

Titre. Tannins et autres polyphénols : en quelles quantités sont-ils présents dans les écorces en forêts et dans les connexes industriels ?

Contexte

Les tannins et autres polyphénols sont les composés chimiques naturels non structuraux les plus importants de notre biosphère. Ils ont une fonction essentiellement de contrôle des relations entre les végétaux, leurs pathogènes, (les herbivores ?) et leur pollinisateurs, fonction qu'ils assurent dans tous les organes des plantes, fleurs, graines, feuilles, écorces, racines, via les différents goûts et couleurs qu'ils leur confèrent. Ils renforcent par leurs propriétés chimiques l'action des structures protectrices telles l'écorce, contre les stress abiotiques que sont le froid, le gel, la chaleur, les coups de soleil, la dessiccation et contre les stress biotiques (attaques d'insectes...).

Ils ont pénétré notre vie courante d'une manière tellement ubiquiste que l'on ne les remarque plus. Leur présence à nos côtés est la récompense de leurs propriétés pour la plupart bénéfiques à notre santé. Cette présence pourrait s'amplifier notamment grâce à une plus large diffusion de technologies actuelles et passées ou le développement de technologies innovantes (Pizzi A. 2020. *Valorisation industrielle des tanins. Techniques de l'ingénieur réf. N4208V1*). C'est dans les écorces-connexes industriels des industries de première transformation qu'ils peuvent être facilement récupérés.

Comparativement aux composés naturels structuraux (cellulose, hémicellulose, lignine), ils ont été peu étudiés, même si des ouvrages récents les ont mis à l'honneur, par exemple Marc-André Sélosse (2019. *Les goûts et les couleurs du monde. Une histoire naturelle des tannins, de l'écologie à la santé. Ed. Actes Sud*). L'écologie forestière les a peu considérés alors que la vie et le développement des végétaux pérennes au premier rang desquels les arbres, leur doivent beaucoup.

Une double question vient immédiatement à l'esprit : en quelle quantité sont-ils présents dans les écorces, en forêt et dans les connexes des industries de première transformation ? Quelle est la variabilité entre espèces ?



in Sélosse, 2019 p58

Objectif de l'étude

Une fois décrites les fonctions des tannins dans les écosystèmes et bien redéfinies les distinctions chimiques possibles entre tannins et composés phénoliques (cf <https://fr.wikipedia.org/wiki/Polyphénol>), particulièrement après extraction par des solvants organiques, il s'agira de fournir les premiers éléments de réponse à la question mentionnée plus haut, en avançant des chiffres des quantités présentes dans les espèces forestières et les ressources forestières et industrielles.

Méthodologie

Pour atteindre cet objectif seront combinées des données fournies dans la littérature scientifique et des données de l'IFN (<https://inventaire-forestier.ign.fr/>) et de FIBOIS (<https://fibois-grandest.com/>). L'analyse bibliographique a été démarrée et les données sur les tannins des chênes, hêtre et sapin de Douglas soigneusement rassemblées dans une base de données développée dans l'unité Silva : Wood_DB_Chemistry (*data paper accepté aux Annals of Forest Science* : Richard B., Benard R., Dumarçay S., Colin F., 2023 : "*Knot, wood and bark extractives for oak, beech and Douglas fir, a dataset based on a review of scientific litterature*"). Les efforts supplémentaires seront consentis sur l'écorce de l'épicéa, du sapin et du pin sylvestre. Optimalement les quantités pourront être évaluées à 3

échelles : France, région (Grand-Est + Bourgogne Franche-Comté), territoire infrarégional (Ex. Parc National des Forêts, massif des Vosges). Pour ce faire, la méthode générique de quantification des extractibles proposée par Louis Théry apprenti élève-ingénieur APT à IRAE/Silva (2020-2023) sera mise en œuvre.

En fonction des données disponibles toujours, les différentes catégories de polyphénols dont les tannins pourront être distinguées, au moins tannins condensés et tannins hydrolysables. 7 tâches composeront le stage :

1. Bibliographie générale sur les polyphénols et les tannins particulièrement dans les espèces pré-citées ;
2. Familiarisation avec la base de données Wood_DB_Chemistry ;
3. Alimentation de la base de données via les tableaux déjà préparés en données sur les écorces d'écicéa, sapin et pin sylvestre ;
4. Familiarisation avec les données de l'Inventaire Forestier National, de connexes via FIBOIS et ceci à différentes échelles ;
5. Articulation des données chimiques et des données d'inventaire forestier et de connexes ;
6. Sortie de fiches synthétiques à partir de la base de données ;
7. Rédaction du rapport (en continu sur toute la durée du stage).

Encadrement

Le stagiaire profitera d'un encadrement rapproché composé de :

1. Francis Colin Dir. INRAE : promotion du sujet et suivi du stage
2. Béatrice Richard IE INRAE : alimentation et utilisation de la base de données
3. Alain Benard IE INRAE : conception et gestion de la base de données
4. Henri Cuny Ing. IGN : étude de ressources nationales, régionales, infrarégionales
5. Stéphane Dumarçay Prof. de chimie Lermab : chimie des tanins
6. Agathe Schlosser (FIBOIS Châlons) et Claire Junker (FIBOIS Strasbourg) : ressources en écorces-connexes industriels.

Intérêts du stage

1. Contribution à l'accroissement des connaissances sur les tannins et autres composés phénoliques ;
2. Familiarisation avec les méthodes d'évaluation des ressources à partir des données de l'Inventaire Forestier National ;
3. Connaissance approfondie de ce qu'est une base de données et de son intérêt pour les travaux scientifiques et les applications ;
4. Perfectionnement à l'analyse bibliographique ;
5. Au travers de réunions d'information, de réunions de travail ou de présentation des résultats, le stagiaire se fera connaître de la communauté académique INRAE – Université et des initiatives d'émergence de filières de valorisation des tannins (et autres composés phénoliques notamment WoodChem Valley et Kémyos) où des emplois pourraient être ultérieurement proposés.

Lieu du stage

- . INRAE Grand-Est à Champenoux ; restauration sur place ; bureau et ordinateur fourni si besoin ;
- . Déplacements au LERMAB à l'UL de Vandoeuvre pour les aspects de chimie et à l'IGN Champigneulle pour les données de ressource forestière
- . Contacts visio avec FIBOIS (Strasbourg et Châlons-sur-Saône)

Conditions de stage

- Rémunération : entre 600 et 650 euros selon les mois pendant le stage
- Si le stagiaire est efficace, un financement* est prévu pour réduire au maximum la durée du stage de M2 et le prolonger par une période (minimum 1 mois) de CDD niveau ingénieur d'étude à INRAE (1 669,51 € net).
- Lieu : INRAE Nancy-Champenoux : bureau et ordinateur à disposition ; restaurant d'entreprise à prix étudiant
- Déplacements à l'IGN Champigneulle

* dans le cadre du projet LABEX Arbre « Tan_BD : Développement et mise en œuvre de la base de données Wood_DB-chemistry pour évaluer les ressources en tannins et autres composés phénoliques des écorces de la ressource forestière régionale. »