

Développement d'une teinture naturelle pour le bois

DIAZ Léa¹, LEROYER Léo¹, FERNANI Valérie², CHARRIER Bertrand¹

¹Université de Pau et des Pays de l'Adour, E2S UPPA, CNRS, IPREM, Mont de Marsan, France

²API'UP 108 Avenue Jean Lartigau, 40130 Capbreton
lea.diaz@etud.univ-pau.fr

Mots clefs : Teinture naturelle, colorant végétal, upcycling, bois

Contexte et objectifs

La société Api'Up, spécialiste en « upcycling » industriel, développe des activités durables autour de l'économie circulaire par le biais d'un atelier « du déchet au design », qui produit en série des objets neufs à partir de déchets de bois collectés en région nouvelle Aquitaine. En 2018, la société API'UP a souhaité collaborer avec le plateau technique Xylomat – IPREM de Mont de Marsan, afin de valoriser des déchets industriels. Trois partenaires se sont associés au travers du projet "MATERIA" : API'UP, l'IPREM-Xylomat et le studio de design parisien « La Racine ».

L'entreprise propose une gamme de mobiliers qui s'appuie sur la valorisation éco-responsable et un procédé d'« upcycling » industriel qui permet de concevoir et de fabriquer des mobiliers neufs à partir de matières récupérées. Les travaux communs ont permis de créer une nouvelle gamme de produits à base de matière « upcyclée » et de colle bio-sourcée, tout en mettant en place un programme d'innovation dans les matières et le design produit de façon éco-responsable intégrant des travaux de R&D sur les matières et la stratégie marketing. Cela a permis à OSPHER de voir le jour, une nouvelle marque exposée à la galerie Via à Paris, et désormais sur le marché.

Un des objectifs était de proposer une offre sur le long terme afin d'industrialiser là où certaines initiatives restent au stade de la pièce unique. Ceci, afin de proposer des objets durables et garantir un mobilier conçu en France à partir d'au moins 99% de matériaux recyclés et dont l'objectif de recyclabilité visait elle aussi les 100%.

Actuellement, les applications commerciales sont essentiellement menées sur le domaine de l'ameublement et de l'objet mais d'autres applications sont déjà à l'étude.

Pour apporter une valeur ajoutée supplémentaire à ce bois « upcyclé », nous travaillons sur le projet d'une teinture naturelle végétale afin de pouvoir lui apporter une coloration tout en respectant la notion d'éco-responsabilité.

Matériels et méthodes

Matériels

Les matières premières principales sont ici végétales, il s'agit de colorants qui se présentent sous forme de poudre, issues de deux fournisseurs, Couleurs de Plantes en Nouvelle Aquitaine et Green'Ing en Occitanie. Il a été choisi de n'utiliser que des colorants issus de plantes cultivées en France afin de rester dans une démarche d'économie circulaire et d'éco-conception.

Le colorant utilisé dans le projet décrit dans cet article, est de l'extrait de châtaigner (*Castanea sativa*) d'Occitanie « Kingbrown » du fabricant Kingtree.

Méthodes

La méthode testée ici est celle de l'infusion, elle consiste à extraire les principes actifs d'un végétal par dissolution dans un liquide initialement bouillant que l'on laisse refroidir à température ambiante.

L'eau bouillante a été versée sur l'extrait en poudre (dont les quantités de départ sont d'environ 5 grammes) puis le mélange a été agité manuellement pendant 15 minutes. Il a été choisi d'infuser

10^{es} journées du GDR 3544 « Sciences du bois » - Montpellier, 17-19 novembre 2021

l'extrait de châtaigner dans 30 mL d'eau, selon 4 concentrations, au nombre de 3 solutions par concentration.

La suspension obtenue a été filtrée sur papier filtre standard en cellulose d'épaisseur 0,17mm et d'une porosité de 17 à 30 micromètres afin d'obtenir la solution de teinture.

Application bois : La solution obtenue a été appliquée au pinceau sur des échantillons de bois (pin maritime). Une fois la première couche sèche, une seconde couche a été appliquée sur la moitié de la surface de l'échantillon.

Application Papier : Une application a également été faite sur une feuille de papier blanc en un seul passage. 2 types d'application sur papier ont été réalisés : une avec la solution décantée en ne prélevant que le surnageant et une autre avec la solution agitée.

Analyse colorimétrique : Les mesures de couleurs ont été réalisées avec un spectrocolorimètre portable X-Rite Pantone Ci62. L'appareil a été utilisé avec le réglage du luminant D50/10 (lumière du jour) et SPIN (couleur pure). Les résultats sont donnés en code couleur du système colorimétrique $L^*a^*b^*$.

