

LES APPORTS DE LA GÉNOMIQUE À L'AGROÉCOLOGIE

MARDI 27 MARS 2018

AGROPOLIS INTERNATIONAL
MONTPELLIER



Sophie THEVENON

Chercheur / CIRAD

AATTOL (African Animal Trypanosomosis TOLerance)

Caractérisation des bases moléculaires de la tolérance à la trypanosomose animale africaine :
analyse conjointe des transcriptomes de l'hôte bovin et du parasite



Objectifs

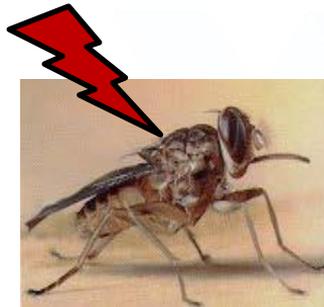
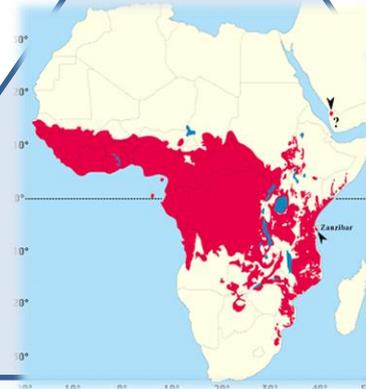
- Caractériser les bases moléculaires de la tolérance bovine à la trypanosomose
- Améliorer les connaissances sur les interactions hôtes*parasites

Contexte : la maladie

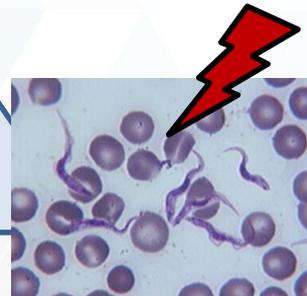
Bovin N'Dama (D. Berthier)



- Trypanosomose Animale Africaine
- Impact socio-économique dramatique
- Pas de vaccin

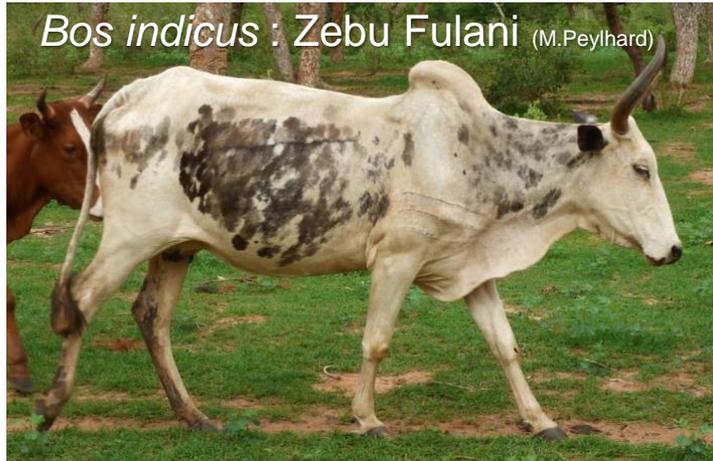


Mouche tsé-tsé (S. Ravel)



Trypanosome (I. Sidibe)

Contexte : la trypanotolérance



Susceptible

Tolérant

- Caractère héritable
- Quelles sont les bases moléculaires et fonctionnelles de la trypanotolérance?

Objectifs spécifiques

- Caractériser les phénotypes sensible/tolérant de cinq races bovines d'Afrique de l'Ouest
- Identifier les gènes et les voies biologiques régulés par les bovins au cours de l'infection et associés à la trypanotolérance
- Identifier des gènes exprimés par le parasite
- Proposer des gènes candidats associés à la trypanotolérance

