

# Transfert de calibration - HSI et chimie du bois

Mariana Pires Franco

Gilles Chaix  
Mario Tomazello  
Christiane Vidal  
Celio Pasquini  
Nathalie Gorretta  
Jean-Michel Roger



# CONTEXTE GENERAL

Dans le cadre de l'étude des impacts des changements climatiques sur le développement des espèces pérennes



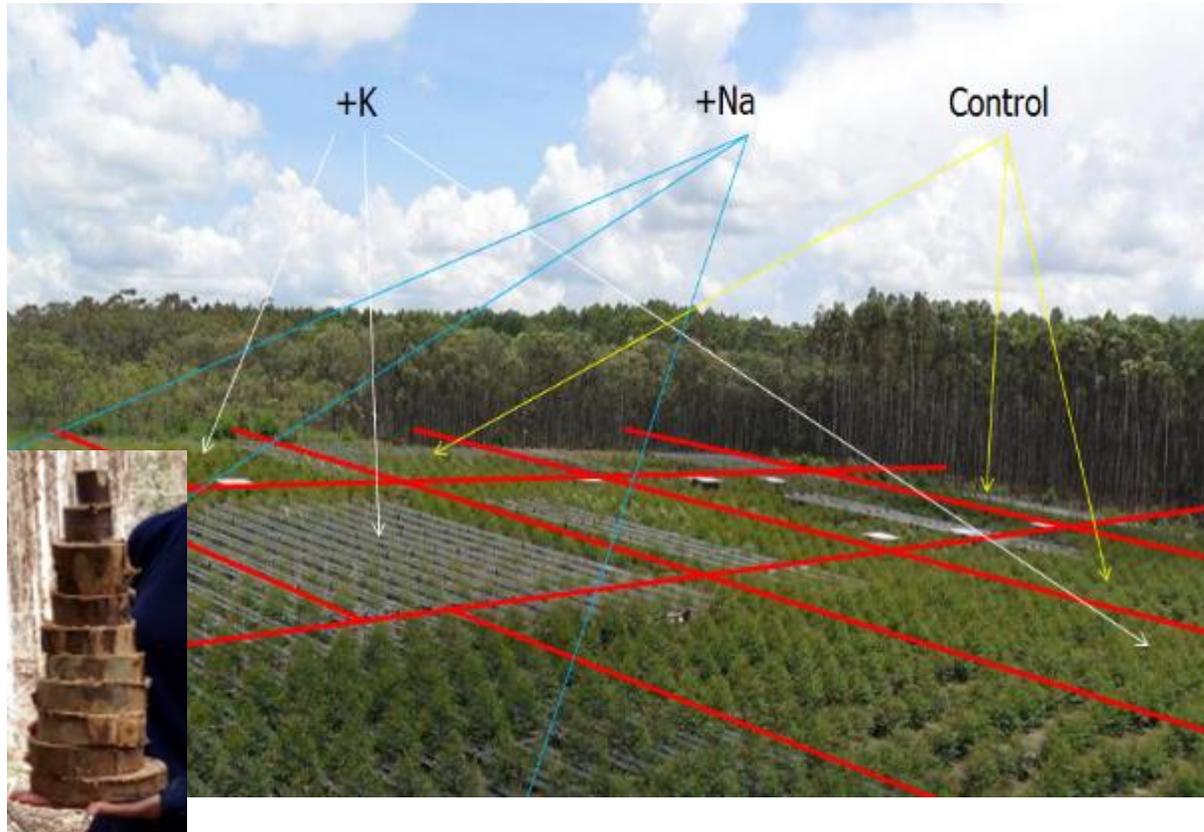
Nous étudions le comportement d'arbres (Eucalyptus) ayant été soumis à différentes contraintes hydrique et minérale



Par rapport aux conditions normales de sylviculture industrielles au Brésil.



# CONTEXTE GENERAL



## 6 traitements :

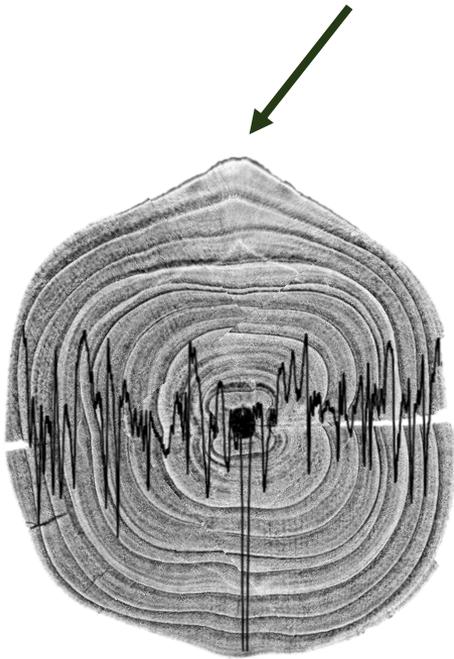
- 100% pluie + K
- 100% pluie + Na
- 100% pluie - K et Na
- 65% pluie + K
- 65% pluie + Na
- 65% pluie - K et Na

- Notre étude porte sur des eucalyptus de 5 ans (15-20 m de hauteur) d'un dispositif expérimental de l'ESALQ-USP, Brésil;
- Soumis à des conditions de stress hydrique et minéral;
- Récolte de disques de bois sur 54 arbres abattus (9 x 6 traitements).

