

Salon Intergraphic janvier 2001

les séminaires
PYRAMYD NTCV

L'épreuve numérique

Michel Martin

L'ÉPREUVAGE NUMÉRIQUE

Michel M. Martin

Pourquoi faire une épreuve ?

Les enjeux économiques d'une fabrication industrielle d'imprimés sont trop importants pour ne pas simuler avant le tirage le rendu sur le papier sortie de la presse. Les techniques du pré-presse, appliquées en fonction des procédés d'impression, entraînent des adaptations de qualité par rapport aux originaux à reproduire :

- *tramage incontournable des images y compris la trame stochastique*.*
- *traitement spécifique d'optimisation de l'impression : retrait des sous-couleurs.*
- *colorimétrie des encres calées sur des critères économiques.*
- *nature des supports imprimés très variables.*

** trame stochastique ou aléatoire qui fut « handicapé » au départ par le manque de moyen d'épreuve, sa texture ne pouvant s'appliquer aux techniques analogiques.*

Trois types d'épreuves à distinguer :

Epreuve de « contrat » (EC)

Epreuve de validation pour un travail d'impression offset ou héliogravure.

Les travaux peuvent être imprimés sur plusieurs sites (publicités) et sur différents supports. L'ensemble des imprimeurs s'inscrit dans des conditions de respect de « contrat » d'imprimabilité. Le Cromalin analogique correspond à cette situation : 1 gamme d'encres standardisées et un type de support.

Epreuve de visualisation (EV)

Esprit ambiance de l'impression (créatifs, photographes)

Sortie optimisée correspondant pratiquement à la sortie d'une presse professionnelle, cet état permettant d'affiner avant de réaliser une épreuve « contrat »

Epreuve d'imposition (EI)

Réalisation en dimension de la feuille du tirage d'un état de sortie de presse permettant le contrôle de l'imposition et du respect des mises en couleurs ou cadrages d'images. Cette étape ne présente pas une qualité colorimétrique comparable à l'épreuve de « contrat ».

Qu'entend-on par une épreuve ?

Avec une technique d'impression rapide et économique, obtenir un résultat qui simule le plus parfaitement possible la sortie d'une presse. Soit pour des aspects de correspondance colorimétrique (« épreuve de « contrat »), soit pour des aspects de placements par rapport au façonnage (épreuve d'imposition).

Une épreuve est donc un contrôle permettant de prendre des décisions à différents stades :

- qualité de la numérisation et de l'exactitude des couleurs (EV).
- ajustement d'un travail par rapport au projet pour une qualité optimisée en final.
- engagement juridique d'un travail à imprimer (EC) : Bon à Tirer (Bon à Graver).
- contrôle de l'imposition (EI) et réalisation du Bon à Tirer (machine).
- réglage de la presse et compromis avec les visuels de voisinage voire décision d'une révision du schéma d'imposition.

Qu'attend-on d'une épreuve ?

Il ya des images, voire de très belles images, mais

pour l'imprimeur il faut une épreuve.

Une belle image n'est pas nécessairement une bonne épreuve.

Les systèmes d'impression couleur se multiplient et chaque possesseur d'ordinateur peut s'équiper d'une imprimante lui donnant un résultat satisfaisant.

L'imprimante numérique généralisée s'apparente au cas du cas du téléviseur couleur. Chaque poste pris isolément et réglé convenablement produit les plus belles couleurs. L'affichage vidéo est-il par ailleurs identique à celui de son voisin ? Tout le monde (sans tenir compte des aspects physiologiques) voit-il les mêmes couleurs depuis des appareils différents ? Qu'importe, l'image est agréable et fait rêver. Pour l'imprimante locale, le problème se pose dans les mêmes conditions, chacun se satisfait plus ou moins des résultats obtenus, la référence de comparaison se limite à l'écran. Si par ailleurs on envisage d'obtenir les mêmes couleurs avec une autre technique d'impression la démarche devient différente. A partir du moment où une sortie couleur doit être en accord avec une autre, le problème se complique d'autant plus quand on n'emploie pas les mêmes procédés.

C'est exactement le cas de l'épreuve couleur qui doit simuler l'impression obtenue par une presse professionnelle (hélio, offset, flexographie).

