



Les nouveaux savoir-faire

Réaliser et diffuser des documents

Séminaires formation

La gestion de la couleur

Conférence du 16 janvier 2002
Dans le cadre du salon Intergraphic

Elie KHOURY

Implémenter la gestion de la couleur et les flux ICC

Introduction

La gestion de la couleur en vue de la restituer et de la reproduire d'une façon prévisible, fiable et répétitive est aujourd'hui possible.

Encore une fois, Apple ouvre la marche et offre aux utilisateurs de sa plate-forme la possibilité de travailler avec des outils intégrant la Colorimétrie appliquée aux domaines artistiques et industriels, environnements dans lesquels la couleur est fondamentale.

Mais la gestion de couleurs n'est pas simplement une possibilité supplémentaire de correction colorimétrique. En réalité, c'est une façon nouvelle de gérer l'information en couleurs qui s'apparente plus à la démarche Qualité dans un environnement donné qu'à de la correction intelligente ou pertinente.

Pour que la gestion de la couleur soit efficace et productive, il faudrait :

- considérer la couleur comme un « produit » à gérer, de l'acquisition à la reproduction, exactement comme un process industriel : Entrée matière première - Fabrication/Transformation - Contrôle - Sortie produit fini, et la traiter comme tel.

Si on veut une production de qualité constante, il faudrait identifier tous les flux entrants et stabiliser le process de fabrication.

Cette démarche n'est autre que la démarche qualité mise en oeuvre déjà dans les domaines industriels et commerciaux et appliquée ici à la couleur.

- comme cette démarche nécessite de nouvelles méthodes de travail, la compréhension et l'adhésion des opérateurs ne pourra se faire qu'à travers la formation comme c'est le cas lors de tous changements technologiques.

La mise en place de la gestion de la couleur est donc une décision d'entreprise, dans certains cas stratégique, d'améliorer la qualité et la productivité en vue de baisser ses coûts de revient, de se différencier qualitativement sur ses marchés, ou de se positionner sur des marchés nouveaux.

Qu'est-ce-que la gestion de couleurs ?

La gestion de couleurs est un ensemble de techniques qui peuvent être utilisées pour quantifier, communiquer, calculer et reproduire les couleurs.

Cette gestion permet de contrôler et d'améliorer les différentes opérations de reproduction afin d'obtenir des couleurs fidèles, prévisibles et reproductibles.

Etapas et composants de la gestion de couleurs

1- Quantifier : Pour gérer une information numérique, il faudrait l'avoir sous forme quantitative.

La couleur peut être mesurée avec un appareil de mesure : colorimètre ou spectrophotomètre. Ces appareils sont aujourd'hui abordables, précis et disponibles pour les différents supports et sources de couleurs utilisés en PAO : imprimés, transparents et écrans.

La couleur peut être également spécifiée à partir d'un nuancier, d'un atlas ou d'une librairie dans la mesure où sa valeur est indépendante d'un périphérique de reproduction, quel qu'il soit.

Mesurer ou spécifier ainsi une couleur permettrait à tout opérateur ou logiciel dans la chaîne de production d'en comprendre la vraie signification, de la traiter et de la restituer sans erreur d'interprétation.

2- Communiquer : La couleur est communiquée d'un opérateur à un autre, d'un périphérique à un autre, une ou plusieurs fois durant le cycle de production.

Si une couleur est décrite dans un mode se référant à un périphérique, il est pratiquement certain que cette même description générera d'autres couleurs sur un autre périphérique.

Ouvrez une même image RVB sur deux écrans, elle s'affichera différemment.

Imprimez une même image CMJN sur deux imprimantes ou deux presses offset, elle aura des rendus tous différents.

Les modes RVB et CMJN sont deux modes de description de la couleur dits « dépendants des périphériques ».

RVB et CMJN ne sont pas des couleurs, ce sont des valeurs qui permettent à un périphérique de générer des couleurs.

Si une couleur est exprimée qualitativement, sa description peut être affectée par les conditions de vision, la subjectivité, le vocabulaire, le goût et l'intention de la personne.

Quoi de plus différent que le « Bleu » pour un photographe et un imprimeur ?

Quelle interprétation rationnelle peut-on déduire d'une demande de type « faire chanter les verts » ou de « chauffer les rouges » ?

