



---

# Prise en compte de l'anisotropie dans la détermination des coefficients de variations hygroscopiques des bois

---

**Cédric MONTERO**

***Agnès BURGERS, Olivier ARNOULD, Bertrand WATTRISSE, Joseph GRIL***

Maître de Conférences

Laboratoire de Mécanique et Génie Civil & IUT de Nîmes Génie Civil & Construction Durable

[cedric.montero@umontpellier.fr](mailto:cedric.montero@umontpellier.fr)



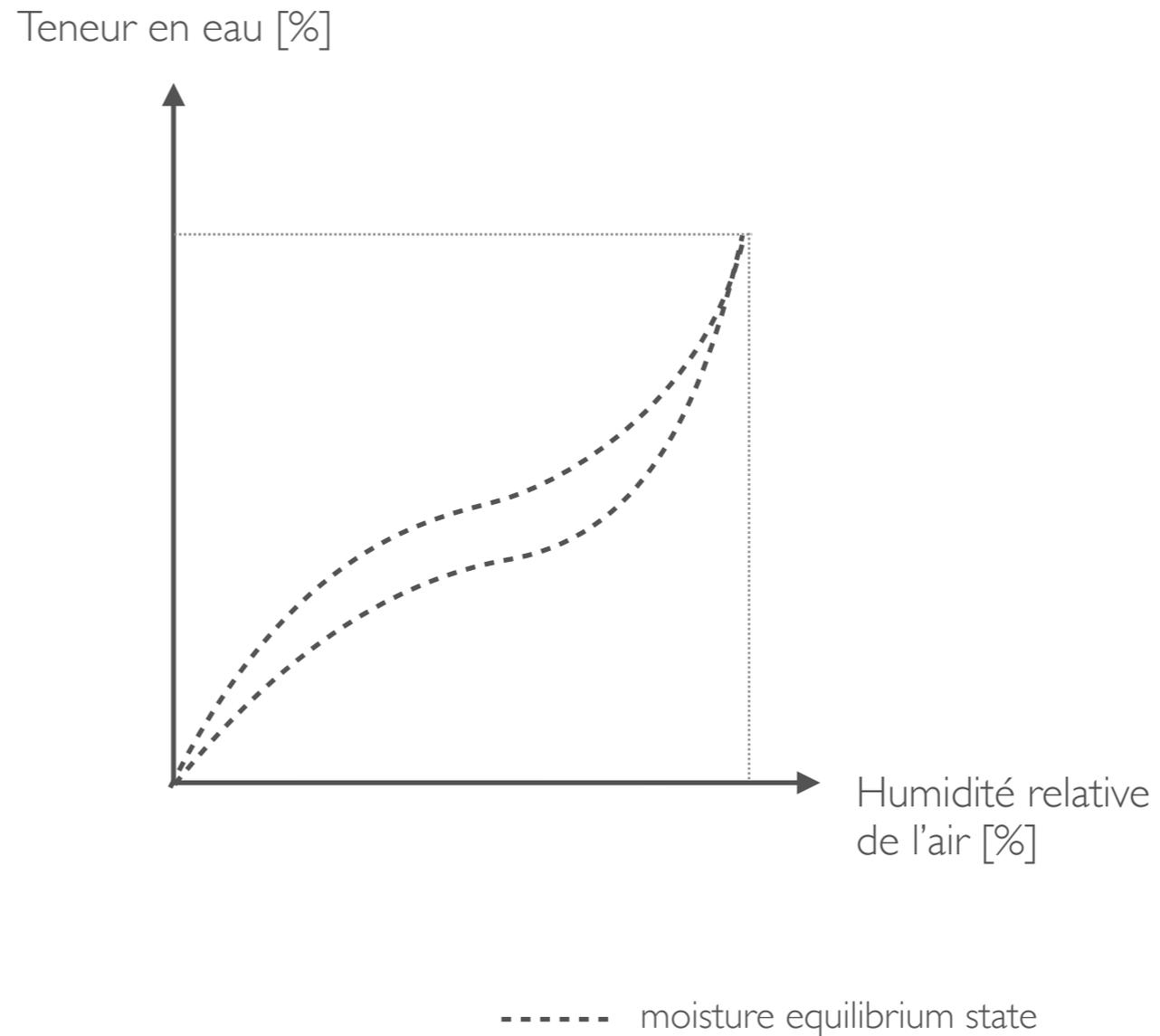
---

UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER

# Problématique

Quantifier les propriétés hydriques des bois :

- les coefficients de dilatations hydriques (radial & tangentiel)
- le Point de Saturation des Fibres (= potentiel de déformation max.)
- la surface d'hystérèse
- la cinétique de diffusion

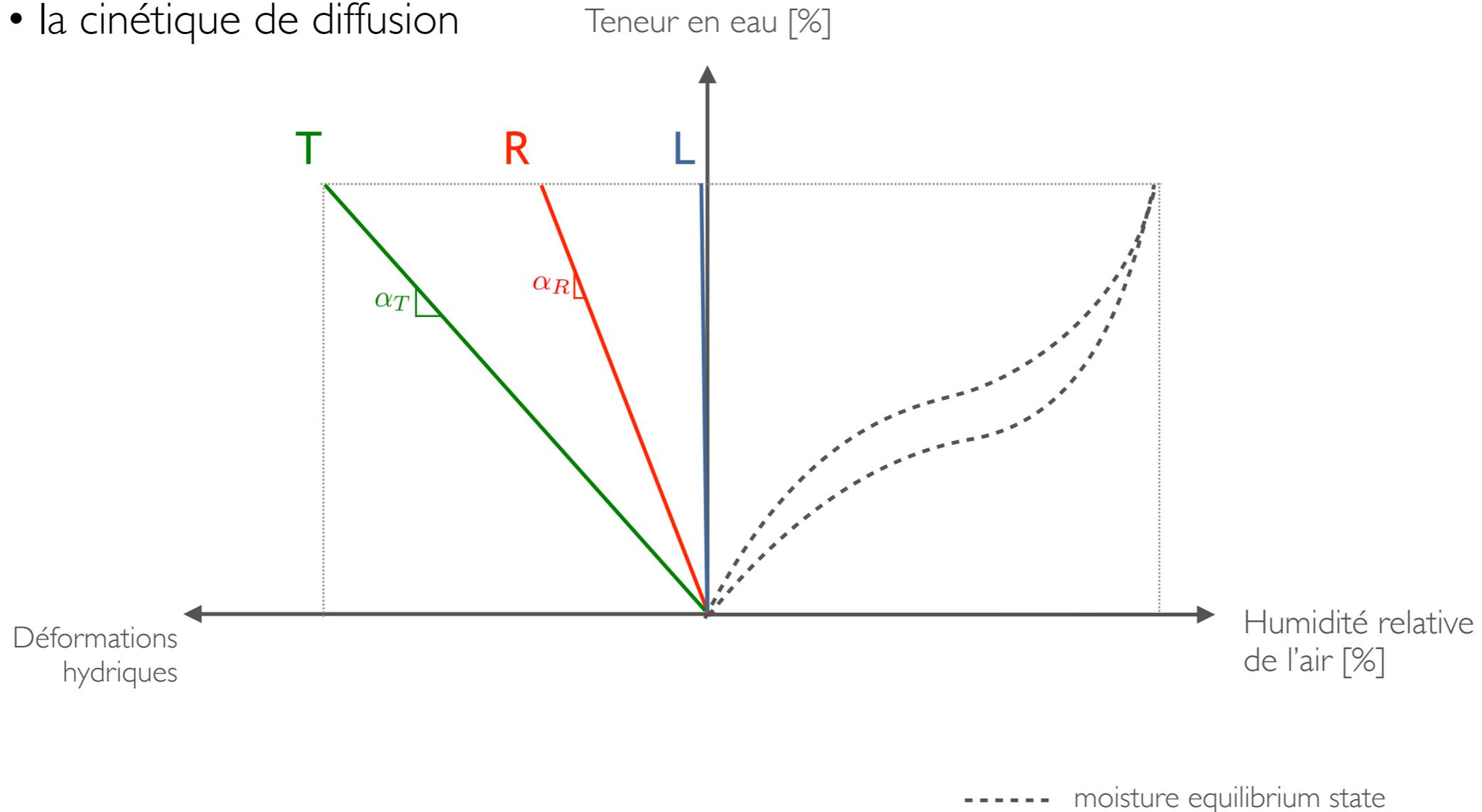


D'après Siau (1984), Englund (2012)

