

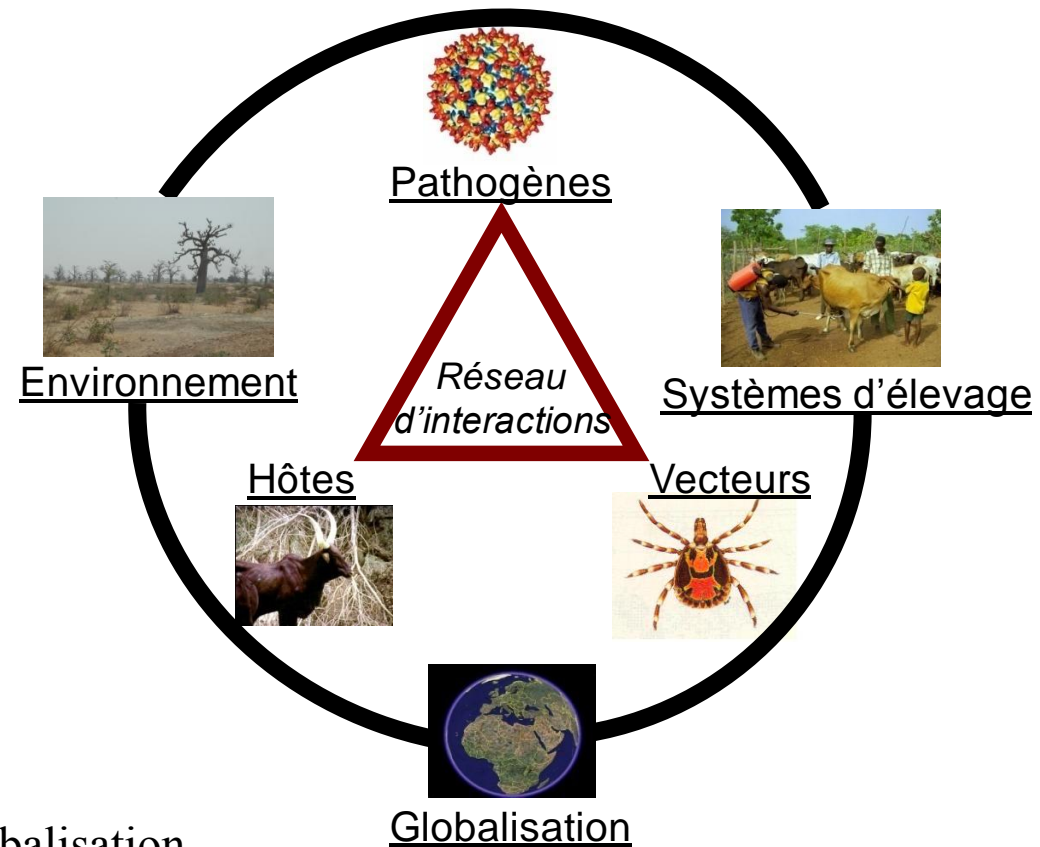
Stratégies innovantes de lutte contre les maladies émergentes animales

**Thierry Lefrançois, Nathalie Vachiéry, Damien Meyer,
Jennifer Pradel, Dominique Martinez**

CIRAD Guadeloupe

UMR CIRAD-INRA CMAEE

Contrôle des Maladies Animales Exotiques et Emergentes



Contexte et menaces de demain

- Système complexe d'interactions
- Facteurs de perturbation: climat, globalisation...
- Maladies vectorielles sensibles aux changements
- Maladies émergentes humaines majoritairement d'origine animale
- Vulnérabilité des dispositifs sanitaires face aux risques d'émergence de nouvelles maladies

Une maladie émergente peut résulter de:

❑ l'émergence d'un nouveau pathogène

Exemples : virus influenza (H1N1, H5N1), SARS...

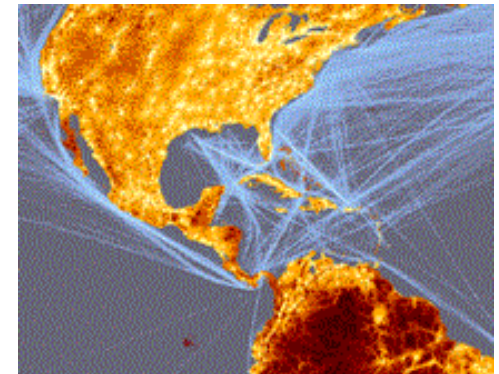
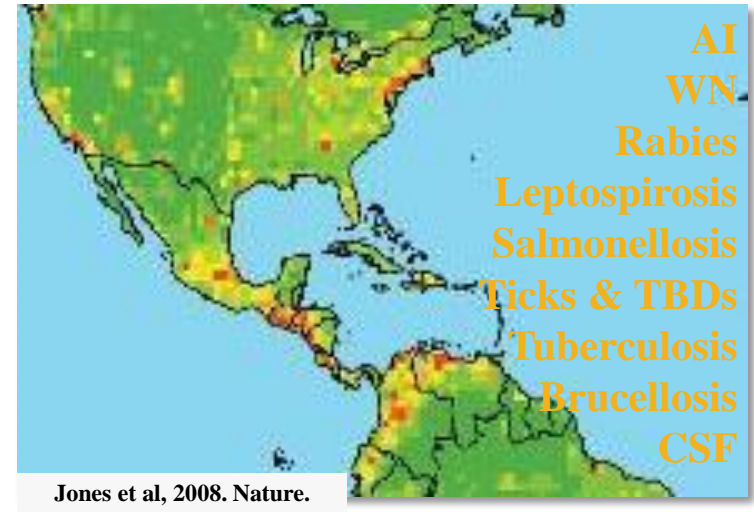
❑ la modification de la dynamique épidémique d'un pathogène existant

