

Interactions entre dynamique spatio-temporelle des ravageurs et structure des paysages agricoles : au service d'une gestion intégrée déployée à l'échelle des territoires

Cécile Caumette



Formation

Ingénieur agro



Spécialisation en sciences
des données

Stage de M2



Etude de la dynamique
de population de *B. dorsalis*
en lien avec la matrice
paysagère d'un bassin de
production de mangues

Projet ANR DISLAND

« Inferring pest DISpersal in agricultural LANDscapes to improve management strategies »



Sept 2021 – Sept 2025

Cadre conceptuel et méthodologique pour :

- estimer la **variabilité spatio-temporelle des paramètres démographiques** (densité, dispersion) des populations de ravageurs dans les paysages agro-écologiques
- élaborer des **IPM intégrant ces connaissances sur les processus démographiques**

Encadrement de thèse

Karine Berthier
INRAE - PV



Marie-Pierre Chapuis
CIRAD - CBGP



Emile Faye
CIRAD - HortSys



Direction

Thierry Brévault
CIRAD – AIDA



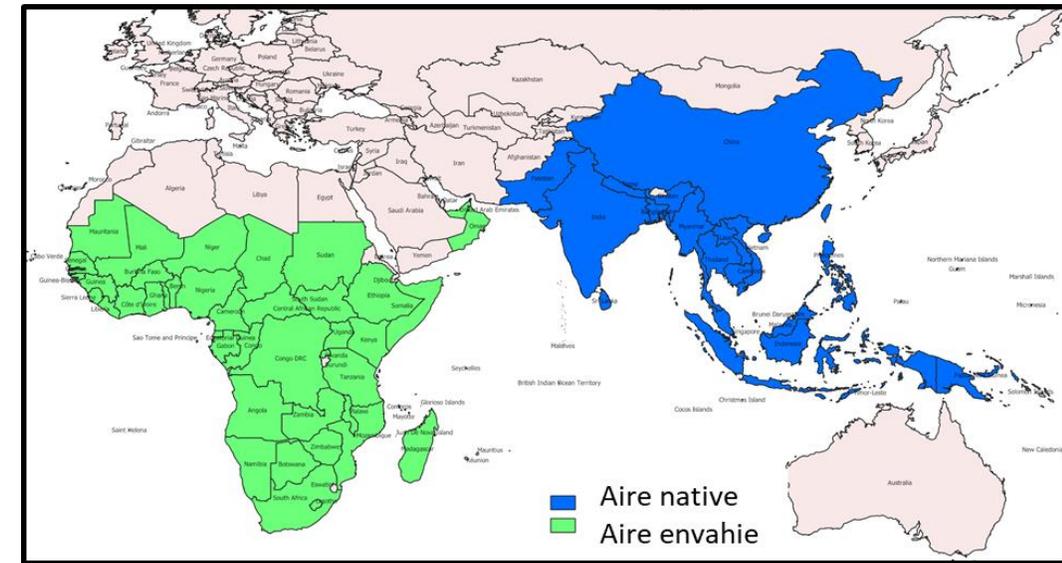
Une espèce invasive, ravageuse majeure des cultures fruitières :

- Originare d'Asie, détectée en 2003 en Afrique
- Très polyphage
- Mangue est un hôte privilégié
- Organisme de quarantaine

Au Sénégal :

- importance **économique** et **nutritionnelle** de la mangue
- **dégâts importants** et **méthodes de lutte peu efficaces**

=> Problème majeur pour les producteurs



a. Distribution géographique de *B. dorsalis* (OEPG Global Database)
b. Manguier
c. *B. dorsalis*

