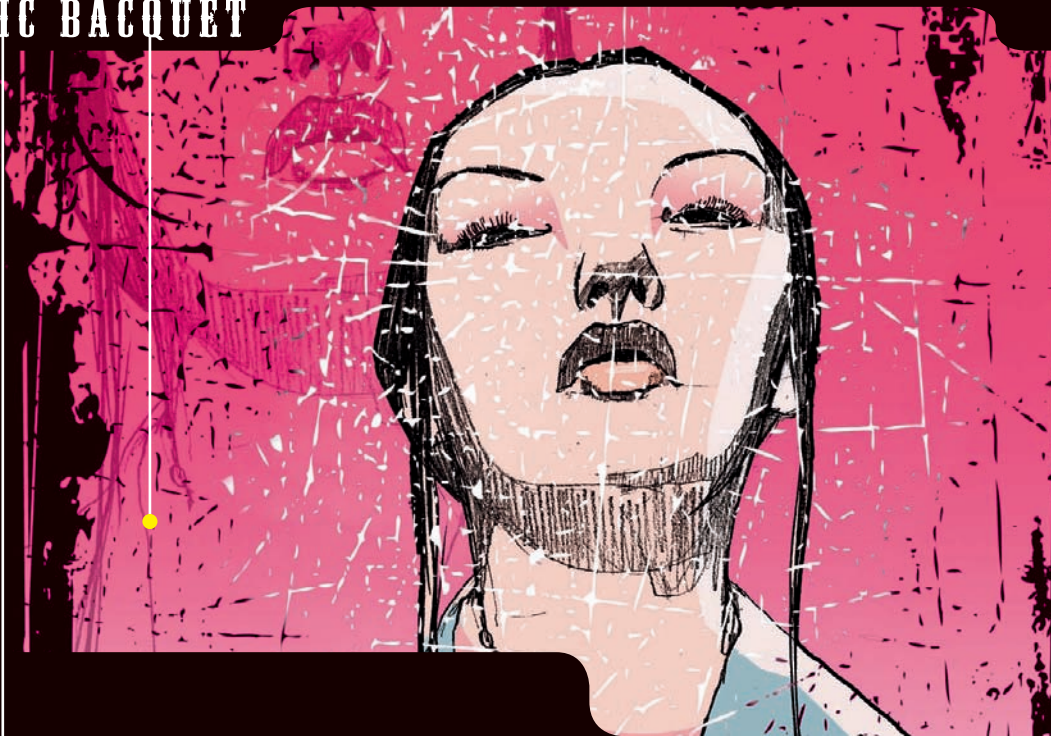


ÉRIC BACQUET



# PRÉPARER DES IMAGES NUMÉRIQUES

NUMÉRISER, OPTIMISER, CONTRÔLER

EYROLLES

a'sfired

# **PRÉPARER DES IMAGES NUMÉRIQUES**

### À paraître dans la même collection

É. Bacquet, *Photoshop pour le prépresse*.

M. Dournes, *Droit et iconographie*.

G. Donnat, *Les fonctions XML d'InDesign*.

B. Somogyi, *Le XML pour l'édition*.

...

### Chez le même éditeur

D. Patte, H. Plaziat, *Manuel du secrétariat de rédaction* (à paraître).

K. Johansson *et al.*, *La chaîne graphique*, 2<sup>e</sup> édition, 2009, 460 pages.

G. Davis, *500 grilles et feuilles de style pour l'imprimé et le Web*, 2008, 162 pages + CD-Rom.

E. Canivet, *InDesign, de la créa à l'exé*, 2008, 232 pages.

M. Lavant, *XPress en production*, 2007, 244 pages.

C. W. De Jong *et al.*, *Créations typographiques*, 2007, 400 pages.

P. Evans, *PLV, Publicité, Packaging*, 2007, 268 pages.

L. Pasquet, Y. Delpuech, *Réaliser un magazine avec InDesign et Photoshop*, 2007, 164 pages.

P. Prévôt, *L'informatique de la chaîne graphique*, 2007, 116 pages.

P. Prévôt, K. Izoulet, *De la prépa de copie à la mise en pages*, 2006, 64 pages.

P. Prévôt, F. Rocher, *Techniques d'impression*, 2006, 100 pages.

J. Pieters, *Fabrication du document imprimé*, 2006, 280 pages.

K. Cheng, *Design typo, concevoir ses polices de caractères*, 2006, 236 pages.

W. Hill, *Le langage de la typographie*, 2006, 192 pages.

Éditions Eyrolles

61, boulevard Saint-Germain

75240 Paris cedex 05

[www.editions-eyrolles.com](http://www.editions-eyrolles.com)

© Groupe Eyrolles, 2009

ISBN : 978-2-212-12343-2

Le code de la propriété intellectuelle du 1<sup>er</sup> juillet 1992 interdit en effet expressément la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Or, cette pratique s'est généralisée notamment dans les établissements d'enseignement, provoquant une baisse brutale des achats de livres, au point que la possibilité même pour les auteurs de créer des œuvres nouvelles et de les faire éditer correctement est aujourd'hui menacée.

En application de la loi du 11 mars 1957, il est interdit de reproduire intégralement ou partiellement le présent ouvrage, sur quelque support que ce soit, sans l'autorisation de l'Éditeur ou du Centre Français d'exploitation du droit de copie 20, rue des Grands Augustins, 75006 Paris.

ÉRIC BACQUET

# PRÉPARER DES IMAGES NUMÉRIQUES

NUMÉRISER, OPTIMISER, CONTRÔLER

EYROLLES

a'sfored





# SOMMAIRE

Avant-propos .....	X
--------------------	---

## Chapitre 1

### Répertorier les images numériques..... 3

Les grands avantages du numérique.....	6
Conserver et préserver les originaux .....	6
Incorporer des informations aux images.....	8
Notions essentielles .....	10
Définition d'une image ou d'un APN .....	10
Résolution d'une image .....	12
Résolution d'analyse .....	14
Définition d'impression.....	15
Mode couleur des images.....	17
Profondeur d'échantillonnage .....	20
Récapitulatif des cas de figure courants.....	23
Quelques cas de figure à la marge.....	26
Les images en 32 bits, ou images HDR.....	26
Les saisies d'images à but d'analyse .....	29

## Chapitre 2

### Installer son poste de travail..... 31

La configuration matérielle .....	32
L'ordinateur.....	32
Choisir son moniteur.....	34
Et les ordinateurs portables? .....	35
La configuration logicielle .....	36
Photoshop: les réglages de départ.....	36
Les méthodes de travail et la RAM.....	38

L'environnement de travail .....	39
Les notions de photométrie et de colorimétrie .....	40
En pratique : l'éclairage ambiant .....	42
L'ergonomie du poste de travail .....	43

## **Chapitre 3**

### **Reproduire fidèlement les couleurs**

.....	45
La perception de la couleur .....	47
L'influence de l'éclairage .....	47
La vision des couleurs .....	50
La difficulté à reproduire les couleurs .....	51
Les espaces colorimétriques .....	52
Ramener les couleurs à des valeurs numériques .....	55
Maîtriser la couleur .....	56
Utiliser des profils ICC .....	56
Calibrer son écran .....	59
Gérer les couleurs dans Photoshop .....	61
Incorporer des profils aux images .....	62
Travailler avec des images RVB sans profil inclus .....	63
Convertir une image RVB en CMJN .....	64
Choisir les couleurs affichées sur écran .....	65
Le cas particulier d'Internet .....	65

## **Chapitre 4**

### **Bridge et les métadonnées**

.....	69
Connaître les métadonnées .....	70
Les données IPTC .....	70
Les données EXIF .....	70
Les données XMP .....	71
Où stocker les métadonnées ? .....	72
Travailler avec les métadonnées dans Photoshop .....	73

Découvrir Bridge.....	76
Naviguer, classer, trier .....	78
Scripts et automatisation dans Photoshop.....	79

## Chapitre 5

### Choisir scanners et APN..... 87

Les scanners.....	88
Un scanner, comment ça marche? .....	89
Des scanners pour différents besoins.....	90
Choisir son scanner.....	91
Les appareils photo numériques.....	95
Les capteurs numériques .....	95
Caractéristiques techniques.....	97
Numérique versus argentique.....	99
Numériser avec un APN .....	100
Évolution probable des APN.....	101

## Chapitre 6

### Travailler avec des fichiers RAW..... 103

La puissance du format RAW.....	104
Développer avec Camera Raw .....	106
L'interface de Camera Raw .....	106
Le flux de production .....	108
Les outils de réglages.....	109
Les types d'enregistrement .....	110
Les onglets de réglages et de corrections .....	111
Contrôler rapidement les paramètres d'ACR depuis Bridge.....	116
Premier exemple: corriger un rendu .....	117
Deuxième exemple: appliquer un virage partiel .....	120
Troisième exemple: travailler un fichier RAW en corrections locales..	121

## **Chapitre 7**

### **Scanner des images** ..... 123

Savoir dans quel but on numérise ..... 124

Les types de numérisation ..... 124

Quelques scénarios classiques ..... 125

La numérisation des documents au trait ..... 128

Bitmap, niveaux de gris et couleur ..... 128

Numérisations délicates ..... 130

La numérisation des documents en demi-teintes ..... 131

Réaliser le profil ICC du scanner ..... 131

Choisir le mode de traitement des couleurs ..... 133

Déroulé de la numérisation ..... 134

Réglages globaux ..... 134

Réglages image par image ..... 135

Cas des imprimés et des illustrations ..... 138

Éviter les poussières ..... 139

## **Chapitre 8**

### **Corriger des images avec Camera Raw** ..... 143

Les spécificités de Camera Raw ..... 144

La gestion des couleurs par Camera Raw ..... 145

Les options du flux de production ..... 146

Régler Bridge pour un usage efficace avec Camera Raw ..... 147

Le post-traitement dans Camera Raw ..... 148

Correction de l'exposition (onglet Réglages de base) ..... 148

Correction de la netteté et du bruit (onglet Détail) ..... 149

Correction de la chromie (onglet TSL/Niveaux de gris) ..... 149

Correction des bascules d'éclairage (onglet Virage partiel) ..... 150

Corrections des aberrations chromatiques de l'objectif ..... 151

L'onglet Paramètres prédéfinis ..... 151

## Chapitre 9

### Corriger les images dans Photoshop..... 153

Les corrections globales.....	154
Corriger les déformations géométriques .....	154
Éliminer les poussières .....	156
Améliorer la netteté .....	159
Corriger le bruit.....	162
Les retouches locales via les calques de réglage.....	164
Corrections de la luminosité .....	165
Correction des dominantes colorées.....	168
Correction de la teinte et de la saturation.....	170
Les corrections sélectives.....	171

## Chapitre 10

### Maîtriser les formats de fichiers..... 173

Sauvegardes et supports .....	174
Les formats d'images usuels .....	177
Le format TIFF et ses options.....	179
Les formats RAW et DNG .....	180
Le format JPEG: variantes et options .....	181

# Avant-propos

*À Myriam, avec mes remerciements affectueux  
pour sa patience et son soutien constants.*

Plus que jamais, l'image numérique est au cœur de tous les médias. Qu'elle soit imprimée (presse, édition, communication), diffusée en ligne sur les écrans de nos ordinateurs et de nos téléphones, partagée, transformée, elle est omniprésente.

La numérisation est donc le passage obligé pour l'exploitation de nos fonds. C'est aussi la porte d'entrée d'un monde riche d'expériences passionnantes, tant le passage au numérique a multiplié les possibilités créatives, facilité la diffusion et élargi les champs d'application (édition électronique, retouche et photomontage, affichage et décoration, ventes d'images en ligne, expositions virtuelles, etc.). Mais si les applications sont variées, les sources aussi sont nombreuses (numérisation d'originaux argentiques, d'illustrations, prise de vue numérique de scènes, d'objets...) et les matériels de plus en plus sophistiqués (scanners de films et de documents, appareils photo numériques reflex et compacts toujours plus performants). Le prix à payer pour cette richesse et cette diversité est la complexité grandissante de l'étape même de numérisation et de l'optimisation des images au cas par cas, en fonction de l'utilisation que l'on veut en faire. Le propos de cet ouvrage est donc de faire le point sur toutes ces techniques et de proposer des méthodes simples et concrètes, adaptées aux types de production que vous pourrez rencontrer dans l'exercice de votre métier.

Après avoir rappelé dans le premier chapitre le vocabulaire et les notions essentielles relatifs aux images numériques, nous nous pencherons sur la numérisation elle-même et verrons comment choisir un scanner et comment l'utiliser au mieux : savoir évaluer le type et le niveau de numérisation adéquats pour chaque image et l'exploitation qu'on en prévoit (édition et presse, tirage photo ou impression d'affiches, conservation pérenne des ima-



ges, constitution de fonds documentaires, diffusion d'archives ou d'images pour la vente, illustration de sites Web) est primordial pour répondre exactement à une commande. De même, nous verrons comment choisir l'outil et les réglages les mieux adaptés aux originaux que vous aurez à numériser (diapositives, radios médicales, illustrations imprimées...).

Nous aborderons ensuite le réglage du poste de travail, de l'écran et de Photoshop et examinerons comment utiliser les profils ICC pour un traitement optimal des couleurs, indispensable à la restitution la plus fidèle possible des originaux et images traités. Nous verrons aussi comment optimiser des images brutes de prise de vue (fichiers RAW) ou brutes de scan : contrôle et correction des visuels, finalisation des images dans Camera Raw ou Photoshop (luminosité, contraste, chromie, netteté), de même que quelques retouches locales (compensation des écarts d'éclairage ou de dominantes couleurs sur des zones de l'image).

Le dernier chapitre fera un point rapide mais essentiel sur les formats de fichier et modes de compression pour l'enregistrement des images, ainsi que sur l'incorporation des métadonnées, précieuses pour le classement des visuels et leur recherche dans des banques d'images.


Ce livre ne prétend pas, bien sûr, se substituer aux ouvrages exhaustifs qui existent sur chacun des sujets abordés (impression, numérisation, développement des fichiers RAW, gestion des couleurs...), mais se veut une synthèse orientée « savoir-faire métier », pratique et concrète. Pour chaque étape de la numérisation et de l'optimisation des images, nous n'aborderons donc ici que l'essentiel de ce qu'il vous faut connaître pour mener à bien vos projets de création, d'édition, de conservation et de communication.

#### À NOTER

En ce qui concerne l'optimisation et la correction des images, le mot « retouches » est parfois employé dans cet ouvrage. Il ne s'agit pas en l'occurrence de retouches complexes, mais plutôt de corrections simples, globales ou locales, touchant principalement à la densité et à la colorimétrie. Par ailleurs, l'approche spécifique du prépresse, c'est-à-dire de la préparation des images pour l'impression professionnelle, n'est ici que très succinctement abordée : pour cet aspect, vous pourrez vous reporter à l'ouvrage *Photoshop pour le prépresse*, du même auteur, à paraître dans la même collection.



**Chapitre**



# Répertorier les images numériques



Le traitement des images numériques, comme dans tous les domaines techniques, mêle des notions plus ou moins complexes et un jargon spécialisé. Dans ce premier chapitre, nous allons exposer les principales caractéristiques des images numériques – photos ou schémas, qu’ils proviennent d’une prise de vue ou d’un scan, ou bien qu’ils aient été créés avec un logiciel comme Painter ou Photoshop – et expliciter le vocabulaire qui leur est associé.



L'idée de décrire des images par une série de signaux est bien antérieure aux technologies informatiques ; elle a suivi de quelques dizaines d'années l'invention du télégraphe électrique. Le béliographe, système analogique ancêtre de nos transferts informatiques modernes, a été utilisé par les reporters de presse jusque dans les années 1960. La naissance, dans les années 1980, de l'informatique grand public, avec l'arrivée du PC, a initié un mouvement général visant à numériser les documents de toutes sortes : textes, sons, images fixes et animées, et même des objets en volume. Le but était de pouvoir les exploiter avec des logiciels et de bénéficier ainsi de toutes les possibilités offertes par l'informatique : manipulation technique ou créative, classement et archivage, montage, duplication, transmission par réseau et production.

On peut résumer le principe de la numérisation des images et de leur traitement, avec les technologies modernes, de la manière suivante.

1. Le scanner ou l'appareil photo numérique (APN) joue aujourd'hui le rôle de l'appareil d'entrée du béliographe d'antan. L'intensité lumineuse du sujet, ou la densité d'un document, est analysée point par point. Mais, au lieu de s'arrêter à la production d'un signal électrique ou sonore, un convertisseur analogique vers numérique traduit sous forme de valeurs chiffrées les intensités ou les densités mesurées. Ces valeurs sont ensuite stockées dans un fichier informatique (au format TIFF ou JPEG, par exemple) ; c'est l'image numérique elle-même, dans laquelle chaque information de lumière ou de densité constitue un pixel. Cette étape est appelée « numérisation ».

#### **DÉFINITION Signal analogique**

Un signal analogique est une variation continue d'une grandeur physique, comme une tension électrique ou une intensité lumineuse (c'est ainsi qu'est transmis le signal sonore d'un amplificateur audio vers un haut-parleur).

#### **DÉFINITION Signal numérique**

Un signal numérique traduit une grandeur physique au moyen de chiffres ou de signaux à valeurs discrètes. Par exemple, une tension électrique qui varie de 0 à 5 volts sera représentée par deux chiffres, 0 ou 1. Lorsque la tension sera inférieure à 2,5 volts, elle sera figurée par le chiffre 0 ; lorsqu'elle lui sera supérieure, elle sera représentée par le chiffre 1. Le cadran d'une horloge digitale nous donne une bonne représentation de ce type de signal : le défilement du temps n'est pas représenté de manière continue mais sous forme de sauts.

#### **DÉFINITION Numériser**

Numériser consiste à exprimer sous forme numérique (avec des nombres à valeurs discrètes) une information analogique. Dans le langage des industries graphiques, « numériser » est souvent employé comme un synonyme du verbe « scanner ».

(Les fichiers RAW fournis par les reflex numériques font exception : ils ne sont pas directement des images ; voir chapitres 5 et 6.)

2. Un ordinateur, équipé d'un logiciel de retouche d'images, est utilisé pour le traitement du fichier numérisé. Les opérations les plus courantes consistent à modifier son aspect visuel, adapter sa taille, l'enregistrer dans un format de fichier particulier (TIFF, JPEG, PNG...), et y inclure des informations techniques ou documentaires : elles peuvent résumer quels étaient les réglages de l'appareil lors de la prise de vue, mentionner la date et l'heure du cliché, le nom de l'auteur, une description du sujet... Elles sont en général incorporées directement au fichier image, et s'avèrent précieuses pour le classement et la recherche des visuels dans une banque d'images.
3. L'imprimante, ou le système d'impression, est le dispositif qui produit un document analogique, similaire à celui qui a été numérisé, à partir des données traitées par l'ordinateur. Sur le papier, l'image peut être reproduite par un dépôt d'encre (impression dite « à jet d'encre ») ou par un dépôt de colorant en poudre, appelé « toner », fixé par la chaleur sur les imprimantes laser.

Les premiers scanners numériques entrés en production datent environ des années 1970 ; ils étaient rattachés à des systèmes éditoriaux spécialisés. Les appareils photo numériques, apparus au début des années 1980, n'ont cessé de se développer depuis. Aujourd'hui, ils sont à même de répondre techniquement à tous les besoins des photographes amateurs et professionnels. Ils deviennent le moyen privilégié pour numériser une image.

#### DÉFINITION Pixel

Le pixel (contraction de l'anglais *picture element*) est le plus petit élément d'une image numérique ; quand on examine l'image, il se présente comme un carré de couleur uniforme. Par analogie, on pourrait dire que le pixel est à l'image numérique ce que le caractère est au texte dactylographié.

#### Le béliographe

Le béliographe, présenté au public en 1907, permettait de transmettre des images, des manuscrits, des illustrations ou des photographies, en utilisant déjà le réseau téléphonique comme support de transfert. Le document à émettre était fixé sur un cylindre en rotation ; une cellule photoélectrique en balayait la surface et mesurait la densité optique de l'image sur le papier. Cette densité était convertie en un signal électrique de fréquence variable, analogue au signal produit par la voix dans le micro du combiné téléphonique. À l'autre bout de la ligne se trouvait un appareil mécaniquement identique dans lequel le signal reçu était converti pour faire varier l'intensité lumineuse d'une ampoule, qui elle-même marquait un papier photographique, reproduisant ainsi le visuel transmis.

# Les grands avantages du numérique

Pour la production et le traitement des images, les métiers de la photo, de la presse, de l'édition et de la communication en général ont très largement adopté les techniques numériques. Elles ont apporté aux professionnels des avantages pratiques importants, que nous allons détailler ici.

## DÉFINITION **Bruit**

Le bruit est une perturbation indésirable qui se superpose à un signal ou à des données utiles, notamment dans un système de traitement de l'information. Le bruit en photo argentique est appelé « grain ».

## Conserver et préserver les originaux

Une photographie argentique est produite par un procédé physico-chimique. L'image déposée sur un support matériel, film ou papier, est constituée d'une structure de grains d'argent, pour les photos noir et blanc, ou de flocons de colorants, pour les photos couleur. C'est la concentration variable d'argent ou de colorants, en une zone, qui traduit la densité ou la couleur du sujet sur cette partie de l'image.

La prise de vue originale, les tirages sur papier ou les duplicatas de diapositives sont réalisés selon le même procédé, avec les mêmes composants. À chaque tirage ou reproduction successive d'une photo argentique, les détails d'origine se dégradent un peu plus. La netteté, les couleurs, les finesses, etc., tout a tendance à disparaître dans le bruit, cela est dû au grain des films et du papier. De plus, à chaque fois qu'on manipule un original pour en faire un duplicata ou un tirage, il risque d'être détérioré (rayures, pliures) ou, pire, détruit ou perdu. Numériser un cliché ou une diapositive est donc un moyen de pouvoir ensuite exploiter l'image de nombreuses fois, sans devoir à nouveau manipuler l'original, ni le sortir de son lieu de stockage. On favorise la conservation des originaux, tout en satisfaisant aux meilleurs critères de qualité. Par ailleurs, alors qu'un original argentique est indisponible quand il est « en prêt », l'image numérique reste exploitable en permanence.

À l'inverse, une image numérique, qu'elle provienne d'une prise de vue numérique directe ou de la numérisation d'une diapositive ou d'un négatif photo, pourra, comme tout fichier informatique, être copiée à de multiples reprises sans subir la moindre dégradation. Puisque, d'un point de vue technique, la notion d'original n'a plus réellement de sens, le risque de perte ou de destruction de l'image peut être ramené à zéro ou presque. En effet, la copie, provenant d'une sauvegarde, est toujours identique au fichier d'origine.

Même si les moyens actuels de conservation d'une image numérique réduisent considérablement les risques de perte et de détérioration, il faut garder à l'esprit qu'un accident est toujours possible. De plus, ces technologies évoluant rapidement, la question de la pérennité de ces supports de stockage reste entière. À titre d'exemple, il est aujourd'hui très difficile de lire une disquette au format 5 pouces  $\frac{1}{4}$  d'emploi courant il y a 25 ans. Effectuer régulièrement des sauvegardes et des conversions de données en variant les systèmes (CD-Rom, disque dur externe...) est une garantie supplémentaire.

## La diffusion des images argentiques

Diffuser des images argentiques auprès de la presse ou des éditeurs n'a jamais été très simple. Confier les clichés originaux pour qu'ils soient exploités en photogravure, c'était prendre le risque d'une perte ou d'une détérioration irrémédiable. De plus, diffuser simultanément un visuel auprès de plusieurs organes de presse nécessitait la duplication de diapositives ou la réalisation de tirages, entraînant une perte de qualité, un délai, et un surcoût notable.

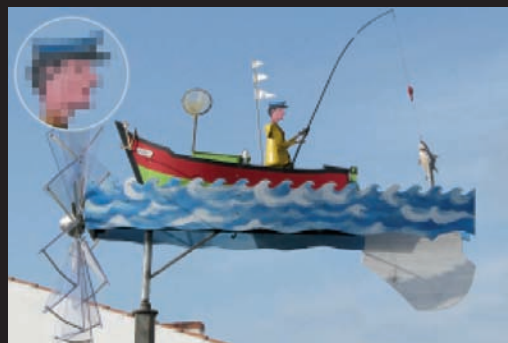
préhistoire



● Le sujet original

● La reproduction argentique est une structure de flocons de colorants qui représente l'image du sujet. La précision de la reproduction des détails dépend principalement de la finesse de l'émulsion photographique, liée entre autres à sa sensibilité. Dans tous les cas, la reproduction argentique ne peut être qu'une approximation plus ou moins précise de la réalité.

● La reproduction numérique du sujet est le résultat de la juxtaposition de pixels, en général carrés, dans le domaine de l'image fixe. Ici encore, il s'agit d'une reproduction approximative du sujet, dont la précision dépend de la densité des pixels et donc de notions comme la définition et la résolution, que nous allons exposer dans la section suivante.



## ● Tirer parti des métadonnées au quotidien

De plus en plus d'outils accèdent automatiquement aux métadonnées pour rechercher des images, ou afficher les renseignements qu'elles contiennent. Spotlight, l'utilitaire de recherche du Mac, sait interroger les mots-clés contenus dans les images et liste les visuels correspondant à vos requêtes. Quand on télécharge une image sur Flickr, les champs de données du titre, de la description et des mots-clés sont lus et affichés dans les galeries d'images. Les mots-clés sont convertis automatiquement en tags, et participent directement à l'indexation des fichiers téléchargés. L'usage des métadonnées n'est plus l'apanage des logiciels d'indexation spécialisés, comme ceux utilisés par les agences photo. Remplir au moins succinctement les champs d'information de ses images est donc une opération de plus en plus utile et « rentable ».

## Incorporer des informations aux images

Avant de livrer ses prises de vue à une agence, un photographe a toujours veillé à y apposer au moins sa signature. L'agence y ajoute généralement ses coordonnées, ainsi qu'une description des visuels, utile au classement et à l'archivage. Toutes ces informations seront utiles aux éditeurs, aux iconographes et à la presse pour identifier les images, les sélectionner parmi d'autres dans un fonds documentaire. Elles sont aussi nécessaires au respect de la propriété intellectuelle : ajout du crédit photo aux images imprimées, identification des ayants droit pour rétribution au titre des droits d'auteur. Dans le cas de la photo argentique, les informations relatives à chaque image sont inscrites sur la pochette qui contient le cliché original, ou dans un registre papier, ou plus récemment dans une base de données. Transmettre ces données à l'éditeur ou au metteur en pages entraîne une nouvelle saisie, un surcoût et des risques d'erreur.

Un des apports importants du numérique est la possibilité d'incorporer directement ces informations au fichier, ce qui les rend directement accessibles aux éditeurs, aux iconographes et aux graphistes. Elles sont stockées sous forme textuelle et décrites en s'appuyant sur des standards. De nombreux logiciels payants ou gratuits permettent aujourd'hui d'effectuer ces annotations. Parmi eux, on peut citer Photoshop et Bridge chez Adobe, ou encore XnView, Kalimages, Expression Media 2, Graphic Converter... Les logiciels de gestion de fichiers et de catalogage comme Bridge, les moteurs de recherche spécialisés dans l'image, comme Canto Cumulus ou Phraséa, interrogent ces métadonnées pour effectuer des recherches dans des bases de données en ligne, ou des catalogues de disques durs ou DVD-Rom. À condition qu'elles soient bien annotées, les images sont donc maintenant triées et sélectionnées de manière aussi pertinente et rapide que les documents textuels sur nos ordinateurs et nos réseaux.

Dans les domaines de l'édition et de la PAO, ces données sont également de mieux en mieux exploitées. On peut citer un plug-in pour InDesign, PPT AutoCredit, qui sait extraire parmi d'autres données le nom de l'ayant droit d'une image pour l'insérer automatiquement dans un bloc texte, simplifiant l'ajout des crédits photo dans une mise en pages. Les chapitres 4 et 10 de cet ouvrage vous apporteront des précisions sur les différents standards de métadonnées et leur intégration aux formats de fichiers d'usage.

**Titre :** Girouette mécanique

**Localisation :** Ile d'Yeu

**Description :** girouette métallique peinte, représentant un pêcheur sur une barque qui remonte un poisson avec sa canne à pêche. Le vent actionne une hélice qui redresse la canne, fait monter le poisson, et déplace horizontalement la plaque sur laquelle les vagues sont dessinées. Le ciel est bleu, la girouette peinte en jaune, rouge, vert et bleu.

