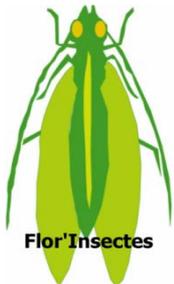


Résultats de campagne de relevés d'insectes auxiliaires sur 3 ans 2015-2017 dans 13 exploitations en agroforesterie et en projet

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

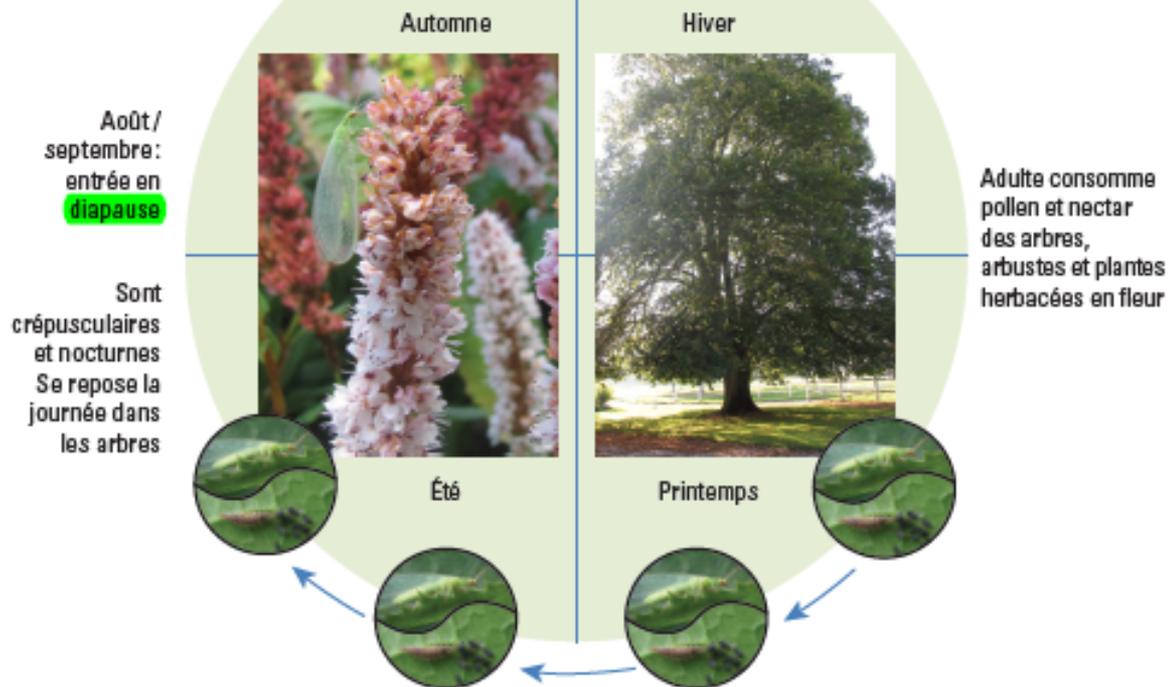
- Les auxiliaires en protection des cultures ont besoin de différents habitats pour réaliser leurs cycles biologiques
- Diversité végétale = diversité et abondance en auxiliaires



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)

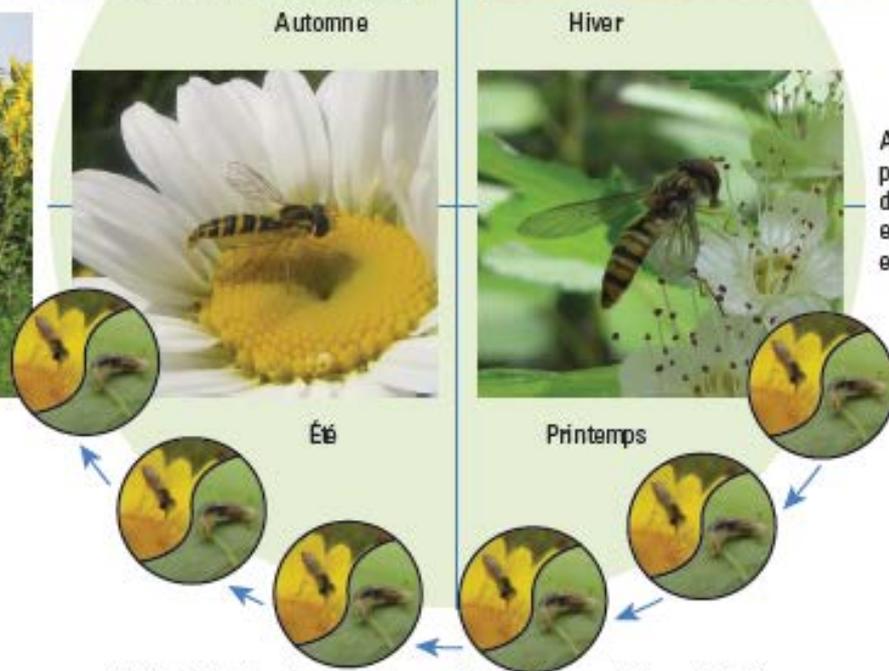
Refuges, sites de repos : haies
Sites d'hivernage (tiges creuses) :
haies, bois, forêts...