Exemple : fièvre catarrhale ovine

❑ l'émergence de résistances aux méthodes de lutte contre un pathogène *a priori* contrôlé

Exemples: résistances aux insecticides, antibiorésistance

- ❑ **32 territoires hétérogènes et dispersés**
 - > 4 langues
 - Différents statuts politiques
 - Plusieurs pays non membres OIE
 - Niveaux de développement hétérogènes
 - mauvaises conditions sanitaires & migration
- ❑ **Productions animales**
 - De nombreux détenteurs d'animaux vs éleveurs
 - Production traditionnelle
- ❑ **Echanges hommes, animaux & produits**
 - Légaux et illégaux
 - Migration des oiseaux
- ❑ **Environnement défavorable**
 - Désastres naturels
 - Fragmentation d'habitat
 - Insularité



World Bank – 2009

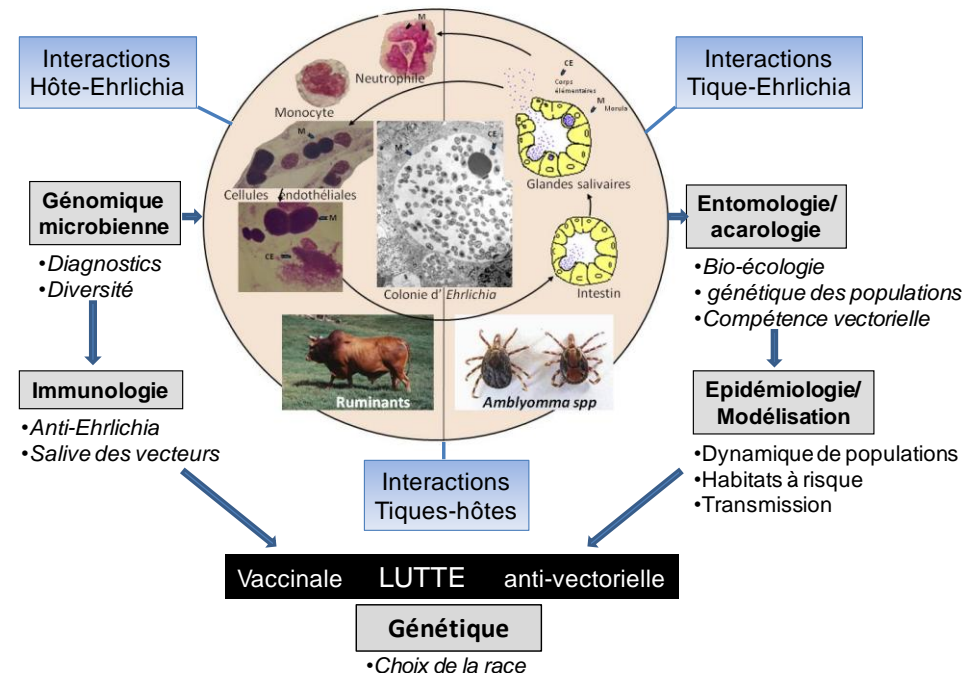


Comment la recherche contribue-t-elle à la lutte innovante contre les maladies émergentes?

- 1. Compréhension des mécanismes de pathogénie et d'évolution**
→ développement de vaccins efficaces et innovants
- 2. Développement d'outils de veille sanitaire et de détection précoce**
→ bases de données et réseaux de surveillance
- 3. Compréhension de la dynamique de population de pathogènes et de vecteurs**
et intégration avec les questionnaires de la surveillance
→ surveillance et contrôle ciblés

Stratégie de lutte intégrée: exemple tique sénégalaise/cowdriose

- cowdriose maladie mortelle des ruminants présente en Afrique, Océan Indien, Guadeloupe et Antigua
- transmise par la tique Sénégalaise présente en Afrique, Océan Indien et (Petites Antilles)



1/ Développement d'un vaccin contre la cowdriose

Vaccination = méthode de prévention permettant de limiter les traitements antibiotiques et l'utilisation des acaricides

- ❑ Production d'un vaccin inactivé efficace expérimentalement et sur le terrain et à coût réduit**
- ❑ Caractérisation de la diversité pour le développement d'un vaccin régional**
- ❑ Compréhension des interactions hôte pathogène pour le développement d'un vaccin recombinant**

Vaccin inactivé contre la coudriose: jusqu'à la production industrielle à coût réduit

Collaboration CIRAD Guadeloupe-IBET Portugal

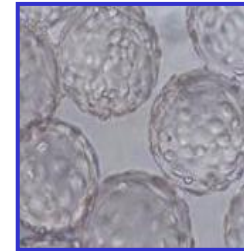
❑ Détermination de la dose vaccinale

- ✓ Essais *in vivo* sur chèvres: ↓dose de 1mg à 35µgr
- ✓ Production haut rendement en réservoir à agitation
- ✓ Diminution du coût : 3600 doses dans 2 litres 0.11 €/dose



❑ Optimisation de la préparation de l'antigène

- ✓ Adaptation aux processus industriels: filtration
- ✓ Gains de temps et de rendement
- ✓ Tests des tampons et conditions de stockage
- ✓ Essais *in vivo* sur chèvres: validation des conditions de stockage: NaCl/-20°C



