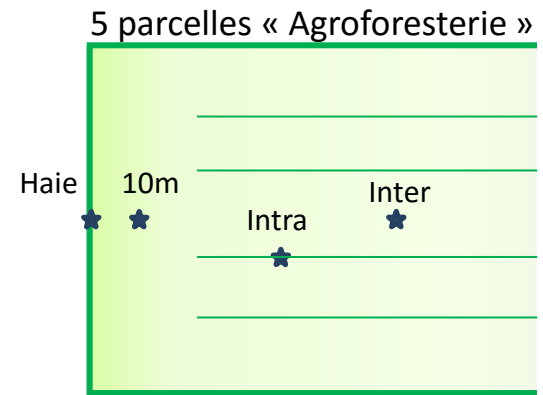
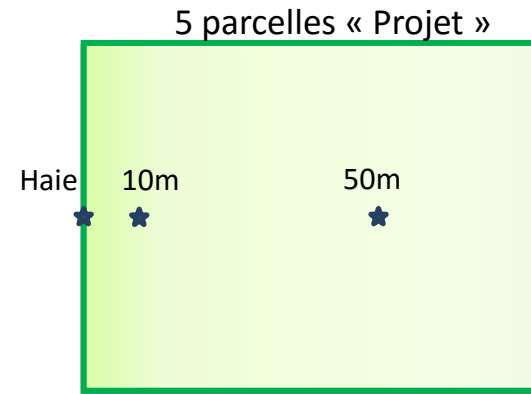
Pondaison

Développement de la guêpe parasitoïde  
au dépend de la pupa de mouche



# Les relevés

1 fois/semaine de mai  
à juillet pendant 7  
semaines en 2015, 5  
semaines en 2016 et  
2017



★ Station de relevé

— Haie

— Ligne d'arbres

10m Nom de la station

# Méthodologie au champ

Observation et prélèvement des insectes avec trois types d'échantillonnage :

- Filet fauchoir : piégeage actif qui permet de collecter les insectes volants



# Méthodologie au champ

Observation et prélèvement des insectes avec trois types d'échantillonnage :

- Filet fauchoir : piégeage actif qui permet de collecter les insectes volants
- Pot barber : piégeage passif qui sert à collecter les rampants dont les Carabidae, araignées, staphylins



