

# Diversité des propriétés

Jean GERARD

CIRAD

*Unité Biomasse Bois Energie Bioproduits*

Montpellier (France)

# Diversité des propriétés des bois

Jean GERARD

CIRAD

*Unité Biomasse Bois Energie Bioproduits*

Montpellier (France)

# Diversité des propriétés des bois tropicaux

Jean GERARD

CIRAD

*Unité Biomasse Bois Energie Bioproduits*

Montpellier (France)

# Diversité des propriétés des bois tropicaux (et tempérés)

Jean GERARD

CIRAD

Unité *Biomasse Bois Energie Bioproduits*

Montpellier (France)

# Diversité des propriétés des bois tropicaux (et tempérés) Relation avec la diversité des usages

Jean GERARD

CIRAD

*Unité Biomasse Bois Energie Bioproduits*

Montpellier (France)

# Préambule terminologique (1) : diversité vs variabilité vs hétérogénéité

- ✓ **La diversité est la variabilité inter individuelle (ergonomie)**
- ✓ **Diversité** : biodiversité, diversité culturelle, diversité linguistique, diversité du genre, « Unie dans la diversité » (*in varietate concordia*)
  - Connotation ++, ce vers quoi on veut tendre
- ✓ **Variabilité** : ++ pour les chercheurs boiseux → thématique inépuisable de recherche, mais négative pour les opérateurs de la filière
- ✓ **Hétérogénéité** : relève de l'intra-arbre

# Préambule terminologique (2) :

## propriétés vs caractéristiques ?

# Rappels sur la diversité des bois (1)

- ✓ *De 50 000 à 100 000 espèces végétales produisent plus ou moins du bois (petites plantes pérennes, arbustes, lianes ...)*
- ✓ *dont environ 25 000 espèces d'arbres dont on peut tirer des planches (diamètre > 10 cm)*



# Rappels sur la diversité des bois (2)

## *En France*

- ✓ *25 à 35 espèces tempérées sont (plus ou moins) régulièrement exploitées et utilisées*
- ✓ *Environ 40 essences tropicales courantes*
- ✓ *Environ 80 essences tropicales (régulièrement) utilisées*
- ✓ *Entre 100 et 150 essences tropicales « rentrent » sur les ports*

## *Dans le monde*

- ✓ *« plusieurs centaines » d'essences de bois concernées par un commerce international*
- ✓ *Nombre d'essences de bois consommées ?*

# Rappels sur la diversité des bois (3)

## *Les facteurs de diversité des bois*

- ✓ *Diversité des familles / genres / espèces*
- ✓ *Influence de la provenance et des conditions de croissance*
- ✓ *Variations entre individus*
- ✓ *Hétérogénéité dans l'arbre*

# 1<sup>ère</sup> approche de la diversité des propriétés

## Approche exploratoire

## 2<sup>ème</sup> approche de la diversité des propriétés

- ✓ Relation avec la diversité des usages

Mais quels usages ?

Est-il raisonnable d'essayer de les balayer tous ?

- ✓ « *Les usages des bois tropicaux dans le futur* » :

(réflexion initiée au sein de la Commission *Matériaux et normalisation* de l'ATIBT)

# Quels seront les usages des bois tropicaux dans le futur ?

- ✓ **Quels que soient ces usages, les bois tropicaux mis en œuvre seront divers**  
→ **Problématique des LKTS**
- ✓ **La diversification des usages passe par un élargissement des applications en milieux extérieurs exposés (pays du nord et pays du sud)**





Futures passerelles du Lycée Léon Mba et du Lycée d'Etat de l'Estuaire (photo L. Brancheriau)





Futures passerelles du Lycée Léon Mba et du Lycée d'Etat de l'Estuaire (photo J. Gril)

# Fonctions requises pour les applications en milieux extérieurs exposés

## ✓ Stabilité biologique

→ Résistance aux agents biologiques de dégradation du bois : principalement termites et champignons