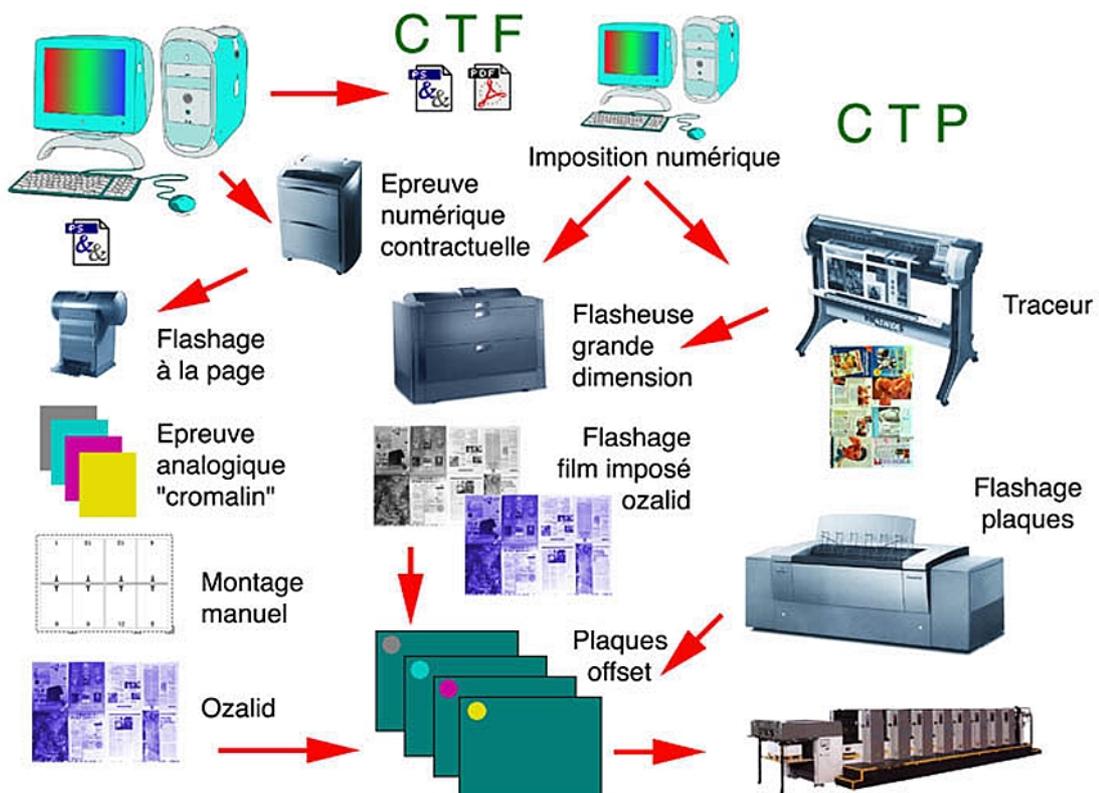


Fig. 1 : flux du pré-presses en numérique par les options CTF ou CTP.

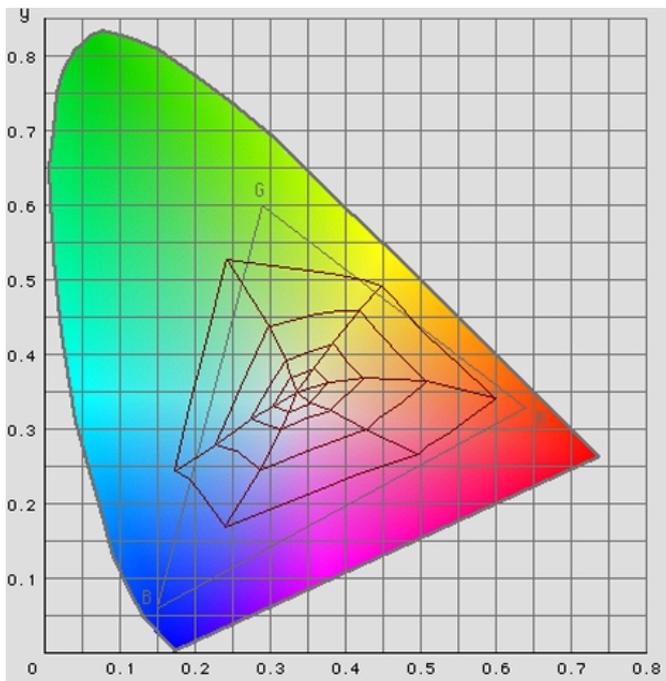


Fig.2 : diagramme CIE positionnant l'espace des couleurs d'une gamme offset Eurostandard. Base du calcul du profil.