Démarche

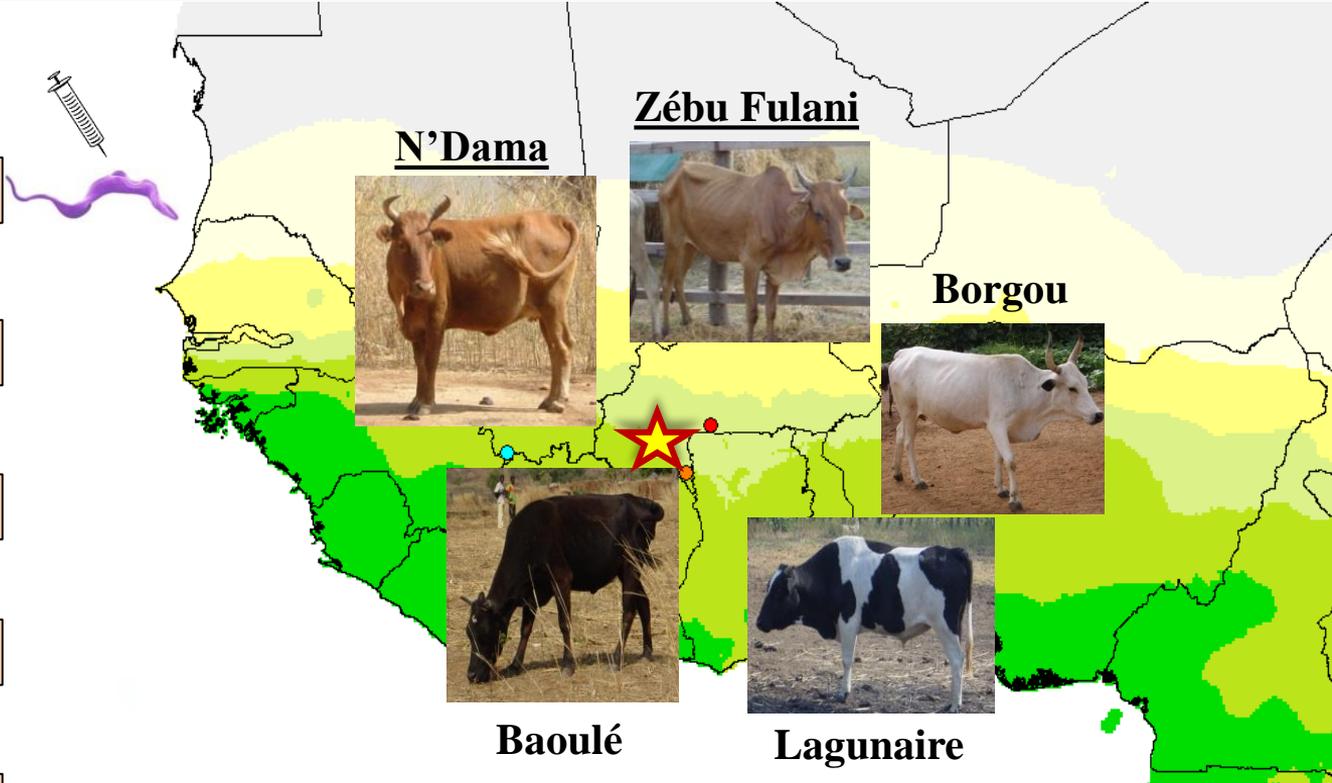
Infection expérimentale

Caractérisation phénotypique

RNA-seq

Différentiel d'expression

Voies biologiques



Résultat (1) : phénotypes

Evolution de l'hématocrite, indicateur de l'anémie



PLOS ONE | DOI:10.1371/journal.pone.0126498 May 8, 2015

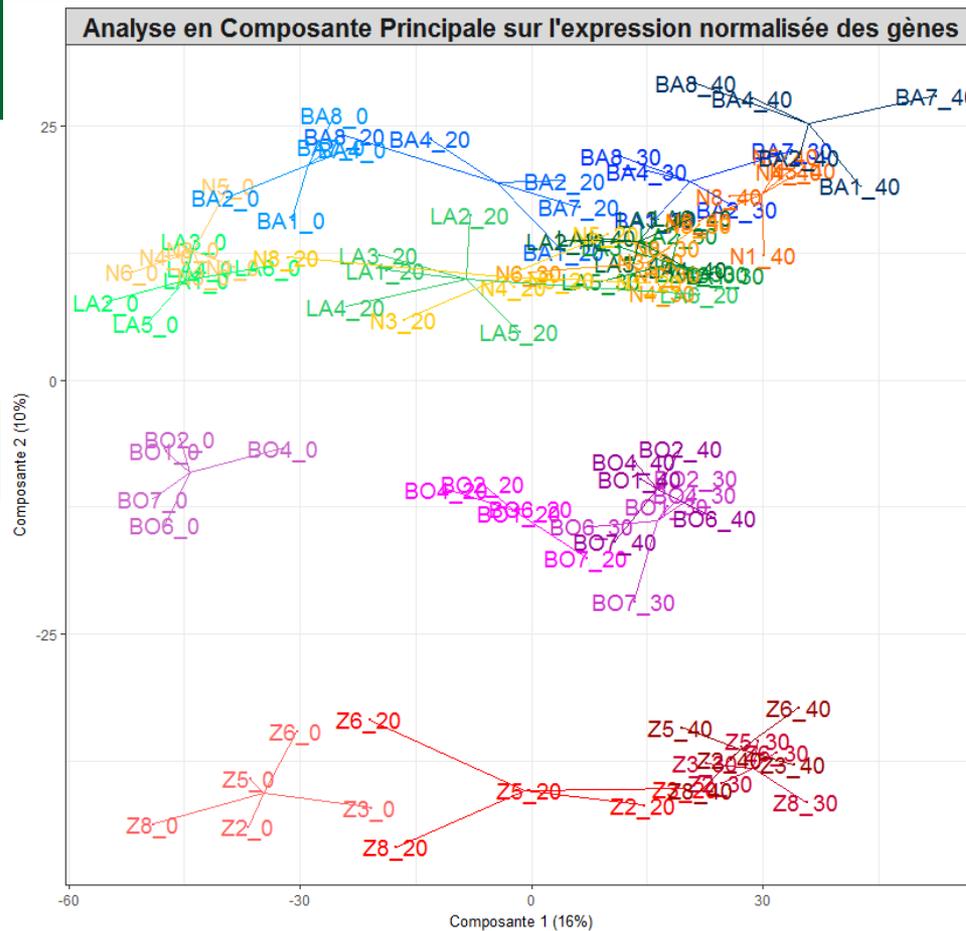
A Comparison of Phenotypic Traits Related to Trypanotolerance in Five West African Cattle Breeds Highlights the Value of Shorthorn Taurine Breeds

David Berthier¹, Moana Peylhard^{1,2}, Guiguigbaza-Kossigan Dayo², Laurence Flori^{1,3}, Souleymane Sylla², Seydou Bolly², Hassane Sakande², Isabelle Chantal¹, Sophie Thevenon^{1*}