**Mots-clés :** girouette, pêcheur, poisson, vent, bleu, jaune, rouge, vert, mécanisme, hélice, Yeu

```

67 <rdf:description rdf:about=""
68 <xmlns:dc="http://purl.org/dc/elements/1.1/"
69 <dc:format="image/tiff" <dc:format="
70 <dc:creator=""
71 <dc:tag=""
72 <dc:link="http://dfl.fr"
73 <dc:tag=""
74 <dc:creator=""
75 <dc:creator=""
76 <dc:tag=""
77 <dc:tag=""
78 <dc:tag=""
79 <dc:tag=""
80 <dc:tag=""
81 <dc:tag=""
82 <dc:tag=""
83 <dc:tag=""
84 <dc:tag=""
85 <dc:tag=""
86 <dc:tag=""
87 <dc:tag=""
88 <dc:tag=""
89 <dc:tag=""
90 <dc:tag=""
91 <dc:tag=""
92 <dc:tag=""
93 <dc:tag=""
94 <dc:tag=""
95 <dc:tag=""
96 <dc:tag=""

```

**Contenu**

**intro.01.tif**

Date de création : 05/08/07, 19:02:40  
Date de modification : Aujourd'hui, 15:11:09  
2,88 Mo  
Type de document : Image TIFF  
1/640 s à f/4,0 +0.67  
Distance focale : 11,5 mm  
1132 x 861 @ 250 ppp  
Profil colorimétrique : sRGB IEC61966-2.1  
Auteur : Eric

**Girouette mécanique**

Description : girouette métallique peinte, représentant un pêcheur sur une barque qui remonte un poisson avec sa canne à pêche. Le vent actionne une hélice qui redresse la canne, fait monter le poisson, et déplace horizontalement la plaque sur laquelle les vagues sont dessinées. Le ciel est bleu, la girouette peinte en jaune, rouge, vert et bleu.

Mots-clés : girouette, pêcheur, poisson, vent, bleu, jaune, rouge, vert, mécanisme, hélice, Yeu

● La fiche papier longtemps utilisée pour documenter des photographies

● Le fichier informatique en syntaxe balisée, contenant les mêmes informations dans un format standard, reconnu par les bases de données courantes. Il s'agit ici de l'extrait d'un fichier XMP. Ces informations peuvent être ajoutées à une base de données ou, à l'inverse, extraites de cette base.

● Les métadonnées incorporées dans une image numérique peuvent être affichées par un logiciel de visualisation d'images, comme ici dans Bridge.

# Notions essentielles

Avant d'aller plus loin, il est important de bien redéfinir des termes et des notions avec lesquels tous les professionnels de l'image travaillent au quotidien, mais qui sont parfois mal utilisés. Résolution, définition... sont autant de mots qui possèdent des sens différents, selon les circonstances dans lesquelles ils sont employés.

## DÉFINITION Définition

La définition d'une image est donnée par le nombre de pixels dans sa largeur multiplié par le nombre de pixels dans sa hauteur. La définition d'un appareil photo est donnée par un seul nombre, exprimé en mégapixels (ou Mpix).

## Définition d'une image ou d'un APN

La définition d'une image numérique est le nombre de pixels qu'elle comporte; on donne en général la valeur sur l'axe horizontal en premier, puis celle sur l'axe vertical. Elle représente la quantité d'informations captées pour décrire un sujet photographié ou un document numérisé.

- Lorsqu'on utilise un scanner pour numériser une image, on peut adapter exactement la définition de l'image qu'on veut obtenir aux besoins. Par exemple, une définition de  $800 \times 600$  pixels suffit pour un affichage plein écran, alors que  $4\,500 \times 3\,000$  pixels sont nécessaires pour l'impression d'une image en double page dans un magazine. C'est par des réglages optiques ou électroniques que le logiciel pilotant le scanner permet d'obtenir la définition souhaitée. Bien entendu, il existe une définition maximale qu'on ne peut dépasser et qui est une des caractéristiques du scanner.
- Quand on utilise un APN, la définition de base de l'image capturée est fixe et dépend directement du nombre d'éléments photosensibles du capteur de l'appareil. Pour faire varier la définition utile de l'image, par exemple quand on reproduit un document, on ne peut en principe que cadrer moins serré,

pour projeter le document sur une partie plus restreinte du capteur. Il existe également des méthodes logicielles, sur l'ordinateur ou sur l'appareil photo, pour réduire le nombre de pixels de l'image: c'est le rééchantillonnage. Photoshop ou XnView, par exemple, permettent de le faire image par image ou en traitement par lots.

#### DÉFINITION Définition utile

Quand on utilise un APN pour reproduire un document, on cadre au-delà du document une zone plus ou moins importante du fond sur lequel le document est posé. La définition utile est la dimension de ce document (mesurée en pixels) sur l'image numérique obtenue.

Pour les APN, on exprime la définition du capteur par une seule valeur: le nombre total de microcapteurs, en mégapixels (ou Mpix, soit un million de pixels). Ainsi, un capteur de 6 Mpix produit des images plein cadre d'une définition de 3000 × 2000 pixels si son rapport est de 2/3.

## Les APN actuels: quelle capacité pour quel usage

On considérera ici comme APN un appareil permettant la prise de vue instantanée. Les APN actuels couvrent assez largement l'échelle des capacités de capture offerte par leurs prédécesseurs argentiques. Les compacts ont une définition comprise entre 7 et 12 Mpix, les reflex entre 10 et 25 Mpix et les moyens formats entre 20 et 60 Mpix. En pratique, un capteur de 25 Mpix, qui permet les instantanés avec tout type d'éclairage, couvre l'immense majorité des besoins, jusqu'au tirage d'affiches en 3 × 4 mètres. Les définitions supérieures sont employées pour une recherche de qualité maximale.

Les reflex de type 24 × 36 haut de gamme, comme le D3x de Nikon ou le Canon EOS-5D MarkII, dont le capteur dépasse les 21 Mpix, offrent des capacités de capture similaires à celles des meilleurs moyens formats argentiques, et les ont logiquement remplacés. Avec des gammes complètes d'accessoires et d'optiques, ils sont employés tant en studio qu'en extérieur. Reportages, mode, architecture, photos d'objets pour les catalogues, portraits sont autant de domaines où ils se montrent faciles d'emploi, autonomes, qualitatifs et très efficaces. Les moyens formats numériques, comme le système H d'Hasselblad ou les dos P et P + de Phase One, sont davantage destinés

### La définition en argentique

En première approximation, on peut dire que la notion équivalente à la définition de l'image numérique est le format du film en argentique. En réalité, la finesse de l'émulsion photo, le pouvoir séparateur du film utilisé et sa granulation doivent également être considérés. Le terme «définition» existe d'ailleurs en argentique, mais il possède un sens global plutôt subjectif et inclut, entre autres, la performance de l'optique utilisée, la capacité de séparation du film, le contraste des détails restitués et la granularité du film. On peut malgré tout, en se basant sur l'expérience, donner une petite grille d'équivalence entre la définition des capteurs numériques et les formats de films de prise de vue argentiques. Ces valeurs sont purement indicatives: la structure de l'image étant très différente dans les deux cas, il s'agit d'une simple appréciation visuelle.

*Films argentiques et capteurs numériques: capacité de capture*

24 × 36	15 Mpix
6 × 6 cm ou 4 × 5 pouces	30 à 40 Mpix
20 × 25	120 Mpix

## ● Les dos de prise de vue à balayage

Il y a une dizaine d'années, on utilisait parfois dans les studios photo des dos à balayage montés à la place du châssis porte-film sur les chambres 4 × 5. La capture était faite par une barrette identique à celle d'un scanner à plat, qui balayait la surface de l'image (au minimum 10 secondes et jusqu'à 1 minute, selon la puissance de l'éclairage et la définition souhaitée). On ne pouvait donc traiter que des sujets immobiles. Mais la définition était élevée, jusqu'à 48 Mpix, et la compatibilité complète avec les chambres argentiques (à cette époque, les capteurs permettant la prise de vue instantanée avaient une définition assez faible, de l'ordre du mégapixel, qui ne pouvait suffire à nombre d'applications professionnelles ; le Nikon D1 sorti en 2000, qui était pourtant un reflex haut de gamme, comportait un capteur de 2,7 Mpix). Quand les capteurs à grille permettant la prise de vues instantanée ont atteint une définition suffisante, ce type de matériel a été abandonné. Ce genre de configuration se retrouve aujourd'hui dans des caméras montées sur un statif de reproduction, et qui s'apparentent par l'usage plutôt à des scanners.

au travail en studio. Ils sont plus performants que les 24 × 36 pour des travaux exigeants comme la bijouterie, l'horlogerie, les prises de vue pour des produits cosmétiques ou encore l'automobile. Les reflex numérique 24 × 36 de milieu de gamme sont souvent le second boîtier du professionnel pour le reportage. (Pour plus de détails, voir le chapitre 5.)

## Les scanners : des matériels diversifiés peu susceptibles d'évoluer

Les scanners sont capables depuis des années de capter tous les détails perceptibles sur un film photo ou sur un document opaque. Ils sont probablement peu appelés à évoluer, du fait de la place grandissante occupée par la prise de vue numérique. Cela dit, il reste encore des progrès à accomplir en ce qui concerne la fidélité de reproduction des couleurs.

Les scanners rotatifs ayant pratiquement disparu, tous les matériels actuels sont basés sur une même

technologie utilisant un capteur linéaire CMOS ou CCD. Ce sont les dispositifs optiques ou mécaniques qui en font des machines plus ou moins spécialisées pour un usage particulier. Des scanners de table abordables et très polyvalents, comme le haut de la gamme Epson Perfection, permettent aujourd'hui de numériser tous types d'originaux opaques ou transparents avec une très bonne qualité, et conviennent aux graphistes ou aux photographes pour une petite production. Une firme comme Zeutschel fournit des scanners spécialisés dans le traitement de documents d'archives fragiles et de grande taille, comme des registres ou des plans, et pensés pour des numérisations de grands volumes. Les scanners Flextight d'Hasselblad, surtout dédiés à la numérisation de films positifs ou négatifs, sont assez rapides et très qualitatifs, et constituent des outils haut de gamme pour les photographeurs. (Pour plus de détails, voir les chapitres 5 et 7.)

## Résolution d'une image

La résolution est une notion directement liée à l'impression. Exprimée généralement en pixels par pouce (et plus rarement en pixels par centimètre), elle est la conséquence directe du choix d'imprimer une image d'une définition donnée à une certaine taille physique sur un support matériel. Ce n'est donc

pas une caractéristique de l'image à proprement parler, puisqu'elle varie selon la taille d'impression, sans qu'on modifie l'image numérique elle-même. C'est plutôt un indice chiffré, qui permettra d'évaluer si la définition d'une image est suffisante pour une sortie sur papier de qualité satisfaisante, dans un certain contexte.

#### DÉFINITION **Résolution**

La résolution d'une image est sa résolution d'impression (on parle aussi de « résolution de sortie »); elle s'exprime en pixels par pouce (ou par centimètre) et dépend de la taille d'impression.

## Choisir une résolution d'impression en fonction du type de visuel

Le critère principal à satisfaire pour choisir une résolution d'impression, dite aussi « résolution de sortie », est bien sûr la vision humaine. Les pixels ne doivent pas être visibles afin que l'image garde son aspect original, ils doivent donc être plus petits que les détails les plus fins visibles à l'œil nu. Il faut donc savoir quelle est cette limite de la vision pour déterminer la résolution minimale à laquelle une image doit être imprimée. La finesse de la vision dépend, entre autres, du contraste des détails des visuels examinés, et de leurs couleurs. L'expérience montre que pour des visuels photographiques ou des illustrations en demi-teintes (en niveaux de gris ou en couleurs), une résolution de 200 à 250 pixels/pouce suffit. Pour des visuels au trait, comme des dessins à la plume par exemple, une résolution de 800 pixels/pouce convient.

Les valeurs données ici conviennent pour une distance de lecture moyenne de 40 cm, et donc pour une utilisation des images en presse ou en édition (livres, magazines, brochures commerciales). La section suivante aborde le cas des visuels destinés à être observés à une distance différente.

## Connaître les résolutions d'impression usuelles

En pratique, la résolution optimale d'une image pour l'impression dépend de la qualité de surface du support sur lequel on l'imprime, de la distance à laquelle on observe le tirage obtenu, et de son contraste.

En ce qui concerne ce dernier point, imprimeurs et photgraveurs distinguent deux types d'images : les visuels photographiques ou images en demi-teintes, peu contrastés, et les visuels au trait, gravures ou logos, d'un contraste maximal. Pour chaque application ou type d'impression, ils préconisent donc deux valeurs typiques de résolution, une pour chaque type d'image numérique. Le tableau suivant liste des cas typiques, tenant compte de la distance et du support, et pour les deux types d'images.

### Résolution et distance de visionnage

À 30 cm, l'œil distingue deux points s'ils sont écartés d'au moins 1/10 mm. La résolution d'une image prévue pour être examinée dans ces conditions devrait ainsi dépasser sensiblement 10 pixels/mm, soit 250 pixels/pouce. En réalité, l'œil distingue plus difficilement des détails quand ils sont peu contrastés, ce qui est en général le cas des détails photographiques, ou ceux d'une illustration en demi-teintes. Or, comme une imprimante ne dessine pas des pixels parfaitement nets sur le papier, une résolution de 200 pixels/pouce peut suffire à éviter les effets de pixellisation pour une distance de lecture habituelle, soit 40 à 50 cm. Pour les images très contrastées, comme les dessins au trait ou à la plume, on adopte plutôt une résolution de l'ordre des 600 pixels/pouce.

## Résolution et impression

N'oubliez pas que quand on caractérise une image par sa résolution, on doit également préciser ses dimensions d'impression. Ainsi, affirmer qu'une image a une définition de 2 000 × 3 000 pixels revient précisément à dire qu'elle aura sur le papier une dimension de 20 × 30 cm pour une résolution de 254 ppi. (Rappelons que 1 pouce équivaut à 2,54 cm.)

*Quelques cas concrets de travaux imprimés en offset ou en numérique, et résolution optimale pour les images*

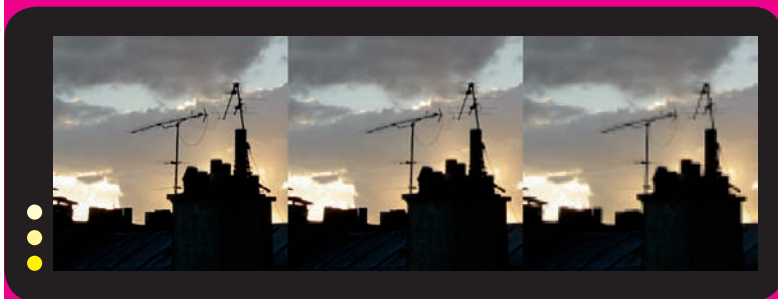
Type d'impression	Images demi-teintes	Images au trait
Tirage photo	200 à 300 ppi	Sans objet
Livre ou magazine	250 à 300 ppi	1 000 à 1 200 ppi
Quotidien	150 ppi	600 ppi
PLV 60 × 80	100 ppi	400 ppi
Affiche 4 × 3	40 ppi	160 ppi

Pour un autre cas de figure que ceux présentés dans le tableau, comme l'impression d'une bache de chantier ou d'un décor au sol, on peut déduire la résolution optimale de celle qu'on a indiquée pour l'impression de livres ou de magazines, qui est basée sur une distance de lecture de l'ordre de 40 cm. Il faut juste connaître la distance à laquelle les tirages demandés devront être vus. Par exemple, on considère qu'une décoration de sol sera vue à une distance de 1,60 mètre environ : c'est quatre fois plus que notre distance de référence de 40 cm. Pour connaître la résolution optimale pour des images en décoration de sol, on divise alors par 4 la résolution préconisée pour les livres et les magazines, ce qui donne 75 ppi pour la demi-teinte et 400 ppi pour le trait.

## Résolution d'analyse

La résolution d'analyse n'a de sens que sur un scanner au moment de la numérisation. Elle est le rapport direct entre la définition d'image qu'on souhaite obtenir et la dimension physique de l'original à numériser. Le logiciel du scanner la calcule automatiquement en fonction de la taille de la zone cadrée sur l'original et de l'image qu'on demande en sortie. Cette valeur, exprimée également en ppi, est surtout utile quand on veut savoir si un scanner a des performances suffisantes pour répondre aux objectifs qu'on s'est fixés.

● Une image à trois résolutions différentes : 240, 120 et 60 ppi



Par exemple, si on souhaite réaliser des tirages numériques  $24 \times 30$  cm à partir de diapositives  $24 \times 36$  mm, on aura besoin d'images d'une résolution de sortie de 200 ppi au minimum. Comme on veut obtenir des tirages dix fois plus grands que les originaux, on doit donc numériser les diapositives à une résolution d'analyse de 2000 ppi.

#### DÉFINITION Résolution d'analyse

C'est la finesse (mesurée en pixels par pouce) avec laquelle le scanner va prendre des échantillons sur l'original pour former l'image numérique.

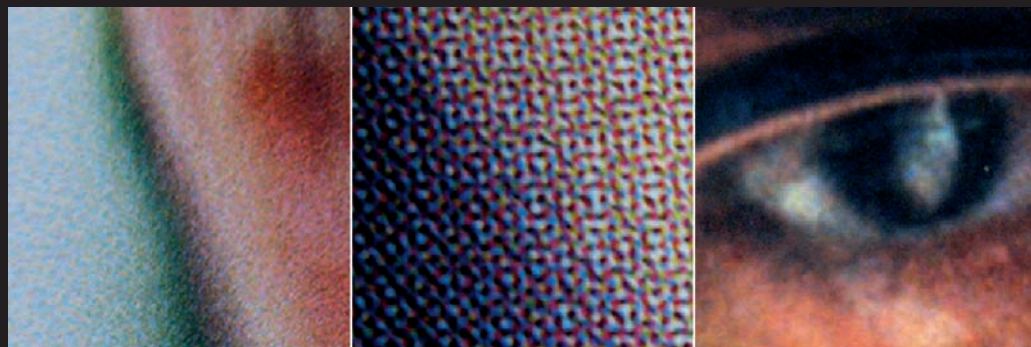
En pratique, c'est le produit de la résolution de sortie souhaitée et du taux d'agrandissement de l'image. Elle est calculée par le logiciel du scanner, à partir de ces deux paramètres entrés par l'utilisateur.

## Définition d'impression

Cette valeur, exprimée en dpi (*dots per inch*, soit points par pouce), quantifie la précision avec laquelle une imprimante trace des visuels sur le support de sortie. Les chiffres sont très variables selon les procédés et semblent même parfois pharamineux, ce qui laisse à penser qu'il faut les interpréter et non les prendre au pied de la lettre pour nos calculs de résolution. En fait, selon qu'on a affaire à une imprimante jet d'encre, à sublimation, à une sortie sur papier photo argentique ou à une impression offset, on peut obtenir des résultats visuellement très similaires pour des résolutions d'impression annoncées très différentes. Cette grandeur caractérise en fait davantage la construction du système d'impression que les performances visuelles.

La figure suivante montre l'aspect agrandi comparé de différents types de sorties. L'impression offset, bien que basée sur une technologie de résolution élevée, voit sa restitution des détails limitée fortement par la trame, nécessaire pour reproduire les demi-teintes des images.

● Les trois visuels ont été agrandis à un rapport à peu près identique. À gauche, une impression jet d'encre utilise une trame aléatoire avec une résolution d'impression de 1400 dpi. Au centre, une sortie offset avec une trame rationnelle, et une résolution de flashage des plaques proche de 2400 dpi. À droite, un tirage photographique numérique, donc non tramé par nature, avec une résolution de 300 dpi. Contrairement à ce que les chiffres nous donneraient à penser, le système d'impression dont la résolution est la plus faible donne l'image la plus lisse.



## Évaluer la résolution adéquate

### DÉFINITION Définition d'impression

Il s'agit du nombre d'impacts qu'une imprimante peut donner sur le support d'impression, sur une longueur donnée, exprimée généralement en points par pouce. On peut dire aussi que c'est la résolution nominale de l'imprimante. En jet d'encre, c'est le nombre de gouttes d'encre par pouce, sur une imprimante laser ou un imageur photo le nombre d'impacts laser successifs. La définition d'impression exprime directement la finesse d'écriture pour les éléments non tramés, comme les images au trait, les textes, les objets vectoriels dans les mises en pages.

Les imprimantes photo à sublimation et le tirage sur papier photo argentique sont des systèmes non tramés, c'est-à-dire qu'ils peuvent, pour chaque pixel de l'image, produire sur le papier la couleur voulue, en demi-teintes réelles. Leur résolution est en général très proche de 300 dpi, qui est la limite de ce que l'œil peut discerner. On prépare alors les images à la résolution de l'imprimante ; on peut dire que chaque pixel est imprimé tel quel. Pour ce type d'imprimante, toutes les images sont à préparer en demi-teintes, jamais au trait.

Les imprimantes à jet d'encre ne peuvent pas reproduire les demi-teintes en tant que telles, mais simplement projeter des gouttes d'encre sur le papier. Un motif de trame aléatoire est utilisé pour simuler la demi-teinte. Pour une encre donnée, les points (ou gouttes) seront d'autant plus serrés que la densité à reproduire est élevée. Ainsi, le motif de trame est davantage visible à l'œil nu dans les parties claires que dans les ombres. La résolution nominale de l'imprimante est le nombre de gouttes d'encre que les têtes d'impression peuvent déposer sur une distance d'un pouce ; elle est comprise aujourd'hui entre 1200 et 1800 dpi. Pour autant, on prépare toujours les images à 300 dpi puisqu'il n'est pas utile d'aller au-delà des capacités de l'œil. Comme on peut le constater sur la figure du bas de la page précédente, bien que sa résolution soit quatre fois celle d'un vrai système demi-teintes, les sorties ne sont pas plus fines en ce qui concerne les visuels vraiment photographiques. En revanche, sur d'autres types de visuels, plus proches du texte ou de la gravure, la résolution supérieure des imprimantes jet d'encre est très visible. De ce fait, on traitera les visuels au trait « à part » (pas avec les visuels en demi-teintes), en mode Bitmap et à une résolution supérieure.

L'impression offset ne peut que simuler les demi-teintes, avec une trame assez visible malheureusement, mais bien adaptée pour compenser la tendance qu'à l'encre à diffuser dans le papier. Malgré une résolution de flashage élevée, en général 1200 à 2400 dpi, la finesse et le lissé des images demi-teintes en sortie sont donc assez faibles. Les images au trait, elles, sont en revanche restituées sans trame, à une résolution beaucoup plus élevée.

### DÉFINITION Linéature de trame

En impression traditionnelle (souvent l'offset pour l'édition), les demi-teintes sont traduites par des points de trame de taille variable, alignés régulièrement. La linéature pour une trame donnée, exprimée généralement en lignes par pouce ou lpi (plus rarement en lignes par centimètres), désigne le nombre de lignes de trame comptées sur un pouce sur l'imprimé. Une linéature élevée correspond donc à une finesse visuelle élevée. Cette notion ne peut donc pas s'appliquer à des trames aléatoires dans lesquelles les points imprimés ne sont pas alignés.

La résolution à laquelle on préparera les images dépend également de la finesse de trame, appelée « linéature », que l'imprimeur adapte en fonction du papier utilisé pour le tirage. Plus le papier est brut (le papier journal, par exemple), plus la tendance de l'encre à diffuser est importante, et plus la trame employée sera grossière. En édition d'art, on montera la résolution des images jusqu'à 400 ppi, pour l'édition et les magazines à 300 ppi, et pour les quotidiens on pourra se contenter de 150 ou 200 ppi. Sur le même papier et dans les mêmes conditions d'impression, les images au trait seront traitées à une résolution quatre fois supérieure à celle des visuels demi-teintes.

## Mode couleur des images

S'il existe différents modes couleur dans le domaine de l'image numérique (Bitmap, Niveaux de gris, Couleur), c'est d'abord pour pouvoir restituer le plus efficacement possible les différents types de documents et de visuels à traiter (gravures, dessins à la plume, diapositives couleur, tirages photo noir et blanc...). Pour une définition donnée, un fichier numérique est d'autant plus lourd que sa gamme de tons est large : l'image couleur est plus lourde que l'image niveaux de gris, elle-même plus lourde que l'image bitmap. En termes d'efficacité, on choisira donc le mode juste suffisant pour traduire toutes les subtilités à retenir de l'original.

### À NOTER

Le type de document, le choix des informations à retenir et le média de diffusion vont décider du mode couleur adapté pour chaque visuel. Les tableaux pages 24 et 25 en font un résumé.

Ensuite, le média de diffusion employé pour les images réclame en général des modes de restitution et des codages particuliers. Ainsi, une image couleur sera diffusée sur le Web en mode RVB et préparée pour l'impression en mode CMJN (quadrichromie). Le mode Bichromie, lui, n'a d'autre usage que l'impression traditionnelle. Chaque « métier » a donc ses modes couleur privilégiés (voir les tableaux pages 24 et 25).

● La même page numérisée dans les modes Couleur, Niveaux de gris et Bitmap. Le choix du mode s'effectuera en fonction des informations à capturer et de l'objectif global de la numérisation.



Enfin, on choisit parfois de numériser un document dans un mode ne permettant pas de coder la totalité des informations qu'il contient pour obtenir des fichiers plus compacts, pour ne conserver que la partie utile. Ce sera le cas si on choisit de scanner une page de magazine en mode Bitmap (où chaque pixel ne peut être que noir ou blanc), parce que seuls les textes comptent et non les images demi-teintes ni les couleurs. C'est la même démarche que celle de photocopier en noir et blanc une page couleur.



● Mode Bitmap

## Choisir le mode Bitmap

Le mode Bitmap correspond à la notion « d'image au trait » en photo argentique. Chaque pixel n'a que deux niveaux d'intensité possibles: noir ou blanc. Ce mode est adapté pour numériser des textes, des logos, des schémas, des plans, des microfiches, donc tous les documents sans nuances de gris. Il peut être obtenu dès la numérisation.

## Choisir le mode Niveaux de gris

Dans le mode Niveaux de gris (attention, en photo, on parle plutôt d'image noir et blanc ce qui peut prêter à confusion avec le mode Bitmap), les niveaux de densité sont codés avec une richesse de nuances plus ou moins importante, 256 ou 65 536 niveaux de gris possibles, c'est-à-dire 8 ou 16 bits selon les cas. Ce mode est utilisé pour numériser les photos en noir et blanc bien évidemment, les gravures fines comportant des nuances, des lavis d'encre de Chine, des plans anciens. Comme le mode Bitmap, il peut être obtenu directement sur le scanner, sans traitement ultérieur.

● Mode Niveaux de gris



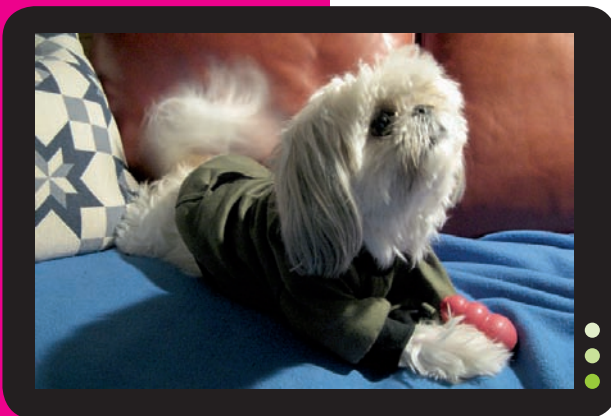
## Choisir entre RVB et CMJN

Ces deux modes ont pour but de restituer de la manière la plus fidèle et réaliste les couleurs du document d'origine, ils peuvent être qualifiés de modes «en couleurs réelles». Le CMJN est destiné spécifiquement à l'impression professionnelle; c'est le mode quadrichromie (ou Cyan Magenta Jaune Noir) nécessaire pour l'offset ou l'hélio, par exemple. Le RVB (ou Rouge Vert Bleu) est employé pour toutes les autres applications: archivage numérique des images, mise en ligne sur Internet, tirage photo, impression jet d'encre. Le mode RVB peut être choisi lors de la numérisation, le mode CMJN également sur certains scanners. Il est parfois nécessaire, voire préférable, de faire appel à un logiciel de traitement d'images comme Photoshop pour convertir des numérisations RVB en mode CMJN. On numérise en couleurs les originaux photo couleur, les illustrations, les imprimés, les plans colorés. En résumé, tout ce pour quoi les modes Bitmap ou Niveaux de gris ne suffisent pas.

On considère souvent le RVB comme le mode couleur naturel, car il correspond aux domaines de sensibilité de l'œil à la lumière. En effet, la rétine est tapissée en son centre de cellules sensibles à la lumière (les cônes) dont une fraction est sensible à la partie rouge de la lumière, une autre à la partie verte et la dernière à la partie bleue. La vision humaine des couleurs est donc trichromatique, et tous les appareils chargés de capturer les images numériques (scanners et APN), ou de les restituer par la lumière (moniteurs et vidéoprojecteurs), sont basés sur ce mécanisme de séparation de la lumière en trois canaux, comme le fait l'œil. Certes, les matériels évoluent, notamment au niveau de l'analyse, et travaillent en interne de manière parfois différente, mais le principe de base est toujours celui-là. Travailler et stocker les images couleur en mode RVB puis en fabriquer des versions dédiées à l'impression, en mode CMJN ou autres, est un usage maintenant bien établi en numérique et une technique éprouvée.

