



## **Chromosomes, gènes et changements climatiques : cas de *Gerbillus nigeriae*, principal ravageur des cultures céréalières au Niger**

**Karmadine M.HIMA**

*4<sup>ème</sup> réunion du RAT . Sahel, Saint Louis du 13 au 15 novembre 2013*

## LE MODÈLE D'ÉTUDE : *G NIGERIAE*



### *Gerbillus nigeriae*

inféodé aux sols sableux

zones semi-arides

présente sur toute la bande sahélienne



**Ravageur des cultures céréalières (mil, sorgho)**

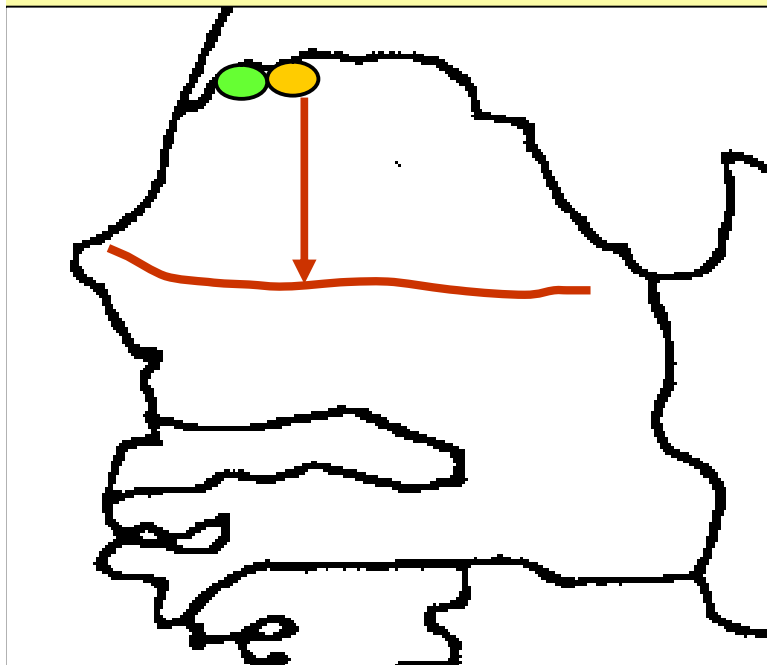