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



Automne

Hiver

Été

Printemps

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

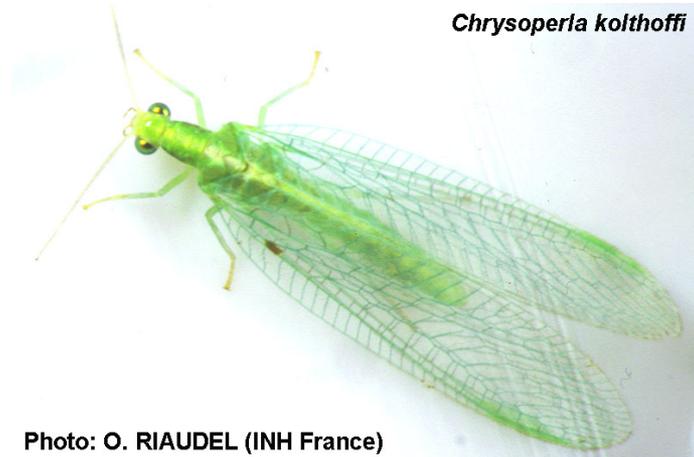


Matériels et méthodes

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)



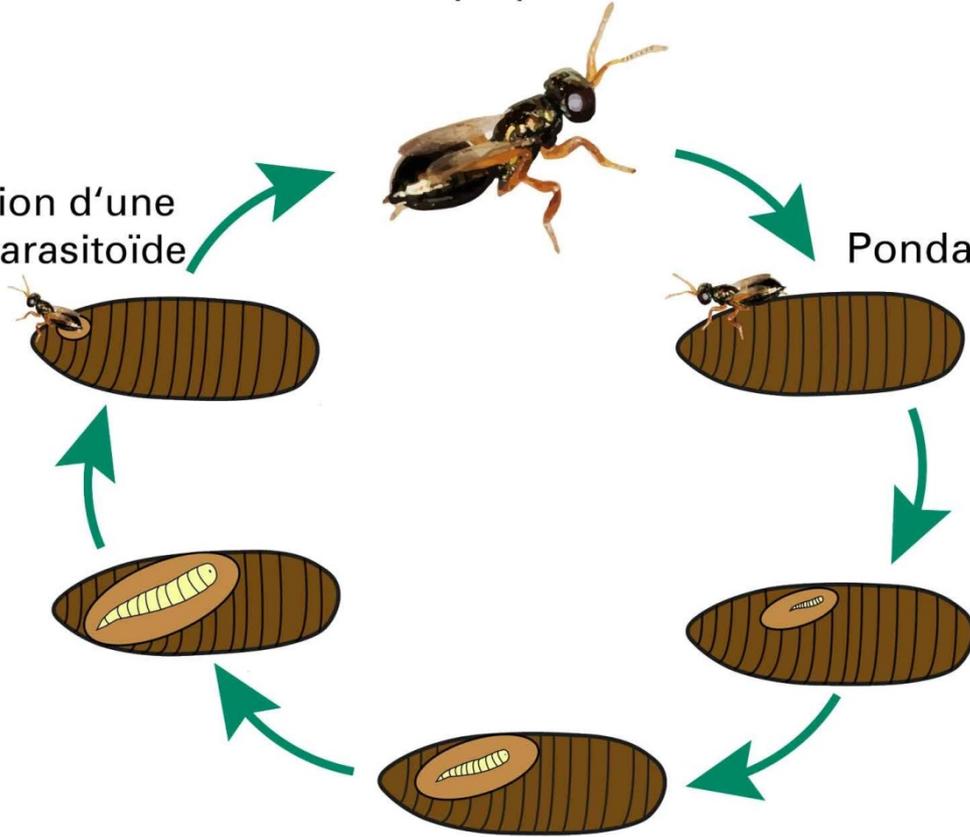
Ophyra sp. (Muscidae)

Guêpe parasitoïde

Éclosion d'une
guêpe parasitoïde

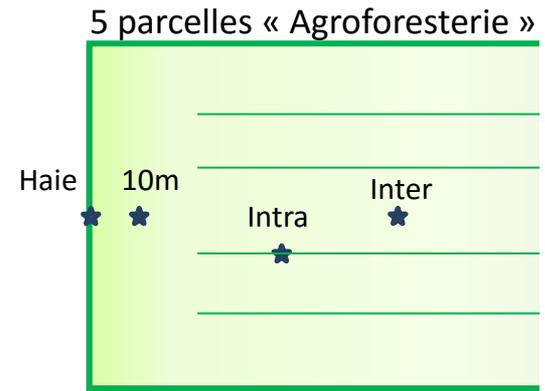
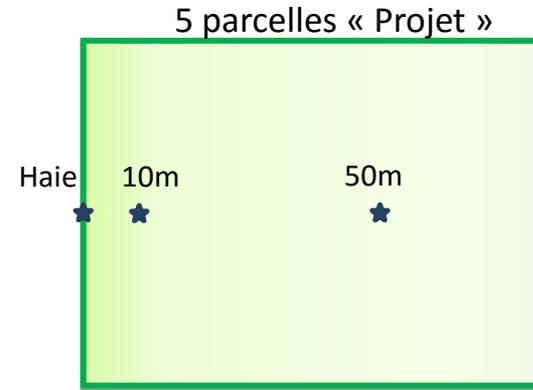
Pondaison