Pour communiquer la couleur sans risque d'erreur ou de confusion, il faudrait la décrire d'une manière indépendante de l'opérateur et de son périphérique.

C'est exactement ce que nous propose le modèle CIELAB.

Le modèle CIELAB est une représentation mathématique de notre perception des couleurs.

La Commission Internationale de l'Eclairage fondée en 1913 à l'initiative de la France s'est attachée, depuis sa création, à étudier le phénomène de la vision en générale, et celui de la couleur en particulier. Plusieurs modèles ont été définis au cours des années jusqu'à ce que le modèle CIELAB connu et utilisé aujourd'hui ne soit arrêté en 1976.

Soixante trois ans ont donc été nécessaires à des scientifiques du monde entier pour définir cet espace chromatique.

L'espace CIELAB présente deux avantages essentiels :

- il est indépendant des périphériques puisqu'il a été développé à l'aide d'observations et d'expérimentations basées sur la perception humaine.
- il est dit perceptuellement uniforme, c'est à dire qu'un écart géométrique dans cet espace correspond à une différence de perception.

3- Calculer : une fois la couleur mesurée ou spécifiée dans un mode indépendant des périphériques comme le CIELAB, il faudra probablement la reproduire sur un ou plusieurs périphériques dans la chaîne graphique.

Les périphériques utilisés ont chacun leur mode de fonctionnement, RVB, CMJN ou autre, et leur espace colorimétrique, c'est à dire la gamme de couleurs reproductible liée à leur nature et à leur état de fonctionnement.

Le calculateur ou CMM (Color Matching Method ou Color Management Module) est le composant qui effectue tous les calculs de conversion nécessaires d'un mode à un autre : convertir les valeurs RVB en CIELAB, CIELAB en CMJN et inversement...

4- Reproduire : lorsque la CMS (Color Management System comme Apple ColorSync) reçoit de l'opérateur l'ordre de reproduire une couleur, sa première « réaction » est de lui poser la question suivante : sur quel périphérique ?

Pour pouvoir reproduire au mieux les couleurs souhaitées sur un périphérique, la CMM a besoin de connaître les caractéristiques colorimétriques de ce périphérique. C'est l'information contenu dans le « profil » du périphérique.

Le profil est donc une sorte de carte d'identité colorimétrique. Il contient une description qui peut être très détaillée et précise des couleurs reproductibles sur ce périphérique.

Un profil, comme une carte d'identité, est unique et représente un périphérique donné fonctionnant dans des conditions spécifiques.

Grâce aux travaux de l'ICC, nous avons aujourd'hui la possibilité de créer et de gérer des profils standards pour toute sorte de périphériques, RVB, CMJ, CMJN, couleurs Hi-Fi... Des profils riches en informations, évolutifs, multi-applications et multi-plateformes.

En décrivant la couleur dans une mode indépendante des périphériques tel que le CIELAB, en la convertissant à l'aide de profils ICC, d'une CMM « standard » et d'applications compatibles et en la reproduisant sur des périphériques calibrés et caractérisés, on se retrouve dans un environnement contrôlé où la couleur devient fidèle, prévisible et reproductible.

Les périphériques gérables colorimétriquement

Dans un flux géré colorimétriquement, il est impératif d'utiliser des périphériques calibrés et caractérisés.

Le calibrage permet d'optimiser et de stabiliser le rendu du périphérique.

La caractérisation permet de créer le profil ICC du périphérique afin de gérer sa restitution.

Dans cette optique, tout périphérique équipé d'un logiciel pilote qui s'appuie sur les profils ICC facilite et augmente l'efficacité de la gestion de couleurs.

Un pilote de scanner permettant de convertir à la volée le « scan brut » RVB en « scan fidèle » CIELAB à l'aide du profil personnalisé du scanner est bienvenu.

Un pilote ou un RIP d'imprimante permettant de convertir à la volée les couleurs CIELAB en valeurs CMJN à l'aide du profil personnalisé de l'imprimante est souhaitable également.

De plus, pour les imprimantes destinées à l'épreuve numérique, un pilote ou un RIP permettant de prendre en compte le profil ICC de la presse simulée ainsi que celui de l'imprimante numérique correspond à une configuration de travail idéale.

