

DinABio 2013

Influence de la flore, des pratiques agricoles et du paysage sur la biodiversité fonctionnelle : Cas des arthropodes prédateurs terrestres épigés en vergers de manguiers biologique et conventionnel à La Réunion

Deguine Jean-Philippe
Jacquot Maxime
Tenailleau Mickaël
Chiroleu Frédéric
Giraud-Carrier Charlotte
Servane Penvern

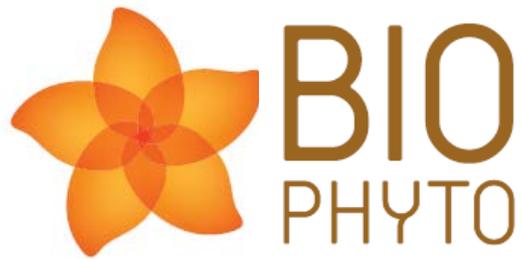




La production de mangues

- **6^{ième} production fruitière mondiale**
- **La Réunion** : Production d'intérêt économique et patrimoniale
 - 3000 t/an dont 110 t exportées
 - Plus de 40 variétés
- **Bio-agresseurs majeures:**
 - Cécidomyies
 - Punaise
 - Thrips
 - Mouches des fruits
 - Cochenilles
- **Impasse technique**
 - Echec de la lutte chimique
 - Absence d'alternatives homologuées en agriculture biologique





Jacquot, CIRAD

Le projet BIOPHYTO : Produire des mangues sans insecticide

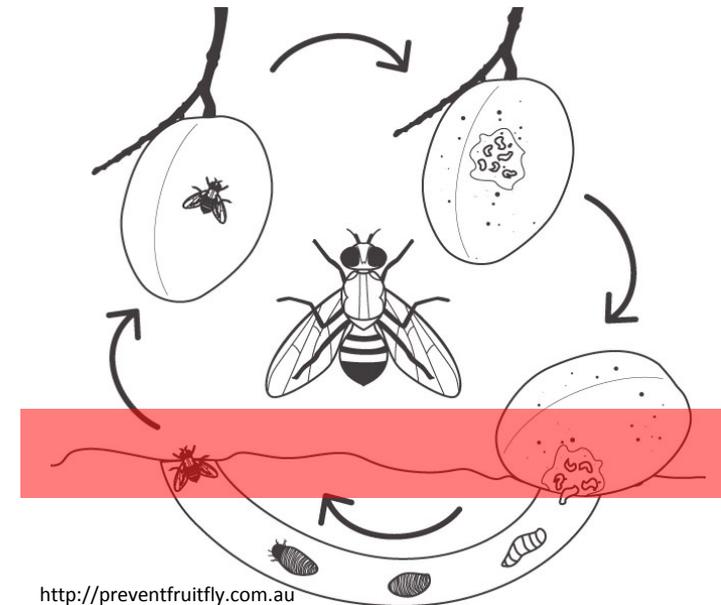
Levier d'action :
la biodiversité fonctionnelle

Moyen technique :
la lutte biologique de conservation

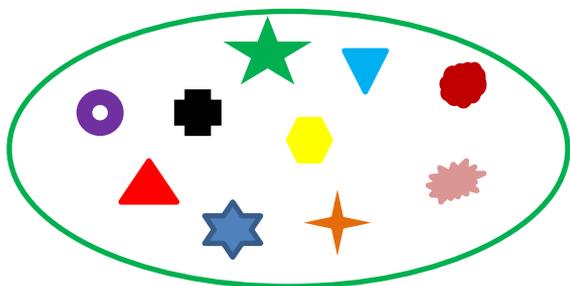
Cible : Arthropodes prédateurs épigés

➤ Rôle dans le cycle de deux ravageurs

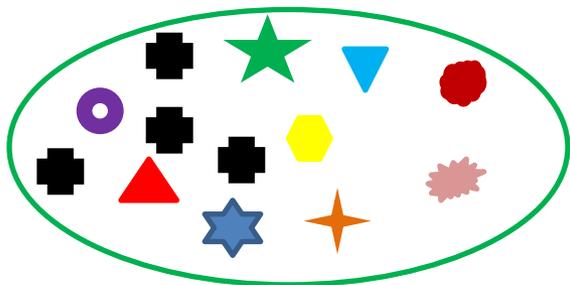
- Mouches des fruits
- Cécidomyies des fleurs



Echantillon d'espèces



Echantillon d'espèces



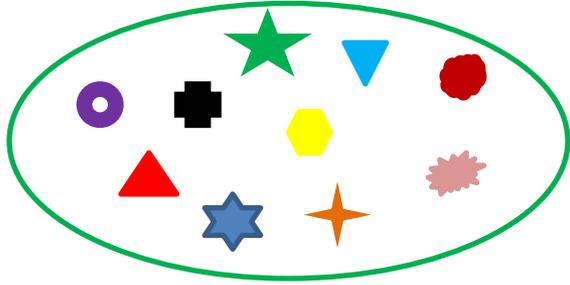
Mesurer la diversité

(Morin, 2011)

Richesse spécifique
= Nombre d'espèces présentes

Equitabilité
= Abondance relative de chaque espèce

Echantillon
d'espèces



Mesurer la diversité

(Morin, 2011)

- Richesse spécifique
= Nombre d'espèces présentes
- Equitabilité
= Abondance relative de chaque espèce