Breed

- Lagune
- Borgou
- Zebu Fulani

Résultat (2) : Expression des gènes



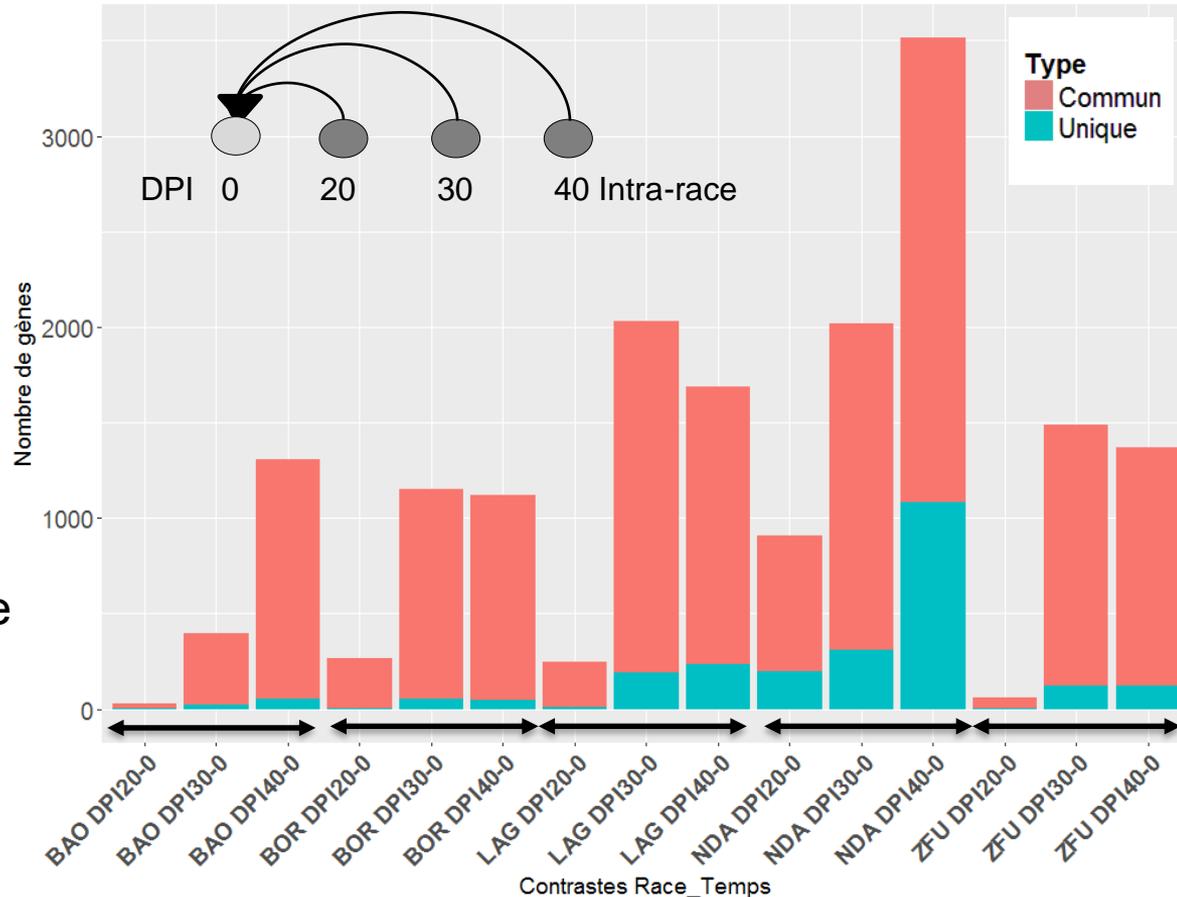
- Legend
- Baoule.0
 - Baoule.20
 - Baoule.30
 - Baoule.40
 - Borgou.0
 - Borgou.20
 - Borgou.30
 - Borgou.40
