

Le proche infrarouge à la rescousse de la taxonomie des bois tropicaux – exemple sur les espèces congolaises dans le cadre du projet RESSAC

Nétih DEMBA – Master Sciences du Bois, Université de Montpellier,
Montpellier, France

Stagiaire à l'UR BioWooEB (P. Langbour) et l'UMR AGAP (G. Chaix) au
CIRAD, Montpellier, France

Sommaire

Présentation du projet RESSAC

Objectifs de l'étude

Matériels

Echantillonnage

Résultats

Perspectives

Projet RESSAC

Porteur : Laboratoire LBGE de
l'Université Marien Ngouabi
Brazzaville, Congo



Partenaires :



Projet RESSAC

Déterminants écologiques et génétiques de la qualité du bois des essences forestières exploitées

- Diversité biologique des forêts tropicales africaines
- Importance du bois
- Exploitation du bois en Afrique centrale
- Gestion durable de la forêt
- Variabilité des caractéristiques interspécifiques des bois
- Variabilité intraspécifique

→ Evaluer l'influence des déterminants génétiques et environnementaux des caractéristiques du bois d'espèces très proches ou au sein d'une même espèce.

Objectifs de l'étude

- Combiner des mesures anatomiques et physiques du bois avec des mesures spectroscopiques dans le proche infrarouge
- Mettre en évidence la variabilité intraspécifique liée aux effets de l'environnement et génétique



Objectifs de l'étude

Quels sont les caractéristiques du bois qui contrôlent leurs propriétés?

Anatomie

- Nombre de vaisseaux
- Diamètres des vaisseaux

Chimie

- Proportion de molécules (cellulose, hémicellulose, lignine, extractibles)
- Influence sur la durabilité naturelle

Propriétés physiques

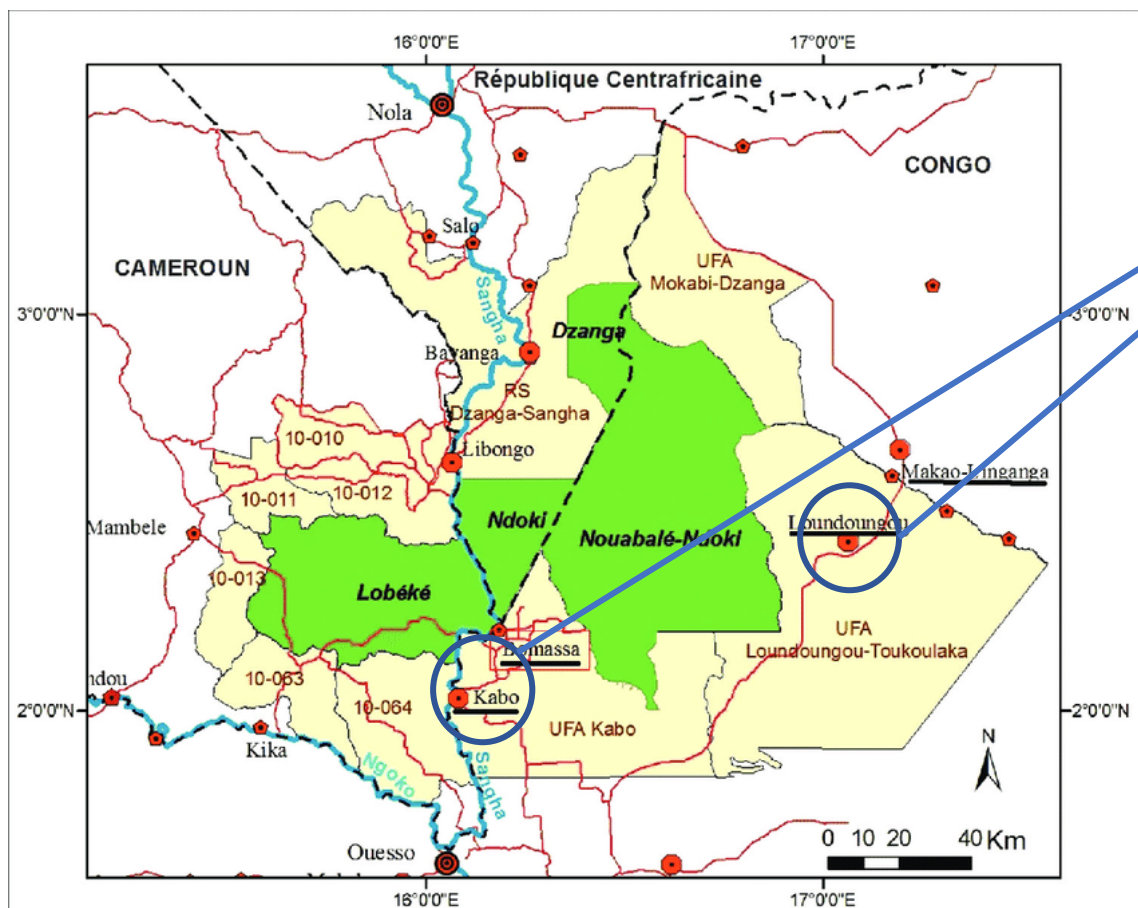
- Densité du bois
- Angles des microfibrilles → propriétés élastiques du bois