## Choisir le mode Bichromie

Le mode Bichromie est accessible uniquement après numérisation, sur Photoshop en partant d'une image en niveaux de gris. Ce mode est utilisé dans un but créatif, pour des virages colorés, des mises en couleurs. Il est uniquement destiné à l'impression, en utilisant des encres dites «en tons directs»,



● Modes RVB et CMJN



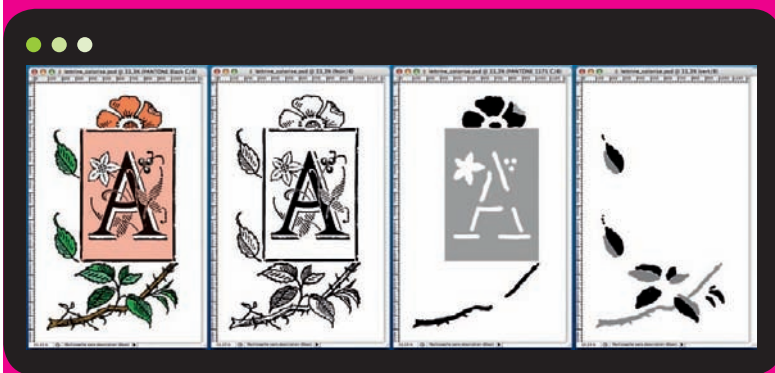
● Mode Bichromie

● Mode Multicouche

comme les couleurs de la gamme Pantone. Pour une utilisation autre, des images en mode Bichromie peuvent être converties en RVB par exemple, ou en CMJN pour une impression en quadrichromie.

## Choisir le mode Multicouche

Le mode Multicouche de Photoshop, comme le mode Bichromie dont il est assez proche, n'est disponible qu'après numérisation dans un logiciel de traitement d'images, à partir d'une image en niveaux de gris, et pour l'impression en encres en tons directs. Cela dit, l'impression en quadrichromie reste toujours possible. Ce mode est souvent utilisé pour la colorisation de bandes dessinées. Il est également intéressant pour tous les documents dont on prévoit l'impression en deux ou trois tons pour des raisons de budget, ou du fait du choix de couleurs spéciales (encres fluorescentes ou métalliques).



## Profondeur d'échantillonnage

### DÉFINITION Profondeur d'échantillonnage

Nombre de valeurs possibles pour la densité de chaque pixel d'une image numérique. Plus elle est élevée lors de la numérisation, plus on est à même de reproduire précisément les nuances de l'original, et notamment de bien séparer des nuances proches. Le codage de l'image au moment de la numérisation détermine cette valeur, exprimée en bits par pixel.

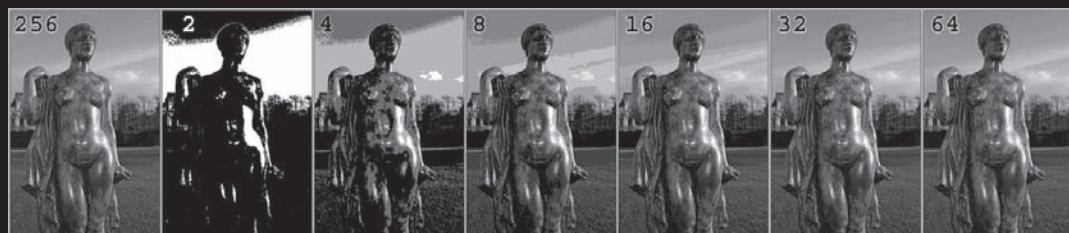
Quand on numérise un document, ou lorsqu'on photographie une scène, le scanner ou l'APN utilisé mesure une quantité de lumière réfléchie et enregistre, pour chaque pixel, une ou plusieurs valeurs numériques, selon que la capture soit faite en noir et blanc ou en couleurs.

Fondamentalement, les ordinateurs ne savent traiter que des nombres entiers, puisqu'ils fonctionnent en mode binaire. C'est là toute la différence entre le monde analogique que nous percevons, où toutes les grandeurs sont des variations continues, et le monde numérique de l'informatique, où une grandeur (ici l'intensité lumineuse) ne peut prendre qu'une valeur entière parmi un nombre fini de possibilités. Une des étapes de la numérisation est justement la conversion analogique vers le numérique, où un signal électrique est quantifié en une valeur entière. Le nombre de possibilités, ou encore le nombre de nuances possibles en gris ou en couleurs, est appelé «profondeur d'échantillonnage». De la même manière qu'il est possible de faire varier la finesse d'une image numérique en changeant de résolution d'impression, on peut choisir de la capturer ou de la coder avec une richesse de nuances variable. Cette palette de tons, ou profondeur d'échantillonnage, se chiffre en bits par pixel.

De la même manière que pour la résolution d'impression, la profondeur d'échantillonnage est choisie de façon à ce que la différence entre deux niveaux de densité successifs soit imperceptible à l'œil, afin qu'on ne distingue pas de palier ou de «cassure» dans les modelés, et donc qu'une image numérique n'apparaisse pas différente d'une image analogique (photo argentique, par exemple).

## Le codage binaire

Le bit, contraction de *binary digit*, est l'unité la plus petite en informatique, et vaut 0 ou 1. Une image codée en 1 bit par pixel ne comporte donc que du noir et du blanc : c'est une image dite «bitmap». Une image d'une seule couche codée en 8 bits par pixel est une image en niveaux de gris, comportant 256 nuances entre le noir et le blanc, car  $2^8 = 256$ . Chaque bit supplémentaire double le nombre de nuances possibles par couche et par pixel.



## Travailler en 16 bits par pixel

L'analyse de la vision humaine montre que l'œil est capable de discerner au mieux 200 niveaux de gris différents entre le noir et le blanc, sur un imprimé de la meilleure qualité. C'est-à-dire qu'un faux dégradé – issu de la juxtaposition de 200 plages ou plus de densité uniforme et progressive, soit 200 paliers – est vu par un observateur comme un vrai dégradé continu.

Les premières applications de l'imagerie numérique ont été conçues pour l'impression. On a alors retenu le codage binaire le mieux adapté à la profondeur juste suffisante pour disposer des 200 nuances de gris nécessaires. C'est pour cette raison que toutes les images prévues pour l'impression sont

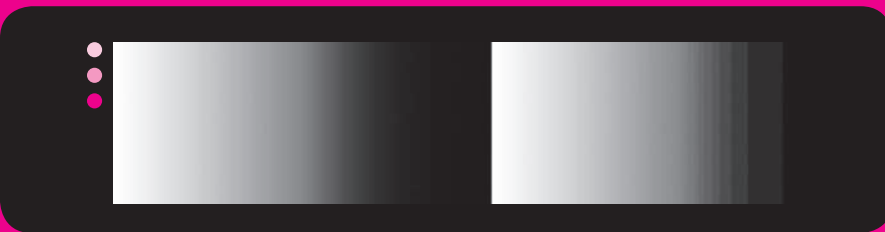
● L'image originale à gauche est codée en 8 bits par pixel, soit 256 niveaux de gris. Les versions montrent, de gauche à droite, l'effet d'une profondeur d'échantillonnage croissante, en partant de 2 jusqu'à 64, soit de 1 à 6 bits par pixel. Pour beaucoup d'images et d'applications, 64 niveaux de gris suffiraient à satisfaire l'œil.

codées en 8 bits par couche et par pixel, ce qui permet de traduire 256 nuances différentes.

Pourtant, on dispose maintenant de la possibilité de travailler des images numériques à une profondeur d'échantillonnage supérieure, 16 bits en général, sur les scanners, les APN et les logiciels comme Photoshop. Quel en est l'intérêt ?

- Il existe des originaux à numériser, comme des diapositives, des plaques de verre, des négatifs anciens ou des radios médicales, dont les écarts de densité sont beaucoup plus importants que ceux d'un imprimé. Sur ces documents-là, pour capter tout ce que l'œil discerne, et aussi pour ne perdre aucune information, échantillonner à 16 bits par pixel et par couche est préférable.
- Un appareil photo numérique, selon le modèle, capte des valeurs codées à la base sur 12, 14 ou 16 bits. Traiter ces prises de vue en 8 bits par couche supprimerait une grande partie des informations saisies ; on les travaille donc en 16 bits après acquisition sur l'ordinateur.
- En retouche photo, quand on doit créer des ombres portées pour des objets, des fonds dégradés, ou réaliser des retouches au pinceau, on a des résultats plus lisses et plus fins en 16 bits qu'en 8 bits.
- Lorsqu'on effectue des corrections de densité, de contraste ou de chromie sur une image en 8 bits par couche, on risque toujours de provoquer des cassures ; ceci d'autant plus quand on cumule plusieurs corrections ou si elles sont de grande ampleur. En effet, on part d'une image modulée en 256 niveaux, et du fait des arrondis dans les calculs de densité effectués par les logiciels de traitement d'images, on descend vite sous les 200 niveaux fatidiques. Quand on travaille en 16 bits, on dispose de 65536 niveaux ; on peut donc en perdre la moitié, sans sacrifier la qualité visuelle. On peut ainsi choisir de numériser un fonds photographique en 16 bits par couche, totalement brut de scanner, sans corriger les défauts des images qui seraient dus au vieillissement des originaux, par exemple. Ceci permet à la fois de les conserver dans leur état visuel, tout en se réservant la possibilité de les corriger plus tard pour une utilisation particulière, et en assurant une qualité correcte.

De fait, aujourd'hui, la plupart des fonctions de Photoshop sont opérationnelles en 16 bits comme en 8 ; seuls les filtres créatifs manquent. Si la numérisation en 16 bits est intéressante pour la conservation des images dans un fonds documentaire, il ne faut pas oublier que cela double le poids des images. Malheureusement, la compression JPEG actuelle ne peut pas être employée pour des images en 16 bits. En revanche, le JPEG 2000 l'autorise, mais ce



mode de compression pose encore des problèmes de compatibilité, notamment avec les navigateurs Web.

Il n'y a donc pas de solution simple et tout à fait standard pour limiter la taille d'un fonds numérisé en 16 bits. Enfin, quand il s'agit de diffusion et d'impression, toutes les images de sortie doivent être ramenées à 8 bits par couche, car les écrans et les imprimantes ne savent pas exploiter davantage. Cette réduction de la profondeur d'échantillonnage ne provoque aucune perte de qualité réelle, puisqu'elle intervient après correction, et que l'œil se satisfait des 256 niveaux gérés par les impressions.

## Récapitulatif des cas de figure courants

Les trois tableaux de synthèse qui suivent pourront vous aider à choisir le mode de numérisation ou de traitement le plus approprié (mode couleur, résolution et profondeur d'échantillonnage), en fonction des documents que vous devez numériser, et de l'usage final des images que vous allez produire. Les résolutions énumérées ici s'entendent comme résolution d'analyse pour des documents opaques, ou comme résolution de sortie pour des images prévues pour l'impression. En ce qui concerne les diapositives ou les films en général, reportez-vous au chapitre 7. Ces préconisations de base doivent bien sûr être validées par quelques tests sur un échantillon représentatif de votre production.

● Au départ les deux dégradés sont similaires à ceci près que celui de gauche est codé sur 16 bits et celui de droite sur 8 bits par pixel. Deux corrections importantes et identiques ont ensuite été appliquées aux deux images. Pour respecter la logique de production, l'image en 16 bits (à gauche) a été finalement ramenée en 8 bits par pixel.



*Archivage des images (fonds documentaires, agences photo, tirages photo)*

Type d'image/Résolution/ Échantillonnage	Applications concrètes	Remarques
Bitmap/1 bit/150 ppi	Mise en ligne sur Internet de textes, registres, archives, pour consultation écran uniquement	C'est le minimum pour obtenir des informations lisibles
Bitmap/1 bit/600 ppi	Capture de textes pour OCR (reconnaissance optique des caractères) pour permettre ensuite un archivage textuel	
Niveaux de gris/8 bits/400 ppi	Numérisation de tirages photo, de dessins en noir et blanc pour archivage	
Niveaux de gris/16 bits/ Résolution selon le format de l'original	Numérisation d'originaux photo transparents, tels que plaques et radiographies, pour la conservation en « brut de scanner », non corrigés des défauts	L'échantillonnage en 16 bits assure la saisie d'un maximum de nuances et laisse une grande latitude de correction. On ajustera la résolution différemment pour un négatif 24 x 36mm ou une plaque 40 x 50cm.
RVB/3 × 8 bits/300 ppi	Numérisation de visuels couleur pour le tirage photographique	
RVB/3 × 16 bits/300 ppi	Numérisation de visuels couleur pour la conservation pérenne, ou en prévision de retouche et de photomontage	
RVB/3 × 32 bits	Images HDR, traitement postnumérisation pour capture de scènes dont l'écart de luminance est plus élevé que la capacité brute des capteurs de prise de vue.	

### Multimédia, web design

Type d'image/Résolution/ Échantillonnage	Applications concrètes	Remarques
Bitmap/1 bit/150 ppi	Saisie de textes ou logos noirs pour des pages Web	Pas de mise en couleurs possible sous cette forme, doit être retraitée dans Photoshop pour colorisation.
Niveaux de gris/8 bits/100 ppi	Numérisation de photos, de dessins pour Internet	
RVB/3 × 8 bits/100 ppi	Numérisation de visuels couleur pour Internet	

### Impression, maquette, mise en pages

Type d'image/Résolution/ Échantillonnage	Applications concrètes	Remarques
Bitmap/1 bit/600 ppi	Numérisation au trait pour impression numérique ou pour impression offset sur papier journal ou bouffant	
Bitmap/1 bit/1200 ppi	Numérisation de textes, logos, schémas, illustrations pour une impression offset sur papier couché	
Niveaux de gris/8 bits/300 ppi	Numérisation de photos, de dessins en noir et blanc pour tout type d'impression	
RVB/3 × 8 bits/300 ppi	Numérisation de visuels couleur pour l'impression bureautique	
CMJN/4 × 8 bits/300 ppi	Numérisation de visuels couleur pour tout procédé d'impression professionnelle haute résolution	Pour l'impression professionnelle
Bichromie/1 × 8 bits/300 ppi	Traitement postnumérisation pour le travail d'images en encres spéciales, en tons directs	Pour l'impression professionnelle
Multicouche/n × 8 bits/300 ppi	Traitement postnumérisation pour le travail d'images en encres spéciales, en tons directs	Pour l'impression professionnelle

# Quelques cas de figure à la marge

Les images en 32 bits (ou images HDR), comme les images utilisées dans des applications scientifiques particulières (images satellites par exemple), ne sont pas des images « comme les autres ». Vous serez vraisemblablement peu amené à travailler avec, mais il peut être utile de connaître leurs caractéristiques.

## Les images en 32 bits, ou images HDR

L'appareil photo idéal serait peut-être celui qui capturerait les scènes comme on les a vues, ou plus précisément comme on les a mémorisées. La vision humaine (le souvenir qu'on a des scènes et des objets) est complexe. Quand on se représente de mémoire un objet connu, c'est plutôt comme un amalgame d'images de plusieurs points de vue qui nous apparaît – avec sa face avant, sa face arrière, sa vue de côté –, plutôt qu'une image seule et simple. Et même si on s'en tient à un seul point de vue, ce qu'un appareil photo sait capter facilement, la vision humaine n'est pas statique et fonctionne de manière plus complexe. Notre regard explore le champ de vision, fouille les détails dans les ombres, dans les lumières, la vue s'adaptant rapidement à ces différents niveaux de luminosité. Le cerveau combine toutes ces observations en une seule image synthétique, qu'il mémorise.

### À NOTER

C'est en partie pour cela que nous sommes parfois déçus des clichés, comparativement au souvenir qu'on a du sujet (c'était d'autant plus courant en argentique, du fait du délai nécessaire au développement et au tirage des photos).

Le principe des images HDR (*High Dynamic Range*) est de combiner en une seule image numérique les informations de luminosité provenant de plusieurs clichés (exposés différemment) d'un même sujet, un peu comme le fait le cerveau. Le premier intérêt de cette méthode est de restituer davantage de détails dans les valeurs de luminosité extrêmes. Le second est de pouvoir ensuite faire des interprétations différentes de l'image obtenue, en privilégiant tour à tour ce qui se trouve dans les ombres ou dans les hautes lumières. L'image HDR contient toutes les informations nécessaires pour que cette interprétation se fasse avec la meilleure qualité possible.

Pour les produire, on procède à partir d'au moins trois clichés d'une même scène : un cliché exposé normalement, un surexposé et un sous-exposé. Par un traitement dans Photoshop, on regroupe les trois images en un seul fichier, codé cette fois en 32 bits par pixel et par couche. Chacun des pixels comporte des informations provenant des différentes images regroupées. L'image HDR recèle donc toutes les couleurs et toutes les tonalités que l'APN a su capter en trois poses. D'autres logiciels, comme Photomatrix, permettent le traitement HDR.

#### À NOTER

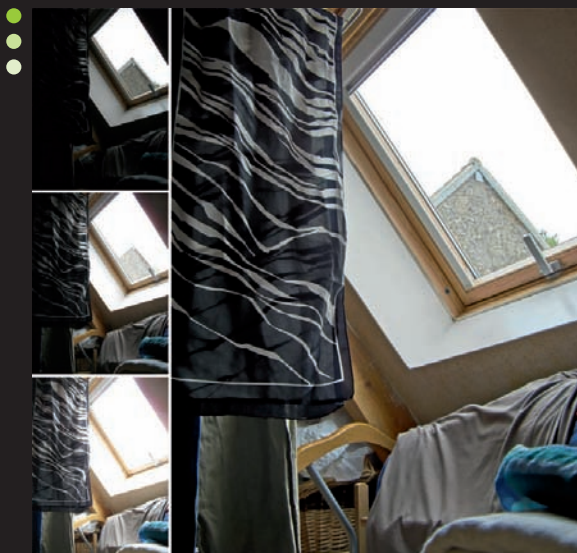
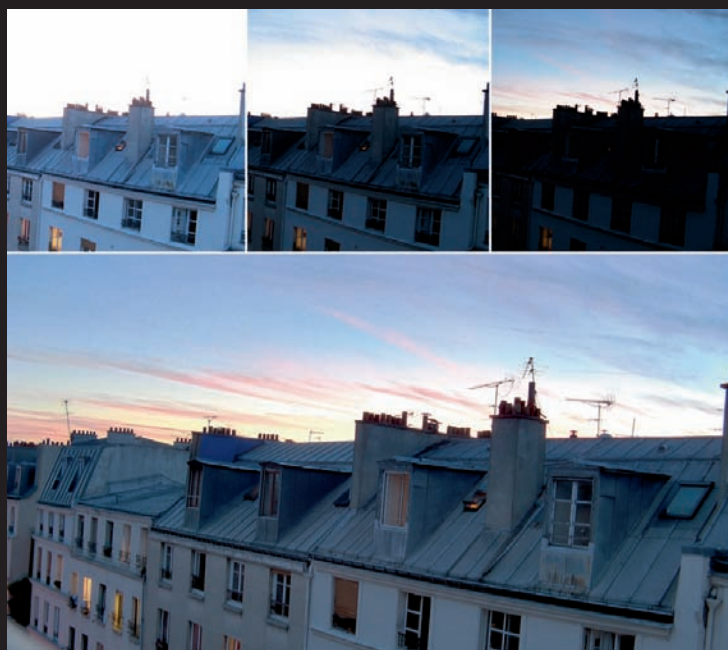
De prochaines générations d'APN, avec de nouveaux capteurs aux capacités étendues, permettront peut-être d'obtenir des images HDR en une seule exposition, avec également à la clé une standardisation de la méthode et des résultats.

Une image HDR ne peut pas être affichée correctement sur un moniteur et encore moins imprimée telle quelle, car l'échelle des valeurs qu'elle contient dépasse largement ce que ces périphériques peuvent montrer. Pour utiliser une image HDR, il est nécessaire de la convertir en 16 ou 8 bits par couche. Lors de cette étape, l'opérateur effectue des choix visuels, donc une interprétation, en décidant de privilégier certaines gammes de densité.

Pour l'instant réservée aux sujets immobiles, cette technique peut être très intéressante dans les domaines de l'architecture en particulier, et de la photo documentaire en général. Par ailleurs, c'est aussi un champ ouvert à la photo créative. Cela dit, il faut prendre la technique HDR pour ce qu'elle est : une nouvelle méthode de prise de vue, extrêmement intéressante pour traiter certains sujets, mais dont la fidélité technique dans la reproduction des valeurs est encore à éprouver. En effet, les résultats obtenus en termes de colorimétrie dépendent énormément du logiciel utilisé et de l'interprétation humaine.

● Trois images exposées différemment et, en dessous, l'image traitée en HDR interprétée, à partir de ces trois images de base, puis réduite à 8 bits par couche pour l'impression. Les détails sont récupérés dans les valeurs extrêmes des ombres et du ciel.

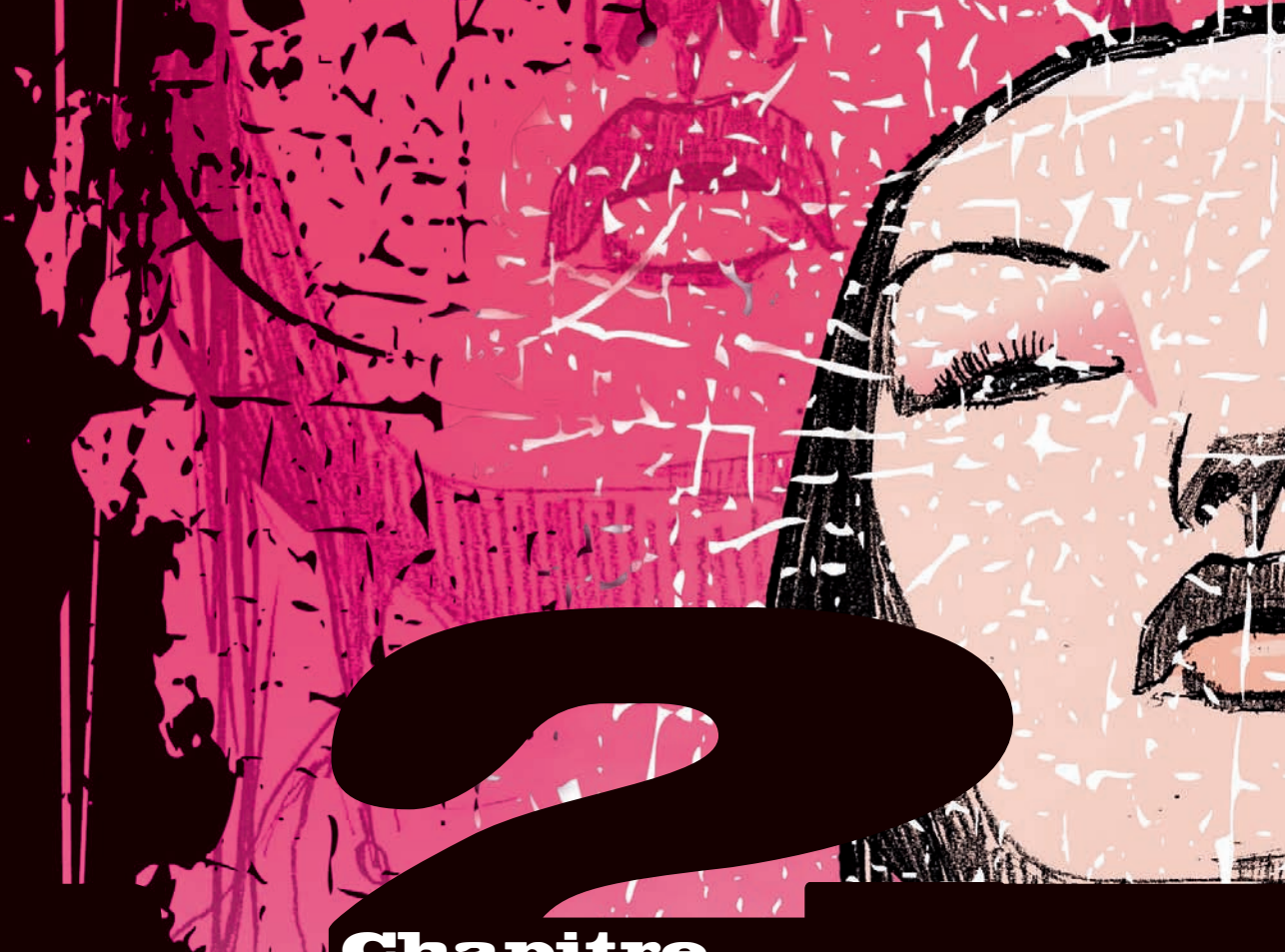
● Image HDR composée à partir des trois images de gauche, et repassée en 8 bits par couche grâce à l'option Adaptation locale pour le rendu. Des valeurs aussi extrêmes que les détails dans le foulard noir, à l'intérieur, et la toiture, à l'extérieur, sont correctement rendues.



## Les saisies d'images à but d'analyse

Pour des applications scientifiques particulières, on est amené à créer des images comportant un nombre de couches arbitraire, chacune d'entre elles recevant une assignation particulière. Ainsi, les satellites de surveillance nous renvoient des images captées à la fois en lumière visible, en infrarouge et en ultraviolet. Le but n'est pas de fournir une image réaliste de la surface de la Terre mais des informations utiles pour la gestion de l'environnement ou des ressources agricoles.

Certains scanners de haute résolution permettent d'appliquer la même méthode pour la numérisation d'objets ou d'œuvres d'art, par exemple pour rechercher sur des peintures la réutilisation de toiles, les reprises du peintre ou une signature cachée. Les images de ce type comportent autant de couches que le système a employé de filtres successifs pour la capture. Il faut en général un logiciel spécifique pour exploiter ce type d'image, notamment pour extraire une image en vraies couleurs, et donc réaliste, à partir d'une image multicanal. Une analyse en 3D de la Joconde a été réalisée en 2004 au Québec grâce à un scanner laser multispectral. L'étude de cette numérisation exceptionnelle, publiée en 2006, a permis de connaître très précisément l'état de la peinture (lacunes, écailles, état du support en bois), de mieux comprendre la technique du peintre (dans son usage du sfumato notamment) et de révéler la présence du voile léger porté par le modèle (qui était passé inaperçu jusqu'alors car masqué par le vernis).



**Chapitre**



# Installer son poste de travail



Ouvrir et modifier des images numériques (et non pas uniquement les copier et les importer pour une mise en pages), évaluer leur qualité puis les optimiser suppose de disposer d'une configuration adaptée ; les ressources d'un ordinateur convenant pour la maquette et l'illustration peuvent se révéler très insuffisantes. Au-delà de la configuration du poste, nous aborderons aussi la question des réglages couleur dans l'environnement de travail.



# La configuration matérielle

Nous n'évoquerons que le moniteur et l'unité centrale ; la question des scanners et APN est traitée plus loin. Le choix d'une imprimante, lui, dépend plus de l'usage que vous comptez en faire que des images sur lesquelles vous allez travailler, et ne conditionne ni les performances, ni la qualité dans le domaine qui nous occupe ici.

## L'ordinateur

Les considérations et conseils qui suivent visent à mettre en lumière les points importants pour choisir un matériel adapté à vos activités. Dans ce domaine, le mieux n'est pas l'ennemi du bien, et les chiffres donnés sont à prendre comme un minimum. Un système plus performant permet de travailler de manière plus efficace, et d'adopter des méthodes de travail plus directes.

### Déterminer le nombre de processeurs

Quoique moins exigeant que le montage vidéo, le traitement des images fixes demande de solides ressources. Comme Photoshop tire très bien parti des machines multiprocesseurs pour la plupart des calculs, on peut trouver un intérêt à y investir ; c'est surtout vrai quand on fait souvent appel aux filtres et aux diverses transformations d'images. En revanche, sur un poste destiné essentiellement à l'acquisition d'images au scanner, ou au catalogage, les opérations les plus fréquentes sont la lecture et l'écriture sur disque ; dans ce cas, les machines équipées de plusieurs processeurs ne sont pas exploitées à leur potentiel et ne présentent pas le meilleur investissement.

## Ajuster la mémoire vive

Il est indispensable de disposer d'une mémoire vive, ou RAM, de grande taille. Même si vous n'allez pas jusqu'à réaliser des photomontages, Photoshop exige une configuration maximale sur ce plan-là. Cela est particulièrement crucial lorsque vous serez amené à traiter simultanément plusieurs visuels : juger l'homogénéité d'un lot d'images, acquérir des prises de vue numériques provenant d'une même séance photo, ou encore assembler des panoramiques ou des vues HDR.

Photoshop et Bridge occupent à eux deux déjà près de 150 Mo, sans une seule image ouverte. Ouvrir dix images de 30 Mo chacune, effectuer deux corrections globales sur chaque image et les afficher simultanément peut nécessiter 600 Mo de RAM supplémentaire pour opérer avec la meilleure efficacité possible. En effet, comme Photoshop permet, heureusement, l'annulation des dernières modifications réalisées sur toutes les images ouvertes à un instant donné, l'espace occupé en mémoire vive est celui pris par toutes ces versions successives d'images. Dès que toutes les données images et les données d'historique et d'annulation ne peuvent plus être stockées en RAM, les opérations sont très sensiblement ralenties. Une configuration équipée d'au moins 2 Go de RAM est un équipement raisonnable.