# LE MODÈLE D'ÉTUDE : *G NIGERIAE*



Marqueur biologique des modifications des milieux

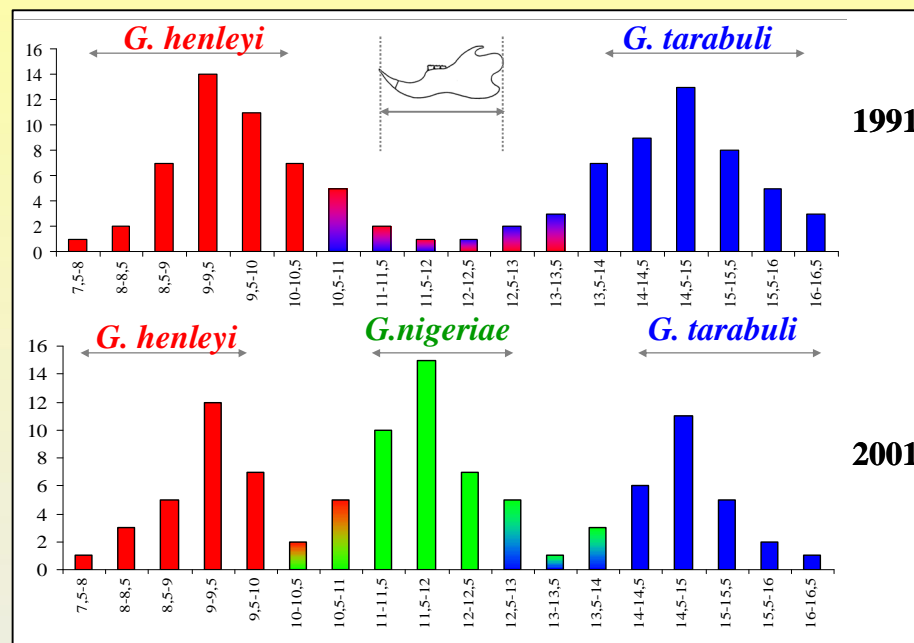
→ Sénégal



● 70 - 80 pas de *Gerbillus*

● 1999 : première mention de *G. nigeriae*

— 2007 : « descente » de *G. nigeriae*



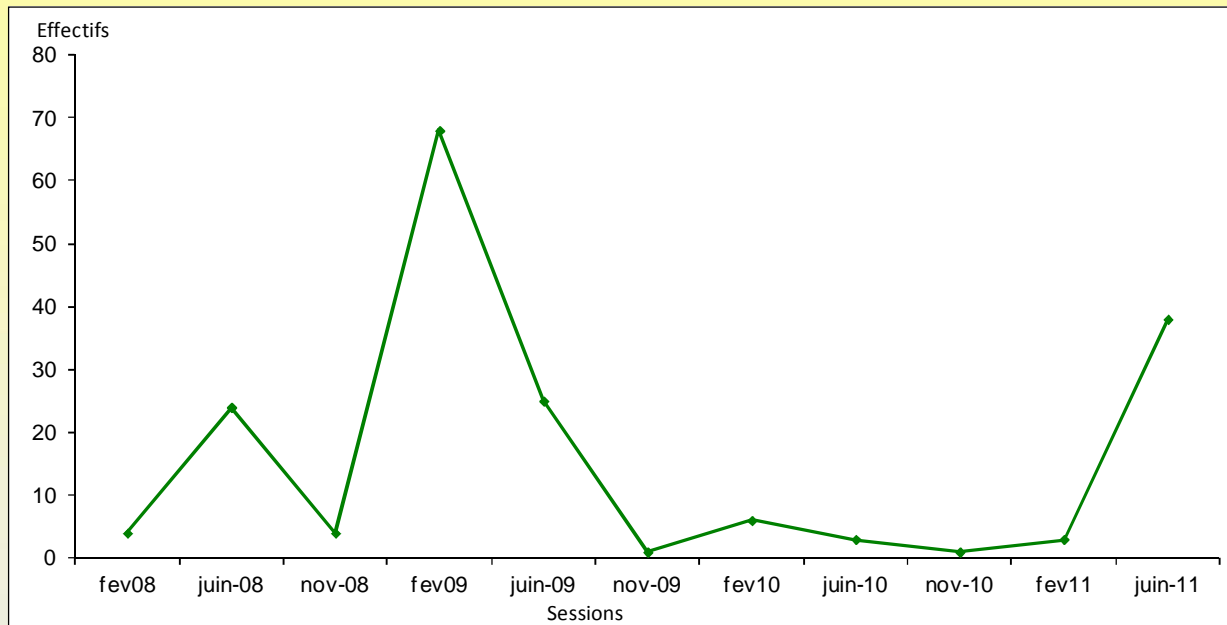
Thiam, 2007

# LE MODÈLE D'ÉTUDE : *G NIGERIAE*



Marqueur biologique des modifications des milieux

→ Niger



Faibles effectifs

Densité max : 27,5 ind/ha

Très faible mobilité

DRS ~ 7m

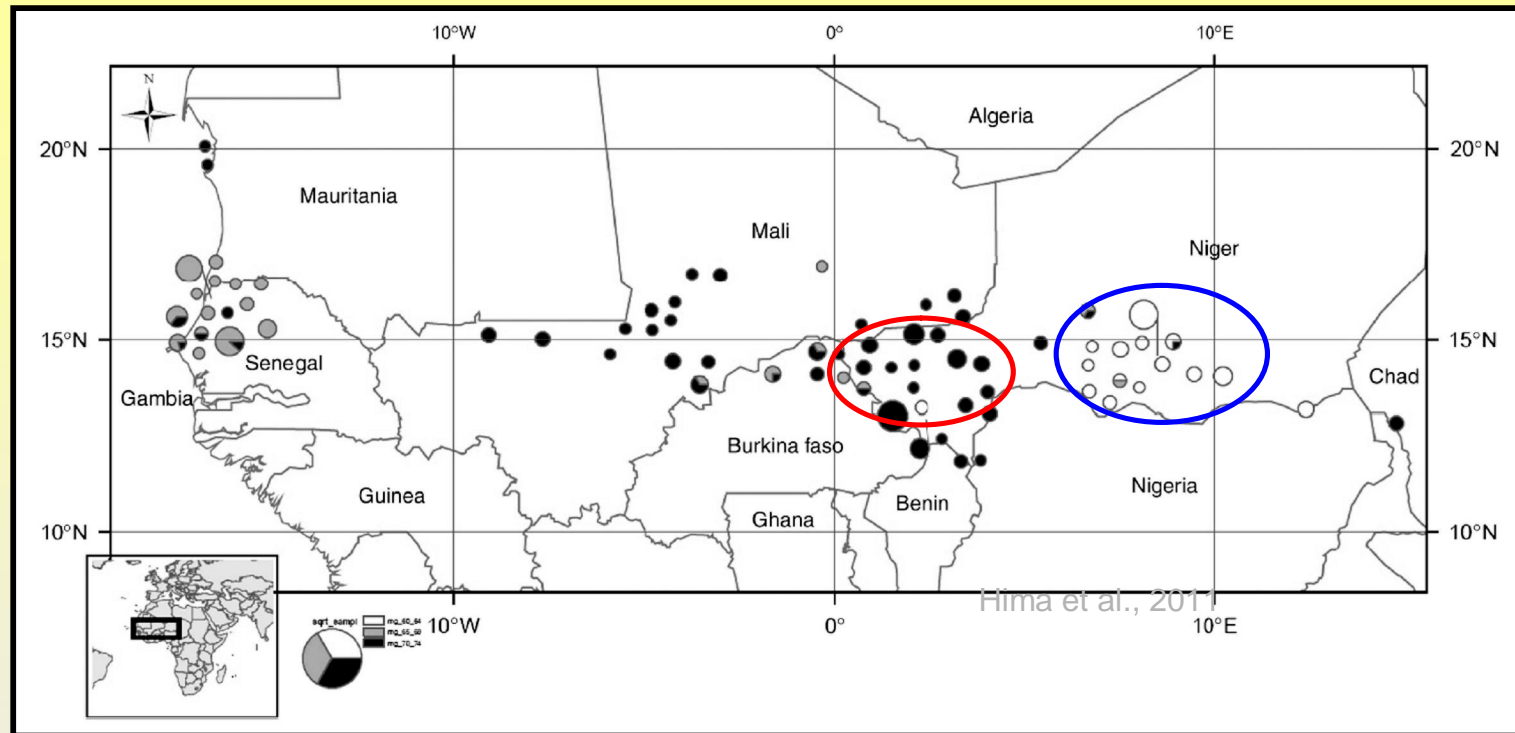