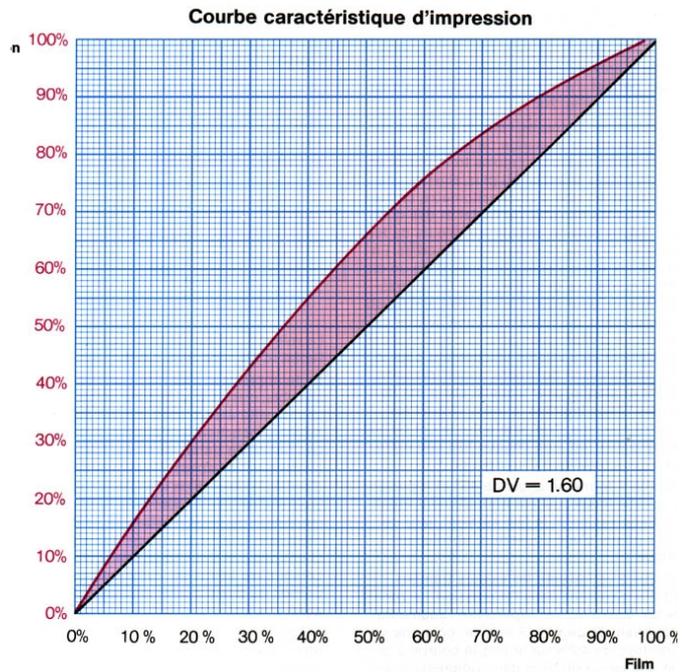


Fig.3 : courbe d'impression offset mettant en évidence l'engrèvement des points de trame vers les valeurs moyennes (doc. Heidelberg)

Pourquoi l'épreuve numérique ?

Un mot résume tout : le progrès ! C'est exact mais cela mérite quelques précisions. Dans les motifs du progrès on trouve des mots clefs : technologie, rapidité, économie, fiabilité.

Les flux de production du pré-presse se généralisent en tout numérique (CTF, CTP fig.1).

L'imprimerie possède désormais des moyens qui occultent complètement des étapes analogiques (plus de cliché).

Nous arrivons à un seuil où l'épreuve analogique n'a pratiquement plus d'utilité par la raréfaction des films.

Une tendance de plus en plus marquée par la diversité des sources de production du pré-presse : agences, studios, rédactions, entreprises, particuliers,...

Corollaire : l'accessibilité à l'épreuve par chaque prestataire ne stimule-t-elle pas le tout numérique ? Le fait de pouvoir vérifier son travail avec plus de certitude n'entraîne-t-il pas une généralisation du numérique ?

Les problèmes à régler

Toutes les techniques d'épreuve ont posé leurs problèmes, y compris les presses à contre-épreuve qui apportaient leurs lots de différences avec le résultat à l'impression. Dans les années « 70 » au cœur des « 30 glorieuses », pour lever toutes suspicions de l'épreuve de photogravure, certaines entreprises s'équipaient de presses offset pour réaliser leurs essais. La qualité et le service avaient toute priorité sur les coûts.

Les premiers systèmes d'épreuves, non-offset, ont été supportés par des techniques de contrôles qui ont permis de rationaliser l'épreuve. La généralisation des presses offset 4 couleurs amenait de l'eau au moulin de la standardisation. La couleur devenant un mode de reproduction de plus en plus dominant et sur les bases de conventions établissant une moyenne acceptable d'imprimabilité (Gamme d'encre Européenne, impression sur papier couché) le pré-presse a été doté de systèmes d'épreuves dites « standardisées ». Tous les paramètres ne pouvant pas être pris en compte par ces nouveaux procédés, entre les professionnels, la marche des travaux suivait son cours avec des déviations qui se réglait au coup par coup. Le compromis restait la dernière étape du travail.