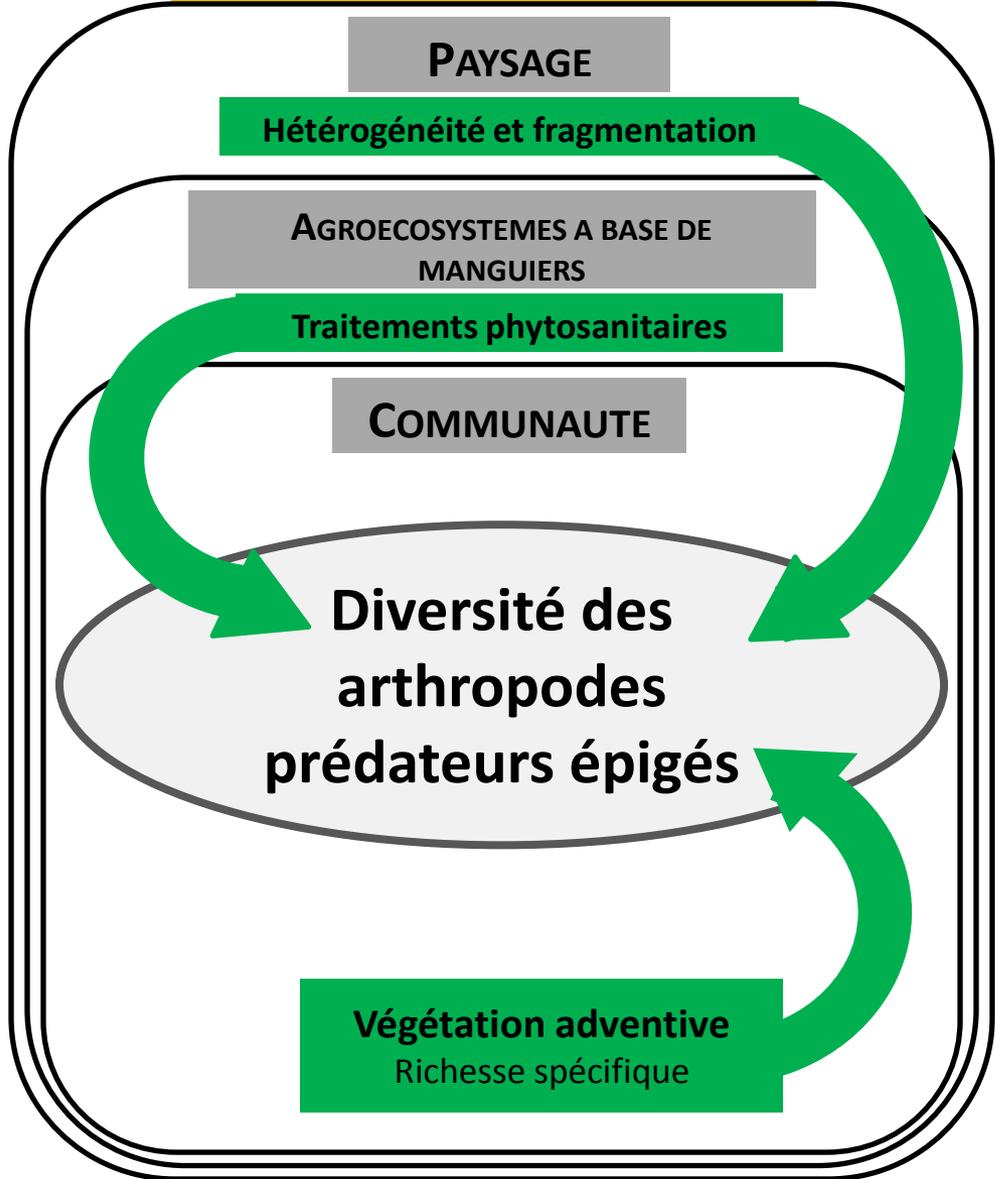
Biodiversité & Fonctionnement des écosystèmes

- Complémentarité (Loreau et al 2001)
- Stabilité des processus écosystémiques (Thébault et Loreau 2005)
- Résilience (Peterson et al 1998)
- Assurance (Yachi et Loreau 1999)



Quels facteurs influencent la diversité ?

Hypothèses :



Objectifs de l'étude

1° Mesurer la diversité des arthropodes prédateurs

Facteurs communautés

- ❖ Richesse spécifique
- ❖ Equitabilité



2° Mettre en relation la diversité des communautés étudiées avec :

Facteurs parcellaires

- ❖ La richesse spécifique de la flore
- ❖ L'intensité des pratiques agricoles
 - Pratiques phytosanitaires
 - Gestion de la végétation adventice

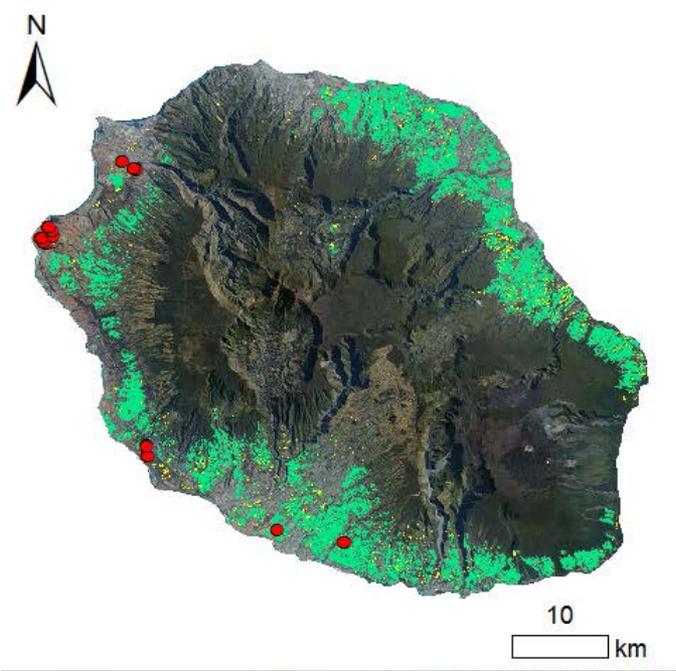


Facteurs paysagers

- ❖ Structure et composition du paysage

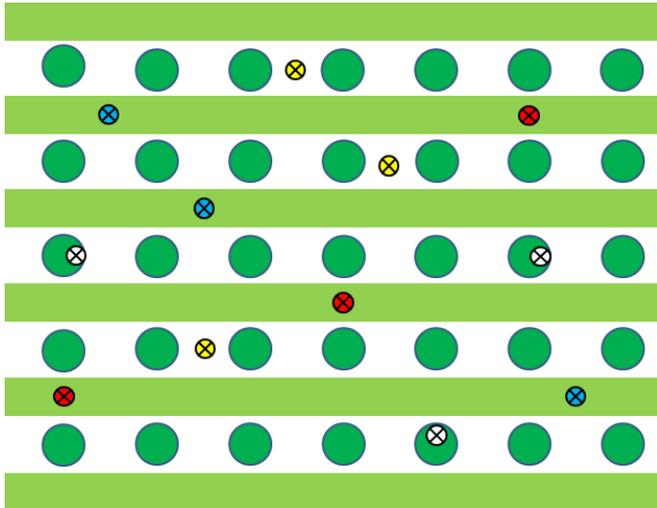
L'étendue de l'étude

12 exploitations, 2 parcelles par exploitation.