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

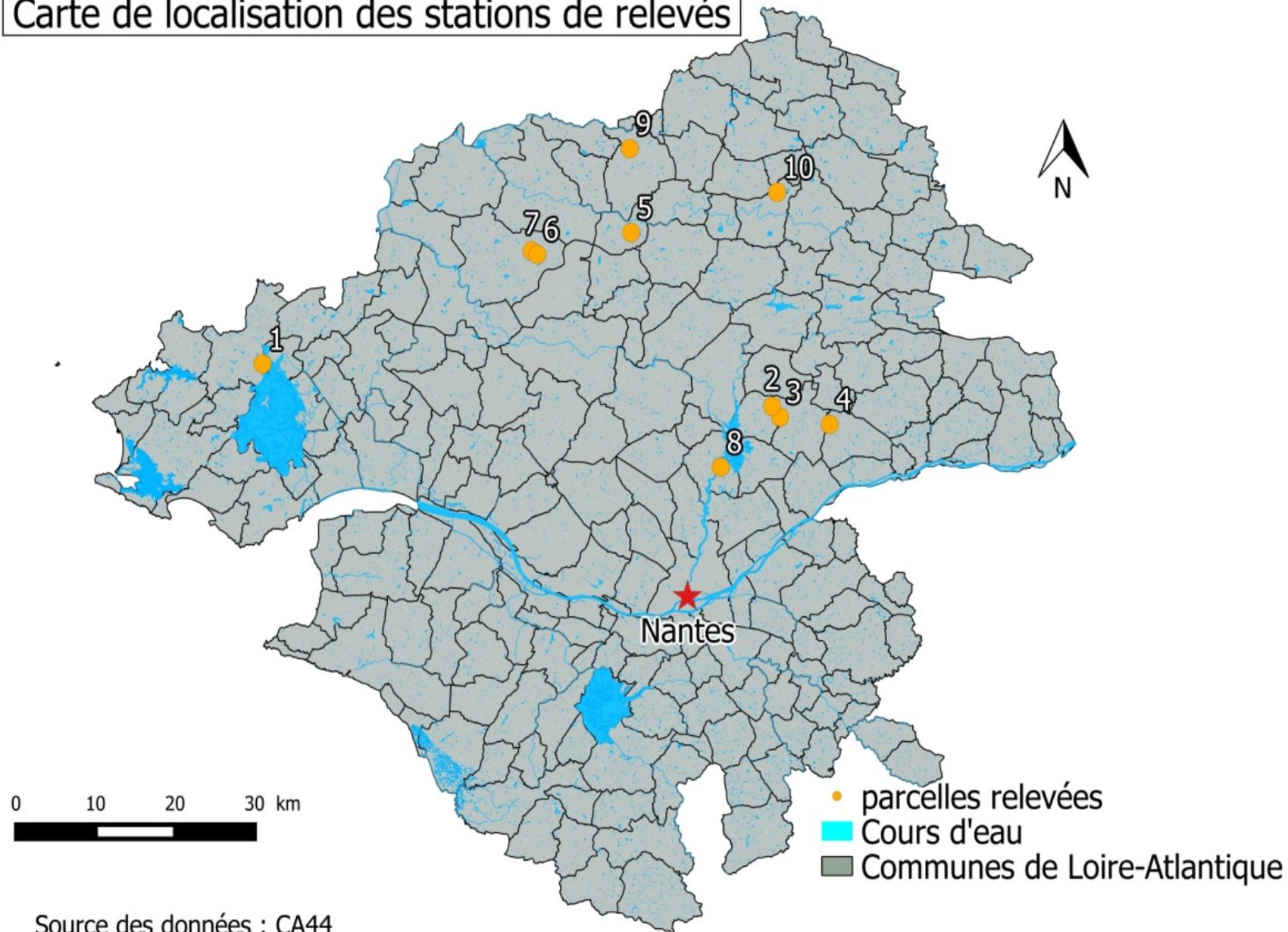


Méthodologie au champ

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

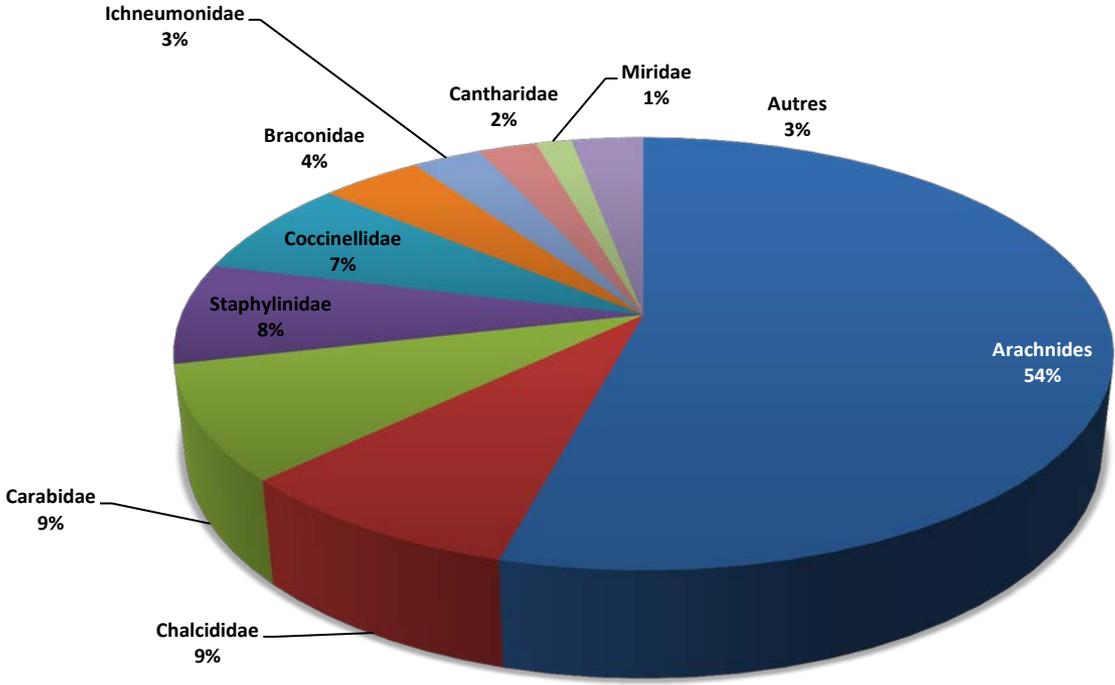
Résultats



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

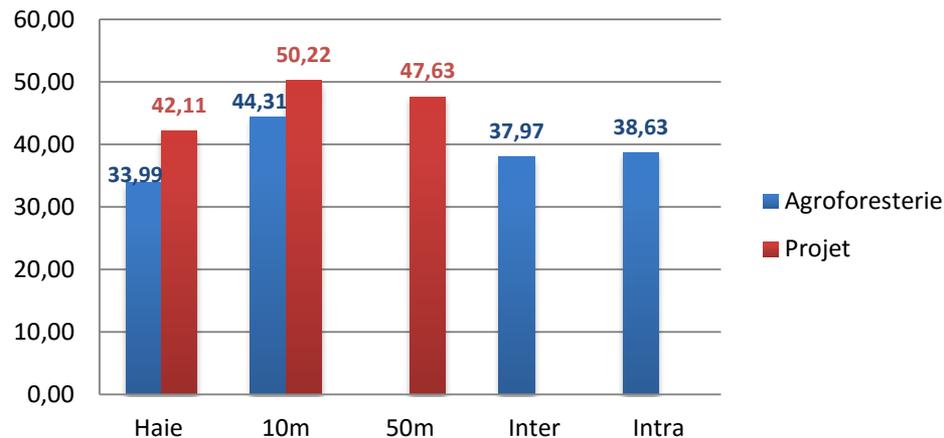
Répartition des familles sur le total des arthropodes collectés sur les 3 années et sur les 13 sites