## ✓ Stabilité physique

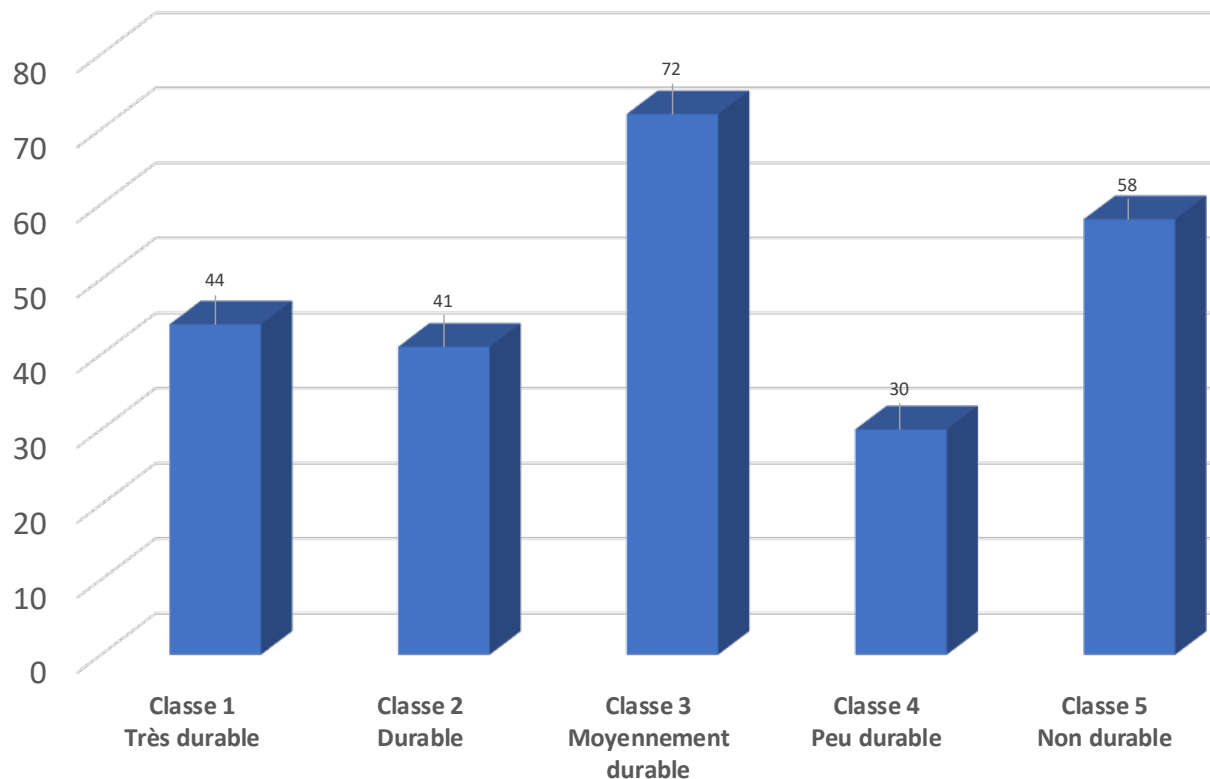
→ Indicateurs de stabilité :  $R_t$ ,  $R_r$ ,  $R_t/R_r$ , PSF,  $R_B$ ,  $R_v$

