

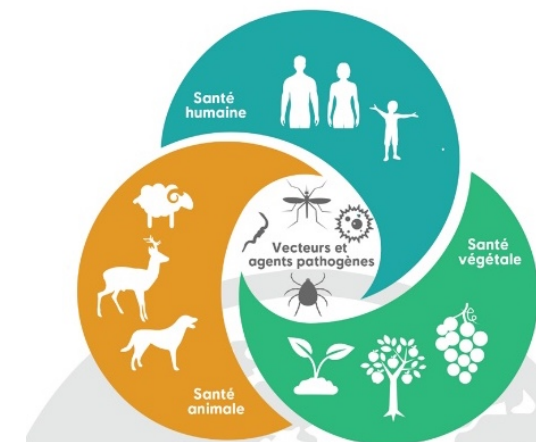
## La Technique de l'Insecte Stérile en France :

Perspectives de recherche et d'innovation, et nouvelles opportunités pour le secteur privé

ALLAN DEBELLE

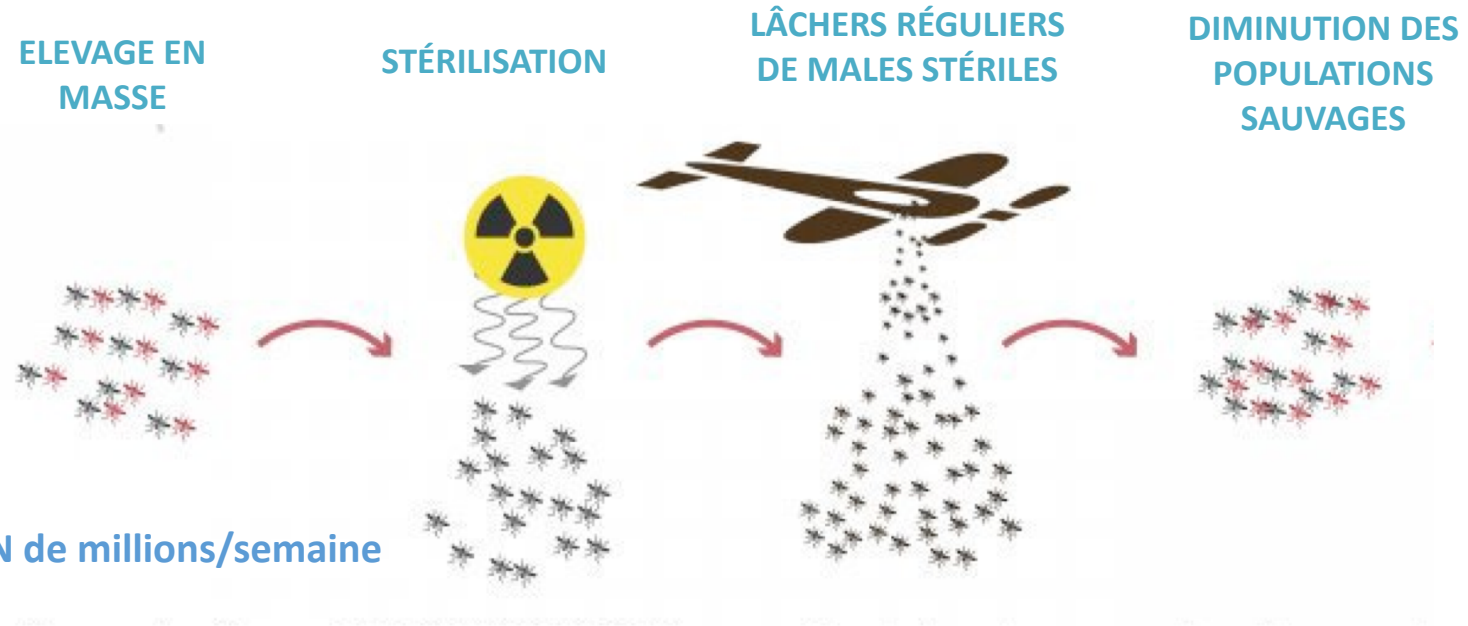
Chargé de mission TIS – INRAE SPE

[allan.debelle@inrae.fr](mailto:allan.debelle@inrae.fr)



