



# Co-concevoir des systèmes horticoles tropicaux écologiques multi-performants

**Fabrice Le Bellec**  
**CIRAD- HortSys**



**agropolis** fondation



**cirad**

**23 juin 2022 : webinaire Agropolis Fondation**  
***Santé des plantes dans leur environnement,***  
***mobiliser la communauté Agro face aux***  
***crises sanitaires***

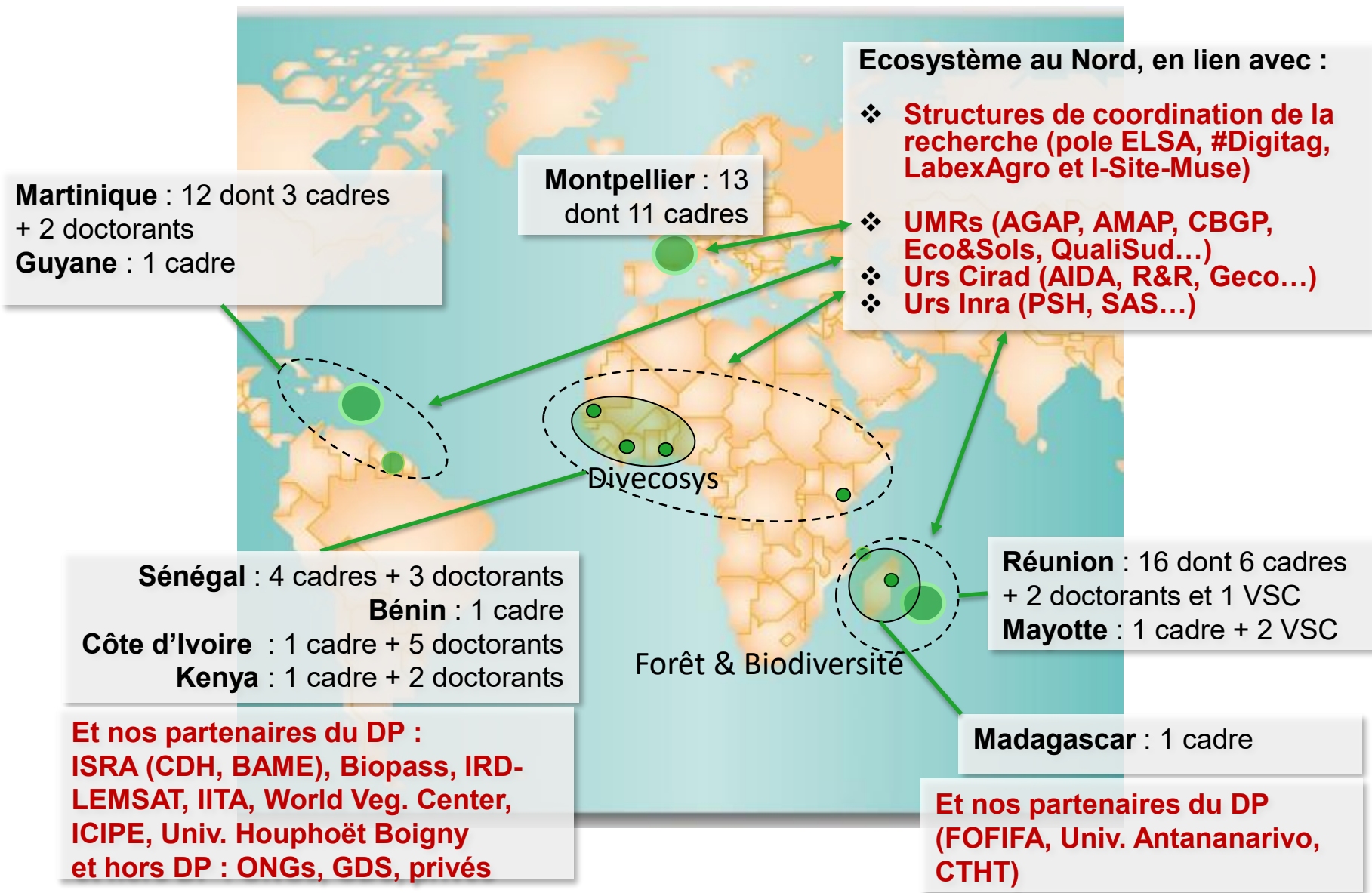


**En contrats CDI (50) et CDD (2) : 52**  
Dont 32 cadres (90 % PhD, 24 % HDR),  
20 agents de maîtrise  
**Autres contrats : VSC (5) et Doctorants (14)**

