

# La gestion de la couleur

## ICC

International Color Consortium

## CIE

## Commission Internationale de l'Eclairage

### Avant propos

Les problèmes concernant la gestion de la couleur sont déjà anciens.

L'année 1931 voit la naissance de la Commission Internationale de l'Eclairage : éclairagistes, cinéastes, et industriels se réunissent pour définir un espace colorimétrique commun, l'idée est de pouvoir retransmettre une même couleur en Europe aux USA ou encore au Japon.

En créant le modèle de couleur CIE, cette commission va mettre au point des normes colorimétriques internationales, les techniciens vont enfin pouvoir traiter les problèmes de la couleur avec un langage commun et bâtir ainsi les bases de la colorimétrie moderne.

### Le codage RGB

Le codage RGB (*Red, green, blue*, pour *Rouge Vert Bleu*, en français *RVB*), mis au point en 1931 par la *Commission Internationale de l'Eclairage* (CIE) consiste à représenter l'espace des couleurs à partir de trois rayonnements monochromatiques de couleurs :

**rouge** (de longueur d'onde égale à 700,0 nm),

**vert** (de longueur d'onde égale à 546,1 nm),

**bleu** (de longueur d'onde égale à 435,8 nm).

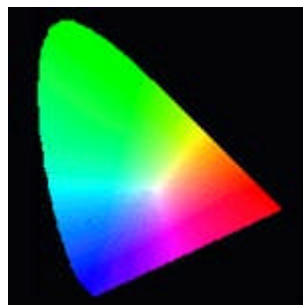
Cet espace de couleur correspond à la façon dont les couleurs sont généralement codées informatiquement, ou plus exactement à la manière dont les tubes cathodiques des écrans d'ordinateurs représentent les couleurs.

En 1976 ce modèle sera rebaptisé **CIE Lab**.

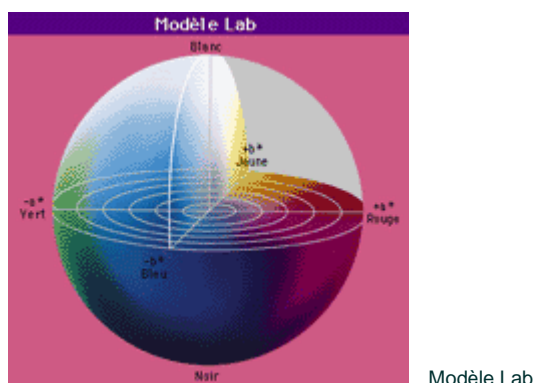
La combinaison **L** est la **luminance**, qui va de 0 (**noir**) à 100% (**blanc**).

La composante **a** représente la gamme de l'axe **rouge** (127) -> **vert** (-128) en passant par le blanc (0) si la luminance vaut 100%.

La composante **b** représente la gamme de l'axe **jaune** (127) -> **bleu** (-128) en passant par le blanc (0) si la luminance vaut 100%.



Modèle Lab : les valeurs Lab ont été conçues pour rester indépendantes du système utilisé, en d'autres termes ce modèle permet de créer des couleurs cohérentes, quel que soit le système utilisé (imprimante, moniteur, ordinateur)



Malgré le mode Lab, la gestion de la couleur reste difficile, les systèmes d'impression utilisent des technologies différentes qui souvent s'affrontent, les logiciels de traitements d'image ou de PAO gèrent la couleur avec des méthodes singulières et souvent propriétaires.

Enfin il suffit de travailler à la fois sous Mac-Os puis sous Windows 98 pour constater que les deux systèmes de gestion interne de la couleur Colorsync 2.5 sur Mac et CMS sous Windows sont différents.

Toutefois des outils comme ADOBE GAMMA ou des instruments de mesure comme le spectrophotomètre permettent l'analyse des données colorimétriques et donc :

d'étalonner votre moniteur.

d'établir à partir de chartes en couleur, des épreuves de contrôle.

de générer des profils qui vous permettront d'assurer un peu mieux la portabilité des couleurs de votre document d'un périphérique à un autre.

Néanmoins vous ne pourrez pas totalement éviter certains problèmes.

Les photographes, les imprimeurs, les cinéastes vont surtout être préoccupés par la restitution de la couleur et sa reproductibilité sur papier ou sur un écran.

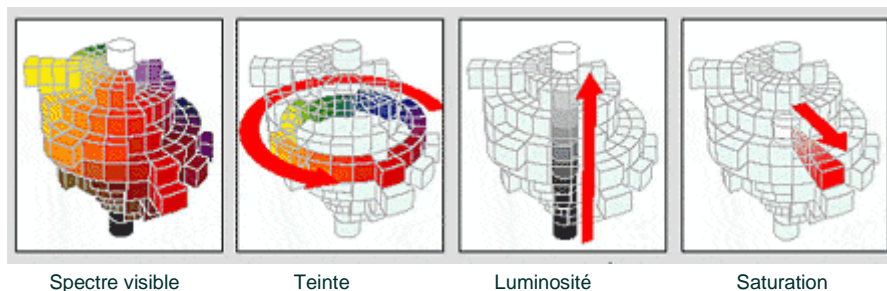
Les photographes travaillent avec la lumière, les imprimeurs avec des encres, les vidéastes avec des signaux électroniques.

Cette distinction est importantes, car dans ces différents corps de métiers, si le but est identique, les méthodes sont distinctes et renvoient à un vocabulaire souvent spécifique.

En effet ces techniciens travaillent dans des modèles colorimétriques différents qu'il convient d'aborder si l'on veut comprendre pourquoi la fidélité des couleurs constitue un sujet épineux :

La vidéo utilise le modèle **TSL**, la photographie, le codage **RVB**, l'imprimerie, le codage **CMJN**.

TSL : Ce modèle de description se fonde sur la perception des couleurs de l'œil :



La teinte est la longueur d'onde

La saturation désigne la saturation ou la pureté de la couleur,

La luminosité indique la variation d'intensité lumineuse de la couleur.

**RVB** : une grande partie du spectre visible peut être représentée par le mélange de trois couleurs primaires. Ces couleurs sont dites également additives et sont utilisées pour l'éclairage, la vidéo, les caméras et les moniteurs.

**CMJN** : lorsque les trois couleurs primaires se chevauchent, elles donnent les couleurs secondaires cyan, magenta et jaune. Alors que dans le modèle RVB, il faut une source lumineuse pour créer les couleurs, le modèle CMJN est fondée sur la qualité d'absorption des couleurs de l'encre sur le papier. Ce sont des couleurs dites soustractives. Ce modèle est utilisé par les imprimeurs (Quadrichromie) et également pour les imprimantes couleur à jet d'encre ou à sublimation.

## Introduction sur le calibrage de l'écran

Absolument **INDISPENSABLE** pour qui travaille des images sur ordinateur, le calibrage de l'écran ne peut malheureusement se faire sans une sonde de calibrage vendue avec son logiciel de création de **profils ICC**. Je suis désolé d'annoncer cela dès l'introduction mais je crois qu'il est illusoire de vouloir calibrer son écran avec **Adobe ou Quick Gamma**. Au mieux pourriez vous le **régler** - correctement si vous avez de l'expérience - mais pas le **profiler** et j'espère très sincèrement que ces pages vous inciteront à faire cet investissement, pas forcément très élevé vous le verrez, afin de travailler dans les meilleures conditions. Une sonde **Colorplus** et son logiciel coûte environ 120 euros TTC. C'est le premier prix mais un très bon rapport qualité/prix. Cela ne me semble vraiment pas très cher en regard du prix du matériel de prise de vue - entre autres des derniers appareils photo numériques dont on vante les qualités colorimétriques - des sommes parfois importantes englouties dans les cartouches d'encre et de papiers ou encore des ordinateurs, pour les services que cela rend.