 - Lagune.0
 - Lagune.20
 - Lagune.30
 - Lagune.40
 - N'Dama.0
 - N'Dama.20
 - N'Dama.30
 - N'Dama.40
 - Zebu Fulani.0
 - Zebu Fulani.20
 - Zebu Fulani.30
 - Zebu Fulani.40



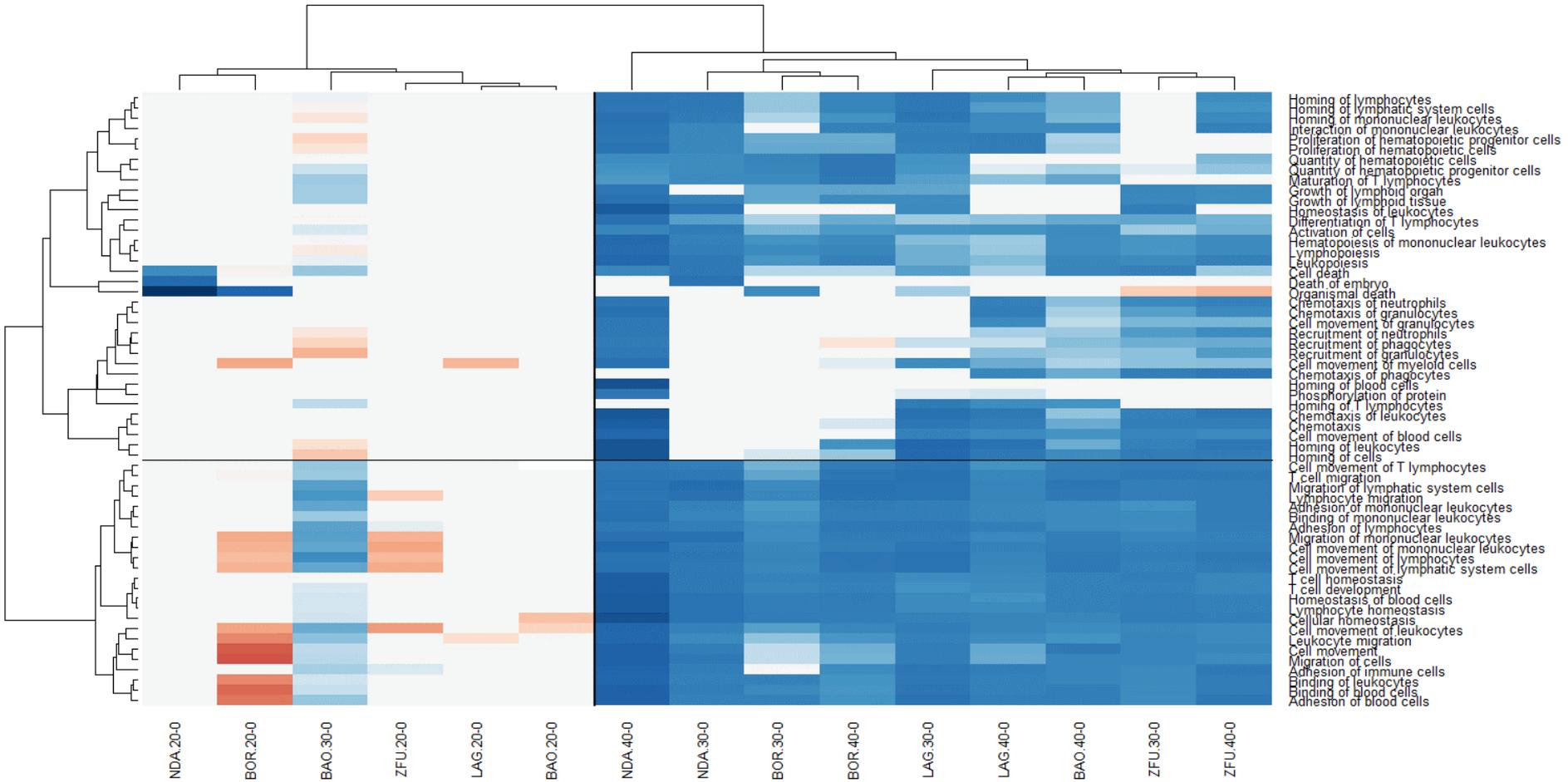
Résultat (3)