Ecologie

- Dominance ou domination de l'individu
- Attaque d'agent de dégradation

Matériels

34 arbres → 34 plateaux diamétraux → 105 cubes

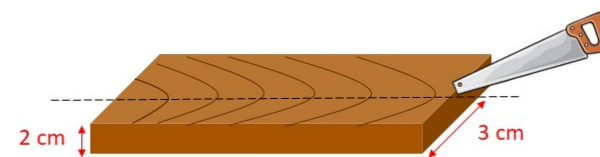
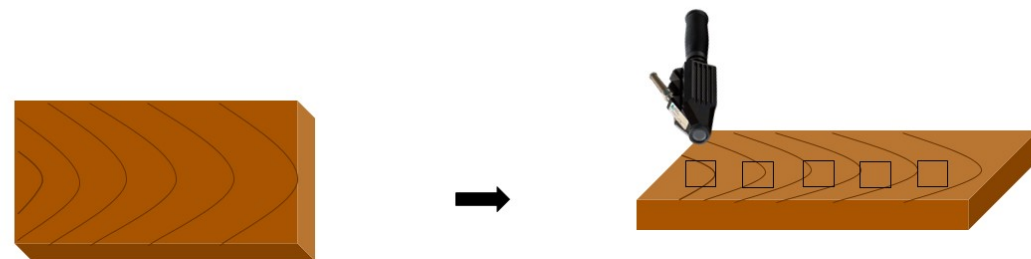
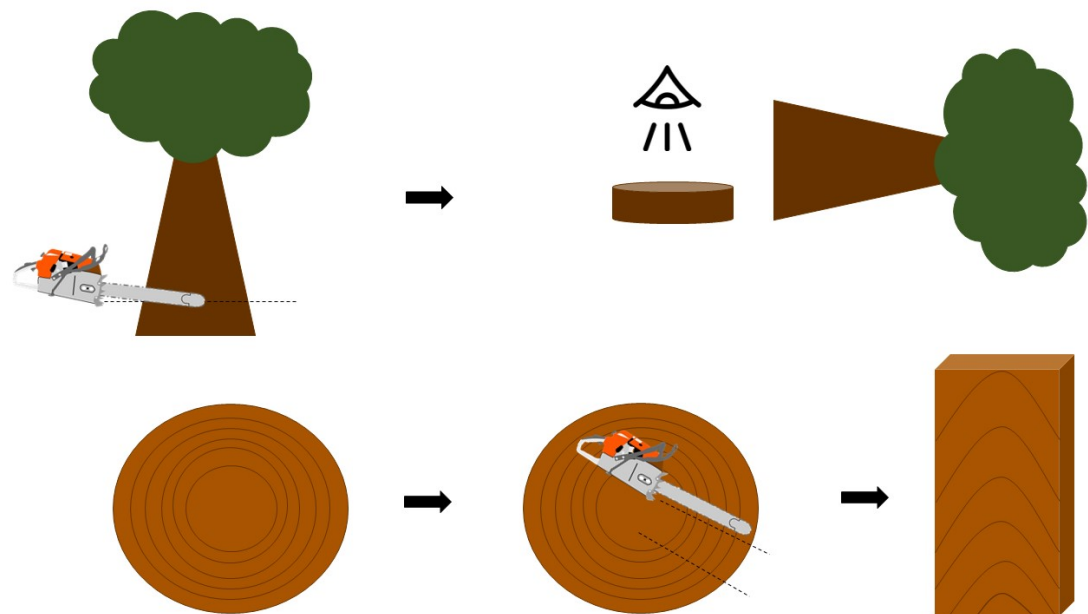


2 sites : Kabo & Loundoungou au Nord du Congo

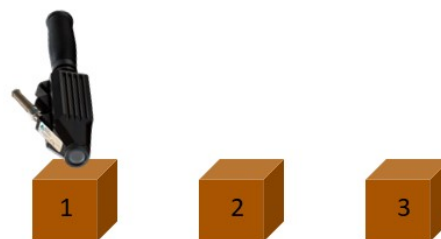
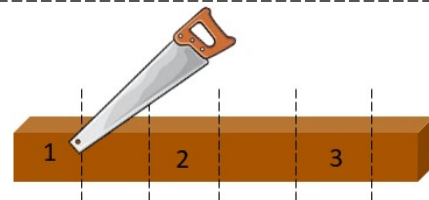
3 espèces : Fraké, Sapelli, Ayous



Echantillonnage



« Plateaux diamétraux »

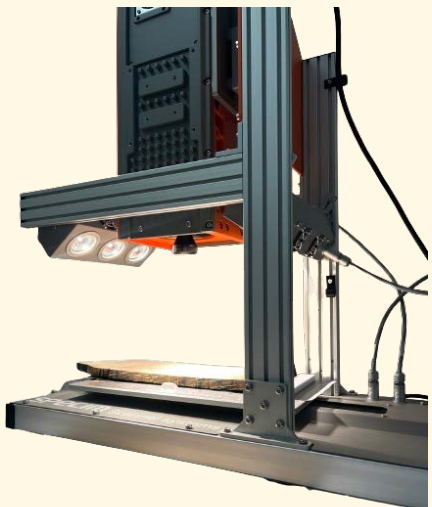
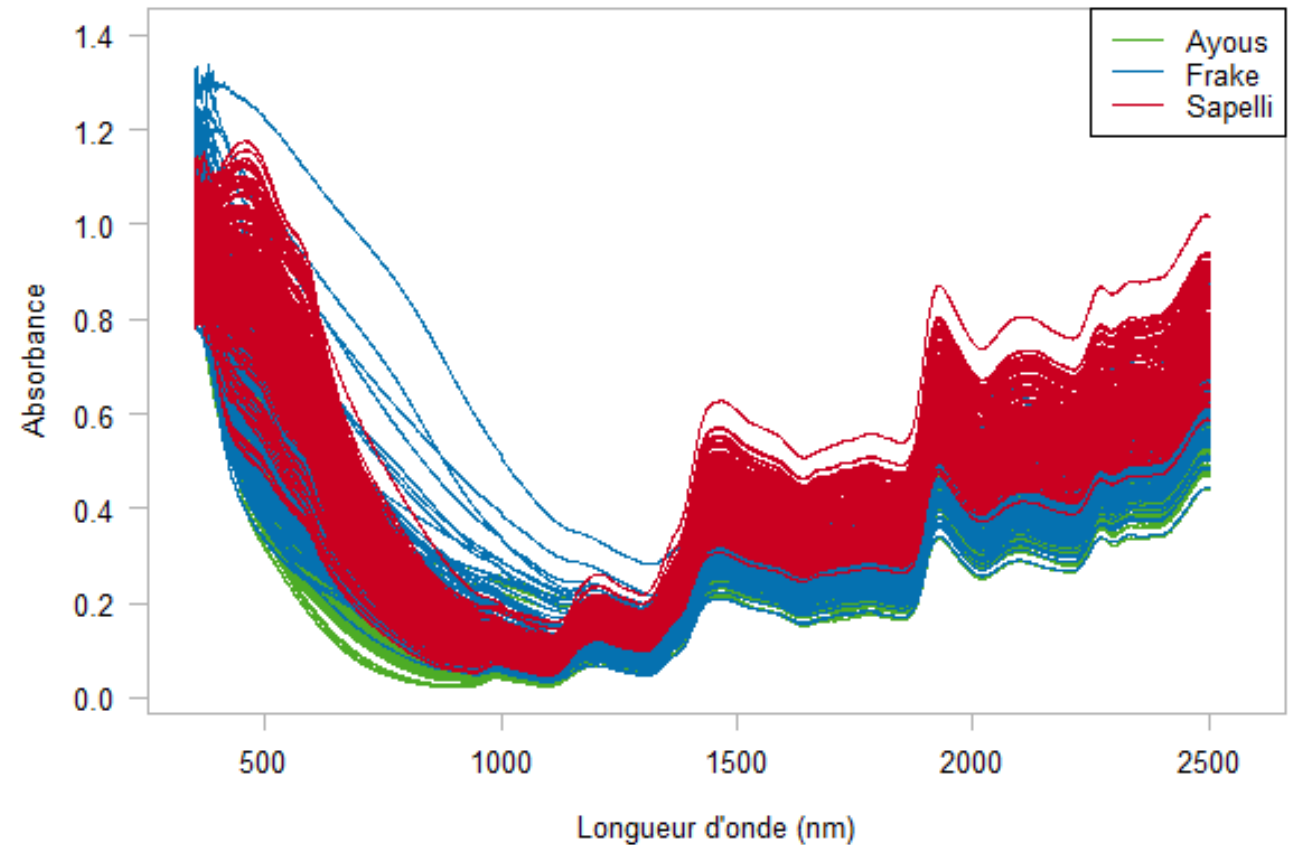