+ résistance mécanique

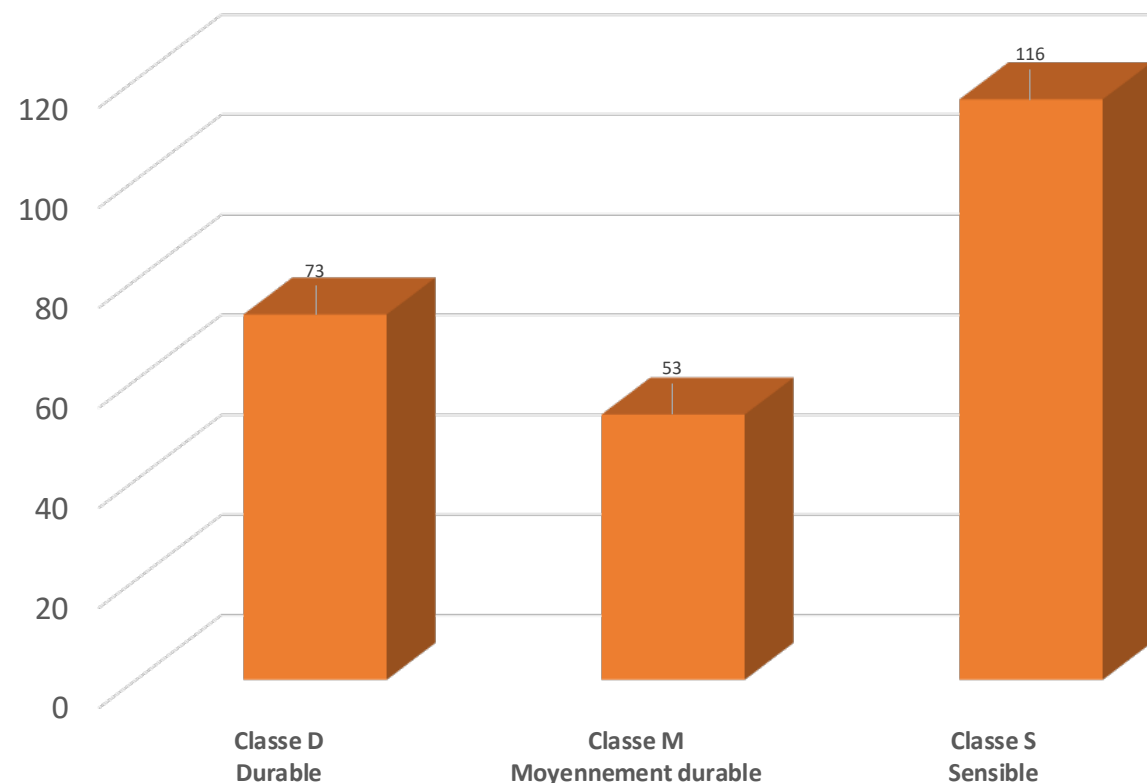


# Stabilité biologique : diversité des résistances aux champignons et aux termites

## Répartition des classes de résistance aux champignons

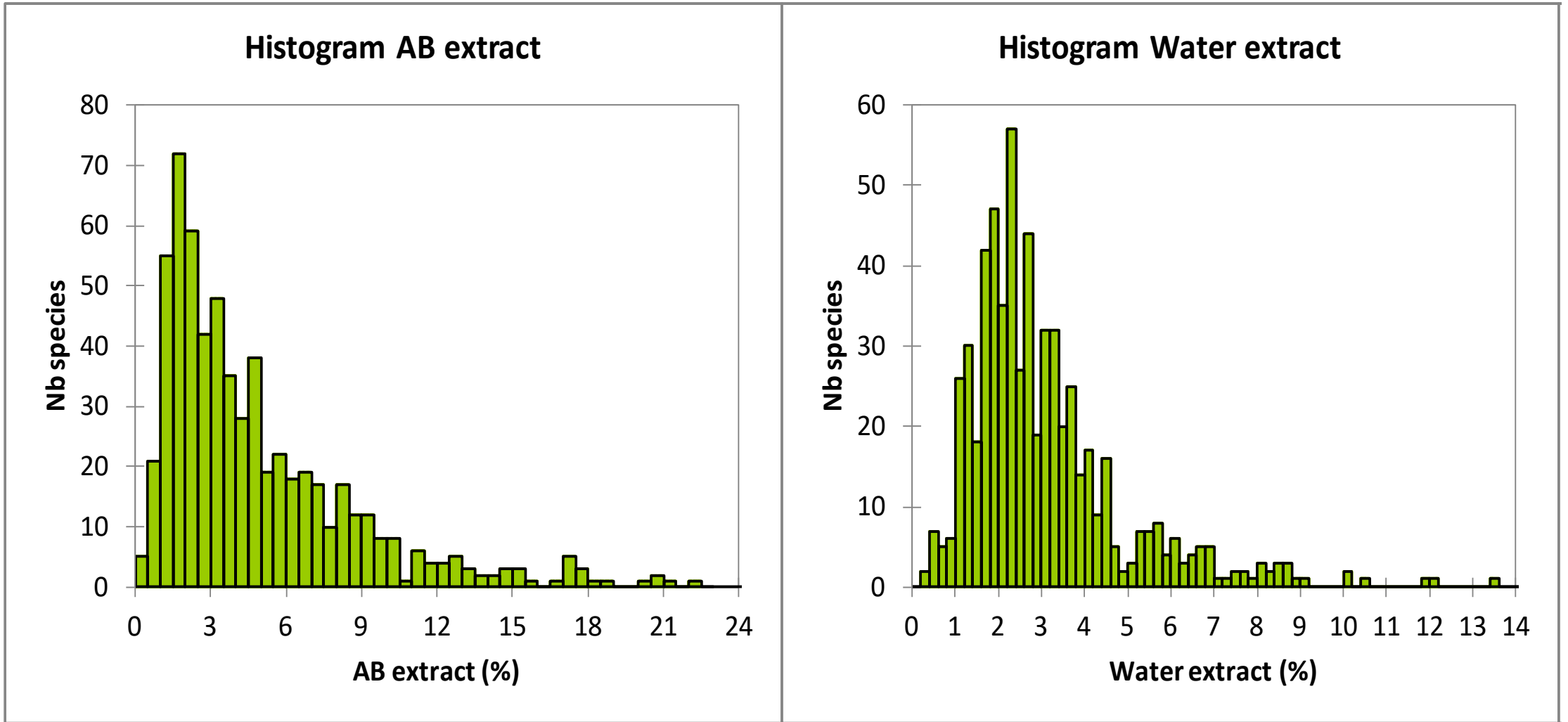