# CONTEXTE GENERAL

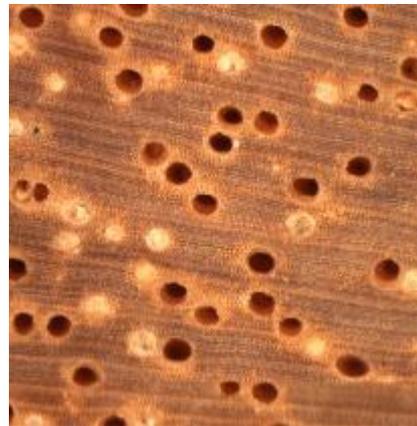
Outre les aspects de croissance, de cycle de l'eau et des éléments minéraux, étudiés par ailleurs, nous abordons les conséquences de ces contraintes environnementales sur la formation du bois.

Nous avons évalué



Densité du bois ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ):

- Variabilité moelle à l'écorce
- Bois juvénile/adulte



Anatomie fibres et vaisseaux:

- Taille
- Distribution
- Paroi



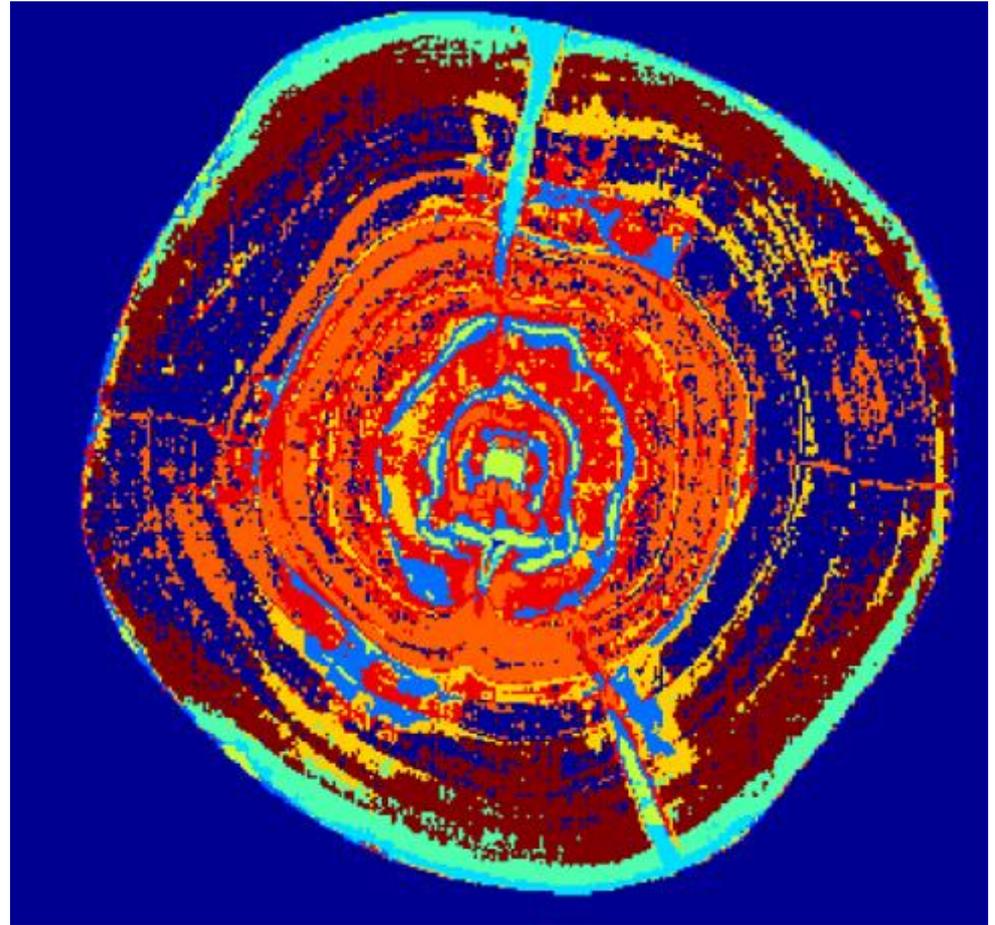
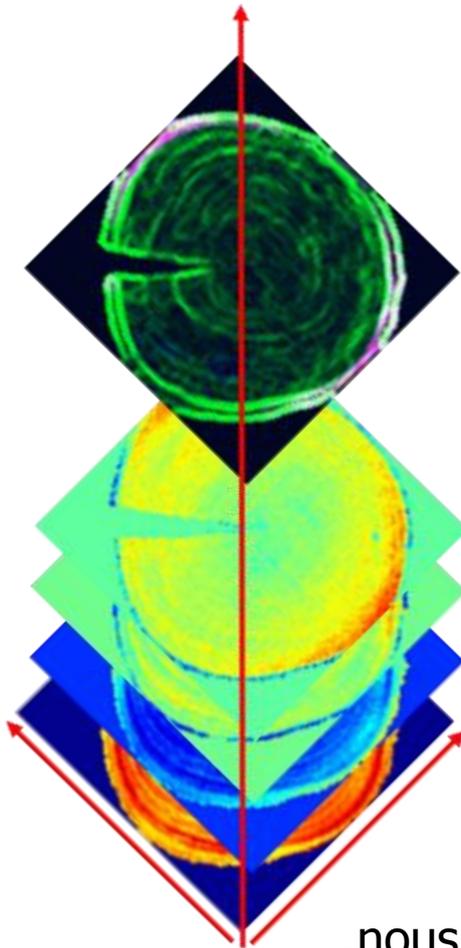
Chimie bois:

- Extraits (2-18%)
- Lignine (20-30%)
- Cellulose (40-60%)
- Hemicellulose

À partir des étalonnages SPiR

# OBJECTIFS

Afin de mieux comprendre les interactions formation du bois et climat sous contraintes environnementales...



...nous avons proposé de d'évaluer ces propriétés chimiques à travers leur distribution radiale et spatiale existante sur les disques de bois, au moyen d'image hyperspectrale

# PROBLEMATIQUE

Pouvoir transférer nos étalonnages basés sur un appareil (Vector, Bruker) et poudre de bois ...

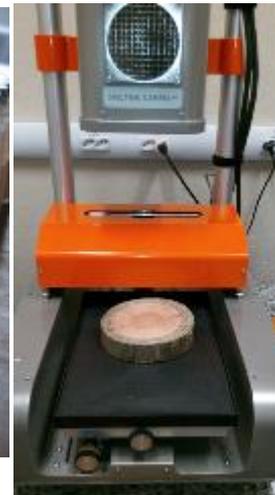
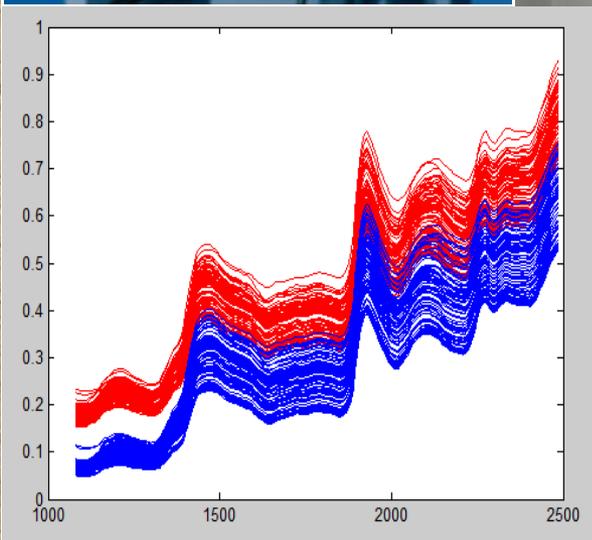


... à un autre appareil caméra HSI, SPECIM sur des images de disques de bois solide.

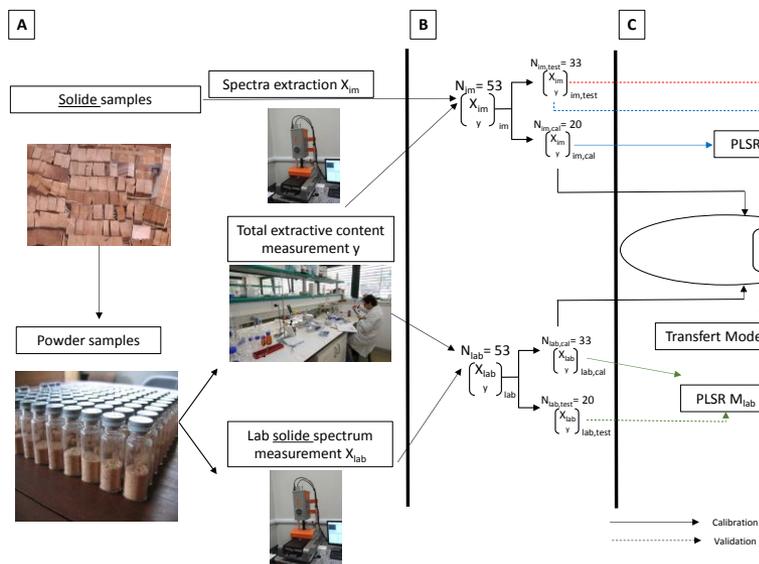
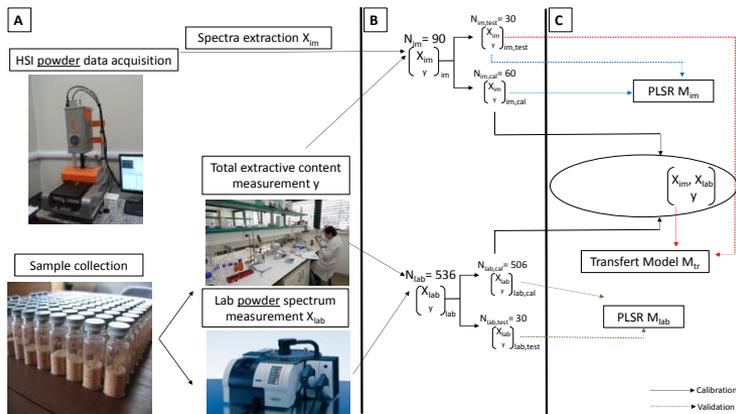
Base d'étalonnage :