Les parcelles sont-elles comparables entre-elles ?

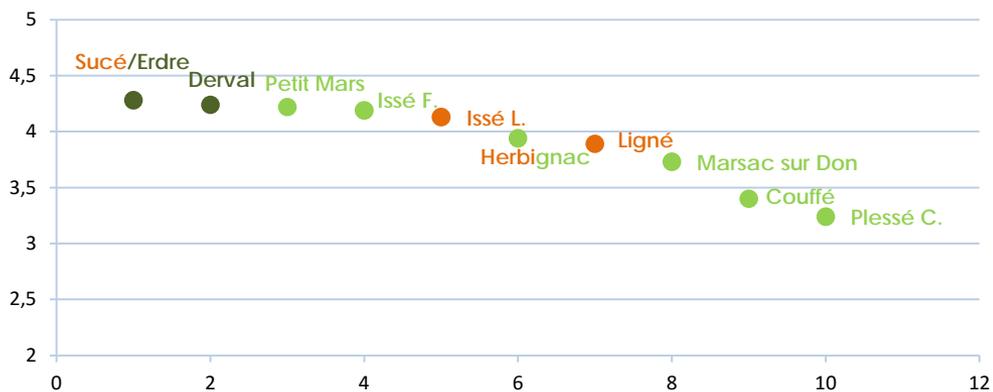
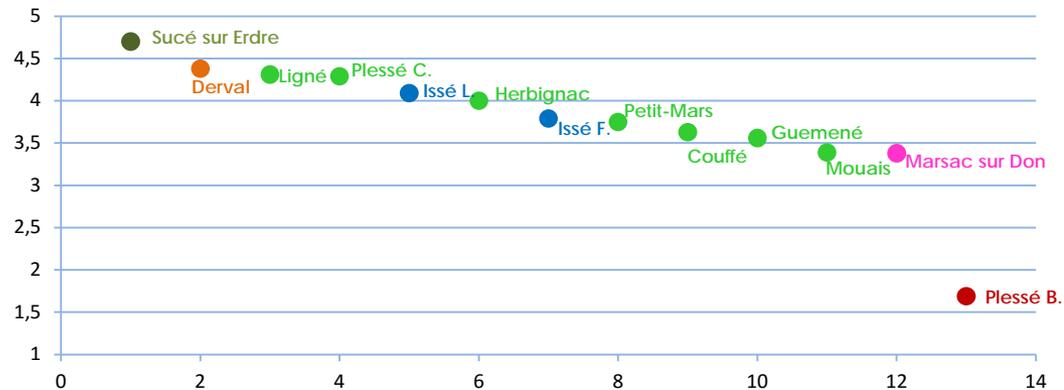
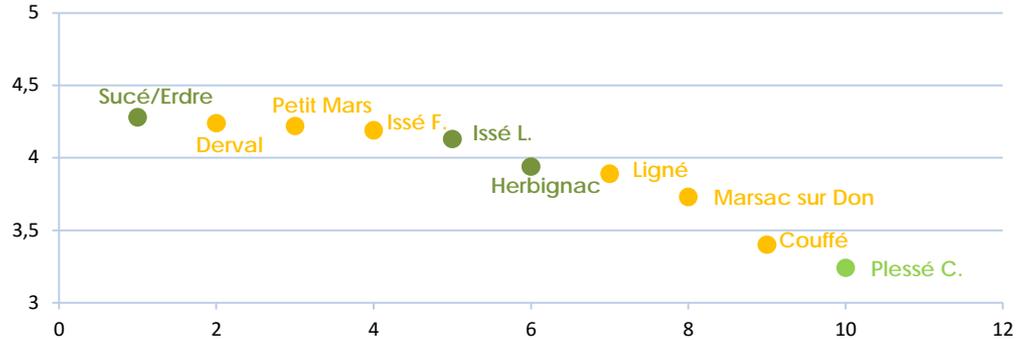
Test du Khi²