## Répartition des classes de résistance aux termites



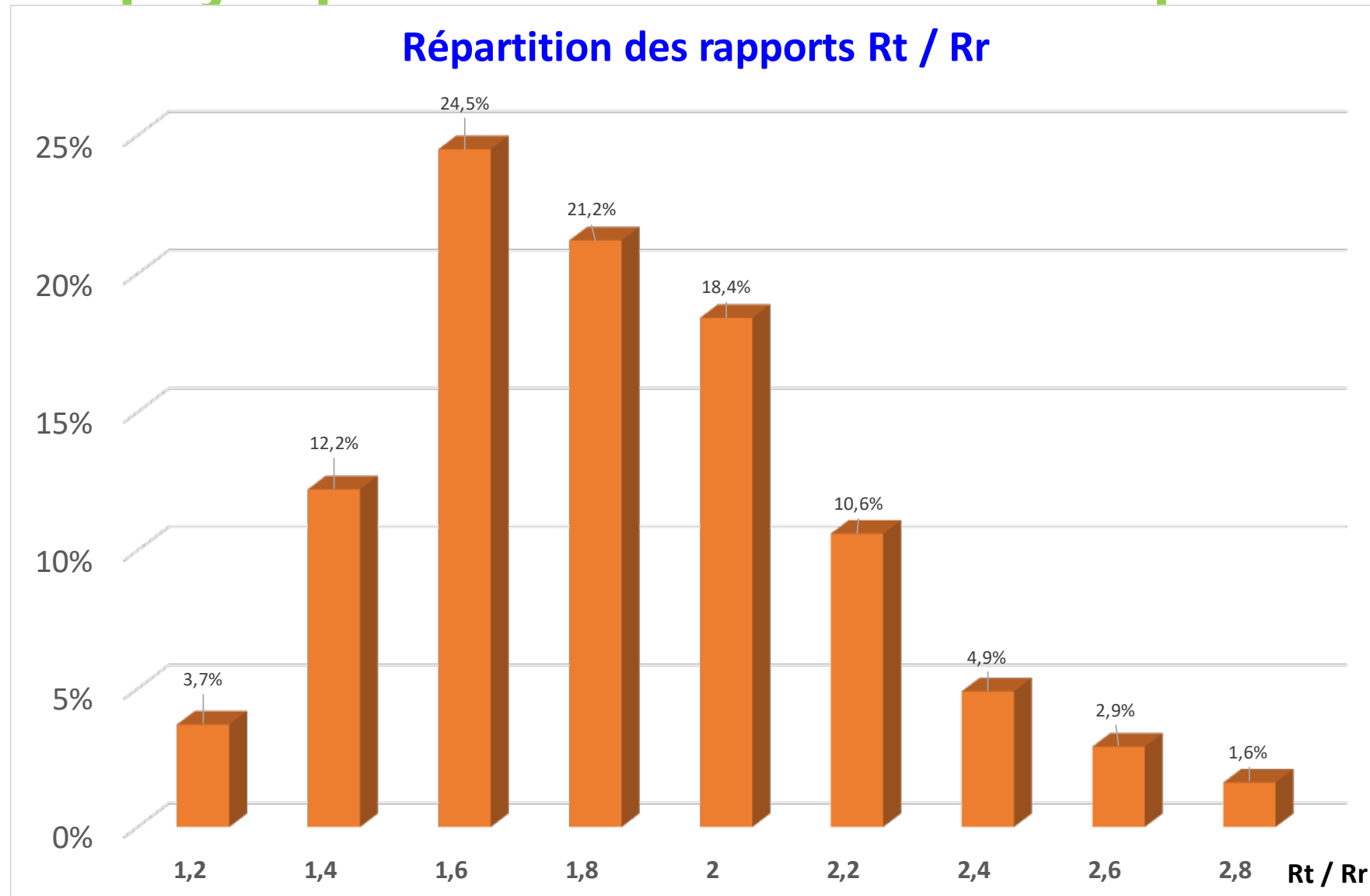
Pour 245 essences (de Tropix v7)

# Stabilité biologique : diversité des taux d'extraits



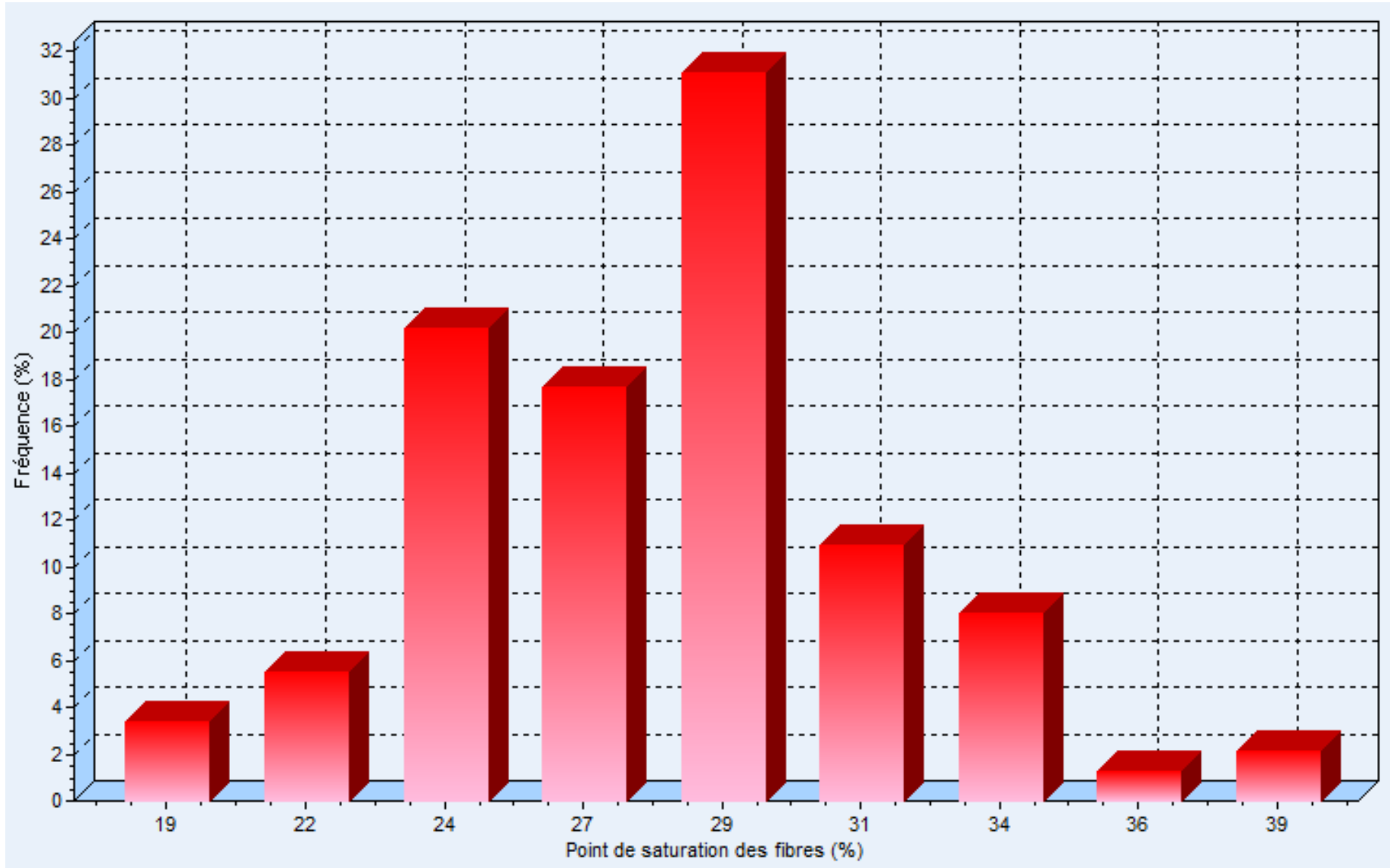
1287 séries d'essais (Gérard *et al.*, 2019)