Je crois que cette idée est en train de faire son chemin en France car cela fait bien longtemps que les Américains ou les Allemands ont compris et profitent des bienfaits d'une chaîne graphique calibrée. La parution du " fameux " livre de Gérard Niemetzky : " **La gestion des couleurs** " paru aux Editions **Eyrolles** il y a deux ans ou plus modestement cette initiation à la gestion des couleurs en sont peut-être un peu responsables. (Pour plus de précision - **Bibliographie** -). Moi le premier, avant qu'un ami me prête une sonde - Merci Rémy ;- ) - et d'assister à l'un de ces stages, je pensais avoir un bon calibrage même si je pestais souvent contre ma corbeille qui se remplissait à vue œil de papier **Epson** et le temps que je passais sur chaque tirage ! Il était bien entendu hors de question de l'avouer...

Enfin, dernière précision pour que l'on ne déforme pas ma pensée. Bien sûr qu'il faut encore déboursier une certaine somme; bien sûr que l'on peut finir par avoir des résultats convaincants **chez soi** sans sonde de calibrage mais avec de l'expérience; bien sûr que les résultats en environnement **sRGB** sont, parfois, plus que corrects, voire, très sympas. Mon propos ne vous intéresse pas directement si vous êtes entièrement satisfait par votre méthode.

Vous auriez tôt fait de me dire que l'on peut très bien y arriver autrement ! Chez vous oui peut-être mais vers l'extérieur ? Sans gâchis de papier et de temps ? Comme cela du premier coup ?

J'explique seulement aux autres, à ceux qui comme moi, étaient toujours un peu déçus au final - ce n'est tout de même pas tout à fait comme je le voulais et que de gâchis pour en arriver là ! - pourquoi et comment un simple stage d'une journée m'a permis de comprendre - vraiment - ce qui se passe et a transformé ma façon de travailler. J'ai compris les limites de l'autre système et maintenant je suis pleinement satisfait. Quand je ne le suis pas, je sais pourquoi, ce qui est de plus en plus rare. Je me complique surtout beaucoup moins la vie ! Enfin, faites comme vous le sentez... si ça marche chez vous et que vous êtes satisfait, c'est parfait. Mais surtout ne faites pas marcher votre calculette comme je l'ai fait car c'est effrayant ce que l'on peut dépenser en tâtonnant. Autant dire que mon stage et ma sonde sont remboursés en moins d'un an.

## La problématique

Comme on l'a vu précédemment, tous les appareils de reproduction des couleurs les reproduisent avec des déformations qui leur sont propres. On voudrait que l'écran affiche un gris neutre et il affiche un gris avec une dominante, sans compter les défauts du scanner, etc. Le calibrage va consister à envoyer vers l'écran une série de signaux RVB dont on connaît précisément les valeurs XYZ dans l'espace **CIE XYZ** ou  $L^*a^*b^*$  dans **l'espace LAB** (donc la couleur perçue réellement par un œil standard) et de mesurer avec une sonde comment il les affiche réellement.

Pour prendre un exemple : si j'envoie un signal RVB du type 128, 128, 128 vers un écran donné il devrait afficher un gris neutre, étant entendu qu'en fervent défenseur de la gestion des couleurs, j'ai calibré mon écran; ce n'est pratiquement jamais le cas pour ne pas dire jamais ! Admettons que dans le cas de notre écran, avant calibrage, le gris ait une légère dominante colorée rouge. (Vers un autre cela aurait pu être une dominante verte etc.). La sonde va mesurer cette "vraie" couleur affichée et placer l'information dans le profil ICC de **cet** écran. Avec ce profil ainsi créé, on saura quel signal RVB envoyer vers **cet** écran pour qu'il affiche la bonne couleur **LAB**, ici une couleur neutre. Quand je voudrai afficher un gris neutre, dorénavant, la carte graphique devra lui envoyer un signal du genre - 124, 128, 128 - pour tenir compte de sa caractéristique - qui est en l'occurrence un défaut- dans les rouges.

Voyons maintenant les deux étapes du calibrage de l'écran que sont le calibrage et la caractérisation.

## Le calibrage

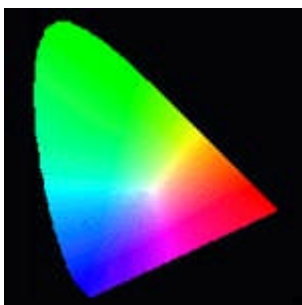
Pour s'assurer que l'appareil de reproduction des couleurs qu'est un écran fonctionne dans des conditions optimales, il faut d'abord le calibrer. C'est-à-dire qu'il faut optimiser son fonctionnement de base et le placer dans des conditions de travail connues et si possible stables. Avec l'écran qui nous préoccupe sur cette page, c'est fixer une bonne fois pour toutes :

La luminosité maxi - point blanc - de l'écran  
Le gamma  
la température de couleur - en Kelvins -  
Et éventuellement la luminosité mini - le point noir -

Avec les touches **Menu** de l'écran et la sonde qui sert pendant cette étape d'outil d'étalonnage. Une série de vignettes apparaissent à l'écran pour permettre ce calibrage. Un des points les plus importants est la possibilité qu'offre ou pas le logiciel de contrôler précisément la quantité de lumière qu'il doit émettre, au maximum et au minimum. Celle-ci devrait être idéalement proche de 85/95 candelas au m<sup>2</sup> au maximum dans le cas d'un écran CRT et proche de 110/120 candelas au m<sup>2</sup> dans le cas d'écran plat. Ceci ne peut se faire qu'à l'aide d'un appareil de mesure. L'œil humain en est absolument incapable sans élément de comparaison. Une fois l'écran **caractérisé** - c'est-à-dire profilé -, il ne faudra surtout pas retoucher à ces réglages ! Sinon, il faudrait refaire la caractérisation, donc recréer un autre **profil ICC** pour ces nouvelles conditions de calibrage.

## La caractérisation

### Espace Cie XYZ



C'est pendant cette deuxième étape qu'est réellement créé le profil ICC de l'écran, compte tenu des réglages qui ont été réalisés à l'étape précédente, c'est-à-dire pendant le **calibrage**. On va **mesurer** les **caractéristiques** du moniteur placé dans des conditions de fonctionnement "idéales" ou en tout cas connues et précises.

Le logiciel de calibrage envoie une série de signaux RVB sur l'écran et les couleurs affichées sont analysées et comparées aux couleurs idéales - **L\*a\*b\*** - du **Consortium ICC** grâce à la sonde - un colorimètre ici -. (**Attention** : Si vous faites la caractérisation avec votre œil vous ne ferez qu'une comparaison et non une mesure. Cette étape est donc impossible avec Adobe Gamma).

Le logiciel réalise donc la carte d'identité colorimétrique de l'appareil en mesurant :

L'espace qu'il est capable de reproduire par rapport à l'espace **L\*a\*b\***; il est le résultat du point blanc et noir de cet écran et de la saturation maxi du phosphore contenu dans les luminophores.

Et **comment** il le reproduit - quel signal RVB pour quelle couleur LAB.

Toutes les déformations des couleurs affichées à l'écran par rapport aux couleurs **L\*a\*b\*** vont être soigneusement notées dans ce fichier spécial, le profil ICC de **cet**

écran. Quand la carte graphique voudra afficher telle ou telle couleur CIE **LAB**, elle saura exactement quel signal RVB lui envoyer afin qu'il les affiche correctement, en tenant compte de ses fameuses caractéristiques. Un fichier ICC peut donc être un fichier assez lourd car il peut contenir un nombre impressionnant d'informations. Les couleurs que peut afficher un écran sont effectivement très nombreuses ! Avec l'œil cela ne peut-être qu'approximatif même si cela fait parfois illusion car le Gamut d'un écran n'est pas très large.

**Remarque** : comme je l'ai dit dans la première page de ce dossier - **notions générales** - les longueurs d'onde fixées par la **CIE** pour les trois couleurs primaires sont 700, 546 et 436 nm. Pour produire ces couleurs précises, un moniteur envoie des électrons grâce à un canon sur une grille où se juxtaposent des milliers de luminophores bleus, rouges et verts posés en rang très serrés - c'est ce qu'on appelle le pas de la grille c'est-à-dire autour de 0,25 mm -. De la qualité de ces phosphores dépendra étroitement la qualité du tube. Par contre, ils ne peuvent être changés pour un tube donné. On peut plus ou moins les bombarder d'électrons mais pas les changer. Donc si l'écran possède des phosphores qui excités émettent du bleu à 438 nm au lieu de 436, c'est absolument irrattrapable. Il n'existe aucun moyen pour transformer **CETTE** couleur. Il en est de même pour les deux autres couleurs primaires. Mais alors que mesure la sonde et à quoi sert un profil ICC si les trois couleurs primaires ne sont pas idéales et qu'on ne peut les changer ?