- Beaucoup de gènes communs
- Variations  ou 
-> même sens
- N'Dama : réponse + intense et précoce

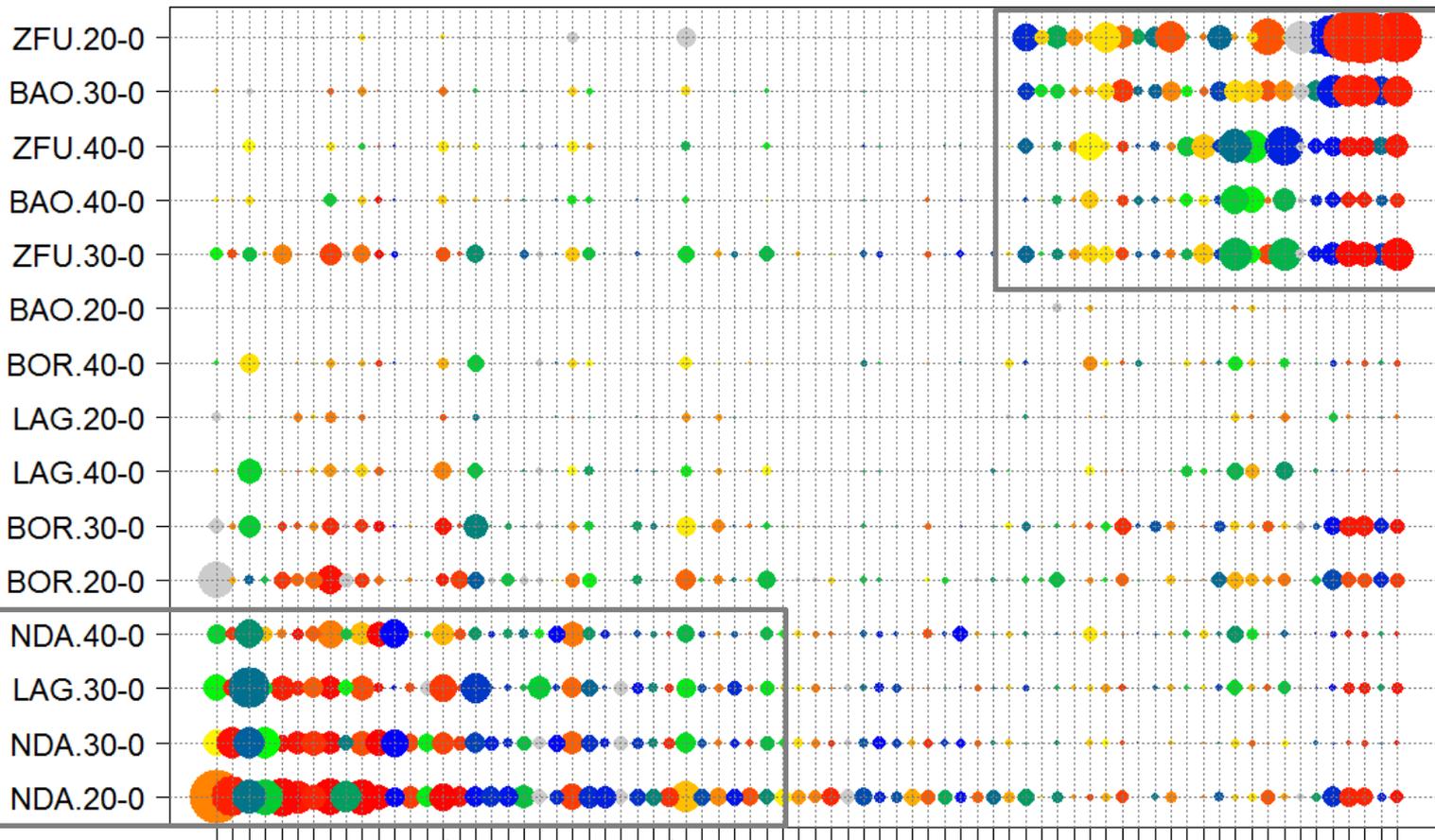
Nombre de gènes différentiellement exprimés, FDR < 0.001