Tendance à la diminution de ses effectifs dans les zones de cultures situées le plus au nord (devenant de plus en plus arides) → extinction locale vs migration vers le sud ???

(Hima, 2010)

# LE MODÈLE D'ÉTUDE : *G NIGERIAE*



## Polymorphisme chromosomique exceptionnel par fusions centriques



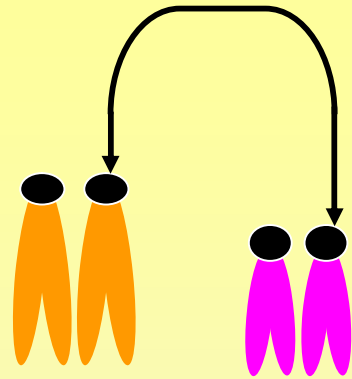
✓  $2N = 60$  à  $74$  chromosomes

✓ Regroupements cohérents des  $2N$

✓ Distribution non aléatoire

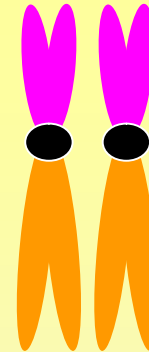
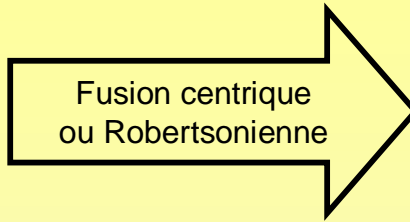
✓ Structuration assez nette (Niger)