Et bien c'est très simple ! La sonde mesure précisément quelle est la couleur - la longueur d'onde - des phosphores RVB d'un écran dans un premier temps sur différents niveaux de luminosité selon le type de logiciel créateur de profils. Les couleurs se multiplient pratiquement à l'infini. Les trois couleurs primaires ne sont donc **QUE** trois couleurs - un peu plus si l'on tient compte des différents niveaux de luminosité possibles pour chacune de ces trois couleurs - parmi des millions que devra afficher l'écran. Or toutes les autres couleurs sont **toujours** un pourcentage de trois **ou** de deux couleurs primaires. Il sera alors assez facile de changer légèrement le pourcentage de celles-ci pour finalement afficher correctement une couleur quelconque. Seules les trois couleurs primaires ne seront jamais affichées correctement par CET écran s'il possède un défaut. C'est donc dérisoire mais presque un comble : afficher correctement les couleurs avec trois couleurs de bases fausses !!! Et pourtant...

## Important

Vous voyez bien déjà que manifestement votre œil ne pourra pas faire cette étape correctement. Il faudrait avoir "l'œil absolu" ! En effet, comment peut-on mesurer avec son œil la luminosité réelle ou la longueur d'onde d'une couleur ? La caractérisation sert à cela. La sonde va réellement mesurer la lumière en quantité & en qualité. Les caractéristiques de l'écran vont être placées dans le profil ICC de CET écran. Un œil ne peut le faire correctement, malheureusement.

## Ecrans CRT ou TFT ?

Du seul point de vue de la retouche photo, beaucoup se demandent si l'on peut utiliser un écran TFT ou LCD en remplacement du bon vieux CRT encombrant et lourd. Il est clair que l'on puisse répondre par oui maintenant, même s'ils restent encore très - trop - chers pour les meilleurs. C'est notamment le cas des écrans **Eizo** de la série **L** et **Coloredge** dont le fameux **CG21** et plus récemment encore le superbe écran panoramique **CG 220**. **La Cie** vient de sortir deux écrans TFT très intéressants pour les photographes, les **Cie 321 et 319**. On peut également citer

**NEC et Quato et son superbe Intelliproof 21** que je possède maintenant. Les spécialistes de la gestion de la couleur migrent progressivement vers les TFT et de moins en moins se précipitent sur les derniers CRT Arts Graphique qui ne sont plus fabriqués.

Par contre, la grande nouveauté (depuis un an tout de même !) c'est qu'il est possible de les calibrer - notamment avec **Monaco Optix XR** et **GMB Eye One Display II** - et c'est surtout intéressant lorsque l'on possède un ordinateur portable que l'on veut optimiser et rendre le plus proche possible de son écran principal. Cela dit, j'ai eu l'occasion de calibrer des TFT avec cette sonde et j'ai pu constater que l'on arrivait à un très bon calibrage également (écran **Formac** pour **Mac**). La perception de l'écran calibré était très proche de mon écran CRT calibré avec cette même sonde.

**Attention** : un bon calibrage ne sert pas à grand chose sans un bon paramétrage de **Photoshop**.

Un bon paramétrage de **Photoshop** ne sert à rien sans calibrage de la chaîne graphique mais l'inverse non plus ! Une bonne gestion des couleurs n'est possible qu'après le bon paramétrage de **Photoshop**, une bonne compréhension des espaces de travail ou colorimétriques et enfin une bonne utilisation des outils de conversion ou d'attribution de profils ICC. C'est ce que nous allons voir dans ces **tutoriaux Photoshop**.

Une des grosses différences entre ce logiciel de retouche photo et de nombreux autres tient dans leur gestion des couleurs. Seul **Photoshop**, depuis la version **6**, permet la gestion totale des couleurs. Les autres se contentent d'adopter un espace **sRGB**, ou **Adobe 98** par défaut, mais sans gestion des profils ICC.

Avant d'aller plus loin dans ces **tutoriaux Photoshop**, je vous invite à lire, si ce n'est déjà fait, les deux premières parties de ce dossier sur la gestion des couleurs - **Notions générales** et **Calibrer son écran** - car y sont déjà expliqués certaines notions et certains mots de vocabulaire très importants pour une bonne gestion des couleurs dans **Photoshop**.

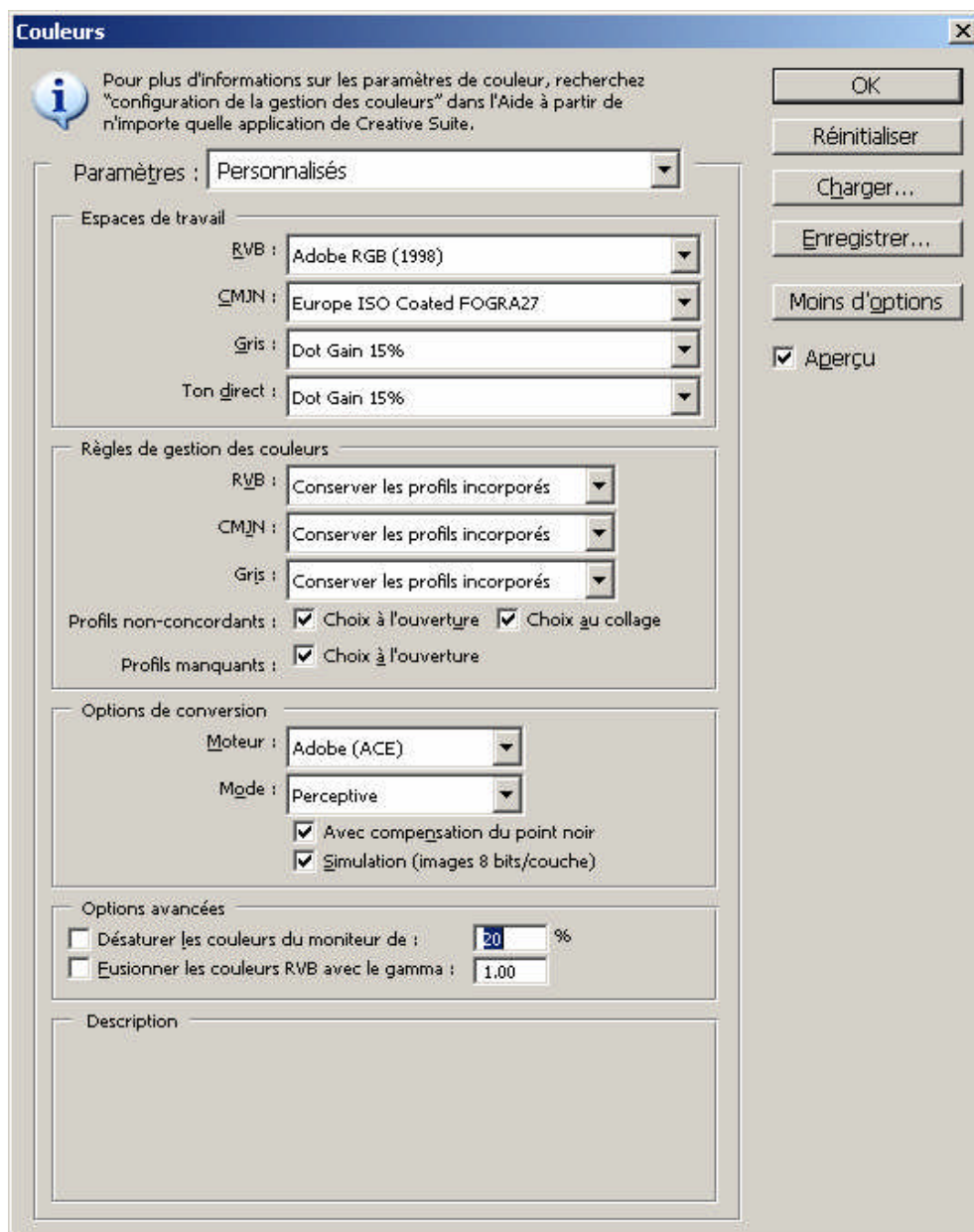
Ce logiciel de retouche d'images est un outil extrêmement puissant pour gérer les couleurs d'une image depuis sa version **6**. Dans sa version actuelle, la huitième, les moteurs de conversions - CMM - ont encore été améliorés. Les outils mis à la disposition du photographe pour une excellente gestion des couleurs sont très nombreux et c'est ce que je vais essayer de vous montrer maintenant.