Exemple de fonctions associées à la réponse immunitaire

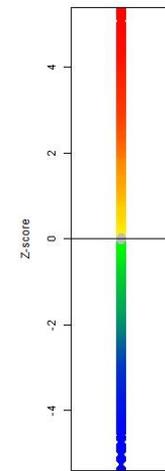


Gènes ou molécules régulatrices en amont



$-\log_{10}(P\text{-value})$

Z-score



Conclusions

- ✓ Beaucoup de gènes et de voies biologiques communs
- ✓ Différences dans la cinétique et l'intensité des réponses et leurs combinaisons
- ✓ Trait multigénique avec modulations différentes ⇔ subtilité et pondération de la réponse immunitaire



Impacts – Enseignements (1)

➤ Étude phénotypique et génomique sur :

- Caractère complexe
- Ressources génétiques animales locales négligées, en zone d'endémie
- En absence de structure d'organisation de producteurs
- Partenariat fort avec le CIRDES (Centre International de Recherche Développement sur l'Elevage en zone Sub-humide)

Impacts – Enseignements (1)

- Étude phénotypique et génomique sur :
 - Caractère complexe
 - Ressources génétiques animales locales négligées, en zone d'endémie
 - En absence de structure d'organisation de producteurs
 - Partenariat fort avec le CIRDES

- Hypothèses sur la dynamique de la réponse immunitaire et le métabolisme

- Poursuite des analyses, fouille de données, intégration

Impacts – Enseignements (2)

Trypanotolérance : trait multigénique, finesse de réponse

- Issue de processus adaptatifs et co-évolutifs dans un environnement complexe et difficile



- Préservation des Ressources Génétiques Animales « négligées »





Food and Agriculture Organization
of the United Nations

LIVESTOCK ADAPTIVE TRAITS



Thrive on poor
quality feed



Tolerate extreme
temperatures



Tolerate or resist
diseases



Tolerate drought



Walk long distances
for water or food



Produce meat, eggs, and milk,
even under stressful conditions



WHAT ARE THE **BENEFITS** FOR PEOPLE

Increase resilience to hazards
including drought, floods and disease



Allow lands where no crops
can grow to be productive



Allow for relocation of species
or breeds better adapted
to harsh climatic conditions



Form and maintain landscapes through
grazing and manure fertilization,
while facilitating biodiversity



