

**FICHE DE PROPOSITION DE SUJET DE THESE  
POUR UNE CONVENTION CIFRE  
« CAMPAGNE 2019 »**

Direction :DIPVE2 – Département Injection Plastique et Peinture

Service : 65303

Nom/Prénom du Tuteur : Mme LAVISSE Katell

E-mail : katell.lavisse@renault.com

Tél : 01 76 82 95 23

TITRE DE LA THESE :

Etude de l'adhérence peinture sur nouvelles matières plastiques : mécanismes et caractérisation

## 1/ Descriptif du thème de recherche et du sujet de thèse associé :

### ➤ Thème et problématique de recherche

Caractérisation du mécanisme de compatibilité et d'adhérence peinture sur nouvelles matières plastiques polypropylène et compréhension des mécanismes chimiques et physiques en jeu.

L'adhérence de la gamme peinture est liée à la réactivité entre le substrat plastique et la gamme peinture lors de l'application, réactivité basée sur des mécanismes chimiques entre les 2 matières et physiques dont en particulier la polarité de surface. Depuis la mise en œuvre de nouvelles matières polypropylène adaptées à des process d'injection plus performants, les compatibilités et adhérence peinture sont fréquemment non conformes, les paramètres habituellement suivis n'étant alors plus suffisant pour prédire le niveau d'adhérence peinture en résultant.

Cette étude sur les polypropylènes pourra s'étendre à d'autres matériaux plastiques (ABS, SMC,...), les plastiques étant de plus en plus mis en œuvre pour répondre à des objectifs d'allègement véhicule.

Ces mécanismes entrant en jeu dans l'adhérence peinture doivent donc être de nouveau considérés et étudiés pour assurer la bonne réactivité et la conformité.

### ➤ Etat de l'art scientifique

L'adhérence peinture est liée au différentiel de polarité pouvant exister entre la pièce plastique. Le flammage est alors une solution pour diminuer cet écart et augmenter la compatibilité entre les 2 matériaux. Elle est aussi fortement dépendante de la réaction chimique pouvant se produire entre la surface de la matière plastique et la peinture (solvant, liaison OH, réaction avec des poly-oléfines).

Ces 2 paramètres essentiels pourraient donc être fortement impactés par l'état de surface des pièces plastiques, état de surface dépendant de l'homogénéité du process d'injection, de la structure du matériau ou des modifications de composition chimique pouvant se produire à la surface par migration lors des phases de stockage ou de cuisson des pièces.

### ➤ Verrous scientifiques adressés par la thèse

Les caractéristiques d'état de surface devant être pris en compte pour caractériser la capacité d'adhésion de la surface n'ont pas été traitées suffisamment dans les travaux précédents. Il est donc nécessaire d'enrichir notre connaissance des phénomènes physico-chimiques à l'interface matériaux plastique/ film de peinture.

Ces caractéristiques d'état de surface sont liées aux éléments suivants :

- L'influence des matériaux et la charge des matériaux plastiques pouvant modifier le process d'injection et par là-même les caractéristiques d'état de surface. La compréhension des phénomènes à l'interface devra permettre d'identifier l'influence des paramètres d'injection critiques pour l'adhérence peinture.
- L'activation de surface est réalisée par une opération de flammage. Le niveau d'activation est suivi par une évaluation de la tension de surface, dont la valeur varie selon le matériau et dont le lien avec l'adhérence peinture n'a pas été explicité. Un surflammage peut être à l'origine de décohésion du plastique en superficie de la pièce.
- Les compatibilités et réactivités chimiques entre les 2 matériaux. Les modifications et additifs ajoutés aux nouveaux matériaux plastiques, peuvent changer de façon significative l'adhérence peinture, les formulations restant confidentielles et non connues des 2 parties.

## 2/ Description des activités de recherche :

### ➤ Liste des activités de recherche

Analyse physico-chimique des matériaux, caractérisation de surfaces, étude des liaisons substrat plastique/primaire peinture, recherche des paramètres d'injection, compréhension des mécanismes physico-chimiques entre les matériaux.

### ➤ Articulations des activités entre RSA et labo

Utilisation du matériel disponible et des process industriels chez RSA avec opportunités plus larges d'investigation dans des labos extérieurs/spécialisés, apport du support scientifique des chercheurs universitaires. Ouverture vers une dimension plus large sur des matériaux similaires utilisés dans d'autres industries.

### ➤ Méthodes utilisées

Analyse de surface et d'extrême surface : XPS, Tof-SIMS, LIBS, goniomètre

Caractérisation des structures de matériaux : MEB, SEM High Resolution

Analyse des composants chimiques : IR, SDL

Autres à définir en fonction des orientations d'analyse et des axes de travail.

### ➤ Principaux livrables

Etat de l'art plasturgie et industrie peinture et bench sur les technologies utilisées.

Rapports sur les différentes étapes de mise en œuvre du process d'injection et de mise en peinture.

Méthode d'analyse de la compatibilité plastique/peinture selon les axes suivants :

- Structure et état de surface matériaux plastique
- Phénomènes de migrations des additifs anti-oxydant / anti-UV, agents démoulants
- Phénomènes clés lors du flammage (activation liaisons -O°, rugosité de surface, ...), caractérisation de l'état de surface après flammage et persistance dans le temps
- Méthode de mesure de la tension de surface en conditions industrielles
- Réactions chimiques à l'origine de d'adhérence peinture, choix des produits peintures
- Etude de la durabilité (maintien de l'adhérence du fil peinture après vieillissement de la pièce peinte)