Dans cette première partie - **paramétrer Photoshop** - j'expliquerai comment j'ai configuré le **menu Couleurs** de ce logiciel et pourquoi.

Dans la deuxième - **La gestion des couleurs avec Photoshop** - j'expliquerai la manipulation des images, de leurs couleurs et leurs conversions dans les différents espaces selon les besoins (photo vers imprimante, image depuis scanner, image vers le Web...) à l'ouverture, à l'enregistrement et pendant une session de travail.

## Les préférences couleurs

La première chose à faire est donc de choisir ses préférences couleurs en déroulant le menu : Édition / Couleurs. Voici le menu qui s'affiche



Cliquez sur : " Mode avancé " pour voir apparaître l'ensemble des menus.

### Les Espaces de travail RVB et CMJN

Les plus importants ! Un espace de travail est donc un espace colorimétrique qui doit être indépendant d'un périphérique pour être en toute circonstance neutre. Un signal RVB neutre doit afficher une couleur LAB neutre et inversement sur un écran calibré. Il définit donc l'ensemble des couleurs qui vont pouvoir être affichées mais surtout travaillées dans Photoshop, indépendamment des périphériques. Il s'inscrit toujours dans l'espace absolu - l'espace LAB - et, par définition, est forcément plus petit que lui. Comme je l'ai expliqué sur la première page de ce dossier - Notions générales -, un espace colorimétrique (autre facette d'un profil - voir ici -) définit une zone à l'intérieur de laquelle les couleurs sont visibles pour cet espace donné et surtout, où les valeurs RVB d'une image sont traduites par des couleurs LAB en l'absence de profil.

## Valeurs RVB et couleurs Lab

On a vu qu'à une même valeur RVB correspond de multiples couleurs, les couleurs Lab, comme sur les téléviseurs chez Darty! Donc à une même couleur Lab correspondent de multiples valeurs RVB, selon l'espace colorimétrique.

Si on ouvre une image sans profil dans Photoshop, les valeurs RVB de celle-ci seront donc traduites par des couleurs Lab différentes selon l'espace de travail de Photoshop. Faites l'expérience en ouvrant une photo sans profil dans un espace Adobe 98 puis sRGB.

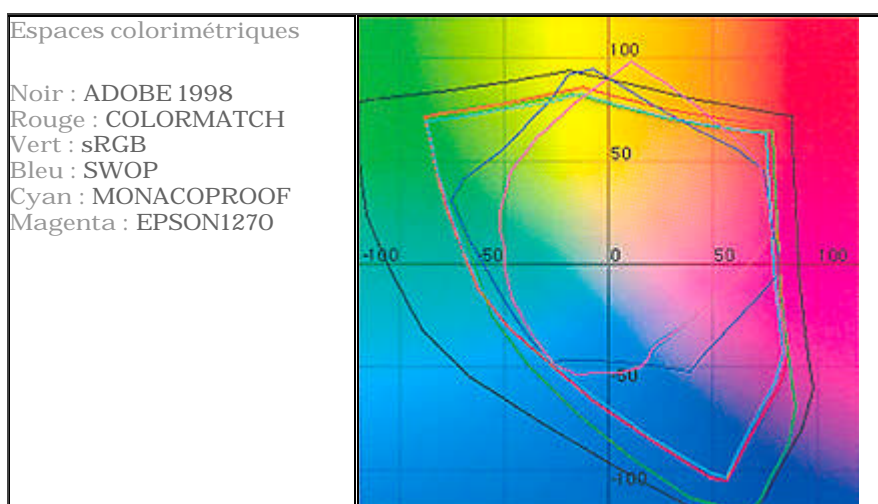
Les couleurs à l'extérieur de cet espace ne sont pas reproductibles ou visibles par cet espace donc cet appareil de reproduction des couleurs ( appareil photo numérique, scanner, imprimante...). Il doit donc être assez grand mais surtout plus grand que ceux de votre scanner, imprimante ou encore appareil photo numérique. Si vous souhaitez imprimer une couleur que peut reproduire votre imprimante mais qui n'appartient pas à votre espace de travail, elle ne sera tout simplement jamais imprimée, donc perdue. Vous avez bridé votre imprimante...

Le plus grand d'entre eux - après l'espace L\*a\*b\* qui est représenté par le carré ci-dessous - est l'espace Adobe 1998, en trait noir donc effectivement plus petit. L'espace Adobe 1998 est donc tout à fait adapté car il englobe pratiquement celui de tous les périphériques que nous utilisons quotidiennement en photo numérique.

### Remarques

Certes il existe aujourd'hui d'autres espaces couleurs plus grands qu'Adobe 1998 comme Don RGB, Prophoto, ECI RGB mais qui sont à manier avec précaution car il n'est jamais anodin de faire des conversions d'espace très grand vers plus petit, surtout en 8 bits. Dans le cadre de ce guide de la gestion de la couleur, qui se veut une initiation, je préfère m'en tenir au traditionnel Adobe 98 et sRGB. Je rentrerai plus dans les détails prochainement...

Seul l'espace de l'imprimante Epson 1270, globalement nettement plus petit, est un peu plus grand vers les jaunes. Tous les autres espaces de travail sont plus petits que lui. On le choisira donc comme espace de travail RVB des images dans Photoshop car il montrera et pourra travailler avec toutes les couleurs visibles par les différents appareils. Toutes les couleurs imprimables avec votre imprimante jet d'encre (sauf certains jaunes) seront visibles dans Adobe 1998 donc retouchables puis imprimables. Si l'on choisit sRGB comme espace de travail, on peut voir sur la figure ci-dessous que l'on perdra beaucoup de jaunes qui auraient pu être imprimés mais qui sont invisibles pour cet espace. Par contre cela peut être un choix judicieux pour travailler ses images à destination du Web car c'est l'espace de visualisation par défaut sur Internet.



Les autres espaces - dont les noms vous sont sûrement familiers - sont **sRGB**, le plus courant mais pas seulement sur Internet ! - en trait vert -, ou encore **Epson 1270** - en trait magenta - assez révélateur de l'espace des imprimantes jet d'encre aujourd'hui etc.

### Remarques à propos du sRGB

Espace international, le **Standard RGB - sRGB** - est le plus petit espace commun " inter-moniteur ". Normalement, n'importe quel écran qui sort aujourd'hui d'usine dans le monde est capable d'afficher cet espace colorimétrique. C'est le plus petit dénominateur commun ! C'est pourquoi il règne sur Internet. Les images pour le Web doivent donc être **converties** en **sRGB** avant d'être diffusées. Si vous possédez un appareil photo numérique non professionnel ce sera également le cas par défaut. Avec ces appareils vous aurez d'ailleurs rarement d'autres choix.

Dans la deuxième partie de ce dossier - **gestion des couleurs avec Photoshop** - j'expliquerai pourquoi cet espace est souvent installé par défaut, à la place d'Adobe **1998** et pourquoi il donne l'impression très souvent de mieux fonctionner, paradoxalement.

