

Master-Thesis in Conservation-Restoration

CONSERVER LA COULEUR DES SPÉCIMENS BOTANIQUES EN FLUIDE

Evaluation des méthodes de préservation de la chlorophylle et des tannins

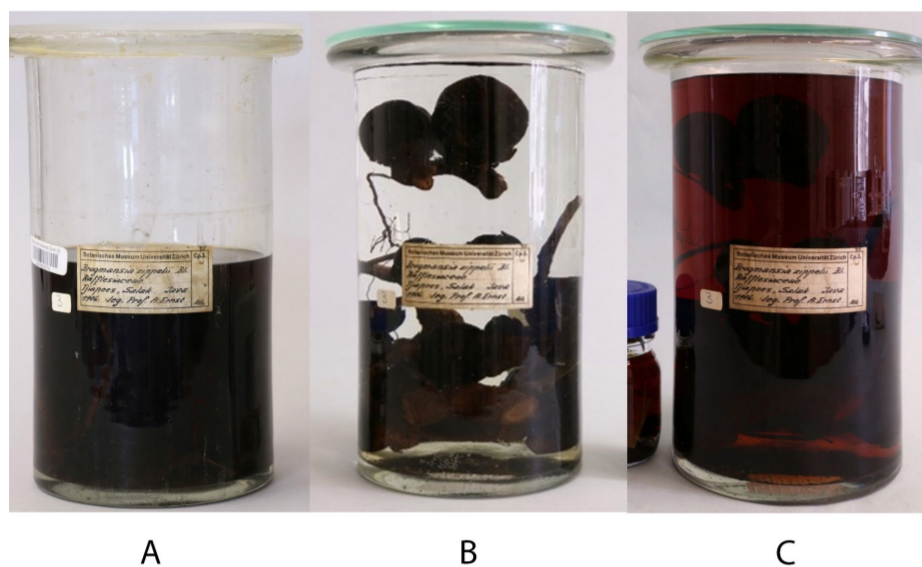


Fig. 1 : Bourgeons de *Brugmansia zippelii* conservés en éthanol 70% après plus d'un siècle et au moins 1 renouvellement du fluide (A), après un nouveau changement (B) et ce même fluide après 5 ans (C) ©HE-Arc & Zürich Botanischer Museum

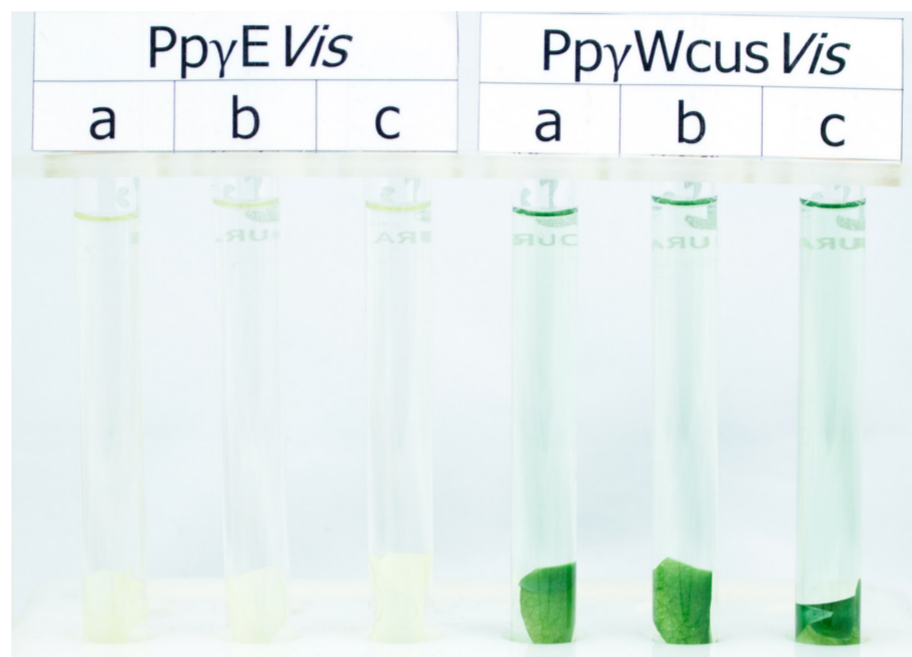


Fig. 2 : Foliolles de *Pisum sativum* conservés en éthanol 70% après 3 jours d'exposition à 4'000 lux; à gauche triplicat témoin et à droite triplicat «fixé» au cuivre ©J.Latty, HE-Arc CR, 2021



Fig. 3 : Segments d'*Orobancha hederæ* après 28 jours de conservation en éthanol 70% (gauche) et avec adjonction de SO₂ (droite) ©J.Latty, HE-Arc CR, 2021