*Exemples de poids des images numériques. Les valeurs s'entendent pour des images non compressées, telles qu'elles s'ouvrent dans Photoshop.*

Application	Mode couleur	Poids
Tirage photo 10 × 15 cm	RVB	6 Mo
Tirage photo 20 × 30 cm	RVB	24 Mo
APN 10 Mpix	RVB	30 Mo
Impression A4	CMJN	35 Mo
Plein écran Internet	RVB	1,5 Mo
Affiche 60 × 80 cm	CMJN	115 Mo
Une page A4 en gris	Niveaux de gris	8 Mo
Une page A4 au trait	Bitmap	4 Mo en 600 ppi

## Optimiser l'usage des disques durs

L'espace nécessaire au stockage sur l'ordinateur dépend surtout du volume des données en cours de traitement, l'archivage des travaux terminés devant être effectué hors du poste. Pour Photoshop, les disques durs ont un autre usage important : ils offrent un espace de mémoire virtuelle.

### ACRONYME RAM

Random Access Memory

### À NOTER

Disposer d'une mémoire virtuelle élevée conduit à des enregistrements de données peu fragmentés. Le ralentissement des calculs dû à l'insuffisance de la RAM, dans les sessions de travail exigeantes, est alors moins perceptible.

## ● Préférer un réseau filaire

Si les images à traiter se trouvent sur un serveur en réseau local, n'oubliez pas que le réseau filaire est plus performant que le sans fil, d'autant plus qu'il ne sera pas ralenti par la présence de cloisons dans le local (rares sont les lieux où un réseau sans fil donne le maximum des performances théoriques...). Un réseau filaire performant suppose un bon câblage, une interface rapide dite « giga-bit » sur chaque ordinateur connecté et du matériel de connexion performant.

La mémoire est couramment utilisée par les logiciels pour pallier l'insuffisance d'espace en mémoire vive lors de certaines opérations. Si la RAM ne suffit plus à l'écriture des fichiers temporaires, notamment à la conservation de l'historique des actions, le programme peut enregistrer ces données sur disque dur pour continuer son travail. Si les disques disponibles sont saturés, toute action sur les images pourrait alors devenir impossible : l'enregistrement serait défectueux et le travail en cours totalement perdu. Il est donc important de surveiller de temps en temps l'état d'occupation des disques quand on travaille sur des logiciels gourmands en ressources mémoire.

Dans Photoshop, il est conseillé, lors du traitement de fichiers lourds ou de plusieurs fichiers en simultané, d'installer un disque dur très rapide dans sa machine, sur lequel on ne copiera aucun fichier, et qui sera dédié totalement à la mémoire virtuelle. Photoshop étant à même de gérer complètement sa mémoire virtuelle, et donc le choix du disque sur lequel adresser en priorité les fichiers temporaires, on pourra en tirer le meilleur profit.

Dans tous les cas, on gagnera à monter des disques rapides en accès et en débit, et à faire en sorte qu'ils ne soient pas remplis au-delà de 70 % de leur capacité. Aujourd'hui, les disques durs externes les plus rapides en débit et en accès sont ceux montés dans des boîtiers connectés sur une interface SATA. L'interface Firewire 800 (IEEE 1394b) est à peine moins rapide ; le Firewire 400 (IEEE 1394a) et l'USB 2 sont nettement plus lents. La rapidité d'un disque dur, hormis la connexion, est d'abord fonction de sa vitesse de rotation.

## Choisir son moniteur

Le moniteur est un point-clé du poste de travail. C'est l'outil principal dans le jugement de la qualité des saisies numériques, épaulé par la lecture des valeurs et celle de l'histogramme. Il doit offrir une bonne qualité d'affichage, permettre de respecter les normes ISO en usage et présenter une bonne uniformité sur l'ensemble de sa surface.

Pour travailler commodément sur des lots d'images importants, une diagonale de 22 pouces au minimum est préférable. Il est également nécessaire de disposer d'un système de calibrage d'écran, c'est-à-dire d'un appareil de mesure accompagné d'un logiciel, afin de recalibrer régulièrement l'affichage par rapport à un certain standard. Le chapitre 3 aborde cette question cruciale pour la qualité de la reproduction des couleurs.

Le rendu des moniteurs dérive progressivement dans le temps, en couleurs comme en luminosité. Le rétroéclairage des écrans est une grille fluorescente, dont les caractéristiques évoluent. De même, les éléments filtrants qui don-

nent leur couleur aux pixels d'affichage varient, en perdant petit à petit leur saturation. Les paramètres influant sur l'affichage sont d'ailleurs tellement nombreux, que même un moniteur neuf et fraîchement installé est rarement aligné sur un standard de manière complètement satisfaisante. Nous verrons au chapitre suivant sur quelles bases procéder aux réglages. A priori, il est préférable d'éviter les écrans dont la dalle est brillante, au bénéfice de ceux dont la dalle est satinée en surface, car les reflets peuvent s'avérer très gênants dans le premier cas.

## Et les ordinateurs portables ?

Les portables peuvent offrir aujourd'hui des performances globales tout à fait comparables à celles des ordinateurs fixes. Les deux points faibles pour le traitement des images sont la fiabilité de l'affichage et les performances des disques durs. Pour des raisons d'épaisseur, la grille fluorescente et le système de diffusion de la lumière à l'arrière de l'écran sont réduits à leur minimum : la surface d'affichage manque donc en général d'homogénéité. Luminance et contraste ont tendance à être relativement faibles, comparés à ceux d'un moniteur de bureau. De plus, un portable change constamment d'environnement, rendant inefficace le calibrage qui doit être adapté aux conditions ambiantes.

En revanche, les avantages du portable sont évidents : meilleure gestion des licences de logiciel pour les itinérants, disponibilité constante de toutes ses informations, entre autres. Une solution pour utiliser son portable avec une bonne efficacité est d'équiper le bureau où on travaille le plus fréquemment : en branchant sur la machine un moniteur indépendant de bonne qualité, et en stockant ses images sur un disque externe en connexion Firewire 800 ou équivalent, on s'affranchit des limitations les plus gênantes ; les performances et le confort de travail sont alors proches de ceux d'une station fixe.

### À NOTER

Les disques durs des portables tournent le plus souvent à 5 400 tours/min, et ne peuvent être aussi rapides que ceux des fixes (7 200 ou 10 000 tours/min). Les temps d'ouverture et d'enregistrement des fichiers en sont allongés d'autant.

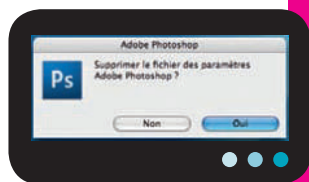
### Importance du moniteur

Le moniteur est au traitement numérique des images, ce que la table lumineuse est à la photo argentique. On ne peut juger la qualité technique d'une prise de vue sur diapo qu'à condition de la contrôler sur une table lumineuse standardisée, dont les tubes fluorescents de qualité Arts graphiques sont changés régulièrement, comme le prévoit la norme. En argentique ou en numérique, c'est sur un matériel standardisé et régulièrement contrôlé ou calibré, que tous les professionnels devraient évaluer les travaux. C'est encore plus important dans le monde numérique où tout est dématérialisé.

# La configuration logicielle

La mise au point d'une configuration logicielle doit aussi prendre en compte les impératifs du travail sur les images numériques. Parmi ces impératifs, la grande diversité des images à manipuler impose l'emploi de logiciels complets, en termes de fonctionnalités, et compatibles avec les grands standards du monde de l'image.

● Message affiché dans Photoshop, proposant de réinitialiser les Préférences aux réglages par défaut, qui sont ceux d'une nouvelle installation.

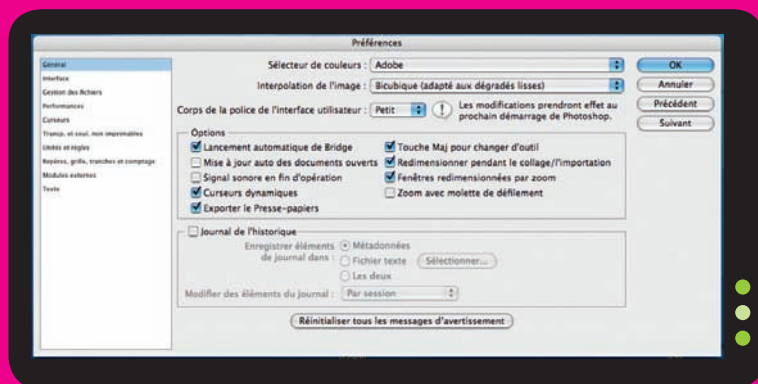


## Photoshop : les réglages de départ

L'acquisition et l'optimisation des images comportent un certain nombre d'étapes et d'opérations. On pourrait imaginer les réaliser au moyen de plusieurs logiciels très spécialisés, mais ce serait au prix d'un manque d'efficacité difficilement acceptable, et de nombreux problèmes de compatibilité. Photoshop est aujourd'hui la solution complète permettant à la fois l'acquisition, le diagnostic et l'optimisation des images, pour tous les modes couleur y compris la quadrichromie, pour tous les formats de fichier courants y compris les fichiers RAW (grâce à Camera Raw), et est totalement compatible avec la technologie ICC de gestion des couleurs et les standards de l'indexation.

## Restaurer les valeurs par défaut

Quand on prend en main un nouveau poste équipé de Photoshop, il est préférable de ramener tous les réglages du logiciel aux valeurs par défaut. C'est également la première action à réaliser si le logiciel refuse de démarrer, ce qui est souvent dû à un fichier de démarrage corrompu. Pour cela, maintenez enfoncées simultanément les touches Alt + Ctrl + Maj sous Windows, ou Option + Commande + Maj sur Mac, puis lancez Photoshop. Au bout de quelques secondes, vous serez invité à réinitialiser les Préférences.

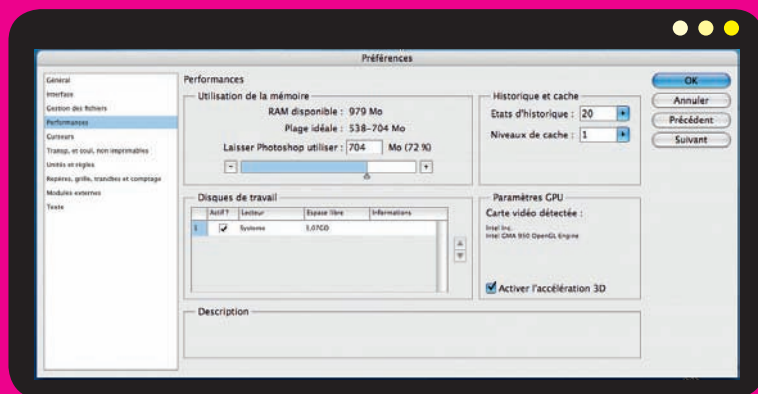


- Les Préférences générales de Photoshop (menu Photoshop sur Mac ou menu Édition sous Windows)

Parmi les options les plus utiles, on peut noter :

- le choix par défaut du calcul d'interpolation (bicubique) ; il sera pris en compte pour toutes les modifications géométriques des images, comme le changement de définition ou le travail sur les perspectives ;
- le lancement automatique de Bridge (auxiliaire de Photoshop qui rend de nombreux services et dont nous exposerons les fonctions essentielles au chapitre 4) ;
- le zoom commandé par la molette de la souris, pour agrandir et réduire l'affichage autour du pointeur de la souris ;
- le bouton Réinitialiser les messages d'avertissement, qui active l'affichage des messages d'aide.

Dans sa version actuelle, Photoshop fournit beaucoup de conseils intéressants, notamment en ce qui concerne les options d'enregistrement des fichiers.



- Les Préférences de performances de Photoshop

## ● Autres réglages

Le nombre d'états d'historique est le nombre de modifications successives qu'on pourra annuler pour chaque travail en cours, cela inclut toutes les actions (chaque coup de pinceau, de tampon...): la valeur 20 par défaut convient bien en général. La réduire permet d'économiser de l'espace mémoire mais réclame plus de prudence. Le niveau de cache peut par ailleurs être réglé au minimum, cela force Photoshop à recalculer systématiquement l'histogramme des images quand on les modifie; si vous utilisez couramment cet outil, ces indications seront plus fiables et plus précises.

## Fixer la taille de la RAM utile

Pour déterminer l'espace RAM dédié à Photoshop, le plus rigoureux est de lancer d'abord tous les logiciels qu'on emploie en permanence (la messagerie, Bridge, le navigateur Internet, etc.), d'évaluer l'espace qu'ils occupent en RAM, puis de lancer Photoshop et d'effectuer le réglage indiqué dans la figure précédente. On peut également se contenter de suivre les conseils exposés, en choisissant la valeur haute de la fourchette.

Les systèmes d'exploitation gèrent aujourd'hui la mémoire de façon dynamique et privilégient le logiciel en cours d'utilisation; ces réglages de RAM sont donc moins critiques qu'auparavant. Pour connaître l'espace mémoire occupé par les logiciels, on peut se servir de l'utilitaire Moniteur d'activité sur Mac et du gestionnaire des tâches de Windows. La rubrique Disques de travail permet de choisir le volume sur lequel on permet à Photoshop de créer des fichiers de mémoire virtuelle, et l'ordre de priorité de ces opérations. Si vous disposez de plusieurs disques, choisissez en premier le plus rapide, et celui qui dispose d'un espace libre important.

## Les méthodes de travail et la RAM

Certaines méthodes de correction de l'aspect général des images nécessitent davantage de mémoire vive. Celle qui en consomme le plus est la correction directe sur les images quadri, par les différentes fonctions du menu Image > Réglages. En effet, chaque correction globale place en RAM une copie complète de l'image, afin de conserver l'historique des modifications. En utilisant les calques de réglage accessibles depuis le menu Calque > Nouveau calque de réglage, seul le poids du masque de fusion du calque de correction est alors stocké dans l'historique.

### À NOTER

Sur une image en Niveaux de gris, la mobilisation de ressources est identique; pour une image en RVB, elle est en revanche trois fois moins élevée avec les calques de réglage.

Les corrections effectuées via Camera Raw (voir chapitre 8) sont a priori celles qui consomment le moins en moyenne. L'utilisation de la mémoire est fluide, les données en haute résolution sont chargées au fur et à mesure des besoins et des corrections image par image, et les fichiers sont lus, corrigés et écrits un par un, quand on valide les corrections sur un lot.

# L'environnement de travail

On y prête souvent trop peu d'attention, mais l'environnement de travail peut beaucoup influencer la perception des images à l'écran, et donc la qualité de la production. Les conditions de visualisation ont fait l'objet de normes ISO qui sont à considérer comme des conseils d'ergonomie et des bases communes de conditions d'observation.

La norme ISO 3664:2000 propose un cadre pour l'examen des images digitales à l'écran, sans préjuger d'une sortie en particulier. Elle est donc à ce titre conseillée aux photographes numériques, aux agences photo, aux web designers et aux producteurs d'images numériques en général. Voici une liste des points-clés de cette norme, que nous allons expliciter :

- l'illuminant de référence est le CIE D50 ;
- l'IRC, ou indice de rendu des couleurs, par rapport au D50 est supérieur ou égal à 90 ;
- le point blanc de l'éclairage ambiant dans la pièce de travail doit être identique à celui du D50 ;
- le niveau d'éclairage ambiant à l'endroit où se trouve l'écran sera compris entre 32 et 64 lux ;
- absence totale de reflets dans l'écran ;
- le point blanc du moniteur est calé sur celui de l'illuminant D65, avec une luminance du blanc comprise entre 75 et 100 cd/m<sup>2</sup> ;
- l'environnement (murs, revêtements, meubles) devrait être le plus neutre possible, et les murs devraient avoir une réflectance inférieure à 80 % qui correspond à un gris clair ;

## À NOTER

La norme ISO 12646 s'intéresse particulièrement à la comparaison entre une sortie papier et l'affichage à l'écran. Destinée aux photogreveurs et aux imprimeurs, elle ne nous concerne pas directement ici.

## ACRONYME IRC

Indice de rendu des couleurs

- une maintenance régulière (calibrage d'écran, changement de sources d'éclairage ayant vieilli ou défaillantes) doit prévenir une dérive par rapport à la norme.

## Les notions de photométrie et de colorimétrie

La photométrie s'intéresse à tout ce qui concerne la mesure et la caractérisation des flux lumineux, et donc entre autres des sources lumineuses. C'est une des bases techniques sur laquelle s'appuient toutes les normes graphiques et les démarches d'optimisation du poste de travail en imagerie numérique. La colorimétrie s'intéresse à la mesure de la couleur. Voici le sens de quelques termes et notions essentiels.

- **L'éclairement** se mesure en lux. Il s'agit de l'intensité lumineuse reçue sur une surface. L'éclairement à un endroit dépend de la distance à laquelle se trouve la source lumineuse : plus on s'en écarte et plus il diminue. On utilise cette grandeur pour déterminer si l'éclairage dans une pièce ou à un poste de travail est suffisant pour la lecture, pour un travail de précision, ou au contraire s'il est suffisamment faible pour ne pas gêner, en l'occurrence dans l'appréciation d'une image à l'écran.
- **La luminance** est l'intensité de la lumière renvoyée par un objet éclairé, et aussi celle émise par une source lumineuse. Pour un écran, c'est la mesure de sa luminosité. On la mesure en candelas par mètre carré. Les normes pour le calibrage des écrans donnent des valeurs pour la luminance du blanc.
- **La réflectance** est la proportion de lumière que renvoie un objet par rapport à celle qu'il a reçue. Un papier blanc renvoie 90 à 95 % de la lumière reçue : sa réflectance est donc comprise entre 0,9 et 0,95.
- **La température de couleur**, ou TC, est exprimée en kelvins. Elle qualifie la tonalité de la lumière blanche émise par une source lumineuse, c'est-à-dire sa tendance à tirer plutôt vers le bleu ou vers le jaune. Dans la théorie, seul un certain type de source lumineuse peut être caractérisé de cette manière : il s'agit des sources dans lesquelles la lumière est produite par une élévation de la température. C'est le cas du Soleil et des étoiles en général, des lampes à incandescence, des ampoules ordinaires et des bougies. Pour les autres sources, comme les tubes fluorescents ou les flashes photo, on parle de température de couleur corrélée ou équivalente, dite « TCC ».

### À NOTER

Les couleurs ne sont pas perçues de la même manière sous des sources de TC différentes. Les APN peuvent être réglés sur une TC fixe, ou au contraire, on peut les laisser évaluer la TC courante et s'y adapter automatiquement.

### ACRONYME TC

Température de couleur

Quelques températures de couleur de sources lumineuses courantes

Sources de lumière	Températures de couleur
Flamme d'une bougie	1 900 K
Ampoule incandescente	2 500 K
Lampe halogène	3 000 K
Tube fluo industriel	3 000-5 000 K
Flash photo	5 000-6 000 K
Le Soleil	5 800 K
Soleil et ciel bleu	6 000-6 500 K
Temps nuageux	8 000-9 000 K

- **Les illuminants standards** sont des sources lumineuses de lumière blanche définies par la Commission internationale de l'éclairage (CIE). Ils sont répartis en six catégories, de A à F. La catégorie D décrit plusieurs illuminants, correspondant à des états de la lumière naturelle, ou lumière du jour (*day-light*, en anglais). La série F est celle des illuminants fluorescents. Dans la catégorie D, les deux illuminants utilisés dans les Arts graphiques sont le D65, dont la TC est de 6 504 K et qui décrit la lumière d'un jour ensoleillé à midi, et le D50, plus jaune, dont la TC est de 5 003 K et qui correspond à l'éclairage du Soleil quand il est proche de l'horizon. La lumière du jour au soleil, au cours de la journée, varie donc en continu entre ces deux valeurs. Il existe pour les Arts graphiques des sources lumineuses artificielles qui se rapprochent autant que possible de ces deux illuminants standards, le D50 et le D65.
- **L'indice de rendu des couleurs**, ou IRC, précise par un nombre compris entre 20 et 100 de quelle manière une source lumineuse artificielle est plus ou moins proche de l'illuminant standard sur lequel le fabricant a décidé de l'aligner. Plus il est élevé, plus la corrélation est bonne. Un IRC compris entre 92 et 98 est la valeur requise pour une source utilisable en Arts graphiques, pour l'observation des tirages et des épreuves. C'est également une valeur conseillée pour l'éclairage ambiant dans la pièce où on édite les fichiers numériques. Le marquage inscrit sur les tubes fluorescents donne les indications du constructeur : un tube codé « 950 » possède un IRC supérieur ou égal à 90, et s'approche d'une TC de 5 000 K. Le premier chiffre du code détermine l'IRC, alors que les deux derniers, quand on leur ajoute deux zéros, désignent la TC. Des tubes marqués « 950 » ou « 954 » sont utilisables en photo ou en imprimerie pour la lumière du jour à 5 000 K, donc là où on préconise un illuminant D50. Le code 965 caractérise un tube aligné sur l'illuminant D65, avec un IRC convenable pour les Arts graphiques.

## Les tubes fluorescents du commerce

OSRAM, Philips et Sylvania proposent des tubes adaptés à nos métiers, avec des IRC très élevés, jusqu'à 98. Les tubes se rapprochant du D50 ont parfois une TC de 5 300 ou 5 400 K selon les fabricants. En revanche, les tubes ciblant le D65 sont bien calés sur 6 500 K. Just Normlicht distribue des tubes Arts graphiques précisément calibrés pour ces deux illuminants. Un IRC élevé est parfois codé par une dénomination classe 1A, ce qui indique une valeur supérieure ou égale à 90.

- **Le gamma** des moniteurs qui mesure le contraste et le rendu en densité des écrans d'ordinateur. Aujourd'hui, on préconise d'aligner les moniteurs dans le monde graphique sur une valeur égale à 2,2 et ceci pour toutes les applications : photo, impression ou Web. Cette valeur tient compte des caractéristiques de la vision humaine, et donne un affichage du contraste et de la densité réaliste sur un moniteur placé dans un environnement à l'éclairage atténué. Le gamma natif des écrans, avant correction par un système de calibrage ad hoc, se situe entre 1,5, sur certains portables jusqu'à 2,5 (c'est une des raisons pour lesquelles des moniteurs non calibrés peuvent présenter des écarts d'affichage considérables).

## En pratique : l'éclairage ambiant

Les critères à examiner et à optimiser dans ce domaine sont la tonalité de l'éclairage, son intensité, l'absence de reflets et la constance au cours du temps. Comme dans toute démarche de ce type, on peut progresser petit à petit : chaque action apporte un gain appréciable.

- **Tonalité.** La norme ISO 3664:2000 conseille un illuminant D50. On s'en approche au mieux avec des tubes fluorescents de type Arts graphiques, disponibles dans les gammes de différents fabricants. Les tubes d'un IRC élevé sont plutôt en vente dans les magasins spécialisés que dans les rayons bricolage ; les magasins d'aquariophilie proposent également souvent ce type de tube. Ils doivent être montés dans un plafonnier à réflecteur chromé plutôt que peint, et surtout sans diffuseur teinté, pour éviter toute distorsion lumineuse.
- **Constance dans le temps.** Pour s'en assurer, il est en général nécessaire d'occulter presque complètement par des stores la lumière venant des fenêtres.

### À NOTER

Ce niveau d'éclairement correspond à celui d'une rue de nuit bien éclairée, ou à l'éclairage dans une salle de cinéma avant le film ; c'est donc juste ce qu'il faut pour lire un journal.

- **Intensité.** Obtenir un éclairement de 32 à 64 lux au niveau du poste de consultation des images n'est pas simple, car on dispose rarement d'un luxmètre. Cela dit, cette valeur n'est pas si critique, et s'en approcher est déjà appréciable voire suffisant.

- **Absence de reflet:** la première chose à faire est d'équiper le moniteur d'une visière protégeant la dalle de la lumière incidente en haut et sur les côtés. Ensuite, il faut choisir la position du poste de travail dans la pièce de façon à ce qu'aucune zone claire ou source lumineuse ne se trouve face à l'écran.

#### À NOTER

Si l'accessoire n'est pas en vente, il est facile à fabriquer. En plastique un peu épais ou en carton moyen, peint en noir mat, il peut être fixé au moniteur à l'aide de bandes auto-agrippantes.

## L'ergonomie du poste de travail


Dans l'idéal, on doit pouvoir se tenir adossé bien droit face à l'écran, lui-même réglé de telle manière que le regard horizontal arrive au milieu de la zone d'affichage. Avec un moniteur d'une diagonale de 22 à 30 pouces, on se tient à une distance de 60 à 90 cm de l'écran environ.

Les préconisations de l'ISO 3664 donnent un bon équilibre entre l'éclairage ambiant et la luminance de l'écran. Un affichage trop ou pas assez lumineux nuit au confort de travail et à la qualité du jugement des images. A contrario, un écran bien calibré et un environnement adapté sur tous les points amélioreront le confort et l'efficacité du travail.






**Chapitre**



# **Reproduire fidèlement les couleurs**



À chaque étape clé de la chaîne graphique, le professionnel qui intervient sur une image doit pouvoir contrôler sa justesse et sa qualité, avant de la transmettre. La dématérialisation complète de la production d'images (prise de vue numérique, contrôle et correction à l'écran) a nécessité l'adoption de nouvelles méthodes de vérification, qui ont complété ou remplacé celles de la photo argentique.



Le premier volet de ces nouvelles méthodes de vérification imposées par l'arrivée du numérique dans la production des images concerne leur aspect matériel : il s'agit de mettre en place et de faire respecter des standards pour les écrans et les éclairages. Ces standards ont été développés pour que tous les professionnels puissent juger la qualité des travaux dans les mêmes conditions. Le second volet consiste à appliquer quelques réglages décisifs dans Photoshop, et quelques procédures essentielles dans le contrôle des images.

#### À NOTER

La gestion complète des couleurs dans les Arts graphiques est un domaine vaste et complexe que ce court chapitre ne peut qu'aborder. Des ouvrages complets traitant de ce sujet permettent d'en apprendre bien davantage comme *Gestion des couleurs* de Bruce Fraser, Chris Murphy et Fred Bunting aux éditions Peachpit Press. On peut aussi se référer au site Internet d'Arnaud Frich ([www.arnaudfrichphoto.com](http://www.arnaudfrichphoto.com)) clair et complet.

En effet, l'iconographe qui juge la qualité d'un reportage, doit pouvoir compter sur un écran calibré de manière standard. Le photographe qui veut évaluer la qualité d'une reproduction, ou le respect de la couleur d'un objet, doit disposer d'un moniteur calibré et d'un éclairage standard à proximité, pour comparer image et original. Il en est de même quand on veut contrôler la qualité de la numérisation d'une diapo à l'écran. La configuration matérielle et logicielle des

postes de travail, le respect de standards professionnels et de certaines procédures composent ce qu'on appelle «la gestion des couleurs». Ce sont ces quelques principes et méthodes que nous allons détailler dans ce chapitre.

# La perception de la couleur

La couleur d'un objet n'est pas une caractéristique physique en soi, elle dépend de la lumière qui éclaire cet objet et aussi de la façon dont la partie de cette lumière renvoyée par l'objet sera captée, notamment par l'œil humain : on touche bien alors à une notion de perception, qui est subjective.

## L'influence de l'éclairage

C'est une évidence : sans lumière pas de couleurs ! Le premier scientifique à avoir mis en évidence la nature particulière de la lumière blanche, ou naturelle (celle avec laquelle nous éclairons nos objets et nos photos) est Isaac Newton. En dispersant un faisceau de lumière blanche (celle du soleil) dans un prisme, il a montré qu'elle était constituée d'une infinité de lumières colorées superposées. C'est notre œil et notre cerveau qui intègrent cette superposition de lumières et nous font percevoir la lumière blanche en tant que telle.

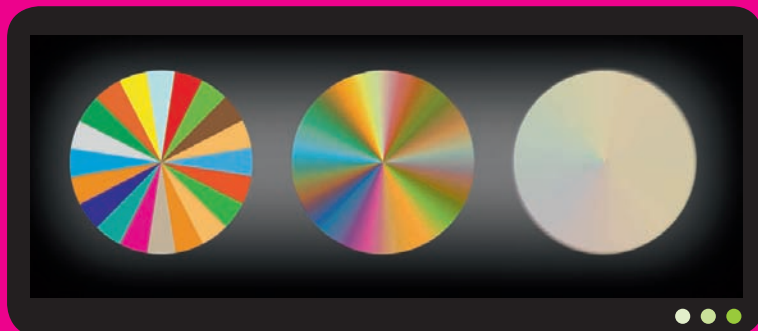
Pour montrer cette capacité de notre vision à intégrer un phénomène lumineux complexe en une perception simple, Newton s'est livré à une seconde expérience élémentaire. Il a peint un disque de bois de nombreux secteurs colorés, de couleurs diverses. En le faisant tourner suffisamment vite et en l'éclairant avec de la lumière blanche, le disque a fini par apparaître blanc ou gris à celui qui l'observait : notre cerveau assimile en une seule perception la superposition de nombreuses informations venant de nos yeux.