Avec des périphériques véritablement compatibles des profils ICC, la gestion colorimétrique et la qualité des flux se retrouvent fortement améliorées.

Impression - Epreuvage

La production « d'impressions numériques » est aujourd'hui à la portée de tous.

Fichier numérique -> Pomme P (Imprimer) -> et l'impression sort, en couleurs quand il s'agit de fichiers PAO.

Cette accessibilité et facilité d'impression est certes une avancée sur le plan pratique mais présente des revers sur le plan de l'utilisation.

Il y a quelques années seulement, la seule épreuve couleur possible avant la presse offset était le DUPONT Cromalin, le 3M MatchPrint ou la FUJI ColorArt analogiques. Ces épreuves étaient produites à partir des films destinés à l'impression.

La stabilité de leur procédé du type photographique ainsi que la proximité relative de leurs colorants primaires avec ceux de l'imprimerie Offset leur a conféré le statut « d'épreuve » souvent contractuelle et de « juge de paix » nécessaire surtout en cas de contestation.

Dans les flux de productions modernes, la tendance est au « tout numérique » et le film perd de plus en plus sa place de media de production de plaques au profit des systèmes CTP (Computer To Plate), « flashage » direct sur la plaque destinée à l'impression.

Par ailleurs, les colorants « Eurostandard » adoptés pour le MatchPrint, le Cromalin et autre ColorArt, ne sont pas ceux des imprimeurs et notamment en ce qui concerne l'engraissement et la superposition des encres.

L'impression numérique, souvent appelée abusivement épreuve numérique est devenue par conséquent incontournable.

Pour qu'une impression numérique devienne une « épreuve numérique », c'est-à-dire une simulation du rendu imprimé, il faut qu'elle puisse reproduire ce rendu le plus fidèlement possible.

Pour que cette épreuve soit véritablement contractuelle, il faut qu'elle puisse être très proche du rendu final.

Le point de départ consiste donc à identifier le rendu final.

Si l'imprimeur est identifié, la standardisation et la caractérisation de son impression permet d'avoir le ou les profils ICC des matériels de son imprimerie.

Si l'imprimeur destinataire n'est pas connu ou s'il n'a pas ses profils, le rendu du Cromalin ou du MatchPrint analogiques peuvent être considérés comme la cible à simuler.

Une fois le rendu final déterminé, il est possible de le simuler par l'intermédiaire de logiciels de transformations colorimétriques qui s'appuient sur les profils ICC choisis.

Ces logiciels peuvent être intégrés au RIP du système d'épreuvage, comme c'est le cas pour les systèmes SCITEX IRIS, ou externes, en amont de l'imprimante, comme c'est le cas du logiciel PROOF EXPERT MANAGER.

Les épreuves ainsi produites sont donc une impression devant reproduire une réelle simulation du résultat imprimé en final.

Cependant, la stabilité imparfaite de tout système d'impression peut conduire parfois à un résultat qui s'écarte de la cible.

C'est la raison pour laquelle, une procédure de contrôle colorimétrique devrait être mise en place afin de s'assurer que les épreuves sont proches du rendu final dans des tolérances normatives spécifiées par la norme ISO.

Toute épreuve passant le contrôle peut être considérée comme contractuelle colorimétriquement.

Toute épreuve ne passant pas le contrôle devrait être écartée et déclencher une intervention de calibrage et de caractérisation de l'imprimante .

Dans ces conditions, une imprimante numérique (avec le papier et le tramage adéquats) pourrait véritablement être utilisée de manière fiable et sans mauvaise surprise comme un système d'épreuve contractuel.

Utilisation des profils presse.

Un profil ICC décrit les caractéristiques colorimétriques de la presse ou du procédé d'impression qu'il représente.

Ces caractéristiques, rendues ainsi disponibles aux différents logiciels et intervenants de la chaîne graphique, leur permettent de prendre en compte les capacités de reproduction réelles du procédé choisi afin de faciliter et d'améliorer la qualité de leur travail.

Le profil ICC de sortie peut être utilisé à quatre niveaux de la chaîne.

Séparation Quadri

Les images numérisées ou créées à l'écran sont dans leur vaste majorité en mode RVB.

Une fois le traitement d'une image terminé, elle peut être convertie en mode CMJN afin de la rendre imprimable.