| 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 |

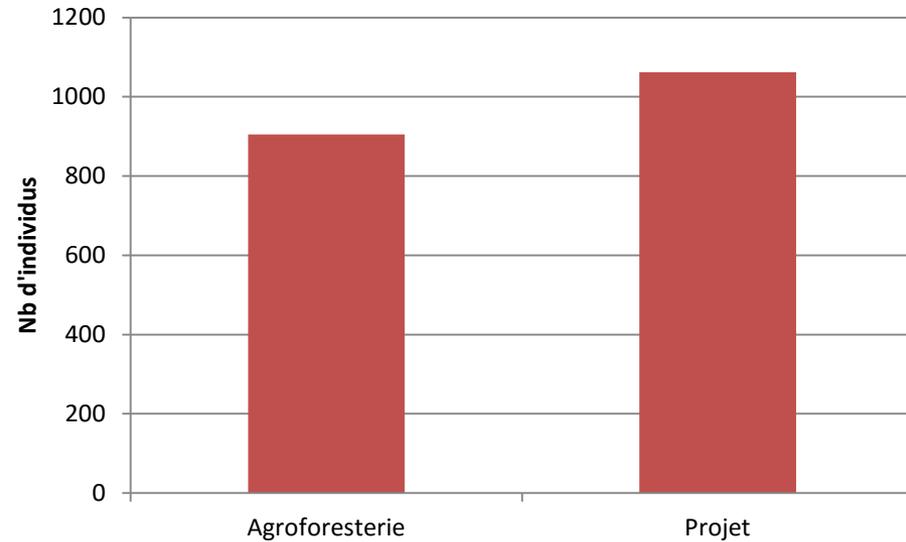
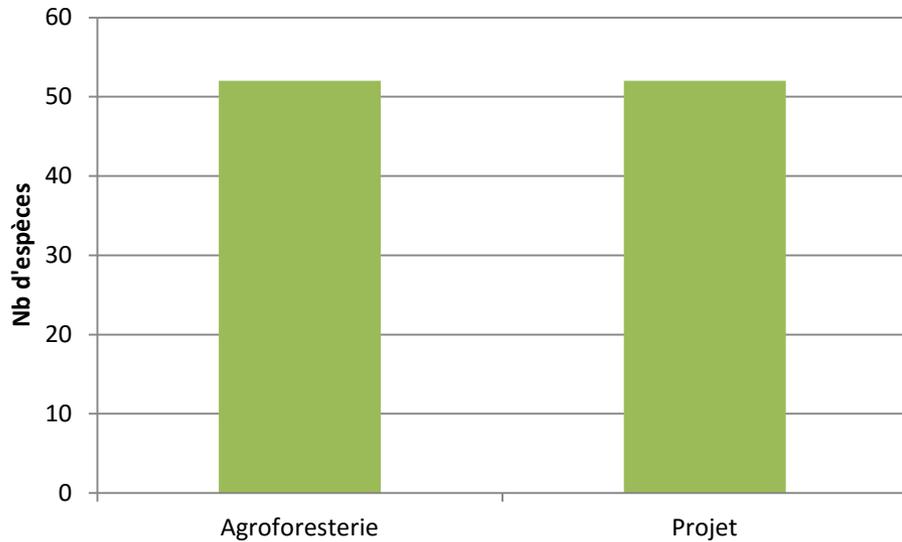


Dans chaque cas, Khi^2 calculé > Khi^2 théorique : données dépendent de la parcelle et de
 Donc parcelles « projet » et parcelles agroforestières pas comparables entre elles
 Nombreuses variables ? paysage, pratiques, parcelles agroforestières d'âge différent, etc.
 Différences significatives entre les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

Indices de biodiversité de Shannon



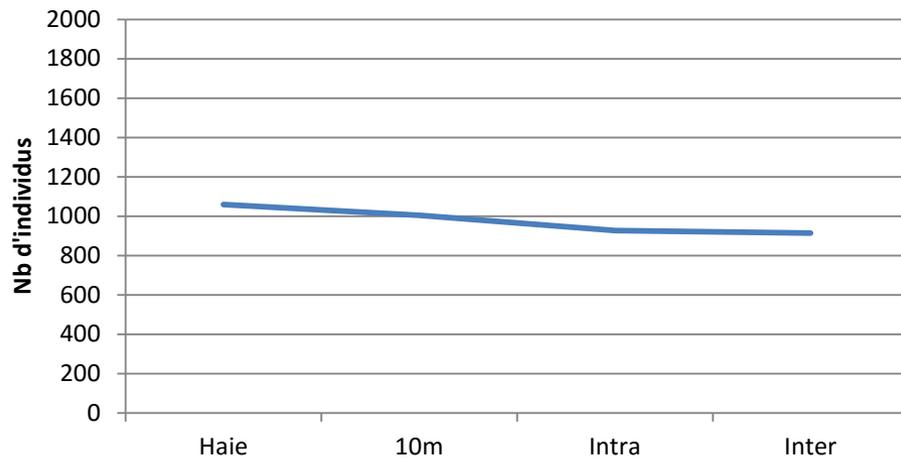
Comparaison agroforesterie/projet : Abondance et diversité totales



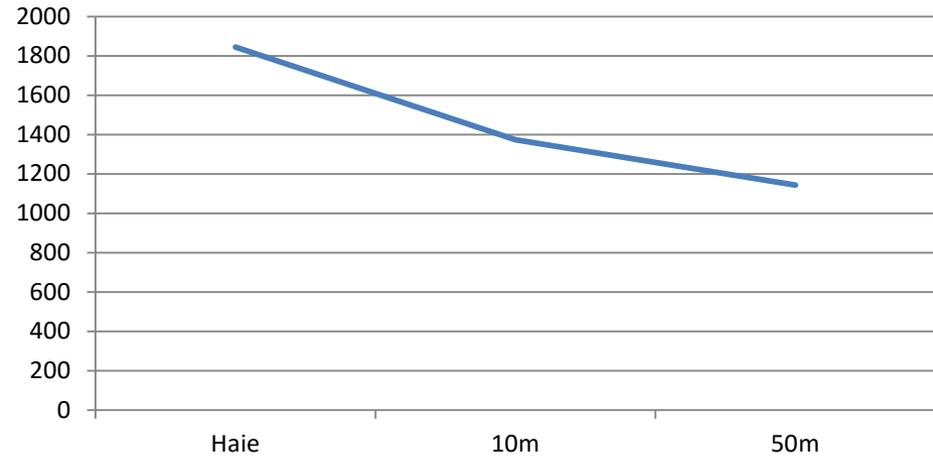
| Indices | Agroforesterie | Projet |
|--------------------------------|----------------|--------|
| Richesse spécifique (Margalef) | 5,19 | 5,07 |
| Diversité (Shannon-Weiner) | 4,10 | 4,22 |
| Equitabilité (Hurlbert) | 0,68 | 0,71 |