« Cubes »

Matériels



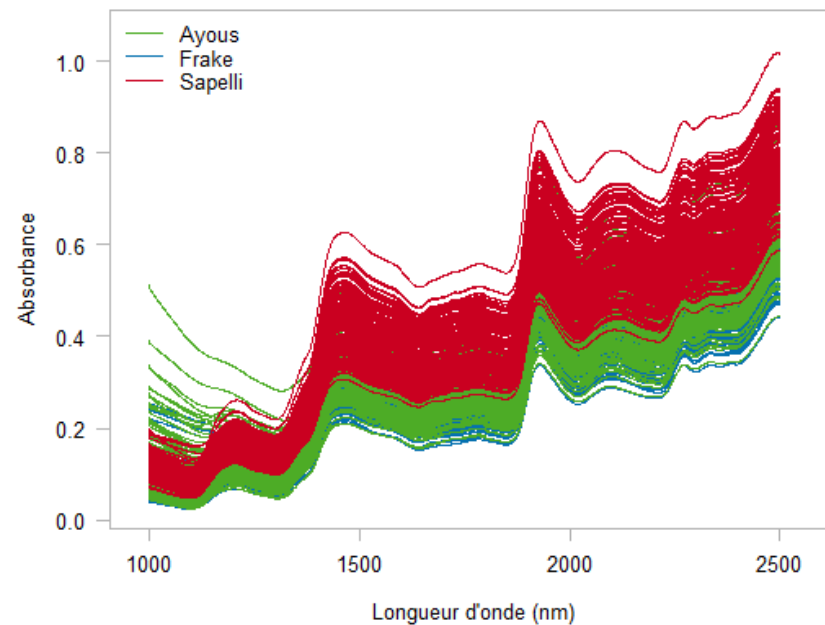
Spectromètre ASD LabSpec 4
(350 à 2500 nm) + sonde de contact



Caméra
hyperspectrale
SPECIM (1000 à
2500 nm)

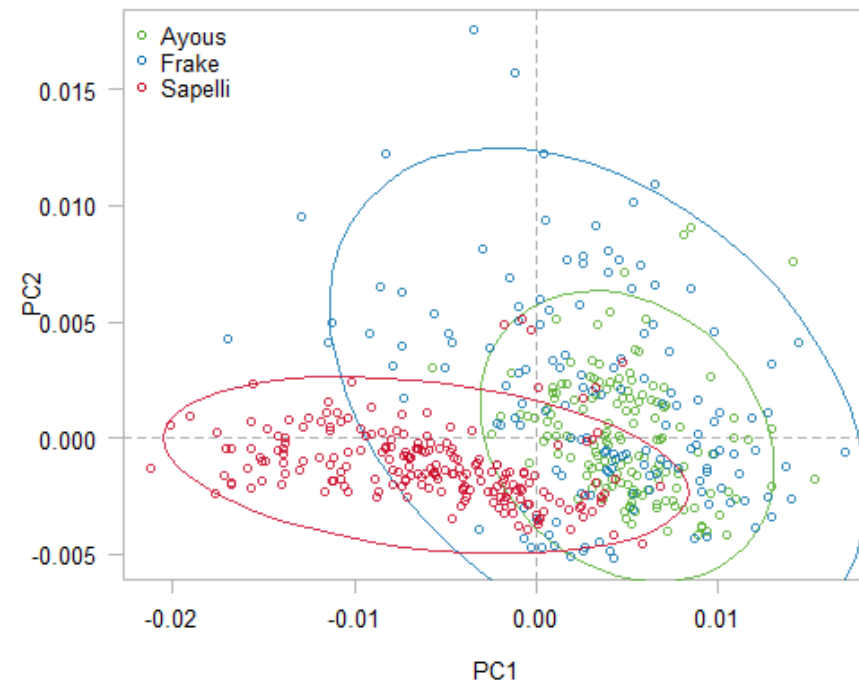
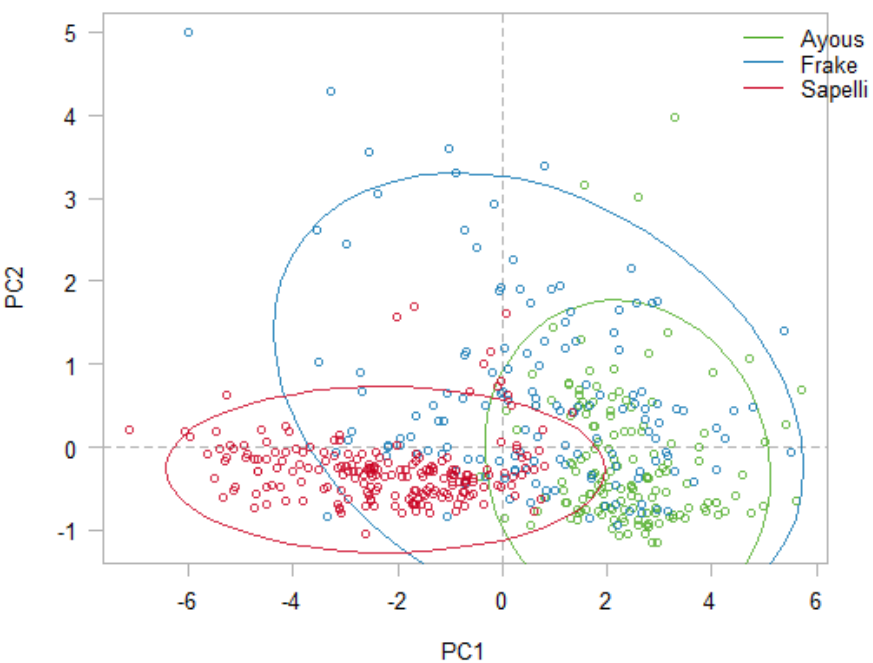
Résultats

Spectres SWIR (1000 à 2500 nm, spectro ASD)