- parcelle suivie
- canne à sucre
- verger

Arthropodes



- 12 pièges à fosse par parcelle
- 3 pièges par type d'emplacement :

Piège dans le rang



Entre deux arbres



Sous la frondaison

Piège dans l'inter-rang



Entre quatre arbres



Entre deux arbres

- 2 semaines d'échantillonnage
- Identification à l'espèce OU au morphotype

Flore

Végétation adventive
à l'intérieur des vergers

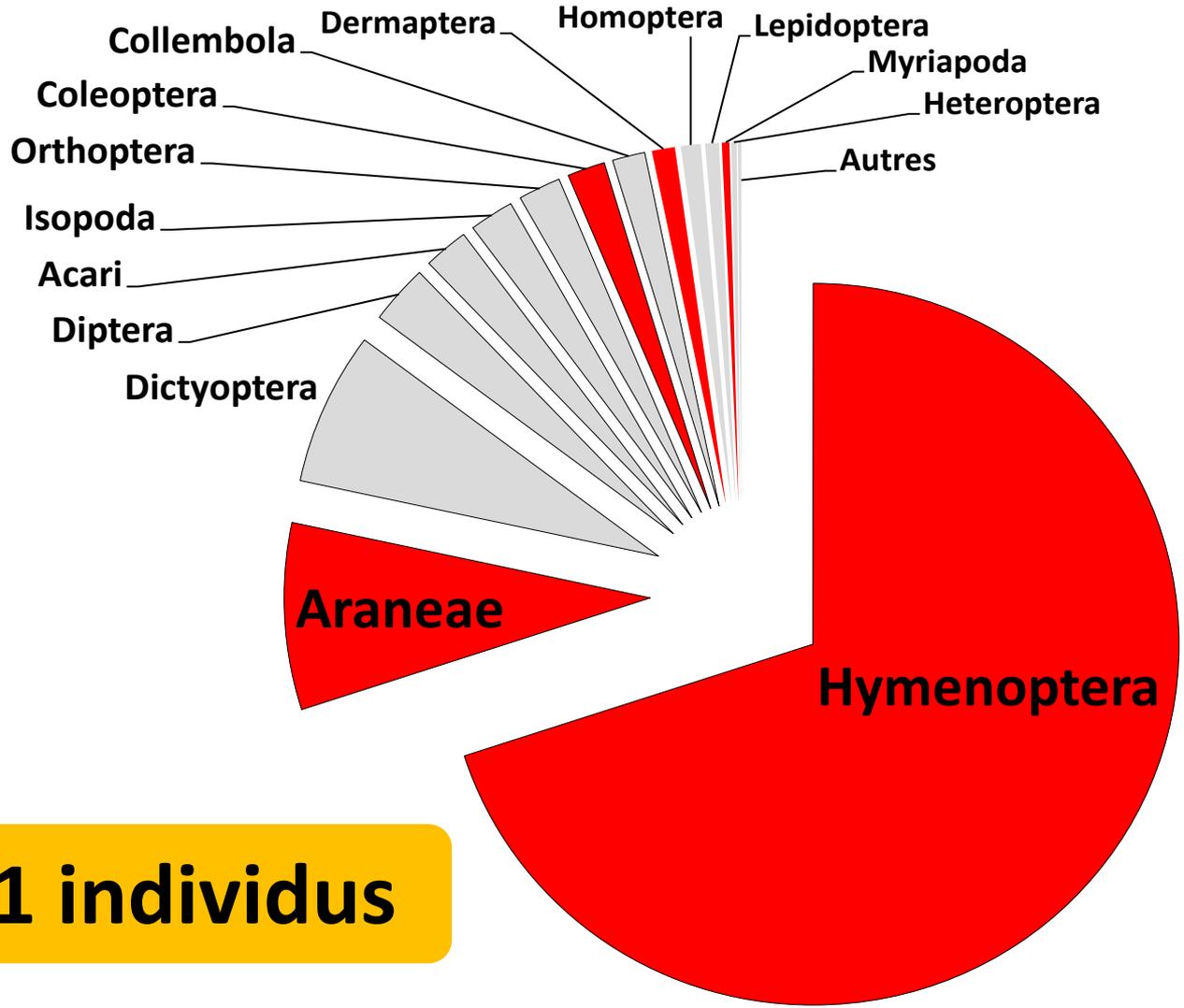


- Comptabilisation des espèces dans 4 zones circulaires :
 - 1m²
 - Disposées aléatoirement