# Problématique

Quantifier les propriétés hydriques des bois :

- les coefficients de dilatations hydriques (radial & tangentiel)
- le Point de Saturation des Fibres (= potentiel de déformation max.)
- la surface d'hystérèse
- la cinétique de diffusion

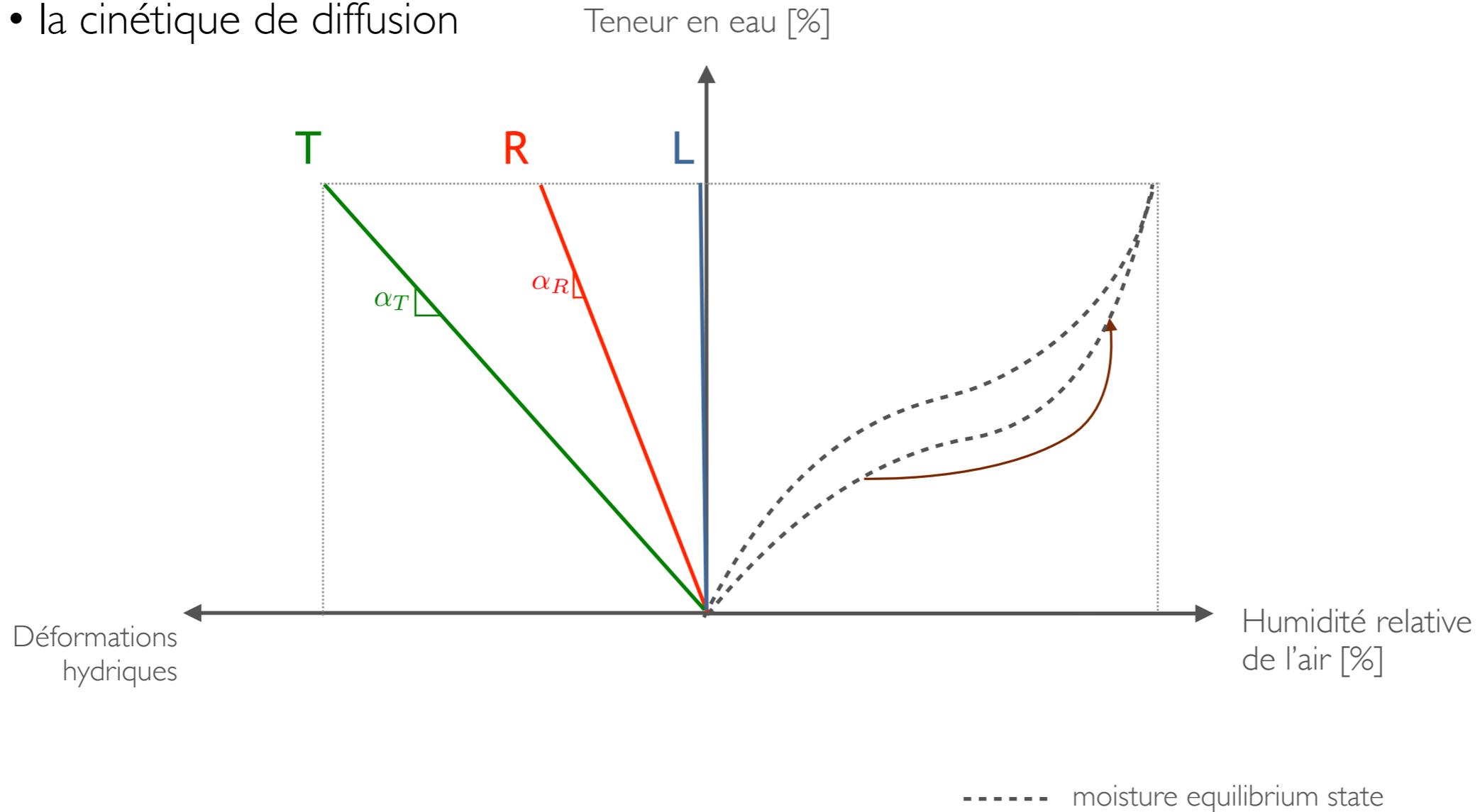


D'après Siau (1984), Englund (2012)

# Problématique

Quantifier les propriétés hydriques des bois :

- les coefficients de dilatations hydriques (radial & tangentiel)
- le Point de Saturation des Fibres (= potentiel de déformation max.)
- la surface d'hystérèse
- la cinétique de diffusion

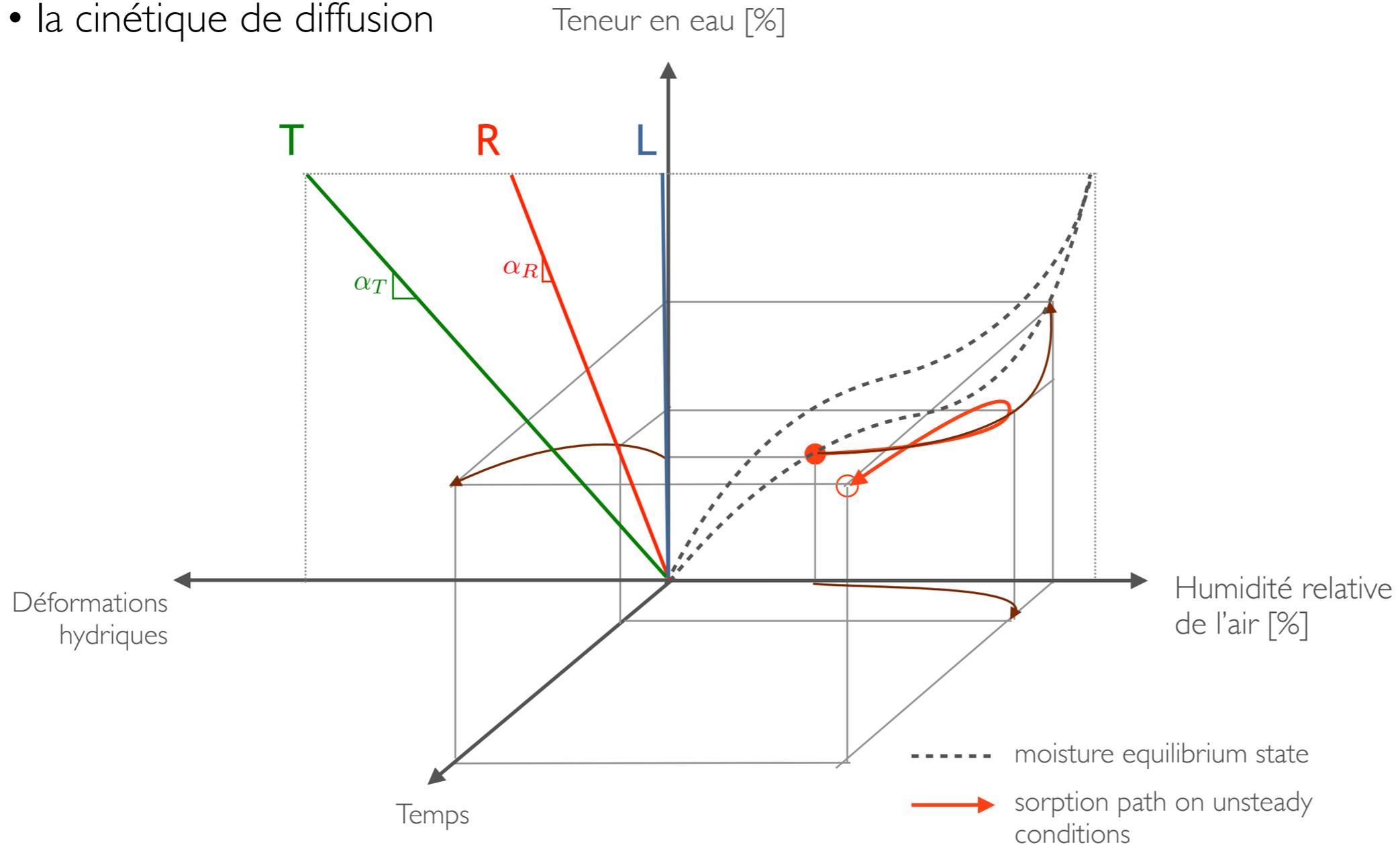


D'après Siau (1984), Englund (2012)