# Stabilité physique : diversité de l'anisotropie de retrait



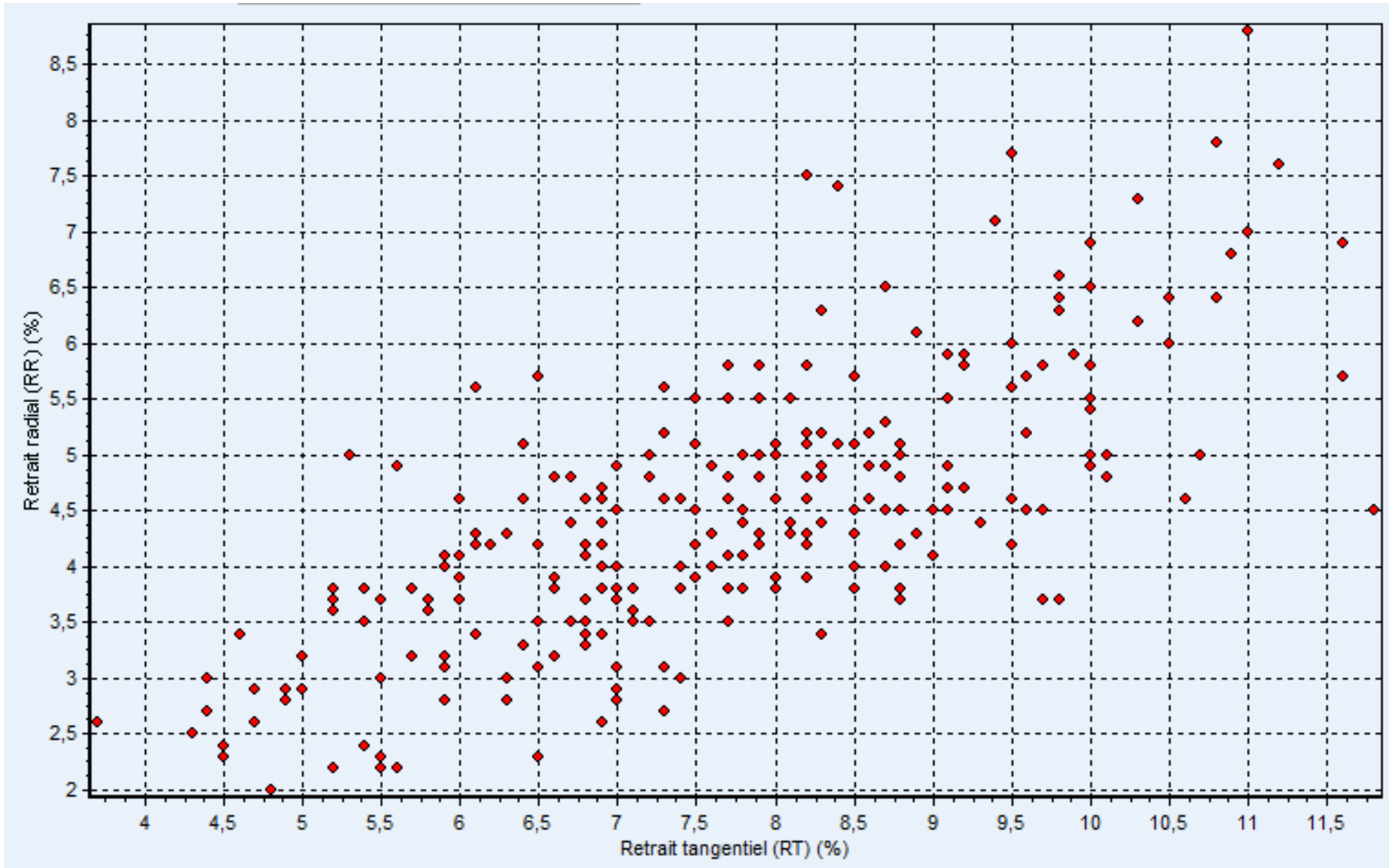
Pour 245 essences (de Tropix v7)