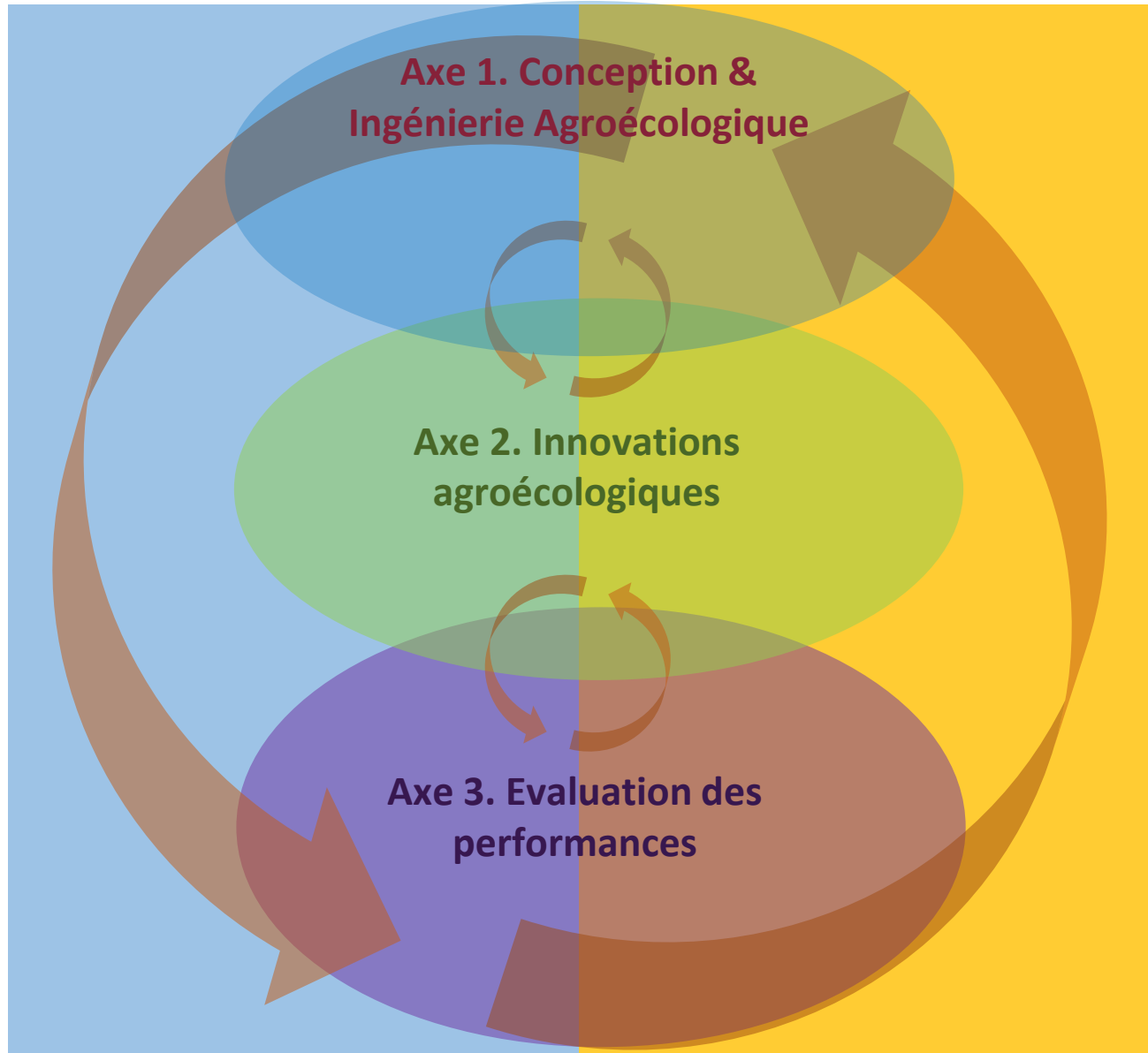




# Collaborations, dispositifs et partenariats



# Projet scientifique de l'unité HortSys



Echelles territoire et globale

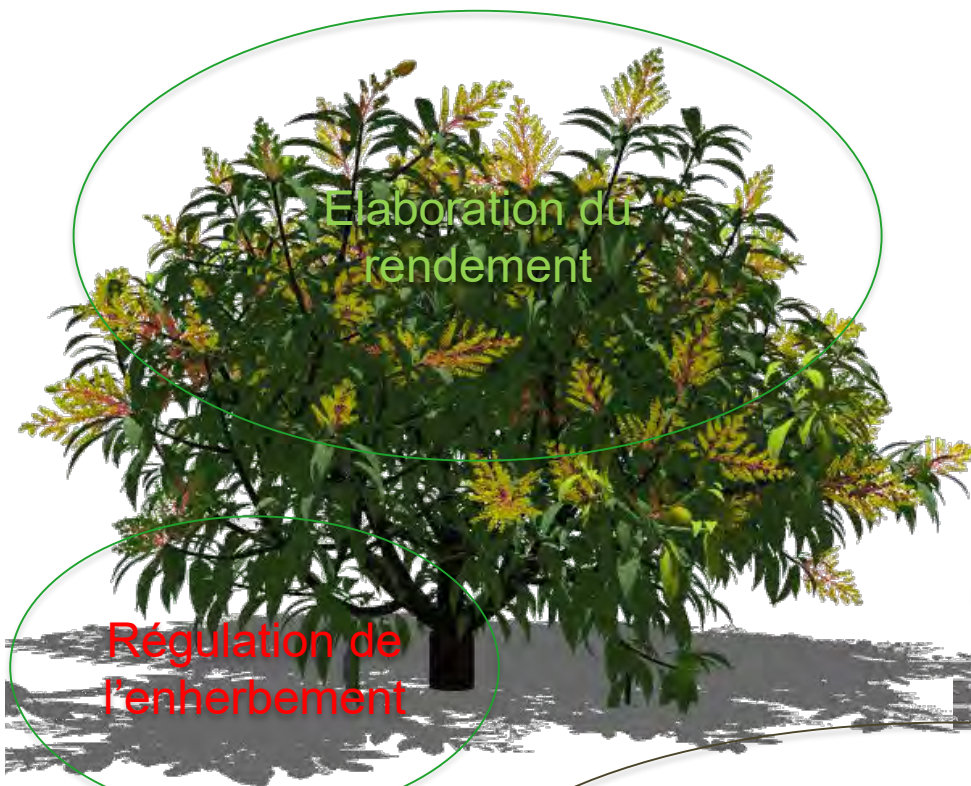
Echelles décisionnelles du producteur

## Axe 2 : Produire des innovations agro-écologiques

- **Hypothèse**: Des systèmes de culture agro-écologiques peuvent apporter des solutions adaptées, durables et rentables en zone tropicale
- **Objectif** : Produire et adapter des innovations agro-écologiques
  - Pour comprendre et améliorer l'élaboration du rendement
  - Pour la restauration et le maintien de l'activité des sols
  - Pour la régulation des bio-agresseurs
    - Par des pratiques culturales
    - Par des moyens de lutte biologique
    - Par des produits de bio-contrôle
- **Questions** : quelles innovations ? comment les améliorer ? comment les adapter au milieu ? comment les combiner entre elles ? comment les adapter aux contraintes des producteurs ?

