

Résumé de PFE - Aurore DUVALET (promo 2021)

« Anticipation des changements colorimétriques après pelliculage - Mise en place de repères pour éviter les inversions de plaques en rotative »

Le processus de fabrication d'un livre dans l'entreprise CPI Brodard et Taupin, se décline en plusieurs étapes. Les cahiers intérieurs sont tout d'abord imprimés en recto-verso sur une rotative offset monochrome noir. En parallèle, les couvertures sont imprimées en quadrichromie (Cyan - Magenta - Jaune - Noir) sur une presse offset feuille. Ces couvertures sont ensuite pelliculées, processus permettant d'ajouter une fine pellicule de plastique (brillante, mate ou supermate appelée aussi toucher velours) pour protéger et embellir la couverture. Pour finir, les différents cahiers formant l'intérieur sont assemblés puis la couverture est collée au niveau du dos de l'ouvrage.

Au cours de ce processus, l'entreprise rencontre deux problématiques différentes. La problématique majeure concerne le pelliculage qui impacte fortement la colorimétrie des couvertures imprimées. Les fonds unis vont avoir tendance à s'assombrir et les tons chair virent au rouge. Le résultat final n'est donc plus conforme à l'épreuve (modèle couleur) envoyée par le client qui ne prend pas en compte le surfaçage appliqué. La seconde problématique intervient au niveau de la rotative offset. Les plaques offset (recto et verso) contiennent une imposition avec 72 pages chacune, ces plaques sont ensuite coupées en quatre parties de dimensions égales puis sont installées sur les cylindres de la machine. Cependant aucun contrôle n'est mis en place permettant de vérifier que les quarts de plaques ont été installés au bon endroit et donc que les pages s'impriment dans le bon ordre. Des inversions ont eu lieu avec un impact économique important pour l'entreprise.

La première partie du projet consiste à anticiper les changements colorimétriques causés par le pelliculage. Ces changements sont issus d'un phénomène optique dû au trajet de la lumière. En effet après impression les interactions lumineuses ont lieu seulement avec l'encre et le support, après pelliculage une couche de colle et une pellicule plastique sont ajoutées par-dessus ce qui complexifie le trajet de la lumière. Les nombreuses réflexions entre les différentes couches qui en résultent modifient la perception de la couleur pour l'œil humain. L'application d'un profil ICC sur les fichiers à imprimer va permettre de compenser la différence de couleur en modifiant directement les composantes CMJN du fichier d'origine.

Dans un premier temps, une étude préliminaire a été réalisée permettant de vérifier l'état de fonctionnement des différentes machines et matières ainsi que la conformité à la norme ISO 12647-2 : 2013. Cette partie implique la vérification des supports et encres utilisés, la linéarisation du CTP, le contrôle des presses et de la solution de mouillage et pour finir la calibration des presses avec validation de la colorimétrie des encres primaires ($\Delta E_{ab}^* < 5$) et de l'engraissement des points (selon la courbe A de l'ISO 12647-2 : 2013). La seconde partie de ce projet de gestion de la couleur consiste à répertorier les couleurs après impression offset puis après pelliculage pour construire des tables de caractérisation permettant la création des profils ICC. Pour cela la charte de caractérisation ECI 2002 Random 1485 patches a été imprimée puis pelliculée avec les différents types de pellicule. Cette étape a mis en évidence que le pelliculage brillant a tendance à élargir le gamut des couleurs par rapport à l'impression de base, à l'inverse le pelliculage mat a tendance à rétrécir le gamut. Après mesures des patches, le logiciel i1 Profiler permet d'obtenir les profils ICC qui sont ensuite utilisés pour créer un profil de liaison avec pour cible le profil PSO Coated v3 (profil de référence de la norme ISO en sortie machine) et en sortie le profil obtenu après pelliculage. Pour finir, ces profils ont été appliqués pour évaluer le résultat obtenu. Une diminution de l'écart colorimétrique entre le résultat final et l'épreuve client a pu être constatée pour les

différentes pellicules : le delta E ab* moyen passe de 5.4 à 3.0 pour le pelliculage brillant et de 7.8 à 5.2 pour les pelliculages mats et supermats.

Concernant la seconde problématique de l'entreprise sur l'inversion des plaques offset rotative, l'objectif est la mise en place d'une méthode de contrôle permettant aux conducteurs de se rendre compte très rapidement d'une inversion de plaque. Pour cela, différents outils de résolution de problèmes ont été utilisés (opportunity search, digramme d'Ishikawa, brainstorming,...) afin de bien identifier la problématique, le contexte d'application et de proposer une solution efficace pour la production. La solution proposée est une indication ajoutée dans certains mangeurs d'encres sur les cahiers imprimés. Ces mangeurs sont situés en bas de chaque page des cahiers imprimés et disparaissent ensuite à la coupe après assemblage. Cette indication contient le titre, le numéro de signature (permettant d'identifier la place des cahiers pour l'assemblage), et un numéro correspondant à un quart de plaque. En plaçant ces indications sur des pages précises du schéma d'imposition, elles doivent apparaître dans l'ordre sur les cahiers imprimés ce qui permet de vérifier que les quarts de plaques sont correctement placés. Si les numéros n'apparaissent pas dans l'ordre il y a eu une erreur. Cette solution a été testée en production et validée.

Ces deux projets ont pu être menés jusqu'au bout pour être utilisés en production. Les perspectives pour l'entreprise sont donc de vérifier leur efficacité sur le long terme et d'optimiser certains paramètres par rapport au retour de la production.

* * *