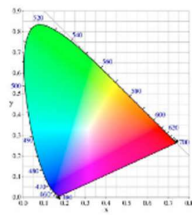


Fig. 1 : Diagramme de chromaticité

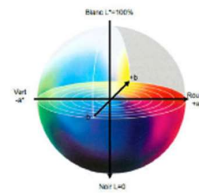


Fig. 2 : Espace colorimétrique $L^*a^*b^*$

L'espace chromatique $L^*a^*b^*$ CIE, généralement nommé CIELAB, est un espace colorimétrique particulièrement utilisé pour la caractérisation des couleurs de surface. Trois grandeurs caractérisent les couleurs : la clarté L^* correspond à la luminance de la surface ; les deux paramètres a^* et b^* expriment les axes de la couleur respectivement rouge-vert et jaune-bleu. Cet espace chromatique CIELAB est défini à partir de l'espace CIE XYZ. Il présente l'avantage d'une répartition des couleurs plus conforme à la perception des écarts de couleur par le système visuel humain (CHARRIER et al. 1992 ; ALOUI et al 2006).

Vie en pot : Les échantillons ont été recouverts de parafilm pour empêcher l'évaporation et conservés à l'abri de la lumière.

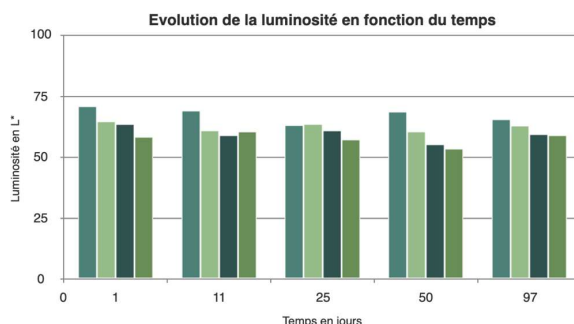


Fig 1 : Evolution de la clarté (luminance) en fonction du temps (97 jours) de quatre concentrations de teinte de châtaignier. Chaque valeur est une moyenne de 5 échantillons.

Résultats et discussion

Solubilité

Quelle que soit la concentration, l'extrait de châtaignier n'est pas totalement soluble. Même après filtration à une porosité entre 17 et 30 micromètres, il reste systématiquement un dépôt insoluble après décantation. Cette partie insoluble correspond à environ 15% de la matière de départ. Cependant, la coloration du surnageant est colorée proportionnellement à la concentration de départ, malgré la présence d'insolubles.

Les solutions ont été obtenues par infusion pour ces premiers travaux. Traditionnellement en teinture végétale, le procédé utilisé est celui de la décoction c'est-à-dire de faire bouillir les matières premières dans de l'eau. Le fait de maintenir la solution à chaud pendant un temps donné permet une meilleure extraction et une meilleure solubilité des colorants (ROSE et al 2007 ; TAGHIZADEHBORUJENIA et al. 2021). Pour un procédé d'industrialisation il sera donc préférable d'opter pour la méthode de la décoction. Cette phase de recherche exploratoire n'est pas terminée mais aura permis une première optimisation du procédé, et une première palette de couleurs.

Mesures de couleurs

L'observation visuelle des échantillons a mis en évidence une différence de teinte entre les veines tendres et les veines dures du bois. Les mesures de couleur ont permis de confirmer cette disparité chromatique, comme présenté dans la figure 1. Les mesures effectuées dans le temps ont permis d'observer l'évolution des teintes et l'état de conservation des solutions. Les observations des différences de clarté montrent que l'évolution est faible et que les teintes restent relativement stables et ce, quelque soit le support utilisé. Des mécanismes d'oxydation sur les composés extractibles solubilisés dans les solutions de teinte peuvent expliquer les différences observées (ALOUÏ et al 2006).

Conclusion et perspectives

Ce projet a montré la faisabilité de l'élaboration d'une teinture naturelle végétale pour valoriser différemment le bois upcyclé. Le procédé de l'infusion fonctionne bien avec l'extrait de châtaigner malgré une quantité d'insolubles non négligeable. Pour l'industrialisation ultérieure, il sera préférable d'optimiser le procédé, notamment en testant le système d'extraction par décoction. Ces premiers essais de formulation auront permis d'obtenir des résultats satisfaisants et sont prometteurs pour la phase d'industrialisation. Par ailleurs, des essais d'imprégnation à cœur sont en cours au laboratoire.

Bibliographie

CHARRIER, B., CHARRIER, F., BADEL, E., PERRE, P., HOUSSEMENT, C., JANIN, G. Study of industrial boiling process on walnut colour: Experimental study under industrial conditions. Holz als Roh und Werkstoff. 2002. 60. 259-264.

ALOU, F., AHAIY, A., IRMOULI, Y., GEORGE, B., CHARRIER, B., MERLIN, A. Photostabilisation of the "wood-clearcoatings" systems with UV absorbers: correlation with their effect on the glass transition temperature. Journal of physics: conference series. 2006. 15 .118-123

ROSE, N.M., KHANNA, S., SING, J.S.S. Dyeing with natural colouring material- Geranium bark. Textile Trends. 2007. 49(10). 31-33

TAGHIZADEHBORUJENIA, R., AKBARIB,A., GHAREHBAIIB, A., YUNESSNIALEHI, A.. Extraction and preparation of dye powders from Reseda luteola L.using membrane processes and its dyeing properties. Environmental Technology & Innovation 21 (2021) 10124