❑ Formulation du vaccin: Vaccin prêt à l'emploi

- ✓ Préparation Adjuvant + Antigène emulsifiés
- ✓ Durée de stockage
- ✓ Essais *in vivo* sur chèvres

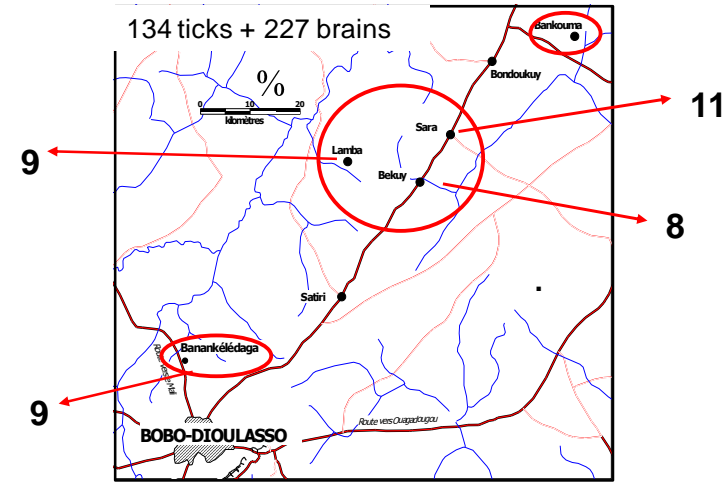
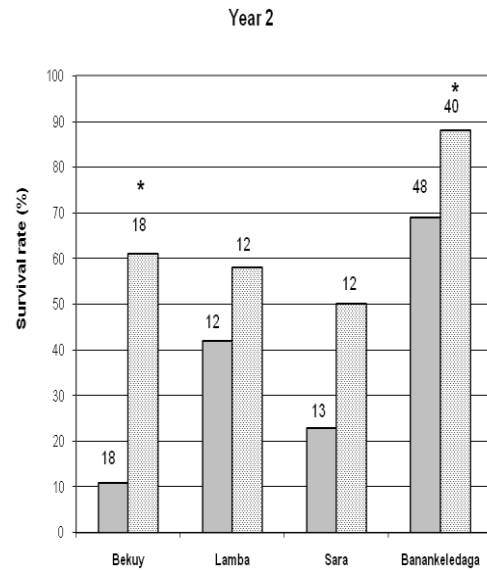
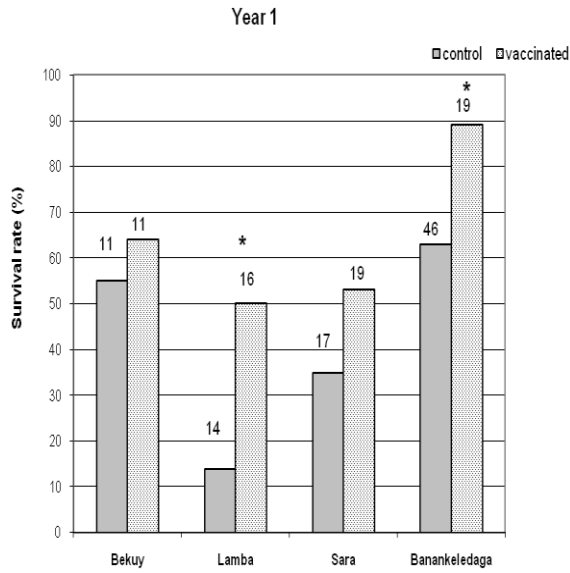


Vaccin efficace expérimentalement produit par un processus économique

Adaptation possible à toutes les souches

Application envisageable à d'autres pathogènes: *Chlamydiae*, *Rickettsie*

Utilisation du vaccin inactivé sur le terrain: *Burkina Faso*



Vaccin Gardel:

Effet protecteur limité

65% vs 49% (N= 153, p = 0.053).

Vaccin Gardel + souche locale:

Augmentation de l'effet protecteur

72% vs 47% (N= 173, p < 0.001).

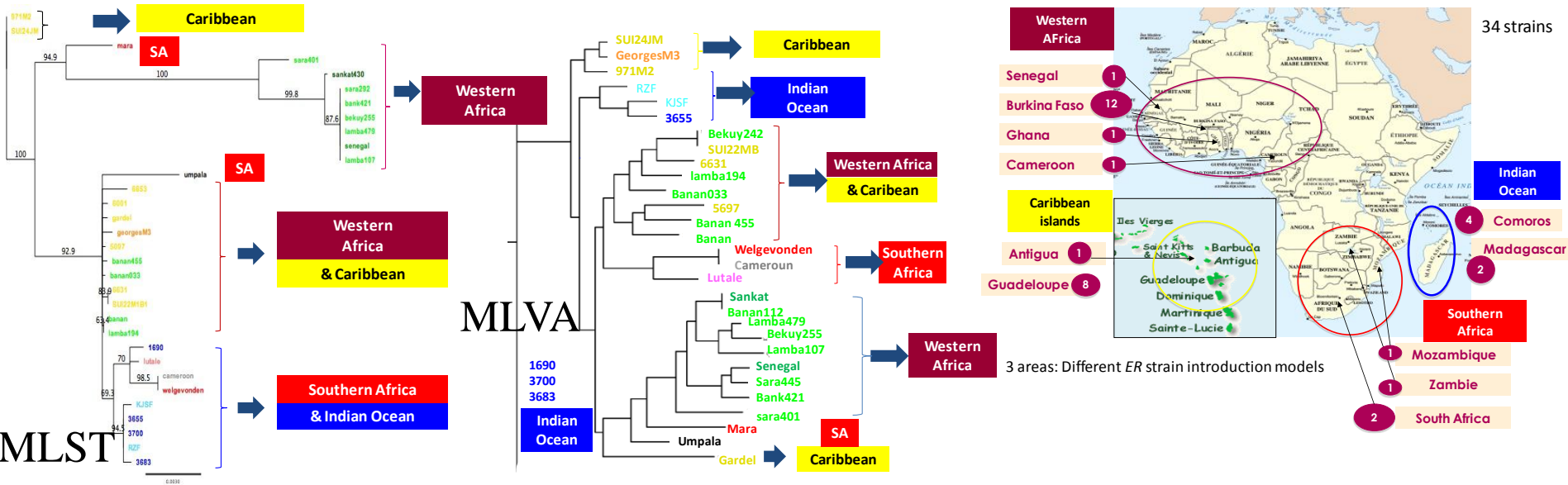
Vaccin avec souche unique peu efficace du fait de la diversité de souches en Afrique mais aussi en Guadeloupe = besoin de développement d'un vaccin multisouches régional associé à des études poussées de diversité