Comme l'analogique, les conditions de réalisation des épreuves numériques, n'ont rien à voir avec les procédures industrielles. Pas de cliché. Pas d'encre grasse. Pas (souvent) le papier du tirage.

Avec des techniques très différentes il faut « cloner » l'image obtenue sur une presse, en prenant en compte : papier, encre, imprimabilité.

On n'utilise pas le papier du tirage (excepté certain procédé)

Les encres sont de natures très lointaines (pigment, colorant)

Les dépôts d'encres ne se font pas par le même réseau de trame (excepté certain procédé)

L'imprimabilité est propre à chaque situation.

Les objectifs sont donc :

- Simuler autant que possible l'aspect visuel du support
- Adapter la colorimétrie des encres au standard du procédé
- Simuler l'imprimabilité en prenant en compte la réaction de l'encre selon la qualité du support et du procédé d'impression (engraissement des points de trame ou gradation)

Techniques d'épreuve

L'écran, environnement de couleurs additives RVB,

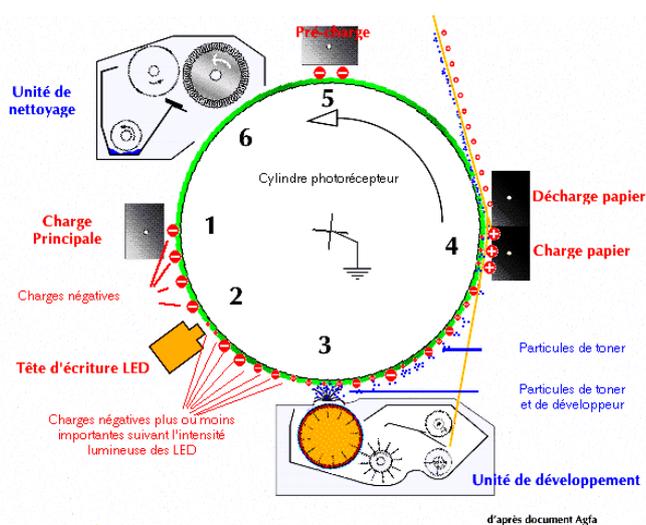


Fig.4 : cycle de fonctionnement de l'impression électrophotographique

peut déjà être une fenêtre présentant la qualité de l'imprimé final.

C'est une « épreuve vivante » utilisée à travers un logiciel de traitement de l'image pour les ajustements colorimétriques. La calibration et caractérisation deviennent les conditions impératives pour se fier à une image vidéo. Le concept de « soft proofing » s'annonce comme technique extrême faisant abstraction de tous les moyens soustractifs.

On distingue 2 sortes d'épreuve : tramée ou non tramée.

La majorité des systèmes utilise une technologie qui ne reproduit pas la texture de trame du procédé d'impression. Seul l'aspect visuel de l'image reste la priorité. Les procédés appliquant une texture de trame permettent de mettre en évidence les problèmes éventuels de moirage.

Trois techniques rivalisent pour imprimer autrement qu'avec un cliché et de l'encre.

Par ordre d'application technologique dans le temps :

- l'électrophotographie (fig. 4)
- la sublimation thermique (fig. 5)
- le jet d'encre (jet à la demande DOD ou jet dévié - fig 6 et 7)

Ces trois procédés bien différents utilisent chacun, en plus d'une technique d'impact ou de transfert

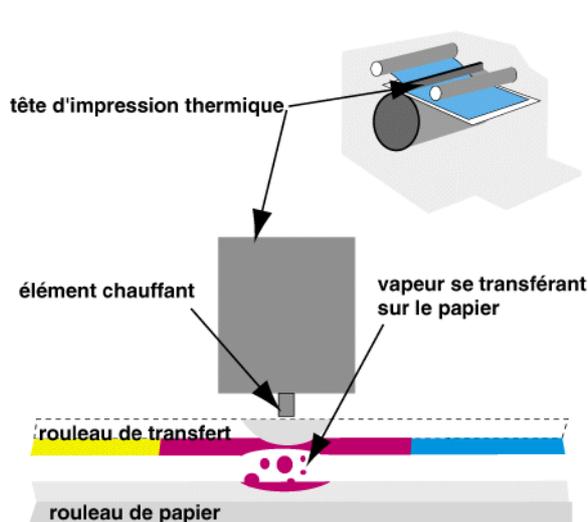


Fig.5 : principe du transfert thermique par sublimation.