Contexte : Les Niayes et la Casamance, deux bassins de production de mangues

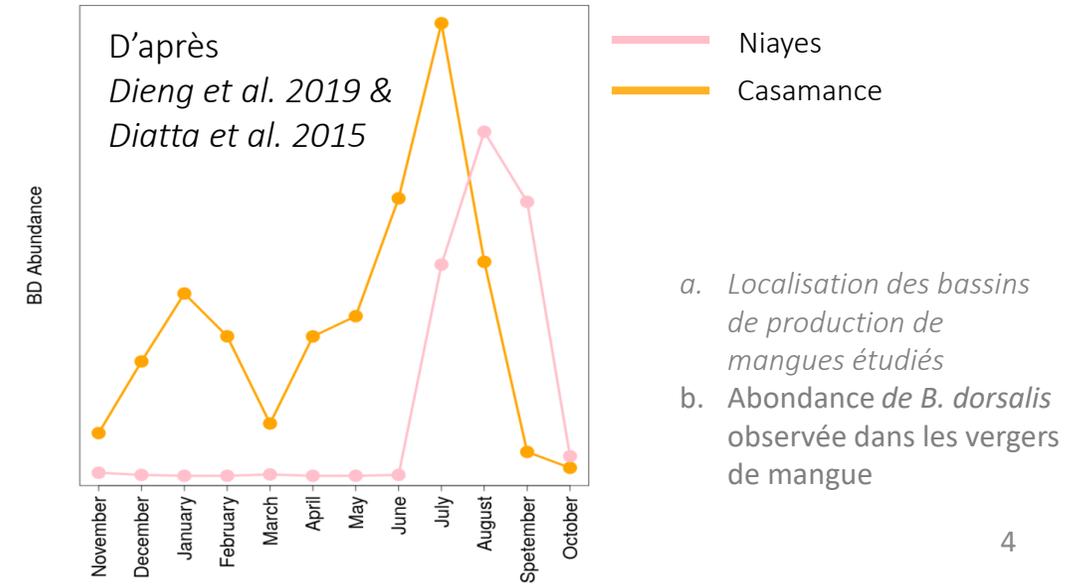
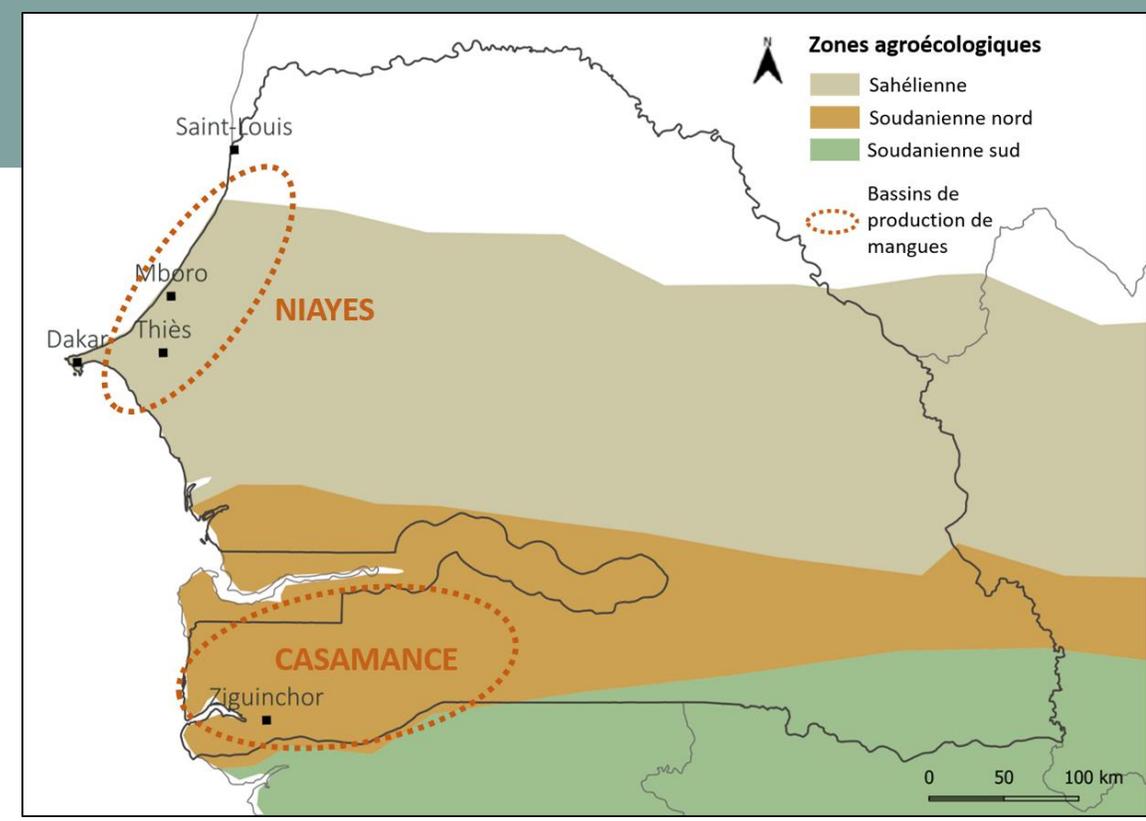
Deux bassins contrastés :