# CE QU'ON SAIT DE CE POLYMORPHISME



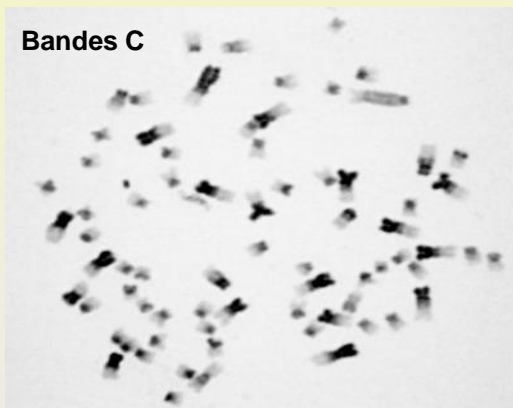
2 paires de chromosomes acrocentriques

$2N = 4 / NF = 8$

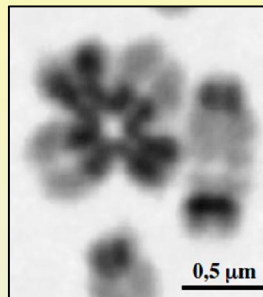


1 paire de chromosomes (sub) métacentriques

$2N = 2 / NF = 8$



Gros blocs hétérochromatiques



Organisation très particulière  
du génome (repeats)

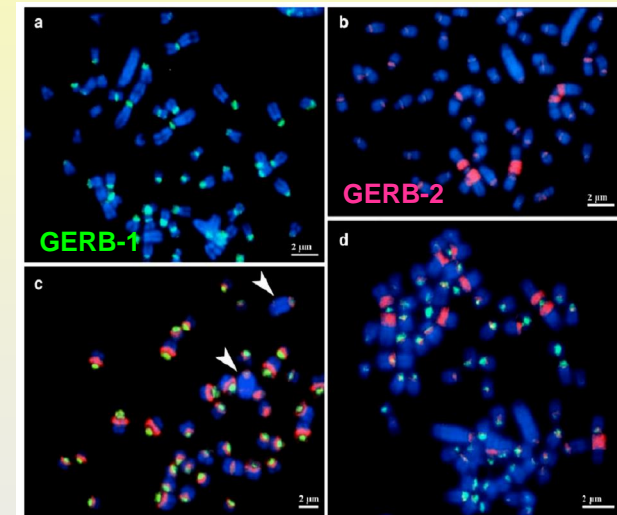


Fig. 3 Examples of PRINS results using GERB1 (a), GERB2 (b) and two-colored combined GERB1+GERB2 (c, d) primers. White arrows indicate the large acrocentric X chromosomes with clear intercalary GERB2 blocks (see text for details)

2 familles de repeats : GERB1 et GERB2 (Gauthier et al., 2010)

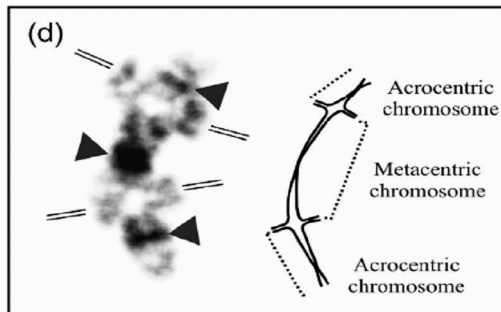
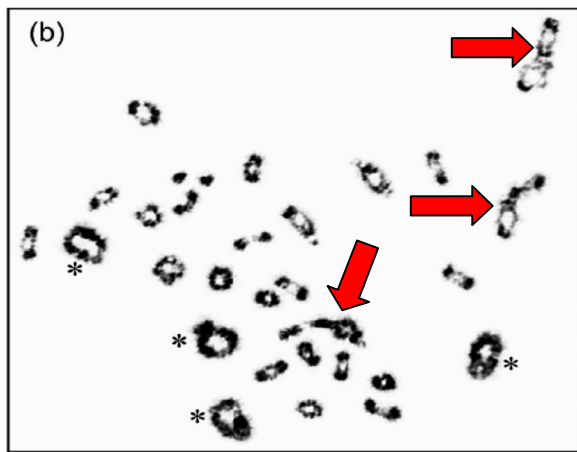
Mécanismes qui sous-tendent les fusions