Diversité et évolution : dispersion du pathogène et développement de vaccins régionaux

Outils de diagnostic moléculaire et de géotypage

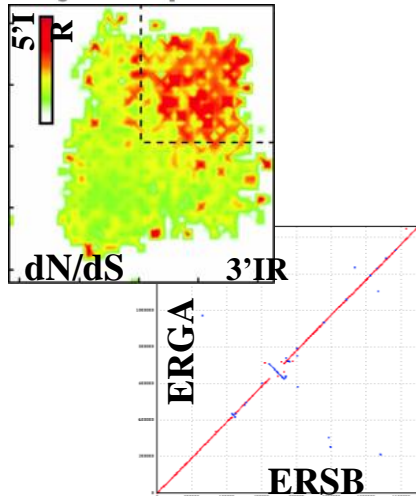
- ✓ **MLST: Multi-Locus Sequence Typing**
- ✓ **MLVA: Multi-Locus Variable number of tandem repeat sequence Analysis**

- **Structuration génétique et dynamique spatiotemporelle**
- **Identification de groupe de souches liées à l'immunité**
- **Caractérisation des souches lors d'une introduction**



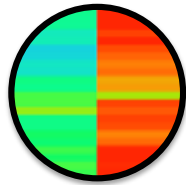
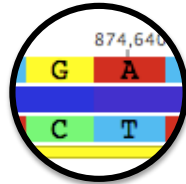
→ **Vaccin industriel + caractérisation diversité = vaccin régional utilisable**

Analyse fonctionnelle des génomes microbiens: vers le développement de vaccins recombinants

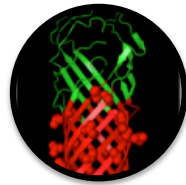


Biologie à haut débit

Génomique

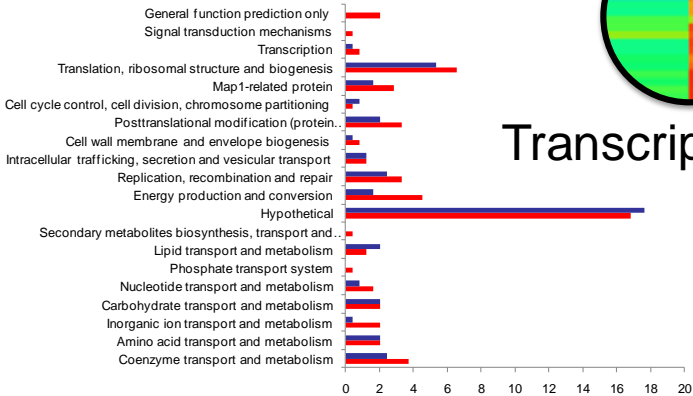


Transcriptomique

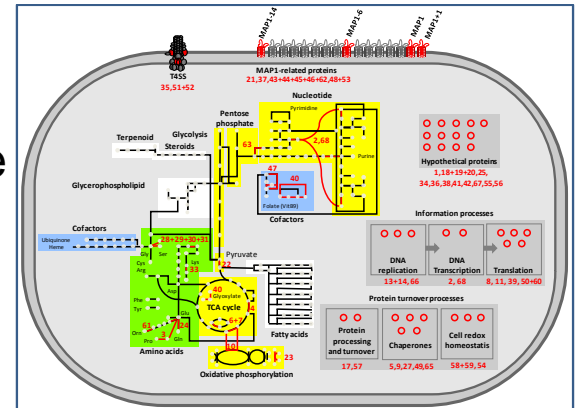
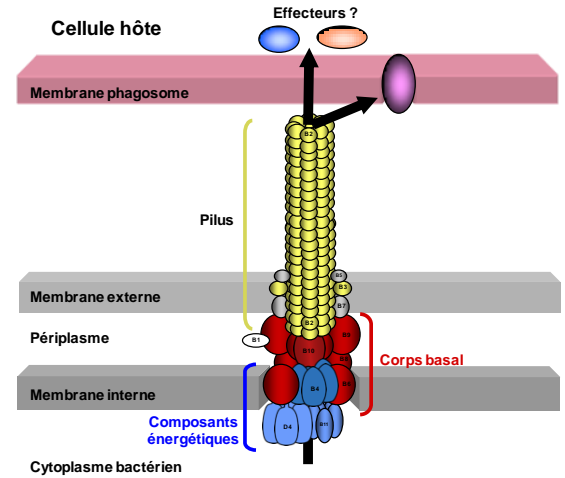