● La dispersion de la lumière blanche par un prisme montre qu'elle est composée d'une infinité de rayonnements de longueurs d'onde différentes (comprises entre 400 et 700 nm). Les objets en absorbent certaines et en renvoient d'autres, ils nous apparaissent ainsi de différentes couleurs.

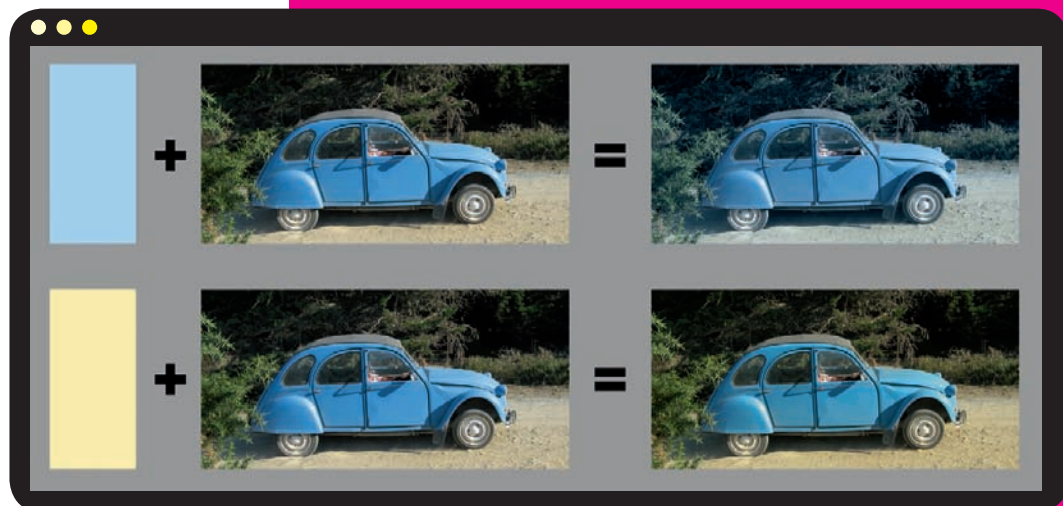


● Un disque peint de secteurs de couleurs diverses, tournant de plus en plus vite, finit par nous apparaître d'une couleur uniforme, un gris plus ou moins teinté.

● Un éclairage tirant sur le bleu influence peu notre perception de la couleur de cette voiture, mais sensiblement celle des tons neutres et de la verdure. Un éclairage jaune a peu d'effet sur notre perception colorée de la verdure et du sable, mais beaucoup plus sur la couleur de la voiture.



La qualité et la tonalité de la lumière avec laquelle on éclaire un objet ont une grande influence sur les couleurs perçues par l'œil (lors d'une simple observation) ou par un capteur (lors d'une prise de vue ou d'un scan). Les couleurs perçues varient de façon non homogène en fonction de la tonalité de la lumière qui les éclaire. Éclairer un objet jaune avec une lumière plus jaune ne changera que très peu son aspect; en revanche, sous une lumière assez jaune, un objet bleu paraîtra nettement plus foncé et sa couleur semblera terne, grisâtre. C'est pourquoi on devrait toujours examiner un tirage ou un Cromalin sous un éclairage équilibré et constant, pour éviter toute distorsion dans la vision des couleurs.



De fait, des standards en matière d'éclairage ont été définis dans les Arts graphiques, de façon à ce que tous les professionnels puissent juger les images dans les mêmes conditions. Ces standards précisent la température de couleur et le niveau d'éclairement de l'éclairage de référence. L'éclairage ambiant de la pièce où l'on travaille, la tonalité du blanc de l'écran, et l'éclairage sous lequel on juge les travaux devraient être les plus cohérents possibles et proches de ce standard, également constants d'un poste de travail à un autre si l'on travaille sur plusieurs machines, et stables dans le temps. C'est là notamment le sens des normes et des méthodes de calibrage d'écran, que nous verrons plus en détail à la section « Calibrer son écran » page 59.

## Attention à la terminologie

De nombreuses imprécisions traînent dans le langage courant comme chez les professionnels de l'image, notamment en ce qui concerne les notions de « teinte » et de « tonalité ». Il est important de faire les rappels suivants.

- Au sens des dessinateurs et des graphistes, la notion de tonalité s'applique en général davantage aux couleurs qu'à la lumière. Dans ce cas, la **tonalité d'une couleur** est le fait d'être plutôt chaude (le domaine du jaune et du rouge), ou plutôt froide quand elle contient beaucoup de bleu ou de cyan.
- La **teinte d'une couleur**, elle, désigne sa couleur dominante : rouge, orange, vert, sont des teintes. Pour un peintre, la teinte peut désigner précisément le pigment à la base de la préparation d'une couleur.
- Quand le photographe parle de **tonalité de la lumière**, c'est pour exprimer le fait qu'elle soit plutôt chaude, tirant vers le jaune (comme la lumière d'un coucher de soleil) ou plutôt froide, bleutée (comme la lumière du jour par temps couvert). La tonalité de la lumière est une notion proche de celle de la température de couleur (exposée dans le chapitre 2), mais contrairement à celle-ci elle n'est pas mesurable.

### DÉFINITION Teinte, saturation

La teinte d'une couleur, c'est sa dominante : vert, jaune, pourpre sont des teintes. En peinture, la teinte c'est le pigment : ocre, terre de Sienne... La saturation, c'est la pureté, la vivacité de la couleur ; on fait baisser la saturation de la couleur, en imprimerie ou en peinture, quand on ajoute au pigment pur une quantité croissante de blanc ou de noir. La couleur la moins saturée possible, c'est le gris, la plus saturée, une couleur du spectre.

## La vision des couleurs

La rétine est tapissée de millions de cellules sensibles à la lumière, les cônes, qui sont répartis en trois familles : l'une réagit à la partie rouge de la lumière, la deuxième à la partie verte et la troisième à la partie bleue. Quand une lumière d'une certaine couleur éclaire la rétine, le cerveau compare les informations envoyées par les trois familles de cônes. Du rapport entre les quantités de rouge, de vert et de bleu, il déduit la couleur perçue, celle dont nous avons conscience. Comme l'œil, les APN fonctionnent sur le principe de «vision» trichromatique. Toutes les couleurs sont donc mesurées à partir de trois valeurs rouge, vert et bleu. De manière symétrique, sur un moniteur les couleurs sont restituées par une superposition de lumières rouge, verte et bleu en proportions adéquates.

Le daltonisme est dû à une déficience génétique, qui fait qu'une ou plusieurs familles de cônes n'ont pas la sensibilité sélective qu'ils devraient avoir. Un daltonien voit en couleurs, mais il confond certaines couleurs qui paraissent très différentes à une personne qui a une vision normale. Environ 8% des hommes sont daltoniens, et moins de 1% des femmes. Photoshop CS4 propose une simulation d'affichage des images pour deux formes courantes de daltonisme. C'est utile pour qui travaille dans la signalétique, mais aussi dans la presse pour affiner le choix des codes couleurs dans un magazine. Hormis ces problèmes de vision, de nombreuses études ont montré que tout le monde a la même perception de la couleur. En la matière, les désaccords sont plus souvent une question de vocabulaire, de culture ou de sensibilité individuelle.

# La difficulté à reproduire les couleurs

Les deux grandes difficultés en matière de reproduction des couleurs sont la prédictibilité (afficher à l'écran les couleurs telles qu'elles seront restituées sur l'imprimante, par exemple), et la cohérence du rendu des couleurs sur deux périphériques de même catégorie (entre deux scanners, deux écrans, ou deux systèmes d'impression).

Tout le monde en a fait l'expérience : très souvent, une impression peut être très différente (en termes de couleur) de l'image qu'on avait à l'écran. De plus, quand on doit tirer le même visuel sur deux systèmes d'impression différents, par exemple un petit format en offset et un grand format en jet d'encre, on peut fréquemment obtenir deux résultats peu cohérents en colorimétrie. Ceci vient du fait, entre autres, que les encres primaires cyan, magenta et jaune peuvent avoir des couleurs assez différentes entre les deux technologies, et que les deux supports mis en œuvre (un papier couché d'un côté, un support plastique de l'autre par exemple) peuvent réagir diversement.

Un retoucheur qui fait, en présence de son client, les derniers réglages d'une image avant d'en lancer le tirage, a besoin d'un affichage qui montre exactement les couleurs telles qu'elles vont s'imprimer. Le besoin est le même pour le photographe qui doit reproduire pour l'impression les couleurs exactes d'un objet qu'il visualise en même temps qu'il règle l'image à l'écran. Pour ces deux professionnels, la prédictibilité des couleurs est essentielle. Ils doivent aussi pouvoir ajuster l'affichage facilement (en quelques secondes ou en quelques clics) pour qu'il simule au mieux la restitution des couleurs sur le papier et le système d'impression demandés par la commande en cours. Pour un fabricant, c'est un des principaux éléments qui permettent de contenir les frais de

production d'un ouvrage, d'une plaquette, en évitant autant que possible l'impression de formes test, les corrections et l'allongement du délai technique.

Un agence qui numérise un fonds photographique doit souvent répartir les travaux sur deux scanners différents en fonction des formats de films et de tirages. Une partie des documents est éventuellement confiée à un prestataire externe. Toutes ces numérisations sont peut-être ensuite contrôlées sur plusieurs moniteurs différents. La cohérence des résultats d'un scanner à l'autre est alors essentielle, et les différents moniteurs utilisés doivent afficher les couleurs de la même manière. La mise en cohérence avec le prestataire externe suppose également l'usage de standards pour la gestion des couleurs depuis l'original, l'affichage des images et les conditions dans lesquelles on évalue la qualité.

## Les espaces colorimétriques

La notion d'espace colorimétrique est assez abstraite, mais il y a un type de périphérique pour lequel on peut se le représenter de manière concrète, ce

### **DÉFINITION Espace colorimétrique d'un appareil**

Ensemble des couleurs qu'un appareil est capable de reproduire (dans le cas d'une imprimante), d'afficher (pour les moniteurs) ou de mesurer avec précision (scanner ou APN).

sont les imprimantes. Imaginez que vous étaliez les pages d'un nuancier d'impression quadri sur une table : en les embrassant du regard, vous auriez sous les yeux l'image de l'espace colorimétrique du procédé d'impression, soit l'ensemble des couleurs qu'il est capable de reproduire. Plus l'espace

colorimétrique d'un appareil est vaste, plus il est considéré comme performant en termes de colorimétrie.

- L'espace colorimétrique d'un scanner ou d'un APN est l'ensemble des couleurs qu'il est capable de distinguer les unes des autres. À la numérisation, toutes les couleurs situées hors de cet espace seront donc ramenées à la couleur de même teinte la plus saturée qui soit dans l'espace colorimétrique de l'appareil.
- L'espace colorimétrique d'un moniteur c'est l'ensemble des couleurs qu'il sera capable d'afficher.

L'espace colorimétrique normalisé, lui, est un ensemble de couleurs, défini mathématiquement ; il ne correspond donc pas à un appareil particulier. Certains servent d'étalon aux fabricants pour caler différents appareils (scanners, imprimantes...), de manière à ce qu'ils couvrent tous la même gamme de couleurs, avec les mêmes paramètres. Ainsi l'espace colorimétrique normalisé

sRVB est la référence sur laquelle les fabricants calent le rendu de tous les périphériques couleurs grand public : scanners, APN, moniteurs et imprimantes. Ceci permet sans réglages autres que les paramètres d'usine, d'obtenir des résultats cohérents depuis la prise de vue jusqu'à l'impression, en passant par l'affichage à l'écran.

#### DÉFINITION **Espaces colorimétriques normalisés**

Espaces de travail qui fournissent aux différents professionnels des standards communs sur lesquels se baser pour préparer leurs images, et en caler le rendu.

D'autres espaces normalisés servent uniquement d'espace de travail pour la correction des images numériques ; ainsi, l'espace Adobe RVB (1998), conçu spécialement pour travailler en RVB des images destinées, au final, à être séparées en CMJN et imprimées en offset selon un standard SWOP (USA).

## Espaces colorimétriques et modes couleurs

Un espace colorimétrique décrit donc un ensemble de couleurs qui sont elles-mêmes définies dans un mode particulier. L'espace colorimétrique d'un moniteur est toujours en mode RVB, car c'est avec ces trois primaires qu'il restitue les couleurs à l'affichage. C'est le cas aussi des APN et des scanners qui analysent les couleurs selon ces trois canaux.

Le cas des imprimantes est plus varié. L'espace colorimétrique d'un procédé d'impression traditionnel comme l'offset est en mode CMJN, car c'est avec ces quatre encres que les pages sont imprimées, et le photographe doit avoir un contrôle exact des densités (valeurs de trame) pour chacune des quatre couches, notamment pour s'assurer de la cohérence des couleurs entre images pixels, éléments vectoriels et textes.

En revanche, les imprimantes jet d'encre utilisées aujourd'hui pour le tirage photo ou d'affiches et de panneaux de stand, sont souvent gérées comme des périphériques RVB. C'est le cas quand leur fabricant les a conçues pour qu'elles donnent les meilleurs résultats à partir d'images RVB. Ces imprimantes sont pilotées par un logiciel chargé de calculer les dosages en encre des 4 à 12 cartouches qu'elles comportent, pour restituer sur le papier les couleurs des images.

Les espaces colorimétriques, les espaces standards comme ceux des périphériques, ne sont pas utilisés en tant que tels sur nos postes de travail, mais au travers de profils ICC, dont nous parlons plus loin. Les profils ICC contiennent, entre autres, une description de l'espace colorimétrique auquel ils correspondent. Travailler et optimiser des images consiste notamment à convertir leurs couleurs d'un espace colorimétrique vers un autre : de celui de l'APN vers celui

### L'espace CIELab

L'espace CIELab est un espace colorimétrique particulier qui utilise un mode de codage des couleurs qui lui est propre. C'est l'espace colorimétrique de la vision humaine, il inclut donc toutes les couleurs. Le mode colorimétrique Lab correspond à ce qu'on connaît de la vision humaine depuis les années 1970, plus précisément à la manière dont les cellules de la sous-couche rétinienne transforment le signal brut des cônes avant de le transmettre au cerveau.

aller plus loin

d'une imprimante jet d'encre, ou de celui du scanner vers celui de l'impression offset sur papier couché, ou encore vers un espace colorimétrique standard pour l'archivage, ou l'affichage pour le Web. Voyons quels sont les espaces colorimétriques les plus adaptés aux différents métiers de l'image.

## Espaces colorimétriques pour les photographes

Le photographe et les agences photo ont particulièrement besoin d'un espace colorimétrique dans lequel optimiser leurs images, un standard communément adopté dans la profession. Toutes les images alignées sur ce standard peuvent être jugées et exploitées avec les mêmes réglages.

- L'espace Adobe RVB (1998) semble s'être imposé ces dernières années comme standard de fait pour le calage et le stockage des images numériques en agence. Pourtant, il est conçu spécifiquement comme espace de travail intermédiaire pour le travail des images destinées à être imprimées en offset aux États-Unis, selon les standards locaux. Il n'est donc pas optimal pour le tirage photo ou l'impression offset ailleurs qu'aux États-Unis, selon les nouvelles normes ISO de l'ECI.
- L'espace colorimétrique `eciRGB_v2`, aujourd'hui en cours de normalisation ISO, est prévu spécialement pour l'optimisation des images RVB en vue d'impression offset aux normes ECI (d'un usage général maintenant en Europe et dans de nombreuses régions du monde). Il pourrait remplacer Adobe RVB pour les images prévues pour la presse et l'édition.
- Pour l'archivage des fichiers en général, et pour le tirage photo en particulier, l'espace ProPhoto RVB développé par Kodak a été prévu pour couvrir un domaine de couleurs très vaste et convient aux APN comme aux systèmes de tirage, sans risques de pertes de nuances entre la prise de vue et l'impression, y compris quand on utilise les matériels les plus performants, donc plus exigeants.

## Espaces colorimétriques pour les fabricants, graphistes et web designers

- Le fabricant peut faire appel à un espace colorimétrique RVB standard, assez vaste pour préparer ses images pour l'édition ou l'impression. C'est utile quand il doit faire plusieurs impressions sur des procédés et des papiers différents (impression offset sur papier journal ou couché, impression héliographe pour des magazines)

### À NOTER

Dans le cas d'une impression unique, les images peuvent bien sûr être traitées directement dans l'espace colorimétrique de l'impression (CMJN offset ou héliographe en général).

d'une même image (comme un visuel d'annonces publicitaires). En effet, en convertissant à plusieurs reprises une image d'un espace CMJN à un autre, on risque de perdre progressivement bon nombre de nuances, car ces espaces sont en général plus restreints que les espaces RVB, comme l'eciRGB\_v2.

- Le graphiste doit pouvoir utiliser toutes les fonctions créatives d'un logiciel comme Photoshop, des filtres, des scripts. Une bonne part d'entre eux ne sont pas applicables à des images CMJN, mais uniquement aux images RVB. L'utilisation d'un espace de travail RVB est donc souvent nécessaire. Pour les raisons évoquées dans la section dédiée au travail des photographes, l'espace eciRGB\_v2 convient bien si les images sont destinées à être imprimées en offset ou en héliogravure. S'il s'agit d'images destinées à des travaux multimédia, le sRGB est particulièrement bien adapté.
- Le web designer peut traiter toutes ses images couleur dans l'espace sRGB qui est à la fois son espace de travail standard (c'est un espace normalisé) et l'espace colorimétrique de restitution, puisque c'est sur lui que sont calés, en usine, les moniteurs d'ordinateurs pour l'image fixe.

## Ramener les couleurs à des valeurs numériques

Les images couleur sont codées en RVB, quand elles ne sont pas spécifiquement destinées à l'impression professionnelle. À chaque pixel correspondent donc trois valeurs, représentées le plus souvent sur 8 bits par couche, traduisant les quantités de lumière dans les trois canaux. Un pixel est alors un triplet (r, v, b) où chacune des trois valeurs est comprise entre 0 et 255, 0 étant le minimum de lumière et 255 le maximum. Ainsi le triplet (0, 0, 0) est un pixel noir, et le triplet (255, 255, 255), un pixel blanc.

Cependant, chaque périphérique (écran ou imprimante) peut restituer différemment une image RVB donnée. Par exemple, le triplet (255, 0, 0) ne désigne pas un rouge invariable et constant, mais le rouge le plus saturé possible que l'appareil utilisé (moniteur, vidéo projecteur, imprimante...) est capable de produire. Ainsi, ces valeurs dites «de niveaux» sont en réalité des pourcentages, même si elles ne sont pas codées comme tels. Pour interpréter précisément une couleur dans une image et savoir comment elle sera perçue par la personne qui (par exemple) contrôlera l'impression obtenue à partir de cette image, il faut connaître trois éléments : les valeurs numériques RVB de l'image, les caractéristiques de l'imprimante utilisée et les conditions dans lesquelles l'observateur examine le tirage.

### Cabines d'observation

Utiliser des cabines d'observation normalisées permet aux professionnels d'éliminer la variable des conditions d'observation. Les couleurs perçues sur les tirages examinés ne dépendent alors plus que de l'imprimante et du papier utilisés d'une part, et des valeurs numériques couleur du fichier qui a servi à l'impression, d'autre part. C'est l'expérience du photographe ou du fabricant qui lui permet, en jugeant le tirage, de faire la part de ce qui est dû au système d'impression, et ne peut être amélioré, et de ce qui est dû aux réglages de l'image qui peuvent être modifiés.

# Maîtriser la couleur

L'idée fondatrice de la gestion des couleurs dans le traitement des images numériques a été de chercher à conserver les couleurs réelles des originaux, objets photographiés ou documents scannés, et ceci de la manière la plus automatique et objective possible. Le but est de pouvoir respecter au mieux ces couleurs tout au long de la chaîne graphique, tout en tenant compte des limites de chaque périphérique.

La démarche consiste essentiellement à attacher à chaque image la description de l'espace colorimétrique dans lequel ses couleurs doivent être interprétées. Dans le cas d'une impression, cela revient à incorporer dans le fichier image une information précisant le type d'imprimante et de papier à utiliser pour une impression optimale des couleurs. Cette description d'espace colorimétrique à «taguer» dans le fichier s'appelle «profil colorimétrique». La technologie qui s'est imposée dans les métiers de l'image (photo, photogravure, PAO en général...) comme un standard est la technologie ICC. Les profils colorimétriques généralement utilisés sont donc des profils ICC.

## Utiliser des profils ICC

Un profil ICC regroupe en un fichier la description d'un espace colorimétrique d'une part (d'un ensemble de couleurs donc), et les dosages ou formules nécessaires pour obtenir chacune de ces couleurs, d'autre part.

- Le profil d'une imprimante est la représentation sous forme mathématique du nuancier papier de cette imprimante (comme un nuancier quadri pour l'offset). Le nuancier comme le profil indiquent l'ensemble des couleurs reproductibles sur l'imprimante, et précisent les dosages d'encre appropriés pour obtenir ces couleurs sur le papier. Le nuancier papier est fait

pour l'opérateur humain, qui effectue des comparaisons visuelles, le profil ICC pour l'ordinateur et les logiciels de PAO, qui manipulent des nombres. Leurs objectifs et usages sont fondamentalement les mêmes : connaître les couleurs reproductibles sur un système d'impression, et la manière de les obtenir une à une.

- Dans le cas d'un scanner ou d'un APN, le profil ICC du matériel fait le lien entre les couleurs des documents originaux ou des objets photographiés, et les valeurs RVB qui en sont extraites à la numérisation ou à la prise de vue.
- Le profil ICC d'un moniteur décrit, un peu comme un nuancier d'impression, quels dosages de primaires (ici rouge, vert et bleu) produisent à l'écran les couleurs que l'on souhaite afficher.

Chaque profil ICC matériel fait le lien entre des valeurs numériques de primaires et des couleurs obtenues ou perçues. De l'acquisition jusqu'à l'impression, en passant par l'affichage à l'écran, les profils des matériels mis bout à bout constituent le fil d'Ariane qui permet de retrouver sur le papier les couleurs les plus proches possibles de celles des originaux scannés ou des objets photographiés, avec un contrôle maximum tout au long du processus de fabrication. Les postes de travail dans les Arts graphiques comportent tous un logiciel intégré au système, un moteur de gestion colorimétrique, dont le rôle est de transposer les couleurs des images dans les différents contextes d'utilisation (écran, impression...) au fur et à mesure de l'avancée des opérations. La gestion des couleurs est donc centralisée sur le poste de travail.

Justement voyons de manière concrète comment se déroule la gestion des couleurs, quand il s'agit, par exemple, de numériser une photo pour ensuite l'intégrer dans une mise en page destinée à l'impression offset.

1. Au moment de la saisie, le profil ICC du scanner est utilisé par le moteur de gestion colorimétrique pour faire le lien entre les valeurs RVB délivrées par l'appareil et les couleurs de l'original.
2. En général, les couleurs en question sont immédiatement transposées vers un espace colorimétrique standard approprié, en l'occurrence par exemple l'espace `eciRGB_v2`, qui est particulièrement adapté à la préparation pour l'impression quadri en Europe. L'image est alors en quelque sorte standardisée, la saisie corrigée des dérives du scanner.
3. Le rendu des couleurs est optimisé à l'écran (calibré) par le photographe, éventuellement en comparaison visuelle avec l'original, sous un éclairage standard également.
4. En utilisant le profil adéquat, comme l'ISO Coated ECI pour l'offset en Europe, les valeurs de l'image sont converties en CMJN.

## Moteur de gestion colorimétrique

Il existe plusieurs moteurs de gestion colorimétrique : sur Mac, on utilise ColorSync ou ACE (Adobe Color Engine) ; sous Windows, on emploie ICM (Image Color Management) ou ACE. Ces trois moteurs de gestion colorimétrique donnent des résultats similaires, pour ne pas dire identiques, avec les mêmes profils et les mêmes images. Tous les logiciels compatibles ICC, comme Photoshop, « délèguent » au moteur de gestion colorimétrique de l'ordinateur la transposition des couleurs des images d'un espace colorimétrique à un autre.

5. L'image convertie en quadri est affichée à l'écran au plus près de la manière dont elle sera restituée sur le papier.

## Obtention des profils ICC

Pour gérer correctement les couleurs en production, il faut disposer sur son poste de travail des profils correspondant à son matériel (scanner, écran...) et aux types d'impression auxquels on fait appel, éventuellement à l'extérieur (impression offset ou héliogravure sur différents papiers, tirage photo...).

- Certains profils sont installés automatiquement, lors de la connexion d'un nouveau scanner ou d'une nouvelle imprimante par exemple, ou à l'installation d'un logiciel comme Photoshop.
- Le profil de l'écran est créé lors de son calibrage.
- D'autres doivent être obtenus auprès des prestataires (imprimeur, labo photo) ou auprès d'organismes de certification ou de standardisation (voir « Profils d'impression » ci-dessous).
- On peut aussi réaliser ou commander des profils ICC sur mesure pour son propre matériel, qu'on devra ensuite copier dans les dossiers prévus sur l'ordinateur.

### À NOTER

La qualité et la justesse des saisies effectuées sur un scanner, particulièrement dans le cas de numérisations de diapositives, sont sensiblement améliorées par la réalisation d'un profil ICC sur mesure.

Un même profil ICC s'utilise indifféremment sur Mac, Windows ou Linux. Sur Mac il est conseillé de placer dans sa bibliothèque personnelle les profils qu'on ajoute manuellement ou lors du calibrage de l'écran. En partant de son dossier utilisateur, il s'agit du dossier Bibliothèque: ColorSync: Profiles.

Sous Windows 2000, XP ou Vista un seul dossier regroupe tous les profils ICC, il s'agit de C:\windows\system32\spool\drivers\color.

## Profils d'impression

Pour l'impression offset en Europe, selon la norme ISO 12647-2, il convient d'installer les profils les plus récents. Vous pouvez les télécharger sur le site de l'ECI (*European Colour Initiative*, [www.eci.org](http://www.eci.org)). L'archive la plus récente à ce jour est l'ECI Offset 2008. Elle comprend une notice vous permettant de choisir le profil approprié en fonction du papier et de la presse utilisée pour le tirage. Un conseil complémentaire de l'imprimeur, en cas de doute, est toujours le bienvenu.

Un profil ICC d'impression intègre pour le calcul des dosages d'encre primaires des paramètres qui définissent l'allure de la couche du noir. Ces paramètres

correspondent à ce qu'on appelait «tables de séparation» sur les scanners rotatifs, et déterminent le taux d'encrage total, le contraste de la couche du noir et sa longueur, entre autres.

Sur ces scanners on pouvait choisir une table de séparation particulière pour chaque image, selon le sujet, la dynamique de l'image, ses couleurs dominantes, tout en conservant le même calculateur couleur. Colorimétrie et génération de la couche du noir étaient donc dissociées. Aujourd'hui, la table de séparation est incorporée dans un profil ICC CMJN lors de sa fabrication, et ne peut pas être éditée ensuite. Deux profils peuvent être d'ailleurs réalisés à partir des mêmes tables de lecture d'échantillons imprimés. Ils ont les mêmes caractéristiques colorimétriques globales, mais donnent des images séparées en quadri avec des couches du noir différentes. C'est le cas des deux profils ISO Coated v2, et ISO Coated v2 300% de l'ECI.

## Calibrer son écran

Pour qu'un écran affiche les images de la manière la plus standard possible, il faut le calibrer: aligner son contraste et sa luminosité sur une norme choisie, et fabriquer son profil ICC. Ce profil permettra au moteur de gestion colorimétrique de l'ordinateur de tenir compte des particularités de votre écran, et de les compenser à la volée.

## Choisir le bon matériel

S'il existe sur Mac une méthode visuelle pour calibrer son écran (sans matériel ni logiciel annexe), il est cependant largement préférable d'acquérir un kit dédié comprenant un colorimètre et un logiciel de calibrage. Les systèmes de calibrage d'écran coûtent environ 200 € et sont utilisables sur Mac et sur PC. Cet investissement indispensable est rapidement rentabilisé. Certains écrans haut de gamme sont livrés avec leur propre système de calibrage. Parmi les fabricants de ce type de système, on peut citer X-Rite ([www.xrite.com](http://www.xrite.com)) et ColorVision ([www.colorvision.com](http://www.colorvision.com)). Le calibrage doit être effectué, toujours dans les mêmes conditions, au minimum une fois par mois, car un écran vieillit de manière continue.