# CE QU'ON SAIT DE CE POLYMORPHISME

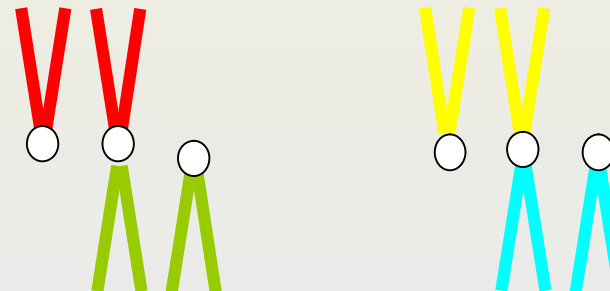


Forte tolérance méiotique aux fusions centriques et à l'hétérozygotie multiple



**Table 2** Meiotic analysis of nine and five male specimens from Kollo ('KOL';  $2n=71-74$ ) and Gangara ('GAN';  $2n=60-63$ ), Niger, respectively

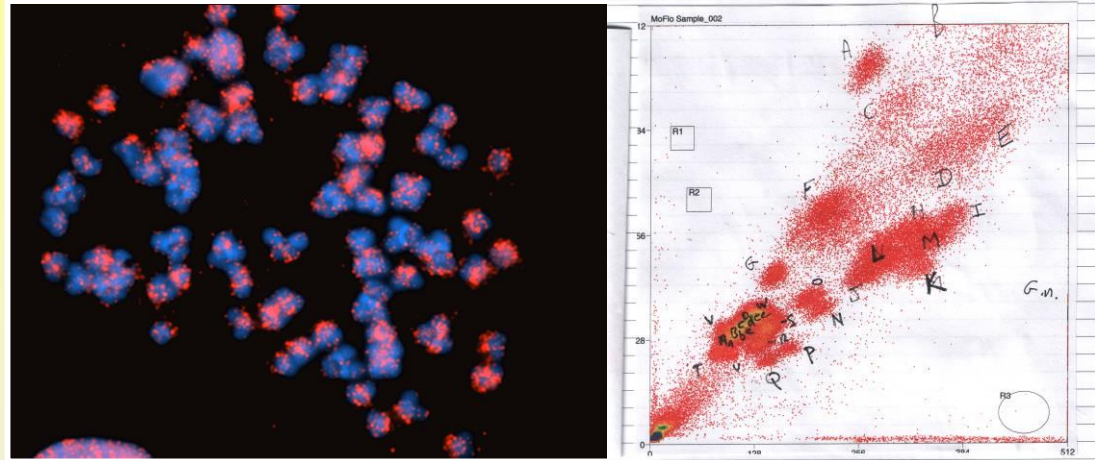
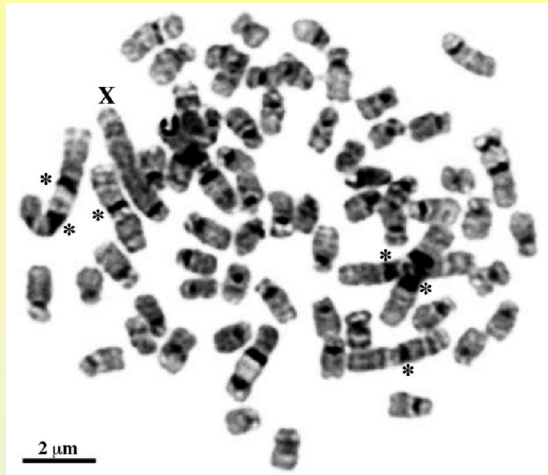
Specimen	$2n$	Meiotic data				Biv XY/XX	Interpretation
		Nb bivalents Rb	Nb bivalents acrocentrics	Nb trivalents			
KOL 109	73	0	34	1	1	One heterozygous Rb fusion	
KOL 111	74	0	36	0	1	All acrocentric karyotype	
KOL 113	73	0	34	1	1	One heterozygous Rb fusion	
KOL 117	73	0	34	1	1	One heterozygous Rb fusion	
KOL 125	73	0	34	1	1	One heterozygous Rb fusion	
KOL 133	71	1	32	1	1	● One homozygous Rb fusion ● One heterozygous Rb fusion	
KOL 146	73	0	34	1	1	One heterozygous Rb fusion	
KOL 154	74	0	36	0	1	● All acrocentric karyotype	
KOL 155	71	0	30	3	1	Three heterozygous Rb fusions	
GAN 207	62	6	24	0	1	Six homozygous Rb fusions	
GAN 216	63	4	22	3	1	Four homozygous Rb fusions Three heterozygous Rb fusions	
GAN 238	61	5	23	1	1	Five homozygous Rb fusions One heterozygous Rb fusions	
GAN 242	62	5	22	2	1	Four homozygous Rb fusions Two heterozygous Rb fusions	
GAN 243	60	7	22	0	1	Seven homozygous Rb fusions	



# CE QU'ON NE CHERCHE A SAVOIR!!!

## ➔ Du polymorphisme chromosomique

Identification précise des paires chromosomiques qui fusionnent



Les techniques jusque là utilisées (Banding G, Zoo-FISH) ont toutes montré leur limite ➔ incapables de distinguer les paires chromosomiques de *G. nigeriae* les unes des autres



Exploration de nouvelles techniques plus résolutive



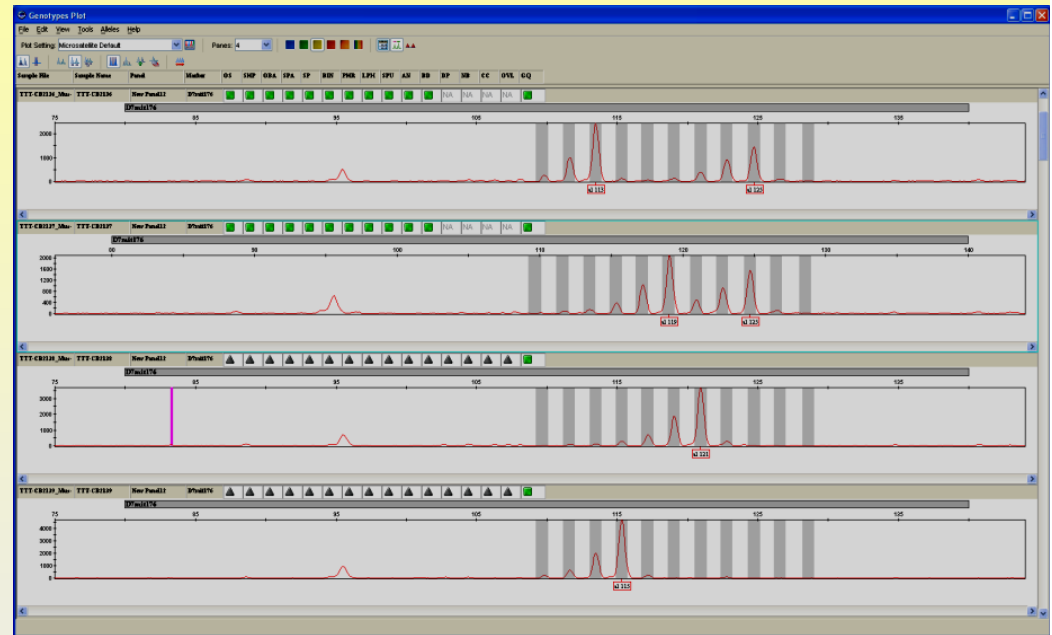
# CE QU'ON CHERCHE A SAVOIR!!!

## ➡ Du point de vue populationnel

### Analyses de génétique des populations

12 marqueurs microsatellites

- Diversité génétique globale
- Structure génétique des populations
- Mise en relation avec le gradient d'aridité  
(lien entre les changements globaux (anthropo-climatiques)



Extinction locale ou migration Nord-Sud???

# OBJECTIFS

## 1. Décrire finement le polymorphisme chromosomique observé au sein des populations de l'espèce

- Identification non ambiguë des paires chromosomiques
- Cartographie génomique de *G. nigeriae* comparée aux autres gerbillinés

## 2. Tester l'hypothèse d'extinction/migration Nord-Sud de ses populations à la faveur de l'ouverture et l'aridification des milieux

- Structure génétique et distribution des populations
- Mise en relation avec le gradient d'aridité