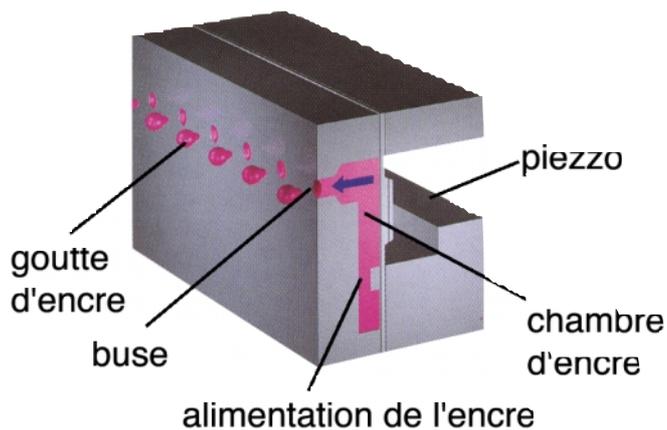


Fig.6: tête d'écriture jet d'encre par effet piezzo dit DOD (Drop On Demand) (d'après un schéma Epson)

de l'encre, des composants colorimétriques distincts. Les différentes firmes, proposant des solutions d'épreuve, appliquent ces technologies selon leur activité principale.

Architecture d'un poste d'épreuve

Pour prétendre réaliser des épreuves de contrôle il est nécessaire d'appliquer des méthodes précises, reproductibles et standardisées.

Le matériel une fois calibré avec une procédure définie, sera ensuite caractérisé.

Cette étape consiste à l'analyse spectrocolorimétrique des encres dans différentes formulations de mélanges. Des chartes IT8 présentent des plages de mélanges de couleurs (500 à 1200 plages selon les logiciels). Le résultat des mesures est ensuite compilé pour définir un profil ou gammut.

Cet élément peut être soit propriétaire à un système ou normalisé selon le standard ICC ou ICM. Le procédé à simuler doit être également caractérisé pour définir un profil.

Dans le cas d'une situation spécifique, il faut procéder, après calibrage, à la mesure de la presse en imprimant une charte IT8, identique à celle du matériel d'épreuve. Cette méthode nécessite un tirage particulier prenant en compte tous les paramètres : support, encres, imprimabilité. C'est un

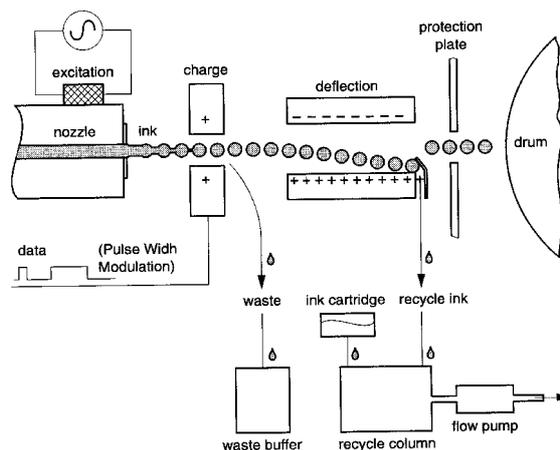


Fig.7 : schéma du principe de jet d'encre par technique dit « jet dévié » (d'après schéma DuPont)

investissement lourd qui ne peut être amorti que sur des travaux réguliers et importants (presse quotidienne ou magazine, emballage,...)

Sinon différents organismes ont réalisé cette mesure en adoptant des standards pouvant répondre à une large gamme de produits imprimés. Avec une gamme d'encre standard (Eurostandard) mais avec des spécifications de supports : couché brillant ou mat, non couché.