# Préserver la santé des plantes

Manguier



Elaboration du rendement

Régulation de l'enherbement

Régulation des bioagresseurs aériens

Tomate



Renforcement de la plante

Crotalaire



Régulation des bioagresseurs telluriques

Restauration et maintien de l'activité des sols



# Régulation des bioagresseurs de la mangue

Projet ANR Eco + (Kenya)  
Projet Pest Free Fruit (Sénégal)  
Projet Ri-Biocontrol (Guyane)  
Projet Cosaq (Réunion)



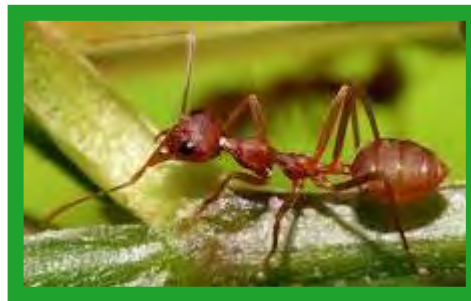
*Gyranusoidea tebygi*



*Anagyrus mangicola*



*Fopius arisanus*



*Oecophylla longinoda*



*Rastrococcus invadens*



*Bactrocera dorsalis*

Vayssieres et al 2015



*Ceratitis cosyra*



*Mangifera indica*



Cecidomyiidae

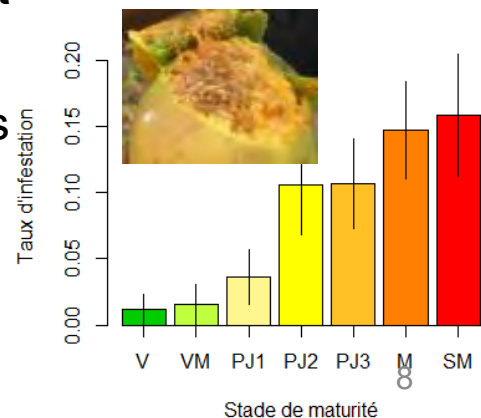
# Modèle d'élaboration du rendement et de la qualité de la mangue : V-Mango

## Objectif

Construire un modèle d'appui à la conception d'itinéraires techniques de production de mangues durable.

## Perspectives

- Intégrer les effets de la taille sur la floraison et la fructification
- Intégrer le modèle de qualité des fruits en pré- et post-récolte (thèse en cours Antoine Drouillard)
- Intégrer les effets de la lumière sur le débourrement végétatif (thèse en cours Emma Carrié)
- Coupler les modèles d'interaction avec les ravageurs (mouches des fruits et cécidomyies des fleurs)





# Intégrer un prédateur généraliste dans un programme de lutte contre la mouche orientale

La fourmi tisserande est un prédateur des mouches des fruits mais les nuisances qu'elle cause aux producteurs limitent son adoption.

**Objectif** : Manipuler le comportement de la fourmi tisserande *Oecophylla longinoda* pour faciliter son intégration dans la lutte contre *B. dorsalis*.

**Perspectives** : Réduire les nuisances des fourmis pour l'homme le temps de la récolte en modifiant leur comportement

- > **Partenariat** public-privé avec Biobest
- > **Collaboration** avec l'Université Libre de Bruxelles.
- > **Formation** 1 thèse et 2 stagiaires de Master

Chailleux et al 2019



*O. longinoda* et *B. dorsalis*



Thèse Philippe Correa

# Utiliser l'entomovectoring comme méthode de lutte biologique

**Objectif** : Utiliser un insecte comme vecteur de biocide (*Metarhizium anisopilae*)

**Perspectives** : Elaborer une technique agroécologique pour lutter contre la mouche orientale des fruits *Bactrocera dorsalis*



*Bactrocera dorsalis*

-> Une **Collaboration** Finlande (Helsinki University), France (Cirad, INRA), Sénégal (UCAD), et Kenya (*icip*e).