## Procédure à suivre

Une fois le logiciel installé et le colorimètre branché, la procédure peut être plus ou moins longue selon le matériel utilisé. Dans le meilleur des cas, il suffira de choisir la norme ou la cible utilisée pour le calibrage et de laisser l'opération se dérouler seule. Dans les autres cas, il faudra suivre les instructions d'un assistant logiciel pour effectuer les réglages de l'écran, avant de

## Profils ICC offset par défaut

Vous pouvez télécharger sur le site de l'ECI le profil ISO Coated v2, pour l'impression offset avec des encres ISO, sur papier couché. C'est un profil type pour l'édition. Il en existe deux versions (taux d'encrage à 300 et 330%), demandez conseil à votre imprimeur pour choisir celui qui est le mieux adapté au papier utilisé (l'ECI recommande le profil à 300% d'encrage pour l'impression sur rotative avec sécheur, et le profil à 330% pour l'impression sur presse feuilles). Ce profil est un bon choix par défaut pour l'impression de livres, de brochures commerciales et de magazines sur papier couché standard ou haut de gamme.

## Évaluer les performances d'un moniteur

Certains logiciels, comme l'Utilitaire ColorSync d'Apple, ou ColorThink sur PC (payant), permettent de comparer l'espace colorimétrique de deux matériels ou procédés d'impression, à partir de leurs profils ICC. Ceci permet en particulier de vérifier si un moniteur est bien capable d'afficher toutes les couleurs qu'une imprimante donnée (ou un procédé d'impression) sait reproduire. Quand ce n'est malheureusement pas le cas, ça donne une idée assez précise des couleurs dont la restitution risque de ne pas être prédictible par l'affichage.

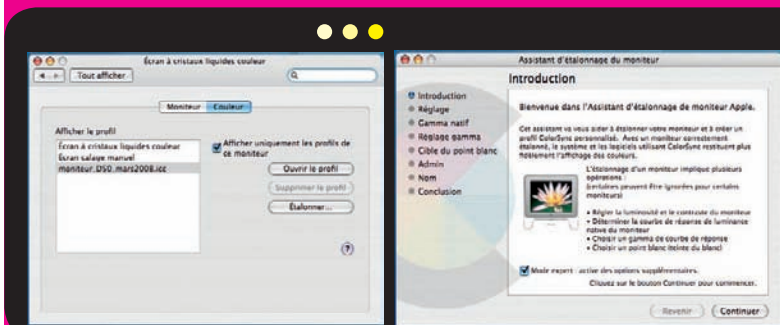
● L'affichage du profil ICC moniteur en cours sur Mac dans le panneau Préférences Système. Le bouton Étalonner donne accès au système de calibrage visuel.

● L'utilitaire d'étalonnage visuel d'Apple est un assistant logiciel qui vous guide pas à pas. Vous devez l'utiliser en mode Expert pour un résultat exploitable. Sans avoir la précision et la fiabilité d'un système avec colorimètre, il permet de s'assurer que le contraste et la neutralité des gris sont corrects. Cependant, l'affichage des couleurs en elles-mêmes n'est pas du tout ajusté et le point blanc de l'écran n'est pas réglé. Sous Windows, il n'existe pas de système équivalent intégré.

fabriquer son profil. En revanche, le déroulement des opérations reste toujours le même.

1. **Choix de la cible :** pour suivre la norme ISO 3664:2000, il faut choisir 6 500 K pour le point blanc de l'écran, c'est-à-dire la tonalité de la lumière émise dans les blancs. Alors que tous les types d'écrans LCD peuvent atteindre cette cible qui correspond à une utilisation générique, seuls les écrans destinés aux Arts graphiques et au prépresse peuvent être calibrés avec un point blanc à 5 000 K ; c'est d'ailleurs ce qui les caractérise en premier lieu. Pour les raisons exposées au chapitre 2, on choisit ensuite un gamma de 2.2 quel que soit l'ordinateur utilisé.
2. **Calibrage :** on place le colorimètre au centre de l'écran, puis à l'aide du logiciel on exécute le réglage de base de l'écran (point blanc, gamma et luminance). Le système peut mesurer ou vous demander d'évaluer l'éclairage ambiant : s'il est suffisamment faible (entre 32 et 64 lux, comme prévu dans la norme), le système de calibrage réglera l'écran de manière à placer sa luminance entre 75 et 100 cd/m<sup>2</sup>.
3. **Fabrication du profil :** le logiciel affiche successivement des plages colorées et grises plus ou moins denses, et le colorimètre lit les couleurs obtenues sur l'écran. Ces données sont stockées sous la forme d'un profil ICC de votre moniteur, que le logiciel vous demande d'enregistrer dans le dossier prévu à cet effet, (voir plus haut) ; comme il faut calibrer son écran tous les mois, vous avez tout intérêt à inclure la date dans le nom du profil...

Une fois l'écran calibré, vous ne devez bien évidemment plus modifier ses réglages (via les boutons du moniteur, un utilitaire logiciel ou les propriétés de l'affichage). Sur Mac, vous pouvez vérifier quel est le profil ICC utilisé dans Préférences Système > Moniteurs > Couleur ; le profil actif apparaît en surbrillance. Sous Windows, vous trouverez la même information dans Panneaux de configuration > Affichage > Paramètres > Avancé > Gestion des couleurs.



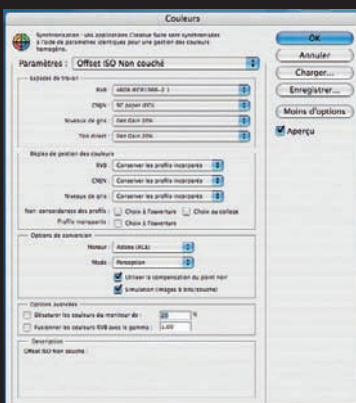
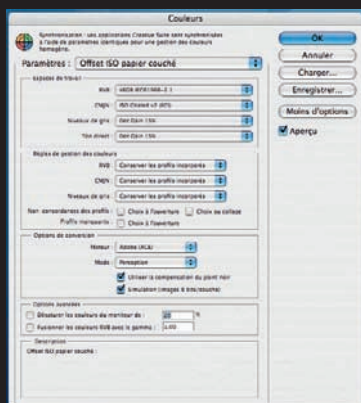
# Gérer les couleurs dans Photoshop

Le menu Édition > Couleurs de Photoshop permet de régler le comportement par défaut du logiciel pour le traitement des images couleurs et en niveaux de gris. Attention, des réglages inadéquats peuvent donner des résultats inattendus à l'ouverture de fichiers existants, ou lors de la conversion des couleurs de RVB vers CMJN, par exemple.

Voici deux jeux de réglages typiques qui conviennent au traitement des images, jusqu'à la séparation en quadri pour l'impression offset en Europe. Pour les utiliser sur votre poste de travail, vous devrez les mémoriser sous forme de paramètres prédéfinis, en cliquant sur le bouton Enregistrer et en choisissant un nom adapté (voir captures d'écran). Une fois les deux paramètres prédéfinis mémorisés, et selon le type de papier qui sera utilisé en impression

● Réglages couleur de Photoshop pour le traitement d'images et l'impression offset selon la norme ISO 12647-2. Ils sont ajustés pour une impression sur papier couché et sur presse alimentée à la feuille. Pour disposer de toutes les options, comme ici, cliquez sur Plus d'options. Lorsque la boîte de dialogue n'est pas entièrement affichée, vous ne trouverez pas dans la liste des profils RVB et CMJN ceux du dossier standard du système (seuls les profils des dossiers propres aux applications Adobe sont affichés).

● Réglages couleur de Photoshop pour le traitement d'images et l'impression offset ISO 12647-2. Ils sont ajustés pour une impression sur papier non couché et sur presse alimentée à la feuille ou en bobine (rotative avec sécheur).



## Les profils ICC et l'imprimerie

Au début de l'utilisation des profils ICC avec Photoshop (avec la version 5 en 1998), les profils incorporés dans les images mises en page provoquaient souvent des résultats aberrants en sortie imprimée, en Cromalin numérique notamment. Ces bugs ont été rapidement corrigés. Cela dit, certains imprimeurs ont gardé de cette époque une certaine méfiance vis-à-vis des profils ICC incorporés. On fournit d'ailleurs maintenant le plus souvent les mises en page à l'imprimeur sous forme de fichiers PDF spécialement préparés pour l'impression professionnelle, dans lesquels les profils ICC des images ne sont pas présents, car ils sont automatiquement supprimés lors de la réalisation du PDF.

● L'option Incorporation du profil ICC dans les images doit toujours être cochée. Elle est proposée avec la plupart des formats de fichiers usuels, et notamment avec tous ceux destinés à la conservation et à la diffusion, comme le TIFF et le JPEG.

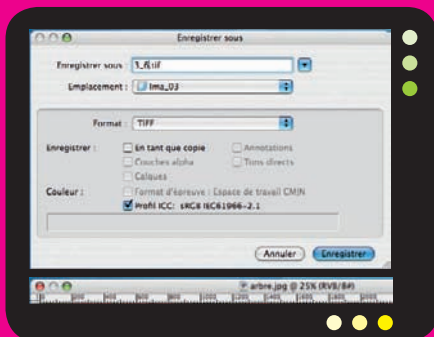
● Quand une image ouverte dans Photoshop ne contient pas de profil, son nom et les annotations dans la barre de titre se terminent par le caractère #.

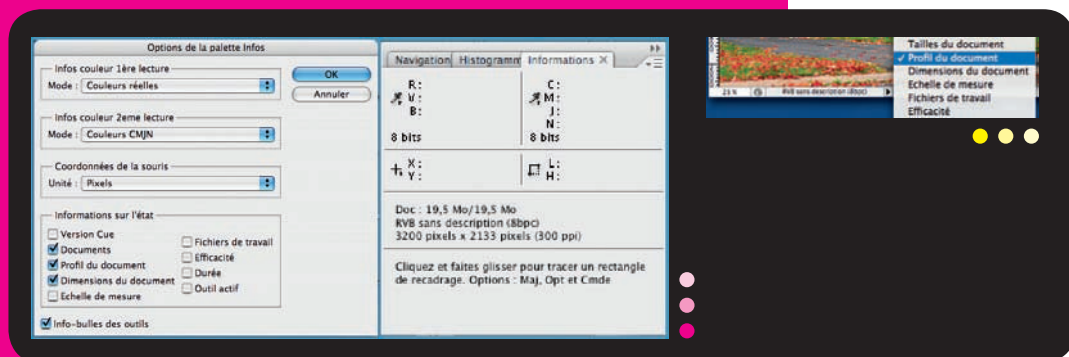
si vous préparez des images CMJN, vous devez choisir le réglage adapté. En l'absence d'informations sur le type de papier, choisissez les réglages pour le papier couché. Pour une explication sur le détail de ces réglages, ou l'adaptation à d'autres types d'impression, on peut se référer à *Photoshop pour le prépresse*, du même auteur, dans la même collection.

## Incorporer des profils aux images

Quand vous enregistrez une image depuis Photoshop, après son acquisition et son traitement, il faut lui incorporer le profil ICC qui décrit l'espace colorimétrique dans lequel, ou pour lequel, elle a été optimisée.

- Quand une image n'a pas de profil ICC incorporé, Photoshop interprète ses couleurs avec le profil par défaut choisi par l'utilisateur dans Édition > Couleurs > Espaces de travail; les rendus sont alors imprévisibles. Sinon, Photoshop utilise le profil incorporé pour traiter les couleurs, le rendu de l'image est alors déterminé et prédictible.
- Même si vous avez utilisé un profil standard présent aujourd'hui sur tous les postes de travail graphiques (comme le sRGB ou l'Adobe RVB), il sera peut-être oublié dans dix ans. Le fait qu'il soit incorporé dans les images vous donne l'assurance que leurs couleurs seront respectées dans le futur, c'est-à-dire tant que la technologie ICC restera en vigueur dans les métiers de la photo, et que les logiciels graphiques demeureront compatibles avec cette dernière.
- De plus en plus de solutions logicielles semi-automatisées prennent en charge le traitement de la couleur, à l'entrée d'imprimantes numériques notamment, comme les copieurs connectés, afin que des couleurs CMJN et RVB présentes sur une même page soient traitées individuellement avec la plus grande cohérence possible. Ces systèmes ne traitent fidèlement les couleurs d'une image que si elle est accompagnée du profil ICC qui la caractérise.





## Travailler avec des images RVB sans profil inclus

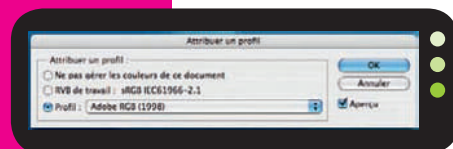
Si vous devez incorporer à votre bibliothèque d'images des fichiers RVB qui ne contiennent pas de profil ICC, il est préférable de réparer cet oubli. Pour cela, recherchez parmi les profils à votre disposition, celui avec lequel les couleurs semblent le mieux rendues : utilisez la fonction Édition > Attribuer un profil, et choisissez dans la liste déroulante le profil ICC à attribuer à l'image, et avec lequel Photoshop interprétera ensuite les couleurs. En activant l'aperçu, vous verrez directement les couleurs changer à l'écran selon le profil sélectionné. Ne testez pas tous les profils ICC installés sur votre poste, mais uniquement les quatre suivants.

- **sRGB IEC61966-2.1** (parfois abrégé en sRGB ou sRVB) : ce profil qui inclut un gamma de 2,2 caractérise le réglage de base des moniteurs, il est donc utilisé pour optimiser les images mises en ligne sur Internet. Il caractérise également les photos issues d'appareils photo grand public.
- **Apple RVB** : très proche du sRVB, il interprète les images avec une densité et un contraste plus faibles, du fait de son gamma interne calé à 1,8. Il peut permettre d'alléger des images un peu lourdes en densité.
- **Adobe RVB (1998)** : ce profil est souvent utilisé par les photographes professionnels pour optimiser leurs images. Couvrant un domaine plus large que le profil sRVB, il est mieux à même de décrire la large gamme de couleurs et de densités couverte par des appareils photo numériques haut de gamme.
- **ProPhoto RVB** : c'est le plus étendu des espaces colorimétriques standards dans Photoshop. Il englobe les gamuts des différents appareils photo et

● Dans Photoshop, les options de la palette Infos offrent la possibilité d'afficher le nom du profil inséré à une image ouverte ou l'espace colorimétrique vers lequel on vient de la convertir. Quand aucun profil n'est incorporé, comme ici, l'indication est le nom du mode de l'image (RVB, CMJN, ou niveau de gris) suivi de l'expression « sans description ».

● Dans le coin inférieur gauche de la fenêtre, on peut choisir d'afficher un paramètre permanent ; il peut justement s'agir du profil incorporé à l'image, ou de l'absence de profil.

● Le premier choix de la boîte de dialogue Attribuer un profil permet de supprimer un profil incorporé dans une image. Le troisième choix permet d'en attribuer un s'il n'y en a pas.



#### DÉFINITION **Gamut**

Le gamut est souvent confondu à tort avec la notion d'espace colorimétrique. Ce dernier décrit un ensemble de couleurs, le gamut représente plutôt les limites de l'ensemble en question. C'est en quelque sorte la surface extérieure, l'enveloppe de l'espace colorimétrique. Quand on compare le gamut de deux moniteurs, on sait lequel est à même d'afficher le plus grand nombre de couleurs, et la forme du gamut permet de déceler une faiblesse de saturation dans l'affichage de certaines teintes.

des scanners. Il est ainsi conseillé pour tous les travaux photographiques haut de gamme.

Si l'image est difficile à juger en l'absence de toute référence, le profil sRGB est celui qui a le plus de chance de rendre correctement les couleurs. Il est assez largement utilisé pour la numérisation de masse, par tout le matériel

grand public, pour les applications multimédias et Internet. Le profil attribué par la fonction Édition > Attribuer un profil ne sera incorporé au fichier que lors du prochain enregistrement des modifications dans Photoshop.

### **Images en niveaux de gris sans profil**

Le principe et la fonction à utiliser sont les mêmes qu'en RVB, mais la liste des profils existants est beaucoup plus limitée. Il s'agit d'ailleurs plutôt de courbes tonales que de profils à proprement parler, la technologie ICC étant conçue avant tout pour les images couleur. De plus, le N & B étant déjà une transposition de la réalité, l'interprétation subjective intervient encore plus dans le jugement qualitatif de l'image. Les courbes de type Dot Gain sont des courbes pour l'impression ; les courbes Gray gamma 1.8 et 2.2 sont destinées à l'affichage vidéo.

## **Convertir une image RVB en CMJN**

Nous allons voir une méthode simple pour obtenir une image quadri convenant pour des travaux d'impression courants, telles que les impressions commerciales ou les magazines. Presse quotidienne ou travaux haut de gamme, par exemple, nécessitent des réglages particuliers ou adaptés à chaque image.

Nous avons vu où se procurer des profils ICC correspondant à l'impression offset en Europe sur divers papiers, puis comment régler et mémoriser les paramètres couleur prédéfinis. Avant de convertir en quadri une image RVB, il faut choisir le paramètre prédéfini qui conviendra aux conditions d'impression envisagées ; si elles ne sont pas précisées, choisissez par défaut un calage pour une impression offset sur papier couché. (Hormis aux États-Unis, où la norme SWOP est encore en vigueur, les séparations faites selon la norme ISO offset représentent aujourd'hui le cas général.)

Une fois ce paramètre fixé, utilisez la fonction Image > Mode > Couleurs CMJN de Photoshop. Les données couleur seront alors converties en utilisant les profils ICC adéquats, et en suivant les réglages mis au point via Édition > Couleurs > Options de conversion. Le profil CMJN utilisé pour la séparation est automatiquement attribué à l'image dans son nouvel état.

Il reste ensuite à enregistrer sous un nom différent la nouvelle version de l'image dans un format adapté à la PAO et à l'impression (tel que le TIFF), en prenant soin d'y incorporer une copie du profil. Le moteur de gestion colorimétrique fera en sorte que l'aspect de l'image, mis au point en RVB, soit restitué le mieux possible sur la presse à imprimer et le papier pressenti, en fonction du choix du profil effectué.

#### ATTENTION

Si vous devez préparer plusieurs versions d'une même image pour des usages différents, repartez à chaque fois du fichier original RVB. En effet, des conversions de couleurs successives peuvent cumuler des pertes de nuances et des distorsions des couleurs.

## Choisir les couleurs affichées sur écran

Pour l'affichage, Photoshop permet d'adopter deux points de vue complémentaires : celui du photographe, qui souhaite obtenir la plus belle image d'un objet ou d'une scène, ou encore la reproduction numérique la plus fidèle possible du document ; et celui de l'imprimeur (ou du photographeur), qui ne souhaite pas voir seulement l'image numérique comme elle se présente à un instant T, mais plutôt avoir une idée précise de ce qu'elle sera une fois imprimée sur un papier donné.

La fonction de Photoshop Affichage > Couleurs d'épreuve permet de basculer d'un point de vue à l'autre. En procédant aux réglages adéquats et en activant cette simulation d'impression, ou « format d'épreuve » selon les termes d'Adobe, l'imprimeur, le fabricant, le graphiste peuvent visualiser sur l'écran l'aspect prévisible de la sortie papier.

## Le cas particulier d'Internet

Comme d'autres logiciels graphiques, Photoshop sait afficher le mieux possible les couleurs d'une image, quel que soit l'espace colorimétrique pour lequel elle a été optimisée. En revanche, les navigateurs Internet n'en sont pas tous capables. La prise en compte des profils incorporés ou tagués ne fait pas partie des fonctions standards des navigateurs, ce qui est dommage

puisque pratiquement tous les ordinateurs connectés disposent d'un moteur de gestion colorimétrique opérationnel.

La situation est d'ailleurs compliquée par le nombre important de combinaisons navigateur et plate-forme, qui rendent les choses difficiles à prévoir. C'est d'autant plus regrettable que le navigateur Web est l'outil qui permet à chacun de consulter le contenu d'un fonds photo, de choisir des images et de les commander. Face à cette carence, il n'y a qu'une seule solution pour faire en sorte que vos images s'affichent correctement sur la grande majorité des écrans des internautes : convertir les images vers l'espace colorimétrique sur lequel les industriels calent par défaut les écrans des ordinateurs, c'est-à-dire celui décrit par le profil ICC sRGB. Mais cet espace colorimétrique, plutôt restreint, ne permet pas de restituer toutes les nuances captées par un APN professionnel.

#### À NOTER

Même si on ne peut pas encore escompter que les couleurs des images préparées dans un autre espace colorimétrique que le sRGB soient correctement affichées sur le Web aujourd'hui, il est possible de définir, de manière simple et automatique, une configuration logicielle qui le permette. C'est donc tout à fait réalisable sur un poste de consultation dédié.

Dans la recherche d'un compromis entre qualité des fichiers et affichage correct des couleurs sur les interfaces Web, une possibilité est d'acquérir et de conserver les images de haute définition dans un espace colorimétrique plus vaste, comme l'Adobe RVB (1998), et d'en

fabriquer une ou deux images de définition plus faible, converties vers l'espace sRGB. De taille vignette ou plein écran, ces deux images seront celles qui s'afficheront sur les catalogues en ligne, dans les navigateurs Web. La haute définition sera traitée sur un poste graphique correctement configuré et optimisé à la demande pour l'impression professionnelle ou le tirage photo.

## Avec Firefox 3

Depuis la version 3 de Firefox, les profils ICC tagués dans les images peuvent être pris en compte pour assurer le meilleur affichage possible, compte tenu des possibilités et du calibrage de l'écran. C'est d'autant plus intéressant que ce navigateur est disponible sur Mac et sur PC. Mais dans l'état actuel des choses, le support de la gestion colorimétrique par le navigateur est désactivé par défaut ; pour l'activer, voici comment procéder.

1. Dans la barre d'adresse de Firefox, saisissez `about:config` puis validez. Une longue liste de paramètres de configuration apparaît alors ; vous pouvez la raccourcir en saisissant `gfx` dans la zone de dialogue Filtre.

2. Double-cliquez sur la ligne `gfx.color_management.enabled` pour changer en «true» cette propriété qui a par défaut la valeur «false». Que vous travailliez sur Mac ou sur PC, il suffit de quitter Firefox puis de le relancer pour que la gestion des couleurs soit activée. Les profils ICC incorporés dans les images en ligne sont alors pris en compte pour l’affichage des couleurs.
3. Pour vérifier que tout fonctionne correctement, vous pouvez afficher des images personnelles JPEG contenant des profils ICC, ou la page Web de contrôle de l’adresse suivante : [www.color.org/version4html.xalter](http://www.color.org/version4html.xalter).

## Avec Safari

Avec Safari dans sa version 3, le navigateur d’Apple, les profils ICC tagués dans les images sont pris en compte pour l’affichage des couleurs, et ceci par défaut. Ainsi, sur un poste de travail dont l’écran est correctement calibré, les images s’affichent dans ce navigateur de la même manière que dans Photoshop, ou tout autre logiciel conforme aux règles de l’ICC. Safari existe en version Mac et Windows.





# 4

**Chapitre**



# **Bridge** **et les** **métadonnées**



Par ses fonctionnalités, Bridge complète et relie entre eux tous les logiciels de l'Adobe Creative Suite. Il facilite la manipulation des fichiers et leur visualisation. Trier, renommer, annoter, lancer des traitements par lots sur une sélection d'images, sont des opérations qui peuvent être effectuées rapidement et confortablement dans Bridge, de même que la lecture et l'édition de métadonnées.



# Connaître les métadonnées

Ces informations sont formatées selon trois standards ; elles fournissent des éléments techniques et documentaires sur les images et sont le fondement des indexations dans les bases de données. Bridge sait en éditer certaines, image par image, ou en un clic sur tout un lot de fichiers.

## • Les données EXIF

Contrairement à Photoshop et Bridge, de nombreux logiciels, comme Exif Pilot ou EXIFutils, permettent de modifier les données EXIF. Certains photographes choisissent même de les effacer systématiquement de leurs prises de vue, considérant que ces informations n'ont pas à être connues. Les données EXIF peuvent aussi être exploitées par des logiciels d'acquisition de fichiers RAW, comme DxO, pour corriger les défauts connus de couples boîtiers/objectifs, les déformations et le vignetage.

aller plus loin

## Les données IPTC

*International Press Telecommunications Council*, ou IPTC, est un consortium dont font partie la plupart des grandes agences de presse. Son rôle est le développement de standards pour l'échange d'informations documentaires dans le monde journalistique. Un des points les plus importants de cette normalisation a été de nommer les différents champs d'information, comme le nom d'auteur, la description ou le titre. Ces éléments sont définis dans l'IPTC Core qui est la référence pour l'édition et l'extraction de ces données. Bien entendu, tous les logiciels de gestion de bases de données image reconnaissent ce standard.

## Les données EXIF

*Exchangeable Image File Format*, ou EXIF, est un autre format qui définit une manière d'incorporer des informations techniques dans des images, lors de la prise de vue ou de la numérisation. Un APN pourra donc automatiquement inclure dans un fichier RAW ou JPEG des éléments comme la date de prise de vue, le temps d'exposition, la focale, l'ouverture et éventuellement les coordonnées géographiques du lieu de prise de vue, si l'appareil est muni d'un récepteur GPS. Ces données n'ont pas été conçues pour être éditées, car tout complément documentaire devrait plutôt être apporté dans le cadre

de l'IPTC Core. De ce fait, ni Photoshop ni Bridge ne permettent de modifier les données EXIF.

Les données EXIF peuvent être supprimées lors de l'enregistrement de l'image si on utilise un format de fichier qui ne les reconnaît pas, comme le BMP, ou par certaines fonctions des logiciels, comme la fonction Fichier > Enregistrer pour le Web et les périphériques de Photoshop. Le TIFF et le JPEG préservent correctement ces données. Pour être sûr de les conserver dans un fonds documentaire, il faut les extraire du fichier image original et les sauvegarder dans une base de données. Les bases de données spécialisées dans l'image le permettent facilement.

## Les données XMP

Le standard XMP, pour *Extensible Metadata Platform*, propose une solution plus universelle que les données IPTC et EXIF (qui posent des difficultés d'échange du fait de leur implémentation et qui ne peuvent être incorporées que dans un nombre trop limité de formats de fichiers). Il a été développé et proposé par Adobe et devient actuellement d'un usage courant dans la gestion d'images.

- Sa syntaxe de type XML est un point particulièrement attractif pour les développeurs : tous les systèmes de développement actuels facilitent la prise en charge et la lecture de ce type de fichiers. Les utilisateurs y trouvent également leur intérêt : ils peuvent aisément ajouter des champs personnalisés, sans être limités aux seuls champs prévus par les normes, tout en restant dans un processus standard.
- Les données font appel au codage Unicode, ce qui règle le problème des caractères propres à chaque langue. Tous les ordinateurs récents (Mac depuis la version 10.3 du système, et Windows depuis les versions 2000 et XP) gèrent automatiquement ce codage universel.
- Les données EXIF et IPTC sont regroupées dans le même flot d'informations au standard XMP, ce qui permet d'accéder aux éléments techniques et documentaires via un seul canal d'information.
- XMP fait référence au Dublin Core, qui définit comme l'IPTC Core un certain nombre de balises standards pour les informations. Dublin Core a fait l'objet d'une norme ISO et fait partie des recommandations du W3C.

### Extrait de données au format XMP

```
<rdf:Description rdf:about =""
  xmlns:exif="http://ns.adobe.com/exif/1.0/">
  <exif:ExifVersion>0220</exif:ExifVersion>
  <exif:PixelXDimension>3072</exif:PixelXDimension>
  <exif:PixelYDimension>2304</exif:PixelYDimension>
  <exif:ExposureTime>1/1250</exif:ExposureTime>
  <exif:FNumber>40/10</exif:FNumber>
  <exif:Flash rdf:parseType="Resource">
  <exif:Fired>False</exif:Fired>
  <exif:Return>0</exif:Return>
  <exif:Mode>2</exif:Mode>
  <exif:Function>False</exif:Function>
  <exif:RedEyeMode>False</exif:RedEyeMode>
  </exif:Flash>
</rdf:Description>
```

- Adobe fournit un ensemble de méthodes pour incorporer ces données XMP dans un nombre plus important de formats de fichiers : JPEG 2000, PNG, GIF, HTML, TIFF et tous les formats Adobe (EPSF, PDF, Illustrator, PSD).

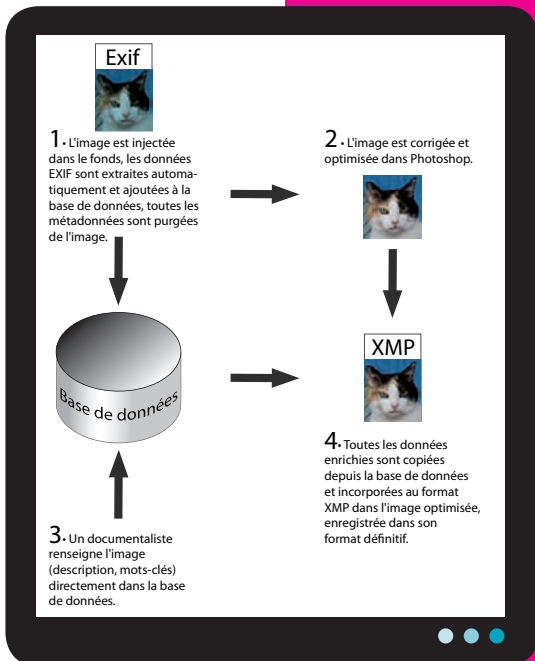
## Où stocker les métadonnées ?