# Problématique

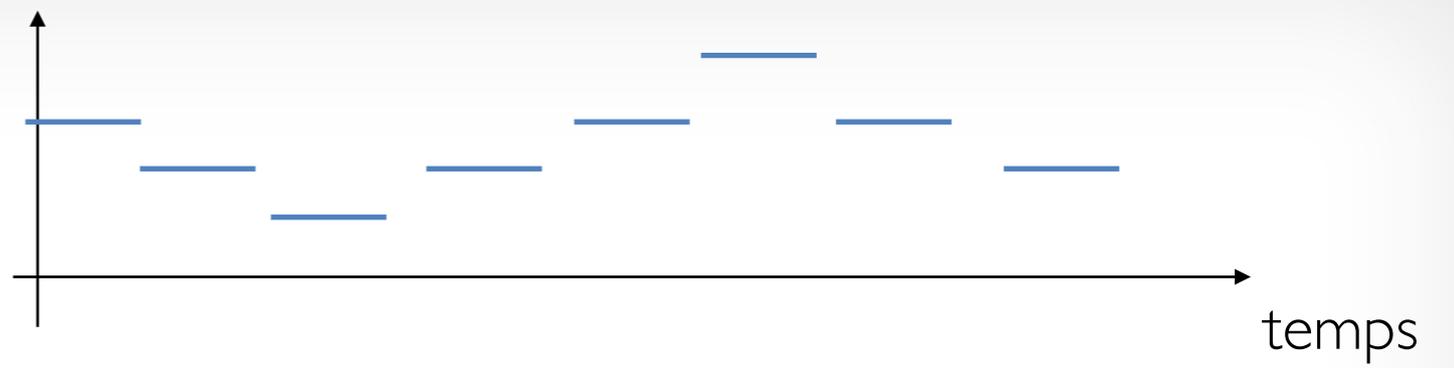
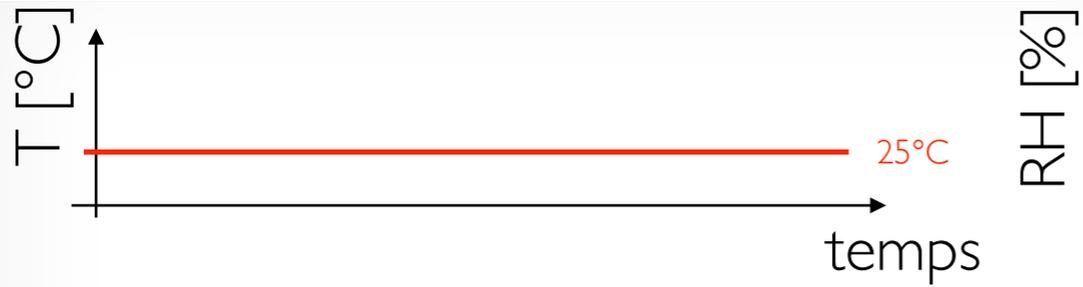
Quantifier les propriétés hydriques des bois :

- les coefficients de dilatations hydriques (radial & tangentiel)
- le Point de Saturation des Fibres (= potentiel de déformation max.)
- la surface d'hystérèse
- la cinétique de diffusion



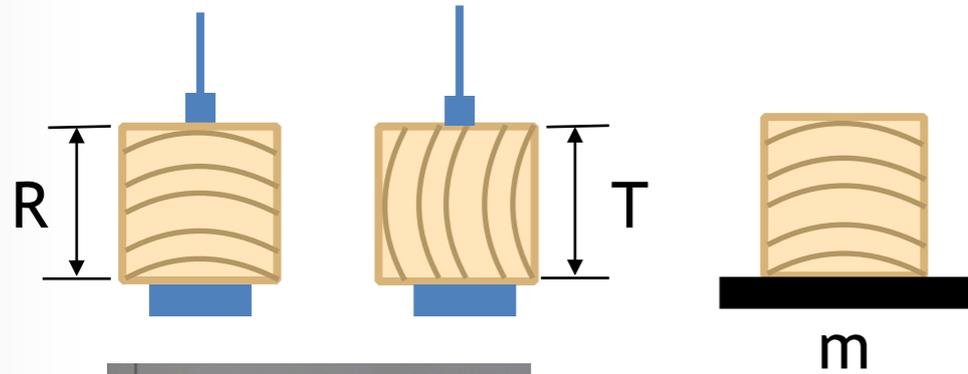
D'après Siau (1984), Englund (2012)

# Protocole conventionnel



Mesures de dimensions

Mesures de masses



Acquisition des données

Comparateur

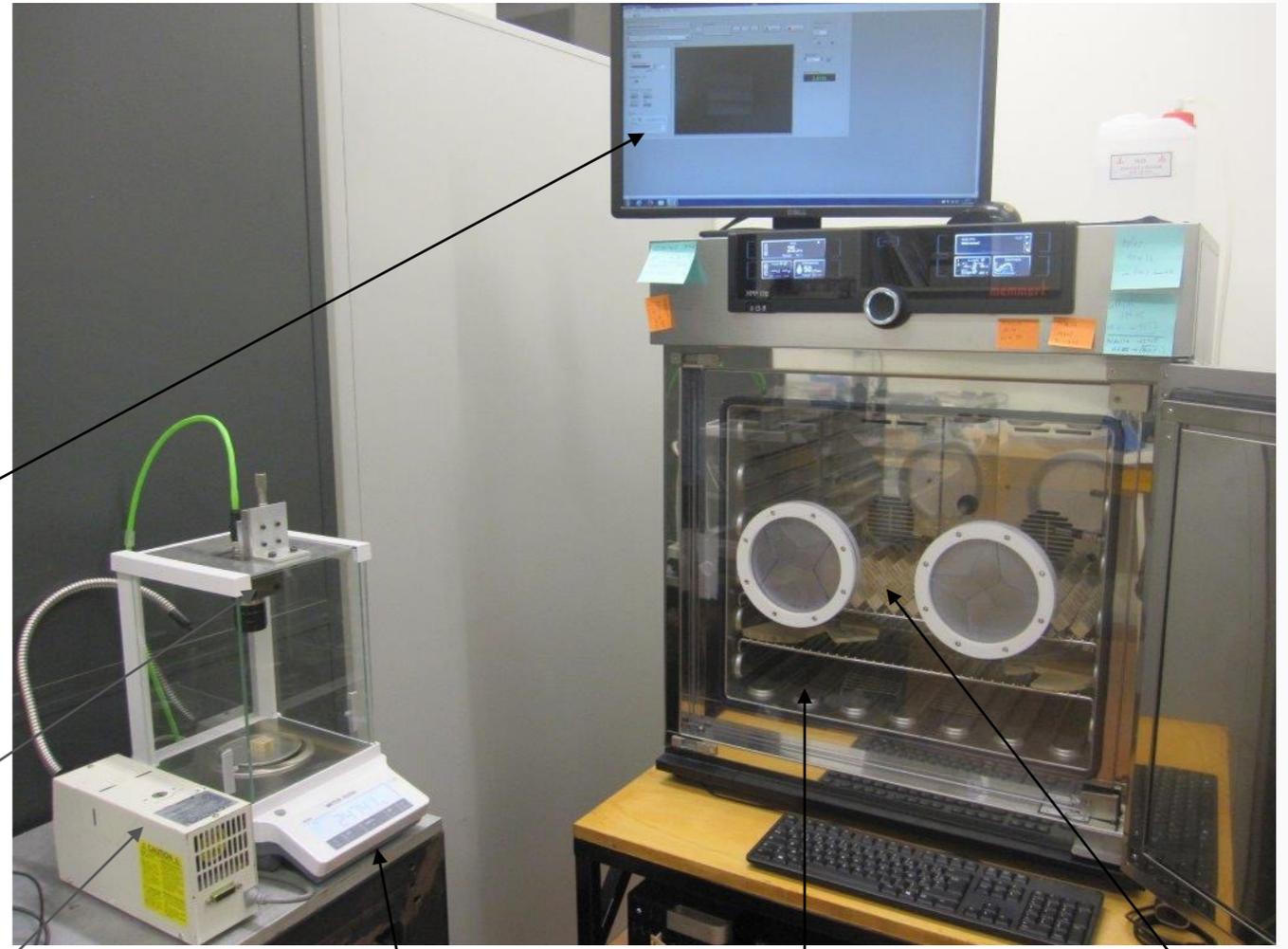
Camera (ueye)