# PRINCIPE

- **Principe:**



- **Avantages:**

- Contrôle des insectes nuisibles
- Efficace à grande échelle (y compris zones inaccessibles)
- Espèce-spécifique
- Méthode de biocontrôle: diminution de l'usage des pesticides

# COMPATIBILITÉ

- Compatible avec autres méthodes de lutte → IPM
  - Pesticides
  - Entomovectoring
  - Piégage
  - + confusion sexuelle, parasitoïdes, etc.
- Caractéristiques de l'espèce-cible incompatibles:
  - Parthénogenèse
  - Période de reproduction très éphémère et synchrone
  - Sites de reproduction peu accessibles
  - Forte sédentarité
  - Durée du cycle de vie très étendu
  - Insectes stériles pouvant eux-mêmes être nuisibles
  - Comportement migratoire sur de longues distances

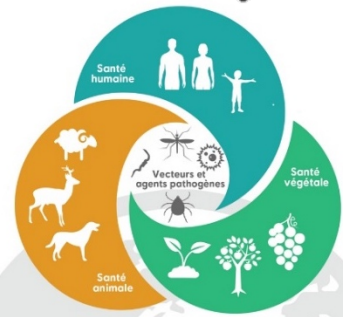
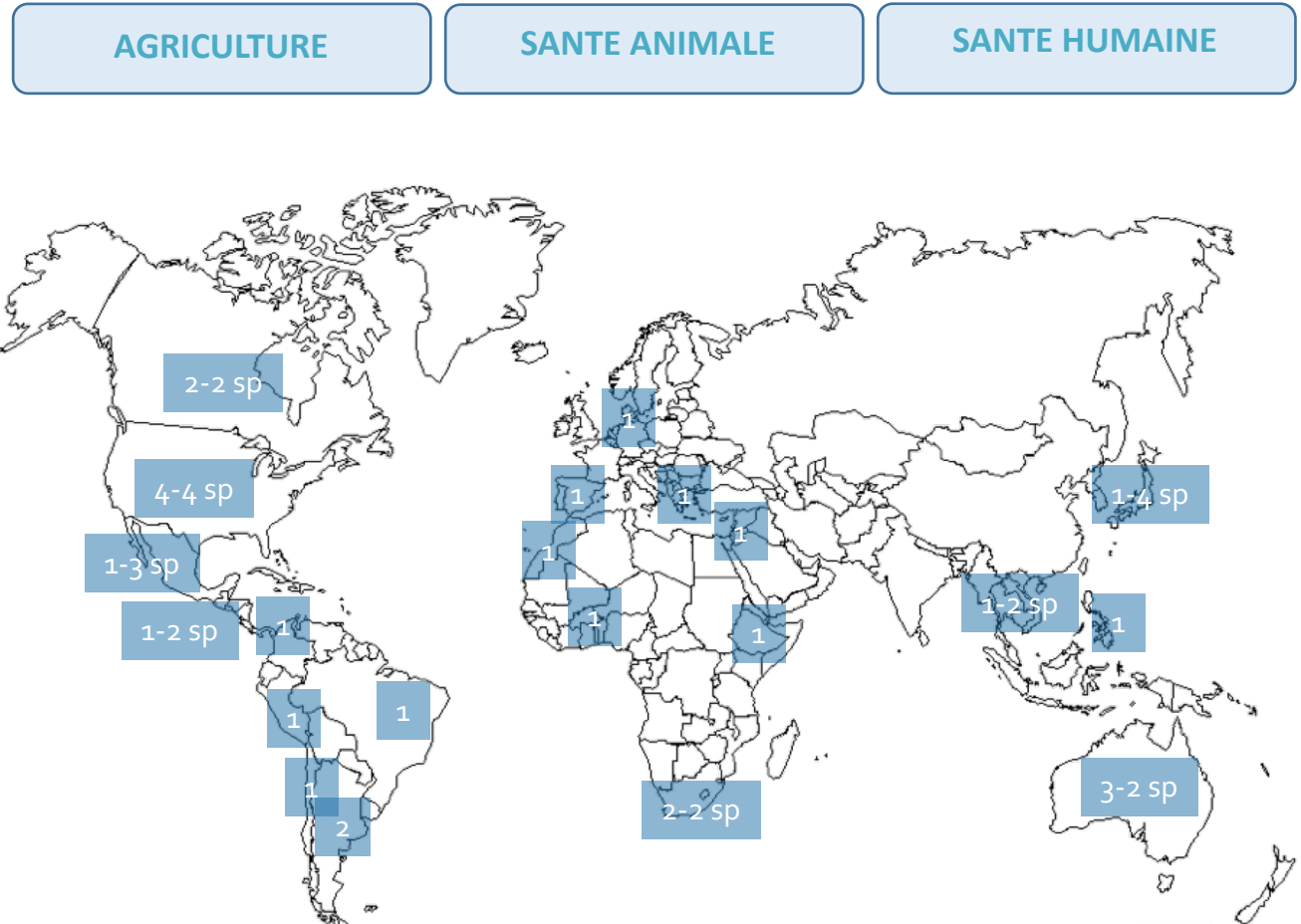