-> Un **doctorant** et un **stage** Master.

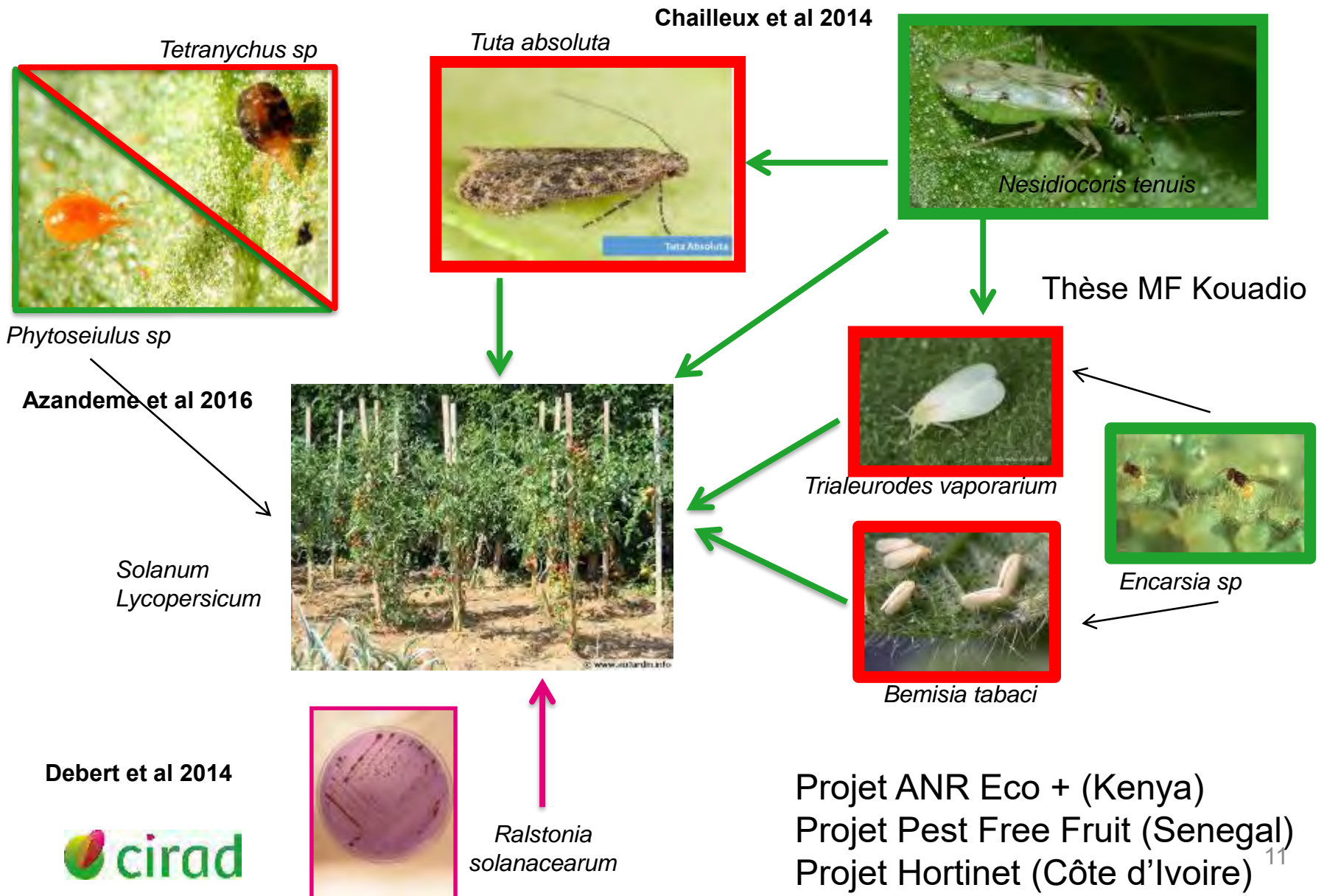
-> Un **partenariat public-privé** avec la société Éléphant Vert