Il y a trois façons de stocker les métadonnées : dans le fichier image lui-même, dans un fichier texte annexé ou dans une base de données.

### À NOTER

Les systèmes éditoriaux savent souvent extraire le nom de l'auteur pour ajouter automatiquement le crédit photographique à l'image.

- Exemple de flux avec traitement en parallèle des images et des métadonnées



- La première méthode produit un fichier autonome : même sorti de son espace de stockage, transmis seul à un utilisateur, il contient toutes les informations utiles. C'est particulièrement indispensable en édition pour s'assurer que l'auteur et le détenteur des droits sont toujours connus.
- Le fichier annexe est une solution alternative quand les fichiers sont verrouillés. Le stockage des informations est également plus sécurisé que dans le fichier image lui-même, ce qui présente une certaine garantie face à la tendance des logiciels à perdre ces informations lors des enregistrements.
- La troisième méthode, l'incorporation dans une base de données, est indispensable dès qu'on gère un fonds volumineux : c'est le seul moyen de lancer une recherche rapide dans le fonds, et notamment dans le cas où les images ne sont pas accessibles lors de la requête.

## Enrichir une base d'images

Le processus d'enrichissement d'une base d'images est globalement le suivant : on injecte les nouvelles images, on renseigne ensuite des champs documentaires, description et mots-clés, puis on range le fichier image dans son emplacement de stockage. La base de données permettra ensuite d'effectuer des recherches dynamiques, de mettre un catalogue en ligne ou d'extraire du fonds des sélections d'images.

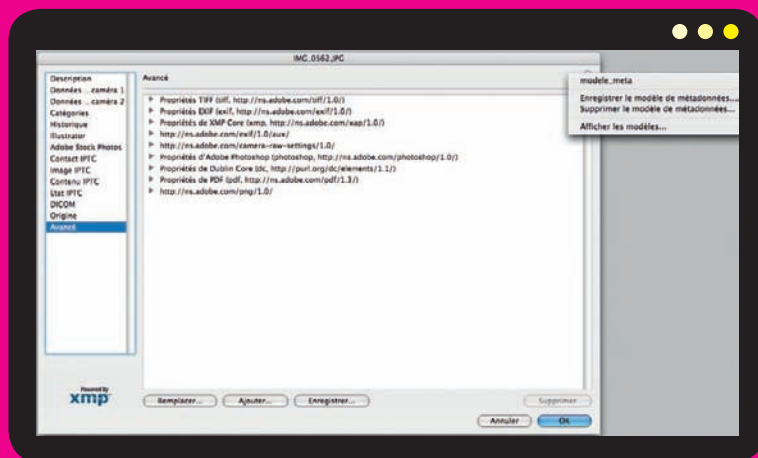
Une méthode sûre de procéder consiste à extraire dès le départ les données incorporées dans l'image pour les injecter dans la base de données, puis à effectuer un double traitement : d'un côté, on s'occupe de l'optimisation visuelle de l'image, de la conversion des couleurs, de la netteté et du contraste,

etc., de l'autre on prend en charge l'aspect documentaire, on crée une description, on choisit ses mots-clés. Ensuite, il faut vider toutes les métadonnées résiduelles du fichier image, pour y copier celles qui proviennent de la base de données, et qui ont été contrôlées et éventuellement enrichies par un documentaliste. On obtient ainsi un fichier image autonome et renseigné, totalement cohérent avec la base de données, et pour lequel aucune des données initiales n'a été perdue.

## Travailler avec les métadonnées dans Photoshop

Le moyen le plus complet de lire les métadonnées incorporées dans une image est d'ouvrir cette dernière dans Photoshop puis d'aller dans le menu Fichier > Informations. Les métadonnées y sont classées selon différentes rubriques listées dans le volet de gauche. Cette boîte de dialogue est également accessible depuis Bridge : il suffit de sélectionner une image et d'ouvrir ce même menu, ou d'y accéder par le menu contextuel.

- L'onglet Description est assez pratique à utiliser, car il regroupe les champs les plus utiles ; une liste déroulante dynamique, à droite de chaque champ, mémorise les dernières valeurs saisies.
- Les deux onglets Données de la caméra regroupent les données EXIF.
- Les modifications effectuées par Photoshop sur l'image peuvent être conservées dans l'onglet Historique, si cet enregistrement a été choisi dans les Préférences de Photoshop.



- La boîte de dialogue du menu Fichier > Informations, dans Photoshop et dans Bridge. Les métadonnées qui ne sont pas verrouillées peuvent être directement éditées ici.

#### DÉFINITION **Indexation**

Indexer des images consiste avant tout à leur ajouter des informations textuelles, qui permettront de les répertorier dans un index (ou base de données) pour ensuite facilement les trier ou les rechercher. En ce sens, les informations les plus significatives sont la description et les mots-clés.

- Adobe Stock Photo n'est plus de mise puisque ce service a fermé en mars 2008.
- Dicom liste des données médicales compatibles avec les systèmes d'imagerie employés dans ce secteur.
- L'onglet Avancé liste une grande partie des informations présentes dans les différentes catégories, à l'exception des informations Dicom. Elles sont présentées sous la même forme qu'un fichier XMP externe, que vous obtiendriez lors d'un export de ces données.

Dans cette boîte de dialogue, les métadonnées peuvent être modifiées de manière standard : tout logiciel de gestion de base de données employé par la suite, si tant est qu'il soit compatible avec le format XMP, saura lire et intégrer les données transcrites par Photoshop. Le photographe ou la personne qui numérise des images peut par ce biais les préparer efficacement pour l'étape d'indexation. C'est bien évidemment particulièrement utile pour annoter au minimum le nom de l'auteur, le copyright et le sujet traité sur les images.

### **Extraire, ajouter des métadonnées**

- Le bouton Enregistrer, accessible uniquement sous l'onglet Avancé, permet d'exporter les métadonnées sous forme de fichier externe XMP. Si vous modifiez un champ d'information et enregistrez immédiatement le fichier XMP, les modifications ne seront pas exportées. Il faut d'abord valider la boîte de dialogue par le bouton OK, puis l'ouvrir à nouveau pour exporter, via le bouton Enregistrer.
- Le bouton Ajouter, utilisé en sélectionnant un fichier XMP fourni, permet d'ajouter au fichier courant les métadonnées contenues dans ce fichier externe. En cas de conflit, si le champ est déjà renseigné, l'information contenue dans le fichier est conservée ; celle du fichier XMP est donc ignorée. En revanche, les mots-clés présents dans le fichier XMP et qui diffèrent de ceux contenus dans le fichier courant sont incorporés.
- Cliquer sur le bouton Remplacer provoque l'effacement de toutes les informations courantes et de leur remplacement par celles du fichier XMP. Cela concerne uniquement les informations qui sont éditables dans cette boîte de dialogue. En effet, les données EXIF ne sont jamais modifiées par Photoshop, y compris par ce biais-là.

## Créer un modèle de métadonnées

Puisqu'il est facile d'ajouter des métadonnées à des images, vous avez tout intérêt à préparer un ou plusieurs modèles qui vous permettront d'ajouter rapidement, et sans risque d'oubli, les informations nécessaires.

1. Pour éviter tout imprévu (comme une information résiduelle non souhaitée), le plus simple est de commencer par créer un document vierge dans Photoshop.
2. Renseignez tous les champs nécessaires dans la boîte de dialogue Fichier > Informations, et validez en cliquant sur le bouton OK.
3. Ouvrez de nouveau cette boîte, et via le menu déroulant situé en haut à droite (signalé par une petite flèche noire), choisissez la fonction Enregistrer le modèle de métadonnées. Tous les modèles créés s'ajoutent de manière permanente à ce menu : on peut ensuite les appliquer rapidement à un lot d'images (très pratique pour ajouter sa signature, ses coordonnées).

## Partager ses modèles de métadonnées

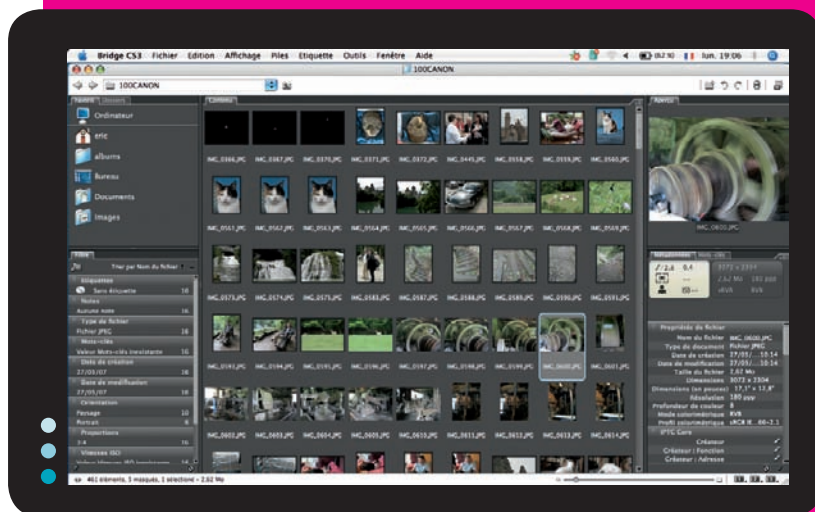
Les modèles sont des fichiers XMP, donc des fichiers de type texte, qui se trouvent dans un dossier nommé « Metadata Templates ». Ils peuvent être échangés avec des utilisateurs de Photoshop employant une version compatible. Synchroniser ses modèles est indispensable si on travaille à plusieurs sur l'indexation d'un fonds photo.

# Découvrir Bridge

Le rôle principal de Bridge, en ce qui concerne la gestion des images, est de permettre d'explorer facilement des dossiers, d'en trier le contenu, pour finalement pouvoir ouvrir d'un simple double-clic dans Photoshop la sélection d'images qui vous intéresse.

Commencez par rétablir l'interface par défaut afin de détailler le contenu de chaque volet (menu Fenêtre > Espace de travail > Rétablir l'espace de travail par défaut). Par ailleurs, notez que le menu Fenêtre permet d'afficher ou de masquer les volets de votre choix.

● L'interface de Bridge, telle qu'elle apparaît après rappel de la disposition par défaut.



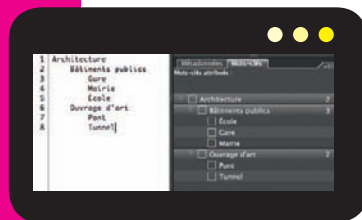
## La table lumineuse

Le volet Filtre est un outil pratique, notamment quand un dossier contient à la fois des images, des fichiers PDF et des vidéos, par exemple. Le tri peut également être effectué selon des notes attribuées manuellement aux images.

Si dans le volet Filtre, vous choisissez Trier Manuellement, le volet Contenu peut réellement être employé comme une table lumineuse avec des diapos. Vous pouvez y placer les images dans l'ordre de votre choix, disposition qui sera mémorisée sur votre disque dur, et qui réapparaîtra telle quelle à la prochaine exploration de ce dossier par Bridge.

- Le volet Dossiers est un explorateur de fichiers pour naviguer dans l'arborescence des volumes connectés. (Bridge n'est pas un logiciel de catalogage : il ne permet de visualiser les images et leurs informations que si elles sont directement accessibles.)
- Le volet Favoris contient un certain nombre de favoris par défaut ; vous pouvez ajouter les vôtres dans la partie basse du volet en y glissant simplement l'icône du dossier souhaité.
- Le volet Filtre est un système de tri dans la présentation et de filtrage à l'affichage. Dès l'ouverture d'un dossier, il liste les types de fichiers et le nombre de fichiers de chaque type, ainsi que les dates de création ou de modification, l'orientation des images et le ratio largeur/hauteur. En cliquant à gauche de chaque critère, vous choisissez d'afficher ou de masquer les fichiers qui le satisfont.
- Le volet Contenu représente la table lumineuse de Bridge. La taille des vignettes peut être modifiée grâce au curseur qui se trouve en bas à droite de la fenêtre. Dans le menu Affichage, vous pouvez également basculer du mode Vignettes au mode Détails, qui donne bon nombre d'informations sur les images. Les Préférences (menu Édition > Préférences > Vignettes) permettent d'afficher jusqu'à quatre paramètres supplémentaires tels que le profil ICC, les mots-clés ou les dimensions sous le nom de fichier, quand le mode Vignettes est utilisé.
- Le volet Aperçu présente une vue légèrement agrandie de l'image sélectionnée dans le volet Contenu. Il tient compte de la gestion des couleurs et des profils ICC incorporés, ce qui n'est pas toujours le cas des vignettes. Il affiche donc les images telles qu'elles apparaissent dans Photoshop.
- Le volet Métadonnées, accessible via le menu Fenêtre > Métadonnées, affiche la liste des métadonnées du fichier, qu'elles soient renseignées ou non. Dans les Préférences de Bridge (onglet Métadonnées), vous pouvez choisir celles qui seront affichées. Certaines rubriques et certains champs n'ont rien à voir avec l'image : Bridge prend en charge tous les types de fichiers gérés par l'Adobe Creative Suite. Les champs dont le nom est suivi de l'icône d'un crayon sont directement éditables dans ce volet.
- Le volet Mots-clés (menu Fenêtre > Mots-clés) permet de créer des listes de mots-clés hiérarchisés, puis d'en appliquer certains aux images sélectionnées dans le volet Contenu. Ces listes peuvent également être importées ou exportées (ce sont de simples fichiers textes, dans lesquels les mots-clés sont séparés par des sauts de ligne et où une tabulation figure un changement de niveau dans la hiérarchie). Notez aussi la présence d'un champ de recherche au pied du volet.

- Liste de mots-clés hiérarchisés : à gauche le fichier saisi dans un éditeur de texte, à droite la liste dans Bridge après appel par le menu déroulant du volet à Effacer et importer.



## ● Pour aller plus vite

Des icônes d'accès rapide, situées en haut à droite de la fenêtre, permettent la rotation rapide à 90°, la suppression d'images sélectionnées et la création d'un dossier.

Un autre volet important des Préférences est celui des associations de fichiers. Il permet de préciser l'application avec laquelle un fichier sera ouvert par simple double-clic sur son icône. Si le comportement de Bridge semble inattendu sur ce point, cliquez sur le bouton Rétablir les associations par défaut. En outre, si vous souhaitez développer des fichiers RAW avec un autre logiciel que Camera Raw, sélectionnez leur extension dans la liste et précisez le logiciel choisi, comme Capture NX2, Aperture ou Capture One.

## Naviguer, classer, trier

En plus des volets Dossiers et Favoris, vous pouvez, pour naviguer dans les dossiers de votre ordinateur, utiliser la barre située en haut à gauche de la fenêtre de Bridge. Elle fonctionne de la même manière que la barre de navigation d'un navigateur Web : les flèches mènent au dossier suivant ou précédent ; la liste déroulante regroupe les favoris et les dossiers récemment explorés, et indique l'emplacement du dossier courant.

Bridge est avant tout un gestionnaire de fichiers : on peut donc l'utiliser pour créer des dossiers, déplacer des images d'un dossier à un autre, en supprimer, et renommer des images ou des dossiers. Le menu contextuel du volet Contenu et le menu Fichier offrent toutes ces possibilités. Pour réorganiser des images, choisissez les menus Fichier > Déplacer vers et Fichier > Copier vers, ou procédez par cliquer/glisser (affichez alors en même temps les volets Contenu et Dossiers). Enfin, les copier/coller et couper/coller fonctionnent également pour le déplacement ou la copie.

## Grouper les images en piles

Afin de limiter le nombre d'icônes dans le volet Contenu, les fichiers peuvent être regroupés en piles. Les images ainsi réunies restent faciles à visualiser, et à l'usage, les piles remplacent très avantageusement les sous-dossiers pour un classement interne.

Pour créer une pile, sélectionnez plusieurs images dans le volet Contenu et choisissez le menu Piles > Grouper comme pile. Le menu Piles donne ensuite la possibilité de développer, de replier ou de dissocier la pile. Notez que les raccourcis clavier sont rappelés dans les différents menus : ils permettent ainsi de travailler plus rapidement. Un double-clic sur une pile permet l'ouverture de toutes les images dans Photoshop ou dans Camera Raw, selon les cas.

## Annoter les images pour mieux les trier

On l'a dit, le tri des images peut être effectué par les options du volet Filtre. Il est également possible d'annoter des images avec une étiquette ou une note, choisie dans le menu contextuel ou le menu Étiquette, et de les utiliser pour effectuer un choix dans un lot d'images ou une sélection après un reportage, par exemple

Le volet Contenu s'emploie alors comme une planche-contact, mais de manière dynamique : il suffit de sélectionner les images à annoter et de faire appel au menu Étiquette, qui permet d'attribuer des notes de pertinence ou de placer les images dans des catégories, en leur assignant une étiquette colorée. Via

les Préférences de Bridge, vous pouvez donner un nom plus explicite aux étiquettes. Une fois quelques images étiquetées, vous avez par exemple pointé en premier les images à refuser, filtrez l'affichage pour qu'elles n'apparaissent plus (elles ne seront pas supprimées pour autant, bien entendu). Pour cela, utilisez toujours le volet Filtre, en choisissant un tri par notes ou par étiquettes.

## Modifier et appliquer des métadonnées

Dans Bridge, comme dans la fenêtre Informations de Photoshop, il est possible de créer, via le menu Outils, un modèle de métadonnées : ce sera un fichier XMP, enregistré sur le disque dur.

On peut également modifier un modèle existant, d'une manière un peu plus pratique que dans Photoshop. Il suffit pour cela de sélectionner les images de son choix pour ajouter ou remplacer les métadonnées, en faisant appel aux articles correspondants du menu Outils. Les images sélectionnées peuvent être modifiées via les volets Métadonnées ou Mots-clés de Bridge. Dès qu'on désélectionne les images, le logiciel demande une confirmation avant d'opérer la modification sur les fichiers.

## Scripts et automatisation dans Photoshop

Les scripts de Photoshop sont un moyen efficace d'automatiser des tâches répétitives. Ils sont entièrement créés dans l'interface et les menus de Photoshop, sans aucune programmation. Un script peut être appliqué de différentes manières sur une image ou sur un lot d'images.

### Créer un ensemble personnel

La gestion des scripts s'effectue via la palette Scripts. Pour sauvegarder ses productions, il faut créer dans cette palette un ensemble personnel : cliquez sur l'icône représentant un dossier, située en bas de la palette, vous y ajouterez tous vos scripts.

Pour les sauvegarder sous forme de fichiers, sélectionnez cet ensemble dans la palette et appelez la fonction Enregistrer les scripts (menu déroulant en haut à droite). À l'inverse, la fonction Charger des scripts ajoute à la palette l'ensemble mémorisé de cette manière. Par ce biais, vous pouvez également installer des scripts sur un autre poste de travail, possédant la même version de Photoshop.

### Les scripts

Il est possible de développer des scripts Photoshop en utilisant des langages de programmation classiques, pour des besoins plus complexes. Pour cela, faites appel à un prestataire de développement informatique maîtrisant les langages et s'appuyant sur les documentations disponibles sur le site d'Adobe ou sur celles fournies sur les disques d'installation de Photoshop.



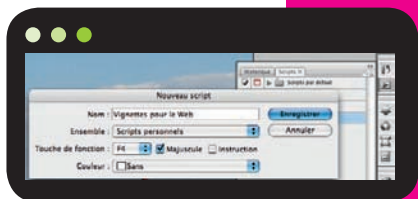
● Création d'un nouvel ensemble de scripts personnels

Dans cette palette, le contenu d'un ensemble peut aussi être masqué ou affiché par un clic sur le petit triangle qui se trouve devant son nom. Avec la même manipulation, vous pouvez afficher les étapes et les détails d'un script.

## Créer et enregistrer un script

Avant de créer un script, il est indispensable d'ouvrir une image sur laquelle vous effectuerez les actions à mémoriser.

1. Sélectionnez l'ensemble personnel dans lequel vous souhaitez classer le script, puis cliquez sur l'icône représentant une page cornée, située en bas de la palette, ou choisissez Nouveau script dans le menu déroulant.
2. Donnez un nom suffisamment descriptif au script et éventuellement un raccourci clavier. Ce dernier servira à lancer l'exécution rapide du script sur une image. (Notez que c'est aussi un moyen d'ajouter un raccourci à un menu qui en est dépourvu.) Toutes ces options pourront être modifiées ultérieurement.



● Choix des propriétés lors de la création d'un nouveau script

3. Pour ajouter le script à la palette, mais surtout, pour lancer la mémorisation de toutes les actions que vous allez effectuer dans Photoshop, cliquez sur le bouton Enregistrer. Pour arrêter l'enregistrement, cliquez sur le bouton carré, placé en bas de la palette à gauche. Le bouton rond rouge vous indique que l'enregistrement est en cours.

## Modifier et paramétrer un script

Voici quelques conseils indispensables pour travailler efficacement avec les scripts.

- Pour qu'il soit utilisable en traitement par lots, la dernière action d'un script doit être un « Enregistrer sous ». Peu importe le dossier de destination qui est alors mémorisé dans cette étape : ce qui est pris en compte lors du traitement par lots, c'est le format d'enregistrement et ses options.
- Pour modifier les paramètres d'une étape de script après sa création, vous devez ouvrir une image, double-cliquer sur l'étape du script en question, ajuster ses paramètres puis valider. Les nouveaux réglages sont alors automatiquement mémorisés.
- Un script se déroule dans l'ordre chronologique des étapes qui le composent, c'est-à-dire dans l'ordre où elles apparaissent dans la palette des scripts. Pour modifier cet ordre, il suffit de déplacer les étapes, par cliquer/glisser, dans la palette des scripts.

- Pour ajouter une étape à un script, cliquez sur le bouton rond d'enregistrement, situé en bas de la palette des scripts, et effectuez les actions à insérer. N'oubliez pas de stopper l'enregistrement après cette insertion et de vérifier l'emplacement de la nouvelle étape dans le déroulé, puis de le corriger éventuellement.
- Une étape inutile peut être supprimée en la glissant vers l'icône Corbeille, en bas de la palette.
- En choisissant Insérer une commande (menu déroulant en haut à droite de la palette Scripts), vous pouvez ajouter au script une action issue de la barre des menus. La boîte de dialogue qui apparaît vous permet de choisir une commande dans un des menus de Photoshop sans qu'elle soit exécutée sur l'image ouverte. Pour ajouter la commande sélectionnée au script, validez la boîte en cliquant sur OK.

#### À NOTER

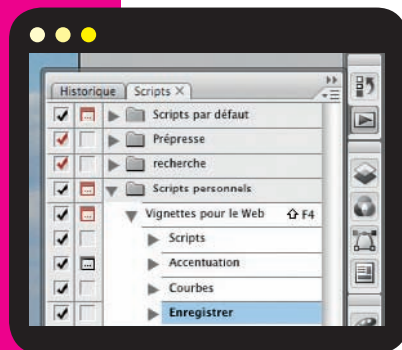
C'est le seul moyen disponible pour insérer dans un script les opérations qui ne peuvent pas être effectuées par la méthode d'enregistrement expliquée ci-contre.

## Régler les options d'exécution d'un script

Une fois le script mis au point, vous pouvez choisir ses options d'exécution. Devant chacune des étapes d'un script, se trouvent une ou deux cases à cocher.

- Celle de gauche indique si l'étape en question sera ou non exécutée. Vous n'êtes donc pas obligé de supprimer une étape provisoirement inutile : il est plus simple de la désactiver temporairement.
- Celle de droite, lorsqu'elle existe, permet d'activer ou de désactiver l'affichage de la boîte de dialogue d'options de l'action mémorisée. Si elle est désactivée, l'action est exécutée automatiquement, en utilisant les paramètres enregistrés. Dans le cas contraire, vous devez intervenir dans la boîte de dialogue qui apparaît pour corriger les paramètres et valider (ce qui lancera la suite du script) ou annuler. En cas d'annulation, vous pourrez interrompre le script pour l'image en cours et traiter les images suivantes du lot concerné, ou arrêter totalement le traitement du lot en cours.

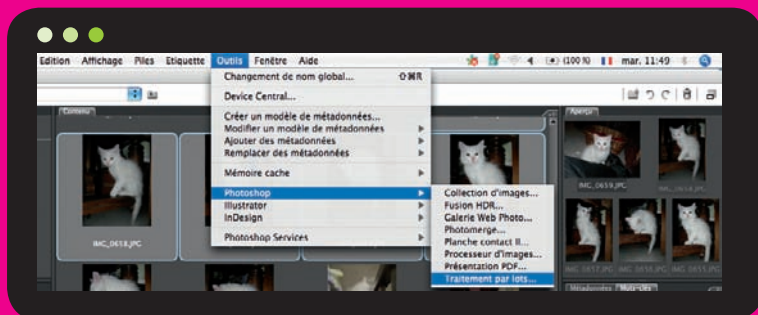
● L'enchaînement des actions d'un script et les cases à cocher représentant les options d'exécution



● Dans Bridge, le menu Outils > Photoshop > Traitement par lots propose d'appliquer le même script à une sélection d'images ou au contenu d'un dossier. Ce menu permet également d'envoyer des images vers d'autres applications d'Adobe, InDesign et Illustrator par exemple.

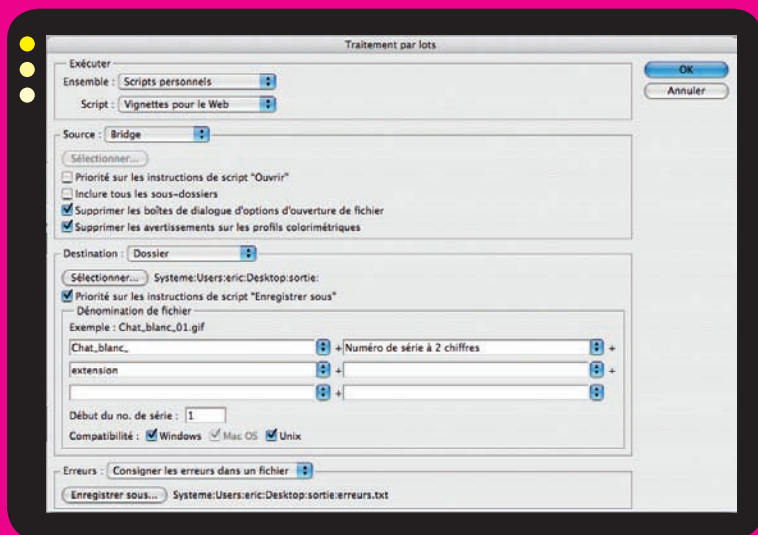
## Lancer l'exécution d'un script par Bridge

Le menu Outils > Photoshop > Traitement par lots permet de lancer un script depuis Bridge. Cela entraîne le démarrage de Photoshop puis l'ouverture de la boîte de dialogue de traitement par lots.



- Le cadre Source liste l'ensemble des fichiers sélectionnés dans Bridge. Les boîtes de dialogue d'ouverture de fichiers et d'avertissements colorimétriques sont généralement désactivées. Le dossier de destination, créé au préalable, accueillera les images modifiées. L'option « Priorité sur les instructions de script "Enregistrer sous" » est systématiquement cochée (en effet, vous aurez pris soin d'ajouter une étape d'enregistrement à votre script) : le dossier de destination désigné dans cette fenêtre sera bien pris en compte, mais ce sont les choix de format d'enregistrement et les options précisés dans le script qui seront utilisés. Vous pouvez également opter pour

● Options classiques de la boîte de dialogue de traitement par lots, qui apparaît dans Photoshop lorsqu'on demande l'application d'un script depuis Bridge.



l'option Enregistrer et fermer, si vous travaillez sur des copies d'images et non sur les originaux.

- Le cadre Dénomination de fichier permet de renommer les fichiers ; il propose au maximum six champs de modification. Le champ Exemple est très utile pour contrôler les rendus. Par précaution, vous devez cocher la compatibilité avec tous les systèmes d'exploitation.

Vous pouvez demander à ce que le traitement des erreurs soit consigné dans un fichier texte, à créer de préférence dans le dossier de destination. Vous pourrez ainsi contrôler après coup les problèmes de traitement ou les erreurs dans la conception du script, sans empêcher son exécution sur les fichiers qui ne posent pas problème.

## Automatisations dans Bridge et Photoshop

En plus du changement de noms de fichiers, Bridge et Photoshop proposent des automatisations intéressantes, via le menu Outils de Bridge et le menu Fichier > Automatisation de Photoshop.