# Stabilité physique : diversité des points de saturation des fibres



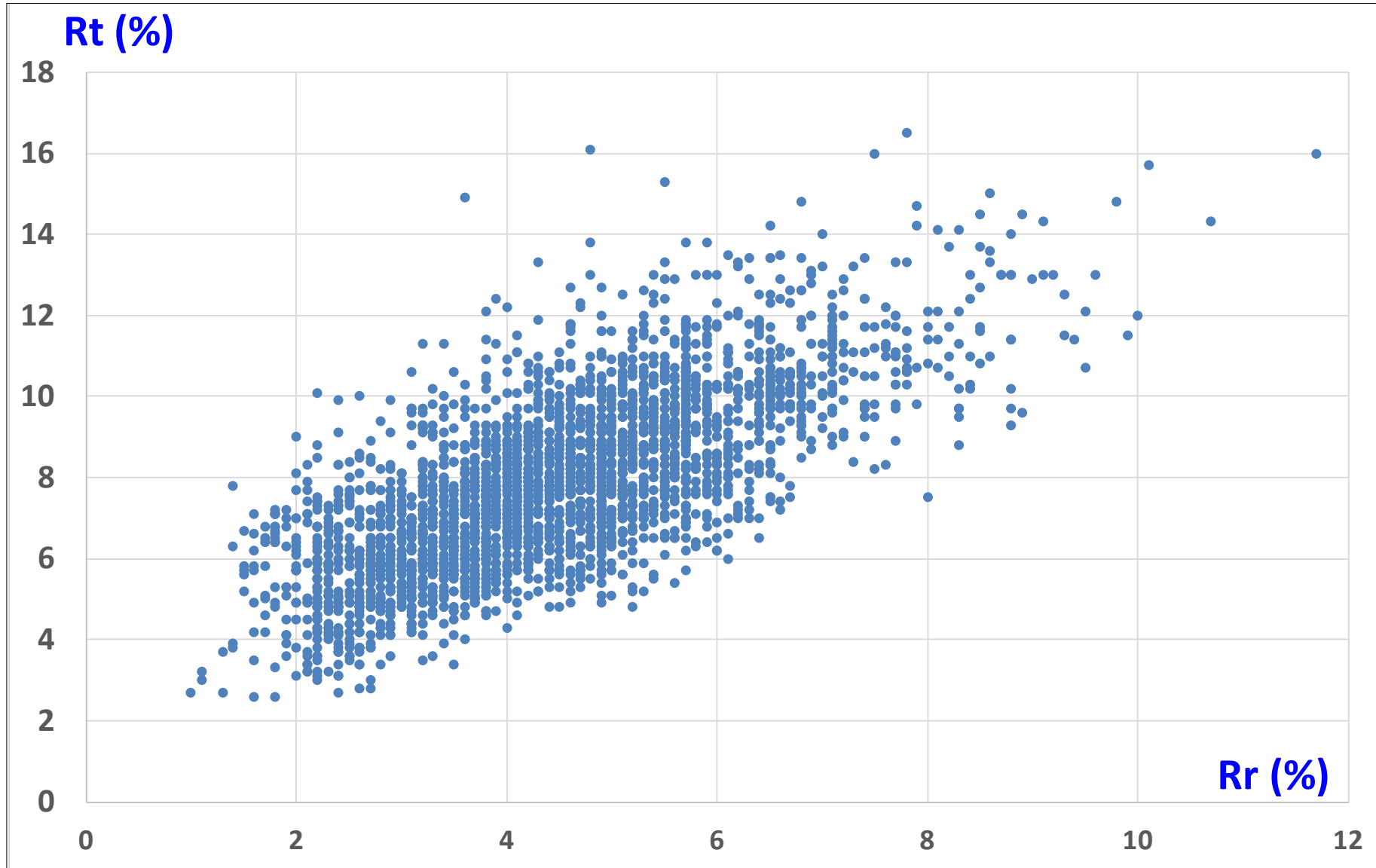
Pour 245 essences (de Tropix v7)