L'espace de travail CMJN concerne lui uniquement les personnes qui impriment sur imprimantes Offset et ne concerne absolument pas les photographes qui impriment avec une imprimante jet d'encre ou qui font tirer leurs photos par les labos extérieurs type **Frontier** ou **Durst Lambda**. Les imprimantes jet d'encre fonctionnent avec des encres donc en CMJN mais les fichiers traités doivent être des fichiers RVB que leurs propres moteurs de conversion vont convertir. A moins d'installer un RIP, les imprimantes jet d'encre fonctionnent "comme" un appareil RVB au même titre qu'un scanner à plat ou un appareil photo numérique.

Cependant, il existe de nombreuses possibilités de choix de profils dans ce menu déroulant dont certains permettent de contrôler l'engraissement, le pourcentage de noir etc. comme le ferait un imprimeur devant sa machine Offset. Par contre, si vous souhaitez préparer des images RVB > CMJN qui seront imprimées par votre imprimeur pour faire des cartes de vœux, par exemple, il faudra choisir entre :

" **Euroscale Coated V2** " si vous choisissez un papier couché - type carte postale - et " **Euroscale Uncoated V2** " si vous choisissez un papier non couché - papier journal -. Si votre imprimeur ne vous donne pas le profil adapté à votre couple : papier/résolution/encre/imprimante, vous n'aurez guère de choix qu'entre ces deux profils. Pour info, en Allemagne où la gestion des couleurs est entrée dans les mœurs, ils ont six profils par défaut, du plus beau papier couché au papier journal !

### Conclusion

Comme espace de travail RVB dans **Photoshop** on choisira **Adobe 1998**, (voir plus grand encore pour les avertis) le plus grand espace par défaut après l'espace **L\*a\*b\***, absolu lui. Comme espace CMJN, on pourrait ne rien cocher si l'on possède une imprimante jet d'encre et uniquement cela. Cet espace ne concerne que ceux qui travaillent avec une imprimante type Offset ou une imprimante jet d'encre mais commandée par un RIP. Idem pour le Gris et les Tons directs.

Si vous débutez en gestion des couleurs, il peut être plus facile et rationnel de travailler tout d'abord en **sRGB**. J'expliquerai pourquoi dans la dernière partie de ce dossier - **gestion des couleurs avec Photoshop** -.

Au passage, vérifiez bien que le profil de votre écran est bien celui créé lors du calibrage de votre moniteur. Pour cela, déroulez le menu RVB et, en haut, vous verrez une ligne RVB Moniteur - mon profil d'écran -. Le nom du profil doit bien être celui du profil que vous avez créé avec votre sonde.

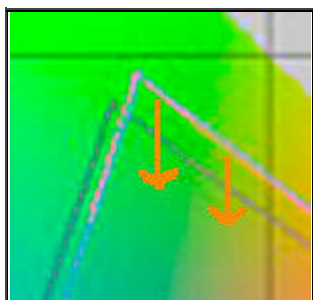
Pensez à bien remettre **Adobe 1998** comme espace de travail après vérification !

## Règles de gestion des couleurs

Dans tous les cas, choisissez : " **conserver les profils incorporés** " et cochez bien les trois cases en dessous pour avoir le choix des profils à l'ouverture des fichiers ou à l'enregistrement. C'est la seule façon de savoir où vous en êtes et de pouvoir décider à chaque étape de transformation de l'image quel profil adopter.

**Attention** : en aucun cas il faut cocher "désactiver" car cela désactive la gestion des couleurs dans **Photoshop**.

## Options de conversion ou mode de rendu



### Conversion :

Grâce aux moteurs de conversion, les CMM, l'espace le plus grand, ici en clair va "rentrer" dans l'espace plus petit, celui de l'imprimante dans notre exemple.  
Les règles de conversion sont très précises.

La fonction a été étudiée sur la page **profils ICC** mais sur cette page je vais expliquer comment cela fonctionne concrètement.

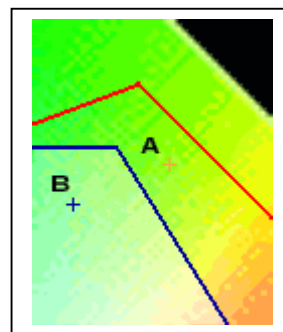
Dans la première case il faut choisir : " **Moteur Adobe ACE** ", largement meilleur que le CMM de **Microsoft ICM**. Il est basé sur une technologie **Heidelberg** et il faut noter que le moteur de la version **7** est encore différent de celui de la version **6**, déjà très performant. C'est ce moteur qui va décider, selon des règles appelées **Mode** bien précises - quatre au total - et en tenant compte des informations contenues dans le profil ICC de l'image source, comment les valeurs RVB d'une image doivent être transformées quand elles passent d'un espace à un autre surtout si l'espace d'arrivée est plus petit que l'espace d'origine. Pour rappel, cela veut dire que l'espace de destination est normalement incapable de reproduire cette couleur mais que le moteur doit s'efforcer de conserver la même couleur **LAB** - couleur perçue -.

Dans le menu **Mode** il faut choisir : " **Perceptive** ", aussi appelé mode photographique. C'est le mode qui fonctionne souvent le mieux - **voir la note ci-dessous** -. Parfois le mode relatif peut donner de meilleurs résultats mais parfois seulement ! Quand vous convertissez, essayez les deux, au cas où. Vous en aurez la possibilité ! Mais par défaut, je conseille de cocher **Perceptif**.

L'outil de conversion des images de **Photoshop** est donc le moteur ACE. Que se passe-t-il avec les couleurs d'une image pendant une conversion d'un espace vers un autre ? Pourquoi existe-t-il plusieurs modes de conversion - perceptive, saturation, relative et absolue - ?

Selon le mode choisi, les règles de conversion vont changer. Il en existe quatre : **perceptive, relative, saturation et absolue**. Le mieux adapté à la photographie est très souvent, selon moi, le mode **relatif** mais le plus "logique" car photographique est le mode **perceptif** que je vais décrire ici.

Prenons un exemple : imaginons que je veuille imprimer une image. Elle possède le profil de mon espace de travail - trait rouge - et je sais que celui de mon imprimante est beaucoup plus petit - trait bleu -. Des couleurs de mon original, **autour du point A**, devraient être non imprimables. Je veux essayer d'imprimer tout de même ces couleurs donc je dois convertir mon image dans un autre espace, celui de destination - à l'intérieur du trait bleu -. Le point **B** lui est commun aux deux espaces. Il appartient à mon image et sera imprimable sans transformation. Comment imprimer tout de même ces jaunes-verts de mon image qui se trouve en dehors de l'espace reproductible de l'imprimante pour ne pas dénaturer complètement mon image une fois imprimée ? Que fait l'imprimante des couleurs hors-gamme ? Les supprime-t-elle ? De plus, sur mon image d'origine, la distance entre **A** et **B** me donne une certaine "sensation" visuelle; Comment la conserver après la conversion ?

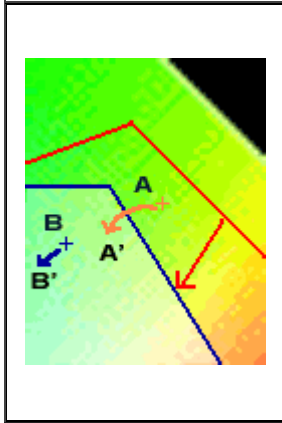


Et bien si je choisis le **mode perceptif** le moteur ACE va beaucoup travailler ! Il va en effet faire rentrer au " chausse-pied " les jaunes-verts hors espace pour ne pas supprimer complètement ces nuances et conserver mon impression visuelle, ma **perception** visuelle.

Mais là se posent plusieurs problèmes :

- 1 - Si les verts hors espace donc normalement **non imprimables** sont placés dans l'espace de l'imprimante - à l'intérieur du trait bleu -, de nombreuses couleurs vont, en fait, être " superposées ". On remplacerait des couleurs imprimables qui appartiennent à mon image d'origine par des couleurs non imprimables, les plus proches de l'image d'origine. On pourrait penser alors que le seul choix qui s'offre à nous est de ne garder que la couleur **B** et d'éliminer **A**, ou l'inverse.
- 2 - De plus, si je pose la couleur **A** sur la couleur **B** et les couleurs du trait rouge sur celles du trait bleu, il sera impossible de les différencier alors qu'elles étaient différentes dans l'espace d'origine.
- 3 - Enfin, je rappelle que les jaunes-verts du point **A** étaient à une certaine distance des jaunes-verts du point **B** dans mon image d'origine, ce qui me donnait une certaine sensation visuelle.