Poudre 536 échantillons en poudre, dont

- 90 échantillons standards poudres
- 50 échantillons standards solides mesurés sur les deux appareils

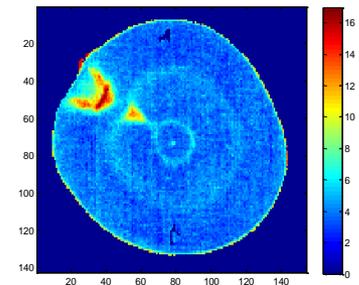


# LA DÉMARCHE

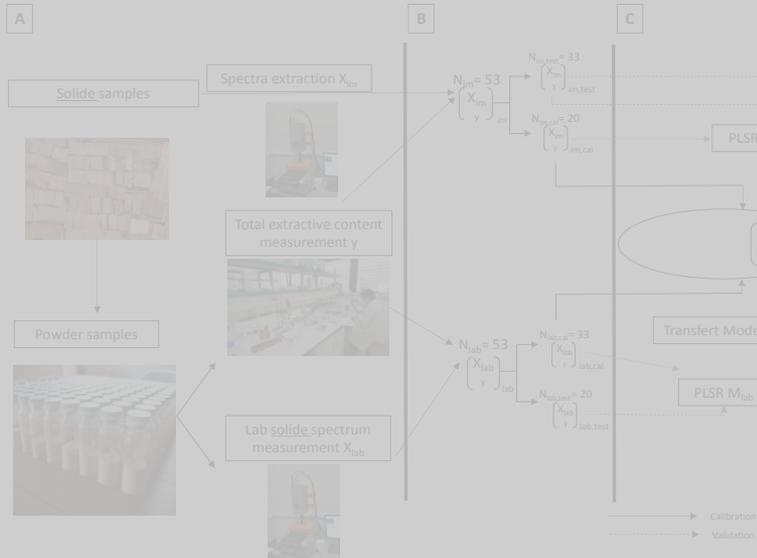
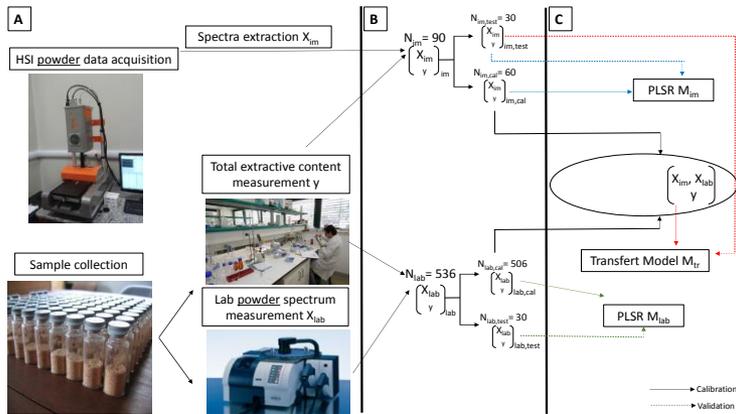


Meilleur  
modèle de  
transfert

Prédiction  
sur disques  
de bois

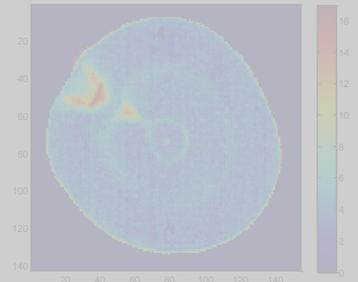


# LA DÉMARCHE

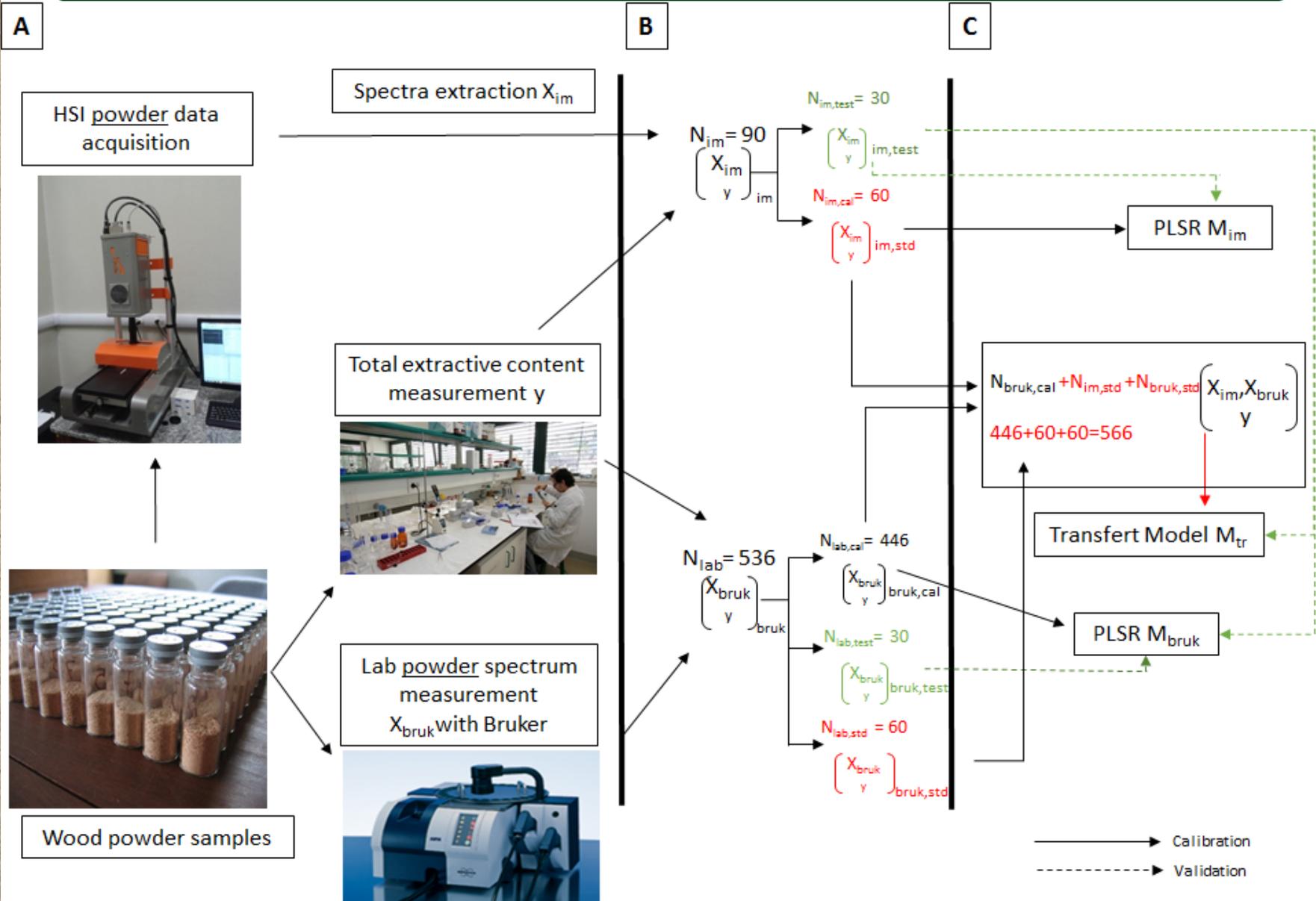


Meilleur  
modèle de  
transfert

Prédiction sur  
disques de bois



# LA DÉMARCHE



# L' ORGANISATION DES DONNÉES

Nous allons ici montrer les résultats de transfert d'étalonnage entre les deux appareils pour les poudres de bois seulement qui constitue la première étape de ce transfert

↳ Le transfert est basé sur une base d'étalonnage complète (536 échantillons) et sur des échantillons standards (90) mesurés sur les deux appareils

↳ Avec la base complète et les 2/3 des standards et en régression PLS, nous avons comparé différents modèles de transfert : Updating, Repfile, PDS et TOP



Leur efficacité a été comparée en prédiction sur le 1/3 restant des standards.

# RESULTS

			<b>SECV</b>	<b>SEP</b>	
	VL	Pretreat		30b	30i
<b>Vector</b>	4	snvd2	1,28	1,16	2,24
<b>Hsi</b>	5	snv	1,66	-	1,18
<b><u>Update</u> (Vector+Hsi)</b>	6	snvd2	1,36	-	1,28
<b><u>Refile</u> (Vector+ (Vector - Hsi)</b>	4	-	1,67	-	2,52
<b>Pds std vector</b>	4	snvd2	1,99		1,23
<b>Pds std hsi</b>	-	-			1,89

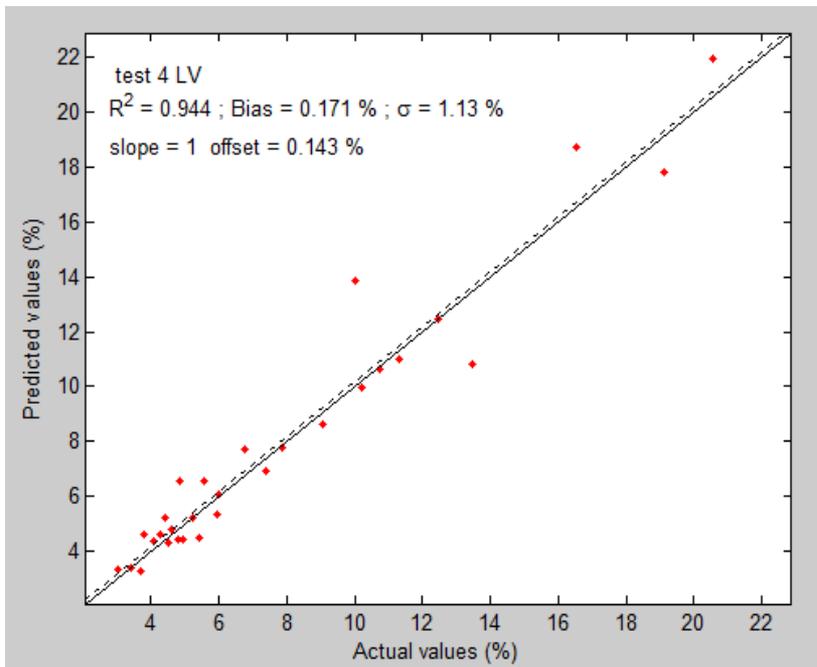
*le meilleur c'est update pour l'instant*

Les résultats préliminaires pour le taux d'extractibles montrent que le modèle existant basé sur le Vector et testé sur les spectres standard de la caméra sans transfert d'étalonnage donne des prédictions avec de faibles performances (RMSEP = 2.24% MS) comparé au test sur les spectres standard Vector (RMSEP = 1.16% MS);

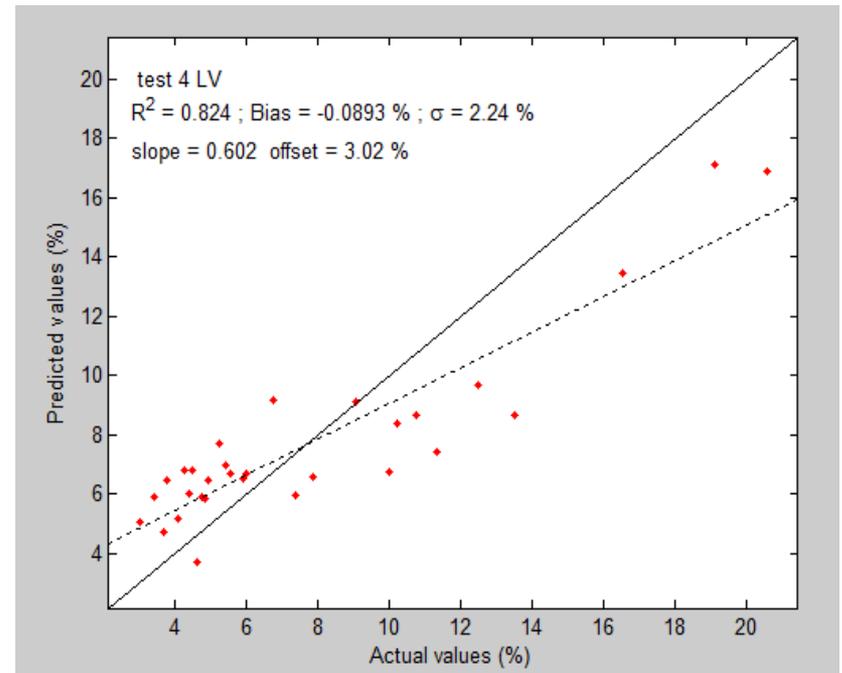
Les transferts d'étalonnage testés améliorent significativement la qualité de la prédiction des standards caméra (Update: RMSEP = 1.28% MS, PDS: RMSEP = 1.23% MS) et sont prometteurs pour le modèle. Le modèle TOP doit encore être testé. Ensuite, on travail avec les modèles des autres composés chimiques

# RESULTS

Prédiction en validation externe des standard image (30) sans transfert



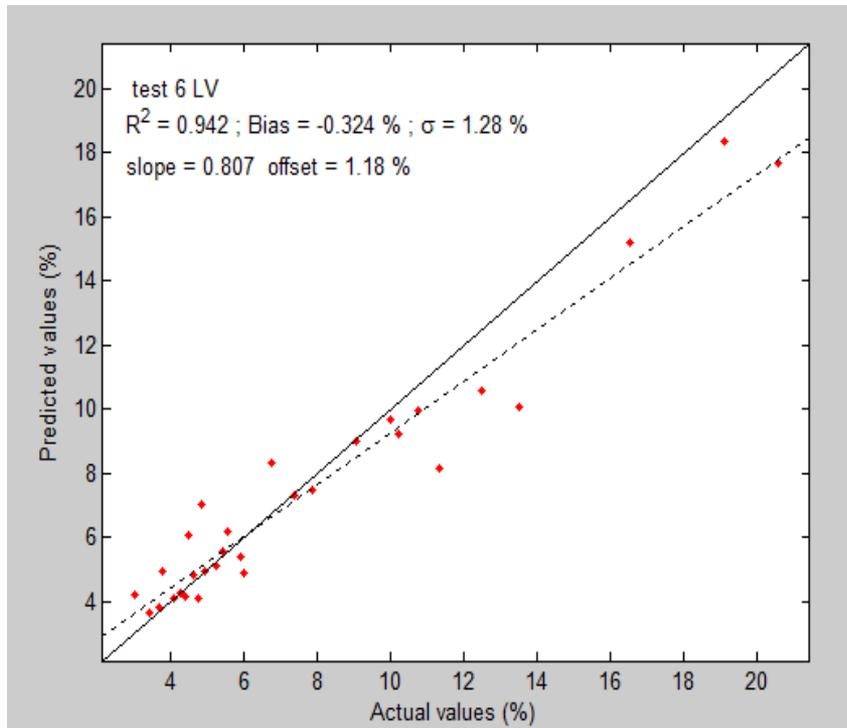
Standard Brucker



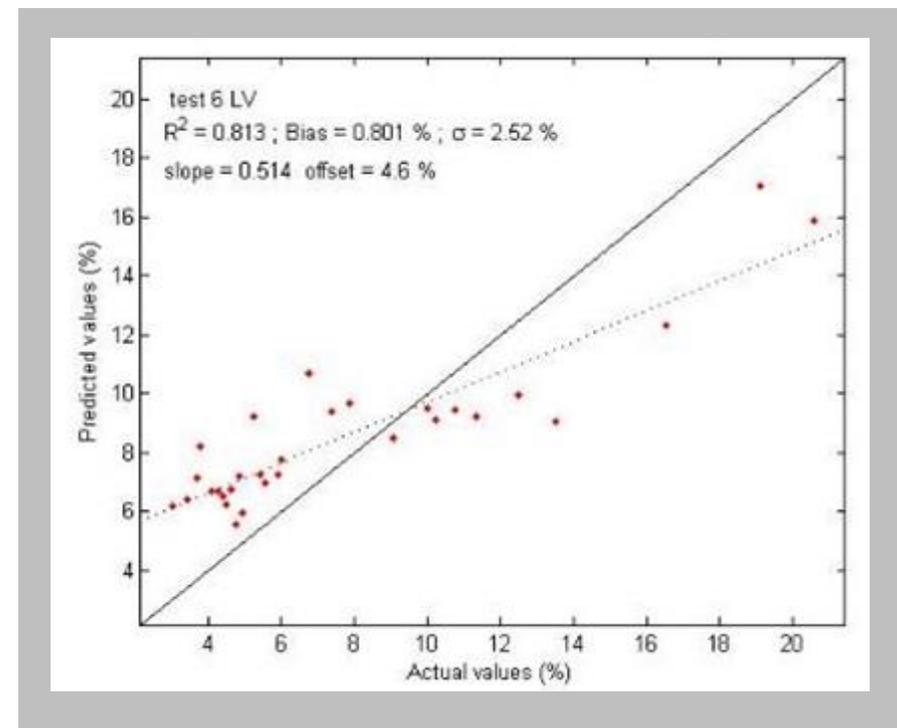
Validation sur test set Image

# RESULTS

Résultats en validation externe des standard image (30) avec modèles de transfert Update et Replib



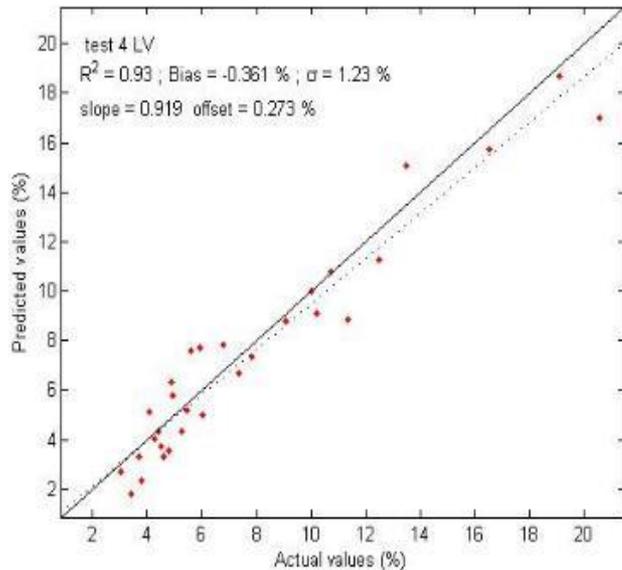
UPDATE



REPFIL

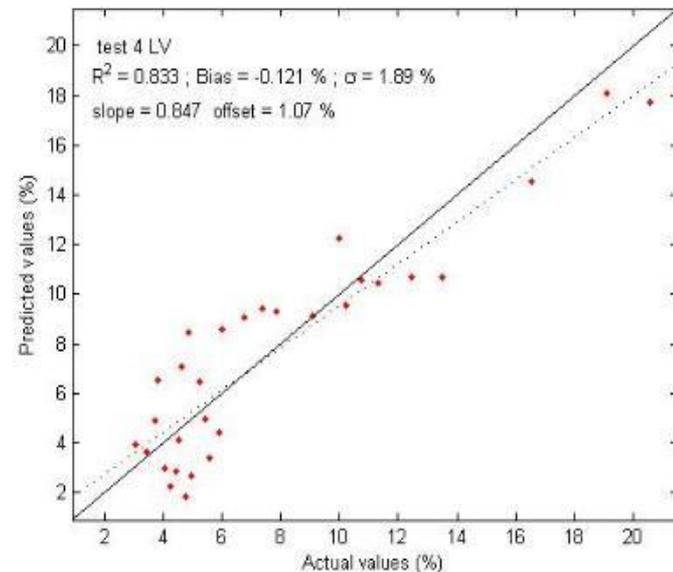
# RESULTS

Résultats en validation externe des standard image (30) avec modèles de transfert PDS