Provide diverse income and
food sources for millions of people

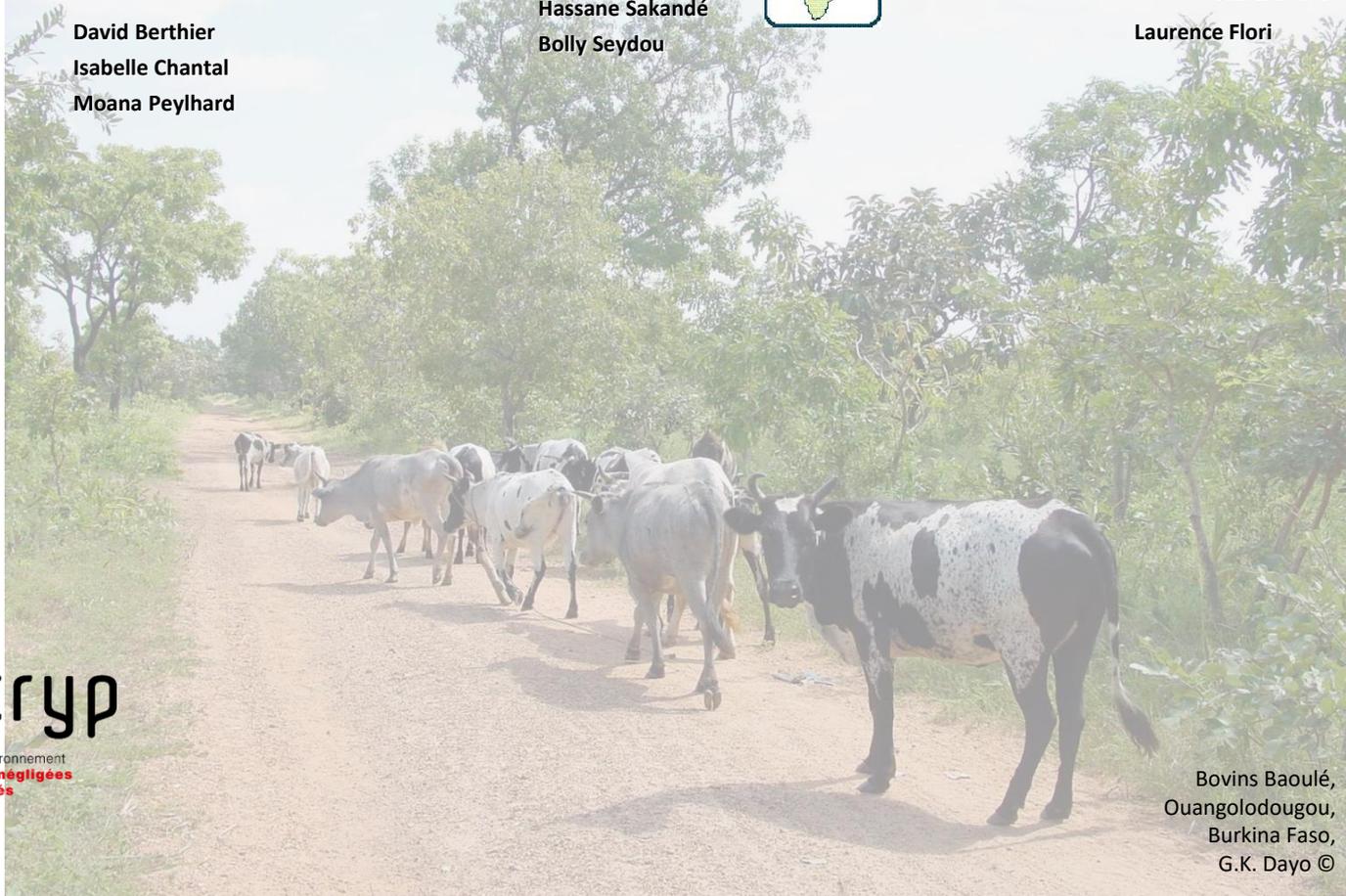


Charles G-K. Dayo
Sylla Bila
Hassane Sakandé
Bolly Seydou



Laurence Flori

David Berthier
Isabelle Chantal
Moana Peylhard



Interactions
hôtes-vecteurs-parasites-environnement
dans les maladies tropicales **négligées**
dues aux **trypanosomatidés**

Bovins Baoulé,
Ouangolodougou,
Burkina Faso,
G.K. Dayo ©