Eclairage fibre optique

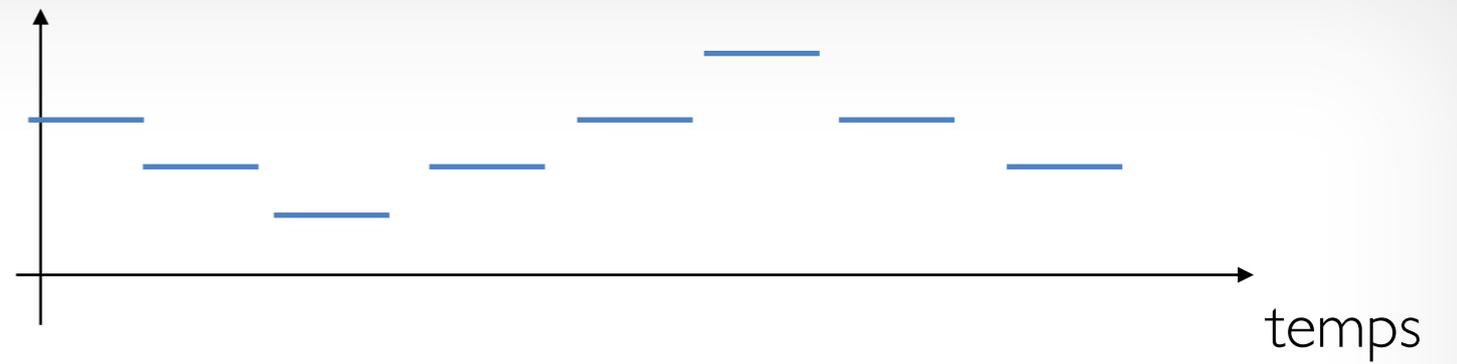
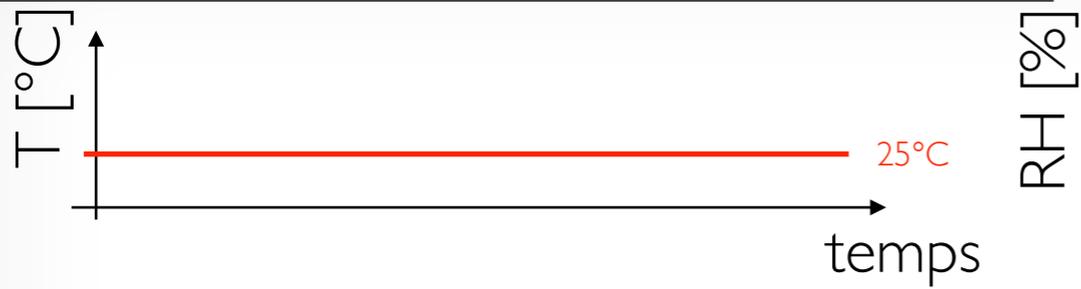
Balance de laboratoire (Mettler ME204)

Enceinte climatique (Memmert HPP110)

Echantillons

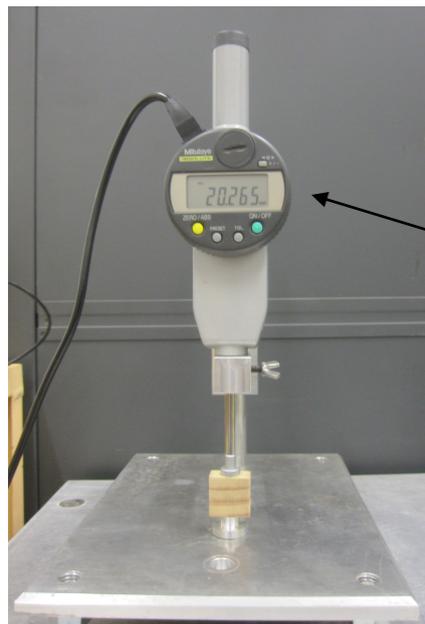
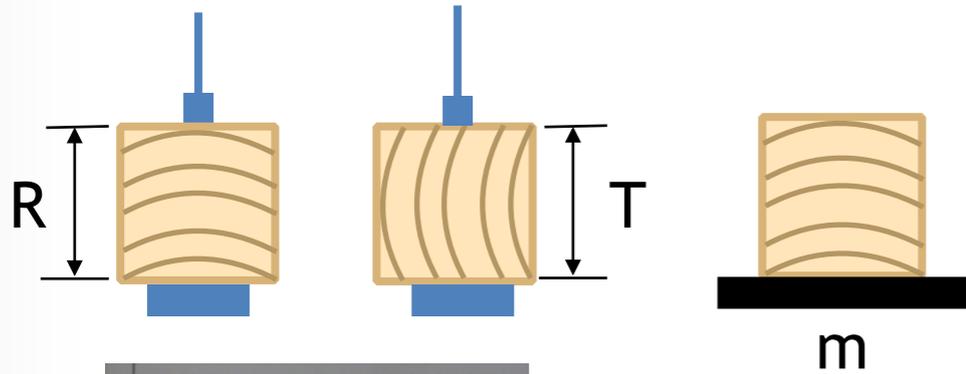


