



**II^{ème} ÉDITION DE LA SEMAINE NATIONALE
DE LA BIODIVERSITÉ**



**Diversité génétique de *Pentadesma
butyracea* Sabine (Clusiaceae) au Bénin**

**Prof. EWEDJE Eben-Ezer B.K.
Laboratoire de Biologie, Ecologie végétale Appliquée
et de Génétique Forestière**

Ecole Nationale Supérieure des Biosciences et Biotechnologies Appliquées

ENSBBA/Dassa-Zoumé

UNSTIM-Abomey



PLAN

Contexte et Problématique

Objectifs

Matériel et méthodes

Résultats et Discussions

Conclusion

- ✓ **Biodiversité extraordinaire dans les forêts tropicales humides**
- ✓ **Importance et conservation pour la sécurité alimentaire mondiale**
- ✓ **Ces forêts sont menacées : crises climatiques répétitives + déforestation**

→ **perte de biodiversité**
*faible niveau de diversité génétique (pop. de petite taille) + forte différenciation entre pop.
*forte consanguinité



Paysage forestier en RDC



Feux d'origine anthropique³

Exemples de ressources ligneuses alimentaires

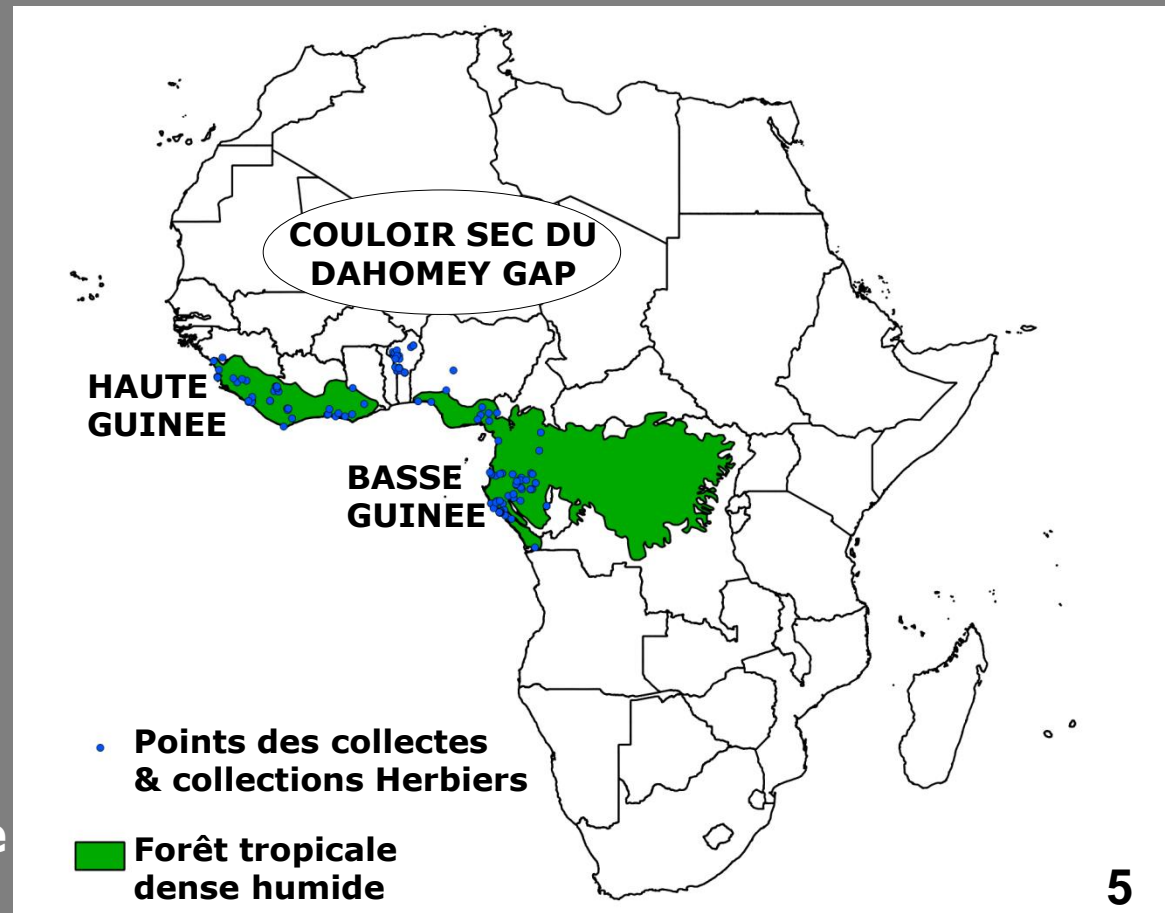
- ✓ **Feuilles / épinards :** *Vitex* spp., *Adansonia digitata*, *Harungana madagascariensis*, *Albizia zygia*, *Pterocarpus erinaceus*
- ✓ **Epices:** *Xylopiya aethiopica*
- ✓ **Fruits, graines:** *Irvingia gabonensis*, *Vitellaria paradoxa*, *Adansonia digitata*, *Dialium guineense*, *Anacardium occidentale* etc.
- ✓ **Oléagineux:** *Prosopis africana*, *Adansonia digitata*, *Cocos nucifera*, ***Pentadesma butyracea*** 4

Pourquoi *P. butyracea* comme modèle d'étude?

Espèce africaine **menacée et prioritaire pour la conservation,**
espèce vulnérable UICN



Répartition spatiale
de *P. butyracea*



Importance économique (beurre) : activité féminine dans le Dahomey Gap



Fumage/cuisson (four)



Séchage, vannage



Concassage manuel



Torréfaction



Refroidissement



Mouture



Malaxage manuel



Beurre + impuretés



Rinçage



Cuisson du beurre



Décantation, refroidissement



Conditionnement

Importance économique (beurre) : Mélange du beurre de *Pentadesma butyracea* et *Vitellaria paradoxa* (karité)



Beurre de *P. butyracea*



Beurre de *V. paradoxa*

Les femmes qui ramassent les graines récupèrent 49 à 80% des prix payés par les consommateurs

Importance économique (beurre) : essais de cosmétique en industrie



Menaces sur l'habitat



**Agriculture,
maraîchage**

Abatage des arbres par manque d'une législation de protection de l'espèce



Coupe par les exploitants forestiers

Contexte et Problématique	Objectifs	Matériel & Méthodes	Résultats & Discussions	Conclusion
---------------------------	-----------	---------------------	-------------------------	------------

Menaces sur le bois



Coptotermes sp. + *Amitermes sp.*

Termites + Feux = mort de l'arbre

Stratégies de conservation

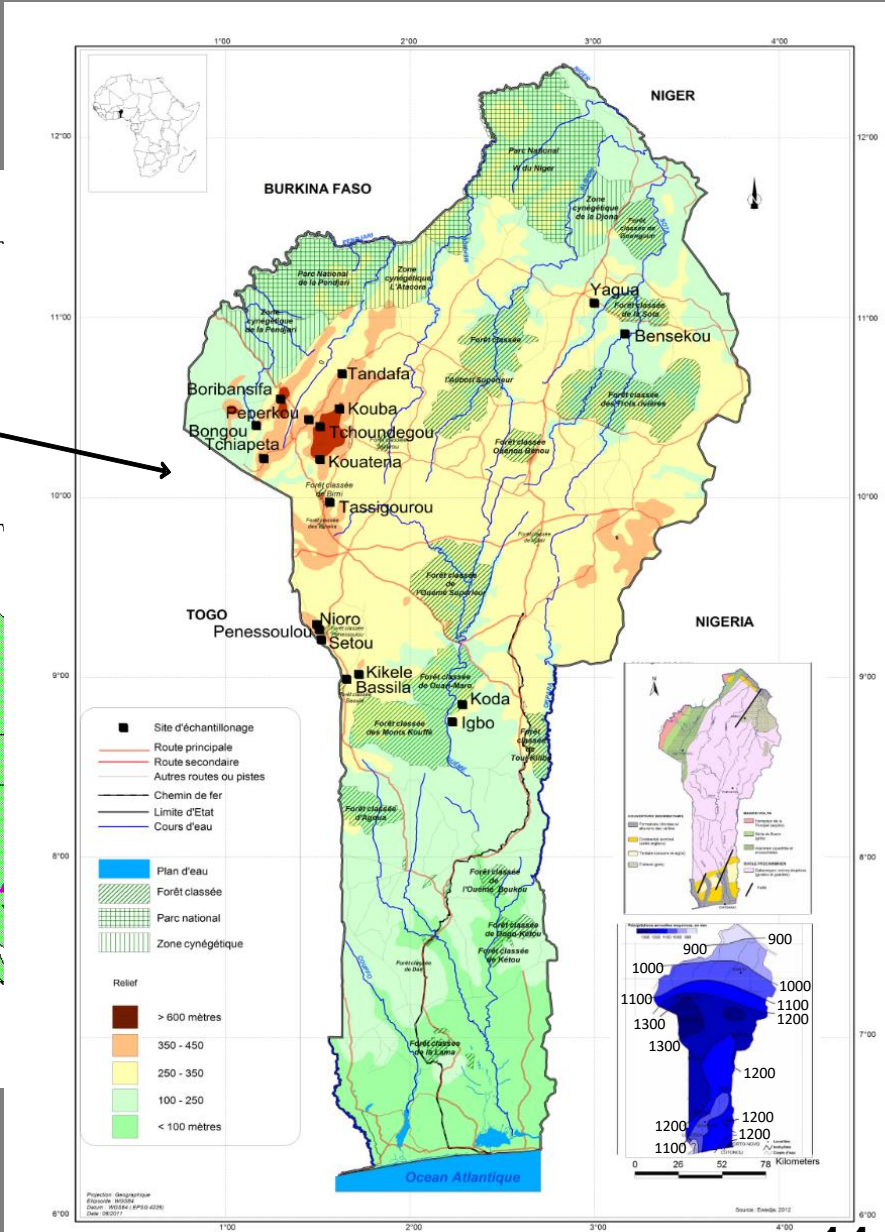
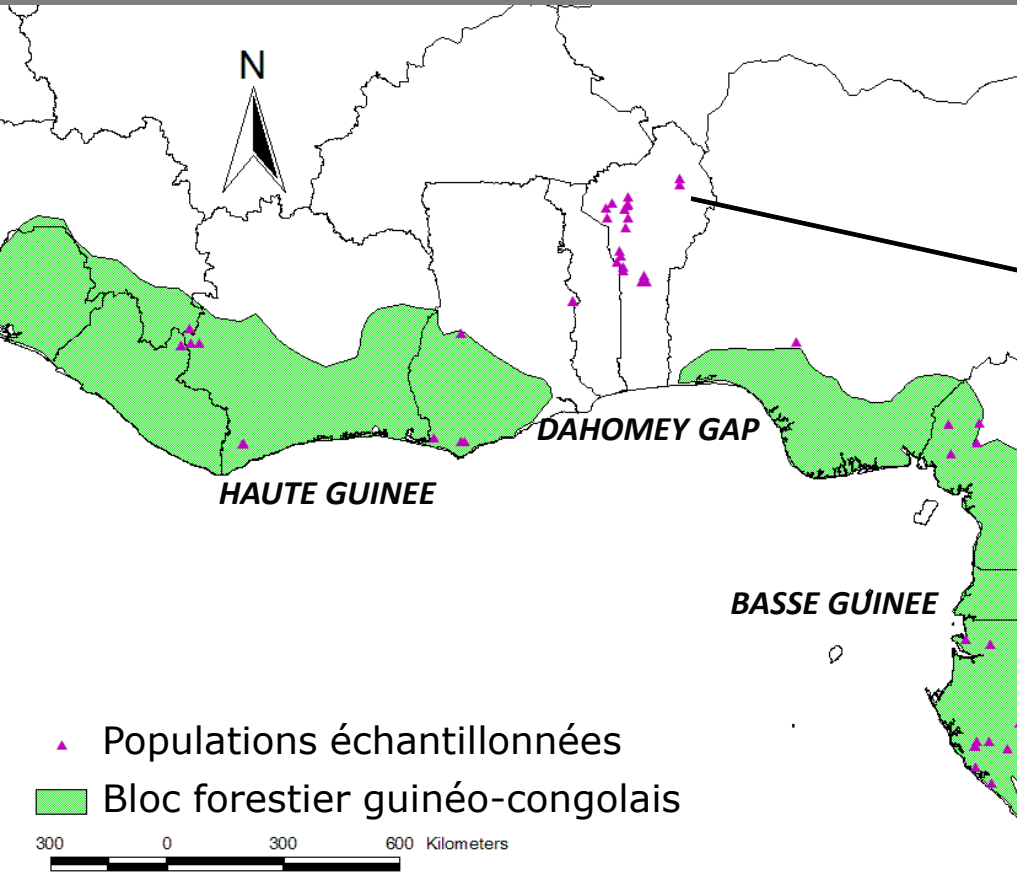
- ❖ **Meilleure connaissance de la diversité génétique**

Objectif global : mieux connaître *P. butyracea* en vue de sa conservation

Objectif: Distribution de la variabilité génétique

Questions de recherche

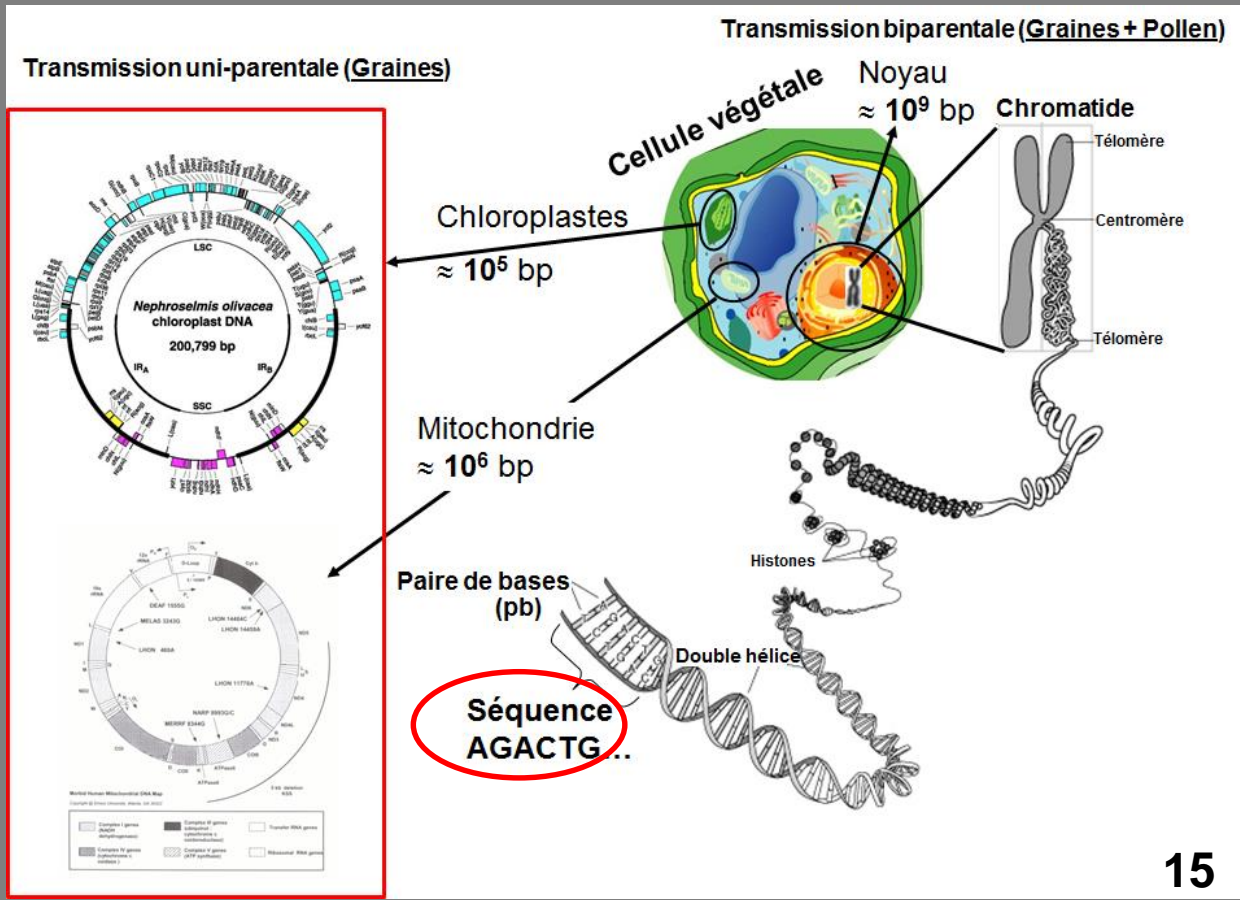
- ✓ Quelle est la structure de la variabilité génétique ?
- ✓ Distingue t-on des groupes génétiques homogènes concordant avec les clusters morphologiques?
- ✓ Quel est le degré de différenciation entre populations ?
- ✓ Peut-on identifier des populations de régions plus intéressantes pour la conservation au Bénin ?



Répartition spatiale des populations étudiées

Outils utilisés situés dans le génome

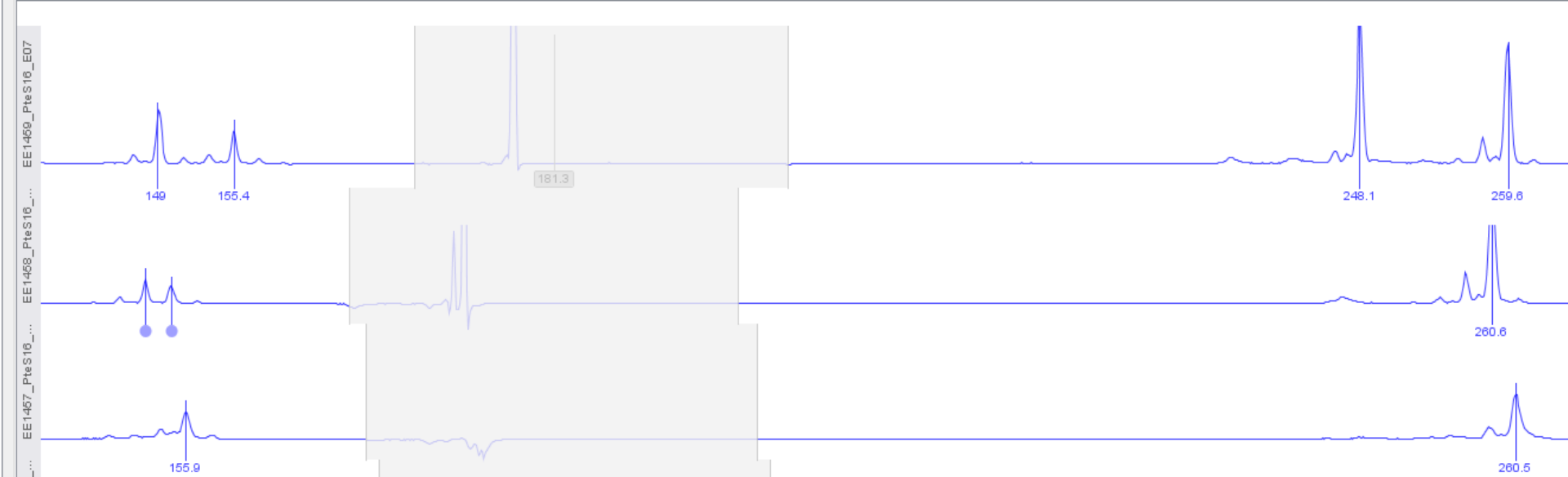
- 3 génomes : - nucléaire (transmis par 2 parents)
- chloroplastique (transmis par 1 parent)
- mitochondrial (transmis par la mère)



Name	Description	Sample Na...	Path (Impo...	Filename (...	Machine N...	Machine M...	Tube Desi...	Lane Desig...	Injection D
EE1476_PteS16_B08	Microsatellite Traces and Peak Calls	EE1476_Pte...	H:\Postdoc_...	EE1476_Pte...	3730_ULB-1...	3730	B8	31	30 Jan 201
EE1475_PteS16_G11	Microsatellite Traces and Peak Calls	EE1475_Pte...	H:\Postdoc_...	EE1475_Pte...	3730_ULB-1...	3730	G11	42	19 Jan 201
EE1474_PteS16_F11	Microsatellite Traces and Peak Calls	EE1474_Pte...	H:\Postdoc_...	EE1474_Pte...	3730_ULB-1...	3730	F11	43	19 Jan 201
EE1460_PteS16_B09_15...	Microsatellite Traces and Peak Calls	EE1460_Pte...	H:\Postdoc_...	EE1460_Pte...	3730_ULB-1...	3730	B9	39	15 Oct 201
EE1460_PteS16_B09	Microsatellite Traces and Peak Calls	EE1460_Pte...	H:\Postdoc_...	EE1460_Pte...	3730_ULB-1...	3730	B9	39	15 Oct 201
EE1459_PteS16_E07_15...	Microsatellite Traces and Peak Calls	EE1459_Pte...	H:\Postdoc_...	EE1459_Pte...	3730_ULB-1...	3730	E7	28	15 Oct 201
EE1459_PteS16_E07	Microsatellite Traces and Peak Calls	EE1459_Pte...	H:\Postdoc_...	EE1459_Pte...	3730_ULB-1...	3730	E7	28	15 Oct 201
EE1458_PteS16_E11	Microsatellite Traces and Peak Calls	EE1458_Pte...	H:\Postdoc_...	EE1458_Pte...	3730_ULB-1...	3730	E11	44	19 Jan 201
EE1457_PteS16_D11	Microsatellite Traces and Peak Calls	EE1457_Pte...	H:\Postdoc_...	EE1457_Pte...	3730_ULB-1...	3730	D11	45	19 Jan 201
EE1456_PteS16_C11	Microsatellite Traces and Peak Calls	EE1456_Pte...	H:\Postdoc_...	EE1456_Pte...	3730_ULB-1...	3730	C11	46	19 Jan 201
EE1455_PteS16_C11	Microsatellite Traces and Peak Calls	EE1455_Pte...	H:\Postdoc_...	EE1455_Pte...	3730_ULB-1...	3730	C11	46	16 Feb 201
EE1455_PteS16_A08	Microsatellite Traces and Peak Calls	EE1455_Pte...	H:\Postdoc_...	EE1455_Pte...	3730_ULB-1...	3730	A8	32	30 Jan 201
EE1454_PteS16_D07_1...	Microsatellite Traces and Peak Calls	EE1454_Pte...	H:\Postdoc_...	EE1454_Pte...	3730_ULB-1...	3730	D7	29	15 Oct 201
EE1454_PteS16_D07	Microsatellite Traces and Peak Calls	EE1454_Pte...	H:\Postdoc_...	EE1454_Pte...	3730_ULB-1...	3730	D7	29	15 Oct 201
EE1319_PteS16_G11_1...	Microsatellite Traces and Peak Calls	EE1319_Pte...	H:\Postdoc_...	EE1319_Pte...	3730_ULB-1...	3730	G11	42	15 Oct 201
EE1319_PteS16_G11	Microsatellite Traces and Peak Calls	EE1319_Pte...	H:\Postdoc_...	EE1319_Pte...	3730_ULB-1...	3730	G11	42	15 Oct 201
EE1319_PteS16_C12	Microsatellite Traces and Peak Calls	EE1319_Pte...	H:\Postdoc_...	EE1319_Pte...	3730_ULB-1...	3730	C12	46	10 Jan 201
EE1318_PteS16_D12	Microsatellite Traces and Peak Calls	EE1318_Pte...	H:\Postdoc_...	EE1318_Pte...	3730_ULB-1...	3730	D12	45	19 Jan 201
EE1249_PteS16_C07_1...	Microsatellite Traces and Peak Calls	EE1249_Pte...	H:\Postdoc_...	EE1249_Pte...	3730_ULB-1...	3730	C7	30	15 Oct 201
EE1249_PteS16_C07	Microsatellite Traces and Peak Calls	EE1249_Pte...	H:\Postdoc_...	EE1249_Pte...	3730_ULB-1...	3730	C7	30	15 Oct 201
EE1224_PteS16_B07_15...	Microsatellite Traces and Peak Calls	EE1224_Pte...	H:\Postdoc_...	EE1224_Pte...	3730_ULB-1...	3730	B7	31	15 Oct 201
EE1224_PteS16_B07	Microsatellite Traces and Peak Calls	EE1224_Pte...	H:\Postdoc_...	EE1224_Pte...	3730_ULB-1...	3730	B7	31	15 Oct 201

Traces Alleles Table Allele Size Distribution Info

Trim
 Locus Info
 Predict Peaks
 Add Peak
 Predict Bins
 Add Bin
 Remove Bin
 Export Peaks
 Save



Contexte et Problématique	Objectifs	Matériel & Méthodes	Résultats & Discussions	Conclusion
---------------------------	-----------	---------------------	-------------------------	------------

Microsatellites nucléaires : 8 loci microsatellites

Locus	Primer sequence (5' – 3')*	primer*	motif	T _a (°C)	Allele size (bp)	N _a
Pent1	F: Q1-CCCCTTTGCTCTTGAGTGAG	Q1-6-FAM	(CT)₁₂	56	116-127	6
	R: CCATTCAGCCATTCCCAG					
Pent12	F: Q4-GGTAGATTGTCAAGTTAAAGCA	Q4-PET	(CAT)₁₁	56	145-165	6
	R: GGTGACCCACAAAAGGAACA					
Pent13	F: Q1-CACATCATCTTTGTTAGTAATTGT	Q1-6-FAM	(AC)₁₀	56	164-170	4
	R: GAAATGCTATGCATGTCTAGTTG					
Pent14	F: Q2-AAAAAGAGAGCGGAGATTTTGA	Q2-NED	(AG)₁₁	56	165-184	6
	R: GGAGGTGCCTGTCAGTGAGT					
Pent16	F: Q4-AACTTTGCCACATCAAAGGC	Q4-PET	(GA)₁₂	56	215-223	5
	R: CCAAGTGCATTTGTACTTCCTTC					
Pent17	F: Q1-GGAAAACACACGCAAGAAG	Q1-6-FAM	(GAG)₁₀	56	202-220	6
	R: GGAAATAGAGGAAACGGACCA					
Pent18	F: Q2-CTTCCTCTTCCTTGTTAGAAGCC	Q2-NED	(TTG)₁₁	56	225-257	5
	R: AACTTTCAGGGCTTCATCTTCT					
Pent22	F: Q2-GCCAAGAGGAGATTTGAGGA	Q2-NED	(TTG)₁₃	56	283-300	6
	R: TTAAGCATGGTGAGGTTCCGG					

✓ 402 individus, 16 populations (n = 9-144 ind./ pop.)

Contexte et Problématique	Objectifs	Matériel & Méthodes	Résultats & Discussions	Conclusion
---------------------------	-----------	---------------------	-------------------------	------------

Locus	Primer sequence (5' – 3')*	primer*	motif	T _a (°C)	Allele size (bp)	N _a
Pent1	F: Q1-CCCCTTTGCTCTTGAGTGAG	Q1-6-FAM	(CT)₁₂	56	116-127	6
	R: CCATTCAGCCATTCCCAG					
Pent12	F: Q4-GGTAGATTGTCAAGTTAAAGCA	Q4-PET	(CAT)₁₁	56	145-165	6
	R: GGTGACCCACAAAAGGAACA					
Pent13	F: Q1-CACATCATCTTTGTTAGTAATTGT	Q1-6-FAM	(AC)₁₀	56	164-170	4
	R: GAAATGCTATGCATGTCTAGTTG					
Pent14	F: Q2-AAAAAGAGAGCGGAGATTTTGA	Q2-NED	(AG)₁₁	56	165-184	6
	R: GGAGGTGCCTGTCAGTGAGT					
Pent16	F: Q4-AACTTTGCCACATCAAAGGC	Q4-PET	(GA)₁₂	56	215-223	5
	R: CCAAGTGCATTTGTACTTCCTTC					
Pent17	F: Q1-GGAAAACACACGCAAGAAG	Q1-6-FAM	(GAG)₁₀	56	202-220	6
	R: GGAAATAGAGGAAACGGACCA					
Pent18	F: Q2-CTTCCTCTTCCTTGTTAGAAGCC	Q2-NED	(TTG)₁₁	56	225-257	5
	R: AACTTTCAGGGCTTCATCTTCT					
Pent22	F: Q2-GCCAAGAGGAGATTTGAGGA	Q2-NED	(TTG)₁₃	56	283-300	6
	R: TTAAGCATGGTGAGGTTCCGG					

✓ 402 individus, 16 populations (**n = 9-144 ind./ pop.**)

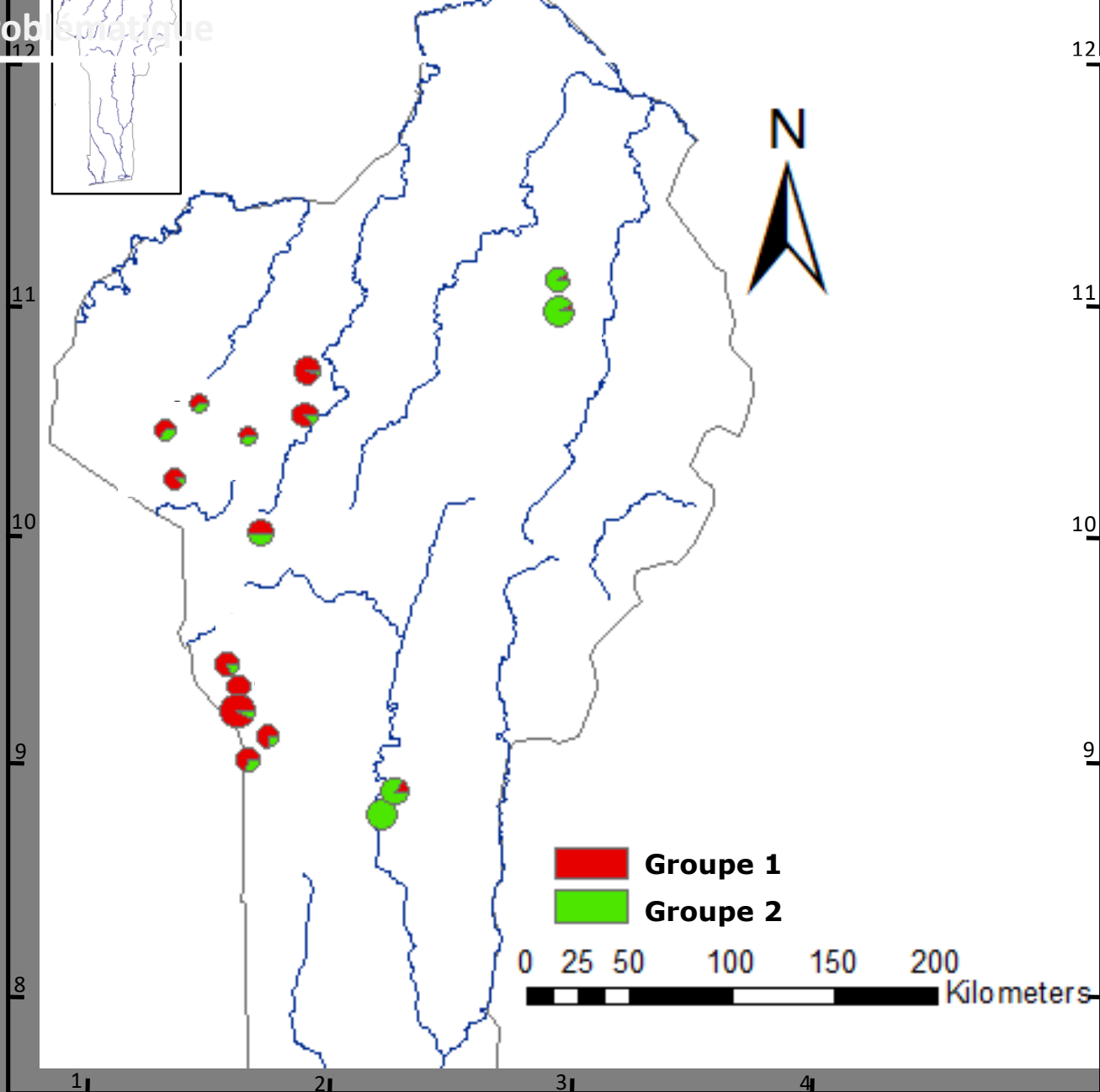
✓ **N_a, H_O + H_E, A, F_{ST} + R_{ST}, analyses bayésiennes (affinités génét.)** 19

Contexte et Problématique	Objectifs	Matériel & Méthodes	Résultats & Discussions	Conclusion
---------------------------	-----------	---------------------	-------------------------	------------

Diversité génétique, coefficient de consanguinité et assignation aux clusters génétiques

n°	Population	N _S	N _{nSSR}	d _{max} (m)	Cluster	% d'individus assignés (> 50%)	N _a	A	H _E	H _O	F _{IS}	F _{IS} *
1	Igbo Aladja	90	83	600	2	100,0	3,2	2,07	0,41	0,34	0,16	0
2	Kouba	91	64	500	1	85,0	4,8	2,57	0,48	0,36	0,25***	0,07
3	Setou	144	103	250	1	86,9	3,5	2,02	0,41	0,34	0,16	0
4	Nioro	11	11	50	1	72,7	1,87	1,79	0,33	0,49	-0,47	0
5	Bassila	86	11	300	1	72,7	2,25	2,07	0,34	0,27	0,19*	0
6	Kikele	18	9	160	1	88,9	2,00	1,86	0,30	0,29	0,03	0
7	Boribansifa	9	8	800	1	75,0	2,00	1,93	0,38	0,40	-0,06	0
8	Bongou	19	9	1200	1	55,5	2,12	1,96	0,30	0,33	-0,09	0
9	Koda	18	17	50	2	88,2	2,25	1,99	0,34	0,39	-0,15	0
10	Penessoulou	27	10	200	1	100,0	2,25	2,08	0,35	0,29	0,18	0
11	Tandafa	21	15	800	1	93,3	2,50	2,00	0,36	0,31	0,14	0
12	Tassigourou	19	14	250	1	50,0	2,00	1,95	0,36	0,44	-0,23	0
13	Tchiapeta	12	8	150	1	87,5	2,25	2,20	0,43	0,40	0,06	0
14	Tchoundegou	15	12	500	1	58,3	2,62	2,19	0,39	0,33	0,14	0
15	Yagua	43	11	140	2	90,9	1,25	1,70	0,13	0,12	0,01	0
16	Bensekou	23	17	200	2	94,1	1,87	2,35	0,28	0,22	0,22*	0

H_E positivement corrélée avec taille pop. ($R^2 = 0,22$; $F = 3,89$; p-value = 0,06)



✓ Différenciation entre 2
groupes génétiques

$F_{ST} = 0,05$

$R_{ST} = 0,08$

Pas de différence significative

→ Divergence récente

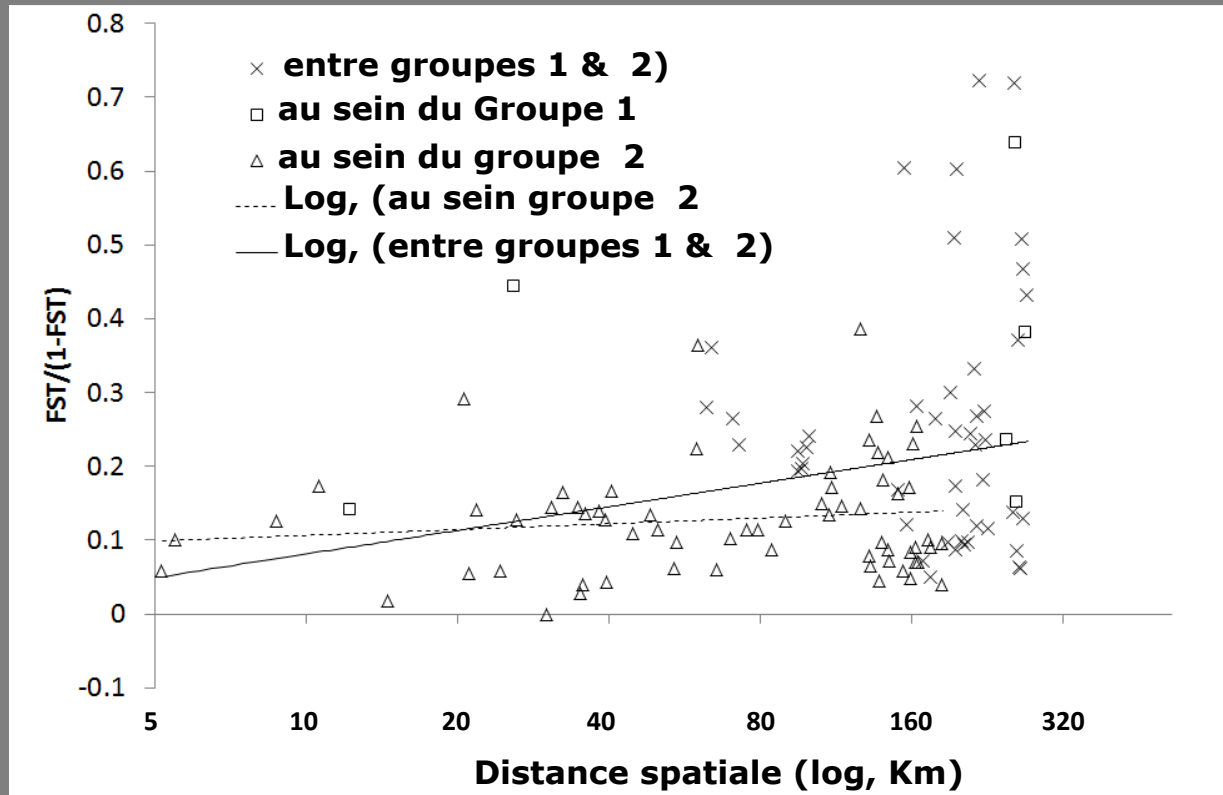
✓ Différenciation entre
16 populations

$F_{ST} = 0,13$

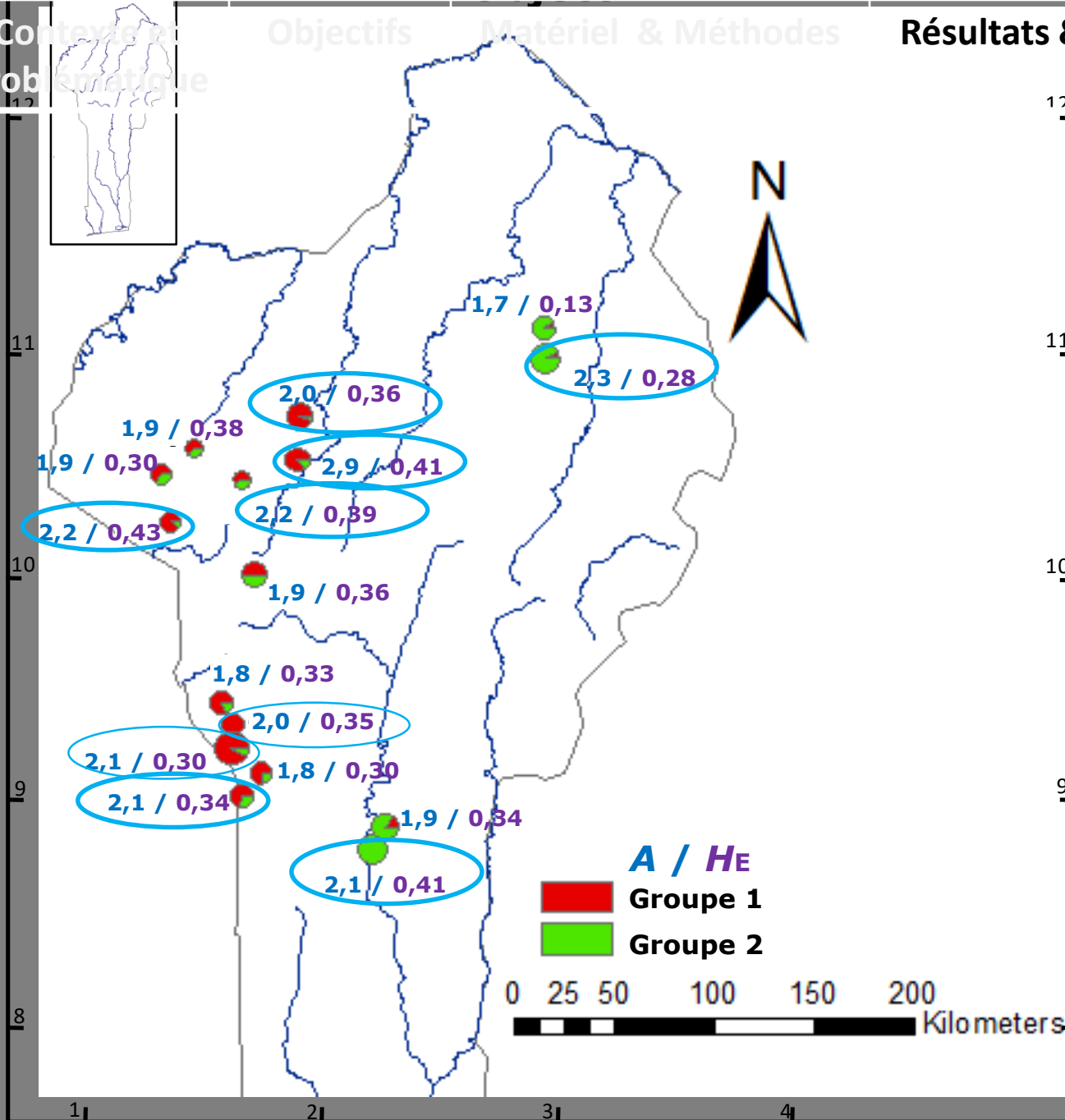
$R_{ST} = 0,15$

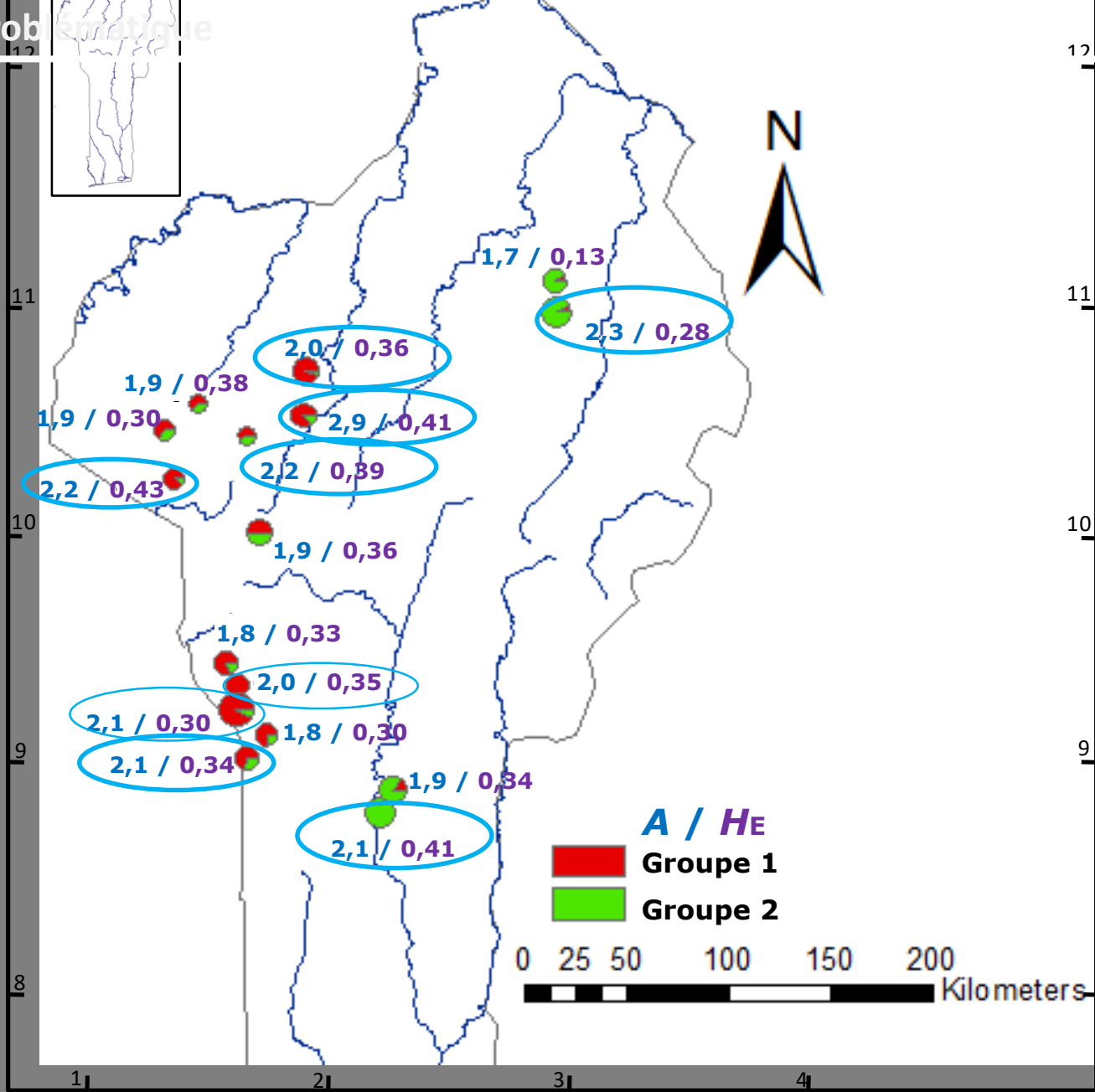
✓ $F_{ST} = 0,1$ (10 Km)

→ forte dérive
génétique

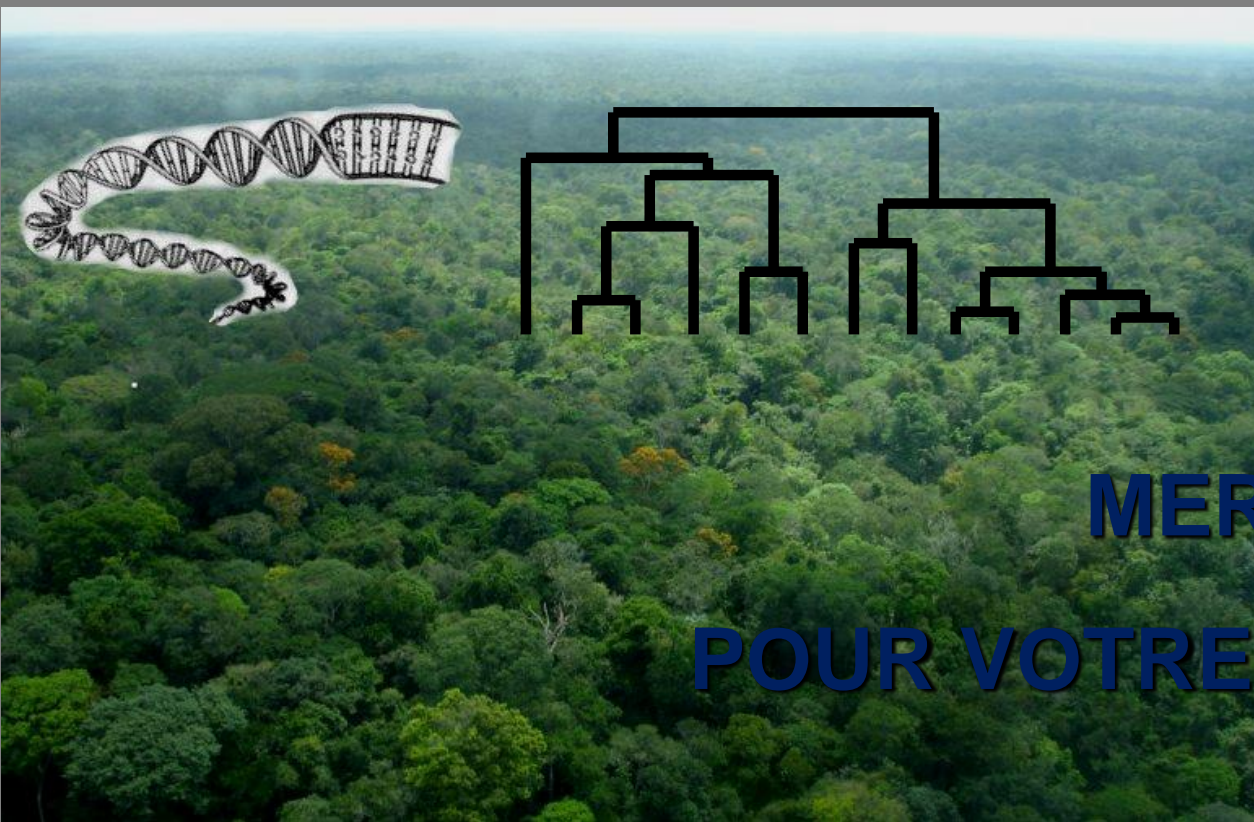


Corrélation positive entre ratio $F_{ST}/(1 - F_{ST})$ et distance spatiale, $p < 0,01$





- ✓ Large variabilité morphologique découlant soit d'une plasticité phénotypique en réponse au gradient climatique soit d'une pression de sélection liée au gradient climatique que les marqueurs génétiques n'ont pas pu détecter
- ✓ Difficile à établir l'origine des deux groupes génétiques
Structure génétique locale fortement influencée par la dérive génétique
- ✓ 9 populations importantes pour la conservation *in situ*



MERCI

POUR VOTRE ATTENTION