Pour réaliser une conversion respectant les sensations visuelles de l'image d'origine, le moteur de conversion ACE va procéder en deux temps. Il va tout d'abord "placer" les couleurs du trait rouge (limite de l'espace de l'image) sur le trait bleu (limite de l'espace de l'imprimante) car les couleurs du trait bleu sont les plus proches visuellement des couleurs du trait rouge. Les couleurs du trait rouge sont les plus saturées de mon original et les couleurs du trait bleu sont les couleurs les plus saturées de mon imprimante. De plus, pour conserver une sensation visuelle proche des sensations d'origine, il va "décaler" légèrement et progressivement les couleurs du trait bleu vers l'intérieur de l'espace de destination - bleu - comme le montre la **figure ci-dessous**. Il va faire de la place ! Comme il ne pourrait pas faire cela indéfiniment sinon des couleurs disparaîtraient de " l'autre côté ", il fait



disparaître quelques nuances au fur et à mesure qu'il "pousse" les couleurs vers l'intérieur mais tout en essayant de conserver une même **perception**, d'où le nom de ce mode. L'image perdra une partie de ses couleurs d'origine mais la sensation visuelle restera très proche. La distance relative entre **A** et **B** est sauvegardée le mieux possible. Voilà pourquoi une image doit être travaillée le plus longtemps possible dans son espace d'origine. C'est la seule façon de ne pas perdre d'infos. Les conversions dans ce sens là sont destructrices. Il faut les limiter et les faire au dernier moment.

Enfin, l'image convertie apparaîtra légèrement désaturée et à peine moins contrastée si l'espace de l'imprimante est vraiment trop petit pour ces couleurs.

Il suffit alors de lui appliquer un calque de niveau ou de contraste pour retrouver - presque - les couleurs **LAB** d'origine.

## Note

Pour info, en **mode saturation**, les couleurs hors gamme sont placées juste sur la frontière de l'espace d'arrivée et certaines couleurs à l'intérieur finissent elles aussi sur cette frontière. L'image convertie est nettement plus saturée et cela convient très bien à un graphiste qui réaliserait de la signalétique. En **mode colorimétrie relative**, très courant, les couleurs à l'intérieur de l'espace d'arrivée **ne bougent pas, contrairement au mode perceptif** et les couleurs à l'extérieur rentrent à l'intérieur progressivement; du coup la relation entre les couleurs va changer. Pourtant parfois le mieux adapté. Enfin, en **mode colorimétrie absolue**, seules les couleurs hors espace d'arrivée se retrouvent sur la frontière sans changement pour les couleurs à l'intérieur de l'espace. De nombreuses nuances sont perdues.

Enfin, il faut laisser cochées les deux dernières cases : compensation de noir et simulation.

## Options avancées

Laissez décocher. La première peut servir si vous avez plusieurs écrans calibrés d'origines différentes mais dont certains semblent plus saturés que la moyenne. Quant à la deuxième je n'ai toujours pas compris !

## Important

Une fois que tous les menus sont correctement paramétrés, il n'est pas nécessaire de rouvrir **Photoshop** pour que les préférences soient prises en compte. Ce logiciel tient compte des différents paramètres de manière dynamique.

Dans la **deuxième partie** de ce dossier sur **Photoshop** et la gestion des couleurs, je vais voir comment gérer les couleurs, à l'ouverture, à l'enregistrement et pendant les différentes étapes de transformation d'une image et de ses couleurs.

Comment **Photoshop** gère-t-il les couleurs des images que vous ouvrez ?  
Comment savoir où vous en êtes, d'où vous venez et où vous pouvez aller ?  
Différents menus vous permettent à chaque instant de connaître les propriétés colorimétriques de vos images comme nous allons le voir maintenant dans ce **tutorial Photoshop**.

## Les différentes fenêtres d'informations

---

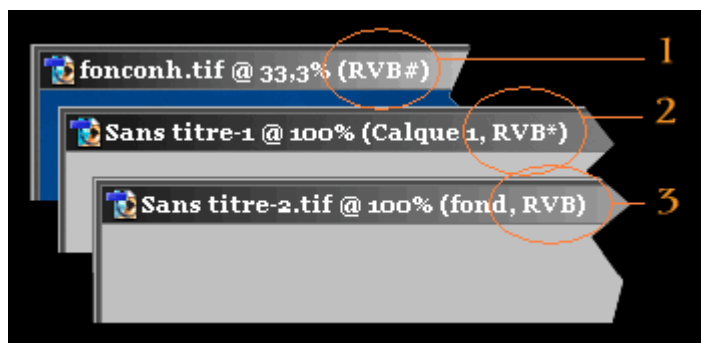
**Photoshop**, pour afficher et travailler correctement les couleurs a, à chaque instant, besoin de connaître :

1. Le profil ICC de l'image à ouvrir ou ouverte pour afficher correctement ses couleurs;
2. Avoir un espace de travail adapté, ni trop grand mais surtout pas trop petit pour ne pas perdre d'infos pendant une retouche !

### Présence d'un profil ou pas ?

A chaque instant, **Photoshop** vous permet de savoir si un profil est associé ou pas à une image et si oui lequel. Voici où et comment ?

Tout d'abord, à côté du nom de l'image, dans la barre de titre du fichier :



Nom du document :

- 1 - (RVB #) : ce dièse juste à côté de RVB indique que le document ne possède pas de profil incorporé en ce moment.
- 2 - (RVB \*) : cet astérisque signifie lui que le document possède un profil colorimétrique collé.
- 3 - (RVB) : Il n'y a rien à côté de RVB. Cela signifie que le document possède un profil ICC identique à celui de l'espace de travail.

Le petit sigle - \* ou # - ou bien encore son absence à côté du type de fichier - RVB ou CMJN - est plein d'enseignements sur la nature du profil associé à l'image. Il y a plusieurs possibilités :

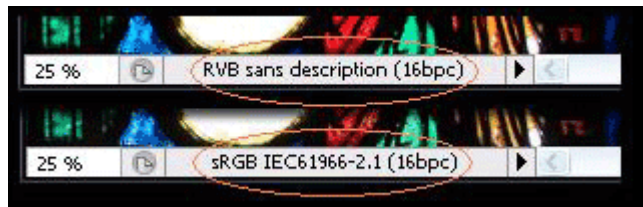
Soit l'image ne possède pas de profil - 1 -, auquel cas apparaît le sigle dièse # à côté du fichier. Cela ne nous dit cependant pas si c'est le fichier original ou s'il a déjà été converti. La photo s'affiche dans l'espace de travail donc comme si elle possédait ce profil.

Soit l'image possède un profil ICC - 2 - simplement **collé**- on dit **tagué** - à celle-ci et apparaît un astérisque \* à côté du nom du fichier. On dit que l'image est taguée ou qu'un profil est attribué, **autre que celui de l'espace de travail**. Les couleurs sont traduites dans l'espace du profil. Soit, enfin, l'image possède un profil **tagué mais identique à l'espace de travail** - 3 - et... il n'y a plus de tag !

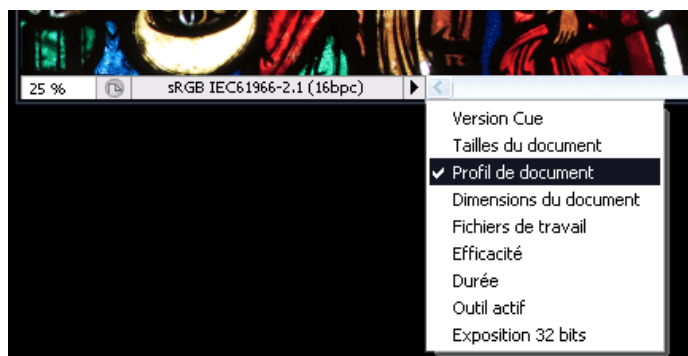
Voilà pour la seule description. Les explications sont abordées dans les deux chapitres suivants : "**Gestion des couleurs à l'ouverture / fermeture**" et "**Gestion des couleurs pendant le traitement**".