# Protocole conventionnel



Mesures de dimensions

Mesures de masses



Acquisition des données

Comparateur

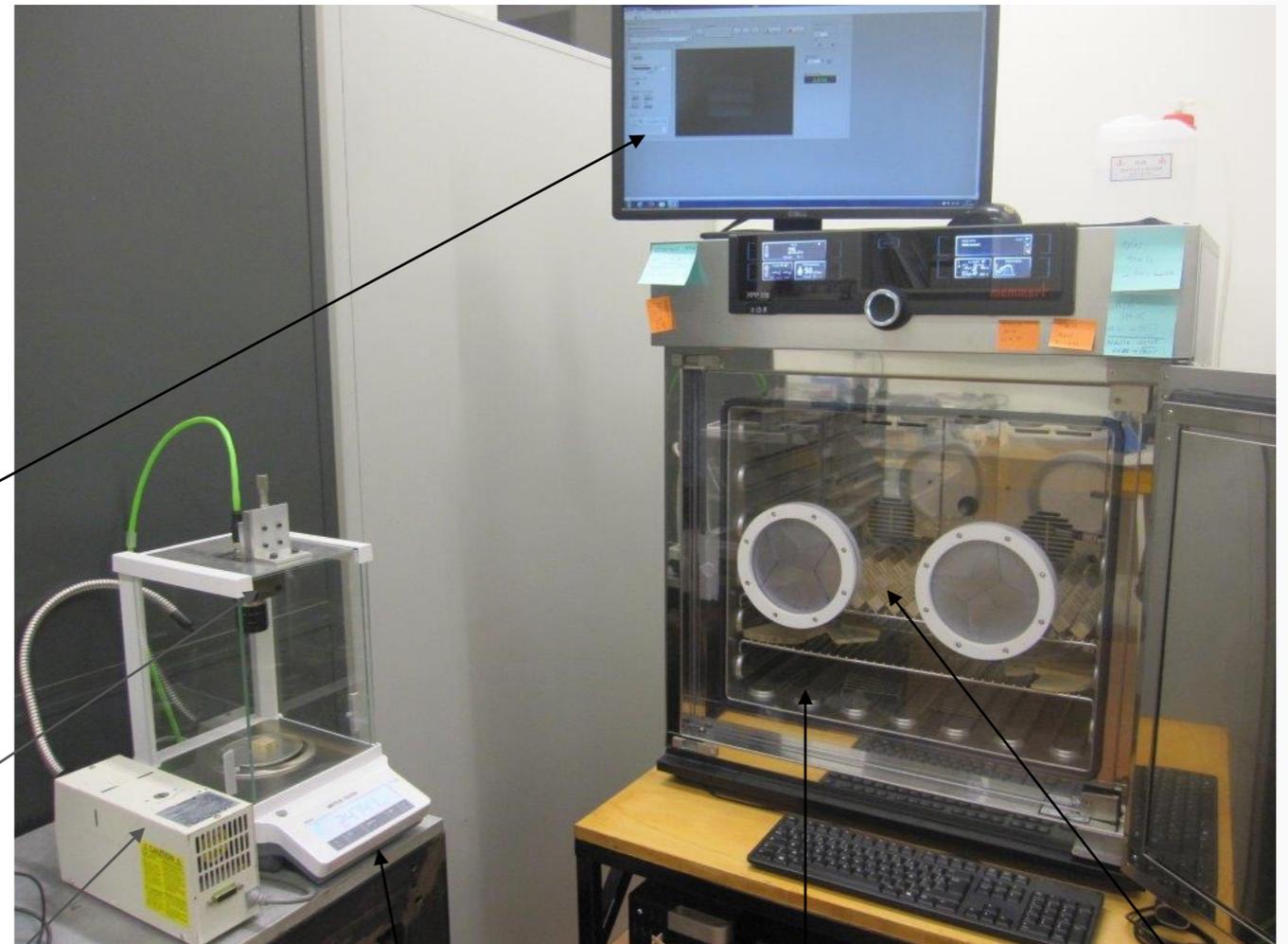
Camera (ueye)

Eclairage fibre optique

Balance de laboratoire (Mettler ME204)

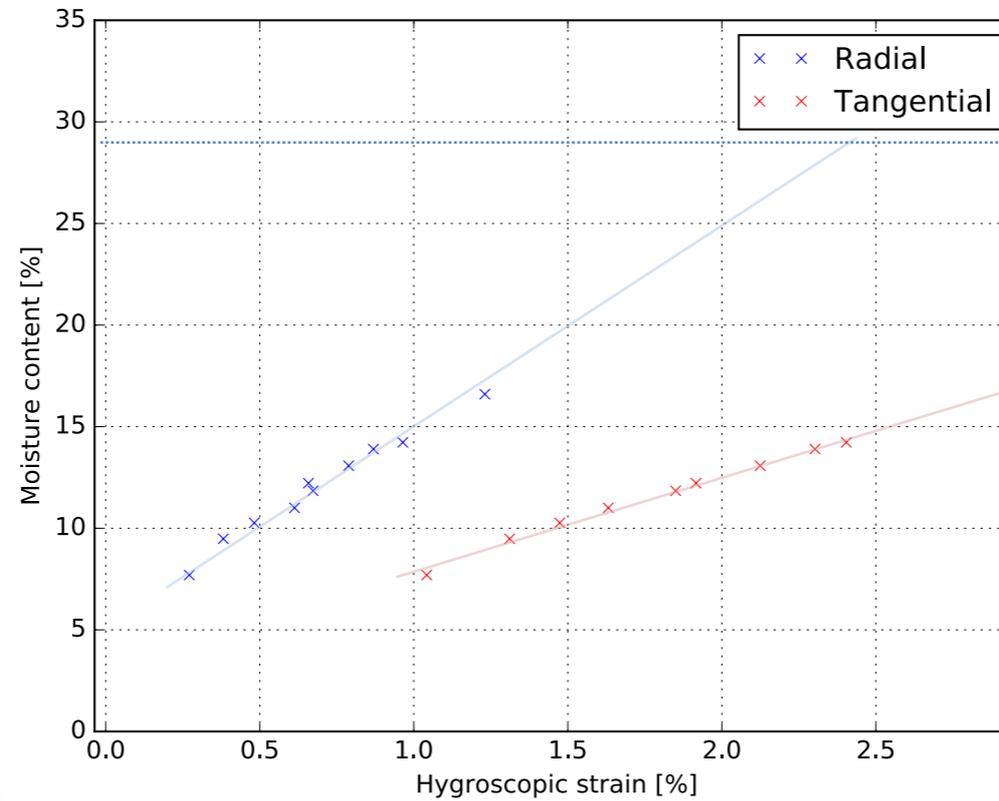
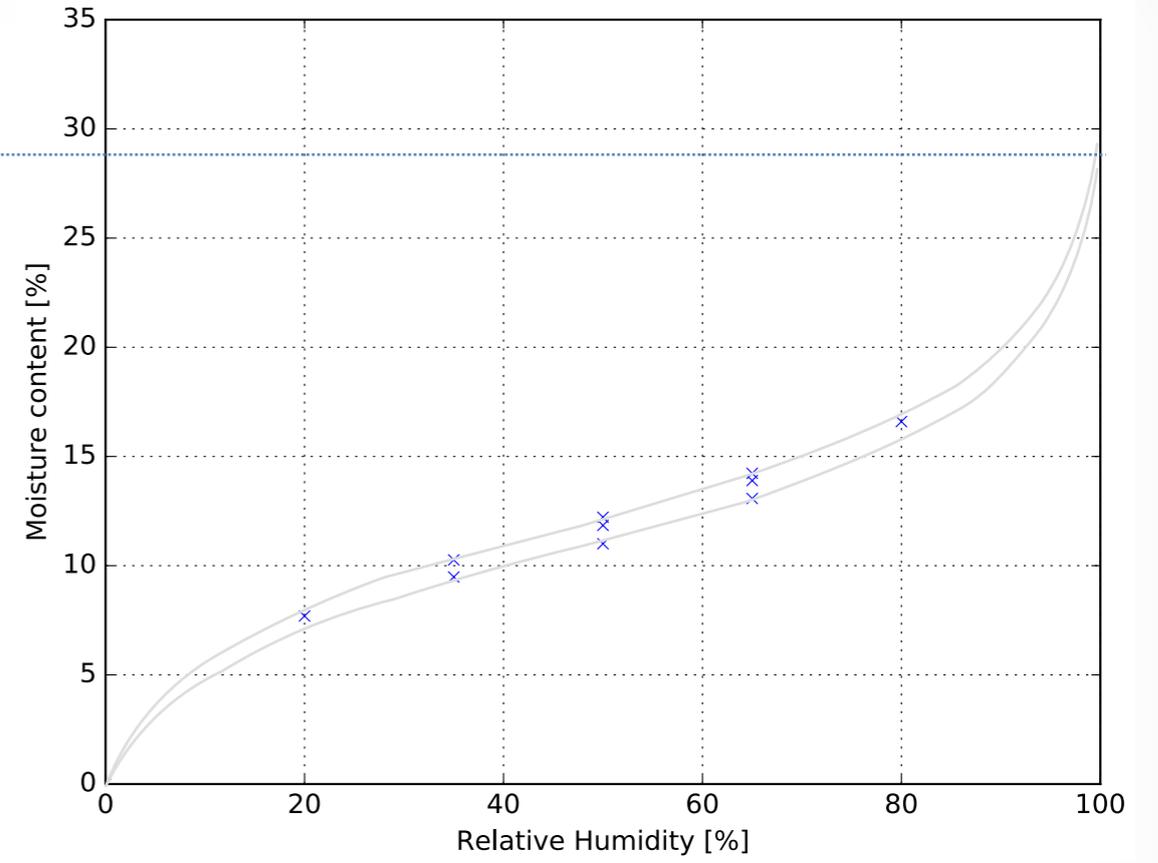
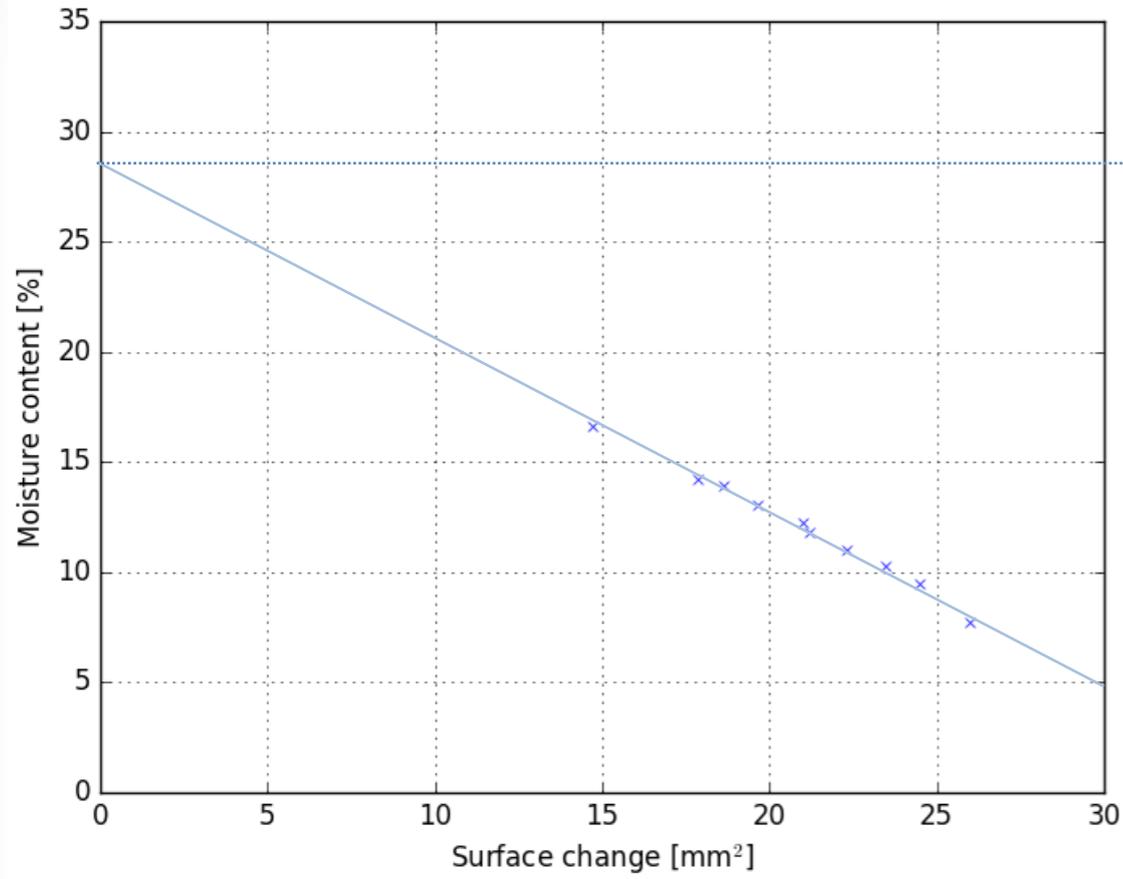
Enceinte climatique (Memmert HPP110)