Thèse Samba Diop

Projet Pest Free Fruit (Sénégal/Kenya)

# Régulation des bioagresseurs de la tomate



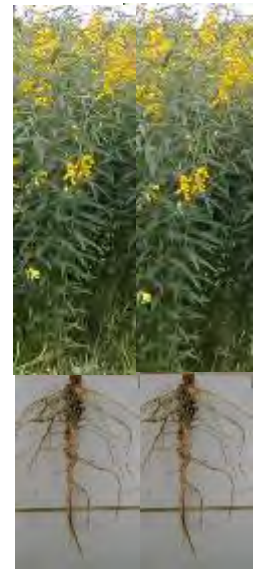


# Restaurer la fertilité et la santé des sols par des pratiques agroécologiques

**Objectif** : autonomiser les producteurs en valorisant les ressources organiques et biologiques endogènes pour restaurer les sols et leurs services

**Perspectives** : Evaluer deux innovations techniques

- Introduction de plantes de service en association et dans les rotations (contre *Ralstonia* et nématodes)
- Utilisation de Microorganismes Autochtones Bénéfiques (MAB)



*Crotalaria juncea*

Projet Tamci (Côte d'Ivoire)  
Projet Desira Fair (S/BF/M)  
Projet Desira SafeVeg (B/BF/M)

# Développer un produit de biocontrôle contre le flétrissement bactérien

**Objectif** : Développer un nouveau produit de biocontrôle contre un bioagresseur majeur de la tomate *Ralstonia solanacearum*



*Ralstonia solanacearum*

**Perspectives** : développer un produit de biocontrôle, à base d'huile essentielle de bois d'Inde *Pimenta racemosa*, sans impact négatif sur la biodiversité du sol



Flétrissement bactérien



*Pimenta racemosa*

Projet Biopimenta (Martinique)



