



Résumé

Les laques sont produites en Asie depuis la préhistoire et sont utilisées pour protéger et finir une grande variété de produits : meubles, objets domestiques, instruments de musique, armes et même bâtiments. Lorsque, par les ports d'Anvers, de Gand et de Bruges, la laque atteignit la Flandre au XVI^e siècle, cela provoqua un glissement de terrain dans la production locale d'articles de luxe. Comme l'exportation de la laque asiatique brute était interdite et surtout que le processus de production extrêmement complexe n'était pas compris, les artisans européens ont cherché des alternatives pour imiter les laques asiatiques. Ils s'appuient principalement sur leur expertise des vernis et des matériaux d'imitation (comme l'imitation écaille de tortue, l'imitation marbre), utilisant des résines, huiles, solvants et pigments qu'ils connaissent. C'est ainsi qu'est née la laque européenne, qui est restée populaire jusqu'au XX^e siècle, après quoi l'intérêt a décliné en raison de l'essor des polymères synthétiques.

Ce projet de réseau s'est concentré sur l'histoire de la laque européenne, en mettant l'accent sur les laques européennes fabriquées dans notre région et avec une attention particulière pour la laque européenne dans les collections des Musées Royaux d'Art et d'Histoire (MRAH). La laque fut caractérisée par l'union des forces de la recherche historique, technologique et chimique.

L'expertise et les spécialités, propres à chaque partenaire, furent tout d'abord développées au cours du projet, avant que la laque européenne ne puisse être examinée plus en détail. Une fois l'expertise développée, les objets ont été étudiés en détail et placés dans leur contexte historique et technologique.

Le projet a été coordonné par l'Institut royal du Patrimoine artistique (IRPA), qui était également responsable de la caractérisation chimique de la laque européenne étudiée. Les laques européennes se composent d'un mélange de résines naturelles dissoutes dans des huiles (essentiels) ou des solvants. Selon le vernis, les résines doivent être chauffées, ce qui peut entraîner des changements de composition. Le vieillissement naturel des résines a également une influence importante sur la composition chimique des résines. Une identification correcte des résines utilisées est basée sur l'identification des biomarqueurs caractéristiques d'une résine spécifique. La détermination de ces biomarqueurs est une tâche complexe en raison de la grande variété des résines, dont les composants se chevauchent souvent dans leur composition. La recherche de biomarqueurs uniques pour une résine spécifique permet cependant d'identifier la résine sans ambiguïté. Certains de ces biomarqueurs ont été décrits dans la littérature scientifique, mais n'étaient pas suffisants pour caractériser des mélanges complexes de résines chauffées et vieillis. Une tâche importante de l'IRPA a été d'identifier d'autres biomarqueurs. Pour ce faire, des maquettes d'échantillons ont dû être réalisées - pas moins de 434 ont été réalisées - par le partenaire 2 (UA), après un contrôle qualité des résines en vrac. Cette vérification a été effectuée en comparant les échantillons en vrac aux échantillons de référence. Les résultats ont prouvé que ces tests étaient nécessaires. Certaines résines n'étaient pas ce qu'elles étaient censées être, ou elles étaient mélangées à d'autres résines (moins chères). De plus, la sandaraque maintenant disponible sur le marché ne semblait plus avoir la même composition que la sandaraque historique. La raison en est que la sandaraque est peut-être extraite d'une autre famille d'arbres. La sandaraque historique est appelée sandaraque de type 1, la sandaraque maintenant disponible de type 2. Ce dernier type a également été utilisé dans les maquettes d'échantillons. Comme la composition des

résines change avec le vieillissement, les maquettes ont été vieilles artificiellement sous l'influence de la lumière UV, à température et humidité constantes.

Étant donné que certaines laques ne sont pas ou peu solubles dans les solvants, la méthode la plus appropriée pour analyser de tels échantillons est la chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse (GCMS), avec un système de pyrolyse comme introduction de l'échantillon. En l'absence d'oxygène, l'échantillon est chauffé à une température élevée, où de grosses molécules se décomposent en morceaux plus petits et peuvent être analysées par GCMS. La dérivation des échantillons avec de l'hydroxyde de tétraméthylammonium (TMAH) dans du méthanol est nécessaire pour réduire la polarité de certains composants. Lors de la recherche de biomarqueurs, les maquettes ont donc été analysées à l'aide de cette technique, qui nécessitait au départ l'optimisation d'un certain nombre de paramètres, dont la température de pyrolyse, paramètre le plus important. Une nouvelle procédure a été mise au point pour obtenir une banque de biomarqueurs utiles à partir d'un grand nombre de mesures (un grand nombre de résines). La procédure est basée sur plusieurs logiciels gratuits (NIST MS Search, AMDIS et MS PepSearch, Python) et sur des scripts faits maison (GCMS toolbox). Une deuxième façon de détecter les biomarqueurs est de nature statistique et repose sur une technologie d'analyse de l'expression différentielle développée pour la modélisation linéaire des données d'expression génique. Cette approche a permis de trouver de nouveaux moyens plus systématiques de trouver des biomarqueurs dans l'analyse des objets d'art laqués et des vernis, et a été publiée dans la principale revue *Analytical Chemistry*.