Résultats

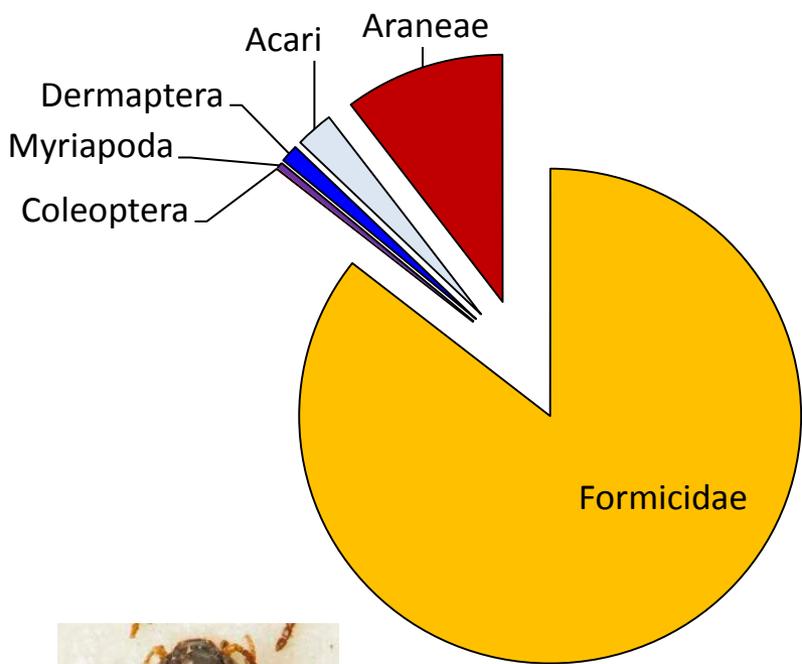
La diversité des arthropodes



83 181 individus

Résultats

65124 arthropodes prédateurs



Beetleofmauriti.us.com

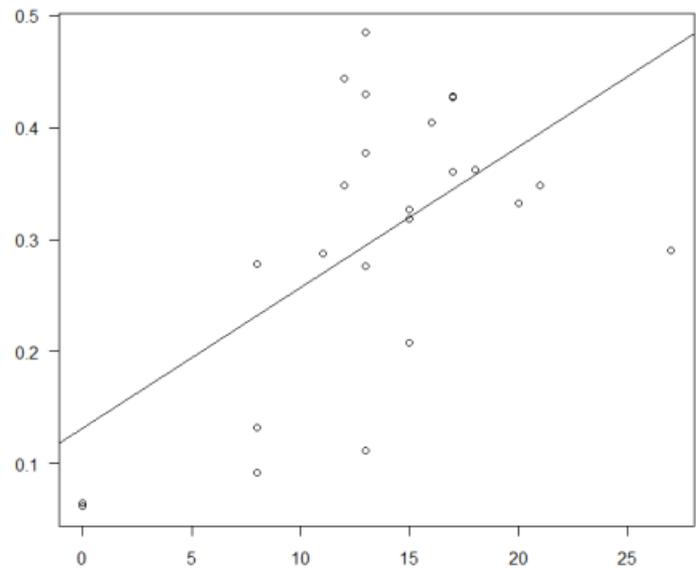


Jacquot, CIRAD

Antweb.com

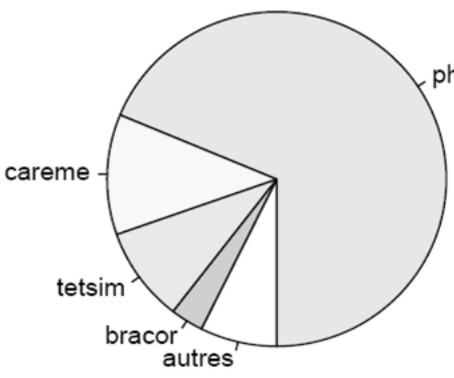
Résultats

Équitabilité
des
**arthropodes
prédateurs**

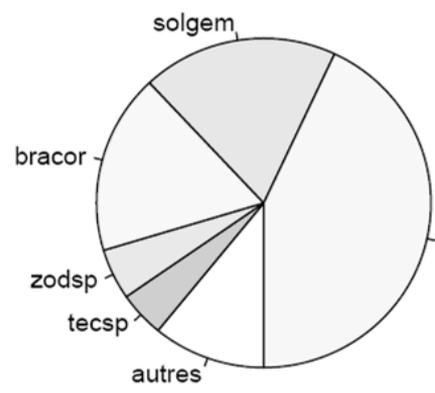


$P = 0.002, r^2 = 0.316$

Richesse spécifique
de la **flore adventice**



Richesse végétale faible



Richesse végétale élevée

L'équitabilité des prédateurs est corrélée positivement à la richesse spécifique végétale

Méthodologie

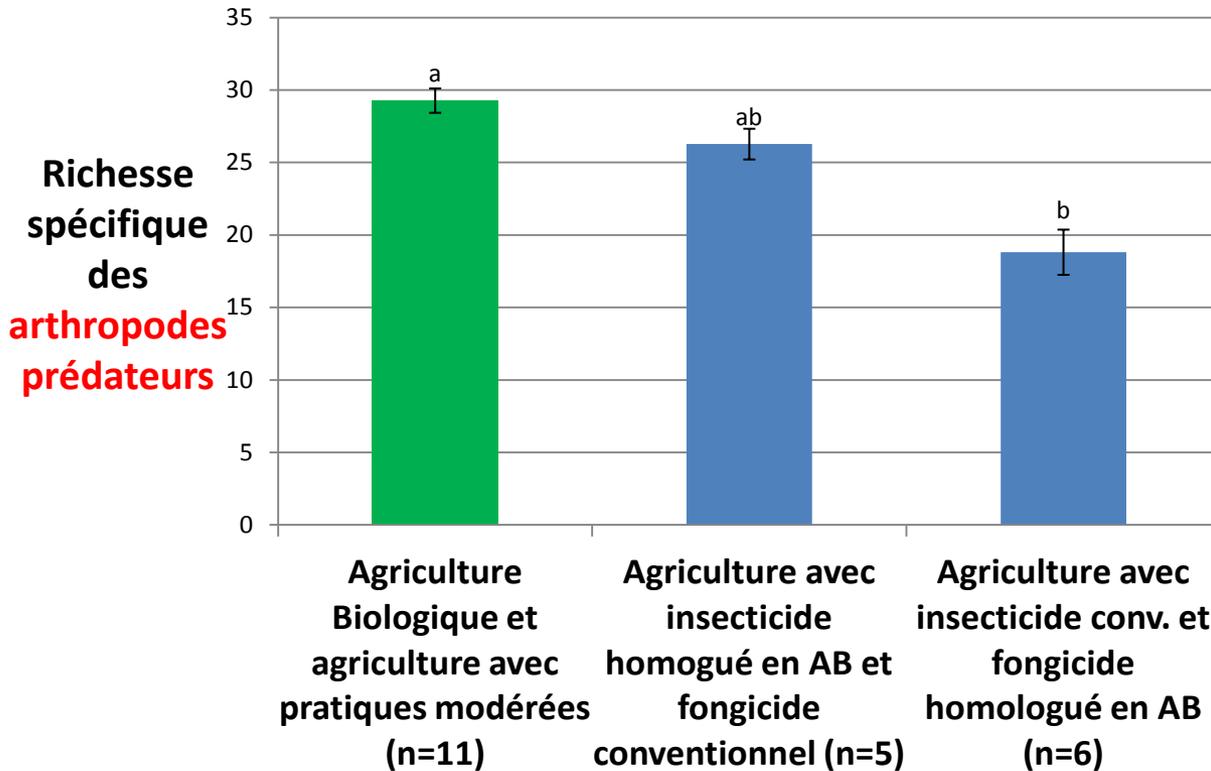
Partitionnement des parcelles selon 13 variables relatives aux :

- Traitements herbicides :
- Traitements phytosanitaires :
 - Insecticides
 - Fongicides

4 types de pratiques agricoles dont seulement trois ont des effectifs suffisant pour les analyses :

		Agriculture Biologique et agriculture avec pratiques modérées (n=11)	Agriculture avec insecticide homologué en AB et fongicide conventionnel (n=5)	Agriculture avec insecticide conv. et fongicide homologué en AB (n=6)
Insecticides	Organophosphorés (Spectre large)	+	++	+++
	Spinosoïdes (Sélectif, homologué AB)	0	+++	0
Fongicides	Cuivre (Homologué AB)	+	+	+++
	Dithiocarbamates	+	+++	0