- conditions climatiques
- structure du paysage
- pratiques agricoles (dont gestion de la mouche)
- débouchés pour les mangues

Dynamique observée dans les vergers :

- **pic d'abondance** en saison des mangues
- abondance faible en période défavorable
- différence entre les deux bassins

=> Rôles de la **dispersion** active locale et passive longue distance dans la **ré-infestation annuelle** des vergers ?



Inférer les **variations spatio-temporelles de la dispersion** de *B. dorsalis* en lien avec le **paysage agroécologique**

Echelle intra bassin (Niayes et Casamance) : **génétique du paysage** pour l'étude de la **dispersion locale**

1. Suivis spatio-temporels

- 28 vergers/bassin
- Piégeage ME (mâles)
- Relevés hebdomadaires/mensuels (2 ans)

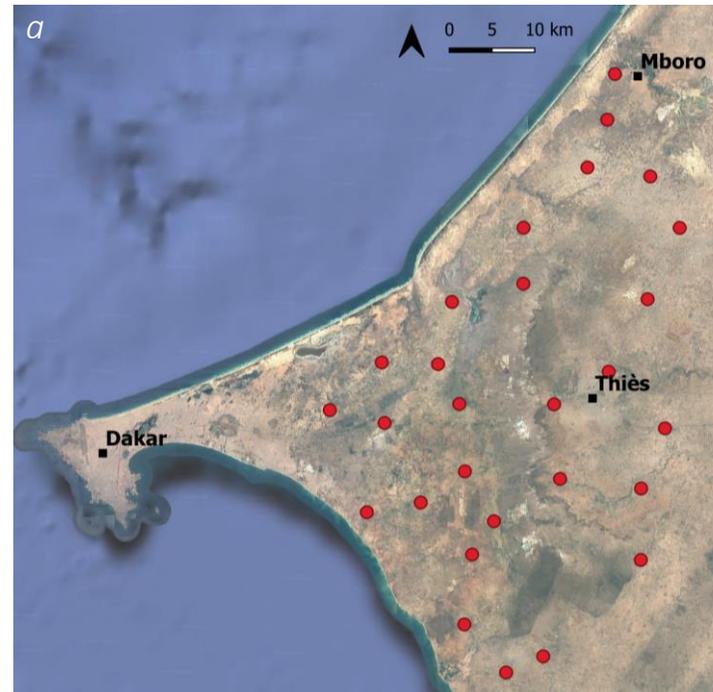
⇒ *données d'abondance + données génomiques spatio-temporelles*

2. Piégeages ponctuels complémentaires

données génomiques spatiales

3. Données environnementales

climat, paysage, système de culture



Réseau de piégeage du projet ANR DISLAND : localisation des vergers suivis
a. Niayes, b. Casamance

Inférer les **variations spatio-temporelles de la dispersion** de *B. dorsalis* en lien avec le **paysage agroécologique**

Echelle intra bassin (Niayes et Casamance) : **génétique du paysage** pour l'étude de la **dispersion locale**

1. Production de
données
génomiques

*RAD-capture
(SNPs)*

*Ali et al. 2016 –
thèse Bactrack*

Inférer les **variations spatio-temporelles de la dispersion** de *B. dorsalis* en lien avec le **paysage agroécologique**

Echelle intra bassin (Niayes et Casamance) : **génétique du paysage** pour l'étude de la **dispersion locale**

1. Production de données génomiques

RAD-capture (SNPs)
Ali et al. 2016 – thèse Bactrack



2.