Protéomique

■ Attenuated
■ Virulent



Déterminants de pathogénécité



➔ Identification de gènes impliqués dans la virulence
et cibles potentielles de vaccins recombinants

2/ Mise en place d'un réseau de surveillance de la coudriose en Guadeloupe

Contexte

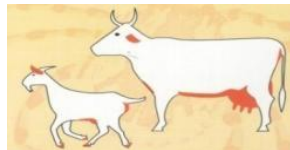
- Tiques = problématique régionale d'élevage
- Recommandations du groupe de travail « Tiques et Maladies Transmises » du réseau CaribVET: surveillance tiques ou maladies transmises
- Etude sociologique à Marie-Galante pour comprendre les freins aux actions sanitaire

Mise en place du Réseau d'Epidémiologie-Surveillance des Pathologies Nerveuses chez les ruminants de Guadeloupe (juillet 2010): RESPANG

- Améliorer le diagnostic clinique Coudriose /Babesiose et Anaplasmoses
- Renforcer le maillage sanitaire en clientèle rurale
- Sensibiliser les éleveurs aux maladies transmises par les tiques
- Communiquer sur la lutte et la prévention à mettre en place (Bayticol®)

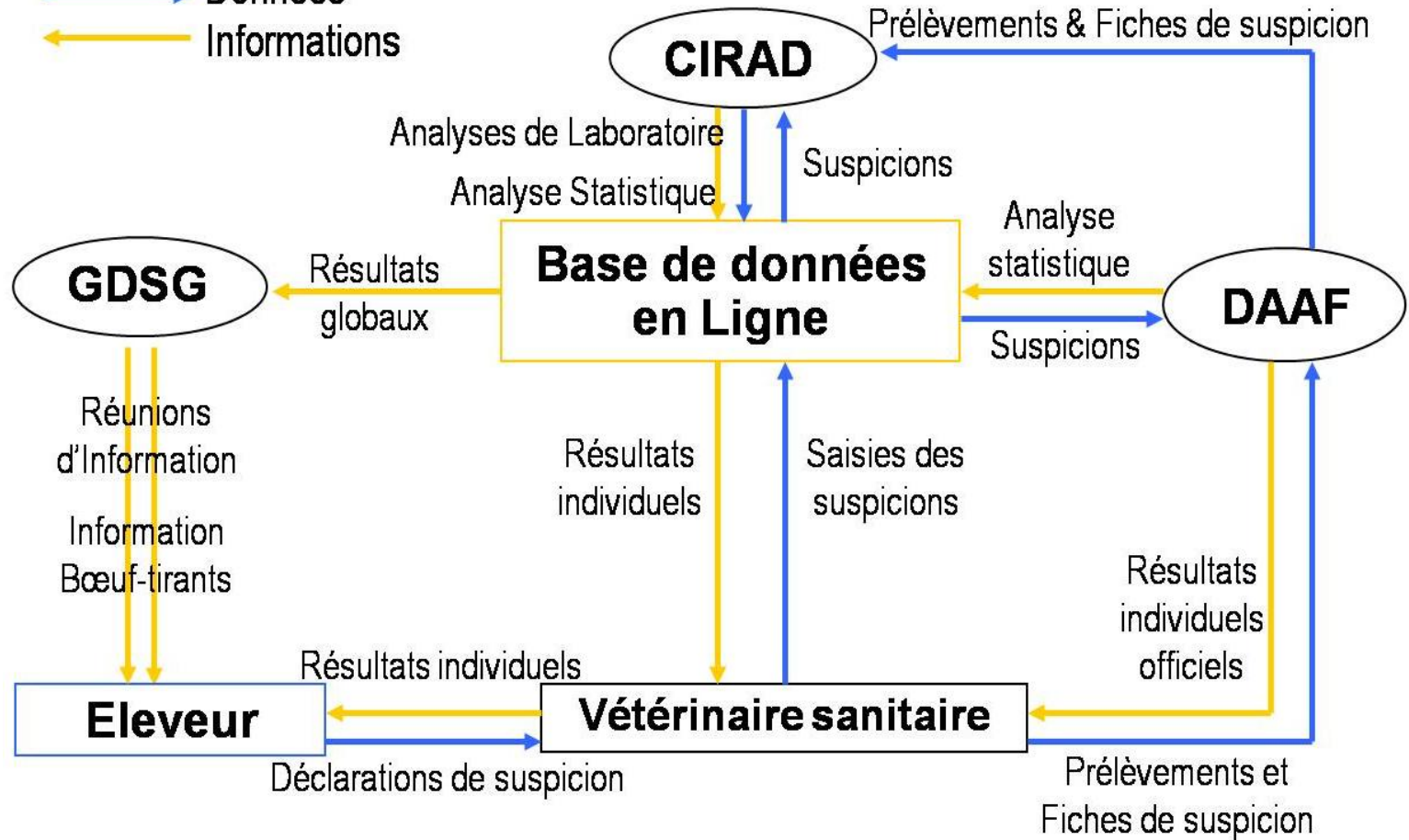


Meilleur contrôle des maladies transmises par les tiques



Fonctionnement du réseau RESPANG

Légende :



- Base de données en ligne: www.declavet.com

ADMINISTRATION


IDENTIFICATION

login :

mot de passe :