# Stabilité physique : diversité des retraits linéaires transverses



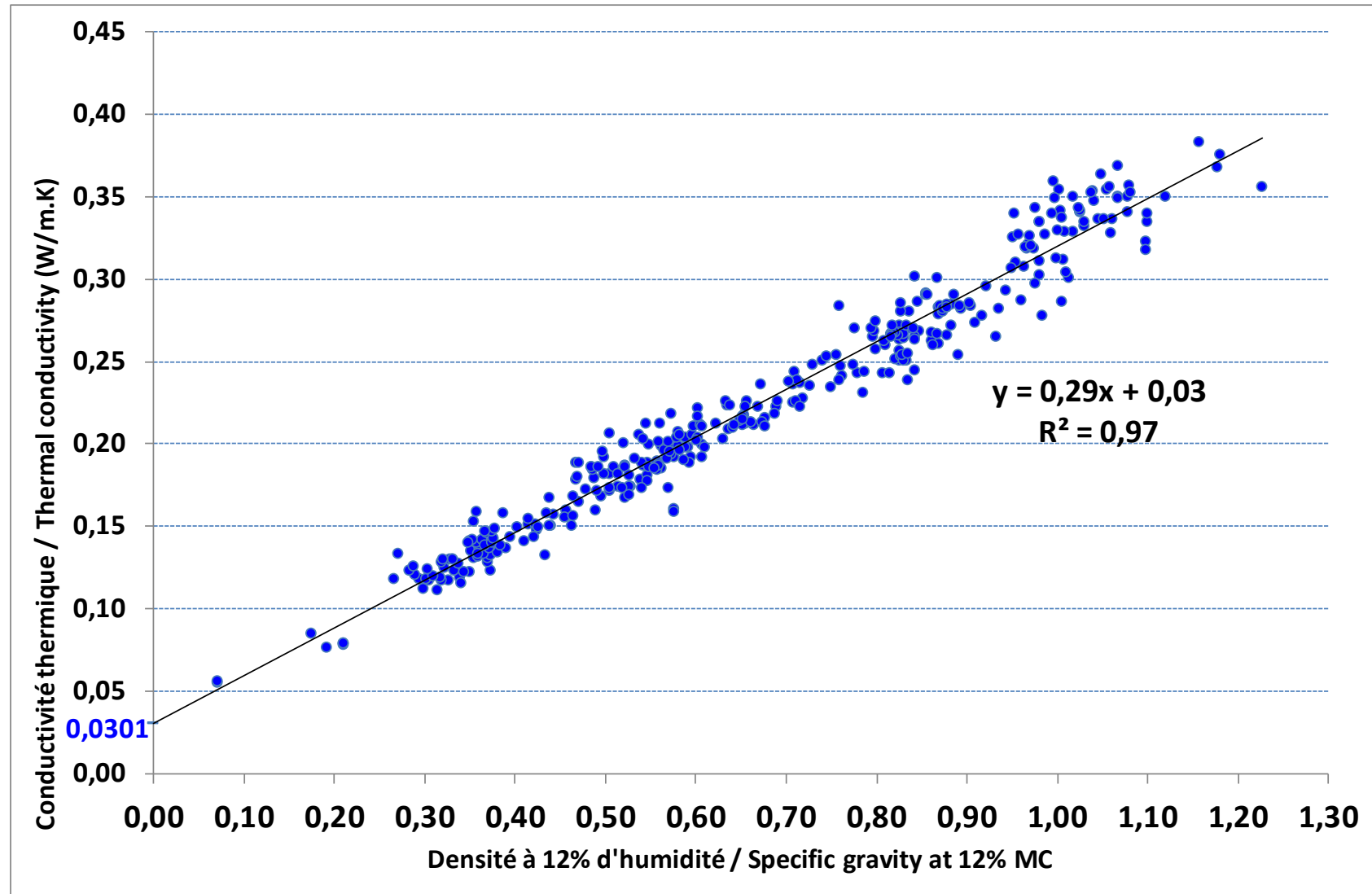
Pour 245 essences (de Tropix v7)

# Stabilité physique : diversité des retraits linéaires transverses



Pour 2993 séries d'essais (BDD Bois - Cirad)

# Diversité des densités et conductivités thermiques



# Diversité des propriétés : les records !

Nom botanique	Nom courant	Densité	Dureté	Retrait tg (%)	Retrait rd (%)	Résist. en compression (Mpa)	Module d'Young (Mpa)
<i>Chrysophyllum prieurii</i>	Balata indien	1,30	«48,3»	10,9	6,4	115	17600
<i>Commiphora sp</i>	Arofy	0,37	0,9	2,7	1,0	24	5000
<i>Cryptomeria japonica</i>	Sugi	0,32	0,8	2,6	1,8	25	3300
<i>Dalbergia melanoxyton</i>	Palissandre	1,33	20,2	-	-	75	20600
<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalyptus	0,92	6,8	16,0	11,7	77	18600
<i>Melizaurus sp</i>	Itauba	1,31	24,7	9,2	5,5	136	25400
<i>Ochroma pyramidale</i>	Balsa	0,13	0,1	6,8	2,6	6	2158
<i>Quercus mirbeckii</i>	Chêne zeen	1,06	10,7	16,5	7,8	90	15900
<i>Rhizophora mangle</i>	Palétuvier	1,13	23,1	13,2	6,2	108	31000