Echantillons



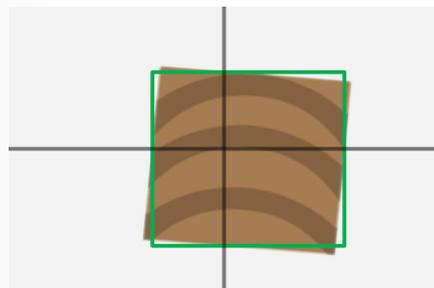
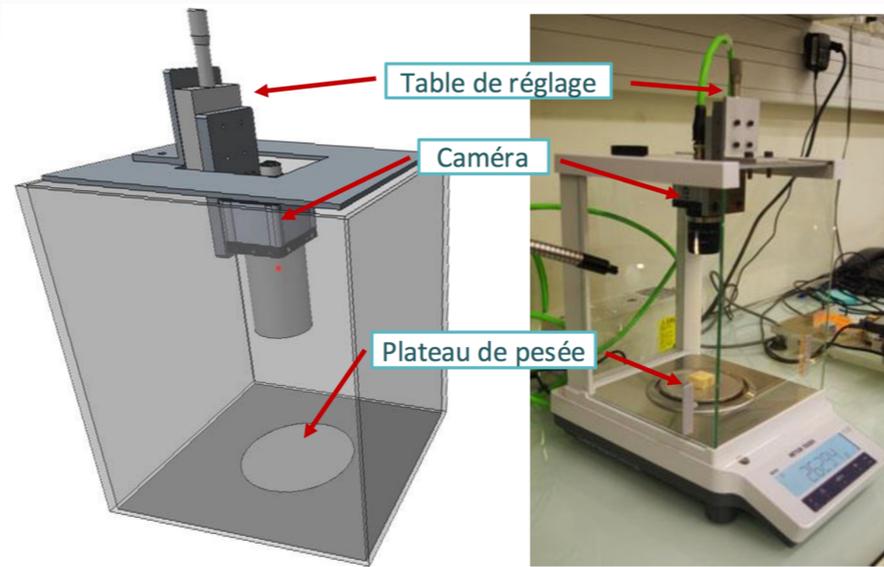
Etude sur la variabilité des Pins (315 échantillons  $L=10 \times R=20 \times T=20$  mm)  
 × 12 niveau d'humidité, ~ 6 hrs non-stop de mesure / niveau ...  
 = 3780 images à traiter

# Résultats

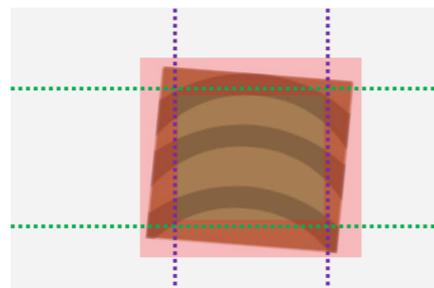


# Protocole « imagé »

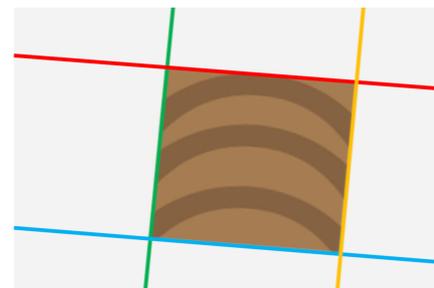
*Gain de temps de mesure*  
+  
*traitement automatisé*



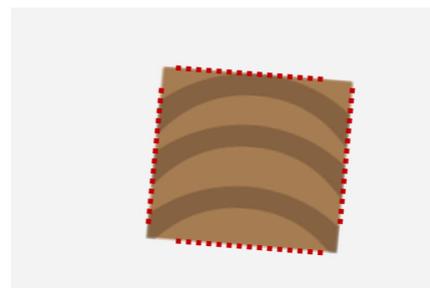
analyse des profils  
d'intensité médians