# SITUATION ACTUELLE

- 1950s: Lucilie bouchère (*Cochliomyia hominivorax*)



- Aujourd'hui: ~30 usines dans le monde
- Agro/santé animale/santé humaine



# SITUATION ACTUELLE

*Cydia pomonella*

Canada (OKSIR)

20 000ha

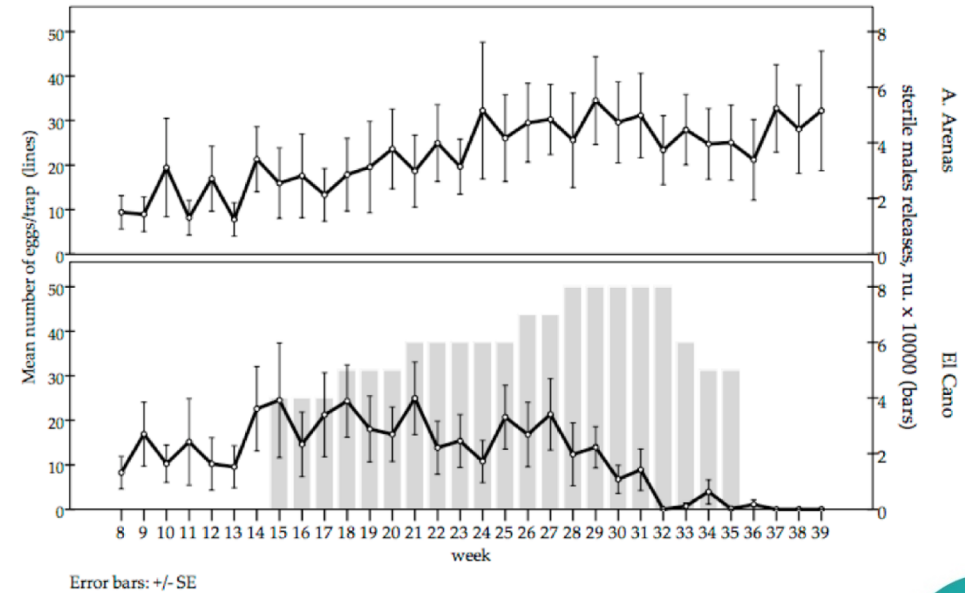


96% de pesticides

*Aedes aegypti*

Cuba

50ha



# SITUATION ACTUELLE

TIS 2B Aedes Réunion (IRD; ARS; CIRAD)



*Aedes albopictus*



INNOVENTOMO Polynésie (ILM; IRD)



*Aedes aegypti*  
*Aedes polynesiensis*



Projet Revolinc (CIRAD; IRD)



*Aedes aegypti*



Projet TIS Aedes Guadeloupe (ARS-Guadeloupe)



*Aedes aegypti*



Projet MOSQUAREL (CIRAD; EID)



*Aedes albopictus*



# VERROUS & LEVIERS

AGRICULTURE

SANTE ANIMALE

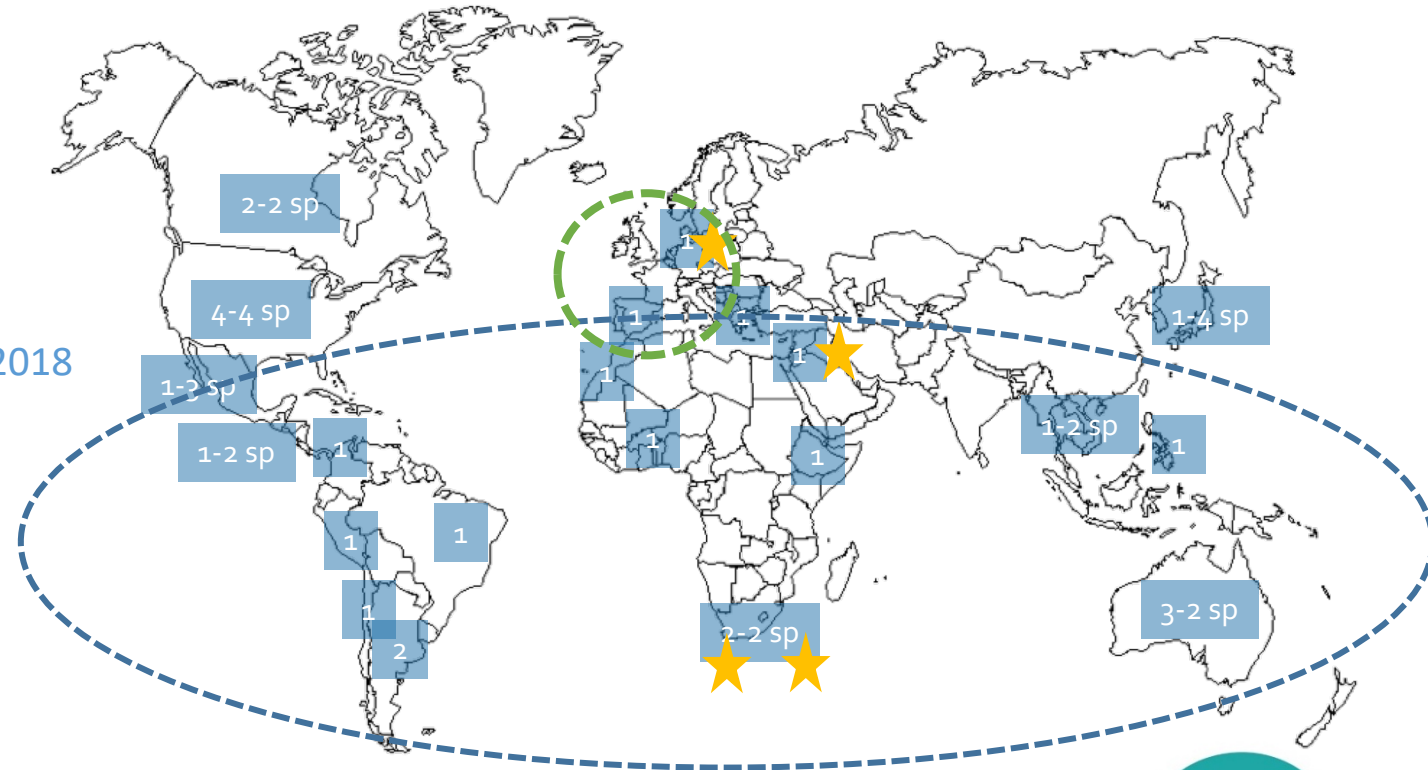
SANTE HUMAINE

- Majorité des programmes sont gouvernementaux
- Europe et France = quasi-absente

Collectif TIS



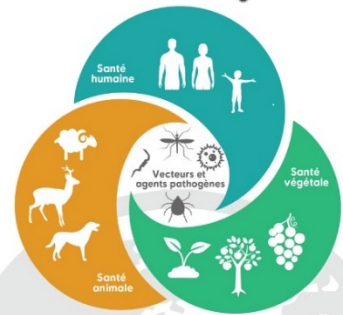
→ Octobre 2018



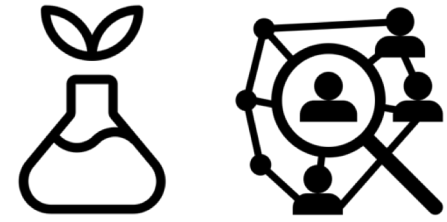
- 3 domaines de leviers:
  - Science/société
  - Multidisciplinarité
  - Technologie



Journée valorisation  
28 avril 2022



# VERROUS & LEVIERS



## SCIENCE/SOCIÉTÉ

### Durabilité

### Économie

### Public

Méthode de biocontrôle

Modèles économiques adaptés au contexte français à construire

Impact sociétal (bien-être, santé, changements de pratiques)

Perception (ex: nouvelle méthode de lutte; utilisation d'auxiliaires macros; contact avec insectes lâchés)

Intégration avec autres méthodes de lutte (ex: continuer prophylaxie)

PACTE VERT EUROPÉEN

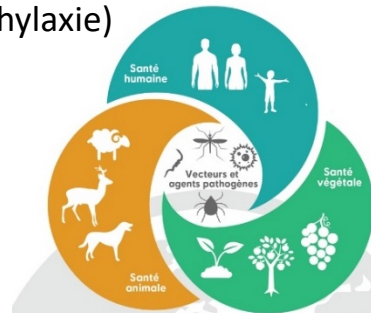
A European Green Deal

Striving to be the first climate-neutral continent

ONE HEALTH



Journée valorisation  
28 avril 2022





# VERROUS & LEVIERS

## MULTIDISCIPLINARITÉ



### Domestication & élevage

- Ecologie (ex: reproduction, nutrition, physiologie, comportement)
- Génomique (adaptation, sélection, domestication)
- Microbiologie (microbiote + pathogènes)

### Stérilisation

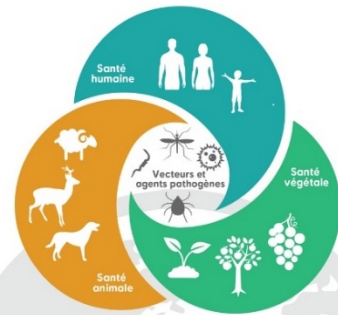
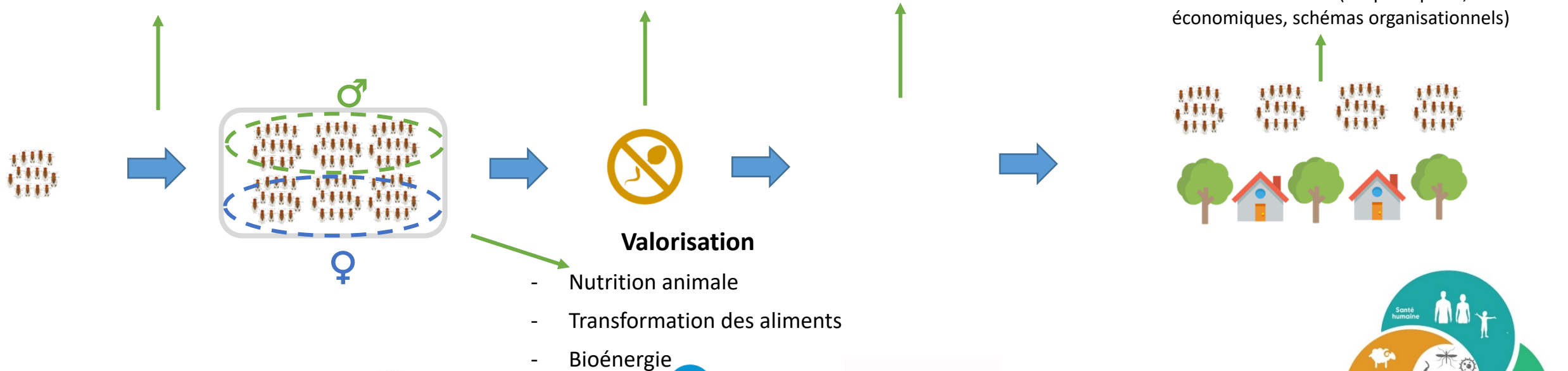
- Physiologie (résistance au stress oxydatif)
- Génomique (radiorésistance)

### Qualité des insectes

- Ecologie (ex: sélection sexuelle, signaux sexuels, survie)
- Microbiologie (microbiote)
- Génomique (sélection artificielle)

### Lâchers et suivi

- Dynamiques de populations (impact des lâchers sur les populations sauvages)
- Ecologie (ex: impact sur les réseaux trophiques)
- + Sciences sociales (ex: perception, modèle économiques, schémas organisationnels)