Beaucoup d'informations sur la composition des laques et la technologie des laques sont décrites dans des sources historiques, souvent des recettes. Parcourir des centaines de recettes à la recherche d'informations essentielles, de similitudes ou de différences entre les recettes, et établir des liens ne peut se faire sans les inclure dans une base de données. Comme il n'est pas possible d'inclure des recettes de cette façon, le partenaire 2 (UA) a déterminé quels paramètres sont nécessaires pour construire une telle base de données, le lien avec les recettes originales devant nécessairement être maintenu. Les informations sur les sources, les ingrédients, la méthode de production, etc. ont été stockées dans la base de données, ce qui représente un travail considérable, compte tenu du fait que les données botaniques historiques et les mesures ont dû être traduites dans la nomenclature actuelle. Un grand nombre de sources historiques ont été consultées et plus de 920 recettes ont été codées dans la base de données depuis le début du XVIIe siècle jusqu'à la fin du XIXe siècle, la plus grande collection de recettes de vernis étudiée à ce jour. Ce grand nombre de recettes permet de les approcher statistiquement afin d'établir des liens entre elles ou de mieux connaître les recettes utilisées et les relations entre les différents ingrédients. Le regroupement hiérarchique et l'analyse en composantes principales (ACP) ont été utilisés. D'un point de vue technologique, on peut en déduire qu'en général deux types de recettes ont été utilisées, d'une part à base d'huile et d'autre part à base de solvant. De plus, le premier type de recettes s'adresse plutôt à l'utilisateur professionnel, le second type aussi à l'amateur. Après tout, les laques ont été fabriquées dans de nombreuses couches de la population. La nature inflammable du procédé de laquage à base d'huile est plus que probablement la raison pour laquelle il était principalement réservé au laqueur professionnel. De plus, la fonction et la combinaison de certaines résines étaient clairement reflétées ou mieux comprises dans les résultats de l'ACP. Les résines dures sont souvent associées à des résines plus souples (plastifiants), ce qui réduit leur fragilité, et les résines huileuses contiennent souvent des siccatifs, comme les pigments à base de plomb ou le verre. L'établissement de liens entre les recettes a permis de localiser les sources sur lesquelles les auteurs ultérieurs se sont appuyés ou d'où ils ont simplement copié des recettes.

Cependant, un contexte historique est également essentiel pour comprendre les objets en laque. Cette partie du projet a été réalisée par le partenaire 3 (MRAH). L'accent a été mis d'une part sur l'étude des objets présents dans les MRAH, qui, après un inventaire approfondi, ont dépassé les attentes initiales. D'autre part, un contexte historique plus large de la production de peinture dans nos régions a été esquissé, l'accent étant mis sur le centre le plus important en Belgique, la ville de Spa. En fouillant dans les archives, on a également retrouvé les traces d'une production de peinture à Bruxelles au XIXe siècle, encore inconnue aujourd'hui. Entre autres, la vente (et la production) d'objets peints par une certaine Mme Ghiesbrecht pourrait être bien documentée grâce à de nombreux articles de journaux. Cela montre également que l'industrie de la laque n'était pas seulement une affaire d'hommes, mais qu'elle était aussi pratiquée par des femmes, comme on peut également le voir dans les illustrations des sources historiques. L'étude des brevets de la laque européenne déposés à Bruxelles au XIXe siècle donne également un aperçu de l'industrie de la laque de l'époque.

L'inventaire a été étudié en détail, dont une sélection a également fait l'objet d'études chimiques et technologiques par l'ensemble des partenaires. La combinaison de ces données a permis de mieux comprendre le contexte historique et la technologie du processus de production de la laque. L'étude d'une série d'objets ayant des caractéristiques communes a permis d'obtenir des résultats intéressants, comme dans le cas d'une série de meubles en laque noire du XIXe siècle. Les analyses chimiques ont permis de découvrir de nouveaux procédés industriels, tels que le chauffage cyclique des couches de laque. La position géopolitique dominante de l'Angleterre par rapport au continent à l'époque a entraîné une concurrence entre les producteurs de laque d'Angleterre et du reste de l'Europe, ce qui s'est traduit par une innovation et une industrialisation rapide dans le processus de la laque.

Comme nous l'avons déjà mentionné, une grande attention a été portée à la production de la laque à Spa, célèbre non seulement pour ses sources, mais aussi pour le *Bois de Spa*, objets laqués vendus comme souvenirs. Afin de pouvoir focaliser suffisamment la recherche, l'accent a été mis sur les boîtes laquées du 18ème siècle à décor chinoiserie. La recherche en histoire de l'art a permis de distinguer quatre époques différentes, et de nouvelles informations sur les laqueurs de Spa ont été obtenues. Les analyses chimiques ont montré que les laques à base de sandaraque et de résines de conifères (Pinaceae sp.), souvent additionnées de gomme laque, étaient préférées, probablement parce qu'elles sèchent plus rapidement que les vernis à l'huile, ce qui illustre le caractère industriel de la production de la laque. Peu de recettes ont été liées à Spa, mais deux recettes ont été trouvées à base de sandaraque, Pinaceae sp. et gomme laque, datant de la même période que les objets étudiés, et liées à la fabrication de laques. Ces recettes proviennent de livres allemands, d'où la question de savoir dans quelle mesure la technologie de préparation des laques à Spa venait d'Allemagne. Par exemple, le célèbre Gérard Dagly, venait de la ville de Spa.

De ce résumé concis, il ressort clairement comment les laques européennes ont été abordées par les différentes disciplines. Malgré un caractère très différent pour chacune, suite à l'approfondissement de leur propre spécialisation, ces différentes disciplines se sont renforcées mutuellement dans cette première étude interdisciplinaire de la laque européenne en Belgique.

Mots-clés

Laque européenne, bois de Spa, recherche interdisciplinaire, résines naturelles, base de données de recettes.