

# Méthode automatique d'extraction des profils de densité des cernes d'arbres à partir d'une image tomodensitométrie à rayons X

Dipak Mahatara<sup>1</sup>, Julie Barrette<sup>2</sup>, Pierre Francus<sup>3</sup>, Robert Schneider<sup>1</sup>

1. Université du Québec à Rimouski

2. Ministère des Ressources naturelles et des Forêts 3. Institut national de la recherche scientifique

UQAR

Université du Québec  
à Rimouski

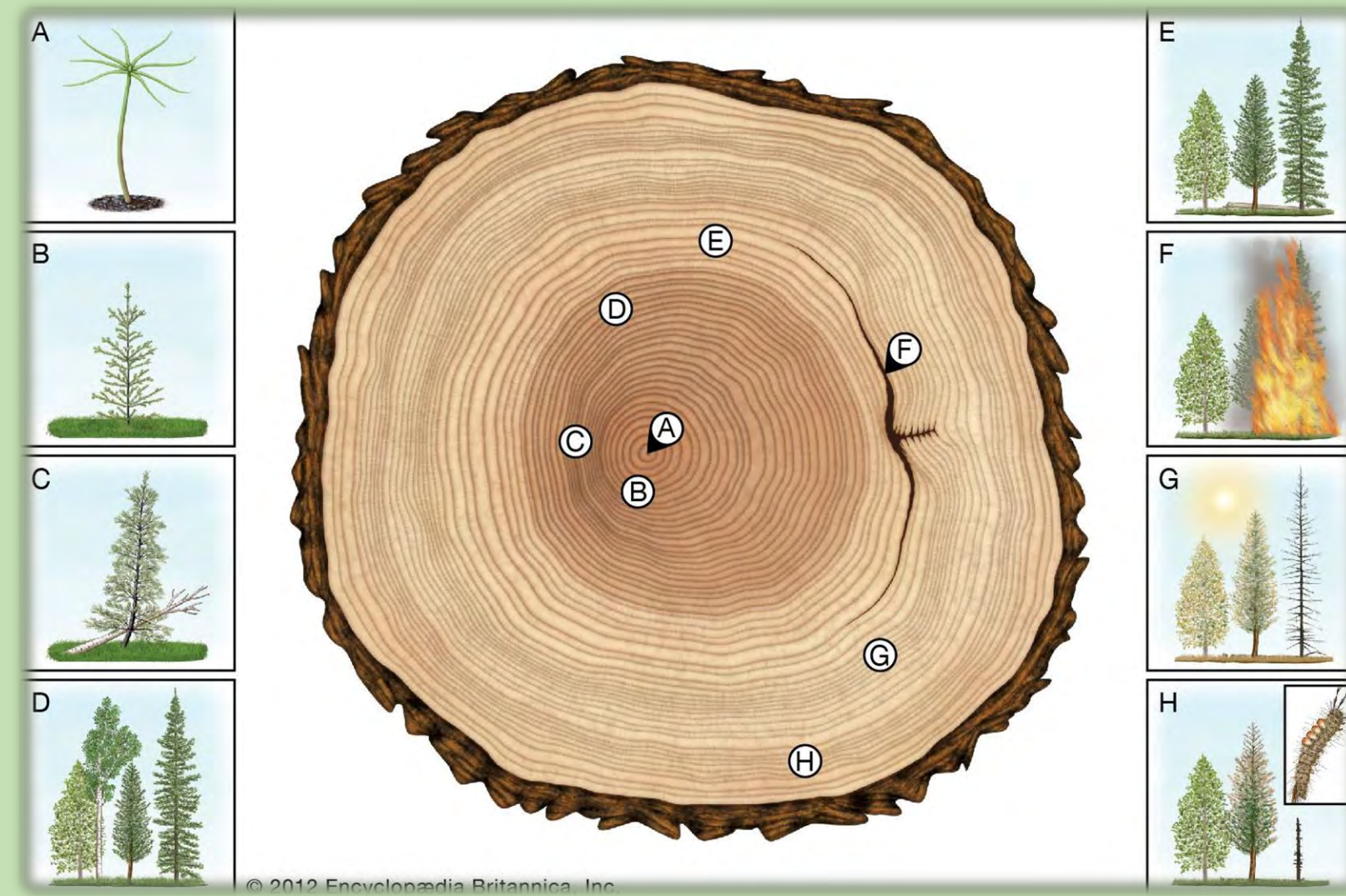


dipak.mahatara@uqar.ca

16e Colloque du CEF: 90e Congrès de l'ACFAS

## Ce qu'ils reflètent?

- Fonction de l'écosystème et cycle biogéochimique
- Flux de carbone et changements climatiques
- Perturbations naturelles
- Réponse à la gestion forestière et au traitement sylvicole



