

Caractérisation et valorisation des espèces de petit diamètre en bois rond pour la construction en Guyane

Maëva LEROY



UNIVERSITÉ DE
MONTPELLIER



ACCÉLÉRATEUR D'INNOVATION



Liberté
Égalité
Fraternité

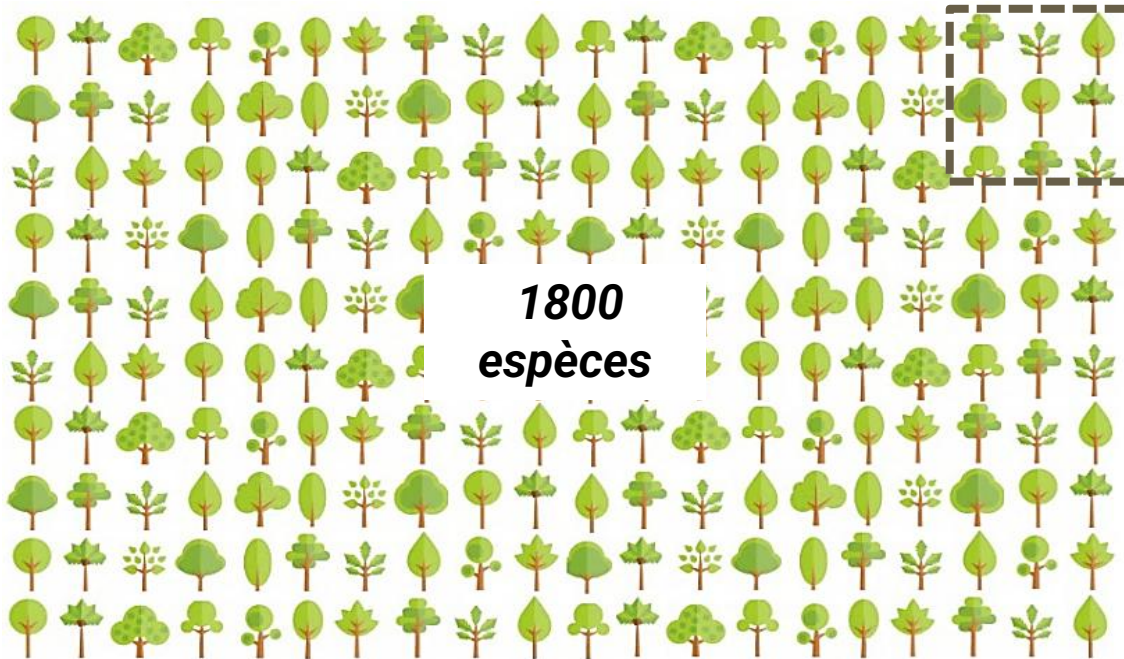


→ Contexte



Crédits : Eric Nicolini

138 en France hexagonale



Molino et al., 2022
Guitet et al., 2015

et + de 100 espèces / hectare

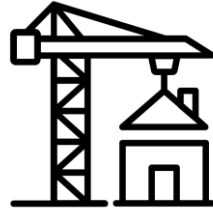
- Une ressource ligneuse très diversifiée
- Opportunités d'exploitation pour le bois d'œuvre
- **Atout économique majeur...**
... et ressource fragile à préserver

→ Contexte



***Forte croissance
démographique***

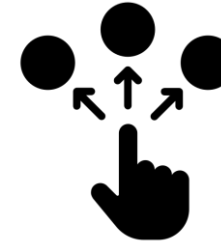
+ 2,3% de sa pop. par an



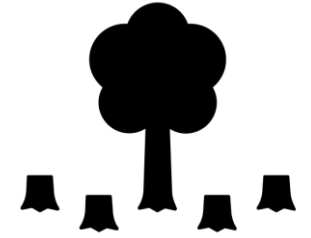
***Besoins de
matériaux et de
logements***



Importation forte



***Production de
bois peu
diversifiée***



***+ de surfaces
défrichées***

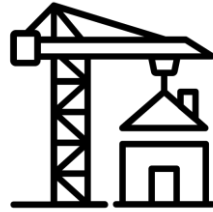
1000 à 1500 ha/an

→ Contexte



Forte croissance démographique

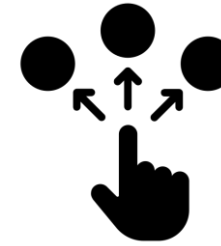
+ 2,3% de sa pop. par an



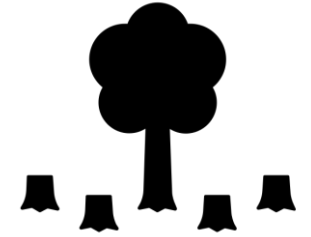
Besoins de matériaux et de logements



Importation forte

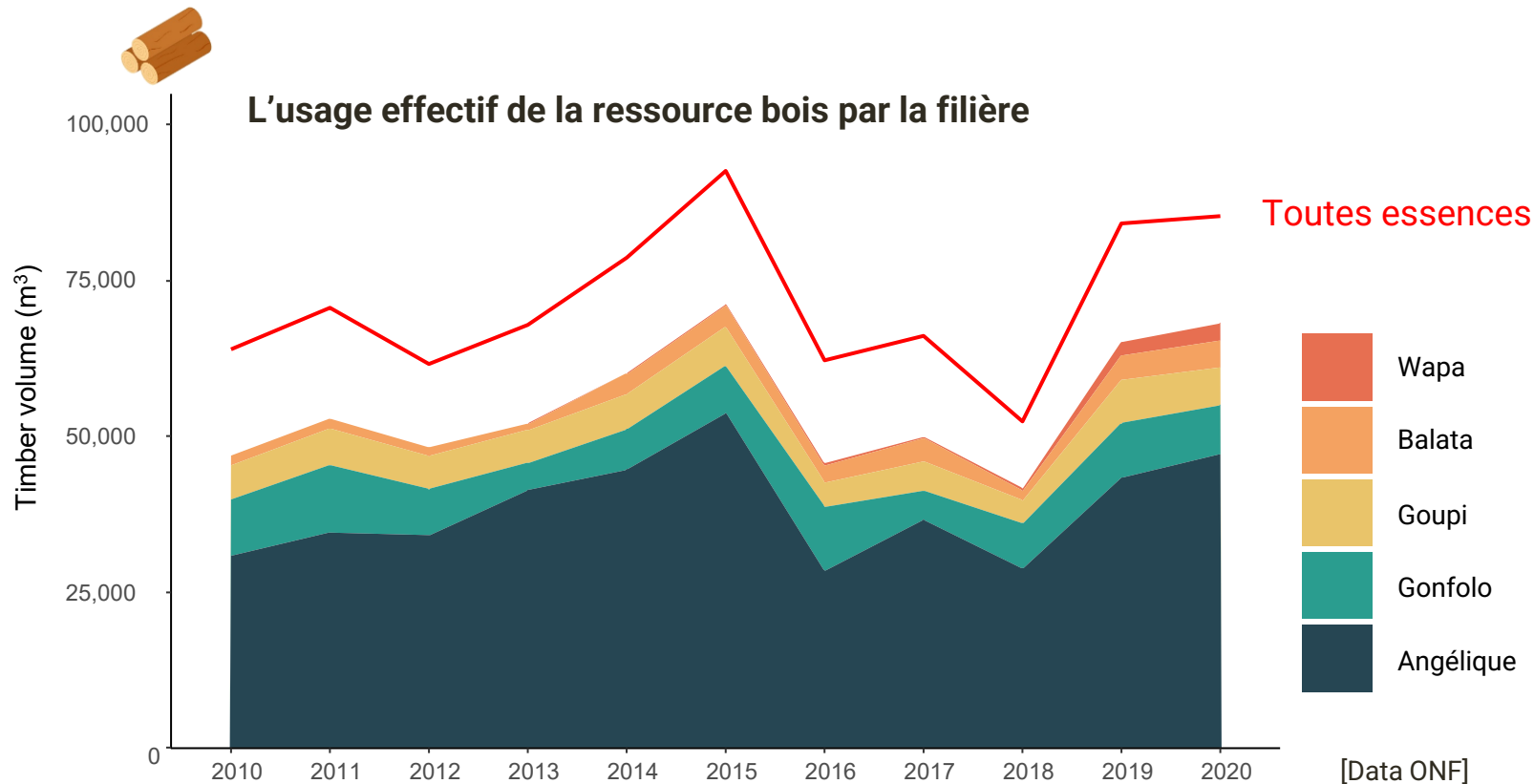


Production de bois peu diversifiée



+ de surfaces défrichées

1000 à 1500 ha/an



**Objectifs de production
x 3 d'ici 2030 !**

→ Contexte



Forte croissance démographique

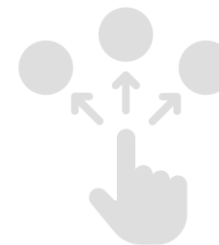
+ 2,3% de sa pop.



Besoins de matériaux et de



Importation forte



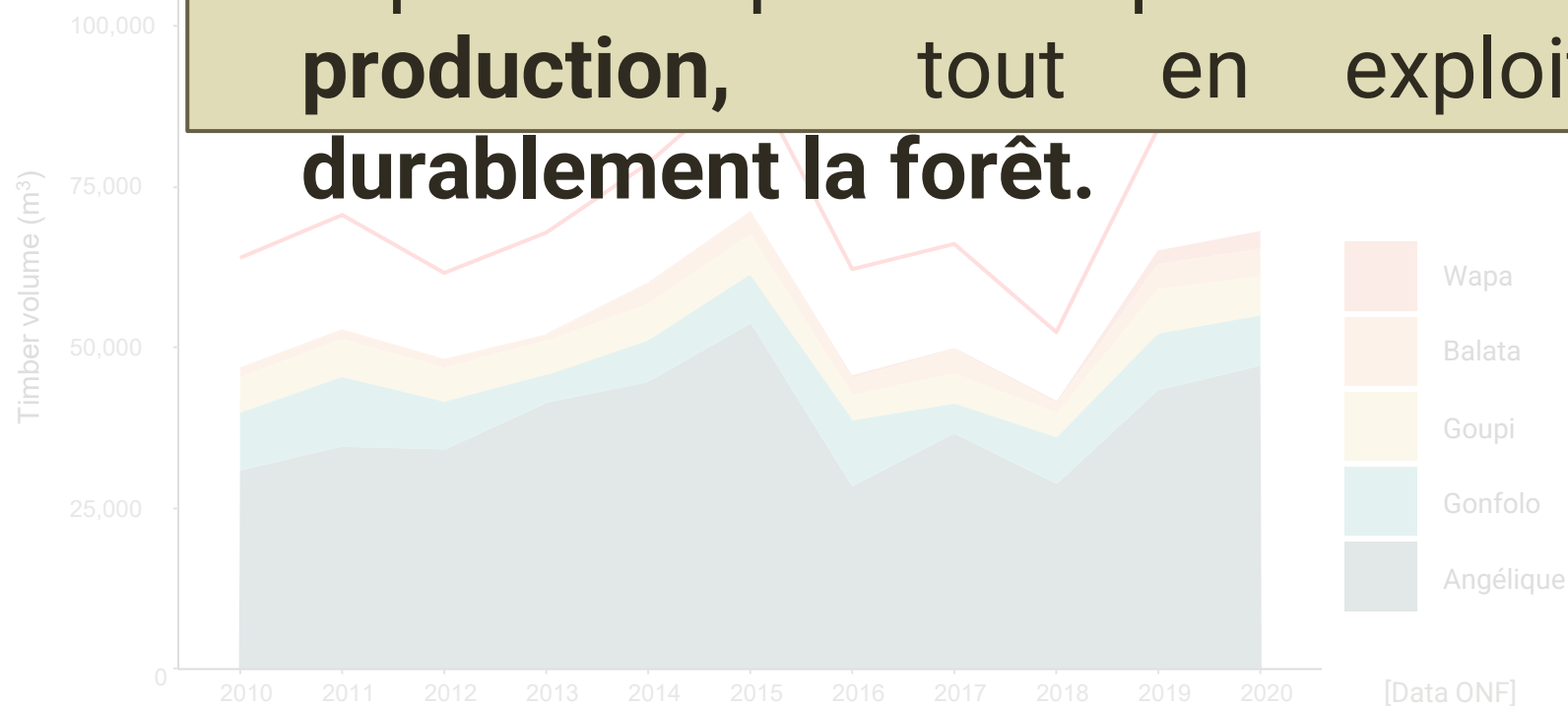
Production de bois peu



+ de surfaces défrichées

1500 ha/an

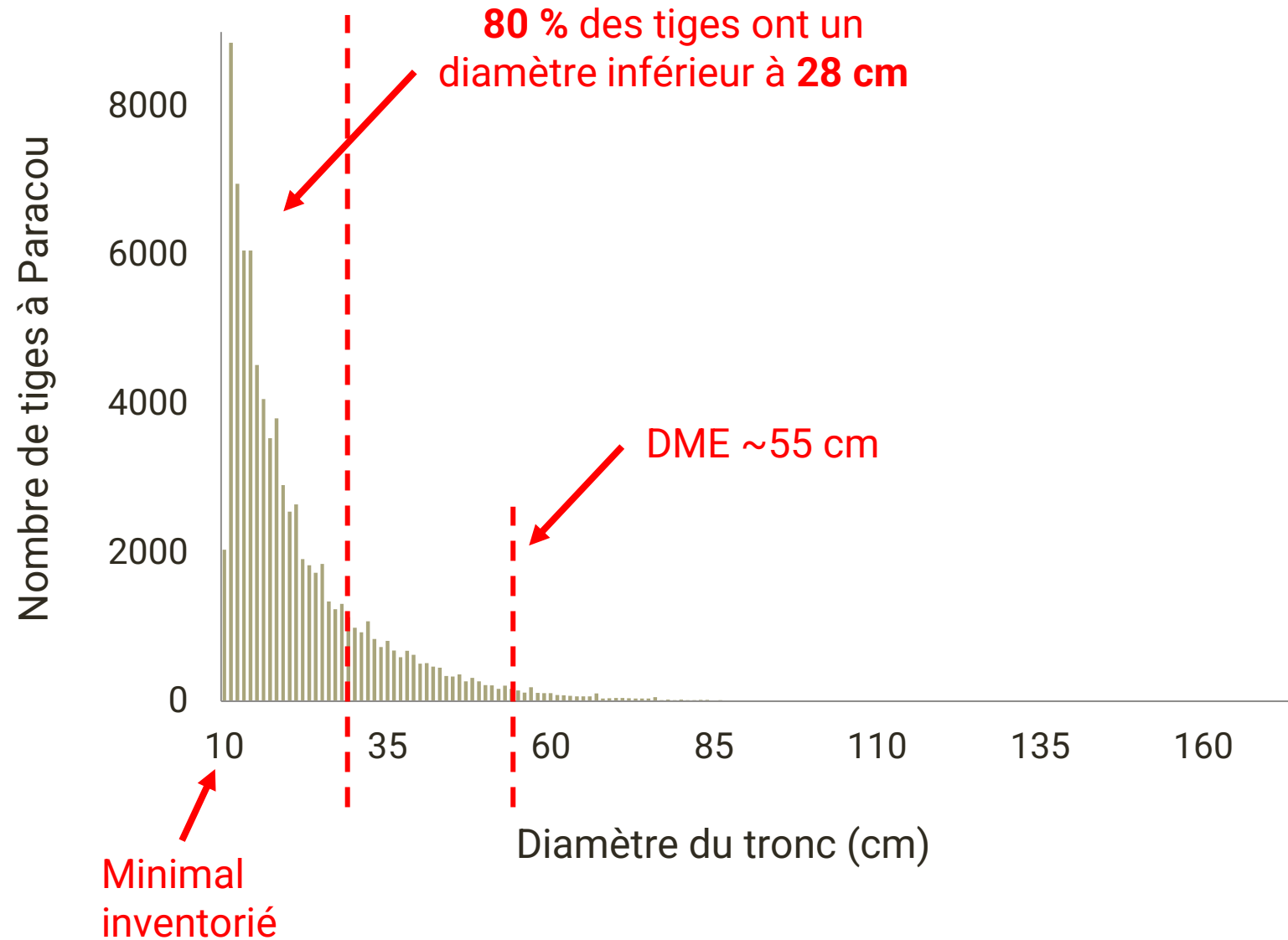
→ Besoin de **diversifier** les essences exploitées pour remplir les objectifs de **production**, tout en exploitant plus **durablement la forêt**.



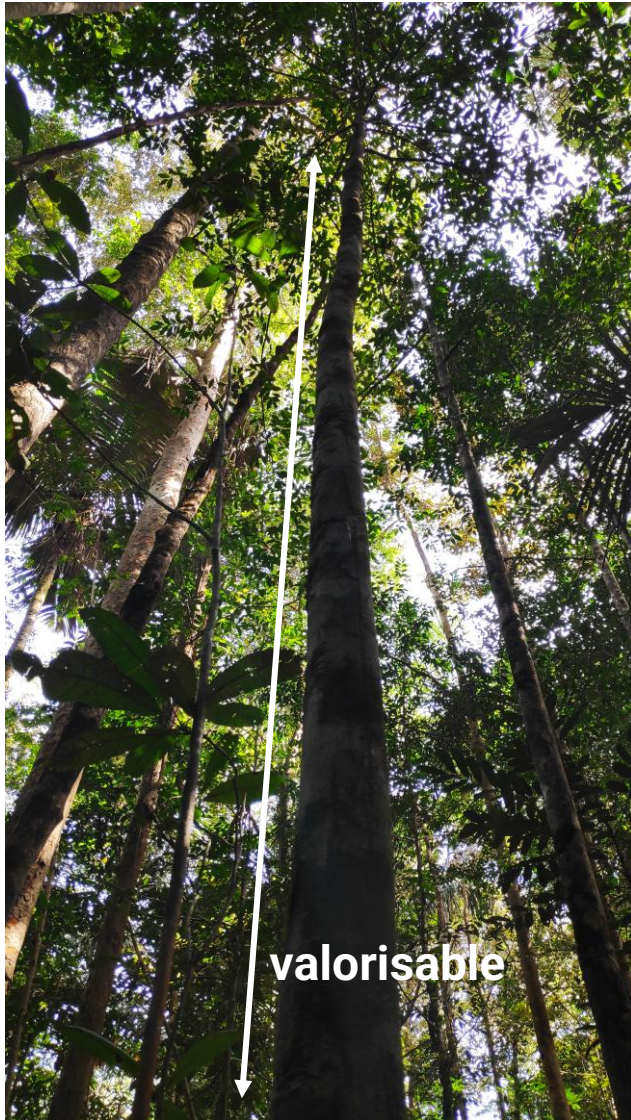
Objectifs de production
x 3 d'ici 2030 !



- nombreuses espèces
- distribution spatiale hétérogène
- dominance des petits diamètres



→ Une morphologie adaptée



- Grande longueur utile
- Tronc cylindrique
- Absence de défauts majeurs (déformations, cannelures)

Défauts potentiels des tiges :



Racines
échasses

Déformations
blessures

Cannelures



Inclinaison
torsion

Termites ou
champignons

Contreforts

→ Etudes préliminaires : une ressource valorisable en construction

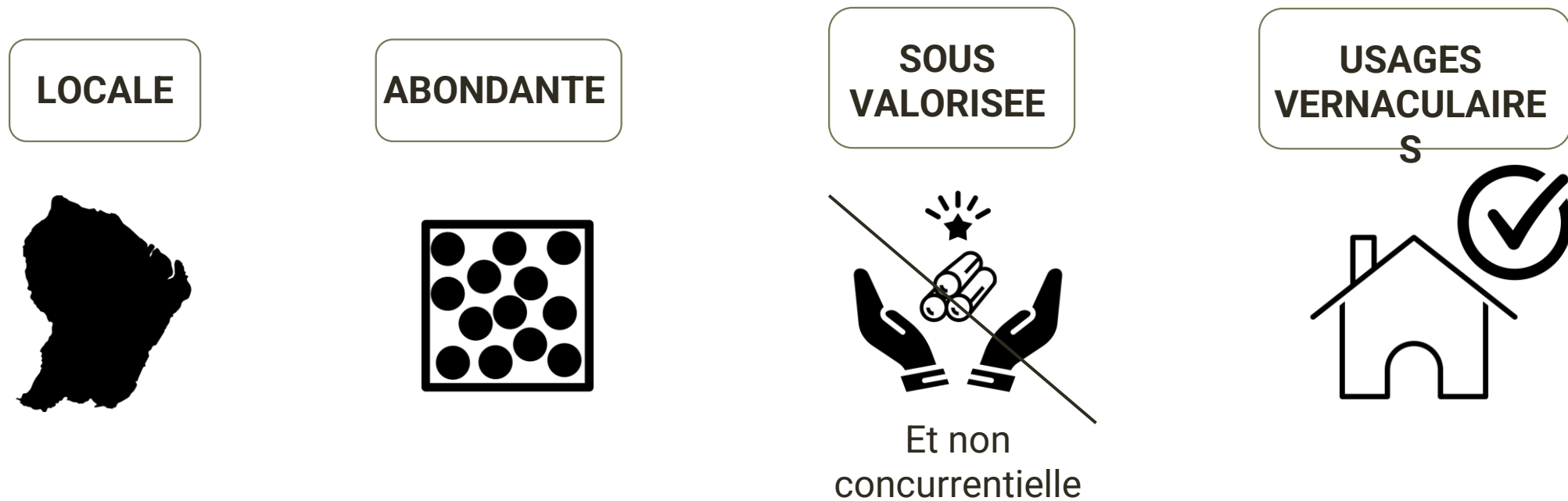
Thèse de Clémence Ogeron

- Approche ethnobotanique et sciences du bois
- Recenser les techniques
- Lier propriétés et usages



Absence de transformation du matériau = valorisation optimale

→ Une ressource à fort potentiel de valorisation



→ Pré-sélection de 8 espèces

→ Quelles sont les propriétés technologiques des tiges des essences sélectionnées ?



Etudier les
propriétés mécaniques



Jamais caractérisées sous cette forme

→ Quelle performance ?

→ Construction à l'état vert : quel est l'effet du séchage ?

→ Quelles sont les propriétés technologiques des tiges des essences sélectionnées ?

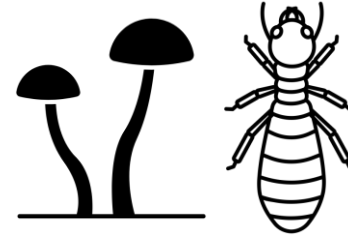


Etudier les
propriétés mécaniques



Jamais caractérisées sous cette forme

- Quelle performance ?
- Construction à l'état vert : quel est l'effet du séchage ?



Etudier
la **durabilité naturelle**

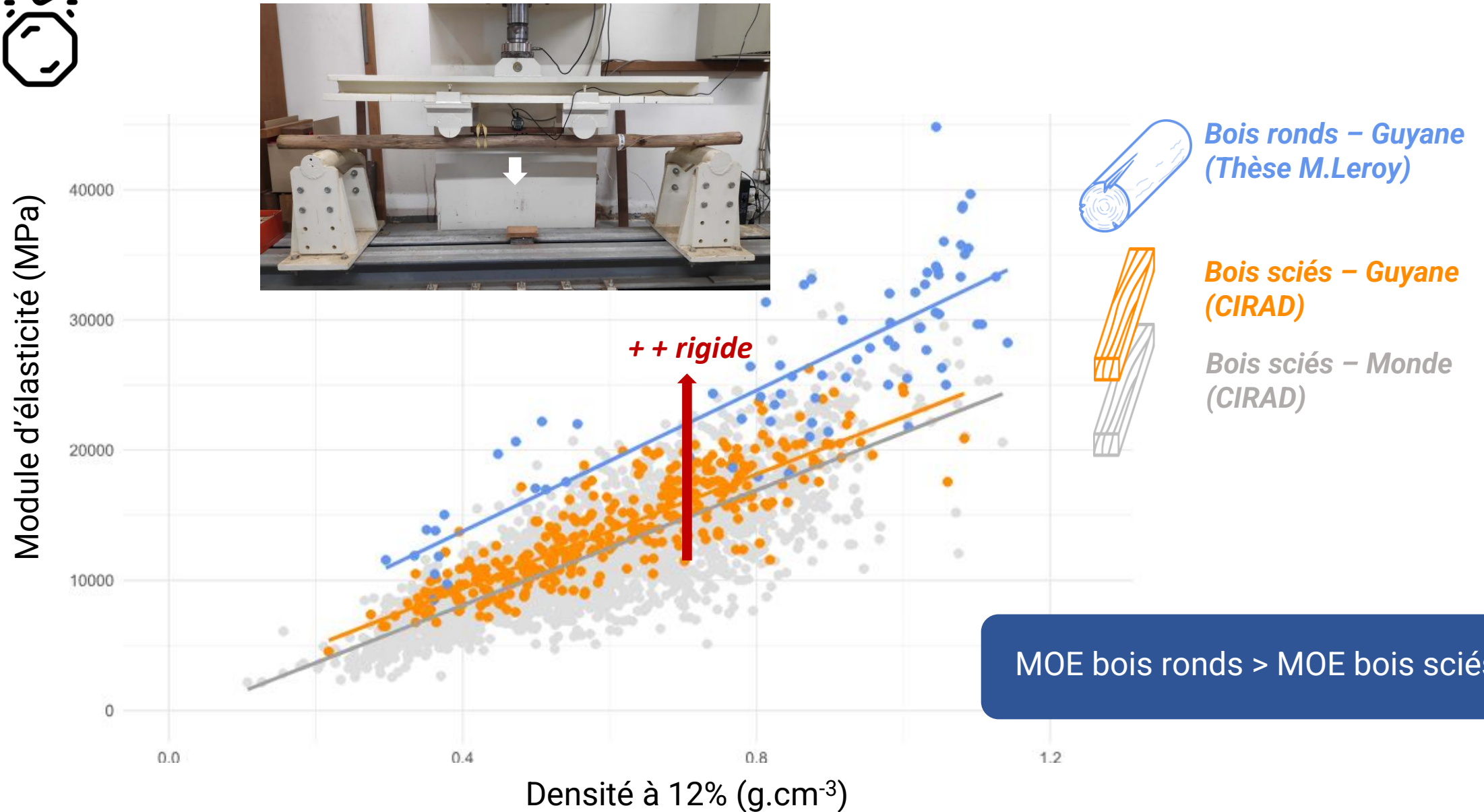


- Quelle résistance ?
- Quel usage ?

Récolte de 10 arbres par espèce
env. 10cm de diamètre



→ Evaluation de la rigidité et résistance en flexion

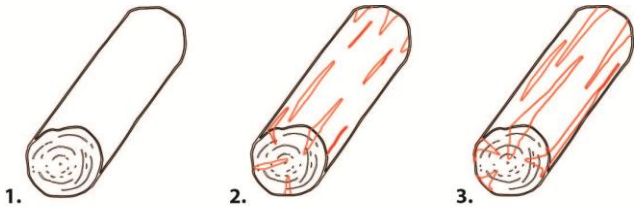
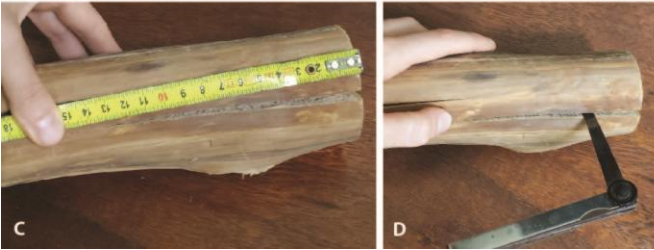
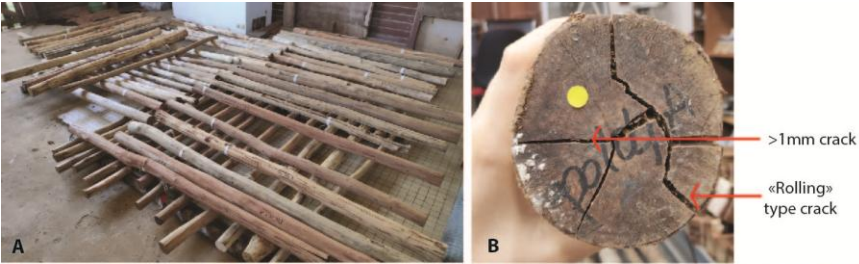


→ Etude des déterminants responsables de la fissuration au séchage

Classement visuel des tiges



Après 1 an de séchage

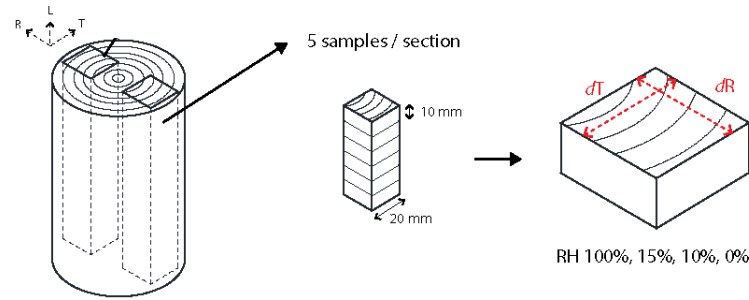


Non fissuré Peu fissuré Très fissuré

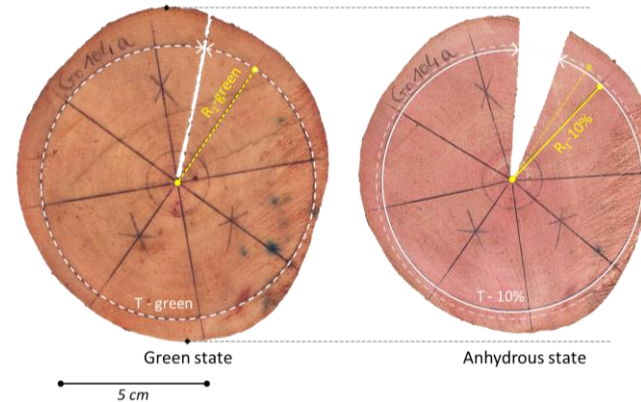
→ Mesurer et classer

Mesures des déformations au séchage

Cubes

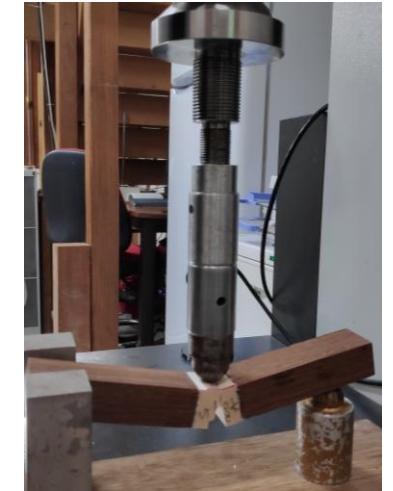
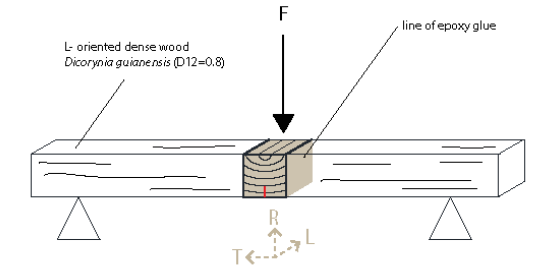


Rondelles

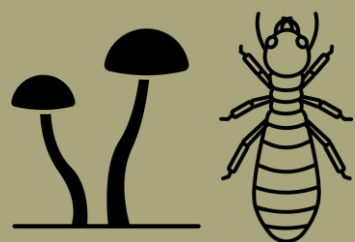


→ Quantifier
l'hétérogénéité des
déformations

Mesures de la ténacité



→ Simuler la propagation
d'une fissure de la
périphérie vers la moelle



Evaluation de la durabilité naturelle (sans traitement)

→ Champignons, termites et autres insectes xylophages



Durabilité naturelle de 8 essences tropicales utilisables en bois rond pour la construction : tests rapides en laboratoire de leur résistance aux champignons et aux termites

Maeva LEROY LMGC

Kévin CANDELIER CIRAD Research Unit BioWooEB 34000, Montpellier France --- BioWooEB, Univ. Montpellier, CIRAD Montpellier France

Jérémy DAMAY CIRAD Research Unit BioWooEB 34000, Montpellier France --- BioWooEB, Univ. Montpellier, CIRAD Montpellier France

Julie BOSSU CNRS Écologie de Forêts de Guyane (EcoFoG), AgroparisTech, CIRAD, INRAE, Univ Antilles, Univ Guyane Kourou, Guyane Française

Romain LEHNEBACH



SCIENTIFIC ARTICLE - PDF (ENGLISH)

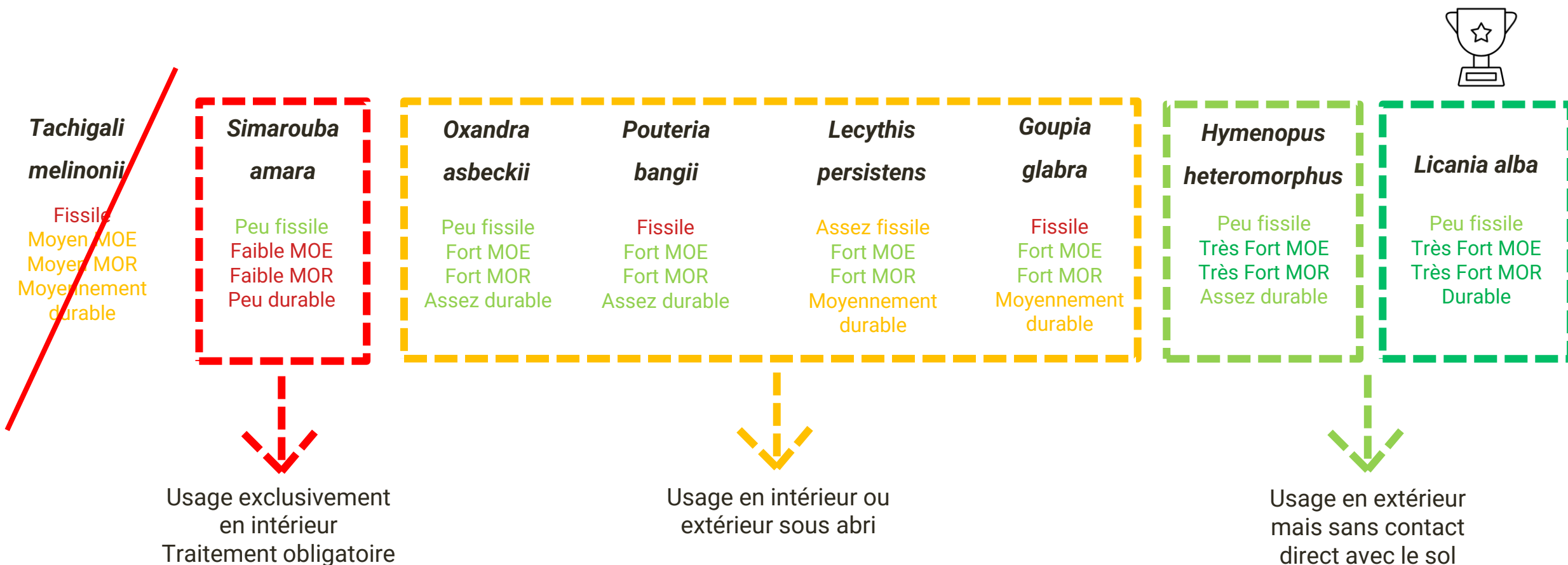


Durée de l'essai : 1 an



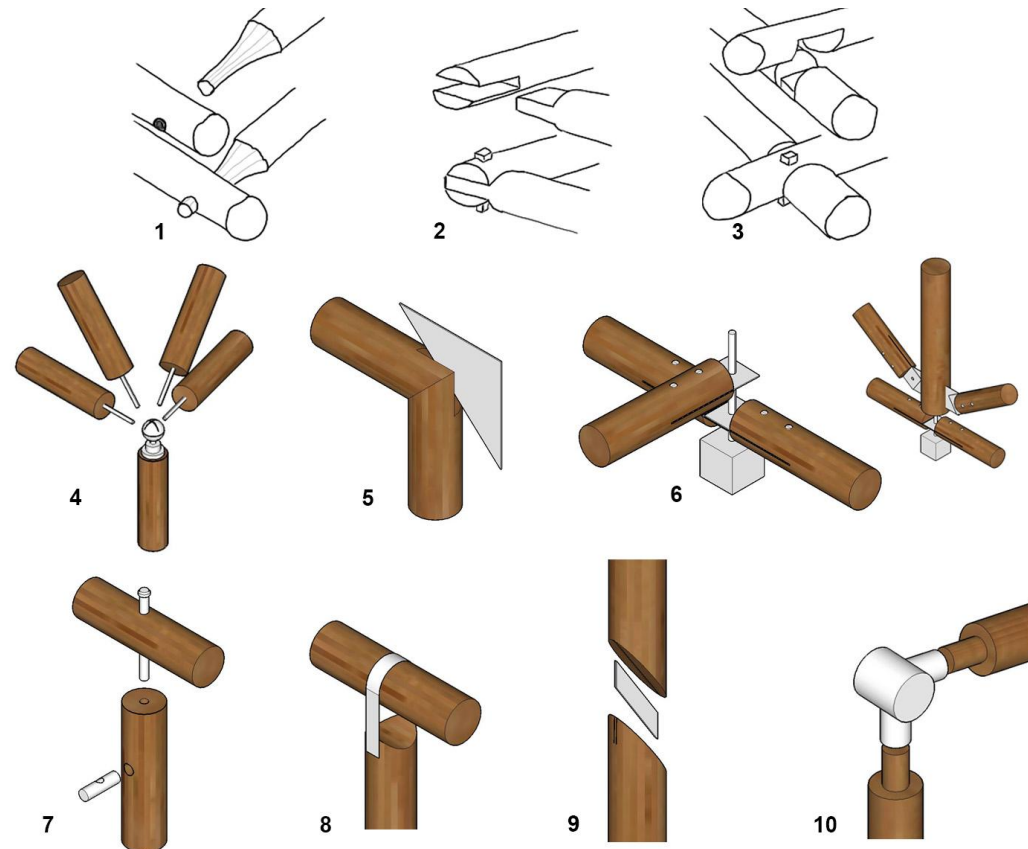
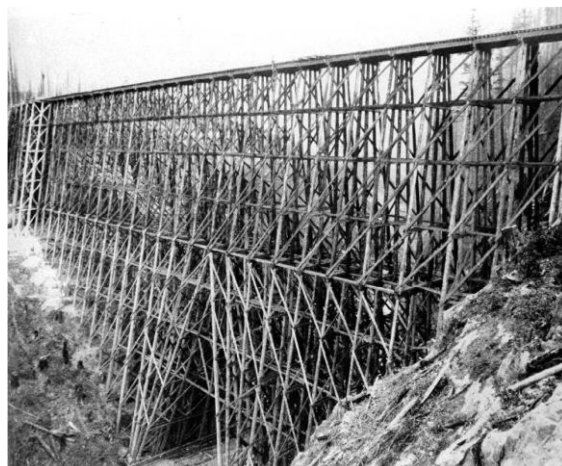
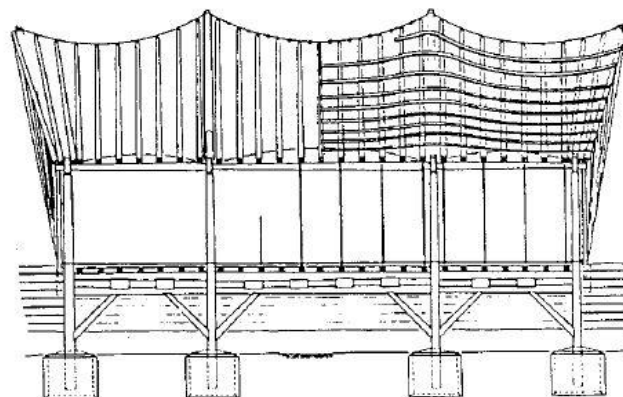
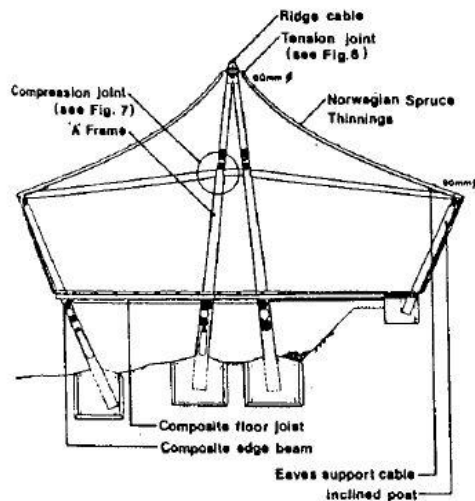
Durée de l'essai : 1,5 an

→ Bilan des propriétés & Recommandations pour un usage en structure

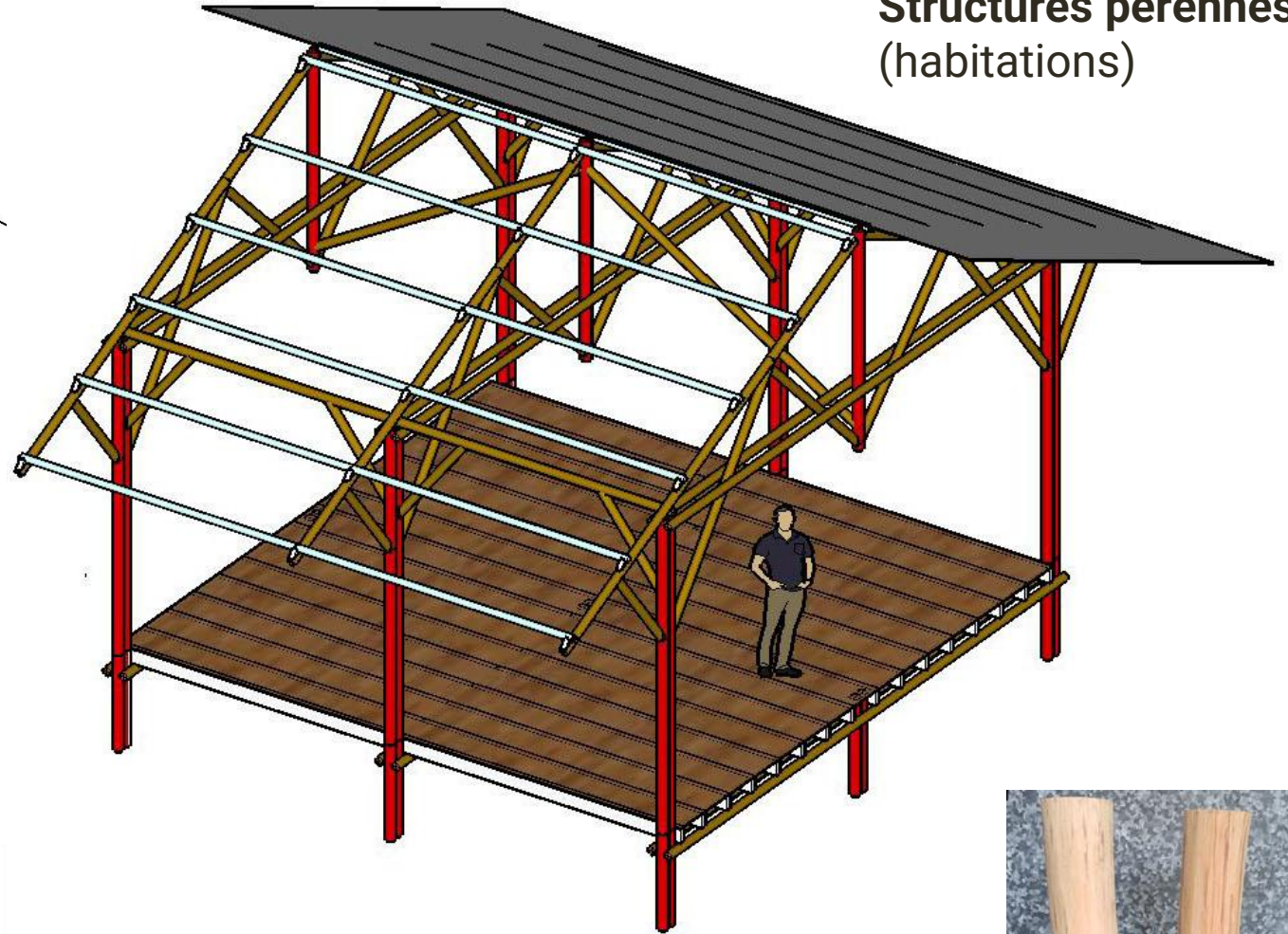




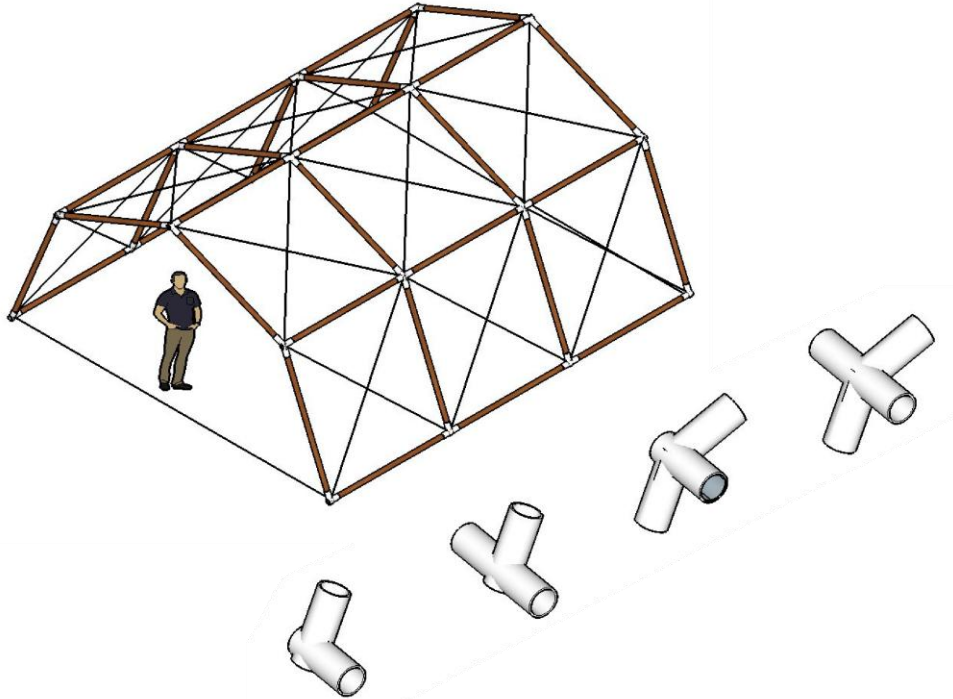
Techniques constructives et systèmes d'assemblages



Structures pérennes (habitations)



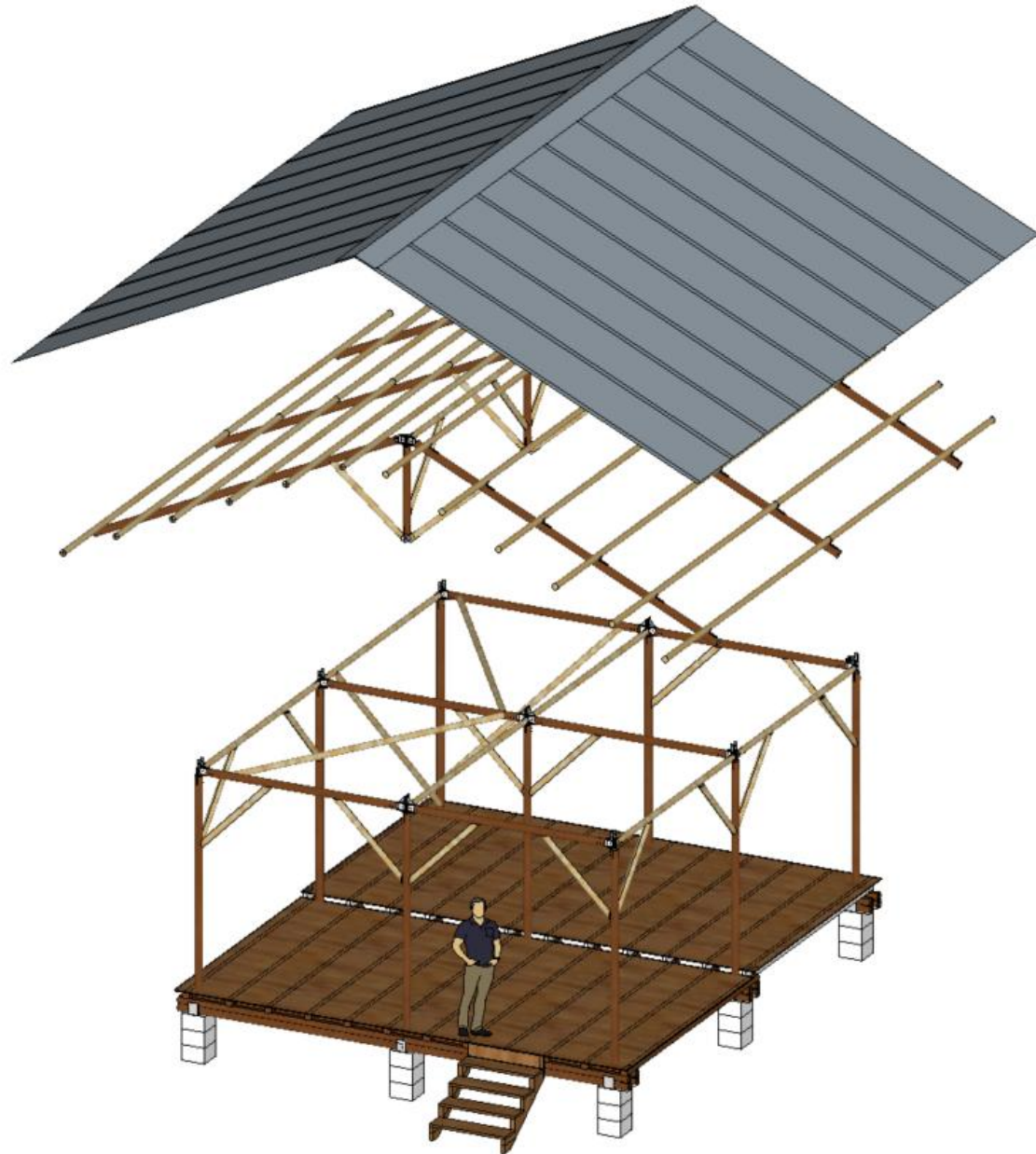
Structures temporaires (abris, habitat d'urgence, serres...etc.)



Essais d'assemblages chevillés



→ Prototype expérimental à échelle réelle



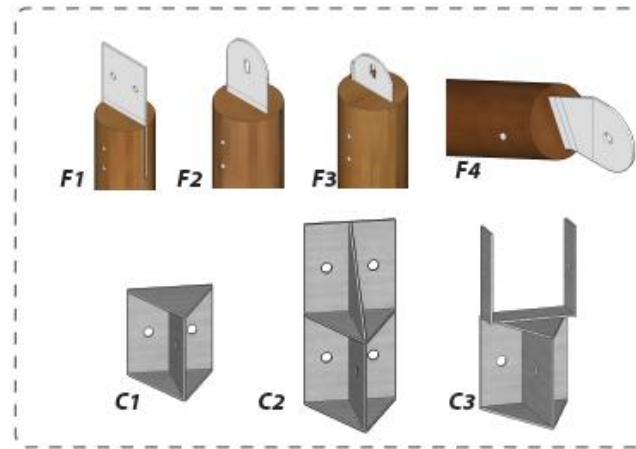
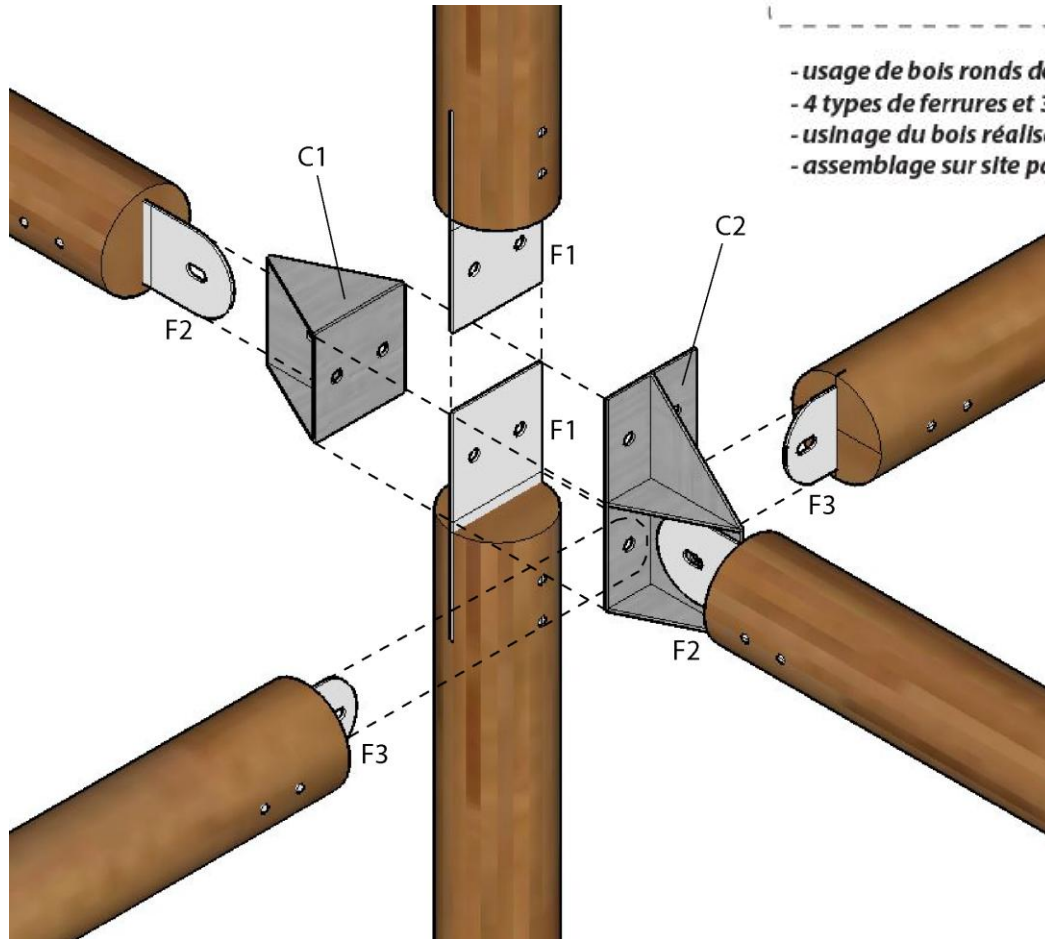
Objectifs :

- Développer et tester un **système constructif innovant** et reproductible,
- Documenter le **comportement mécanique** de la structure via son instrumentation,
- Engager un processus de **certification** de ce système innovant pour permettre son déploiement sur le territoire guyanais,
- **Sensibiliser et encourager** l'emploi de systèmes constructifs alternatifs, durables et à faible impact.

Avec le soutien financier de :



→ Système constructif



- usage de bois ronds de 8 à 12 cm de diamètre, écorcés
- 4 types de ferrures et 3 types de consoles
- usinage du bois réalisable à l'électroportatif
- assemblage sur site par simple boulonnage

Avantages :

- Connection d'éléments dans de multiples directions
- Peu d'usinage, réalisable à l'électroportatif
- Adaptable à différents diamètres et aux irrégularités du bois rond
- Temps de pose court (assemblage simple par boulonnage)
- Modulable / démontable
- Drainant (durabilité +)

→ Récolte, écorçage et tri des tiges



Identification et repérage d'environ 100 arbres
(*Licania alba* et *Oxandra asbeckii*)



Abattage, débardage et transport



Ecorçage à la plane de 140 éléments (chantier participatif)

→ Préparation des éléments de structure



1 - Traçage des axes

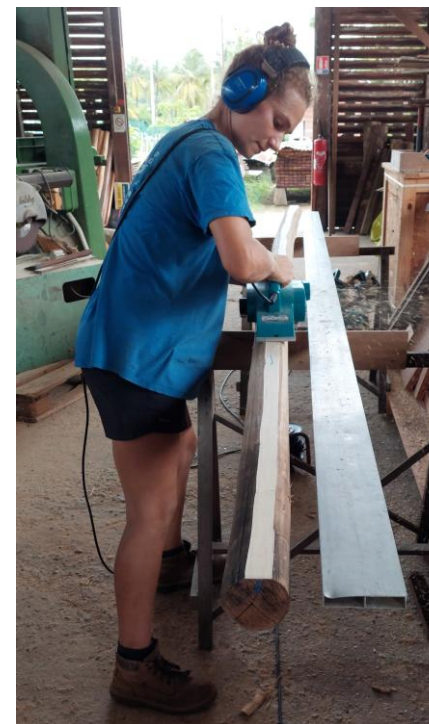


2 – Usinage de la fente en âme

- Peu d'usinage
- Réalisable avec des outils électroportatifs
- Réalisable sur site isolé



3 – Fixation des différentes ferrures



4 – usinage d'un méplat sur la face supérieure des solives

→ Montage de la structure et couverture



→ Montage de la structure de plancher

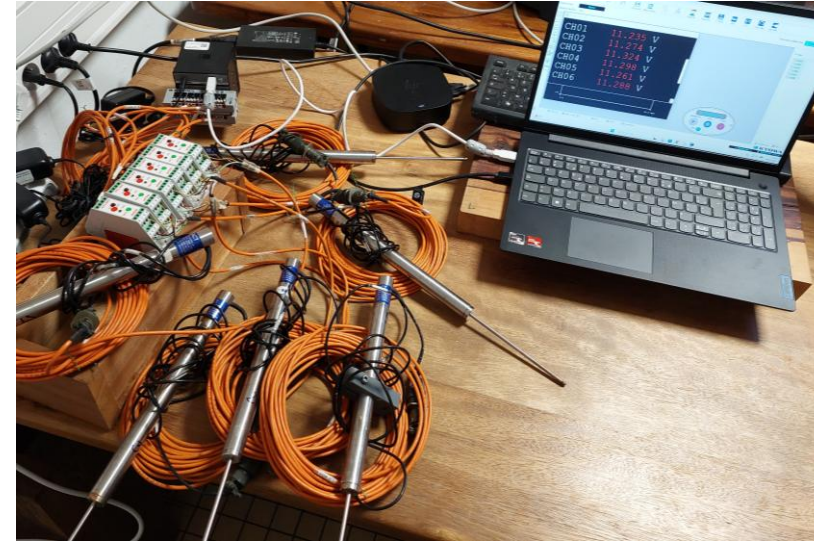


→ Instrumentation et suivi sur 1 année complète

Objectif : documenter le comportement hygrométrique et mécanique de la structure durant la phase de stabilisation qui suit sa mise en œuvre



A quelle vitesse le bois se stabilise-t-il à cœur ?
→ Suivi de l'humidité à cœur du bois



Des déformations vont-elles apparaître au cours du séchage ?
→ Suivi des déformations (solives, poutres, pannes)



Mesures comparatives :

-> 6 mois **sans utilisation du carbet**

Puis

-> 6 mois **avec utilisation du carbet**

Perspectives

Le déploiement des bois ronds structurels en Guyane suppose encore :

- la mise en place d'une **filière d'approvisionnement stable et durable** (coordination entre gestionnaires forestiers, exploitants et acteurs publics)
- La production de **données expérimentales** pour aller vers une **normalisation** du matériau / système constructif
- La **caractérisation** d'autres essences valorisables
- De donner de la **visibilité** à ce matériau en Guyane

Merci de votre attention

Thèse complète accessible ici :

<https://theses.hal.science/tel-05436884v1>

constructionboisrond@gmail.com

[+33 6 77 13 89 73](tel:+33677138973)



UNIVERSITÉ DE
MONTPELLIER



CI B IG
ACCÉLÉRATEUR D'INNOVATION



Office National des Forêts



PRÉFET
DE LA GUYANE

Liberté
Égalité
Fraternité