SURVEILLANCE DES MALADIES DES RUMINANTS A SYMPTOMATOLOGIE NERVEUSE

Utilisez un identifiant et un mot de passe corrects pour accéder à l'interface



ADMINISTRATION

Bienvenue

[DÉCONNEXION]

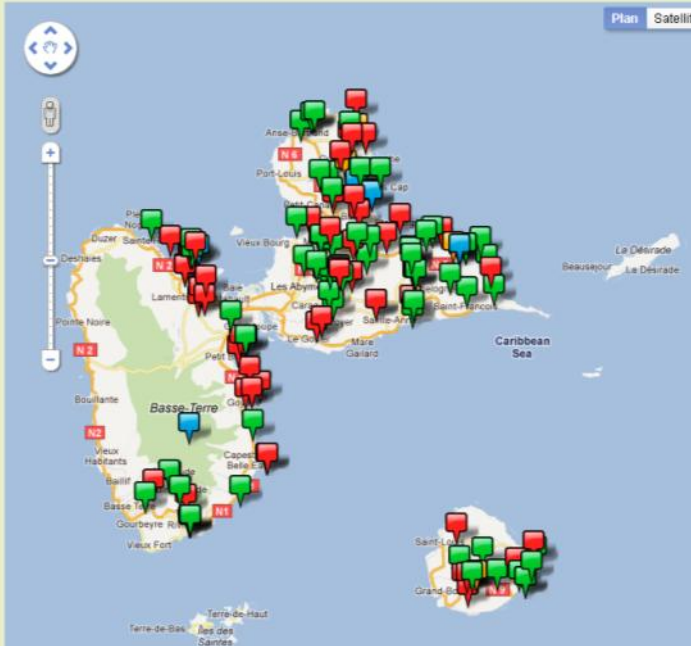
Rubriques :

- ACCUEIL
- AJOUTER VETO
- LISTE VETO
- PARCOURIR DÉCLARATIONS PRÉCÉDENTES
- SAISIR LES RÉSULTATS
- CARTO: RÉPARTITION SUSPI. COWDRIOSE
- CARTO: RÉPART. SUSPI. BABESIOSE
- CARTO: RÉPART. SUSPI. ANAPLASMOSE

Légende résultats

	Négatif
	Douteux
	Positif
	Résultat indisponible

CARTOGRAPHIE : VOIR RÉPARTITION DES SUSPICIONS DE COWDRIOSE



- Formulaire de déclaration:
 - ✓ exploitation + typologie
 - ✓ animal suspect
 - ✓ cliniques
 - ✓ suspicion établie
 - ✓ traitements prescrits et évolution
 - ✓ traitements acaricides

- Diagnostic laboratoire (PCR)
 - ✓ Cowdriose
 - ✓ + Babesiose et Anaplasmosse



Epidémiologie des maladies transmises
Surveillance et communication ciblée

3/ Interaction recherche-surveillance

*Expertise scientifique pour une
amélioration de la surveillance sanitaire,
alerte & notification, contrôle*

Recherche
*(diversité, évolution, diagnostic,
vaccins, modèles ...)*

Surveillance et contrôle
(stratégie régionale)

*Accès aux données de terrain
& ressources biologiques
Identification de nouvelles questions
de recherche ou de développement*

Réseaux de Recherche
*Labos de référence
Organismes de recherche
Réseaux internationaux
Plateformes technologiques*

Réseaux Institutionnels
*(CaribVET, AnimalRisk,
OIE, FAO, PAHO...)*

Formation & Construction de capacité



Réseau CaribVET

- ❑ Services vétérinaires de 32 pays ou territoires de la Caraïbe,
- ❑ Laboratoires de diagnostic, instituts de recherche, organisations régionales/internationales : CARICOM, FAO, OIE, USDA, PAHO, IICA...
- ❑ Reconnaissance nationale et internationale (CARICOM, OIE), charte du réseau

Approche régionale de la surveillance et du contrôle des maladies animales

- ❑ Renforcement et harmonisation des réseaux de surveillance
- ❑ Activités de surveillance et de contrôle
- ❑ Communication et échange d'information et de données au sein du réseau
 - ✓ site web www.caribvet.net
 - ✓ bases de données sur les laboratoires, les systèmes de surveillance et les programmes régionaux de surveillance (tickINFO)