L'ensemble des calculs doit être traité par un RIP de haute technologie. Il est évident, en plus des aspects de productivité, le résultat dépend de la technologie des calculs comparatifs entre les deux profils et des valeurs d'encre à déposer sur le papier. Chaque fabricant propose une solution qui intègre un calculateur réputé adéquat à la situation.

Conditions d'exploitation de l'épreuve

L'appréciation primordiale d'un épreuve est visuelle. Tous les paramètres devant être reproductibles il faut avant tout se placer dans des conditions standards d'environnement (Norme AFNOR Q-70501)

Température de couleur à 5000°K - Niveau lumineux satisfaisant - Ambiance neutre.

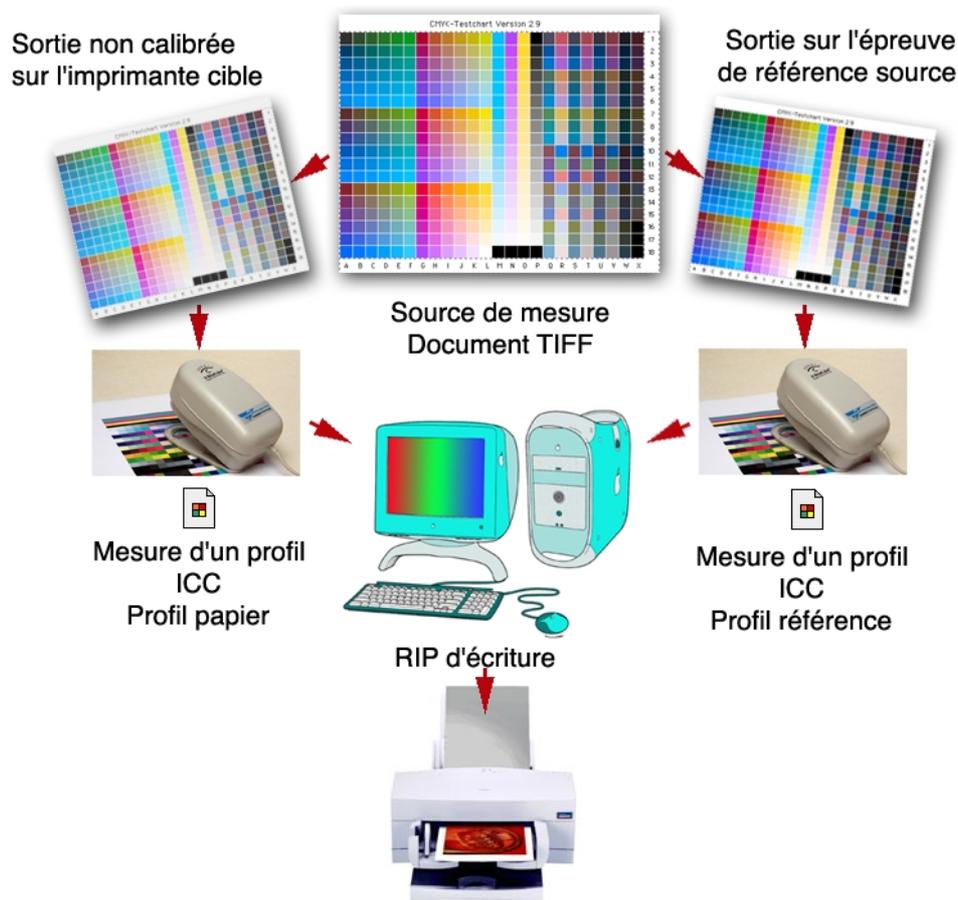


Fig 8 : architecture d'une application de profils pour la réalisation d'une épreuve numérique. Les 2 profils (cible ou impression et imprimante d'épreuve) sont comparés et calculés dans le RIP de pilotage de l'imprimante. (profils propriétaires ou ICC).

Les moyens de contrôle

Un densitomètre pour contrôler régulièrement l'état de calibration et réajuster les dérives.

Chaque épreuve doit obligatoirement porter une gamme densitométrique pour une lecture précise de l'imprimabilité. Plusieurs types de barres de contrôle permettent de retrouver les mêmes points de mesures : aplats des encres, valeurs tramées (10%, 25%, 50%, 75%).

Le but de la calibration étant d'optimiser le matériel, il est ensuite indispensable de contrôler la qualité des sorties sur la base des valeurs initiales. Si les mesures ne sont plus en correspondance avec les chiffres de départ, l'effet du profil devient faussé et l'épreuve n'est plus représentative de l'impression.

Agrément du contrôle FeDEC

Un organisme professionnel assure la validation d'un système d'épreuvage numérique : FeDEC

(Fédération Européenne de Communication).

A partir d'une référence analogique calibrée et authentifiée, l'épreuve numérique est comparée et mesurée afin d'être validée comme « épreuve de contrat ». Les conditions de mesures sont centralisées sur un type de matériel (Densitomètre Techkon). Une table de correspondance des valeurs de contrôle est établie entre les chiffres obtenus par la FeDEC et le matériel de chaque unité de production. Les contrôles seront alors adaptés à une référence commune. Chaque machine peut alors proposer une épreuve reproductible par un autre site et bien évidemment par les presses de production.

Les conditions d'épreuvage doivent donc répondre à plusieurs critères :

- un matériel de technique compatible;
- un support de qualité adapté à l'impression et en correspondance avec un papier d'impression;
- une méthode de calibration permettant une rectification des dérives;
- un RIP reconnu performant compatible

PostScript niveau 3.

Une gamme de mesure reste obligatoire pour le suivi de qualité.

Cette démarche s'inscrit dans le cadre de l' « épreuve de contrat ».

Les limites de l'épreuve numérique

Tous les systèmes d'épreuve sont conçus pour simuler l'impression quadri : cyan, magenta, jaune, noir. L'imprimerie produit un très fort pourcentage de travaux quadri. Certains secteurs (emballage, publicité), réclamant une exactitude ou « force de certaines couleurs (logo associé à une charte graphique) utilisent des tons directs -Pantone-. Ceci pouvant s'inscrire dans différentes situations comme ton supplémentaire à la quadri ou comme couleur rentrant dans la palette des primaires (fausse quadri). Les machines dédiées à 4 composantes ne peuvent répondre à ces cas particuliers.

D'autre part l'impression de couleur sur des papiers pas tout à fait blancs pose aussi un autre problème pas toujours possible avec les équipements numériques.

La solution reste pour certains clients d'avoir recours à la technique des essais offset traditionnels. Toutefois certaines technologies numériques offrent des solutions.

Selon le gammut de la gamme des encres du matériel, les couleurs Pantone peuvent s'intégrer dans cet espace. Le calcul peut alors simuler un ton direct avec des composants primaires CMJN. L'aspect visuel de l'épreuve restant avant tout la priorité d'appréciation. La texture ou structure d'écriture de l'information est secondaire.

Systèmes d'épreuve numérique

Systèmes non tramé :

- Canon BJC 8500 et 1150
- Seiko Colibri 835 et 1835
- DuPont Cromalin Digital
- Epson Stylus 5000, 7000, 9000
- HP Design Jet
- Scitex Iris
- Imation Matchprint Digital
- Fuji Pictro Proof
- Imation Rainbow
- Xerox Regal, 5799, DC 12

Systèmes tramés :

- Kodak Approval
- Polaroid Polar Proof

Systèmes d'épreuves d'imposition :

Agfa
DuPont Dylux
Epson
Scitex Iris 43 ou 62 Wide

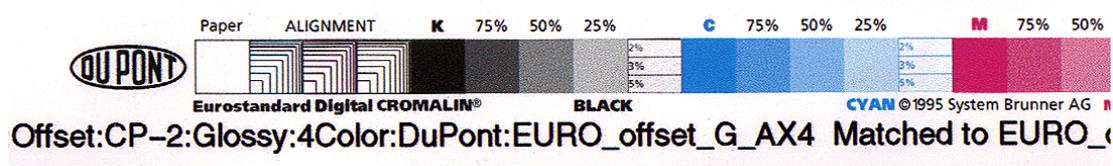


Fig.8 : présentation d'une barre de contrôle générée en numérique pour une impression jet d'encre (lignes d'alignement). Les témoins reprennent les vérifications de l'analogique et des transferts d'encres : micro points, aplats, zones tramées