## Quels profils ?

Ensuite, en bas et à gauche, dans la barre d'état de la fenêtre principale du logiciel - sur PC - apparaît le nom du profil :



Sur cette ligne on voit d'abord apparaître la taille de l'image affichée à l'écran en pourcentage mais surtout, juste à côté, le profil ICC du document en ce moment. A ne pas confondre avec l'espace de travail qui lui est bien Adobe 1998. ( Je suis donc en train de travailler une image avec un profil sRGB dans un espace beaucoup plus grand, Adobe 1998). La flèche juste à droite sert à dérouler un petit menu dans lequel il faut choisir : - profil du document –



### Profil du document :

**toujours visible en bas à gauche dans la fenêtre principale de Photoshop si l'on a choisi - Profil du document - dans le petit menu déroulant en cliquant sur la flèche**

Vous avez également d'autres choix dont le nom du document ou encore la taille de celui-ci...

Si le fichier ne comporte pas de profil, il sera écrit : RVB sans description. Et comme vous le savez maintenant, dans la barre de titre du fichier, son nom sera tagué d'un #.

## Appliquer un profil ICC en vue d'une impression.

L'impression d'une image numérique pose souvent des problèmes de colorimétrie, chaque imprimante possède son propre système d'encrage et de gestion de la couleur.

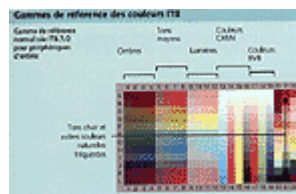
L'insertion d'un profil ICC de sortie peut pallier à ce problème seulement si votre source d'acquisition et votre écran sont calibrés.

Il convient donc dans un premier temps d'imprimer une image de référence qui inclue à la fois les profils: d'entrée (scanner), de visualisation (moniteur) et de sortie (imprimante) en adéquation avec votre matériel pour constater toutes les dérives possibles.

Dominantes  
Densités  
Contraste



Image de référence



Charte IT8

Vous ne devez jamais perdre de vue que l'image de l'écran est émise par un tube cathodique ou LCD et apparaît plus flatteuse que sur une image imprimée où la lumière est réfléchie.

Pour juger donc la qualité de votre reproduction papier, il est recommandé de définir le type d'éclairage de votre impression: lumière du jour, néon, tungstène etc.

Dans Photoshop la commande "Profil à profil" vous permet donc de convertir une image d'un espace colorimétrique à un autre espace défini dans les zones de dialogue Réglages RVB, Réglages niveaux de gris et Réglages CMJN.

La commande "Profil à profil" est également utile si vous choisissez d'ignorer les profils ICC en ouvrant les fichiers.

Sélectionnez votre image.

Choisissez Image > Mode > Profil à profil.

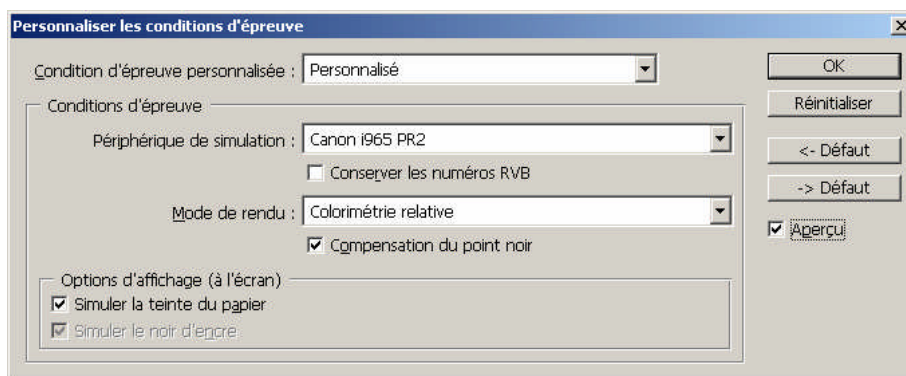
Pour l'option "Source", choisissez l'espace colorimétrique de l'image.

Pour l'option "Vers", choisissez l'espace colorimétrique dans lequel vous voulez convertir l'image, imprimante etc.

Pour l'option "Moteur", choisissez CMM.

Lors de la conversion des couleurs, vous pouvez choisir Compensation du point noir pour faire correspondre la couleur neutre la plus foncée de l'espace colorimétrique "Source" des images avec celle de l'espace colorimétrique "Vers" plutôt qu'avec du noir.

Cliquez sur OK.



# IMPRIMER AVEC PHOTOSHOP

Cette dernière page du **tutorial Photoshop** sur la gestion de la couleur est consacrée à l'impression à partir de ce logiciel. Non seulement il permet d'imprimer avec les bons profils d'impression que l'on a créés mais il possède en plus une fonction géniale si l'on possède ces mêmes profils : la simulation à l'affichage de l'impression ! Sur une chaîne graphique calibrée et avec des profils ICC non génériques c'est impressionnant d'efficacité !

## Simuler une impression à l'affichage

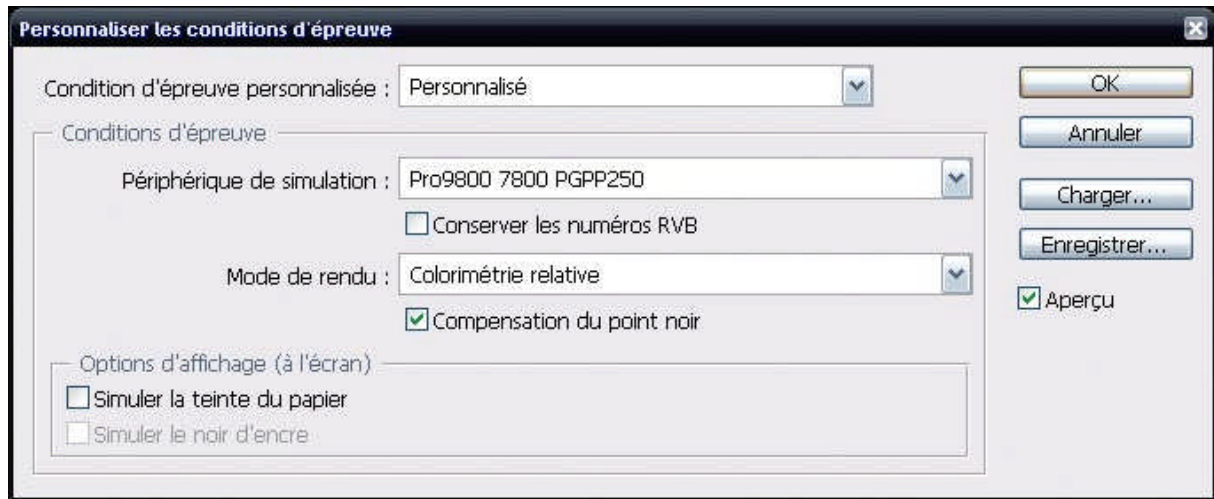
C'est possible avec Photoshop si vous possédez les versions 6 ou suivantes. Avant de dire comment, je voudrais en parler un peu. Cette fonction peut servir dans de nombreux cas. C'est en effet un simulateur de conversion qui n'affecte absolument pas l'image (ne change pas les valeurs RVB) contrairement à la conversion comme on a pu le voir. Là, il n'y a aucun risque pour l'image. Cela peut servir pour visualiser l'effet de tel ou tel profil sur la transformation d'une image. Cela peut servir pour anticiper le résultat d'une conversion mais après tout, les outils décrits ci-dessus le font aussi. Non, la vraie force de ce menu c'est la simulation d'une conversion avant l'impression.

### Remarque très importante

Pendant mes formations sur site donc sur des chaînes graphiques souvent très différentes, j'ai pu vérifier que les écarts écran-tirage sont toujours présents sur certaines couleurs saturées ou en contraste sur certains papiers. C'est normal! Il ne peut y avoir correspondance que sur les parties communes de leur Gamut respectif. Il n'est pas rare de pouvoir imprimer une couleur non affichable. A moins de changer d'écran et de choisir un de ces nouveaux écrans plats qui permettent d'afficher l'espace **Adobe 98**. Enfin, certains papiers manquent cruellement de densité car l'encre noire est très absorbée. Du coup, l'image semble manquer de contraste mais sur les couleurs imprimables et affichables, la correspondance écran-tirage est réelle.

Si vous avez créé un profil ICC pour un couple imprimante / papier, il vous sera possible de savoir par avance comment votre image va être imprimée et surtout de savoir quelles corrections lui apporter pour corriger les faiblesses de l'impression - l'espace colorimétrique des imprimantes est tout petit, même par rapport à **sRGB** mais peut en sortir ponctuellement ! Pour cela vous avez un menu fort pratique : le menu " **Affichage / Format d'épreuve / Personnalisé** ".

Format d'épreuve + CTRL Y : voilà les raccourcis à connaître quand on veut savoir comment s'imprimera une image, par exemple, avec tel ou tel profil donc avec telle ou telle combinaison imprimante/papier.



Sur la ligne " Profil ", il suffit de sélectionner le profil de votre imprimante ou d'une imprimante ou encore mieux, le profil que vous avez créé pour un couple imprimante/papier/encre/résolution, de cocher " Aperçu " et de cliquer sur OK. L'image à l'écran change d'aspect MAIS pas de profil ??? Si : regardez en bas à gauche ! C'est bien une simulation. Pour vérifier que vous êtes bien en affichage : " Profil imprimante " il suffit de regarder dans la barre de titre de l'image :



C'est bien écrit - (RVB / 8 \* / Pro 7800 PGPP250) - donc je suis en train de visualiser une image profilée - présence de tag à côté de RVB m'indiquant que mon profil est différent de l'espace de travail - et en simulation d'affichage de mon imprimante - Epson 7800 - sur papier Photo Glossy Premium 250 Grs. Le profil d'impression que j'ai choisi à l'instant grâce au menu ci-dessus. Par des allers/retours grâce au raccourci clavier - CTRL + Y - je peux passer très vite d'un profil à un autre. Je peux aussi y avoir accès par la barre de menu : " Affichage / Couleurs de l'épreuve ".

## Remarque

Mon image conserve bien ses propriétés d'origines. C'est une simulation d'affichage qui simule une conversion. Une fois encore, cela ne fonctionne QUE si l'écran est calibré, que j'ai un bon profil d'impression et au moins Photoshop correctement paramétré. (Voir première remarque plus haut également.)

Comme je continue à travailler mon image dans son espace d'origine donc ici assez large, je peux réaliser des retouches très subtiles et précises. Bien sûr que l'image finira par être convertie avec le profil de l'imprimante mais cela pourra se faire au tout dernier moment. L'espace colorimétrique d'une imprimante n'étant vraiment pas très grand, il faut travailler l'image le plus longtemps possible dans **Adobe 1998** ou au moins en **sRGB**. Grâce à cette simulation le travail est largement facilité. Avec le raccourci clavier - **CTRL + Y** ou **Pomme Y**- il suffit de passer d'un environnement à un autre en apportant les retouches à votre image " **EPSON 7800** " pour qu'elle s'imprime au plus proche de l'image d'origine. Il ne doit rester qu'un minimum de différences entre l'image **RVB** et l'affichage **RVB / Pro 7800**. Au passage, je vous conseille d'utiliser les calques de réglages pour faire cette opération.

## Imprimer avec Photoshop

Convertir ou pas avec le profil d'impression ?

L'impression d'une image est un cas particulier car il ne faut pas tout le temps convertir son image avant de l'envoyer à l'impression. Tout dépend du type d'imprimante :

**NE PAS CONVERTIR** avec celles qui fonctionnent comme un périphérique RVB, cas des imprimantes jet d'encre comme l'Epson 2400, 1290 etc. ou Canon S9000 etc.

**CONVERTIR** avec les imprimantes Postscript ou Offset qui fonctionnent vraiment comme des périphériques CMJN.

Si on imprime avec une imprimante jet d'encre, il ne faut pas convertir sa photo avant de l'envoyer vers l'impression car, en fait, cela se fait dans la fenêtre qui gère l'imprimante. Si vous convertissiez votre image avant d'ouvrir ce menu, vous feriez une deuxième conversion par dessus la première !!! Il y aura bien conversion dans l'espace de l'imprimante et il est donc conseillé de simuler une impression à l'affichage avant d'imprimer pour essayer de corriger les défauts de l'imprimante mais il ne faut utiliser le menu Image / Mode / Convertir.

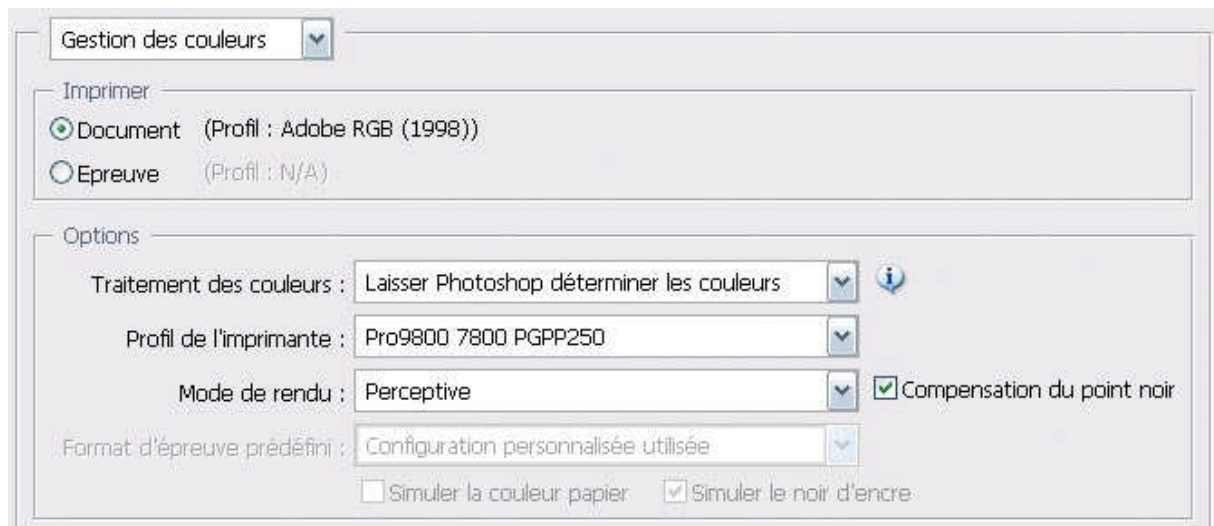
## Imprimer avec Photoshop

L'impression d'une image se fait grâce au menu Fichier / Imprimer avec aperçu. Cette fenêtre possède plusieurs parties distinctes dont celle qui nous intéresse ici : "Gestion des couleurs", en bas à gauche. Figure ci-dessous.



**Imprimer avec aperçu :**

découpée en plusieurs parties, cette fenêtre nous permet de choisir tous les paramètres d'impression. Imprimante, taille de l'image, positionnement de l'image et, ce qui nous intéresse le plus ici, les paramètres de la gestion des couleurs à l'impression !



Pour y avoir accès, il faut cocher " **Plus d'options** " et dérouler le menu en dessous : " **gestion des couleurs** ". Comme à chaque fois en gestion des couleurs quand on convertit une image on retrouve les deux champs importants :

**Espace source** où il faut cocher "Document"; A côté du document s'inscrit le profil de l'image donc, normalement celui de l'espace de travail.

**Espace d'impression** (ou de destination) pour choisir le profil ICC d'impression et le mode de rendu. Après essais grâce à la simulation à l'affichage - voir plus haut - on choisira le mode de rendu le plus adapté à son image, **relatif** ou **perceptif**.

Une dernière précaution : ne pas oublier d'ouvrir le panneau de propriétés du driver de l'imprimante pour choisir les bons paramètres d'impression. Ceux-là même qui ont servi pendant la création de **ce** profil d'impression.