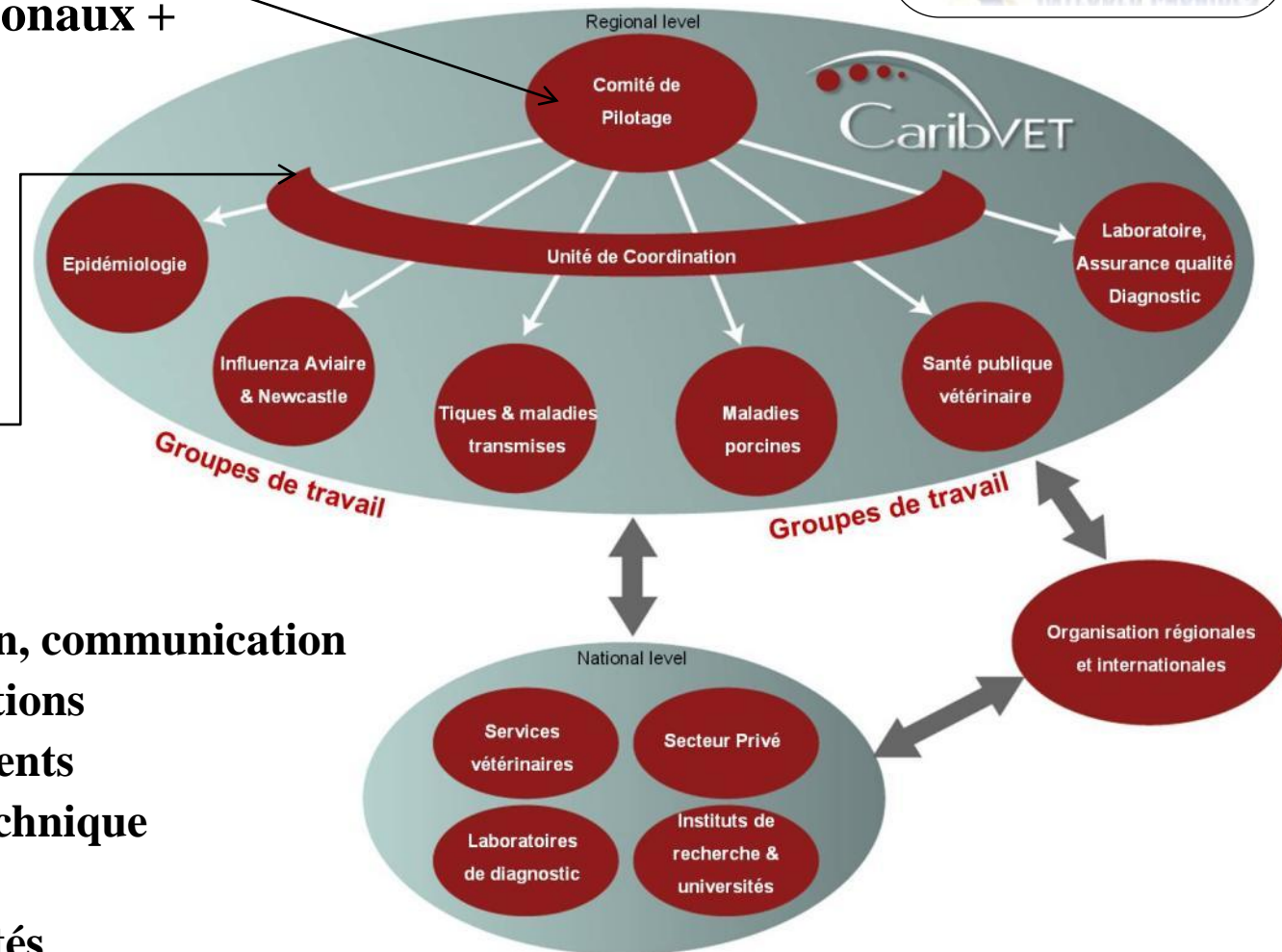
Comité de pilotage

Co-planification de la stratégie

Services vétérinaires nationaux +



Unité de coordination



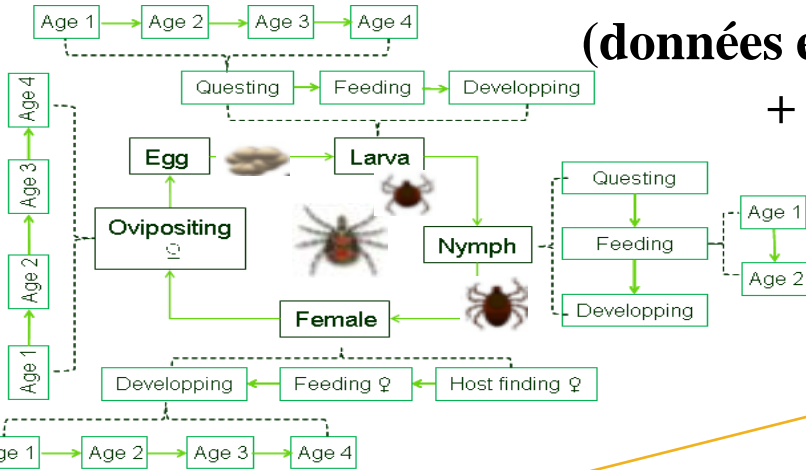
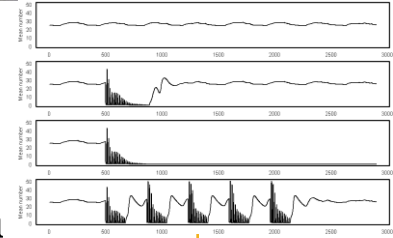
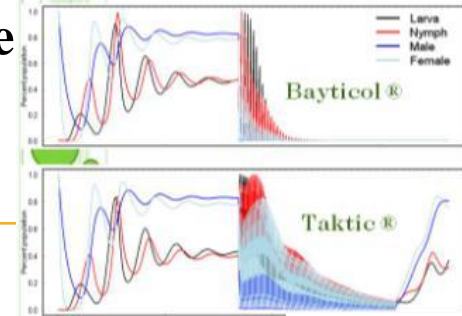
Rôles du CIRAD

- ✓ Animation, coordination, communication
- ✓ Partenariats, collaborations
- ✓ Recherche de financements
- ✓ Appui scientifique & technique
- ✓ Lien avec la recherche
- ✓ Construction de capacités
- ✓ Application recommandations du comité de pilotage