Présenté par **LATTY Joane**

Master of Arts HES-SO in Conservation restoration

Orientation : Objets archéologiques et ethnographiques

Mentor : Grant Jason, professeur titulaire au laboratoire de génétique évolutive de l'Université de Neuchâtel

Responsable de stage : Brambilla Laura, cheffe de projets dans l'unité de recherche en conservation-restauration de la Haute-Ecole Arc, Neuchâtel

Réalisation : Semestre de printemps 2021

RÉSUMÉ

La conservation des plantes en fluide est pratiquée depuis le XIXe siècle au moins comme technique alternative au séchage en herbier. Les spécimens botaniques conservés ainsi – typiquement en alcool ou formol – se décolorent, ce qui entraîne non seulement l'altération de leur aspect d'origine mais aussi la coloration voire l'opacification du fluide. Si l'intérêt de ces collections concernent avant tout le maintien de la morphologie, il y a eu de nombreuses tentatives au cours du siècle passé pour prévenir la perte des couleurs. De plus, le dégorgement de substances brunes pouvant se dérouler sur plusieurs années et ce malgré plusieurs renouvellements du fluide (fig.1), il serait intéressant d'inhiber ce phénomène pour pouvoir étudier ou exposer les spécimens sans avoir recourt à une maintenance répétée et coûteuse.

Afin de répondre à ces problématiques, ce travail a pris place dans le cadre du projet LIQUOR de la HE-Arc, qui vise à établir un protocole pour la conservation des plantes en fluide. Plus spécifiquement, la question de la dégradation de la couleur a été étudiée sur le pigment le plus représenté dans le règne végétal, la chlorophylle, alors que le problème du brunissement

du fluide a été envisagé sous l'angle de la présence des tannins et autres composés phénoliques.

MÉTHODE

L'essentiel des recettes concernant la préservation de la couleur concernent l'utilisation de sels de cuivre dans le but de maintenir la teinte des plantes vertes. Des tests ont été menés sur des folioles de *Pisum sativum* afin d'évaluer l'impact des différentes variables relevées dans ces recettes : les spécimens ont été conservés dans leur fluide durant 50 jours, et ont fait l'objet d'un suivi photographique complété par des mesures colorimétriques du fluide. Par ailleurs, des analyses LC-MS ont été menées à l'UNINE afin de vérifier si l'ion Cu²⁺ est bien apte à remplacer l'ion Mg²⁺ au sein de la chlorophylle.

Les recettes adressant le problème du brunissement font toutes usage du SO₂ et associe cette problématique aux plantes holoparasites : l'*Orobancha hederæ* a donc été choisie pour les tester. Deux autres approches ont été considérées : empêcher la migration des composés phénoliques par le biais d'un liquide apolaire, également testée sur des orobanches, et accroître la polymérisation des tannins condensés afin de les rendre insolubles. Cette dernière option a été testée sur des échantillons d'écorce de *Pinus nigra*. Un suivi similaire à celui des tests sur les folioles de *P. sativum* a été mené.

RÉSULTATS

Les analyses ont permis de confirmer que l'ion Cu²⁺ fournit par les sels de cuivre est capable de former des

complexes avec la chlorophylle dans ces conditions. Toutefois, si les complexes de cuivre sont plus stables que la chlorophylle magnésienne (fig.2), ils restent sensibles à la photooxydation à long terme. Par ailleurs, l'éthanol a provoqué une migration importante de ce pigment, contrairement à l'eau; cette dernière requière l'usage d'un antiseptique comme le SO₂, proposé dans de nombreuses recettes. Son effet antioxydant n'a pas eu un impact marqué sur la conservation de la couleur verte des folioles.

Le SO₂ a permis d'empêcher le brunissement du fluide des spécimens d'*O. hederæ* (fig.3), mais il a également blanchi les spécimens eux-mêmes. Par ailleurs, il s'est avéré nécessaire de maintenir le pH>3 pour éviter que le fluide ne prenne une teinte rose. La conservation des orobanches dans un liquide apolaire, soit l'huile de paraffine, a également permis d'obtenir une coloration très faible du fluide. En revanche, un développement de microorganismes a été observé. Enfin, la fixation au formaldéhyde des échantillons d'écorce de *P. nigra* a aussi empêché la coloration du fluide de conservation, confirmant l'intérêt de l'utilisation des aldéhydes pour polymériser davantage les tannins condensés.

CONCLUSION

Ce travail a permis d'établir un premier état de l'art de la conservation des couleurs des plantes préservées en fluide. De plus, les effets des recettes utilisant les sels de cuivre ont pu être précisés, bien qu'il faille à présent les tester sur d'autres plantes vertes. Concernant le brunissement du fluide, les trois pistes explorées se sont révélées intéressantes, mais il reste encore à les tester sur des spécimens déjà vieillis.