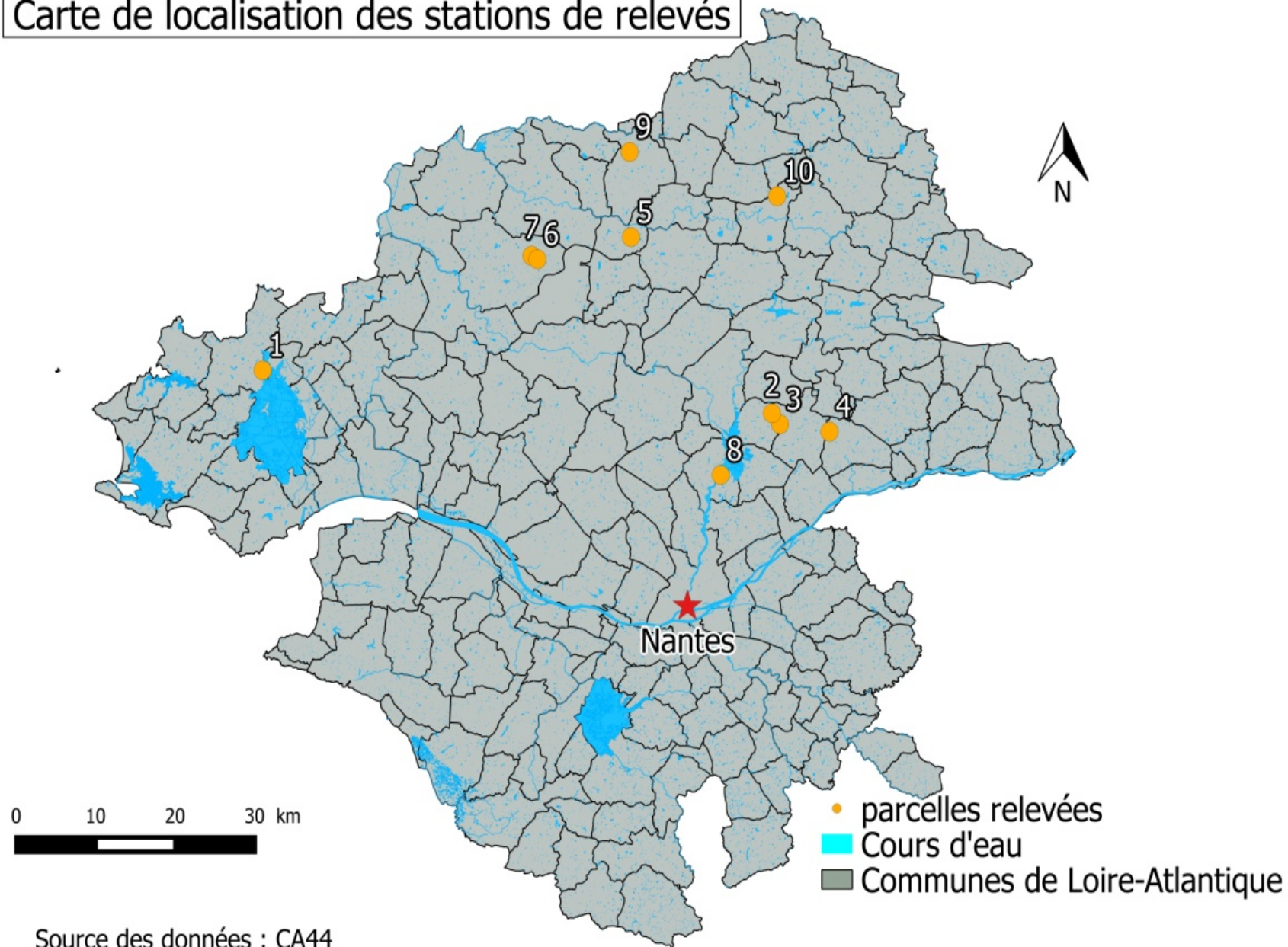


# *Méthodologie au champ*

Observation et prélèvement des insectes avec trois types d'échantillonnage :

- Filet fauchoir : piégeage actif qui permet de collecter les insectes volants
- Pot barber : piégeage passif qui sert à collecter les rampants dont les Carabidae, araignées, staphylins
- Sur cultures : observations visuelles sur 30 plants. Lorsque ceux-ci dépassent 30 cm, le filet fauchoir est utilisé.
- Nombre d'échantillons sur 5 semaines : 350
- Sur 3 ans : 1250 échantillons

# Carte de localisation des stations de relevés



Source des données : CA44

Commune	Agroforesterie intra-parcellaire	Type de culture sur la parcelle	Composition de la haie	Essences en agroforesterie
Herbignac	2013	Prairie fauchée et pâturée	érable champêtre, chêne pédonculé, chêne chevelu, alisier torminal, cornouiller sanguin, merisier, noisetier, pommier sauvage, bourdaine	Pommier
Petit-Mars	2011	Prairie fauchée	érable champêtre, chêne pédonculé, ronce, prunelier épine noire, frêne	Merisier, frêne, chêne sessile, chêne pédonculé, poirier
Ligné	2010	Blé	érable champêtre, chêne pédonculé, ronce, aubépine monogyne, prunelier épine noire	Chêne sessile, frêne
Couffé	2012	Prairie fauchée	Chêne pédonculé, cornouiller sanguin, églantier, ronce, aubépine monogyne, prunelier épine noire	Merisier, frêne, chêne sessile, alisier torminal, cormier
Marsac sur Don	2008	Parcours à poules pondeuses, fauche	Chêne pédonculé, églantier, aubépine monogyne, lierre, châtaigner,	Merisier, frêne, chêne pédonculé, troène, noisetier, érable argenté, cornouiller sanguin, alisier terminal
Plessé	Projet	Prairie fauchée et pâturée	chêne pédonculé, cornouiller sanguin, merisier, ronce, prunelier épine noire, ajoncs nain d'Europe, charme, châtaigner, érable argenté, houx, genêt, érable rouge	
Issé / La Lande	Projet	Blé	Ronce, chêne pédonculé, lierre, aubépine, frêne	
Issé / Le Fretay	Projet	Parc à canards, fauche	Chêne pédonculé, aubépine monogyne, lierre, ajoncs nain d'Europe, Merisier	
Derval	Projet	Prairie de fauche	Chêne pédonculé, ronce, aubépine monogyne, ajoncs nain d'Europe	
Sucé sur Erdre	Projet	Prairie fauchée et pâturée	Frêne, cyprès chauve	