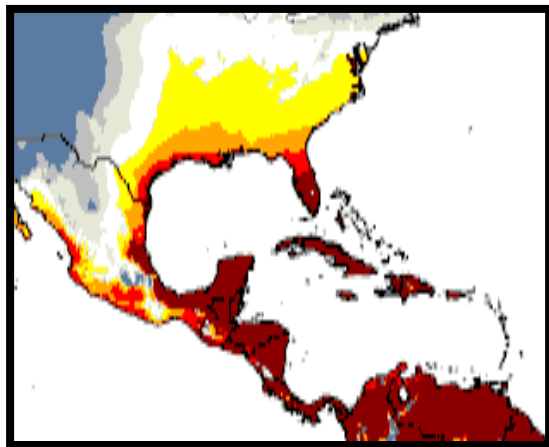
De la modélisation aux stratégies de surveillance et de contrôle: tiques & maladies transmises

Biologie de la tique
(données expérimentale et de terrain)
+ facteurs climatique

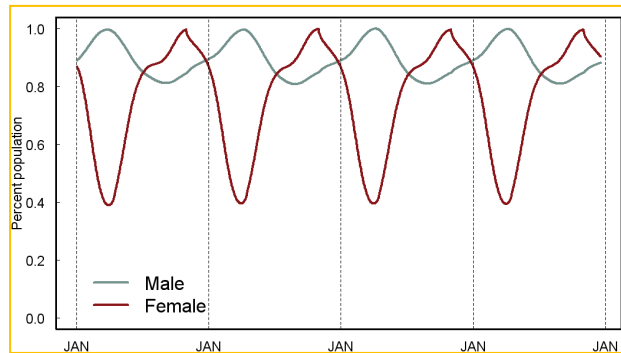
Modélisation mathématique



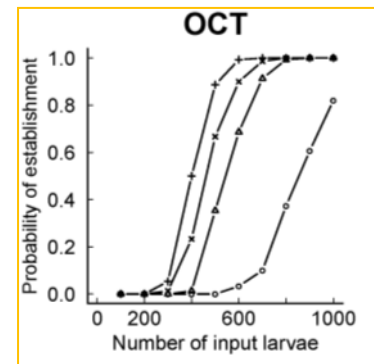
Niche écologique



Dynamique saisonnière



Introduction



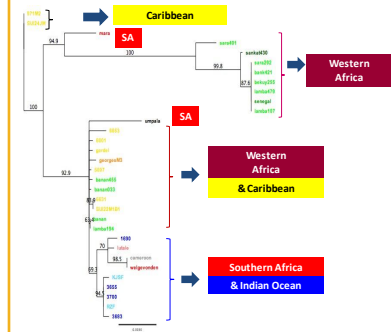
Stratégies de surveillance

Stratégies de contrôle

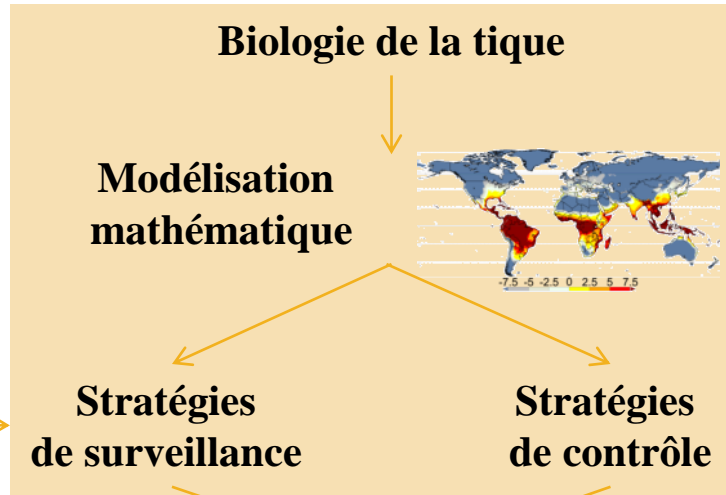
Interaction recherche-surveillance: tiques & maladies transmises

CIRAD GUADELOUPE
labo ref OIE diagnostic et recherche sur tiques & maladies transmises

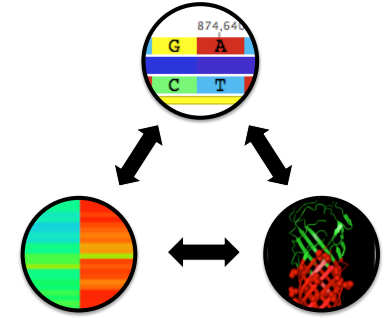
Biologie *Ehrlichia ruminantium*



**Diagnostic
des maladies
transmises**



Génomique



Transcriptomique **Protéomique**

Vaccins

**Origine de la
réinfestation**

**Génomique
de la tique**

**Groupe de travail
Tiques & Maladies transmises**

Situation à jour
Objectifs nationaux

Définition sujets
de recherche

**Comité de pilotage
CaribVET**

Plan d'action
Recommandations

**Services vétérinaires
nationaux**

Expertise et
formation

Conclusions

Programmes de recherche finalisée de haut niveau visant un meilleur contrôle des maladies émergentes animales

- caractérisation des agents pathogènes pour la mise au point ou l'optimisation d'**outils de diagnostic et de vaccins**
- modélisation de la dynamique des populations de pathogènes et de vecteurs pour le développement d'**outils de prédiction d'épidémies et d'aide à la décision**
- coordination de **réseaux régionaux** de surveillance et développement d'**outils de surveillance**
- **diffusion des innovations** auprès des utilisateurs et des autorités sanitaires des pays et territoires de la Caraïbe pour un **contrôle durable des maladies** (politiques publiques)