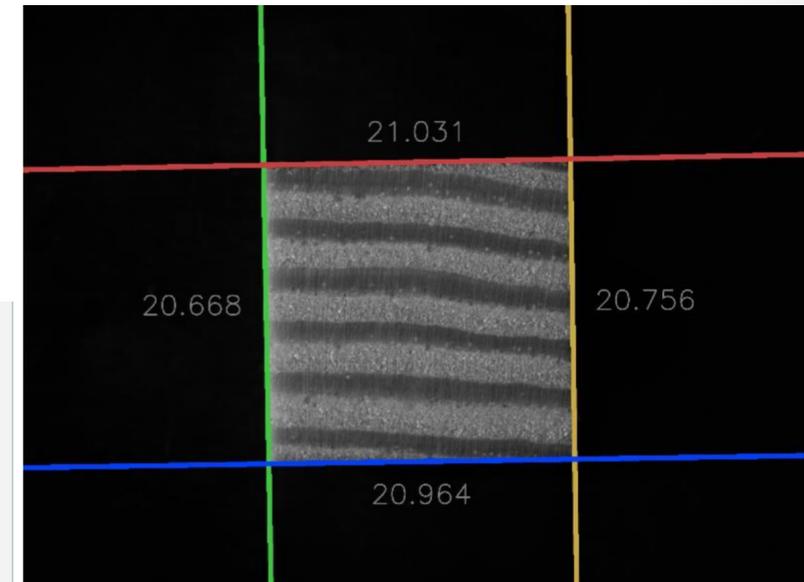
analyse des contours



détermination des bords



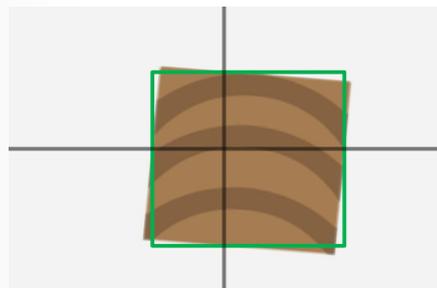
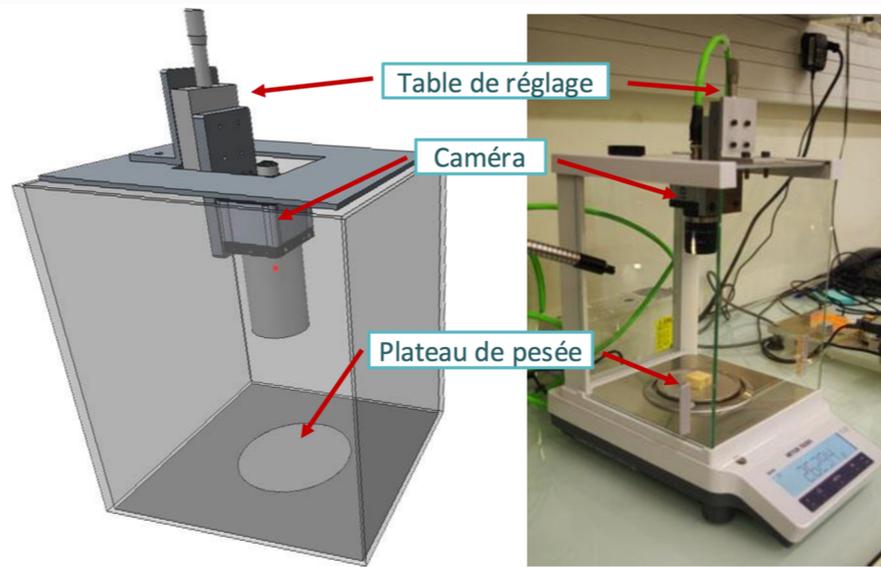
calcul des interpolations



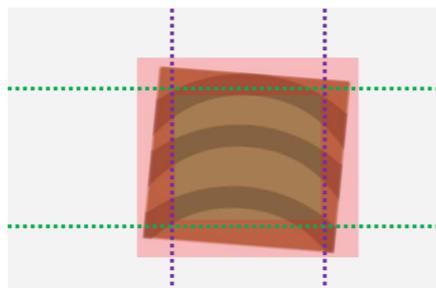
conversion en mm

# Protocole « imagé »

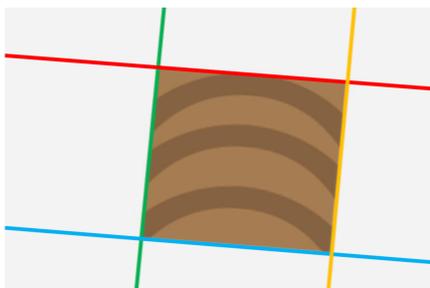
*Gain de temps de mesure*  
+  
*traitement automatisé*



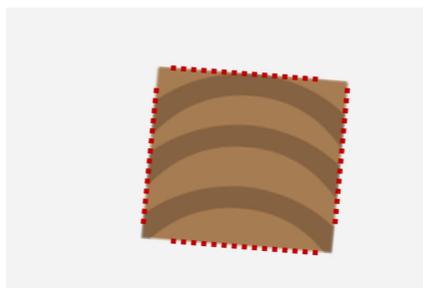
analyse des profils  
d'intensité médians



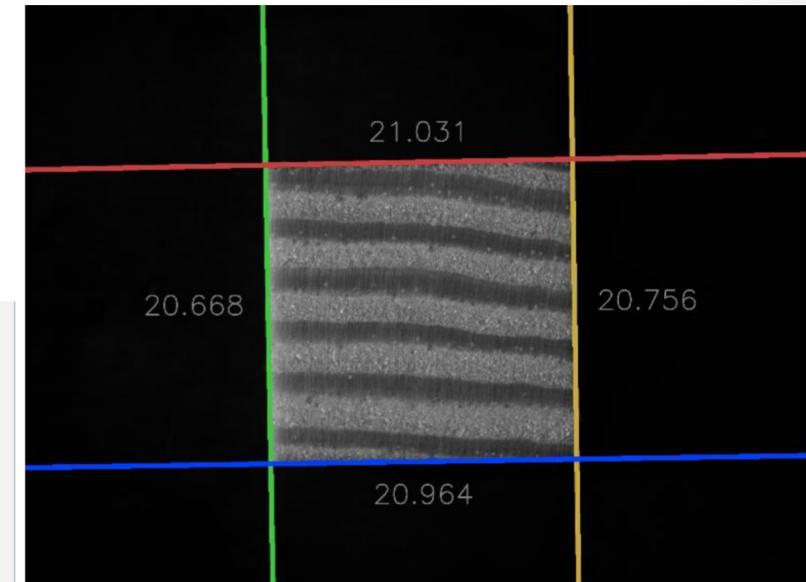
analyse des contours



détermination des bords



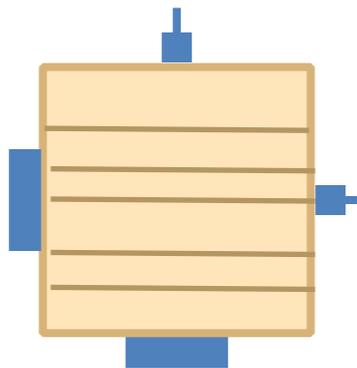
calcul des interpolations



conversion en mm

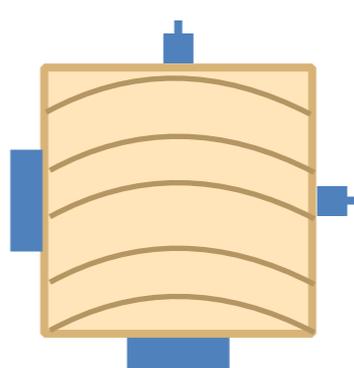
## Analyse de texture :

**bois théorique**



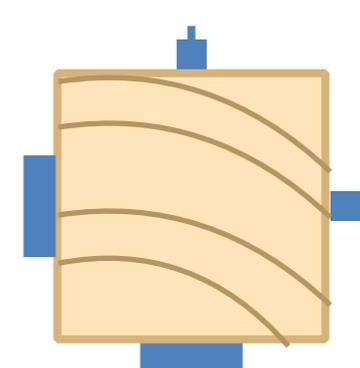
loin de la moelle  
alpha R et T ok !

**bois bien usiné**

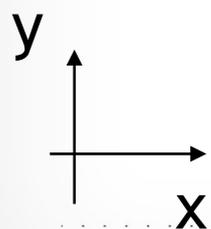


cernes courbes axés R ok !  
mais T inclus une contribution de R

**bois réel**



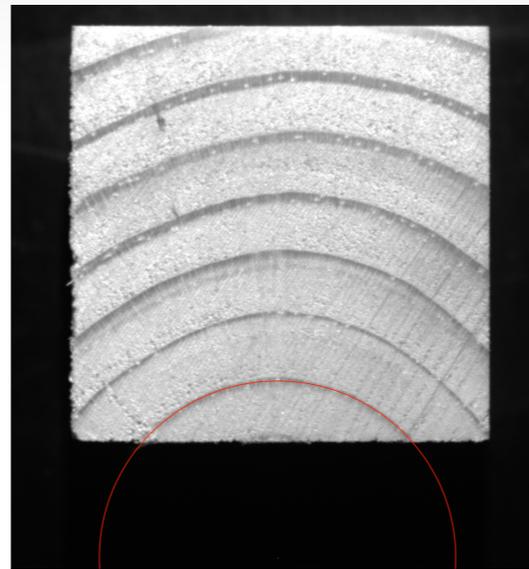
?