PDS sens Brucker-HSI

On veut que les spectres vector ressemblent à ce qu'il serait sur la HSI

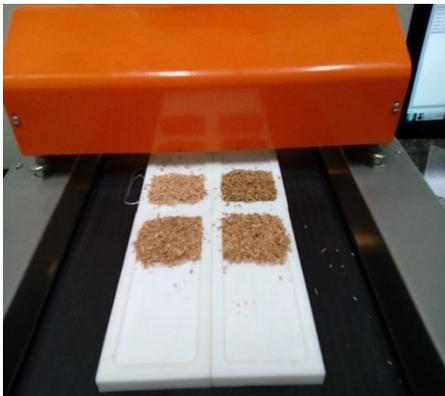
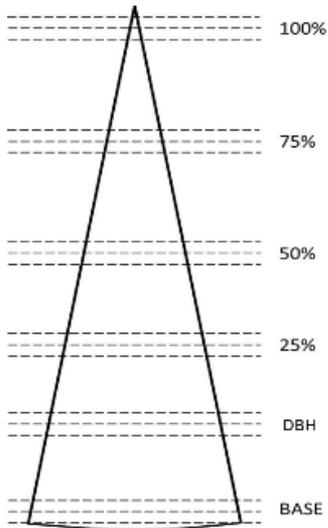


PDS sens HSI-Brucker

On veut que les spectres caméra de test ressemblent à ce qu'il serait sur Bruker

# CONCLUSION INITIAL...

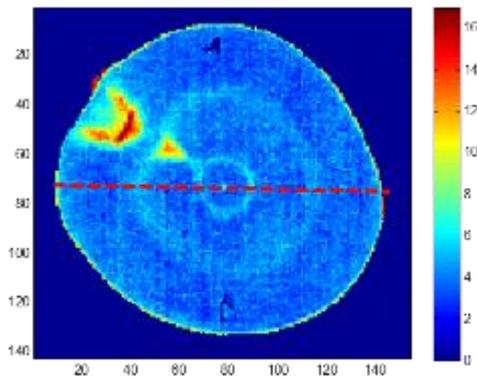
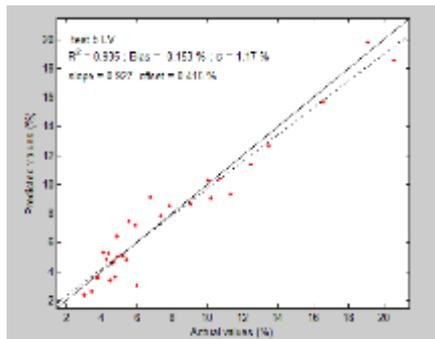
Permi de poursuivre le processus de transfert à savoir d'utiliser la base complète d'étalonnage pour prédire les propriétés chimiques des disques de bois à partir des spectres de caméra;



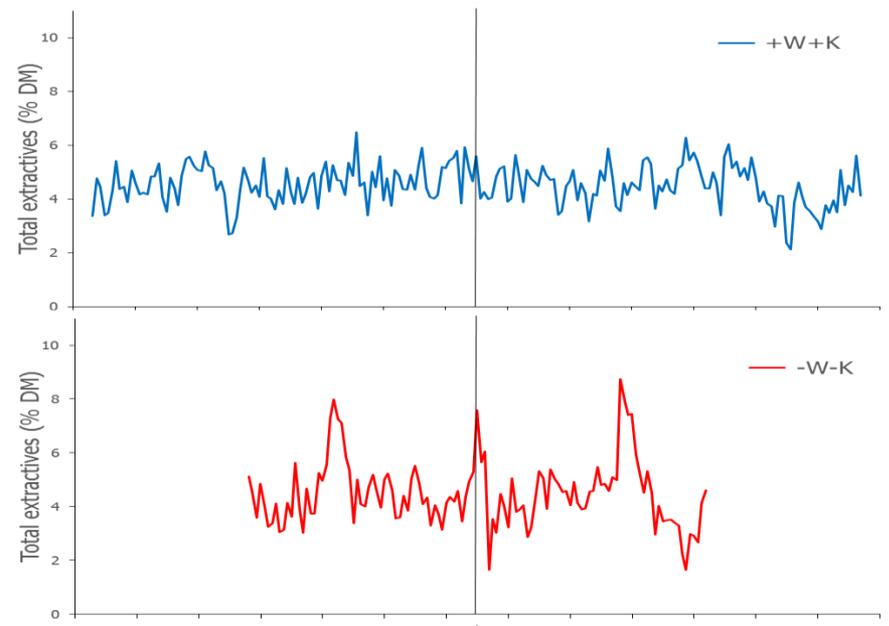
# CONCLUSION INITIAL...

Nous avons d'ailleurs un exemple d'images obtenues à partir de prédictions issues de l'étalonnage en régression PLS développée sur la caméra avec 50 échantillons de bois solide dont nous avons les mesures de propriétés chimiques.

Modèle basé sur HSI



Profils de distribution du taux d'extrait



Le profil chimique est différent selon les conditions de croissance définies par les précipitations et par la fertilisation.



**MERCI POUR VOTRE ATTENTION!**

**Contact: [marianapfranco@usp.br](mailto:marianapfranco@usp.br)**