Impact sur parcelles cultivées

Agroforesterie

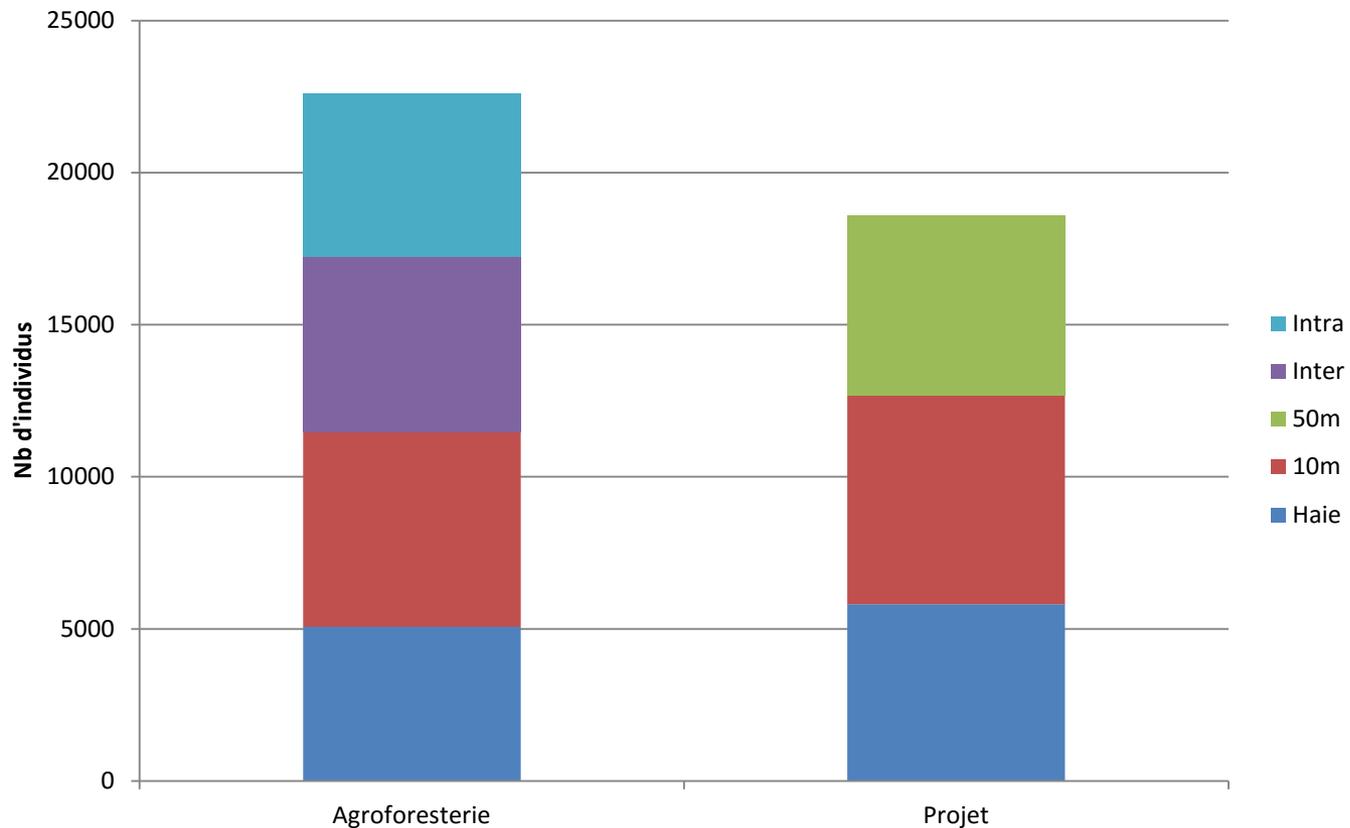


Projet



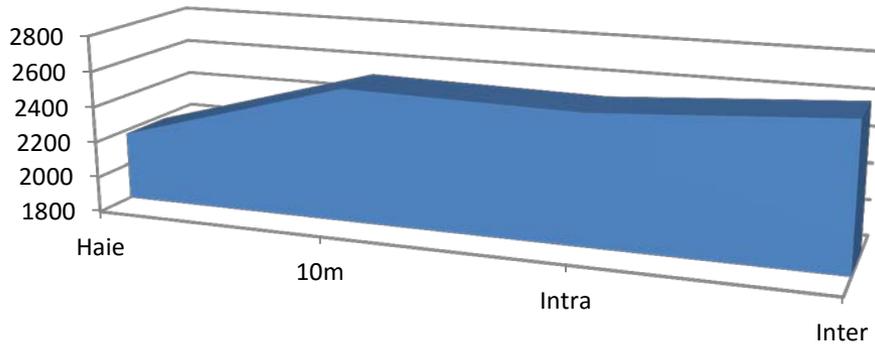
A. Cormery

Abondance des arthropodes auxiliaires en agroforesterie et en projet selon les stations de relevés (2015-2017) La ligne intra-parcellaire