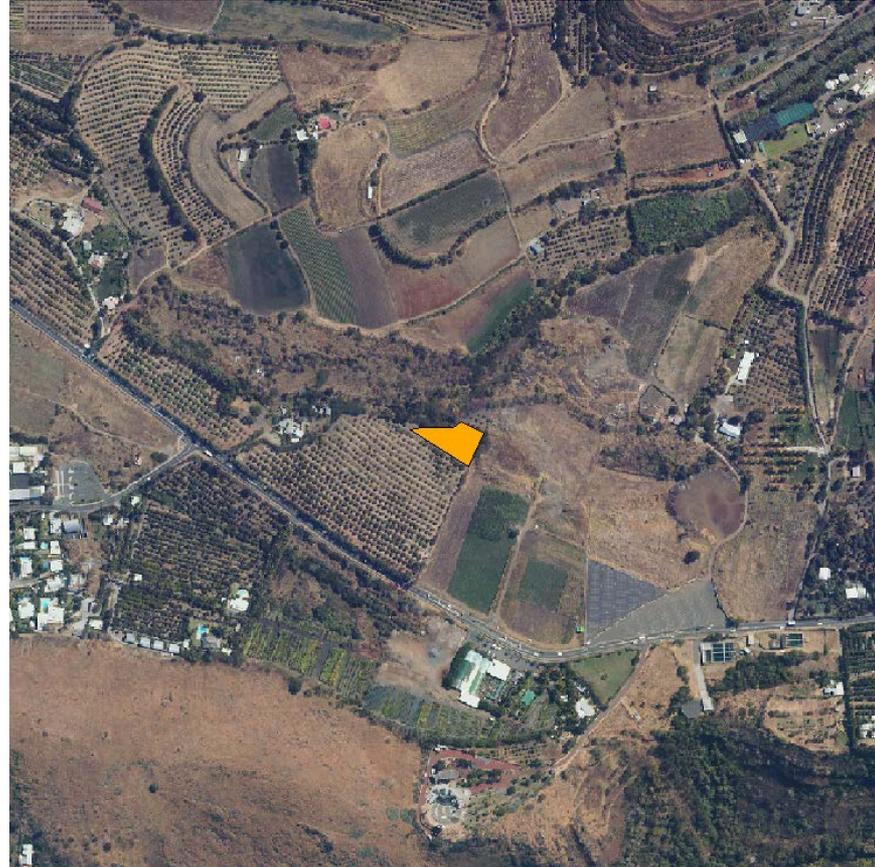
Résultats



Les moyennes avec une lettre différente sont significativement différentes au seuil $\alpha = 5\%$ pour le test de comparaison de moyennes multiples de Tukey



La richesse spécifique des prédateurs est plus grande pour les pratiques agricoles de type agriculture biologique et celles avec des interventions très peu fréquentes.



Chaque verger est situé dans un ensemble d'écosystèmes.

Méthodologie



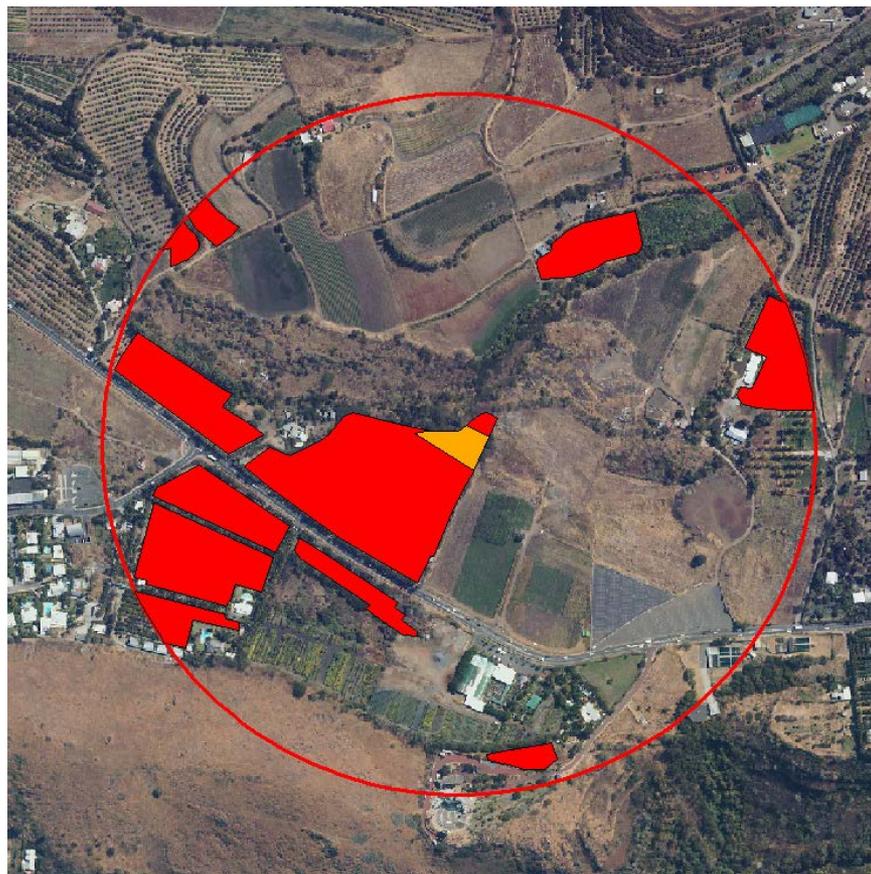
Cercle de
400m de rayon

Cartographie du paysage à échelle restreinte

Patch : élément du paysage défini par sa taille, sa forme et sa nature

Méthodologie

Patch : élément du paysage défini par sa taille, sa forme et sa nature



Vergers de manguiers

Fragmentation :

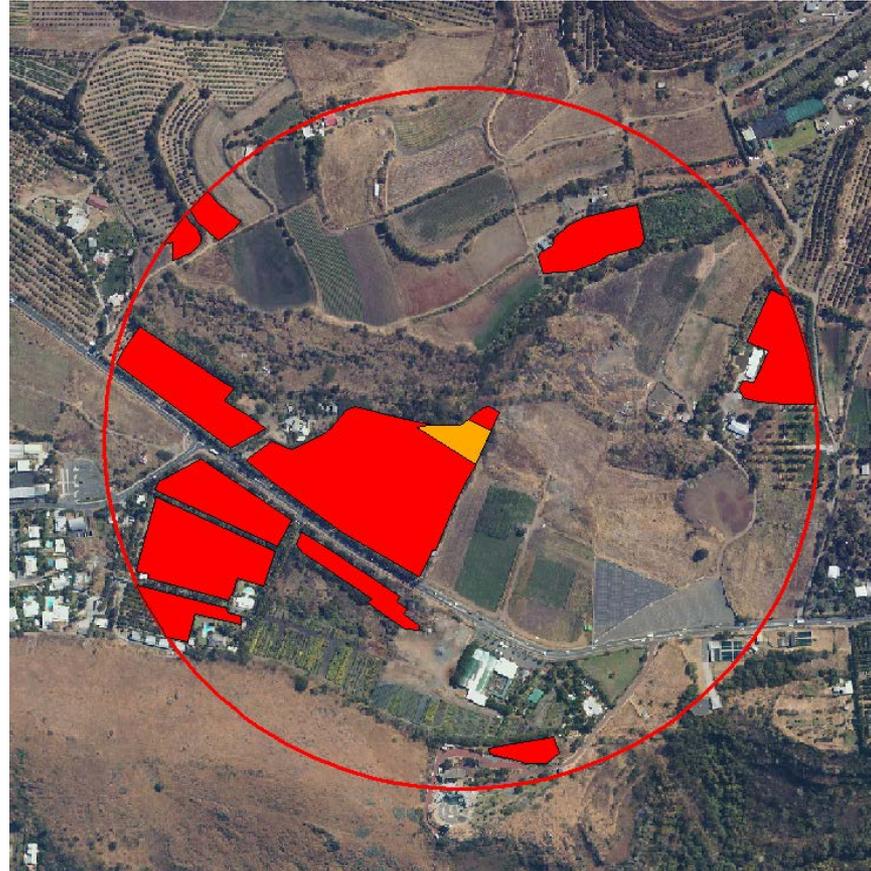
- Surface totale
- Surface moyenne
- Périmètre total
- Distance moyenne au verger de manguiers le plus proche