Diversité des propriétés des bois et  
diversité des usages



Utilisation de cette diversité de  
façon appropriée



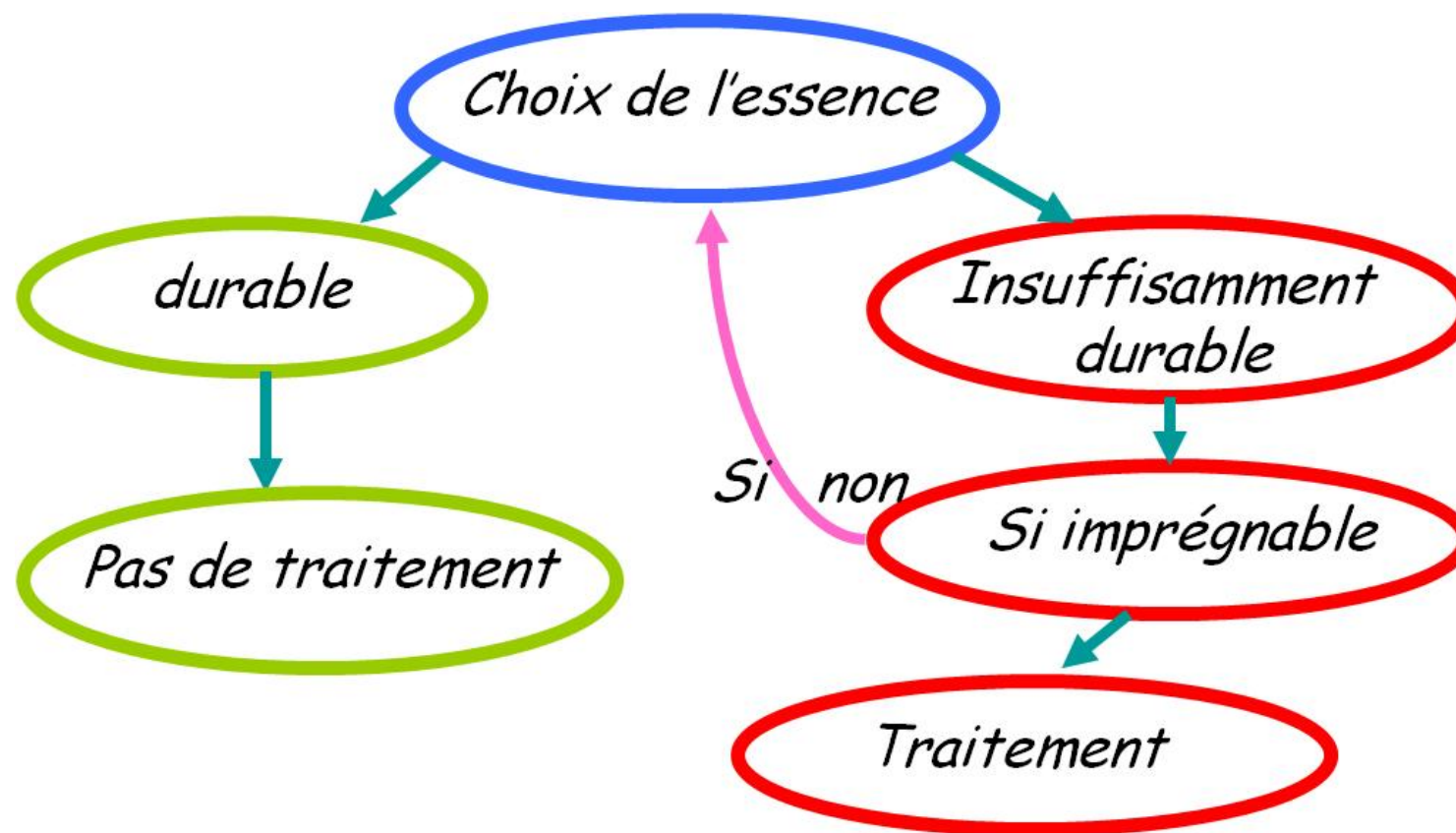
*Le bon bois au bon endroit*

# Comment sélectionner une essence adaptée à son projet ?

- ✓ **Critères techniques**
- ✓ **Critères économiques : prix**
- ✓ **Critères logistiques : disponibilité des bois**
- ✓ **Critères environnementaux : écocertification ?**

# Comment sélectionner une essence adaptée à son projet ?

**Critères techniques : ex. durabilité naturelle vs traitement**



**Sélectionner une essence adaptée  
à son projet, pour éviter :**

**Le mauvais bois au mauvais endroit**















# Le Pin maritime, une essence adaptée à de multiples usages



**Mais pas pour une structure de piscine enterrée !!**

# Conclusion

# TROPIX 7



Les principales caractéristiques technologiques  
de **245 essences forestières tropicales**

- ▶ Nous contacter
- ▶ English



Développé par l'Unité de Recherche **BioWooEB** (Biomasse, bois, énergie, bioproduits), Tropix 7 recense les principales caractéristiques technologiques de 245 essences forestières tropicales et tempérées.

Les fiches techniques des essences sont toujours consultables gratuitement.

## Consulter les fiches

Les fiches sont consultables librement. **Vous pouvez les diffuser sous réserve de citer l'UR BioWooEB ainsi que son institution de rattachement, le Cirad.**

[Accès aux fiches technologiques des bois en PDF](#)

## Téléchargement



Redéploiement de TROPIX sur internet :  
le projet *NumBois* (programme CollEx – Persée)

## Volet TROPIX-web dans le projet NumBois : Version bêta

👉 tout retour sur cette version bêta de Tropix-web  
( = futur Tropix v8) sera le bienvenu

# Merci de votre attention !