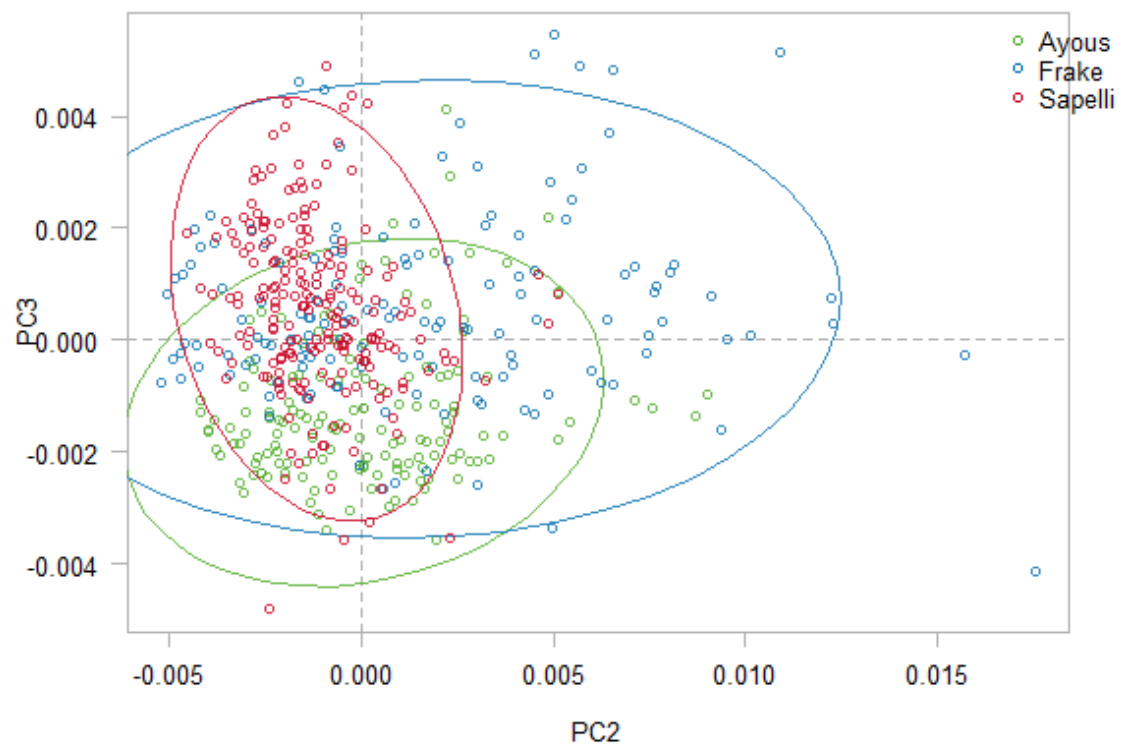
ACP sans prétraitement sur spectres SWIR

ACP avec prétraitement SAVGOL1, composantes 1 et 2

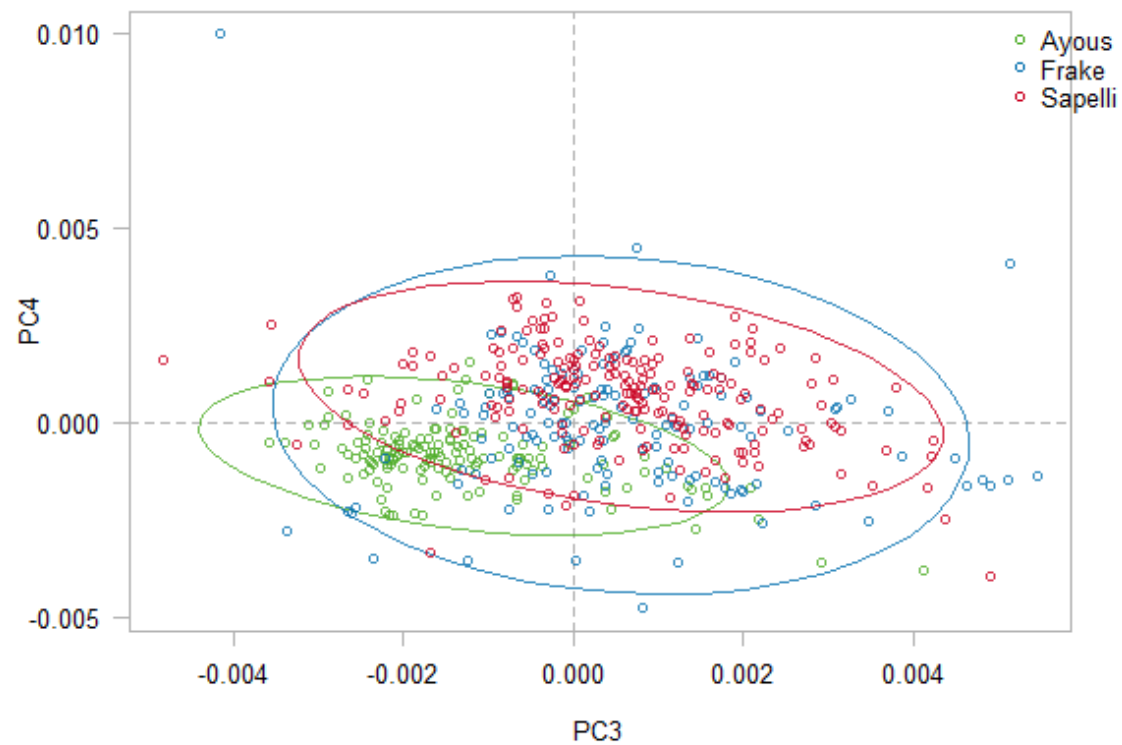


Résultats

ACP avec prétraitement
SAVGOL1, composantes 2 et 3

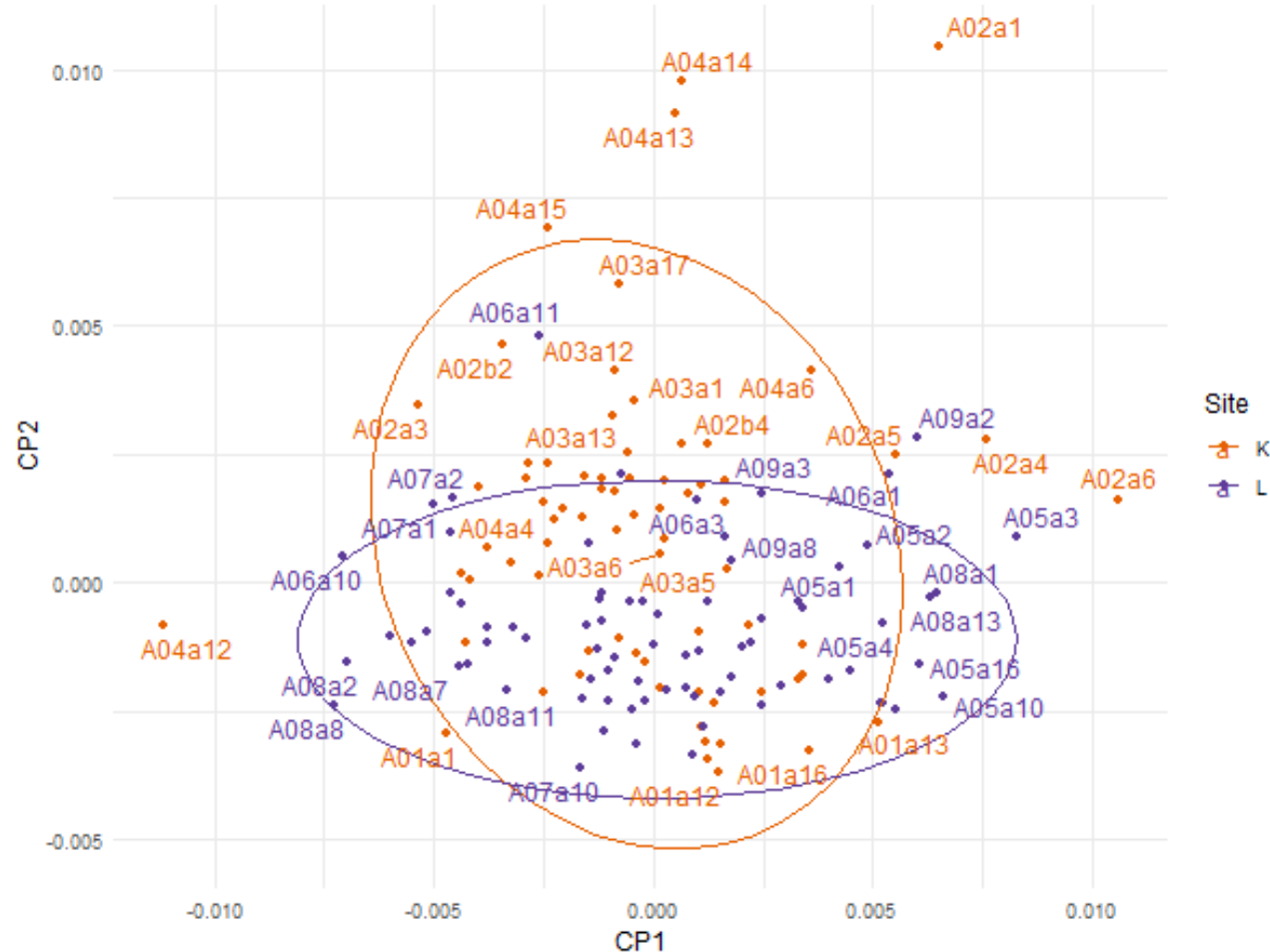


ACP avec prétraitement
SAVGOL1, composantes 3 et 4



Résultats

→ ACP des spectres des barreaux d'Ayous



- La diversité de Kabo est plus grande que celle de Loundoungou

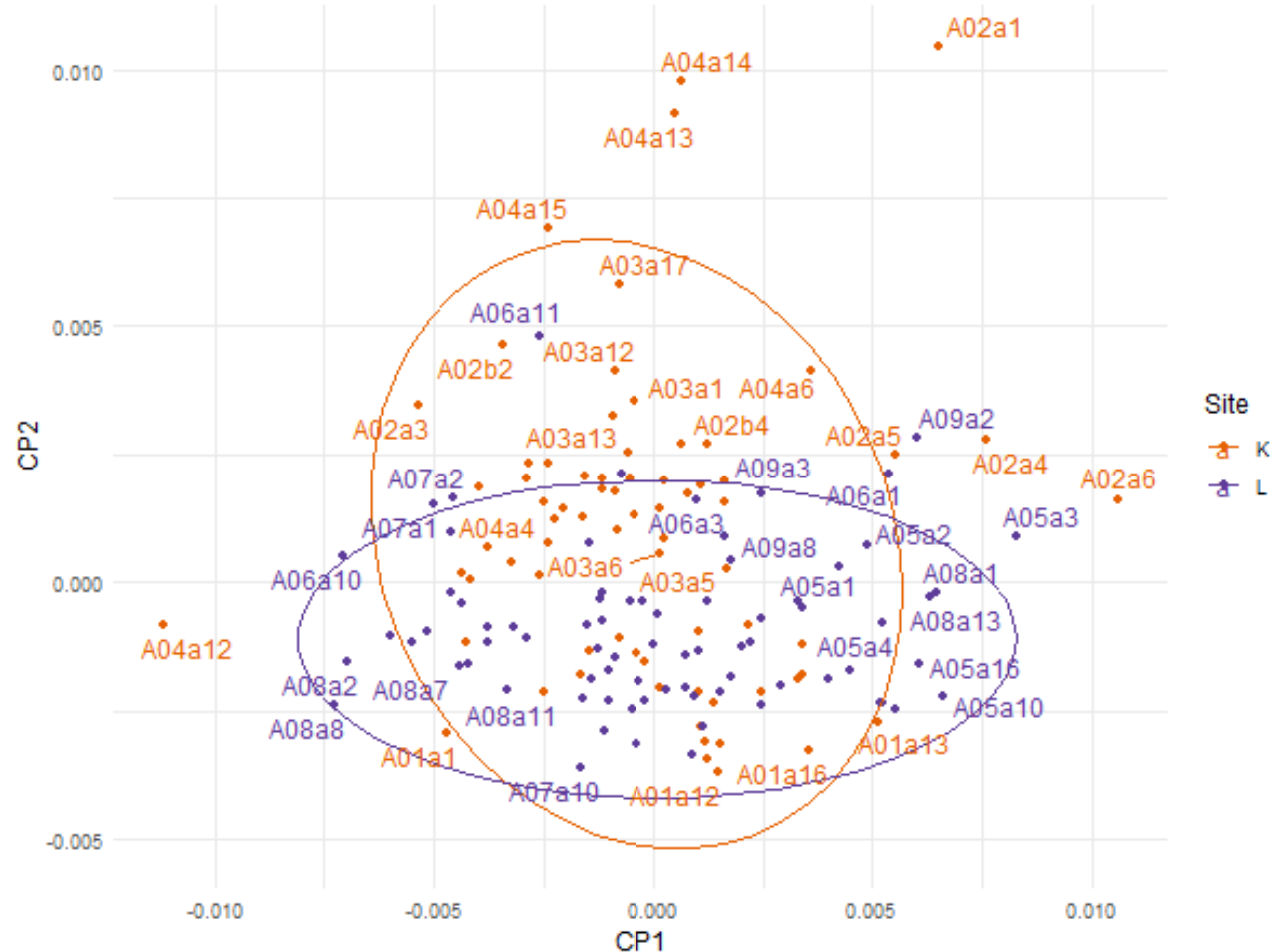
Les points extrêmes (A04a, A02a) viennent de la **même** parcelle

→ Parcelle 220 – Zone de marécage

- La diversité de Loundoungou est plus restreinte et compris dans celle de Kabo

Résultats

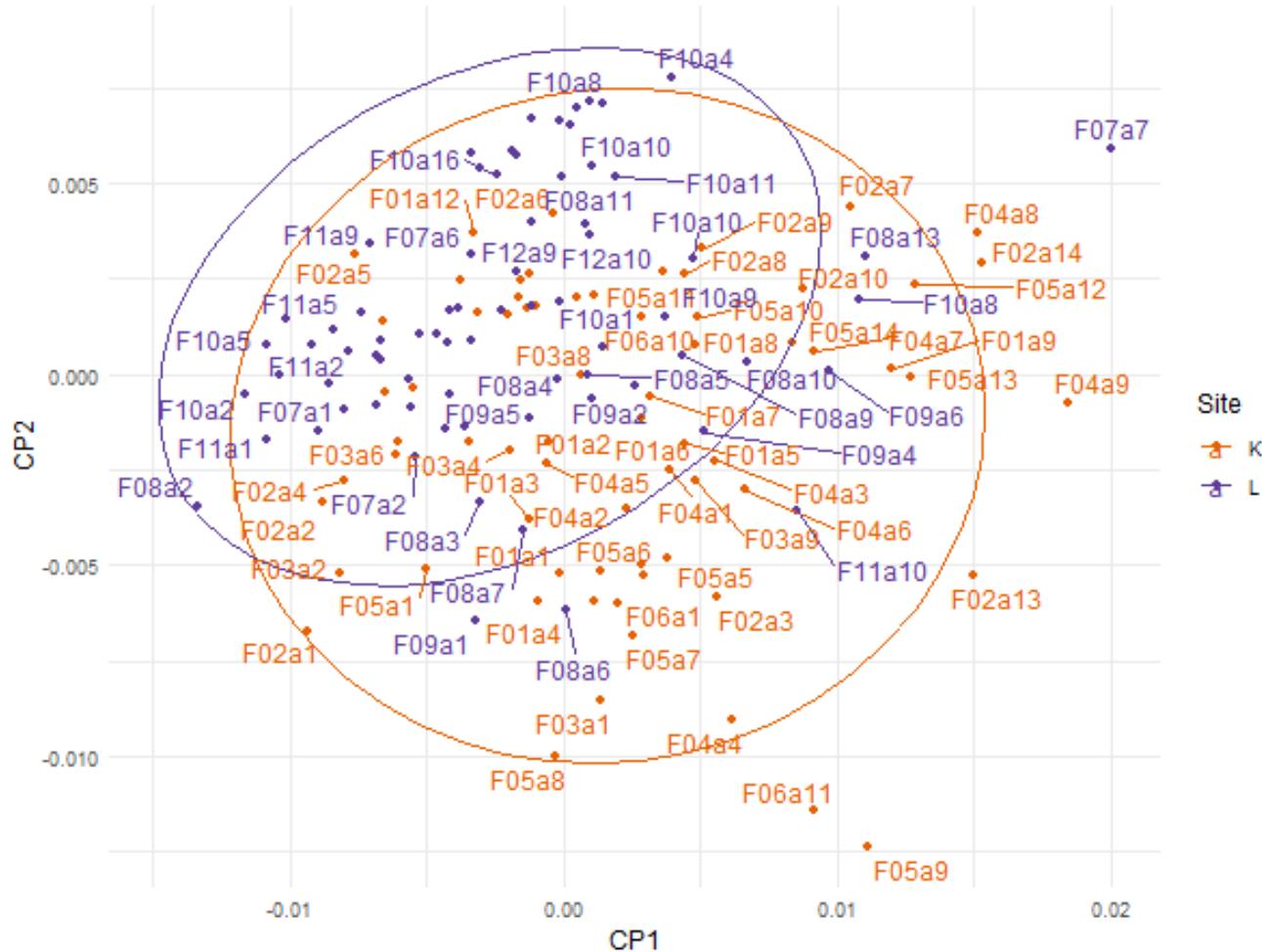
→ ACP des spectres des barreaux d'Ayous



Numérotation	DHP	Milieu de pousse	
KA 309 220	A02a1	114	Marécage
	A02a4		
	A02a6		
KA 311 220	A04a12	118	Marécage
	A04a13		
	A04a14		
	A04a15		
LA 406 249	A05a3	127	Terre ferme