Méthodologie

Patch : élément du paysage défini par sa taille, sa forme et sa nature

Fragmentation des vergers de manguiers :

- Surface totale
- Surface moyenne
- Périmètre total
- Distance moyenne au verger de manguiers le plus proche



Vergers de manguiers

Hétérogénéité : diversité des patches

Méthodologie

Patch : élément du paysage défini par sa taille, sa forme et sa nature

Fragmentation des vergers de manguiers :

- Surface totale
- Surface moyenne
- Périmètre total
- Distance moyenne au verger de manguiers le plus proche



Vergers de manguiers
+
Cultures

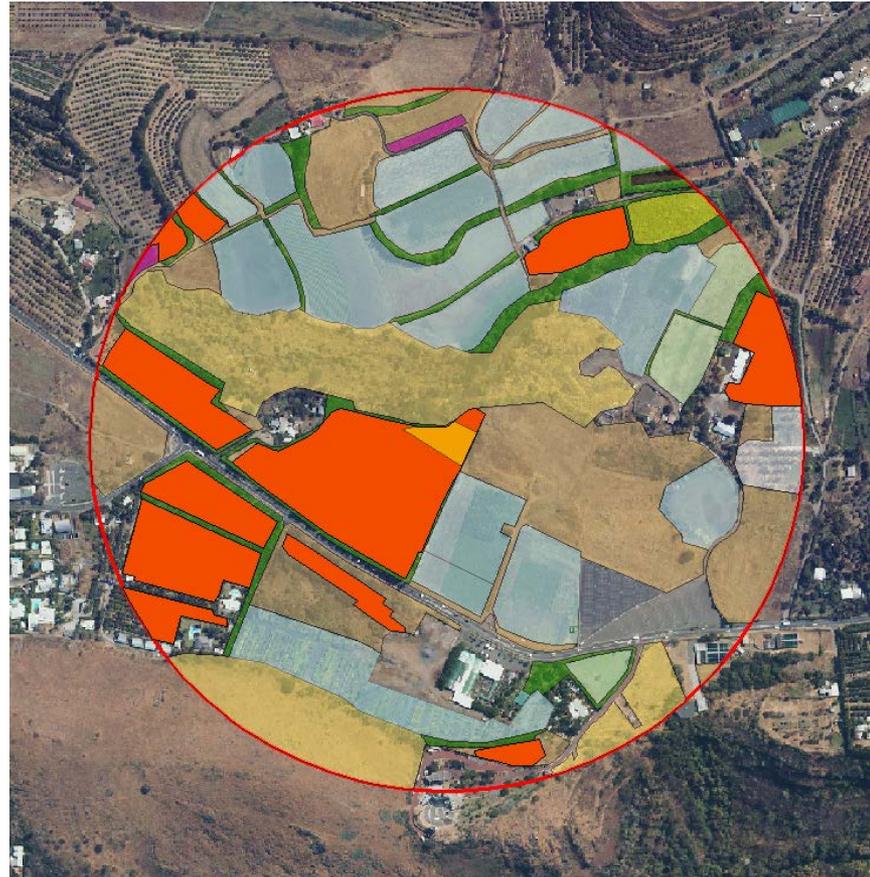
Hétérogénéité : diversité des patches

Méthodologie

Patch : élément du paysage défini par sa taille, sa forme et sa nature

Fragmentation des vergers de manguiers :

- Surface totale
- Surface moyenne
- Périmètre total
- Distance moyenne au verger de manguiers le plus proche



Vergers de manguiers

+

Cultures

+

Patches naturels et semi-naturels

Hétérogénéité : diversité des patches

Méthodologie

Patch : élément du paysage défini par sa taille, sa forme et sa nature

Fragmentation des vergers de manguiers :

- Surface totale
- Surface moyenne
- Périmètre total
- Distance moyenne au verger de manguiers le plus proche



Hétérogénéité : diversité des patches

Vergers de manguiers

+

Cultures

+

**Patches naturels et
semi-naturels**

+

Constructions

Méthodologie

Patch : élément du paysage défini par sa taille, sa forme et sa nature

Fragmentation des vergers de manguiers :

- Surface totale
- Surface moyenne
- Périmètre total
- Distance moyenne au verger de manguiers le plus proche



Les 24 parcelles suivies
Mesure de la structure du paysage d'après
15 variables

3 groupes de parcelles

Hétérogénéité :

Richesse et pourcentage d'occupation des patches :

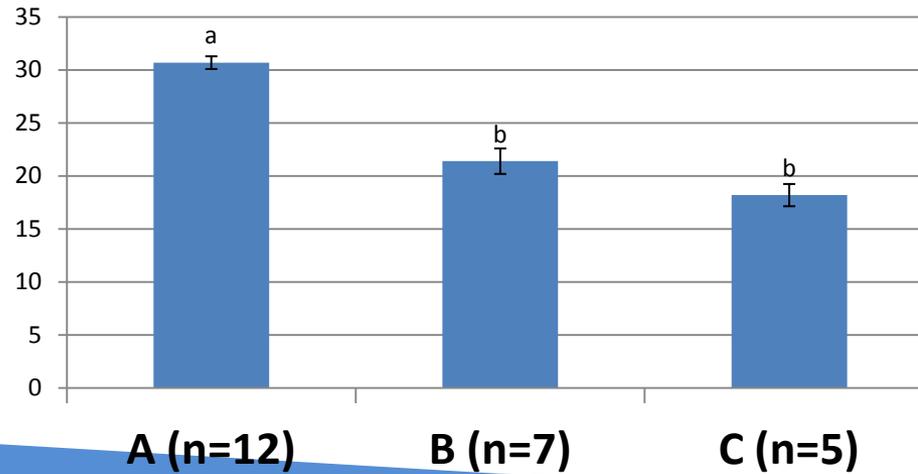
Globale

Pour les catégories :