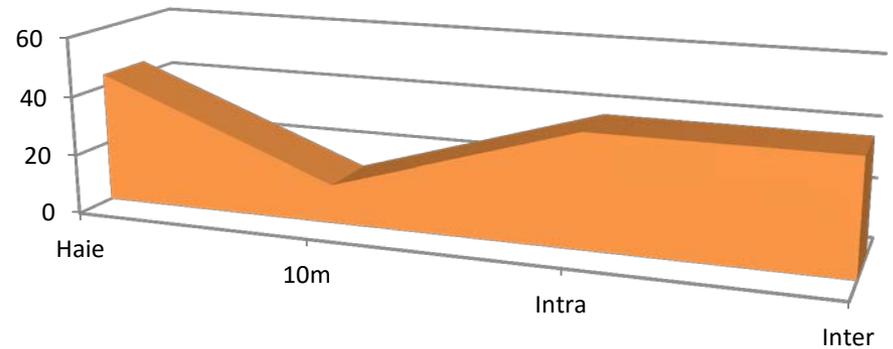


Etude des parcelles agroforestières

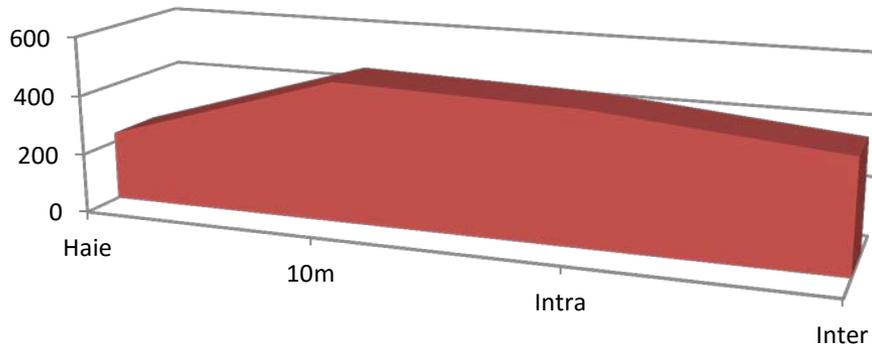
Arachnides



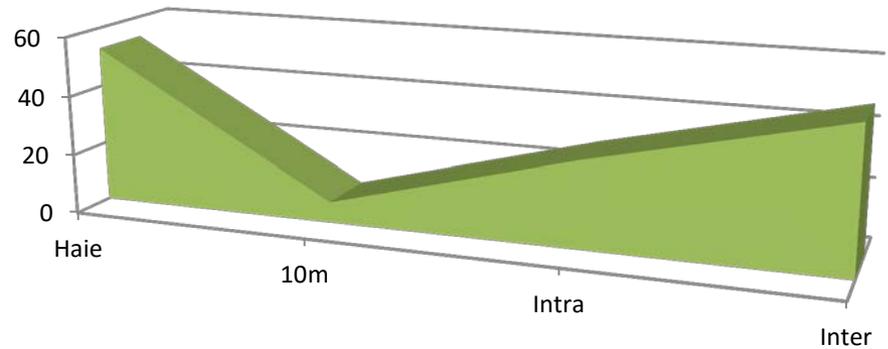
Syrphidae



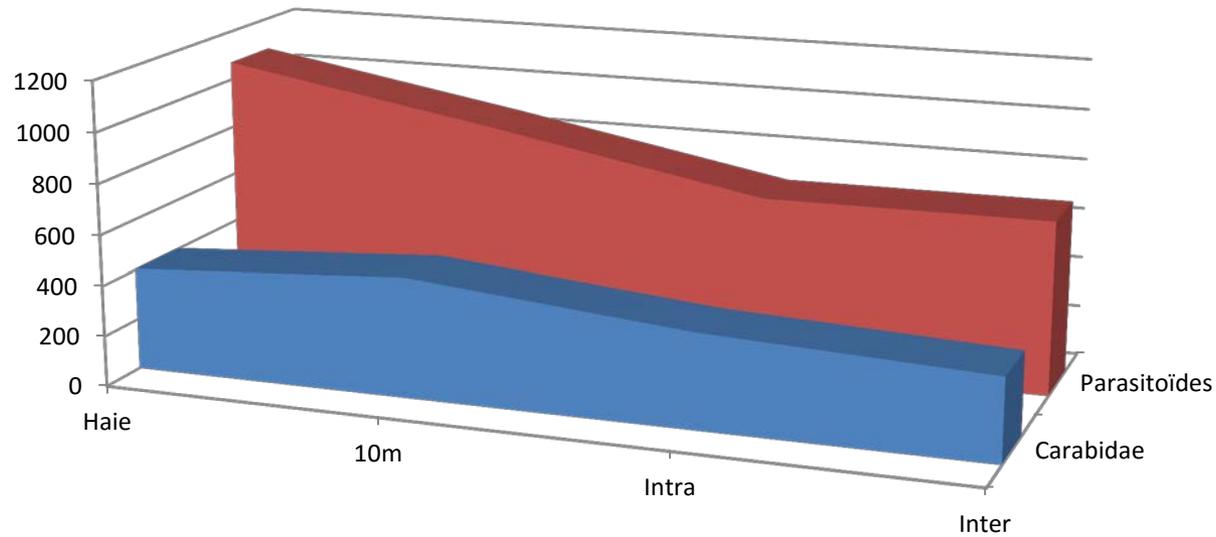
Coccinellidae