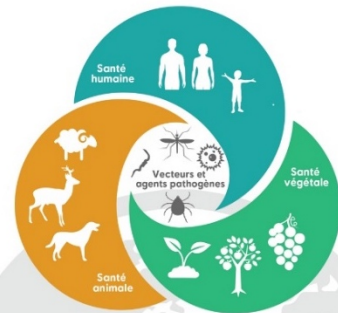
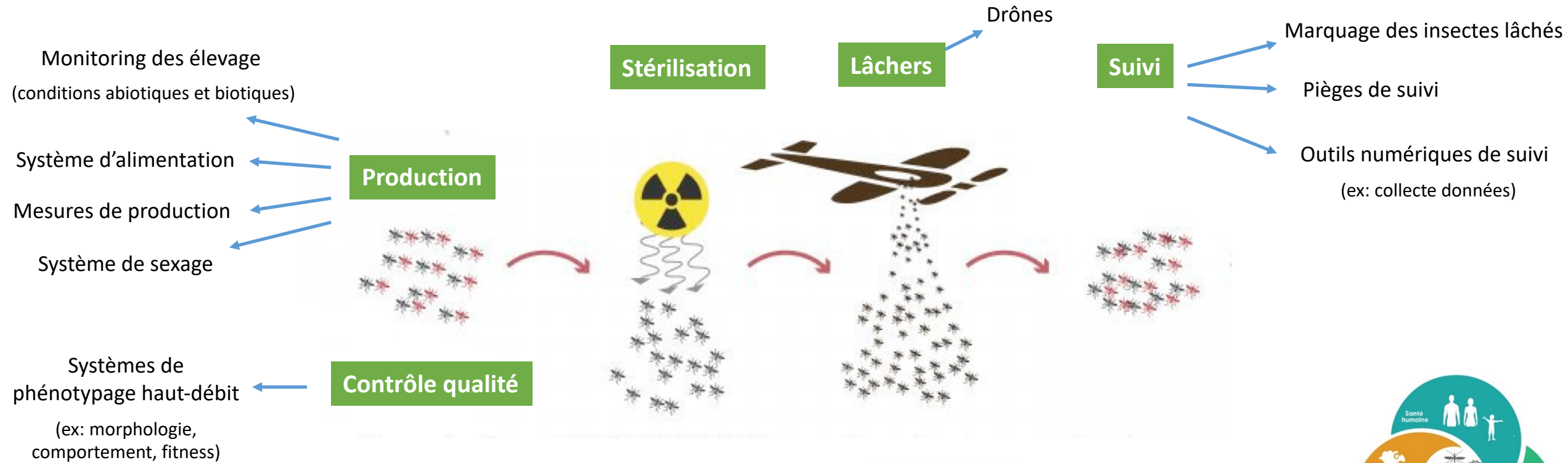


# VERROUS & LEVIERS

## TECHNOLOGIE



- Coûts de main d'œuvre + pénibilité → automatisation + ingénierie sur les différents **volets**



# SYNERGIES PUBLIC/PRIVÉ

**Projet de plateforme DémoTIS** → **Objectif: Accélérer le déploiement de la TIS en région puis en France**

- Créer une **infrastructure collaborative d'excellence en R&D&I** centrée sur la TIS à Montpellier
- **Multi-tutelles** = INRAE, IRD, CIRAD, CNRS, SupAgro, UM, CTIFL, etc.
- Donner accès à **équipements + compétences** clés (irradiateur, outils de phénotypage haut-débit, salle d'élevage, lots d'insectes)
- **Rassembler** les compétences, équipements et expertises + en **générer** de nouvelles → transversalité et multidisciplinarité
- Créer de **nouvelles collaborations de recherche** → ensemble des volets de la TIS
- Favoriser les **partenariats public/privé** → Transfert industriel



## VALOPICTUS

Circularité de la Technique de l'Insecte Stérile (TIS):  
Potentiel de valorisation des co-produits d'une production de moustiques tigres stériles pour l'alimentation en aquaculture



12 500E

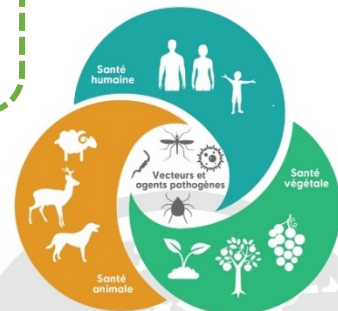
IRD / INRAE/ ENVT

18 mois

UM / XperTIS



Journée valorisation  
28 avril 2022



# SYNERGIES PUBLIC/PRIVÉ

## Industriels probiotiques

- Boost de la production
- Boost de la qualité des mâles stériles

## Industriels électronique, robotique, numérique

- Monitoring des élevages
- Production
- Sexage
- Lâchers
- Suivi

## Industriels TIS



- Entreprise en création en Occitanie
- Production d'insectes stériles

## Partenariats DémoTIS

## Industriels alimentation animale

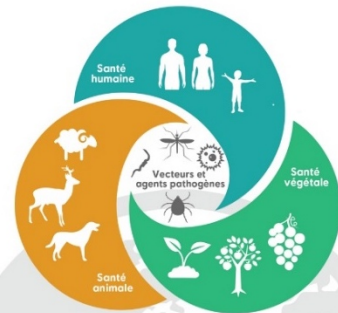
- Analyses de composition
- Tests nutrition animale
- Identification de molécules d'intérêt

## Industriels biocontrôle

- Élevage auxiliaires
- Lutte intégrée (ex: piégeage, pesticides, entomovectoring)

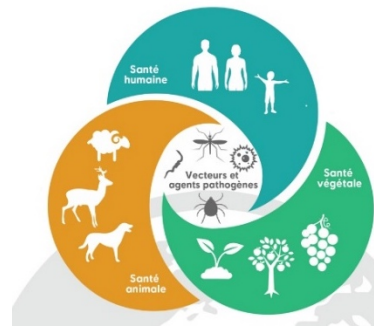
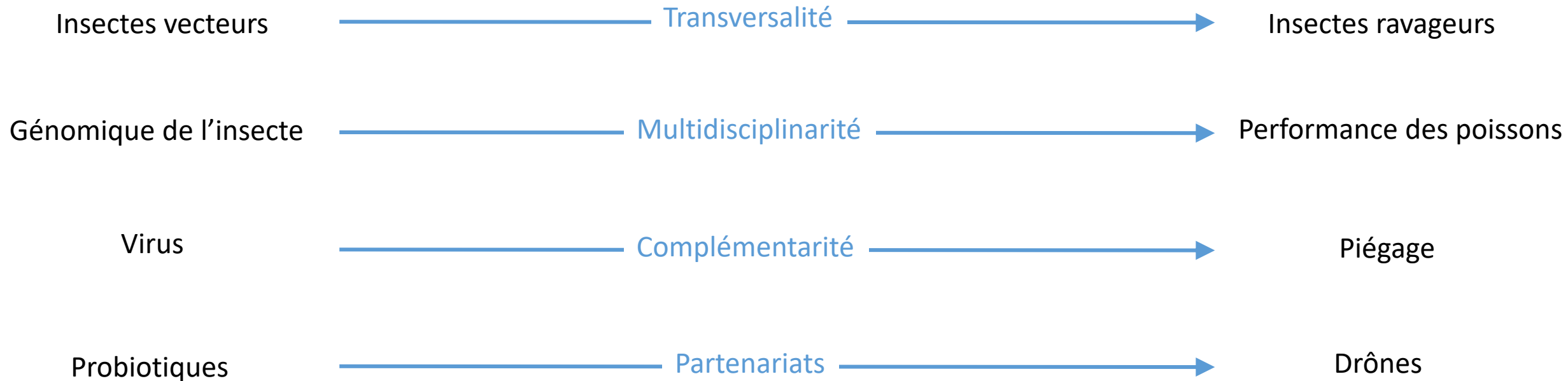
## Industriels élevage d'insectes

- Synergies espèces alimentation vs biocontrôle
- Valorisation



# CONCLUSION

## LA TECHNIQUE DE L'INSECTE STÉRILE



# REMERCIEMENTS



→ Clélia Oliva



→ Cécilia Multeau / Département SPE (Santé des Plantes et Environnement)  
→ Nathalie Volkoff / UMR DGIMI



→ Fred Simard / UMR MIVEGEC  
→ Didier Fontenille / UMR MIVEGEC  
→ Louis-Clément Gouagna / UMR MIVEGEC



→ Gaspard Lépine  
→ Pikria Doinjashvili



Journée valorisation  
28 avril 2022



→ Projet VALOPICTUS



→ [collectif-tis.fr](http://collectif-tis.fr)

**ALLAN DEBELLE**

Chargé de mission TIS – INRAE SPE

[allan.debelle@inrae.fr](mailto:allan.debelle@inrae.fr)