Résultats

→ ACP des spectres des barreaux de Fraké

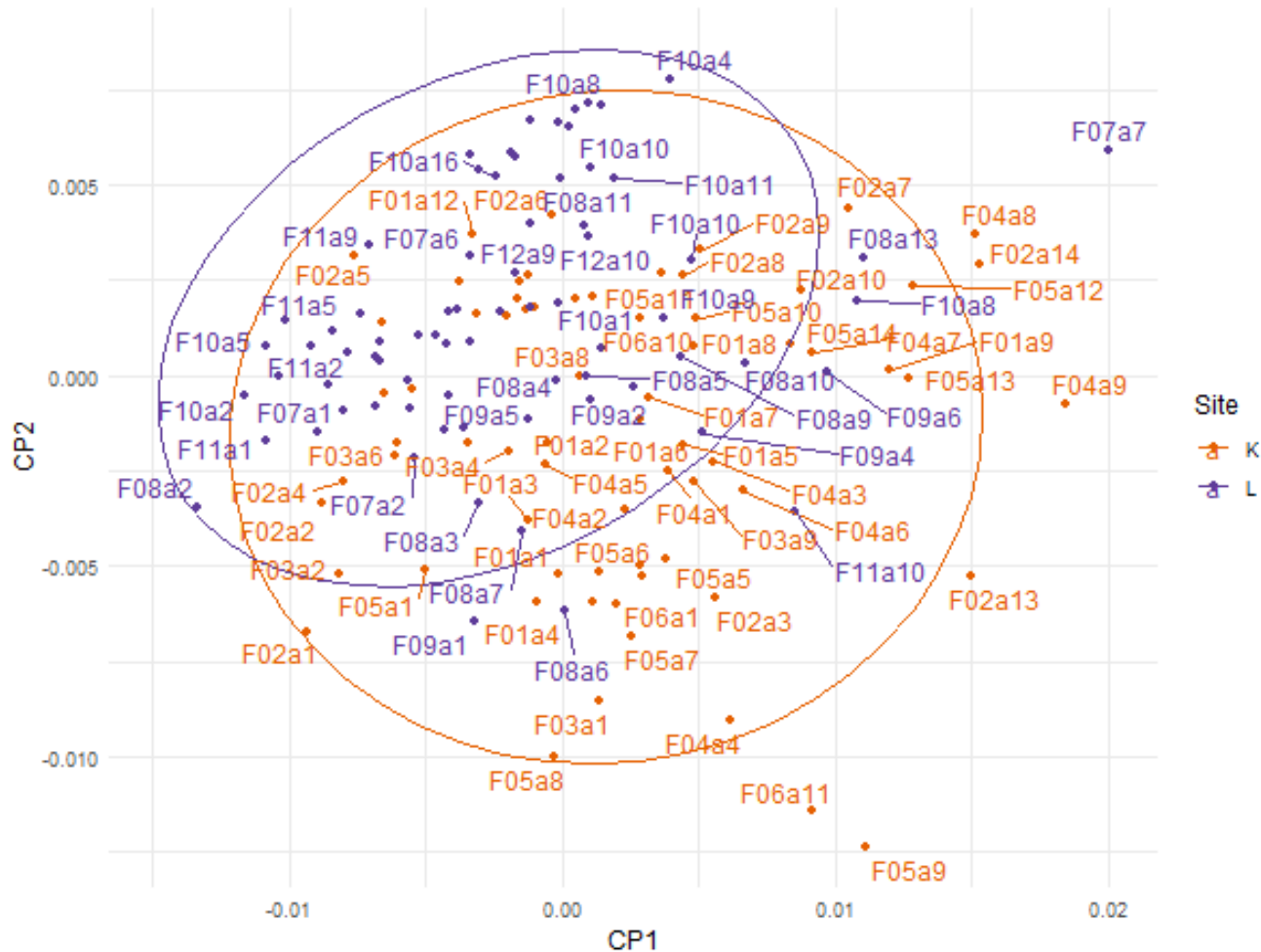


- Comme dans le cas d'Ayous

La diversité sur le site de Kabo est plus importante que celle du site de Loundoungou

Résultats

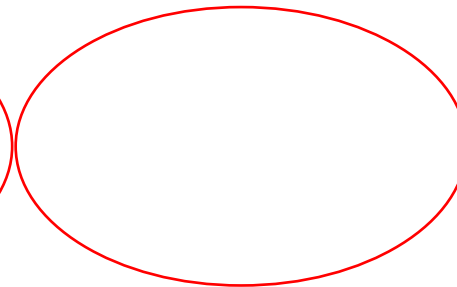
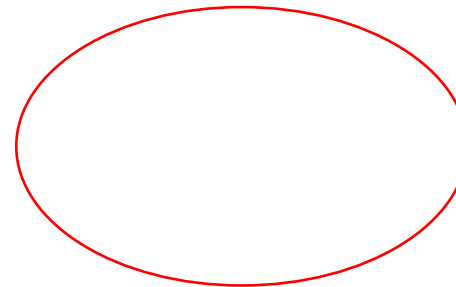
→ ACP des spectres des barreaux de Fraké



Numérotation		DHP	Milieu de pousse
LF 102 260	F07a7	83	
KF 305 85	F04a8	106	Marantaceae
	F04a9		
KF 314 229	F02a13	94	Terre ferme
	F02a14		
KF 203 192	F05a9	88	Marantaceae
KF 108 86	F06a11	97	Marantaceae

Résultats

→ ACP des spectres des barreaux de Fraké



KF 314 229

KF 305 85

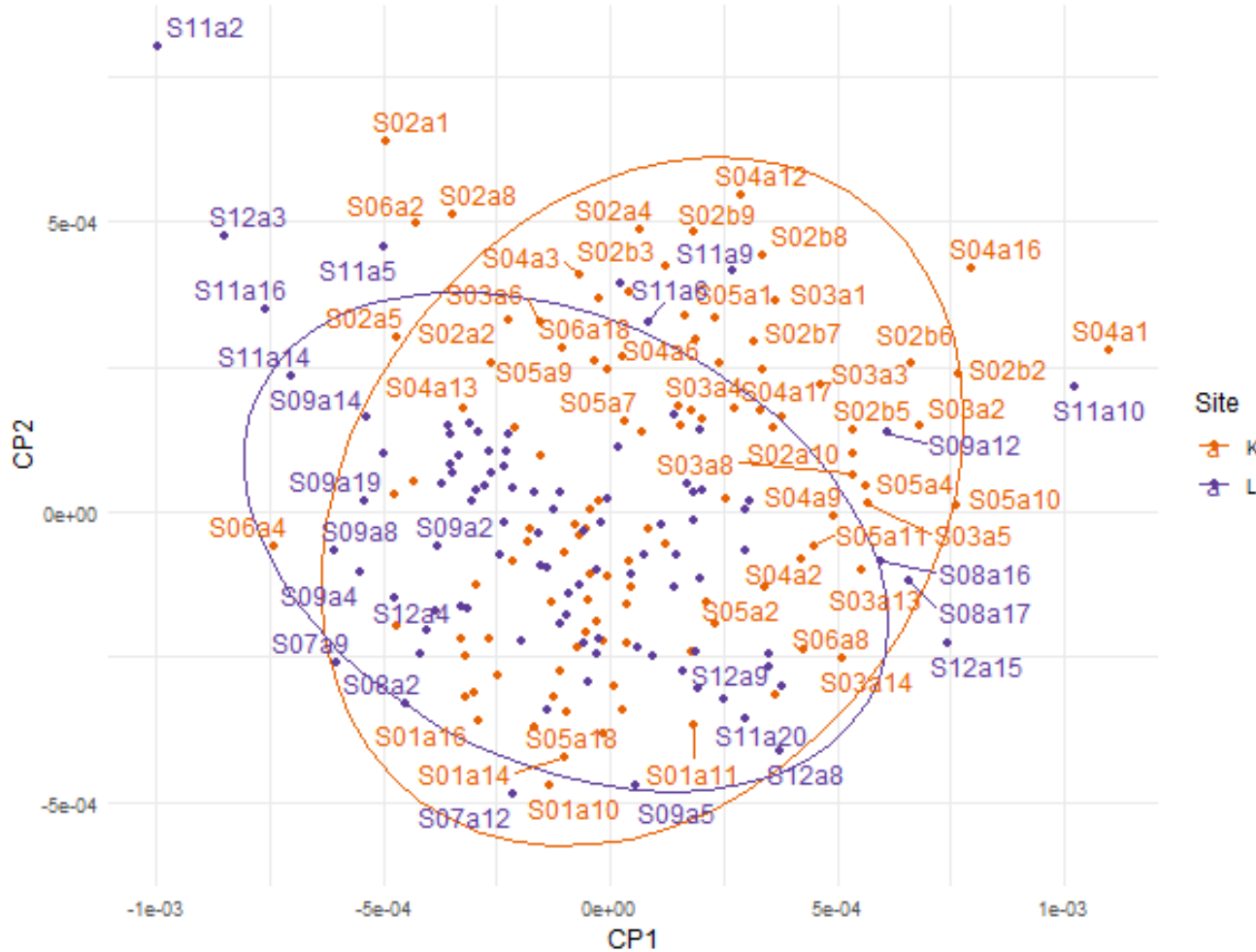
KF 203 192

KF 106 86

LF 102 260

Résultats

→ ACP des spectres des barreaux de Sapelli

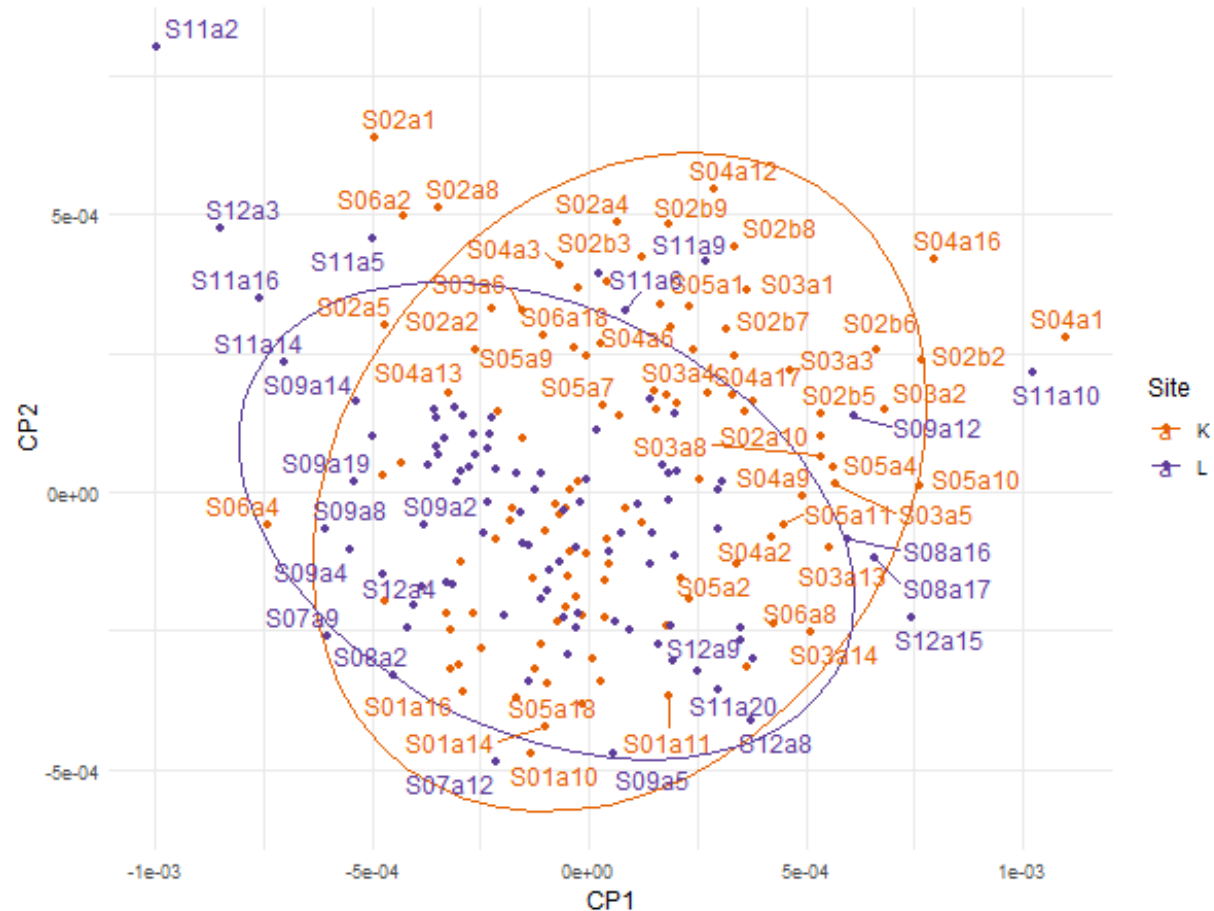


- Comme dans les deux cas précédents...

Il existe une plus grande variabilité à Kabo qu'à Loundoungou

Résultats

→ ACP des spectres des barreaux de Sapelli



Numérotation		DHP	Milieu de pousse
LS 114 249	S11a5	108	Terre ferme + marantaceae
	S11a10		
	S11a16		
LS 303 271	S12a3	110	Terre ferme + marantaceae
	S12a15		
KS 304 201	S04a1	90	Marantaceae
	S04a16		
KS 409 258	S02a1	100	Marantaceae
	S02a8		
KS 105 354	S06a2	91	Marantaceae

Résultats

→ PLS-DA

	Classe prédites		
Classes connues		K	L
	K	23	0
	L	13	8

Les échantillons de **calibration** sont les barreaux diamétraux et ceux de **validation** les « cubes »

$$\text{Accuracy} = \frac{\text{Nb de prédictions correctes}}{\text{Nb totales de prédictions}} = \frac{31}{44} = \mathbf{0.70}$$

→ Le modèle est fiable à 70%

Perspectives

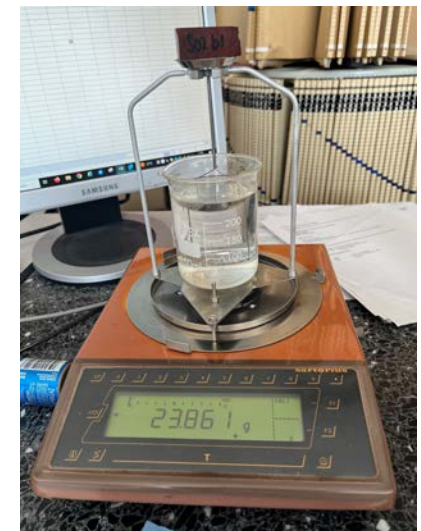


- **Anatomie**

Observations anatomiques des Sapelli
Discrimination sur les deux sites sur la base de critères anatomiques

- **Densité**

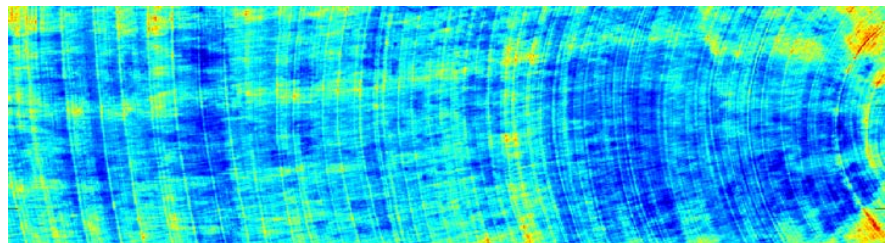
Création d'un modèle de prédiction avec les données spectrales et les images hyperspectrales



Perspectives

- **Caméra hyperspectrale**

Analyse en composantes principales et comparaison avec les données issus du spectromètre ASD



- **Analyse combinée**

Entre les données spectrales, anatomiques et physiques (densité)