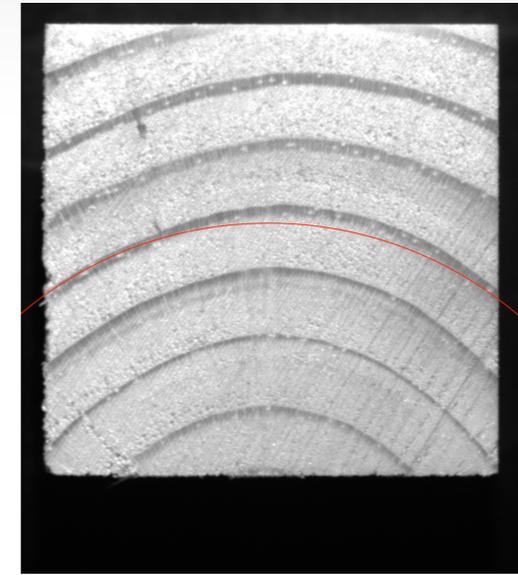
# Protocole « imagé »

## Correction analytique :

Détermination de la position de la moelle et sensibilité de la correction



X=1230 px  
Y=1810 px  
R=405 px



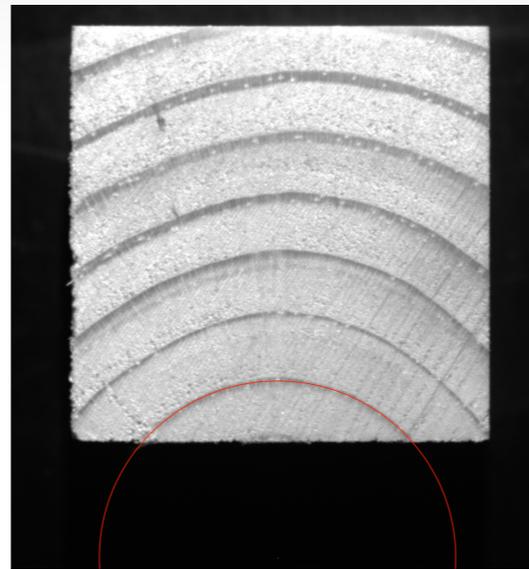
X=1230 px  
Y=1810 px  
R=800 px



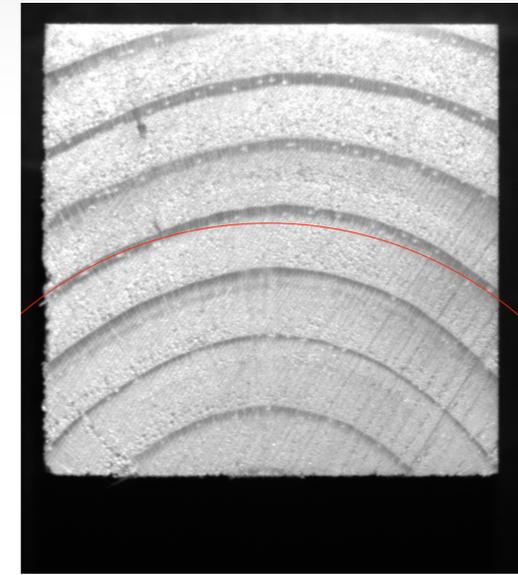
# Protocole « imagé »

## Correction analytique :

Détermination de la position de la moelle et sensibilité de la correction



X=1230 px  
Y=1810 px  
R=405 px



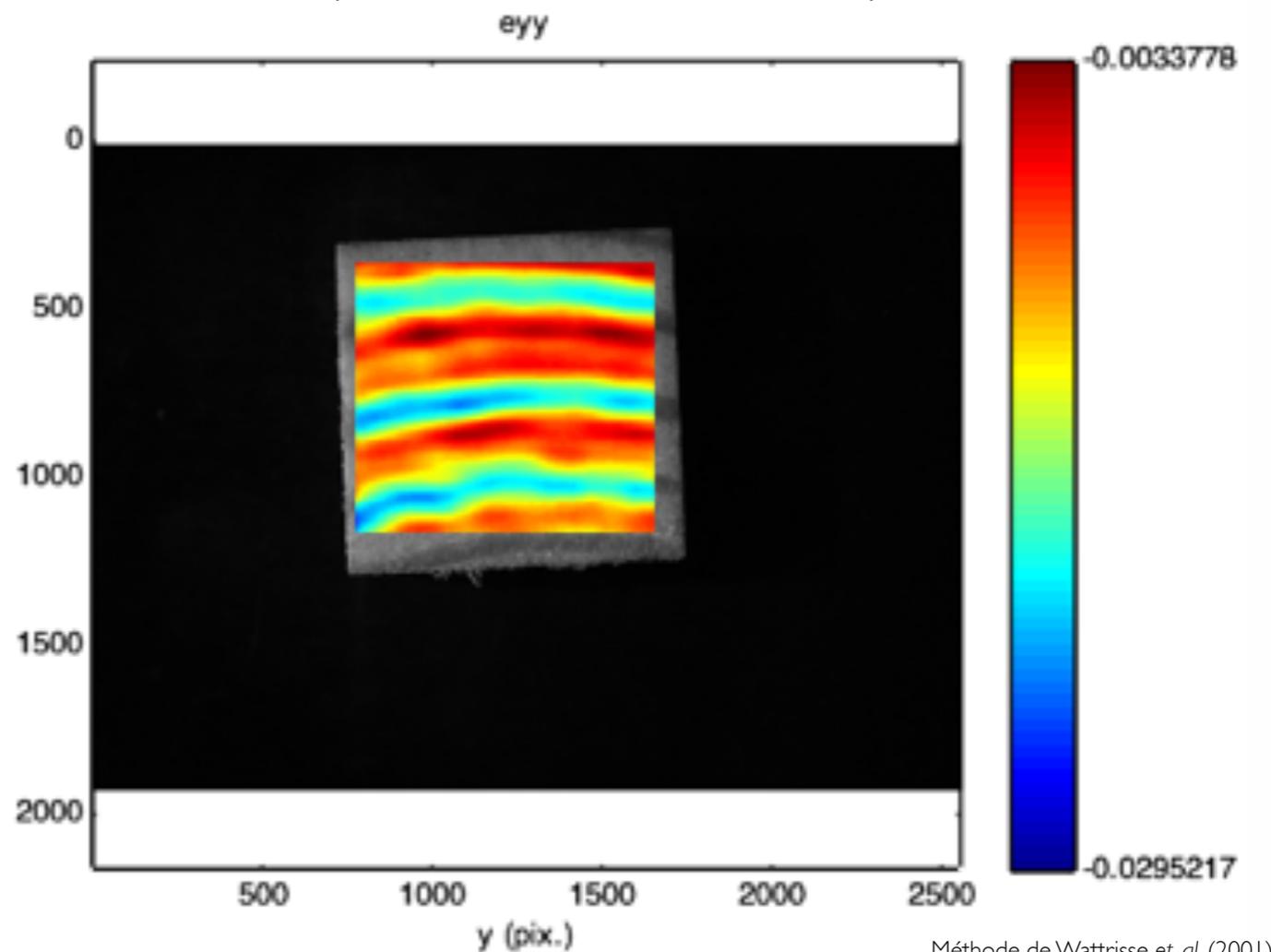
X=1230 px  
Y=1810 px  
R=800 px

## Analyse de champs :

- analyse intra-cerne
- analyse front diffusion bords/centre

## Problématiques :

- recherche de formes (MSR)
- temps de calcul !



Méthode de Wattrisse et al. (2001)



---

# Prise en compte de l'anisotropie dans la détermination des coefficients de variations hygroscopiques des bois

---

Cédric MONTERO

*Merci de votre attention.*



---

UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER