

CONTEXTE ET OBJECTIFS

Les produits de préservation utilisés pour le traitement autoclave sont majoritairement des biocides à base de cuivre associés à des composés organiques (Certification CTB-B+, 2020). Ce type de traitement Cuivre-organique s'est largement développé dans les années 2000, à la suite des réglementations restrictives concernant l'arséniate de cuivre chromé (ACC) pour des raisons environnementales et sanitaires (Coudert, 2013).

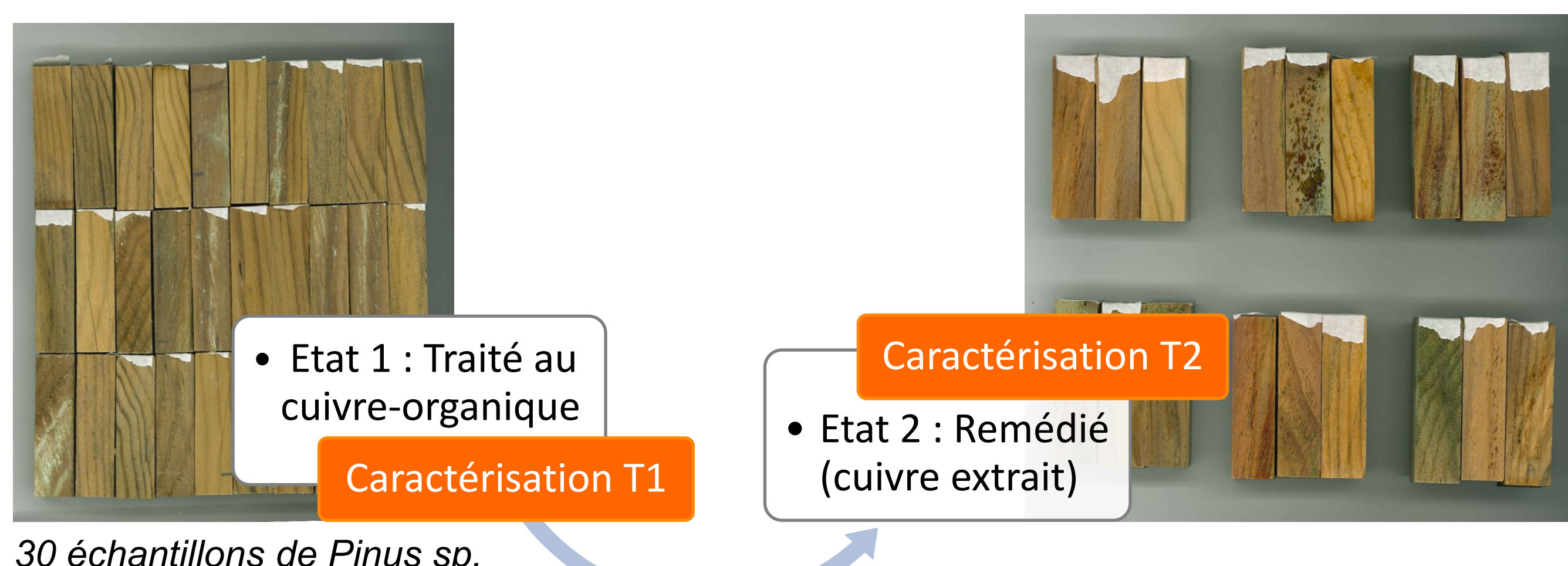


→ La présence de cuivre dans le matériau soulève des problématiques lors de la fin de vie des produits traités (Spear et al, 2025). La remédiation chimique est la solution la plus rapide et la plus économiquement viable (Coudert, 2013).

MATÉRIEL & MÉTHODE

5 agents de remédiation : l'acide éthylène diamine tétraacétique (EDTA), l'acide éthylène diamine disuccinique (EDDS), l'acide citrique (AC), l'acide oxalique (AO) et l'acide sulfurique (AS). Le dernier groupe dit témoin, subit un cycle avec de l'eau uniquement.

La remédiation consiste en une immersion des échantillons durant 24h dans des bains de solution concentrée à 0.1mol/L de produit, avec un ratio bois/solution de 1 :10 (v/v).

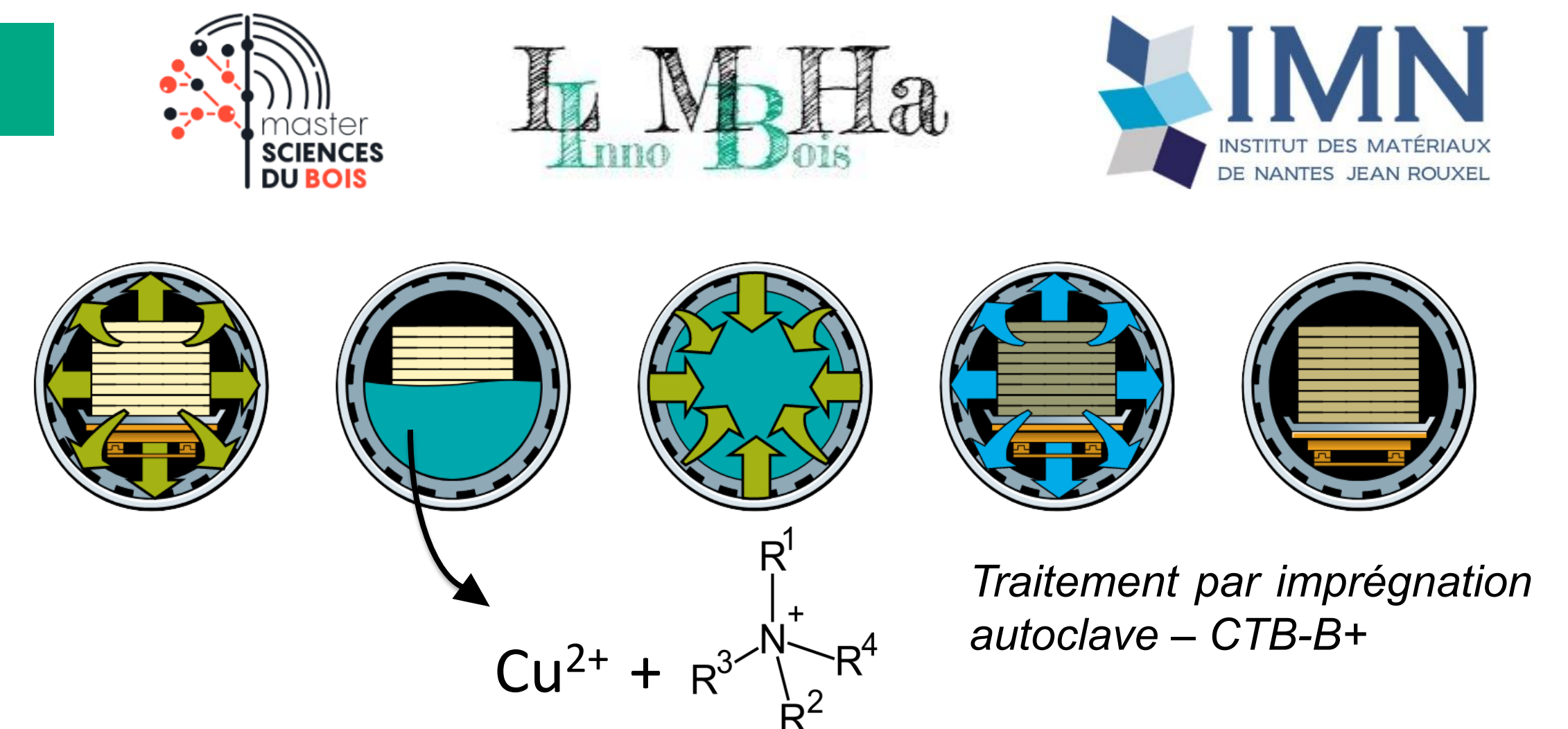


Pour chaque caractérisation :

- **Fluorescence à rayons X** - X-MET 7500 Oxford Instruments - Connaître la teneur en métaux des bois.
- **Colorimétrie** - Colorimètre X-rite 6i6X - Quantifier la variation de couleur des bois.
- **Essais mécaniques non destructifs en compression** - MTS 100kN - Evaluer l'état de dégradation des échantillons.
- **Spectroscopie FT-IR** - Spectrophotomètre Bruker – Evaluer l'état de dégradation des échantillons.

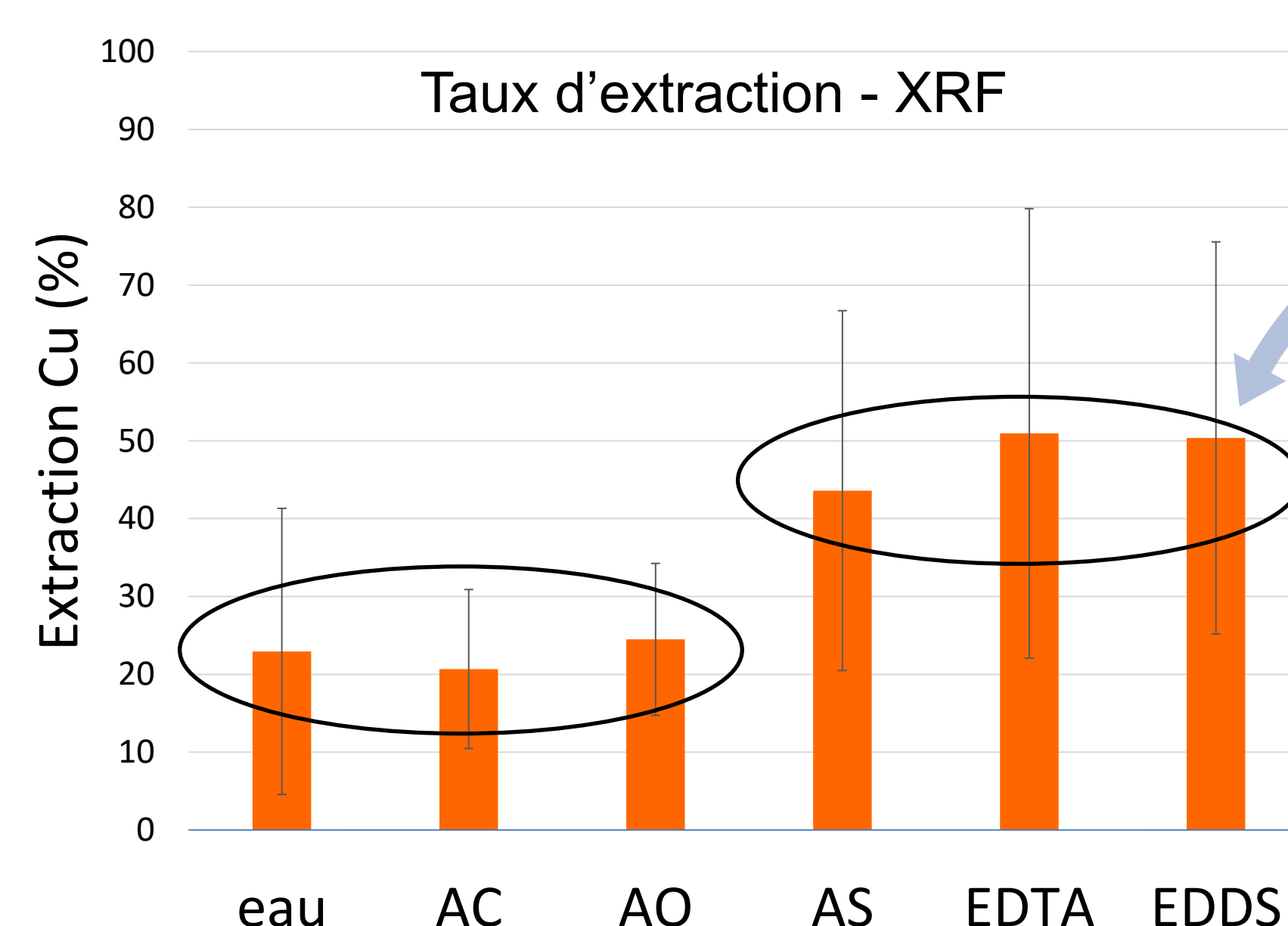
CONCLUSION

- Plusieurs cycles sont envisageables, avec des solutions différentes, pour répondre aux différents critères : extraction et aspect esthétique.
- La spectroscopie FT-IR donne des infos sur les composés dégradés et sur les réactions advenues dans le bois.
- Recyclage du cuivre extrait ? Etude sur le composé organique ?



- Etudier les possibilités d'extraction chimique du cuivre des bois imprégnés autoclave grâce à 5 solvants, en évaluant le **taux d'extraction** obtenu, l'**aspect esthétique** et l'**état de dégradation** du bois après remédiation (= les critères).
- Méthodes : Transposer les méthodes d'extractions et de caractérisation utilisées dans le domaine de la conservation des bois archéologiques.

RÉSULTATS



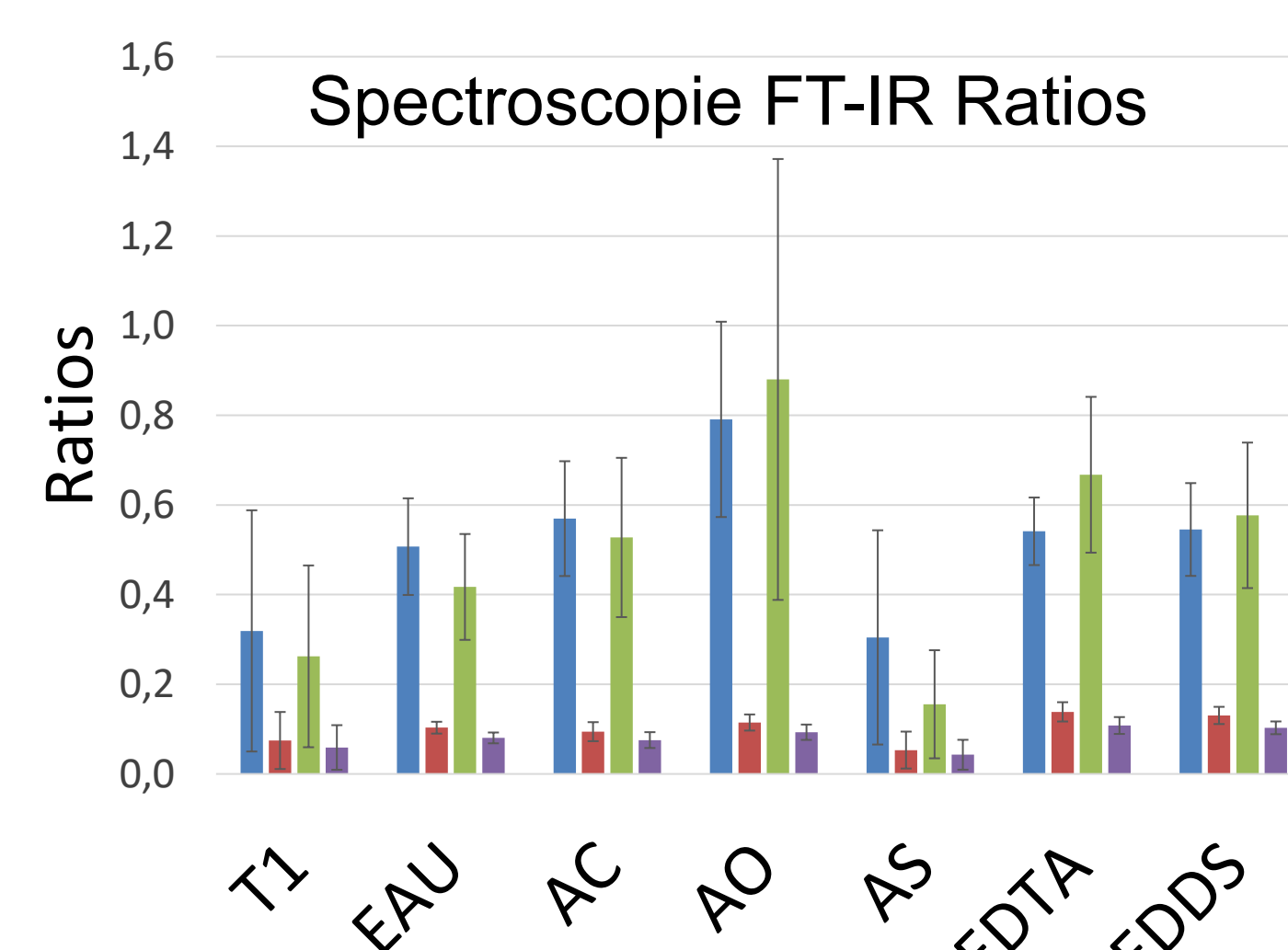
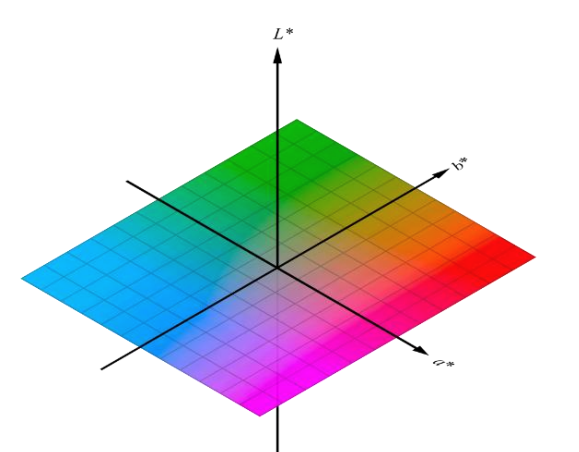
50% d'extraction pour l'EDDS, l'EDTA et l'AS après 1 cycle.
⚠ Variabilité importante

Lessivage important = ne permet pas de justifier d'un effet de AO et AC.

Tendances colorimétriques =

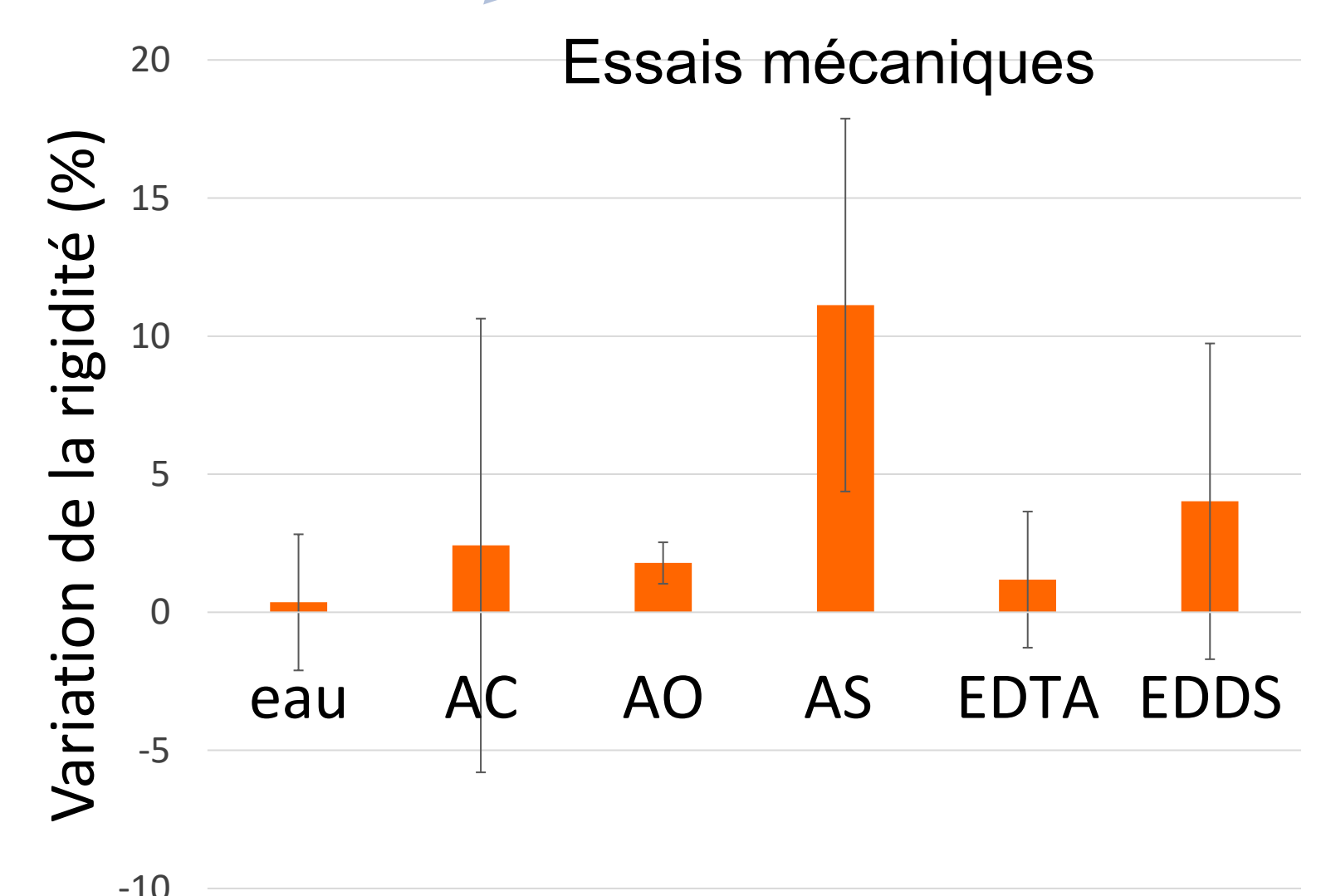
EDTA : virement vers les teintes jaunes

AS et AO : virement vers les teintes rouge et jaune



Pas de dégradation importante observée.

Les deux méthodes sont complémentaires.



BIBLIOGRAPHIE

- Coudert, L. (2013). Décontamination de déchets de bois traité à base de composés cuivrés en vue de leur revalorisation.
- Spear, M. J., Dimitriou, A., Curling, S. F., & Ormondroyd, G. A. (2025). Developments in the Recycling of Wood and Wood Fibre in the UK: A Review. *Fibers*, 13(2), 23.