- Cultures
- Patches naturels et semi-naturels

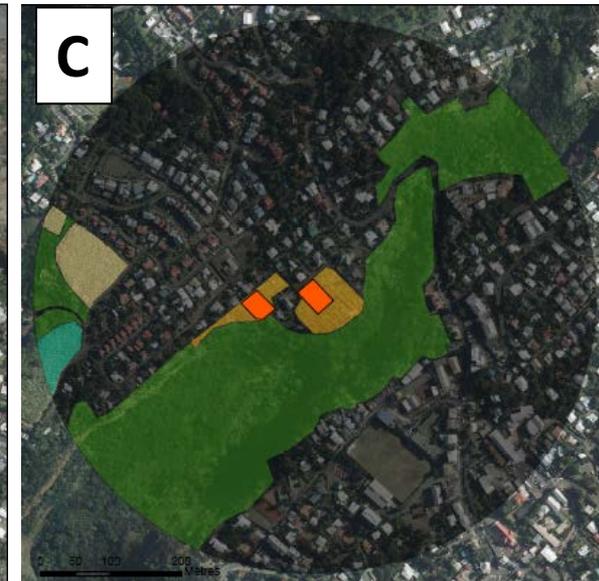
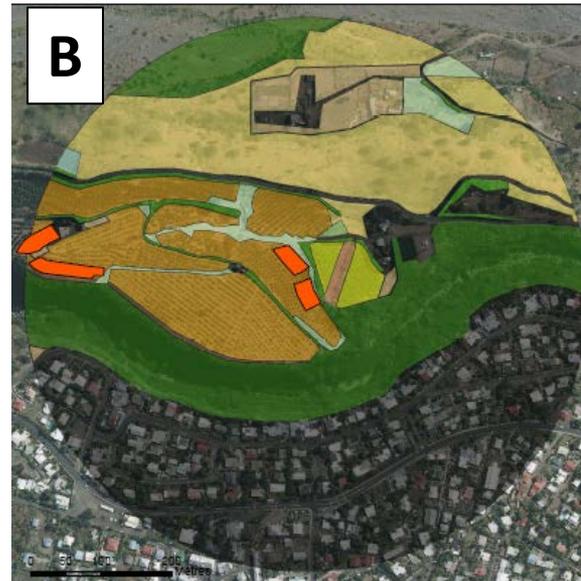
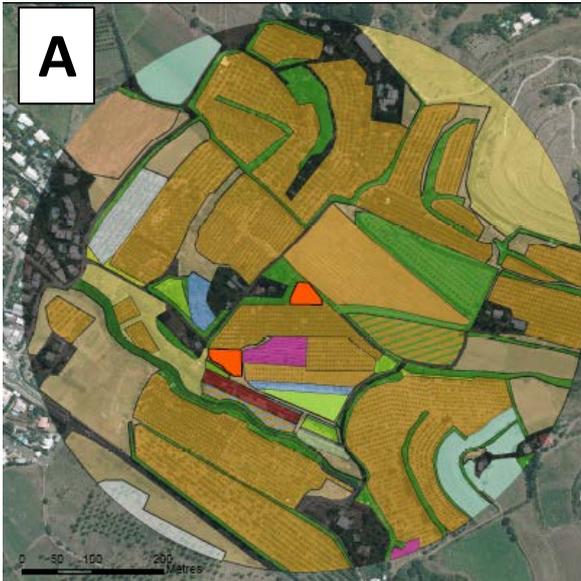
Résultats

Richesse
spécifique
des
arthropodes
prédateurs



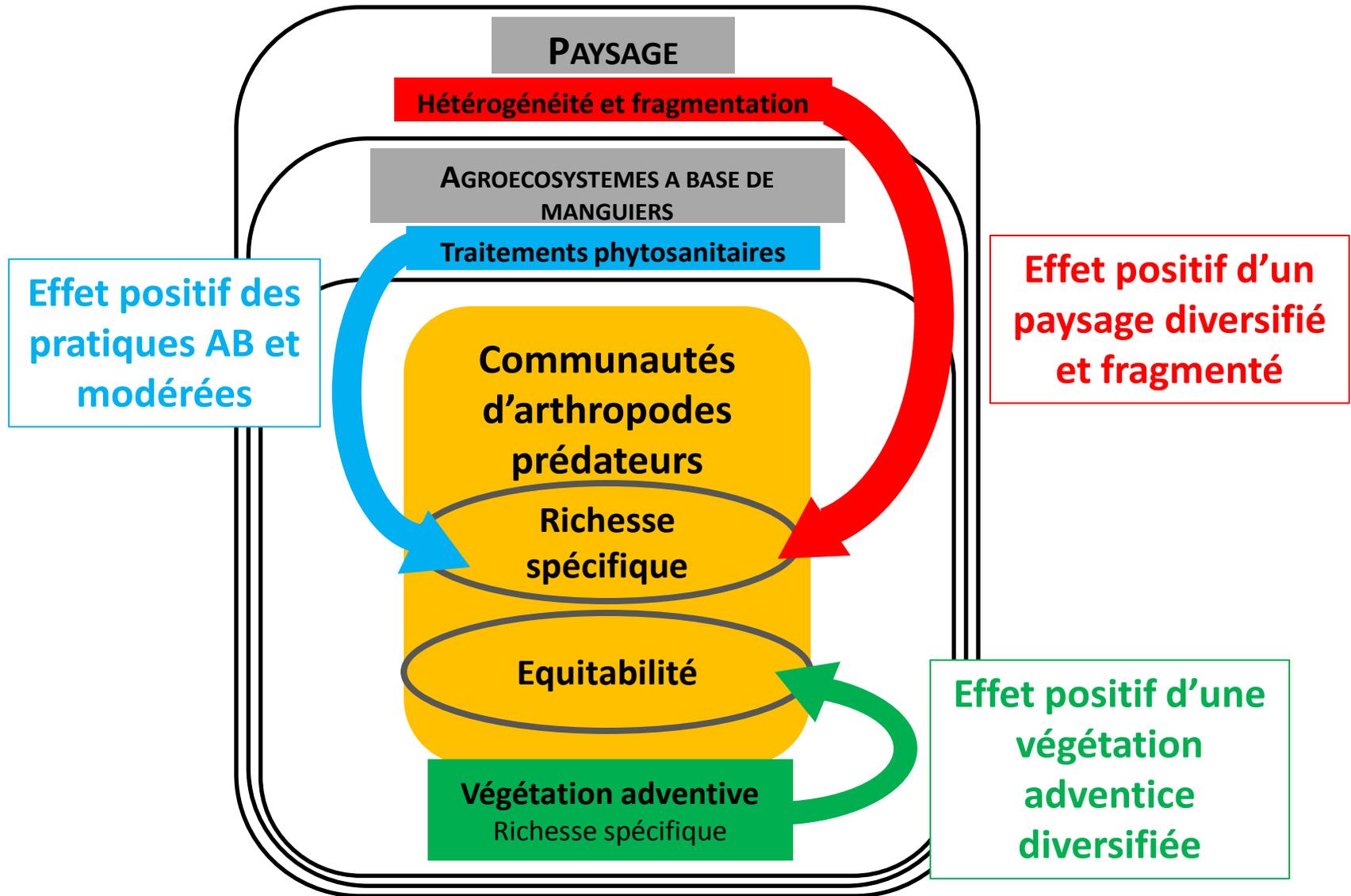
Les moyennes avec une lettre différente sont significativement différentes au seuil $\alpha = 5\%$ pour le test de comparaison de moyennes multiples de Tukey