Prétraitement des données, analyses descriptives et calcul d'estimateurs

Inférer les **variations spatio-temporelles de la dispersion** de *B. dorsalis* en lien avec le **paysage agroécologique**

Echelle intra bassin (Niayes et Casamance) : **génétique du paysage** pour l'étude de la **dispersion locale**

1. Production de données génomiques

RAD-capture (SNPs)
Ali et al. 2016 – thèse Bactrack



2. Prétraitement des données, analyses descriptives et calcul d'estimateurs



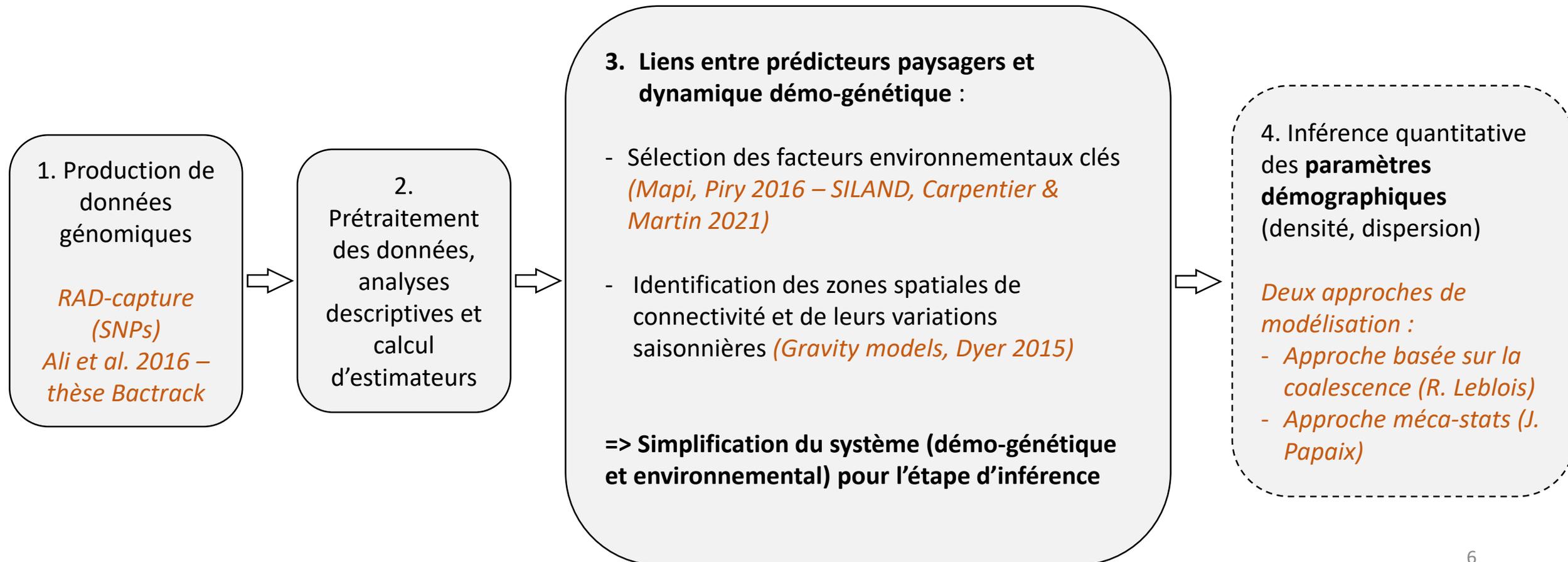
3. Liens entre prédicteurs paysagers et dynamique démo-génétique :

- Sélection des facteurs environnementaux clés (*Mapi, Piry 2016 – SILAND, Carpentier & Martin 2021*)
- Identification des zones spatiales de connectivité et de leurs variations saisonnières (*Gravity models, Dyer 2015*)

=> **Simplification du système (démo-génétique et environnemental) pour l'étape d'inférence**

Inférer les **variations spatio-temporelles de la dispersion** de *B. dorsalis* en lien avec le **paysage agroécologique**

Echelle intra bassin (Niayes et Casamance) : **génétique du paysage** pour l'étude de la **dispersion locale**



Interbassins

Données génomiques spatiales (piégeages ponctuels)

⇒ **Dispersion longue distance par vents/commerce**

Intrabassin : Niayes et Casamance

PFF (Pest-Free Fruit)

Données génomiques spatio-temporelles

⇒ **Dispersion locale - inférence de paramètres démographiques sous modèles d'IBD**