# METHODOLOGIE

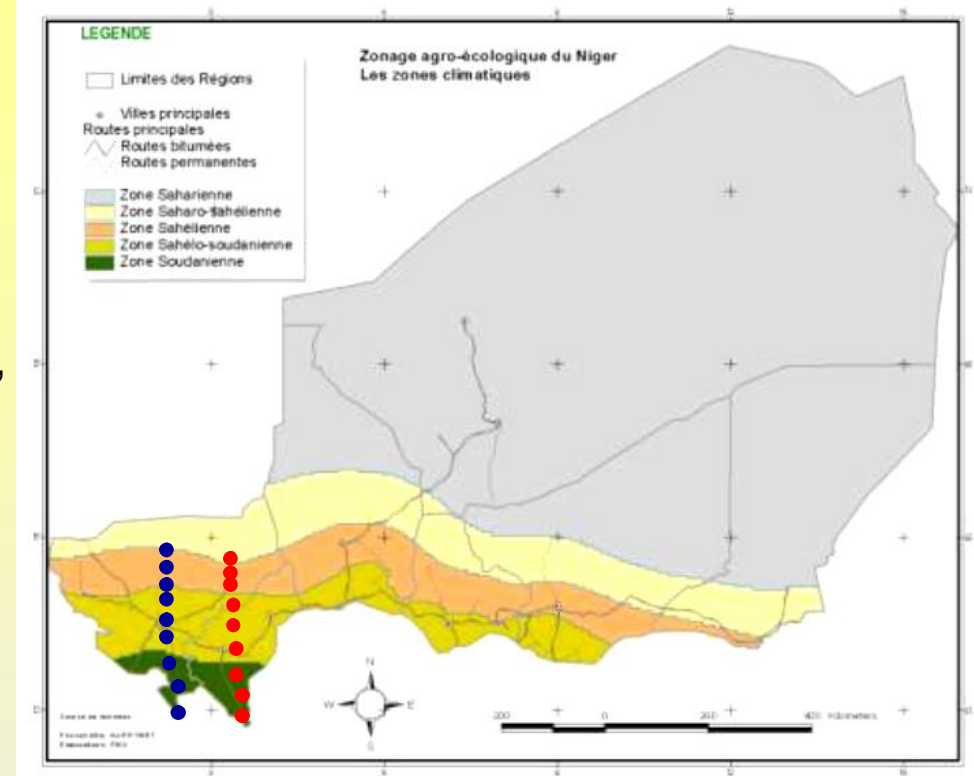
## ➡ Les échantillonnages

2 transects latitudinaux # gradient d'aridité

3 zones agroclimatiques du Niger (soudanienne, sahéliennes nord et sud)

" Boumba (Gaya) . Simiri (Ouallam)

" Yellou (Gaya) . Abala (Filingué)



3 localités par zone → soit 9 par transect → 18 localités

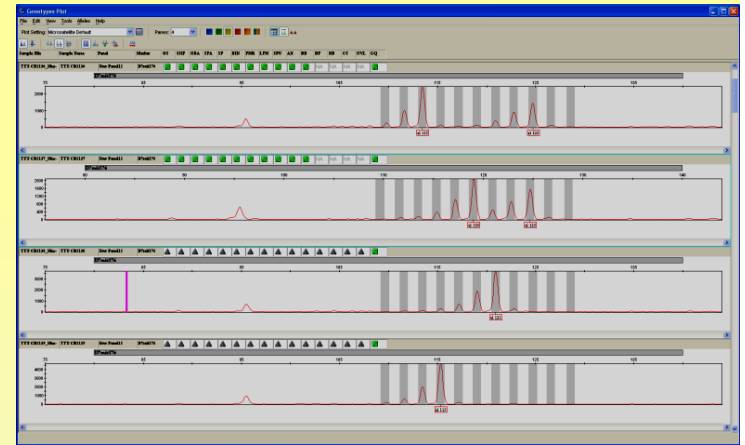
20~30 spécimens par localité = 360 individus

Prélèvements pour caryotypes, cultures cellulaires et analyses de génétique des populations

## RÉSULTATS ATTENDUS

1. **Description plus fine du polymorphisme chromosomique et compréhension de son rôle dans la diversification de la espèce**
2. **Etablissement des cartes génomiques comparées des Gerbillinae, leur histoire évolutive retracée et identification des chromosomes remaniés**
3. **Description de la diversité et de la structure génétiques des populations de *G. nigeriae* le long d'un gradient d'aridité connues et rôle des changements anthropo-climatiques sur leur dynamique**

# Remerciements



*Merci de votre attention*