Si cette séparation de couleur est faite avec le profil ICC du procédé cible, les couleurs seront reproduites avec la meilleure fidélité possible.

Dans Photoshop ou tout autre logiciel utilisé pour la séparation quadri, les réglages de séparation devraient être comme suit :

- Profil Source : profil du scanner ou de l'écran
- Profil Destination : profil du procédé choisi
- Rendu : Perceptuel (Photographique)

Epreuvage écran

Plusieurs logiciels de PAO permettent d'obtenir un affichage fidèle à l'impression finale.

C'est le cas de Adobe Photoshop, Adobe Indesign et d'autres...

Pour simuler les couleurs imprimables à l'écran, deux conditions doivent être réunies :

1- L'écran devrait être calibré en conformité avec les normes d'observation des imprimés (calibrage PAO du MONITOR EXPERT CALIBRATOR)

2- Dans Photoshop ou tout autre logiciel utilisé pour l'affichage, les réglages d'affichage devraient être comme suit :

- Profil écran : Profil ICC de l'écran calibré préalablement
- Rendu : colorimétrique Absolu (Blanc papier)

3- Epreuvage numérique :

Grâce aux profils ICC, une imprimante numérique peut être utilisée comme imprimante d'épreuves contractuelles.

Pour cela, il faudrait la piloter avec un logiciel pouvant lire aussi bien les profils ICC standards du procédé à simuler que le profil de l'imprimante elle-même.

C'est le cas de plusieurs imprimantes sur le marché actuellement. Mais lorsqu'un driver ou

un RIP pilotant une imprimante n'offre pas ce support, un logiciel d'épreuve ICC peut être introduit en amont pour réaliser l'opération d'épreuve colorimétrique (comme PROOF EXPERT MANAGER...).

Pour simuler les couleurs imprimables sur une imprimante numérique, deux conditions doivent être réunies :

1- L'imprimante devrait être calibrée

2- Dans le pilote d'impression ou tout autre logiciel utilisé pour l'application des profils ICC, les réglages devraient être comme suit :

- Profil Source : profil ICC du procédé choisi
- Profil Destination : profil de l'imprimante
- Rendu : colorimétrie Absolu (Blanc papier)

4- Corrections et adaptations colorimétriques :

Un fichier numérique ou des films reçus par un client et accompagnés ou non d'une épreuve sont imprimés tels quels actuellement.

Pour éviter des surprises sur la presse, un épreuve numérique et une décision de retraiter éventuellement les documents peut s'avérer dans certain cas nécessaire, chez le client ou à l'imprimerie.

Si la correction concerne quelques éléments et non le document entier, elle devrait être réalisée au cas par cas.

Si la correction concerne l'ensemble du document qui paraît, sur l'épreuve, inadapté à l'impression, la transformation suivante devrait lui être appliquée :

- Profil Source : profil de séparation inclus dans les fichiers ou fourni par le client
- Profil Destination : profil ICC du procédé choisi
- Rendu : colorimétrie

Une transformation ICC standard ne permet pas de conserver la pureté des couleurs primaires et transforme le texte noir par exemple en noir quadri.

Pour résoudre ce problème, il faudrait utiliser des profils ICC de liaison spécifiquement destinés à ce genre d'application.

Ces profils peuvent être générés avec des outils spécifiques (comme COLORCALC...) et utilisés soit dans Photoshop, soit sur des RIPs compatibles ICC comme les RIPs Harlequin avec l'option HIPP.

Le résultat de la correction doit être épreuve et validé par le client ou le service Qualité-Image de l'imprimerie.



Elie KHOURY

Elie KHOURY est le fondateur d'ALWAN COLOR EXPERTISE, une société européenne d'ingénierie, d'implémentation et de formation dédiée exclusivement à la gestion de couleurs, et membre de la CIE et de l'ICC.

Il est consultant Apple pour l'implémentation de ColorSync et sa société a mis en œuvre la gestion de couleurs avec ColorSync et les profils ICC dans plus de vingt sociétés européennes et internationales dont plusieurs sont maintenant certifiées Qualité-Couleur ou ISO.

La spécificité d'ALWAN COLOR EXPERTISE réside dans son engagement à mettre son assise scientifique au service de la pratique d'une gestion de couleur plus accessible, abordable et efficace, au grand bénéfice de ses clients et de leurs produits.