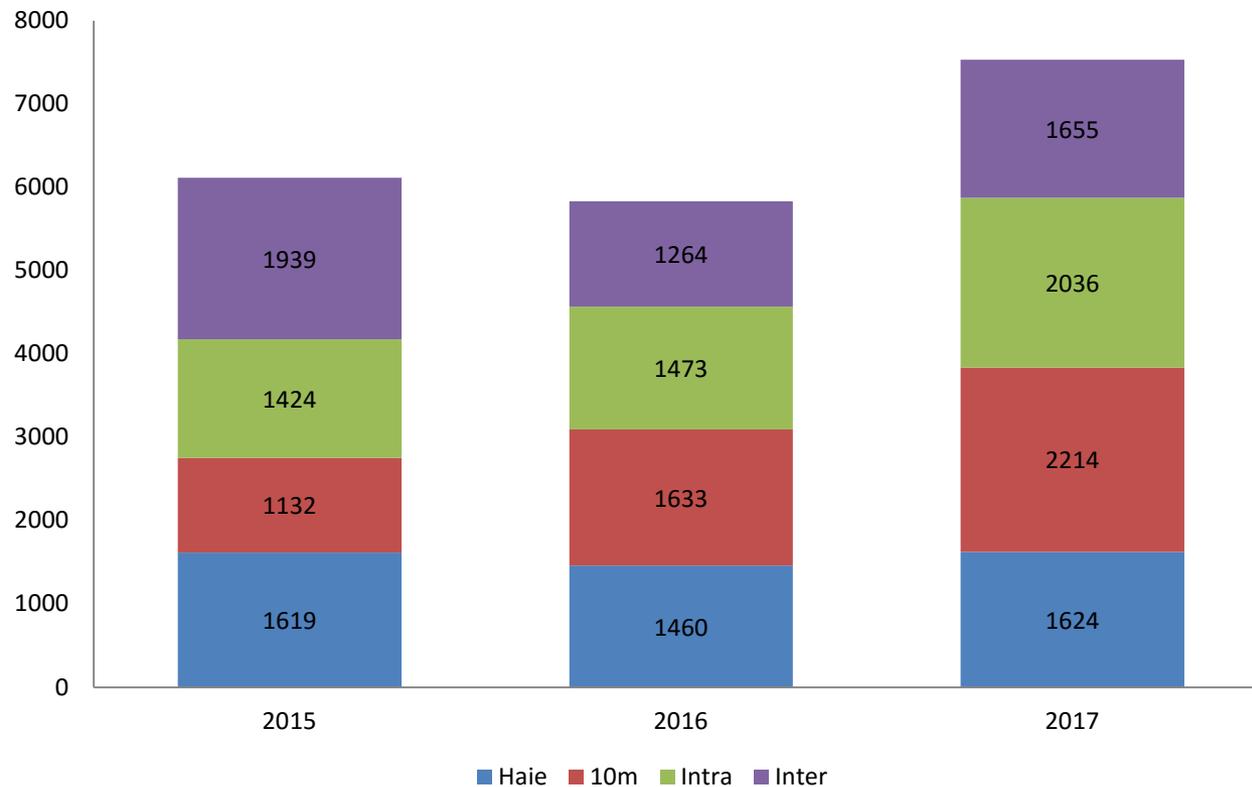
Chrysopidae



Etude des parcelles agroforestières

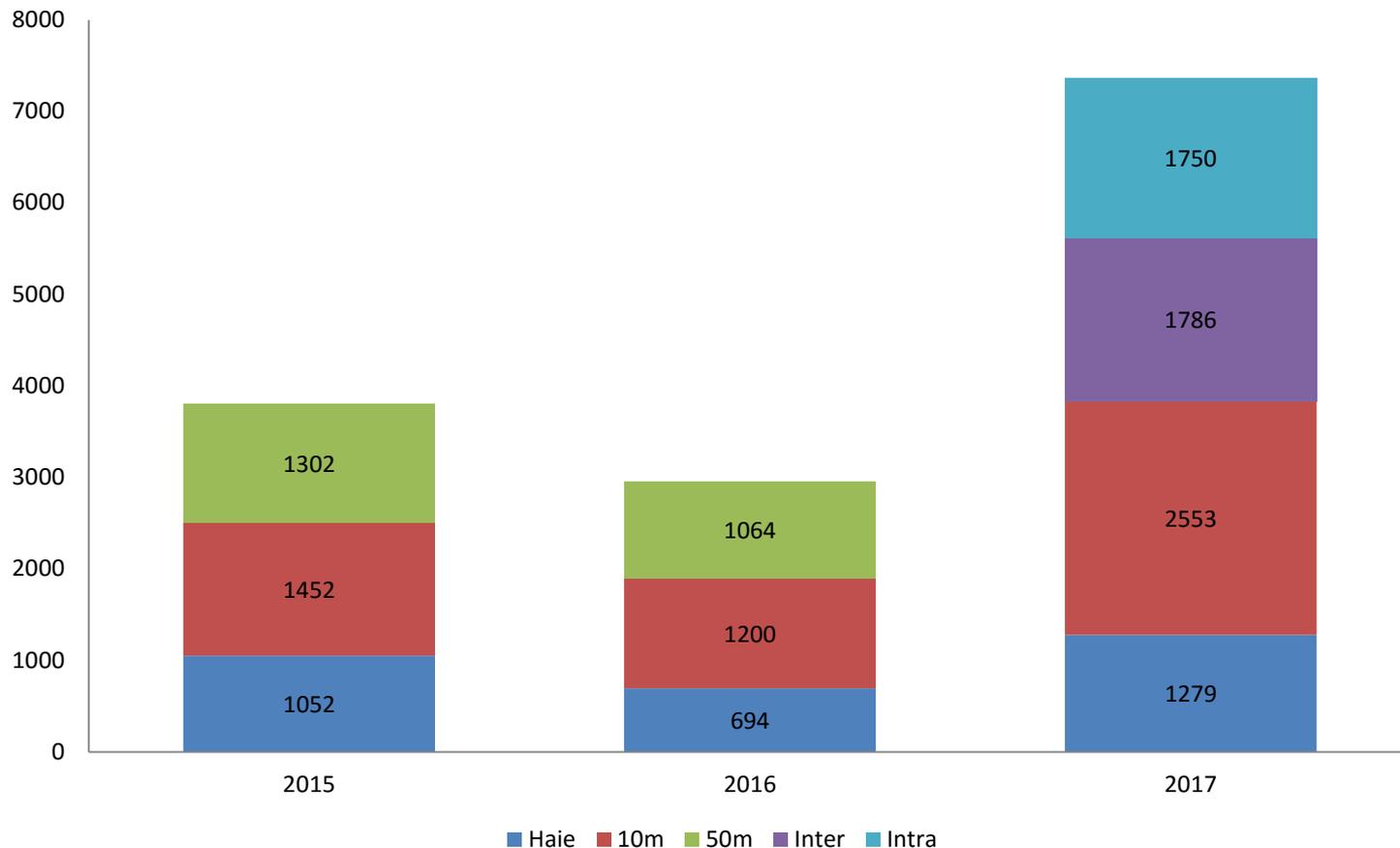


Evolution du peuplement d'auxiliaires en agroforesterie sur les 3 ans



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)