# Quelques modifications des parcelles

- **En projet devenues agroforestière :**

Derval/Cleuziaux

Plessé/Le Coudray

Sucé-sur-Erdre/La Baraudière

- **Une parcelle retirée du projet :** Plessé/La

Bossette

- **Ajout de parcelles témoin :** Gueméné/Les

Rivières + Mouais/La Chênaie



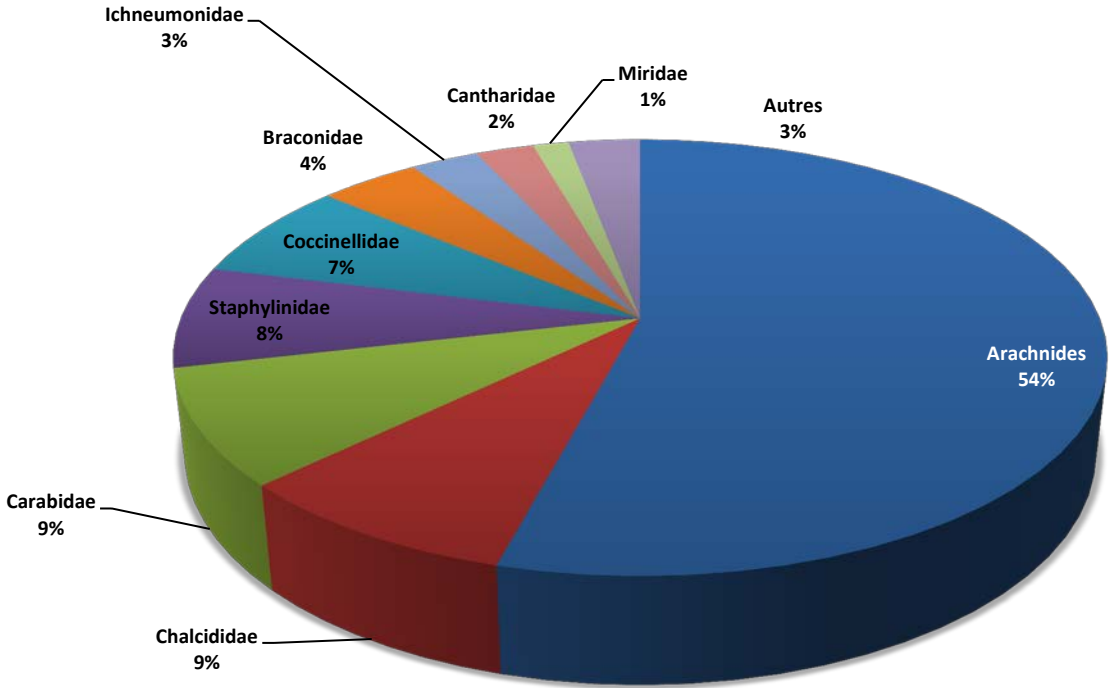
# Résultats



# Résultats chiffrés

- 45 438 arthropodes (arachnides + insectes) auxiliaires répartis en 8 ordres, 17 familles et 133 espèces identifiées
- 79 espèces de Carabiques
- 16 espèces de Coccinelles
- 5 espèces de Chrysopes
- 10 espèces de Syrphes
- 4 espèces de staphylins

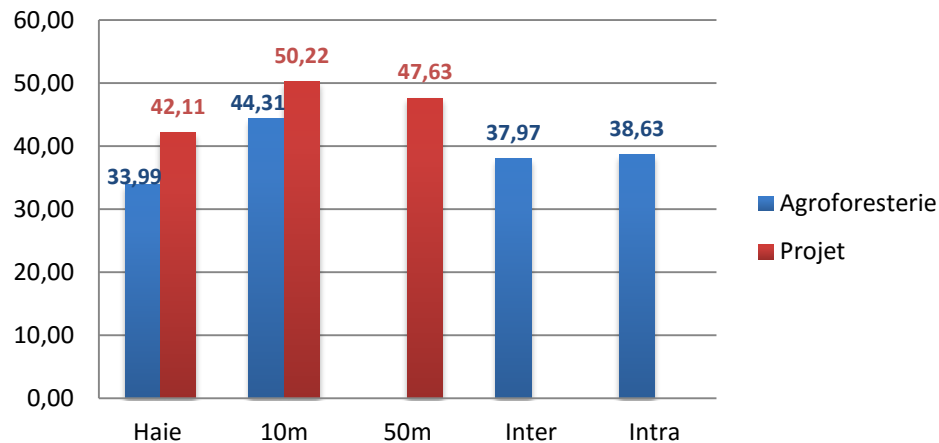
# Répartition des familles sur le total des arthropodes collectés sur les 3 années et sur les 13 sites



# Les parcelles sont-elles comparables entre-elles ?

## Test du Khi<sup>2</sup>

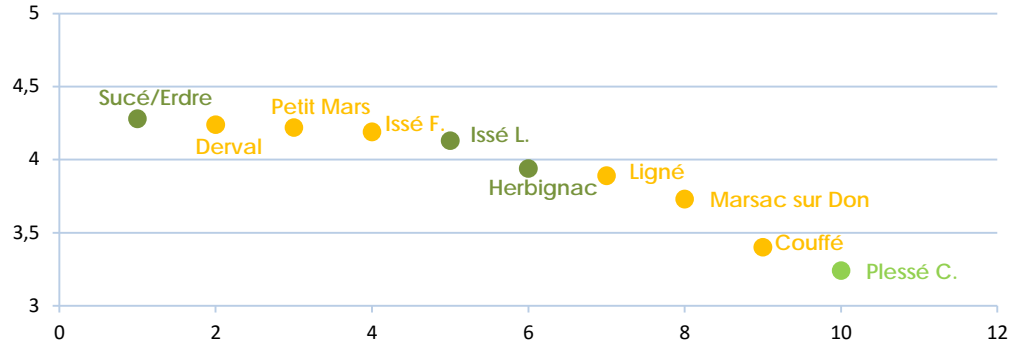
Type	AGROFORESTERIE				PROJET		
Stations	Haie	10m	Inter	Intra	Haie	10m	50m
2015	212	270	209	204	175	151	206
2016	49	212	205	62	42	181	148
2017	229	608	296	198	126	198	527



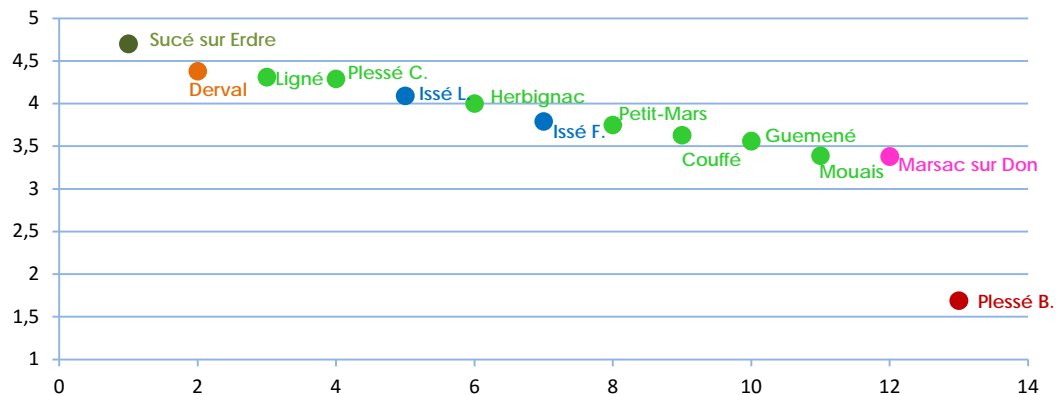
Dans chaque cas,  $\text{Khi}^2$  calculé >  $\text{Khi}^2$  théorique : données dépendent de la parcelle et de  
 Donc parcelles « projet » et parcelles agroforestières pas comparables entre elles  
 Nombreuses variables ? paysage, pratiques, parcelles agroforestières d'âge différent, etc.  
 Différences significatives entre les parcelles avec et sans agroforesterie difficiles à analyser



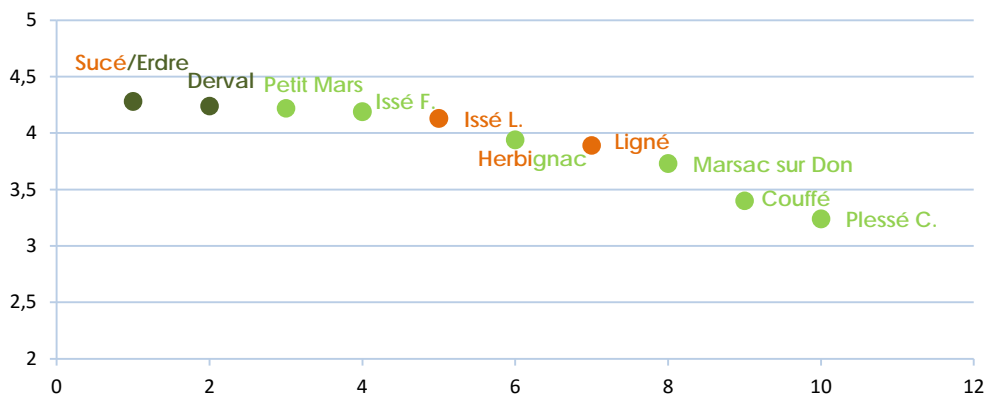
# Indices de biodiversité de Shannon



- Paysage bocager avec boisements juxtaposés à la parcelle
- Paysage bocager
- Paysage avec un linéaire de haies faible

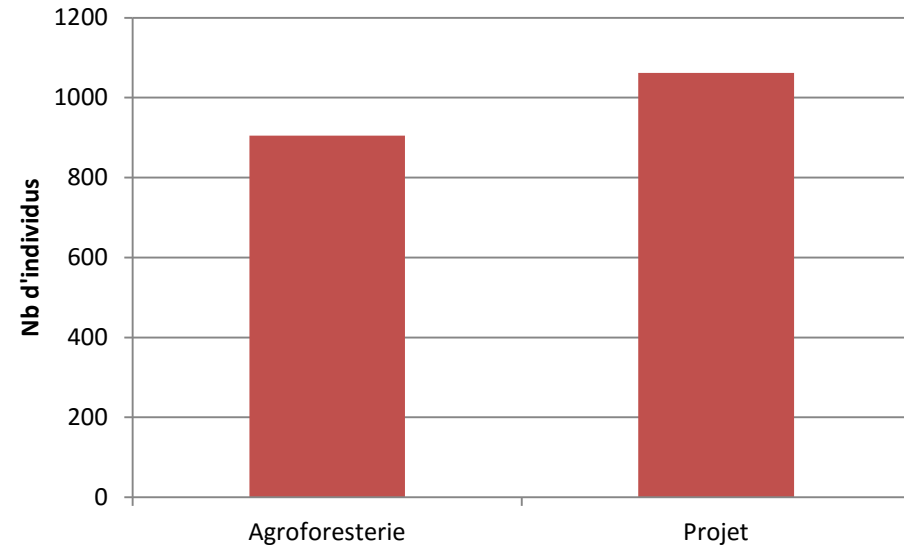
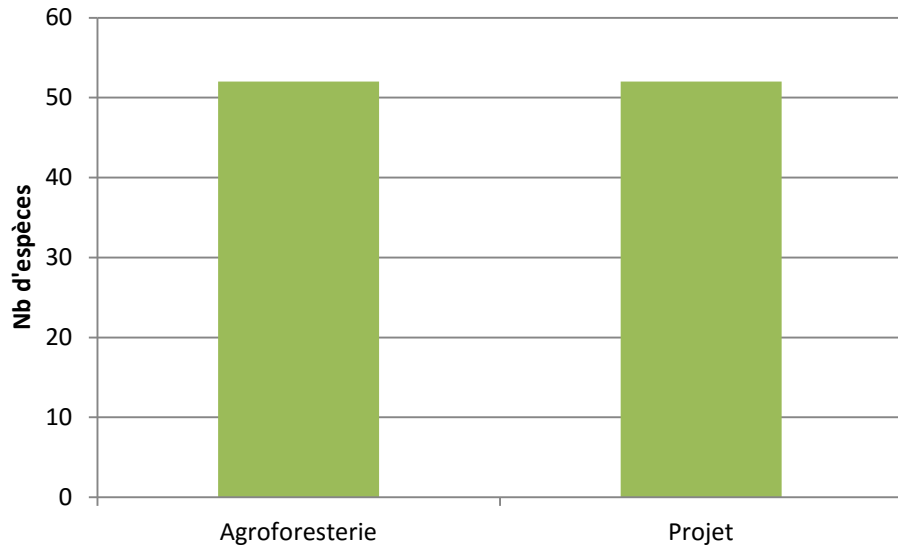


- Haie arbustive
- Haies pluristrates
- Haies arborées
- Haie de colonisation
- Boisement
- Pas de haies



- Prairies de fauche
  - Prairies avec animaux
  - Cultures
- Herbignac : Parcelles en culture la 1<sup>ère</sup> année

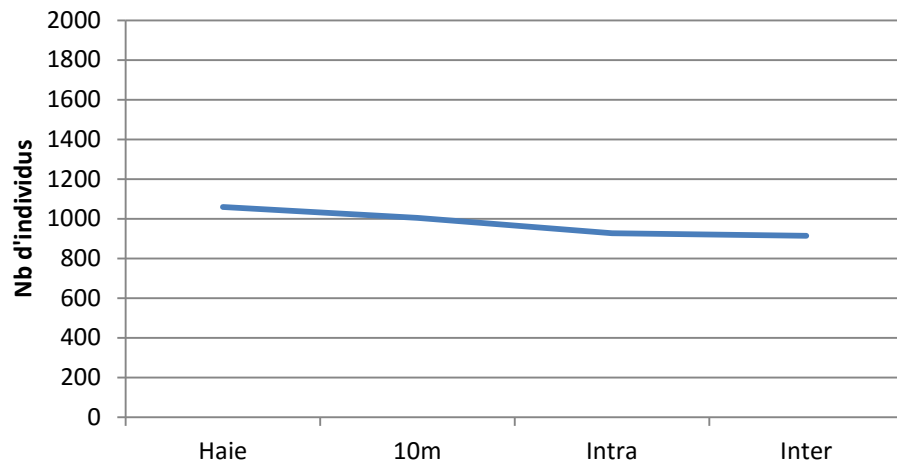
# Comparaison agroforesterie/projet : Abondance et diversité totales



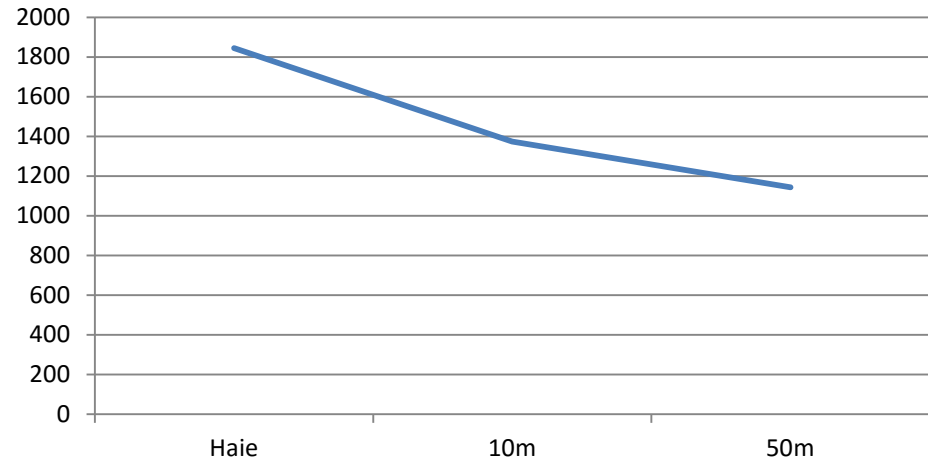
Indices	Agroforesterie	Projet
Richesse spécifique (Margalef)	5,19	5,07
Diversité (Shannon-Weiner)	4,10	4,22
Equitabilité (Hurlbert)	0,68	0,71

# Impact sur parcelles cultivées

## Agroforesterie



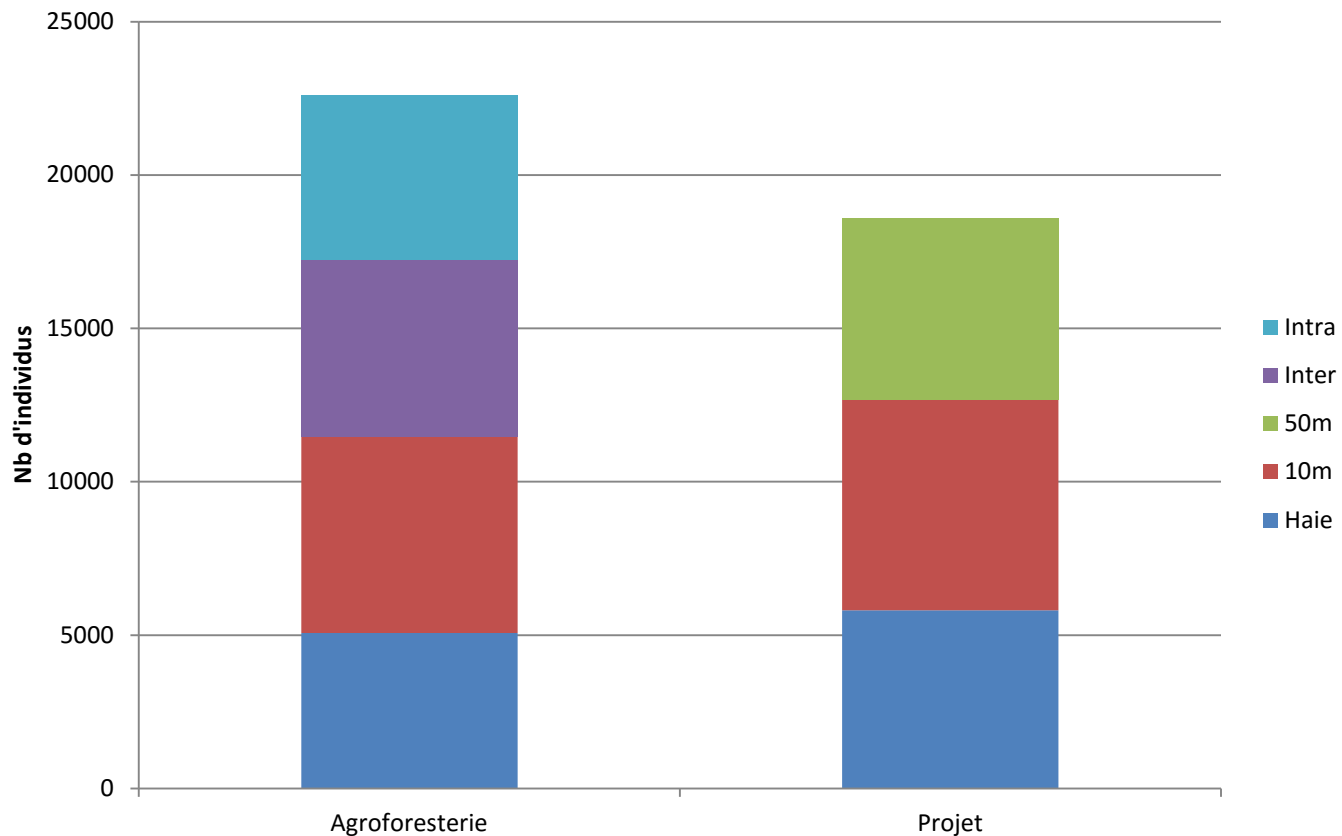
## Projet



A. Cormery

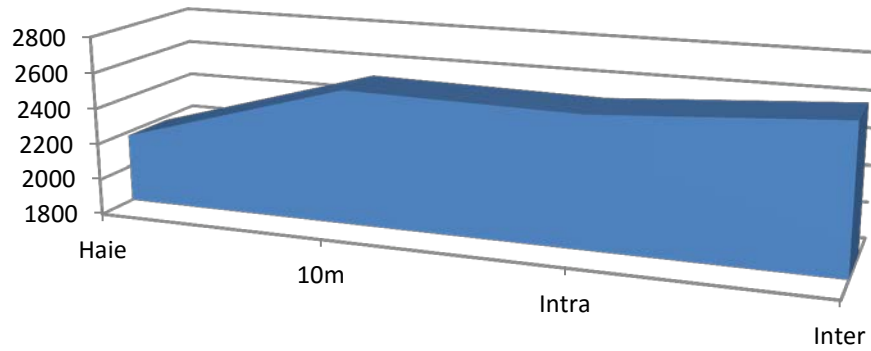
# Abondance des arthropodes auxiliaires en agroforesterie et en projet selon les stations de relevés (2015-2017)

## La ligne intra-parcellaire

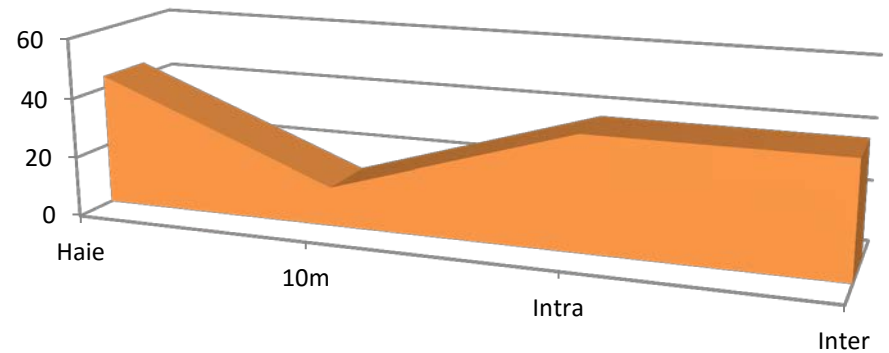


# Etude des parcelles agroforestières

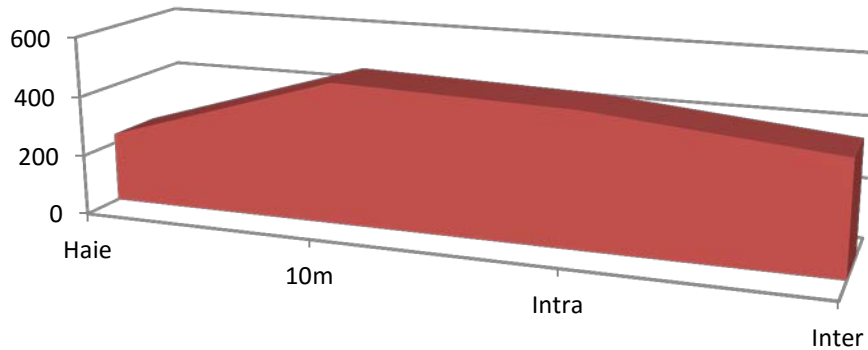
## Arachnides



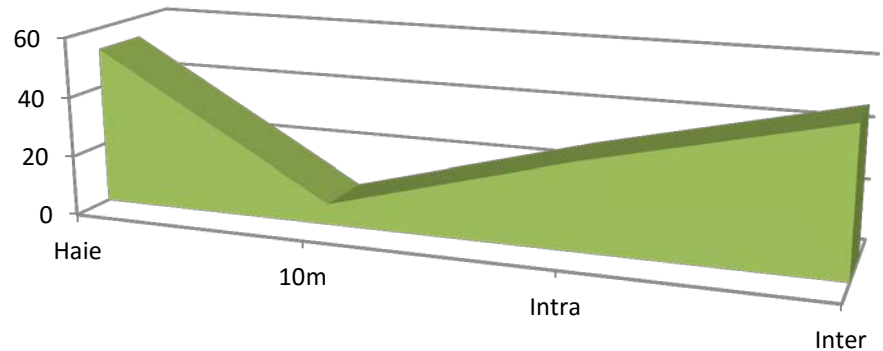
## Syrphidae



## Coccinellidae

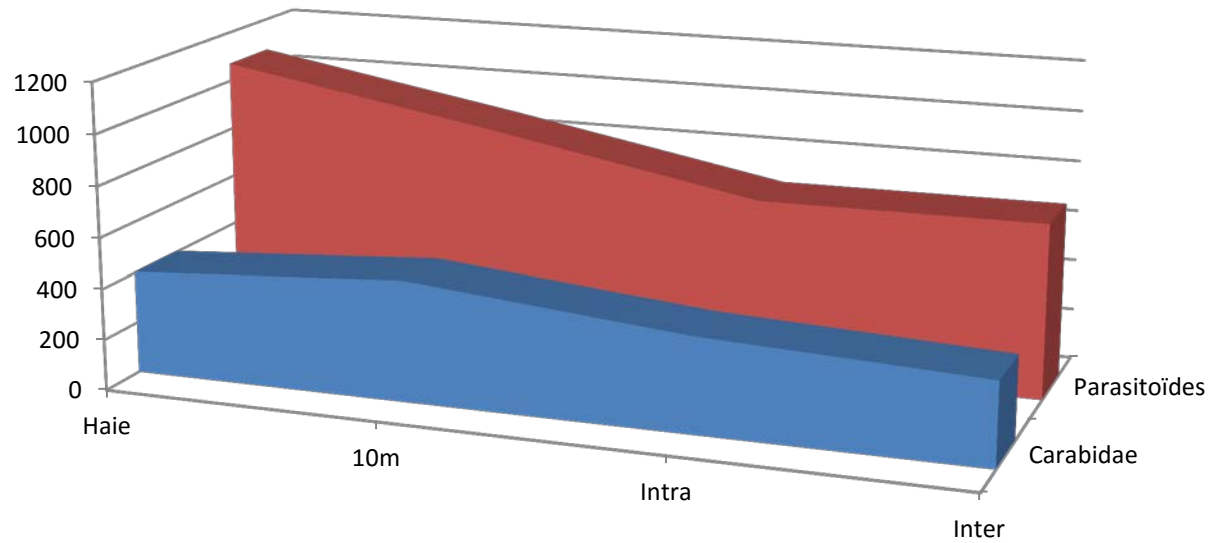


## Chrysopidae

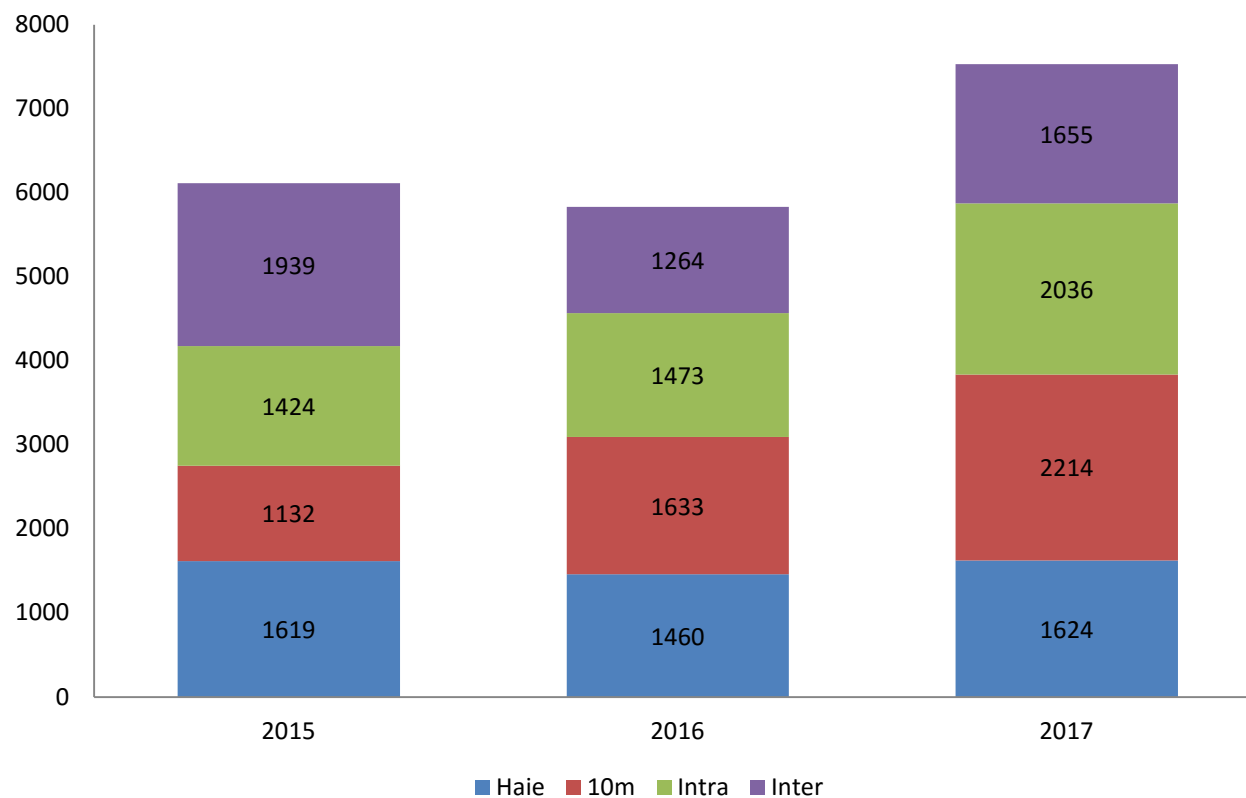




# Etude des parcelles agroforestières

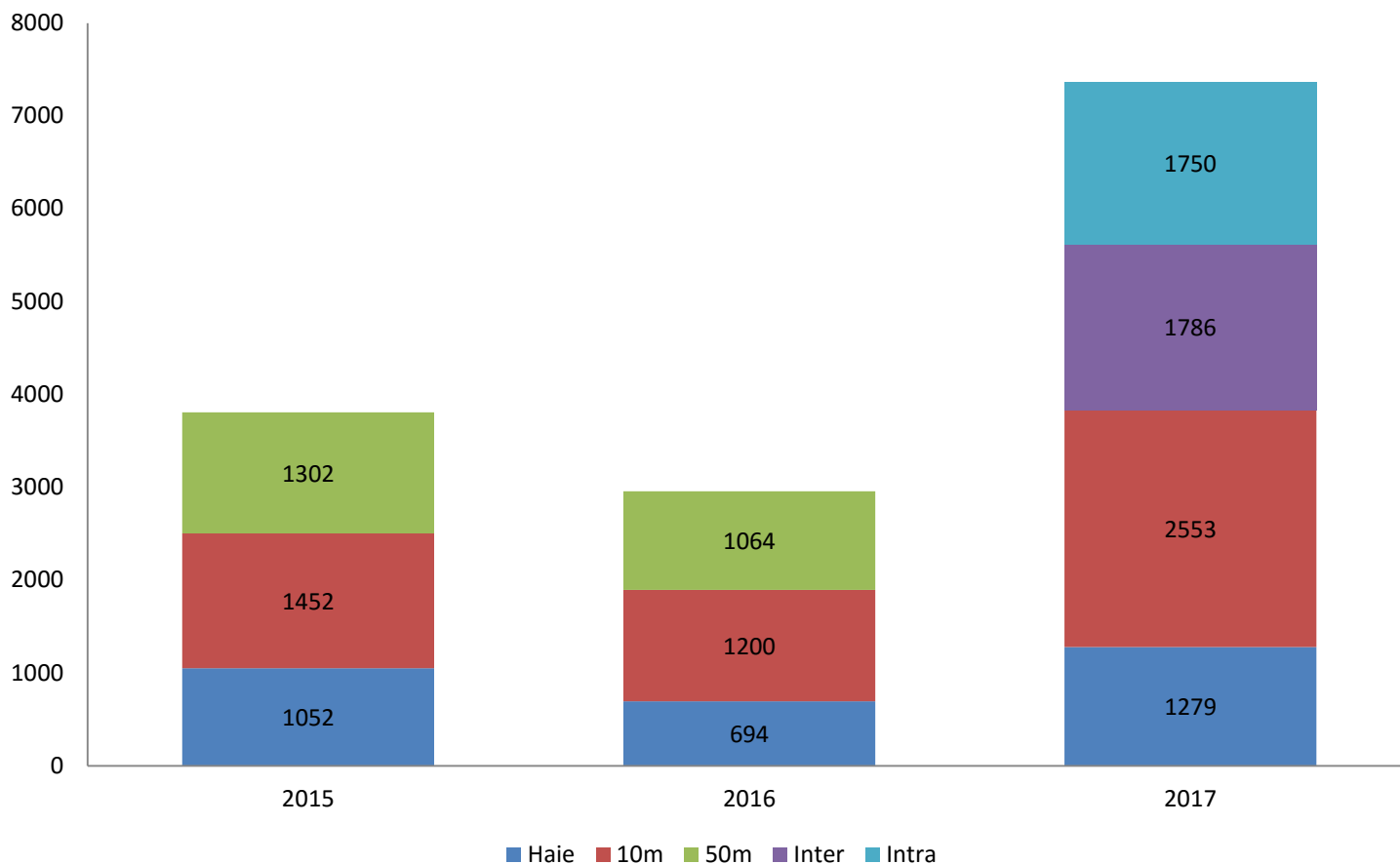


# Evolution du peuplement d'auxiliaires en agroforesterie sur les 3 ans



5 sites : Couffé/la Taurière, Herbignac/Kerougas, Ligné/Préfouré, Marsac/Tréveleux, Petit-Mars/La Foucaudière

# Evolution des 3 parcelles passées de l'état de projet à agroforestières (Derval/Cleuziaux, Plessé/Le Coudray et Sucé-sur- Erdre/La Baraudière)



# Conclusion

- Plus d'auxiliaires en agroforesterie en 2017, ligne intra-parcellaire semble de + en + intéressante
- Plus d'auxiliaires dans les parcelles passées de projet à agroforestière en 2017
- Sur parcelles cultivées : déplacement des auxiliaires de façon constante de la bordure (haie) jusque sur l'ensemble de la culture
- Ligne intra-parcellaire intéressante en syrphes, chrysopes, coccinelles. bonne répartition des carabes (bon indicateur)



