

THESE POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR DE L'ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DE CHIMIE DE MONTPELLIER

En Chimie et Physico-Chimie des Matériaux

École doctorale Sciences Chimiques Balard

Unité de recherche Institut Charles Gerhardt (UMR 5253)

Synthèse de polymères biosourcés pour l'élaboration de nouvelles peintures aqueuses alkydes de hautes performances à faible impact environnemental

Présentée par **Fabien CHARDON**
le 30 Septembre 2021

Sous la direction de **Sylvain CAILLOL**
et **Claire NEGRELL**

Devant le jury composé de

Frédéric GUITTARD, Professeur, Univ. Côte-d'Azur
Estelle METAY, Chargée de recherche, CNRS, Univ. Lyon 1
Stéphane CARLOTTI, Professeur, Bordeaux INP
Olivier MOREILLON, Directeur innovation, Ecoat SAS
Sylvain CAILLOL, Directeur de recherche, CNRS, ICGM
Claire NEGRELL, Ingénieure de recherche, CNRS, ICGM
Ibrahima FAYE, Directeur R&D, Ecoat SAS

Rapporteur
Rapporteuse
Président du jury, examinateur
Examineur
Co-directeur de thèse
Co-directrice de thèse
Invité



Synthèse de polymères biosourcés pour l'élaboration de nouvelles peintures aqueuses alkydes de hautes performances à faible impact environnemental

Résumé :

Remises à l'honneur grâce à la récente prise de conscience des enjeux environnementaux et la diminution des ressources pétrolières, les résines alkydes connaissent un essor ces dernières années. En effet le développement de produits plus respectueux de la nature et de l'Homme est devenu une priorité dans le monde d'aujourd'hui. Issues de la polycondensation de matières premières renouvelables, elles s'inscrivent dans une chimie plus durable. Cependant, les peintures alkydes reposent sur un séchage oxydatif lent, contrairement aux peintures acryliques dont le séchage est uniquement physique. Ainsi des catalyseurs métalliques toxiques sont nécessaires pour obtenir des temps de séchage raisonnables de moins de 6h. Ces catalyseurs sont potentiellement cancérogènes et soumis au règlement REACH, il convient donc de les remplacer. L'objectif de cette thèse est de s'affranchir de la nécessité d'un séchage oxydatif via l'augmentation des masses molaires des résines. Dans un premier temps, un état de l'art sur les alkydes est présenté. Vient ensuite une étude approfondie de la résine Secoia® 1400, la résine commerciale de Ecoat biosourcée à plus de 85% qui sert d'appui pour les études suivantes. Puis, étude modèle de la résine Secoia® 1400 a été effectuée afin de déterminer le rôle de chacun des constituants présents dans sa formulation complexe. Différents phénomènes mis en jeu lors de la montée en masse des résines ont été investigués. À la suite de ces observations, des modifications du procédé de synthèse ainsi que de nouvelles formulations sont mises en œuvre afin de répondre à la problématique de la thèse. Enfin, un état de l'art de la technologie des alkydes hybrides est présenté.

Mots clés : polymère, résine alkyde, polyester, biosourcé, peinture

Synthesis of biobased polymers for the development of new high performance aqueous alkyd paints with low environmental impact

Abstract :

Brought back into the spotlight thanks to the recent awareness of environmental issues and the decrease in petroleum resources, alkyd resins have experienced a boom in recent years. Indeed, the development of products that are more respectful of nature and humans has become a priority in today's world. Resulting from the polycondensation of renewable raw materials, they are part of a more sustainable chemistry. However, alkyd paints rely on slow oxidative drying, unlike acrylic paints which dry only physically. Thus toxic metal catalysts are necessary to obtain reasonable drying times of less than 6 hours. These catalysts are potentially carcinogenic and subject to the REACH regulation, so they should be replaced. The objective of this thesis is to overcome the need for oxidative drying by increasing the molar masses of resins.

First, a state of the art on alkyds is presented. This is followed by an in-depth study of Secoia® 1400 resin, Ecoat's more than 85% bio-based commercial resin which is used as a support for the following studies. Then, model study of the Secoia® 1400 resin was carried out in order to determine the role of each of the constituents present in its complex formulation. Various phenomena brought into play during the rise in mass of resins have been investigated. Following these observations, modifications to the synthesis process as well as new formulations are implemented in order to respond to the problem of the thesis. Finally, a state of the art of hybrid alkyd technology is presented.

Keywords: polymer, alkyd resin, polyester, biobased, paint