# Des techniques de régulation complémentaires



Extraits de plantes



Entomopathogène

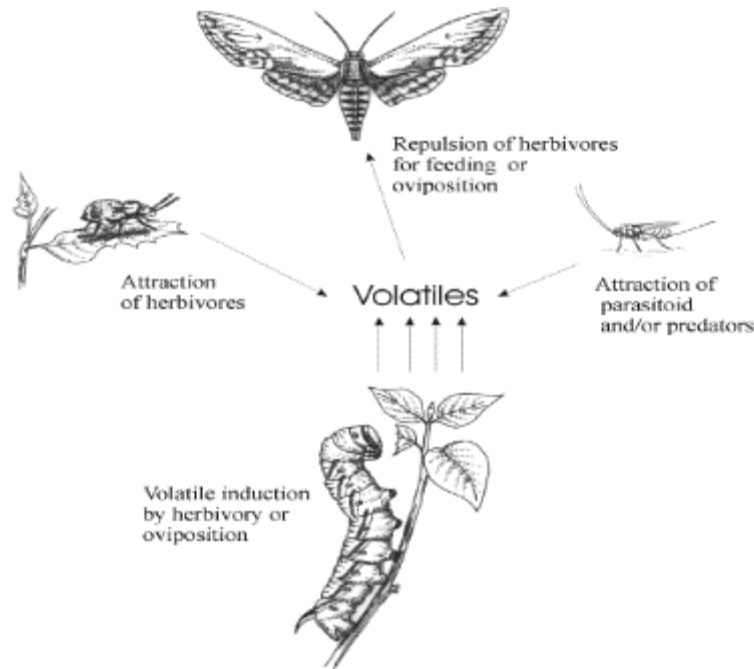
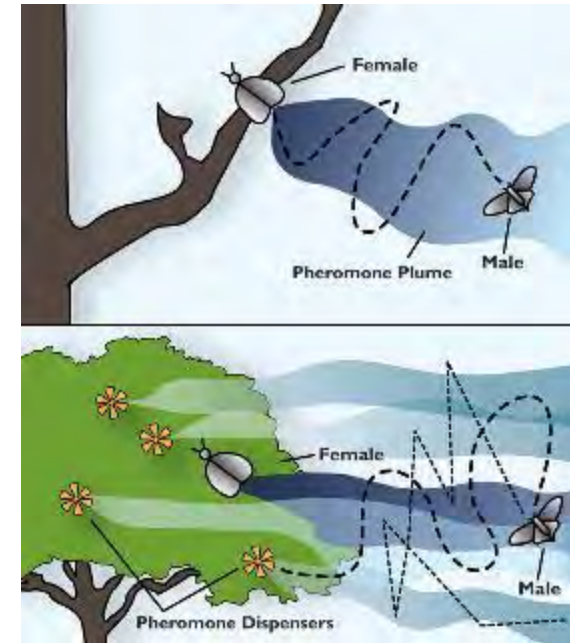
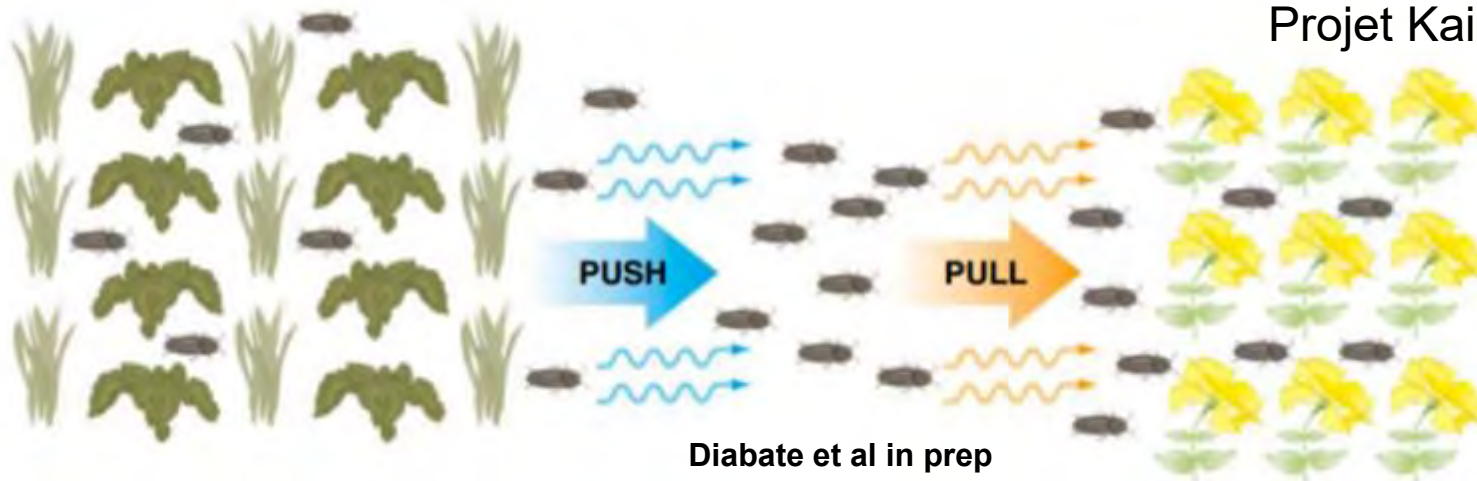


Fig. 1. Trophic interactions among host plants, herbivores, and predators or parasitoids mediated by plant volatiles.