## Comment peut-on les mesurer?

### Traditionnellement:

- Carotte et mesure manuelle
- Précis mais laborieux



### À présent:

- Utiliser des images transversales d'arbres provenant de tomodesitométriques à rayons X, de tomodesitométriques à ultrasons, de caméras bon marché et de scanners laser de surface.
- Algorithmes automatiques, outils commerciaux (p.ex., ImageJ, WinDENDRO™, Coorecorder, LignoVision™) et bibliothèques R (xRing, measuRing).

## Dans cette étude?



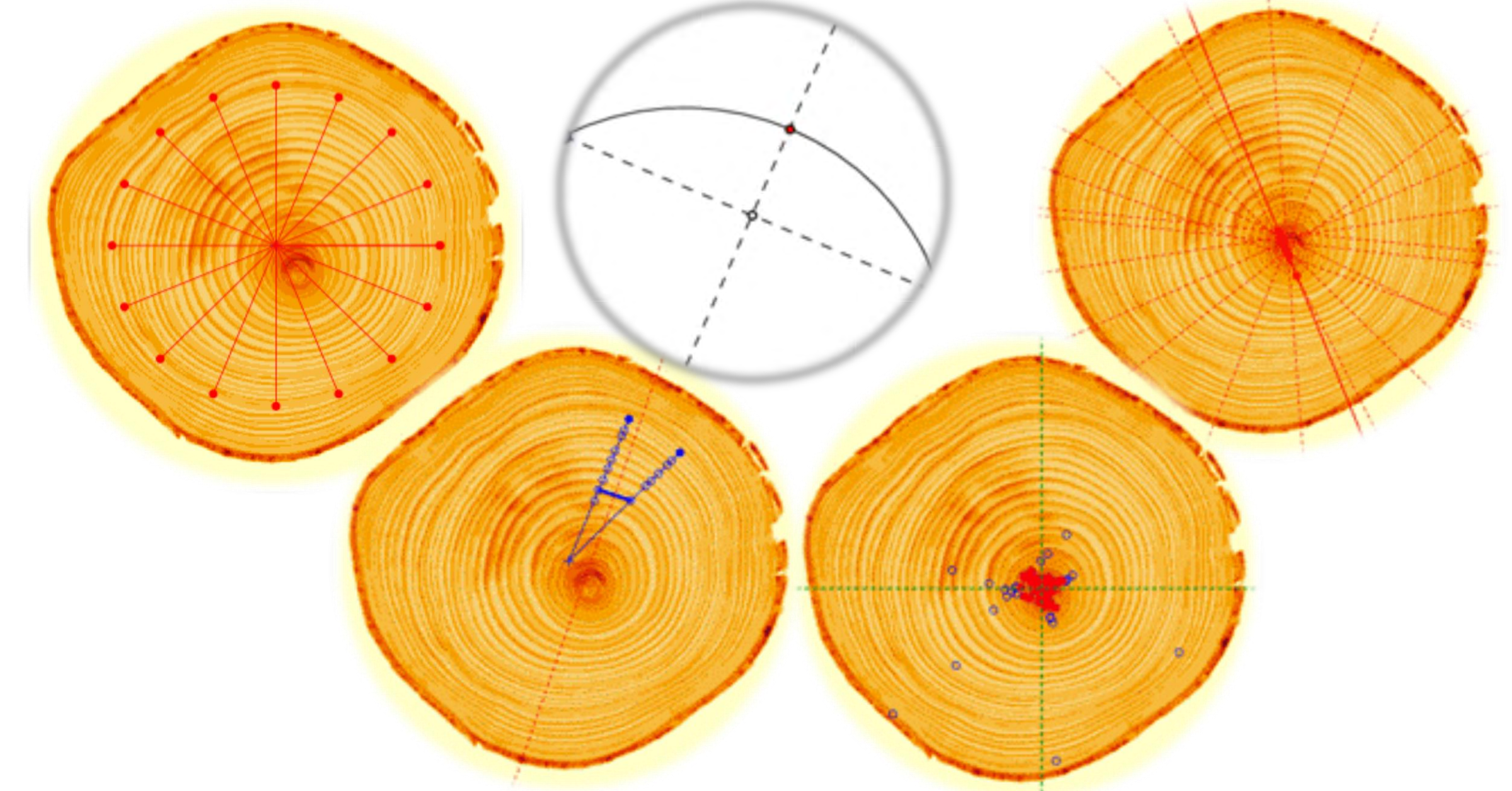
Nous avons développé une nouvelle bibliothèque R qui permet d'extraire les informations complètes sur les anneaux de croissance des arbres à partir d'images de tomographie à rayons X.

## Cernes de croissance

## Comment fonctionne l'algorithme ?

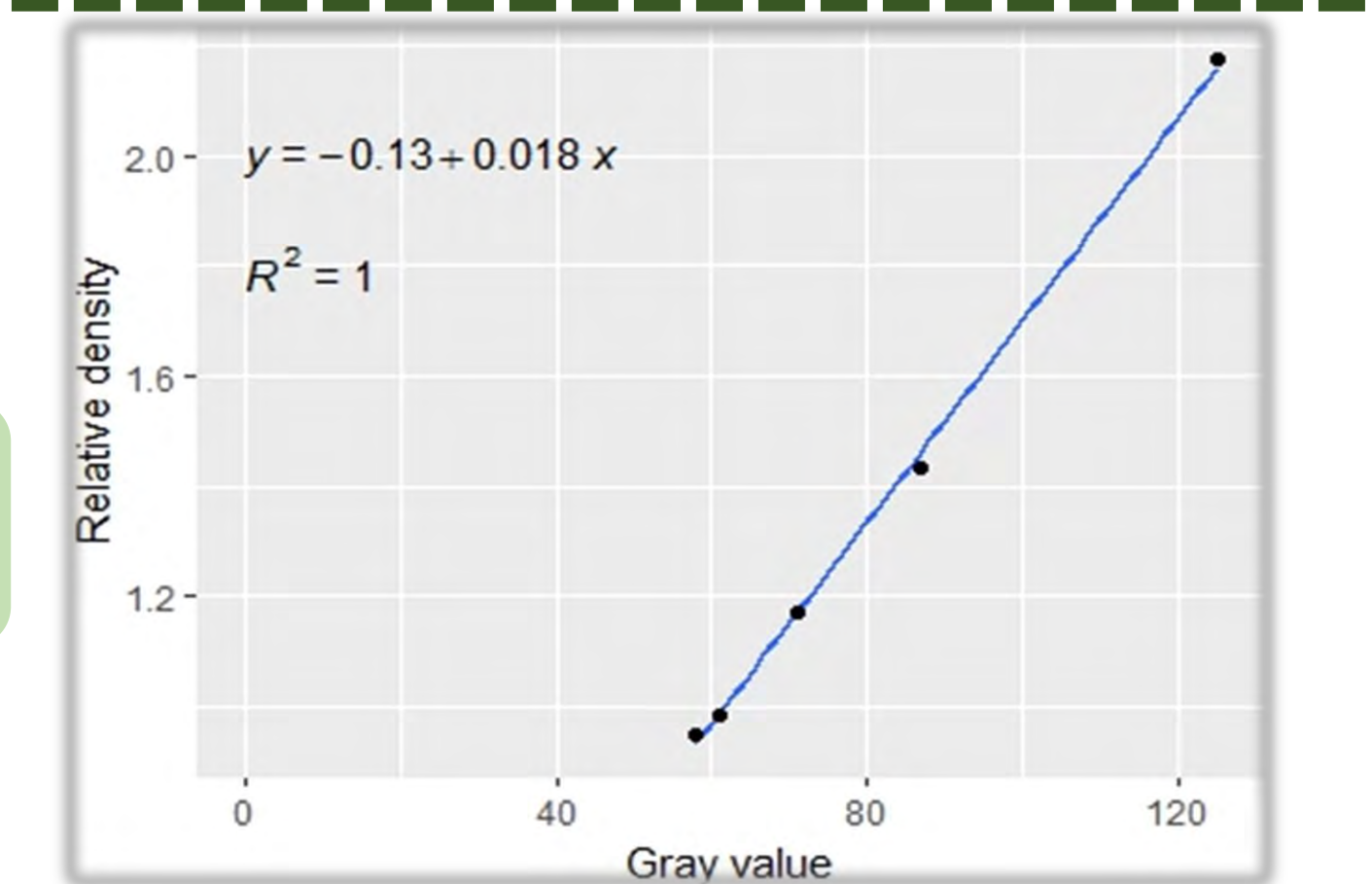
### Localisation du centre

Version modifiée de la transformée de Hough, dans laquelle les anneaux de croissance sont considérés comme des cercles concentriques autour du centre.



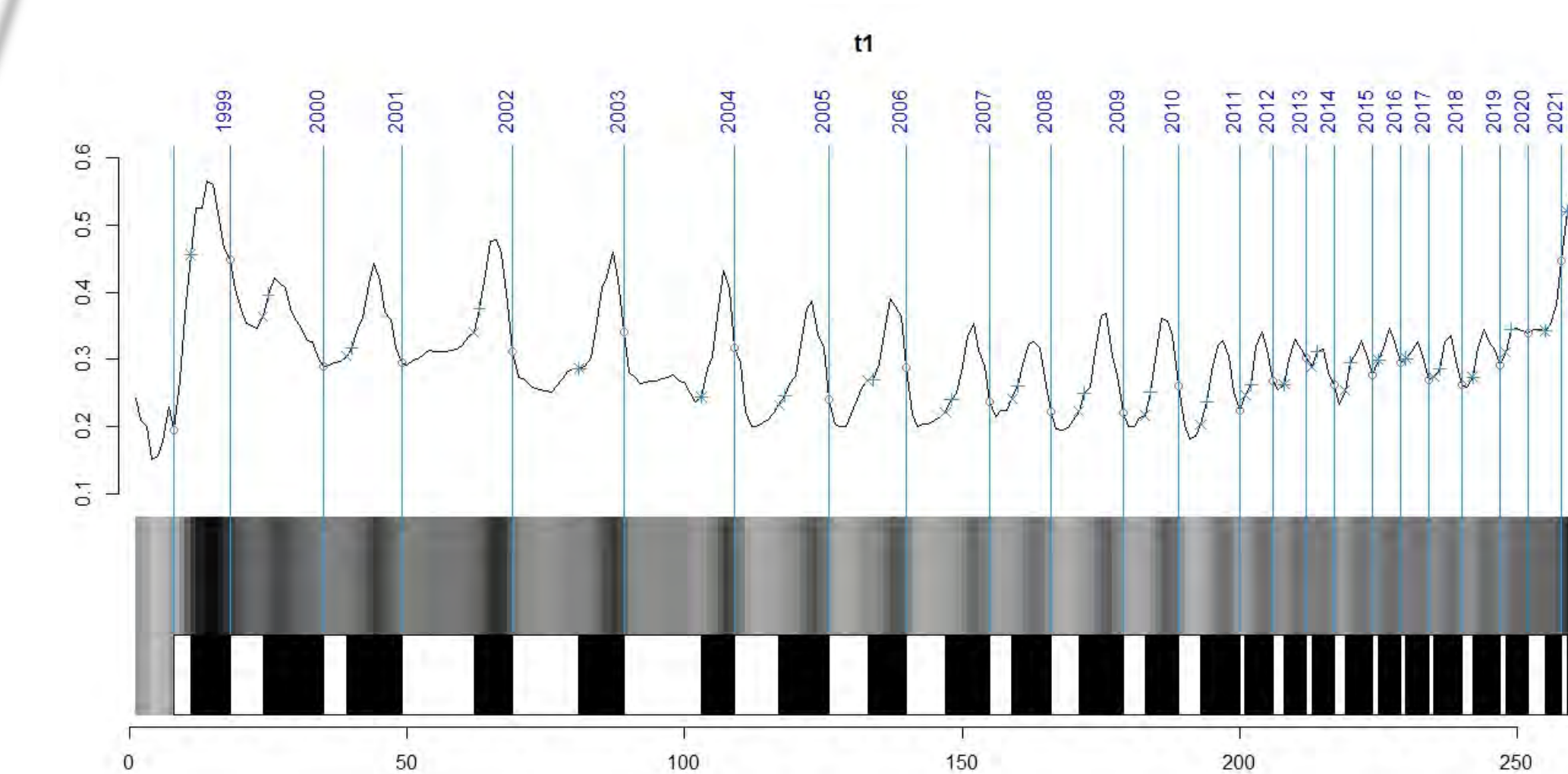
### Profil des cernes de croissance

Utiliser l'équation d'étalonnage linéaire de matériaux connus pour obtenir la densité.

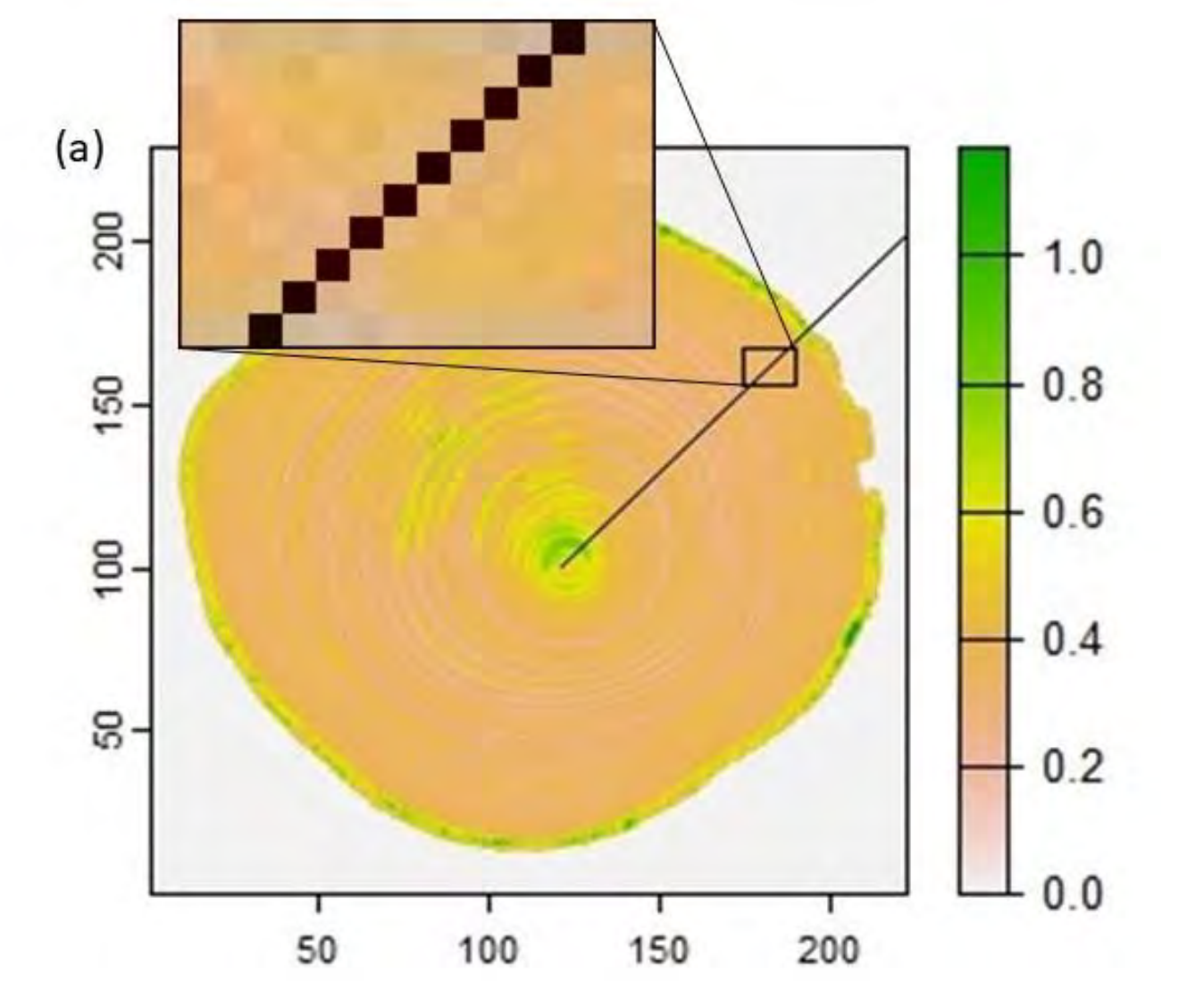


Segmentation du profil à l'aide de la fonction getBorders de la bibliothèque xRing R.

Polynôme du troisième degré pour obtenir la transition entre le bois initial et le bois final.

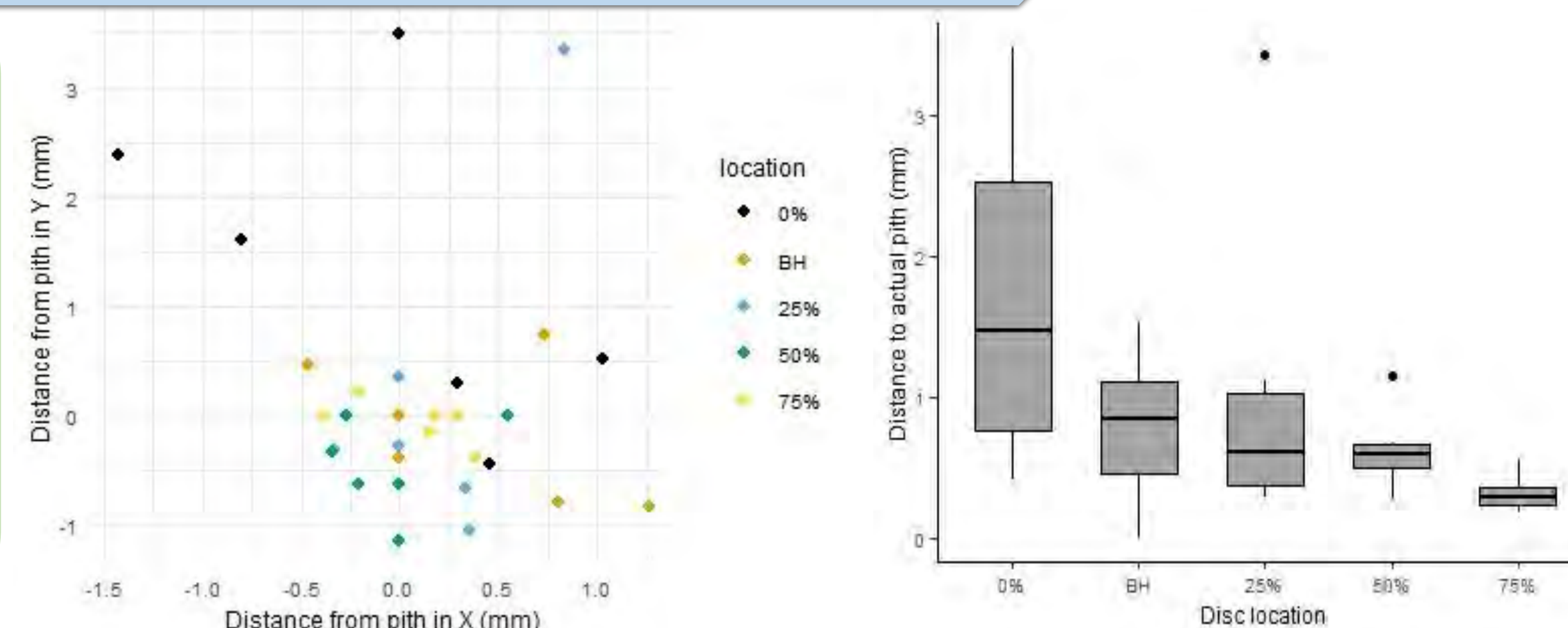


Profil



## Validation de la détection du centre

- 30 disques d'épinette blanche à différentes hauteurs (0 %, 25 %, 1,3 m, 50 % et 75 %).
- Deux tiers des centres détectés automatiquement se trouvaient à moins de 1 mm de leur position réelle et la précision augmente de la souche vers le haut de l'arbre.



## Discussion

- Localise avec précision la moelle sur des images présentant des défauts, des cernes brisés ou lorsque la direction des cernes change rapidement et/ou fréquemment.
- Identifie normalement un nombre réduit de cernes, de sorte que la précision dépend de l'expérience du dendrochronologue.
- Doit être évalué pour les espèces feuillues dont les cernes sont poreux, comme le chêne et le frêne européen.

## Références

- Bhandarkar, S., Faust, T. D., & Tang, M. (1996). A system for detection of internal log defects by computer analysis of axial CT images. Proceedings Third IEEE Workshop on Applications of Computer Vision. WACV'96, 258-263.
- Campelo, F., Mayer, K. and Grabner, M., 2019. xRing—An R package to identify and measure tree-ring features using X-ray microdensity profiles. *Dendrochronologia*, 53, pp.17-21.
- J. Hijmans, R. (2023). terra: Spatial Data Analysis. R package version 1.7-3. <https://cran.r-project.org/package=terra>