Hétérogénéité et fragmentation

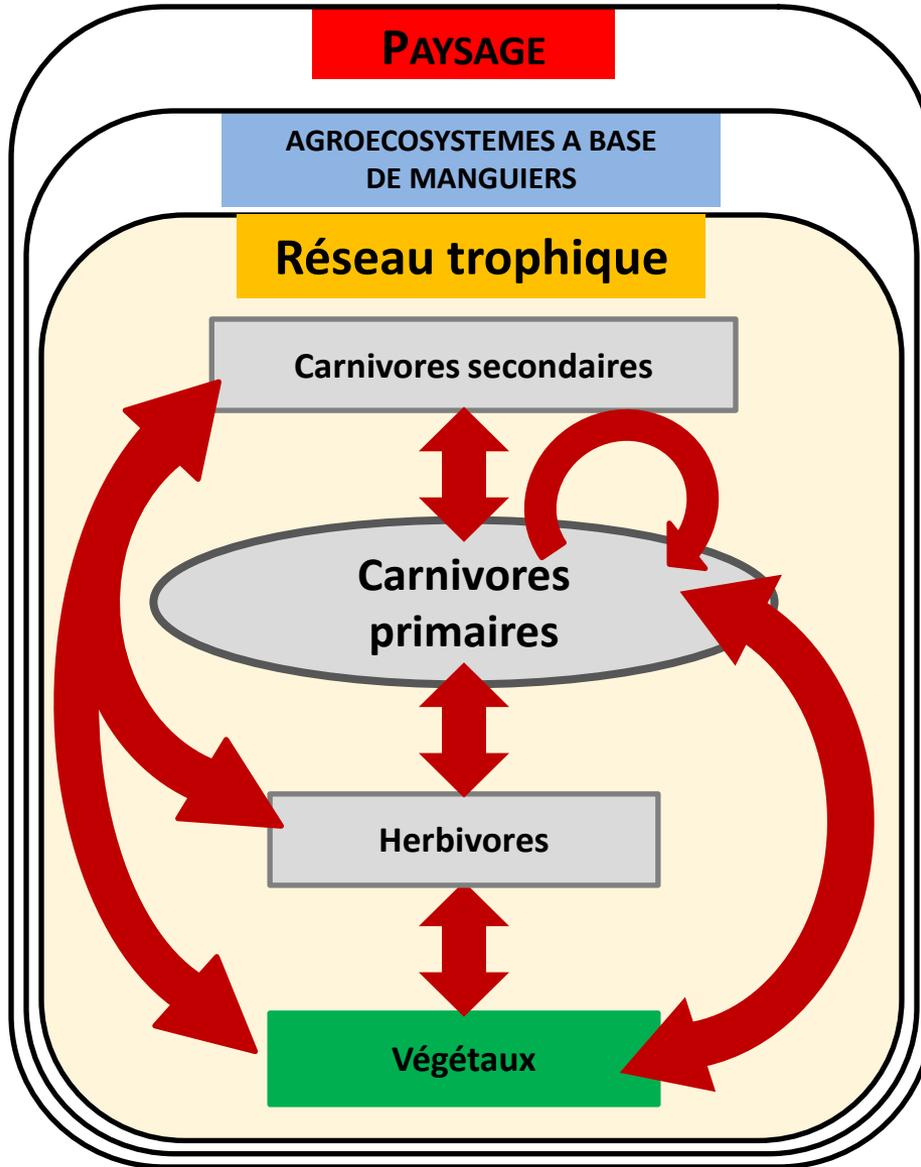


La richesse spécifique des arthropodes prédateurs est plus grande dans un contexte paysager hétérogène et fragmenté

Pour un agroécosystème tropical : La première mise en évidence de l'influence simultanée de facteurs à différentes échelles sur la biodiversité d'une même communauté



Vers l'étude des réseaux trophiques



Thèse Maxime Jacquot (2013-2016)

Hiérarchiser les interactions trophiques

Comparer la structure des réseaux trophiques selon deux productions : mangues et tomates

Prédire la structure des réseaux trophiques et ses fonctions

Hypothèse et logique du projet

~~Insecticides~~

Ravageurs
Protection

Production

Valorisation
Economique et
commerciale

Pratiques
agroécologiques

Habitats

Biodiversité
fonctionnelle

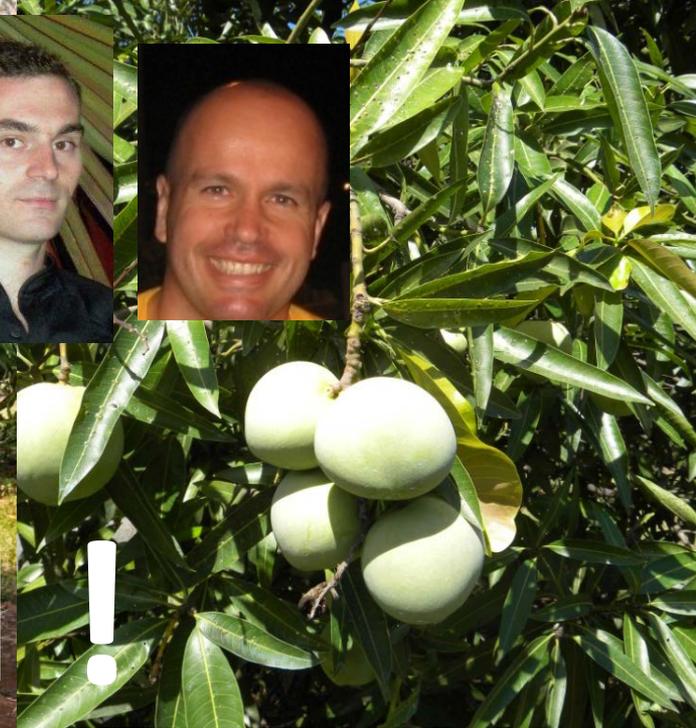
Information
Diffusion
Formation

1

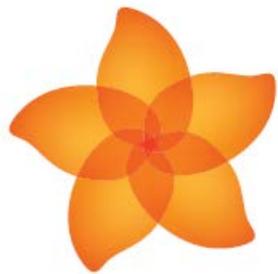
2

3

4



MERCI !



BIO
PHYTO