Deletre et al 2016



Projet ANR Eco plus  
Projet Grabt  
Projet Kairolive



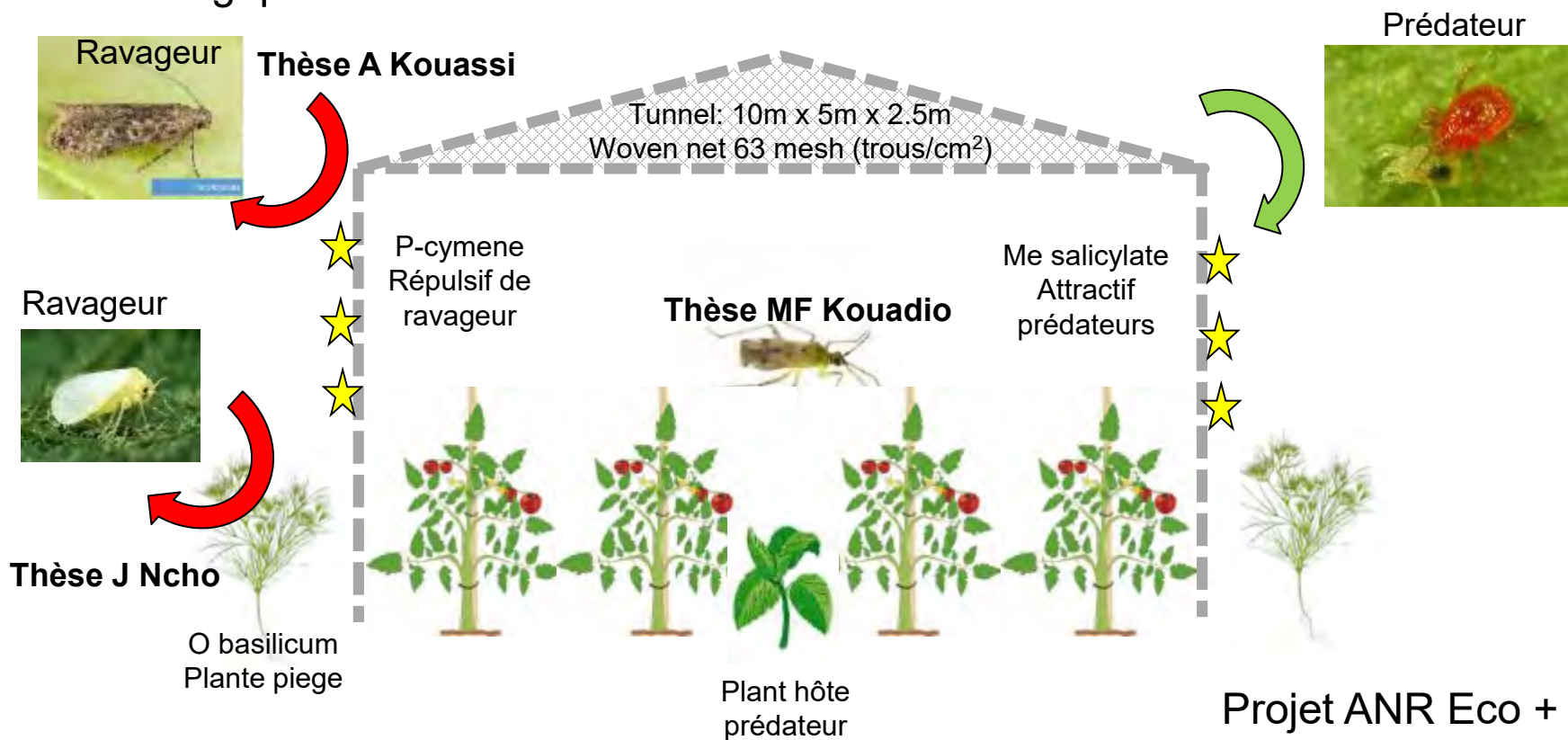
Diabate et al in prep



# Combiner des innovations agroécologiques

**Objectif:** Elaborer des stratégies de protection agroécologiques adaptées aux conditions biotiques et abiotiques locales

**Perspectives:** Etudier l'efficacité de différentes combinaisons de techniques de lutte biologique



Deletre et al 2016  
Nordey et al 2017  
Martin et al 2019

Projet ANR Eco +  
Projet Hortinet  
Projet Automar

# Un exemple d'adaptation et d'adoption d'innovations



Projet Hortinet Côte d'Ivoire