- **Collection d'images :** génère une planche composée de plusieurs exemplaires de tailles différentes d'une même image (vous pouvez aussi créer vos propres compositions).
- **Galerie Web Photo :** engendre un jeu de pages HTML, avec des images en RVB JPEG (vous pouvez y ajouter vos propres modèles).
- **Fusion HDR :** crée une image à dynamique élevée à partir de plusieurs clichés d'un même sujet exposés différemment.
- **Photomerge :** construit un panoramique à partir de plusieurs images. Cette fonction permet également d'obtenir une vue d'un bâtiment en extérieur sans personnages, en le recomposant à partir de plusieurs clichés et en effaçant les passants sur les différentes vues.
- **Planche contact II :** produit autant de planches-contact que nécessaire pour grouper toutes les images sélectionnées (vous pouvez choisir le nombre d'images par planche et la taille du texte en légende).
- **Processeur d'images :** accessible via le menu Fichier > Scripts > Processeur d'images de Photoshop, c'est une autre manière assez pratique d'appliquer des scripts à un lot d'images, puisqu'on peut choisir après coup le format d'enregistrement (TIFF, PSD ou JPEG), la destination des fichiers et le script à appliquer. En outre, vous pouvez également inclure un copyright.
- **Présentation PDF :** génère un fichier PDF à partir d'un lot d'images sélectionnées, soit d'un simple fichier de plusieurs pages, soit d'une présentation ou diaporama.

## Automatiser

Si vous ne connaissez pas ces fonctions d'automatisation de Bridge et de Photoshop, prenez le temps de les tester : selon la production que vous avez à gérer, certaines d'entre elles pourront vous être très utiles au quotidien.

## Présentation PDF

Cette fonction est utile pour concevoir une présentation qui sera ensuite finalisée dans Acrobat, ou pour proposer une sélection d'images à un client, en profitant du fait qu'un PDF peut être protégé pour plus de confidentialité. Vous pouvez bien sûr choisir le temps d'affichage de chaque image en plein écran et l'effet de transition.

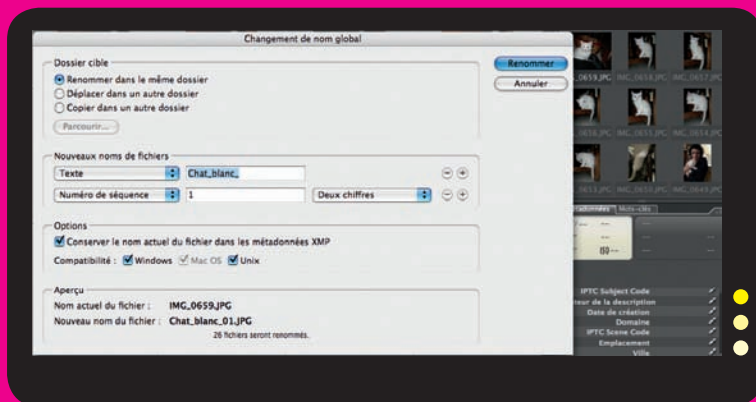
● La fonction Outils > Changement de nom global de Bridge

- **Adapter l'image:** modifie la taille de l'image, en respectant son rapport hauteur/largeur et en fixant des limites en pixels dans les deux dimensions. Cette fonction est indispensable pour créer des vignettes pour une galerie d'images pour le Web.
- **Créer un droplet:** enregistre un script Photoshop sous forme d'icône, sur laquelle on pourra faire glisser des images. Un droplet n'est pas autonome: il ne fonctionne que si la version de Photoshop avec laquelle il a été créé est installée sur le poste.
- **Rogner et désincliner les photos:** si vous scannez plusieurs documents ou tirages photo en une seule saisie sur un scanner à plat, cette fonction pourra reconnaître les limites des différents documents, les isoler sur un nouveau fichier et les ramener à l'horizontale.
- **Changement de mode conditionnel:** applique ou non un changement de mode couleur à une image en fonction de son mode couleur initial. Appliquée à un lot d'images, cette fonction permet par exemple de passer automatiquement en CMJN les seules images RVB, sans modifier les autres.

## Renommer un ensemble d'images

La fonction Changement de nom global de Bridge a des points communs avec celle du traitement par lots.

- Vous disposez de 11 champs pour renommer les fichiers, ce qui permet de répondre aux cahiers des charges les plus complexes.
- Demandez la conservation de l'ancien nom dans les données XMP: c'est le seul moyen d'un retour en arrière en cas d'erreur.
- Attention, si aucune image n'est sélectionnée, l'intégralité du contenu du dossier sera renommé. Le nombre d'images renommées et l'aperçu des nouveaux noms sont affichés au pied de la fenêtre.



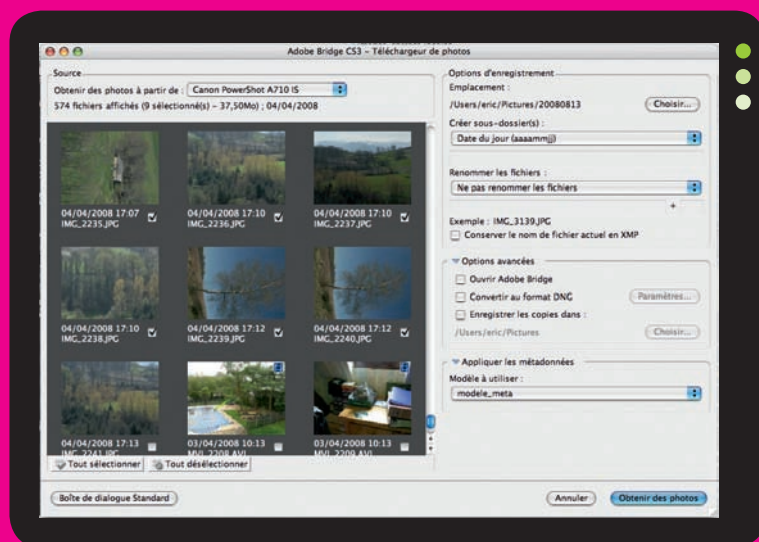
La limite de la fonction est de ne pas offrir la possibilité de renommer des fichiers dans une arborescence complète, mais uniquement dossier par dossier; certains utilitaires gratuits permettent d'effectuer ce type d'opérations, comme Lupas Rename.

## Photo Downloader, un raccourci pratique

Cette interface est dédiée à l'acquisition des images stockées sur la carte mémoire d'un appareil photo, lorsqu'il est connecté directement au port USB de l'ordinateur. Elle propose de manière pratique la visualisation des images et leur sélection, mais aussi d'effectuer à la volée le changement de nom, l'application d'un modèle de métadonnées et la conversion des fichiers RAW au format DNG (pour plus d'informations sur le DNG, voir le chapitre 10). Bien évidemment, vous pouvez choisir le dossier de destination, dont le nom peut-être employé également comme préfixe pour renommer les images.

Cet utilitaire est lancé automatiquement à la connexion de l'APN quand vous l'allumez en mode Lecture, ou peut être démarré depuis Bridge via le menu Fichier > Obtenir des photos de l'appareil photo.

- L'interface de Photo Downloader, accessible depuis Bridge





# 5

**Chapitre**



# Choisir scanners et APN



Pour comprendre comment les images numérisées sont produites, et selon quels critères choisir un matériel, il faut en savoir un peu plus sur les scanners et les appareils photo numériques. Actuellement, ces matériels sont basés sur les mêmes technologies ; ce sont surtout des caractéristiques optiques et mécaniques qui les différencient.



# Les scanners

L'avènement de la PAO, la montée en puissance et la baisse de prix des postes informatiques à vocation graphique ont rendu le traitement des images numériques accessible et rentable. Les facilités de retouche et d'optimisation conjuguées à la possibilité de réemployer les images numérisées pour différentes applications ont imposé cette méthode de travail.

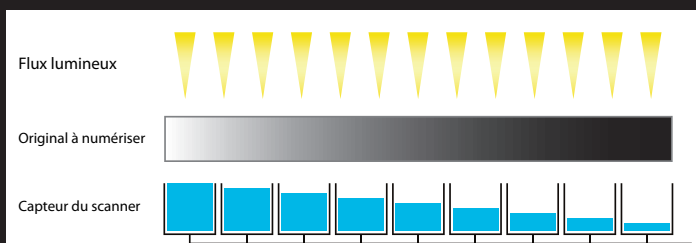
Pendant longtemps, la seule technologie permettant de fabriquer des appareils performants était celle des scanners rotatifs. Lourds et encombrants, complexes à utiliser et très coûteux (jusqu'à 100 000 €), ils étaient réservés aux ateliers de photogravure employant du personnel spécialisé. Leurs contraintes techniques étaient fortes : les originaux devant être cintrés sur un cylindre rotatif pour être numérisés, et il fallait recourir à une reproduction intermédiaire pour les documents rigides, les livres ou les toiles par exemple.

La montée en performances et en qualité de la technologie actuelle, basée sur des capteurs CCD (*Charged Coupled Device*) et CMOS (*Complementary Metal-Oxyde Semiconductor*), a sonné le glas des scanners rotatifs. Leur production, assurée par quelques fabricants, a cessé depuis plusieurs années ; toutefois, on en trouve encore en activité dans quelques ateliers de photogravure, mais sûrement pour plus très longtemps. Cela dit, ils restent les meilleurs pour l'analyse de diapositives en haute définition, notamment pour leur capacité à capter les détails fins dans les ombres et leur quasi-absence de bruit électronique à l'analyse.



## Un scanner, comment ça marche ?

L'analyse de la densité des originaux est effectuée par le scanner en les éclairant par transparence ou réflexion selon le cas, et en mesurant la lumière renvoyée ou transmise au moyen d'un élément photosensible. Un dispositif mécanique déplace l'original devant la barrette de mesure (ou la barrette et la source lumineuse devant l'original fixe) pour que le document soit numérisé ligne par ligne. La précision du scanner, et donc la définition maximale qu'il pourra fournir, dépend du nombre de photodiodes présentes sur le capteur, et de la précision de déplacement du moteur qui balaye pas à pas la surface.



● Principe du capteur sur un scanner actuel : pour accroître la vitesse d'analyse, une barrette photosensible aligne plusieurs centaines ou milliers de microcapteurs (ou photodiodes). Chacun d'eux stocke un certain nombre de charges électriques (lié à la quantité de lumière reçue) ; elles sont figurées en bleu sur le schéma. Les photodiodes sont reliées à un système de comptage en séquences. Lors d'un cycle de charge et de décharge, le scanner analyse donc une ligne de pixels complète.

Pour numériser rapidement en couleurs, on accole trois barrettes de capture filtrées ; cela permet d'analyser, en un seul passage, en rouge, en vert et en bleu. En réalité, de plus en plus de scanners analysent sur un nombre plus important de canaux, pour améliorer la qualité de saisie tout en fournissant des images RVB. Un système optique, constitué de plusieurs objectifs ou d'un zoom, permet d'ajuster l'image de l'original (dont la taille est variable) à celle du capteur (dont la taille est fixe). Ainsi, il est possible d'exploiter

## De l'analogique au numérique

Les premiers scanners pour la photogravure et la préparation des films pour l'impression datent des années 1950. Ils fonctionnaient de manière analogique : les grandeurs obtenues par lecture des densités et des couleurs de l'original servaient directement à exposer des films d'imprimerie, sur un autre appareil connecté en série.

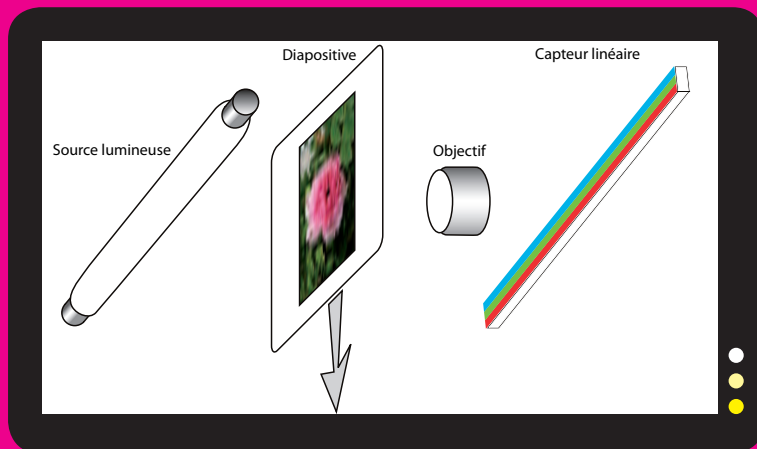
Les scanners numériques sont apparus dans les années 1970 : ils étaient utilisés pour numériser les images et les bromures de compo des textes devant composer une page. Les différents fichiers étaient ensuite assemblés et mis en couleurs sur des tables de montage informatiques, pour réaliser sur film la page prête à être lancée en impression. Les premières applications ont eu lieu dans le domaine du catalogue de vente par correspondance.

préhistoire

### DÉFINITION Scanner

En anglais, *to scan* signifie « balayer », comme dans l'expression « balayer du regard ». C'est donc un appareil qui balaye mécaniquement un document avec un capteur de lumière, pour en extraire une représentation sous forme de nombres, une image numérique.

● Dans le scanner de diapositives, les sources lumineuses actuelles sont généralement des néons ou des diodes lumineuses. La diapositive est fixe devant le capteur qui est entraîné pas à pas par un moteur. L'objectif permet d'ajuster par projection la taille de la diapo à celle du capteur, et de régler précisément la mise au point par un système d'autofocus. La barrette de capture est composée au minimum de trois barrettes accolées pour saisir une image couleur en un seul passage.



le scanner à sa résolution maximale pour tous les formats d'originaux, ou au contraire d'ajuster, lors de chaque analyse, la définition de numérisation à un besoin précis.

## ● Scanners spécialisés

Il existe une gamme de scanners spécialisés dans la numérisation de documents particuliers : livres reliés, plans, affiches. Certains peuvent par exemple numériser un livre relié de la première à la dernière page, de façon totalement automatique. Ces appareils sont équipés de systèmes mécaniques variés pour plaquer les documents ou tourner les pages ; ils ressemblent très souvent à des caméras. En général, ils sont vendus avec des logiciels dédiés, afin de traiter de manière efficace de gros volumes de saisie : nommage automatique des fichiers, préparation à l'indexation, corrections de déformations. Les scanners de microfiches sont également classés dans cette catégorie.

## Des scanners pour différents besoins

Il existe des scanners pour tous types de documents ; ils se différencient essentiellement par leurs systèmes optique et mécanique.

- Les scanners A4 de bureau les plus répandus numérisent uniquement des documents opaques. Ceux qui numérisent aussi les transparents sont un peu plus chers ; ils peuvent traiter tous les types d'originaux photo, avec de très bons résultats. Leur productivité est un peu limitée mais leur simplicité d'utilisation est en général exemplaire et leur polyvalence intéressante.
- Les scanners de photogravure actuels utilisent la même technologie que les scanners A4 ; ils se distinguent par un format d'analyse souvent plus important, et des fonctionnalités logicielles permettant d'améliorer la productivité, de même qu'un traitement poussé de la quadrichromie dès la saisie.
- Les scanners film s'adressent plus particulièrement aux photographes et aux agences photo. Ils sont plus ou moins automatisés, ce qui influence directement leur productivité et leur prix. Généralement, ils ne prennent en charge que des formats de films standards et récents, des diapositives sous cache ou du film en rouleau. Les moins automatisés d'entre eux sont fortement concurrencés par les scanners A4 polyvalents, dont la qualité a progressé. Les scanners film haut de gamme se caractérisent par une réso-

lution plus élevée, par le chargement automatique des originaux ou par la diversité des formats de films pris en charge.

- Les scanners de plans sont employés dans l'industrie ou l'architecture. Ils ressemblent à des traceurs jet d'encre. Le plus souvent à chargement frontal, ils sont équipés de rouleaux qui prennent le plan et le font défiler devant la barre de capteurs (fixe). Ces appareils sont souvent utilisés avec des logiciels de vectorisation automatique, qui permettent de récupérer les plans dans un logiciel de CAO ou d'architecture.

*Exemples de scanners selon le type de production concerné, avec leurs principales caractéristiques*

Modèle	Descriptif	Caractéristiques	Prix approximatif
Epson Perfection 750 Pro	- Scanner polyvalent, documents opaques et transparents jusqu'au format A4 - Qualité élevée, productivité faible	- Résolution d'analyse de 6 400 ppi environ - Numérisation jusqu'à 20 × 25 en transparent	800 €
Durst Sigma Plus	- Scanner film, diapos et négatifs, haute qualité - Haute définition, haute productivité	Numérisation du 24 × 36 au 4 × 5, de 70 à 320 Mo maximum, selon le format de l'original	40 000 €
Nikon Super Coolscan 5000	- Scanner film, diapos et négatifs 135 - Haute qualité, productivité moyenne	Résolution de 4 000 ppi	1 500 €
Zeutschel 10000	- Scanner de livres et de plans jusqu'au format A0 - Productivité élevée, adapté aux ouvrages fragiles	- Éclairage par fente défilante, accessoires pour livres reliés - Définition jusqu'à 21 000 × 14 800 pixels, soit 400 ppi à 100 % en plein format	50 000 €
Contex Hawk-Eye 36	Scanner de plans A0	Scanner couleur et noir, barrettes de 30 000 photodiodes	7 500 €

## Choisir son scanner

Plusieurs critères sont à considérer pour choisir un scanner : vos besoins en termes de définition, de qualité et de productivité, ou la nature du fonds à numériser. Par exemple, si le fonds comporte des originaux difficiles à numériser comme des affiches de grande taille ou des microfiches, il peut être préférable de les confier à un prestataire externe plutôt que de vous équiper pour les traiter. À l'inverse, si vous souhaitez numériser à un rythme raisonnable des documents assez simples, comme des diapos ou des illustrations

## ● Résolution interpolée

Quand vous consultez la résolution annoncée par le fabricant, assurez-vous qu'il ne s'agit pas d'une résolution interpolée. Interpoler une image à la saisie revient au même qu'à la suréchantillonner après saisie dans Photoshop. Bien sûr, on n'augmente pas le nombre de détails capturés, ni leur finesse, c'est donc inutile. Normalement, une résolution interpolée est signalée clairement sur les notices, et ne se rencontre que sur les scanners bas de gamme, dont on cherche à enjoliver les caractéristiques. Pour une résolution qui n'est pas interpolée, on parle clairement de «résolution optique». Un indice permettant de le vérifier est de comparer, quand on a les informations nécessaires, la définition maximale des images délivrées avec le nombre de photodiodes sur les capteurs. Une barrette de capture de 3000 photodiodes devrait permettre de numériser des diapos à une définition non interpolée de  $3000 \times 4500$  pixels. Cela dit, sur des scanners multiformats cette relation n'est pas toujours vérifiée, car il y a des facteurs limitatifs optiques et mécaniques.

d'un format limité au A3, le faire soi-même est en général plus intéressant. Voici les principaux éléments à prendre en compte.

- **Respect du document.** Il faut voir le scanner fonctionner pour repérer ce qui pourrait abîmer les documents. Par exemple, l'éclairage ne doit pas être trop violent ou chauffer excessivement, ni délivrer trop d'ultraviolets ; mais sur certains scanners, le document n'est éclairé que sur une petite bande qui suit la barrette d'analyse, ainsi, même avec une intensité assez forte, l'exposition totale à la lumière est limitée. Cela dit, un éclairage trop faible oblige à allonger le temps de saisie ou à amplifier le signal, ce qui augmente le bruit : tout est toujours question de compromis... Examinez aussi le plateau porte-documents et les systèmes de pression éventuels. Et avant tout, prenez soin du matériel : numériser des plaques de verre posées sur la vitre du scanner suppose certaines précautions, voire la confection d'un cache plastique sur mesure, par exemple.
- **Système optique.** Pour réduire leur encombrement, certains scanners pour documents opaques n'ont pas d'objectif : leur netteté est en général plus faible, et l'absence de profondeur de champ interdit de numériser de petits objets. Il vaut mieux les éviter. Si le scanner doit être utilisé pour numériser des documents de tailles très différentes, testez-le avant avec les différents formats.
- **Résolution.** La valeur donnée par le constructeur est la résolution d'analyse (voir chapitre 1, page 14). Elle est parfois ambiguë, notamment quand les résolutions verticale et horizontale sont différentes. Quand c'est le cas, c'est la valeur la plus faible des deux qui est la plus réaliste. On peut considérer qu'une résolution d'analyse de l'ordre de 3000 ppi suffit à extraire tous les détails d'un original photographique. En fonction des travaux et de la taille de vos originaux, vous pouvez calculer la résolution d'analyse minimale que doit avoir le scanner. Pour les scanners multiformats, il est fréquent que la résolution maximale varie avec la taille du document à numériser.
- **Texture.** Ce terme regroupe tous les éléments qui contribuent à la finesse de saisie de l'image : la netteté (doit être suffisante mais pas excessive), le bruit électronique (doit être discret, bien lissé surtout dans les modèles), le grain des films argentiques (doit être respecté, sans accentuation). Pour comparer plusieurs scanners, il faut examiner les originaux avec un compte-fils suffisamment puissant, en même temps qu'on contrôle les saisies obtenues.
- **Types de documents.** Positifs et négatifs, opaques et transparents, documents tramés, formats standards modernes et formats anciens ou faux formats, originaux fragiles... Chaque type de document (qui diffère par sa nature et ses proportions approximatives) requiert un éclairage particulier,

une résolution d'analyse minimale, des porte-documents ou passe-vues spécifiques. Un fonds très homogène autorisera une solution spécialisée, la plus productive possible pour de gros volumes. Si le fonds est très hétérogène mais peu volumineux, vous rechercherez une solution très polyvalente (hélas peu productive en général); si les volumes sont conséquents, plusieurs machines peuvent alors être nécessaires.

- **La polyvalence.** Si vous devez traiter un fonds hétérogène de petit volume avec un budget limité, il vous faudra trouver la solution la plus polyvalente possible. Les scanners de bureau, pour documents opaques et transparents, sont une très bonne alternative. Cependant, ils sont limités si vous devez numériser des documents dépassant le format A4 (par exemple, des peintures sur toile) ou de petits objets (médailles, pièces de monnaie...). La solution qui offre une bonne maîtrise des questions d'agrandissement, de réduction et des éclairages, est alors l'appareil photo monté sur une colonne (très polyvalente et pourtant assez productive, voir page 82).
- **Performances en densité.** Tous les originaux photographiques et les imprimés ne présentent pas les mêmes écarts de densité entre les valeurs les plus claires et les valeurs les plus foncées. Votre scanner doit disposer d'une capacité de capture (densité optique) adaptée au plus exigeant de vos documents; cette valeur sans unité se mesure au moyen d'un densitomètre, appareil dont sont équipés les imprimeries et les labos photo.
- **Automatisation du chargement.** Ce dispositif augmente fortement la productivité d'un scanner, quand il s'agit de numériser des lots volumineux et homogènes. Pour des originaux photo, on trouve des chargeurs à base de carrousels pour les diapos, et des dérouleurs pour les films en bande ou les microfilms. Les documents papier en pile peuvent être traités par un chargeur identique à ceux des photocopieurs, lorsqu'ils sont tous de même format. Pour numériser automatiquement des livres reliés complets, on peut utiliser des bancs sur lesquels les pages sont tournées par un mécanisme fin. Notez que pour scanner des livres modernes, il est courant de sacrifier un exemplaire en massicotant la reliure, et de numériser la pile de feuilles au moyen de scanners à chargeur, en général peu coûteux.
- **Analyse des négatifs.** C'est le point faible de nombreux scanners, particulièrement en ce qui concerne les négatifs couleur. La difficulté vient du fait qu'un négatif n'est pas un document à reproduire fidèlement, mais un document intermédiaire qui reste à interpréter en positif avant de pouvoir l'utiliser, en édition par exemple. Les différentes marques et types de négatifs ayant des caractéristiques colorimétriques et sensimétriques très diverses, cette interprétation est difficile. Enfin, on ne dispose pas toujours avec le négatif d'un tirage de référence permettant d'évaluer la justesse de la numé-

## Densité optique

Les imprimés et les tirages photo présentent une densité maximale de 2 environ. Les films négatifs modernes (couleur ou noir et blanc), une densité comprise entre 1,5 et 2. Les diapositives de type E6, une densité de l'ordre de 3,5. Les films Agfachrome anciens et Kodachrome, une densité proche de 4. Les plaques de verre, les films de radiographie et les négatifs noir et blanc anciens présentent les plus fortes densités, allant parfois au-delà de 4, car ils sont riches en argent (métal).

#### À NOTER

On peut être satisfait de son scanner sur le plan matériel, tout en étant gêné par quelques insuffisances du logiciel qui le pilote (qualité décevante à partir de négatifs, compatibilité incomplète avec la technologie ICC...). Silverfast, développé par LaserSoft Imaging, est compatible avec des dizaines de modèles de scanners, et doté de fonctionnalités tout à fait complètes. Il est également livré de série avec certains scanners Epson, par exemple. Il existe en versions Mac et PC.

risation. Les fabricants de matériels photo (notamment) maîtrisent bien la question ; les scanners de Minilab Fuji Frontier et le scanner Sigma de Durst (qui intègrent le même traitement des couleurs) savent gérer ce problème.

Pour tester la capacité d'un scanner à numériser des négatifs couleur, il faut en réunir plusieurs, de marques différentes, dont les masques orangés n'ont pas la même couleur, et disposer de clichés diversement exposés. Pour les négatifs noir et

blanc, le point délicat est souvent la maîtrise du grain dans les densités extrêmes, l'interprétation des tonalités étant moins complexe qu'en couleur.

- **Les logiciels annexes d'optimisation.** Les scanners destinés à numériser des livres reliés sont accompagnés en général de logiciels spécifiques chargés de corriger automatiquement les défauts de saisie liés à la courbure des pages. Ils suppriment l'ombre dans la gouttière entre les pages, corrigent la géométrie, uniformisent les saisies, commencent l'indexation et préparent un fichier PDF regroupant toutes les numérisations d'un volume.

# Les appareils photo numériques

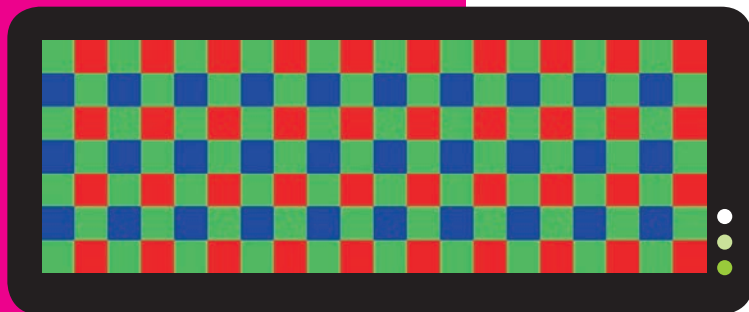
L'élément photosensible de base d'un APN est le même que sur les scanners sauf que les photodiodes sont organisées sous forme d'une grille plutôt que d'une barrette, pour permettre la prise de vue instantanée. Cette grille de capture a pris la place du film argentique dans les appareils photo.

## Les capteurs numériques

À une exception près (le Foveon), les capteurs sont formés d'une mosaïque de photodiodes sensibles respectivement au vert, au rouge et au bleu (afin de se rapprocher de la vision humaine qui est plus réceptive à la partie verte du spectre lumineux, la moitié des photodiodes est dédiée au vert, et l'autre moitié au rouge et au bleu). Un appareil photo numérique fournit des images dont le nombre de pixels est égal au nombre de photodiodes de son capteur.

Il existe deux types de capteurs sur le marché : les CMOS et les CCD qui diffèrent essentiellement par leur câblage et la distribution des micro amplificateurs sur le capteur. Un des problèmes lié à leur organisation en mosaïque (dite « mosaïque de Bayer »), et commun aux deux types, est qu'au moment de la prise de vue on ne mesure, pour chacun des pixels, qu'une information colorée sur trois. Les deux autres doivent être calculées à partir des données couleur des pixels voisins. Ce calcul par interpolation est appelé « dématricage ».

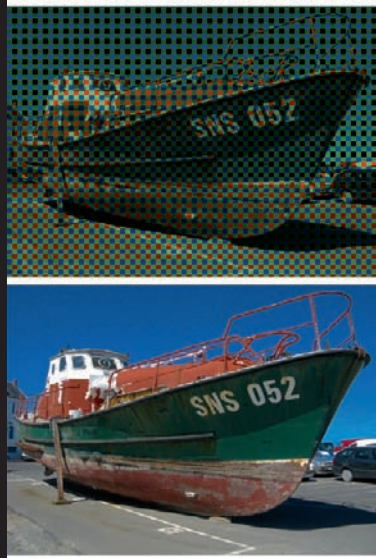
● La mosaïque d'un capteur d'APN. Attention, les microcapteurs ne sont pas forcément organisés en lignes et en colonnes, ils peuvent être assemblés en quinconce comme sur le capteur Super CCD de Fuji.



Le dématriçage peut être effectué lors de la prise de vue, par l'APN lui-même (cas des fichiers TIFF et JPEG), ou lors du «développement» du fichier RAW grâce à un logiciel dédié, sur l'ordinateur (voir le chapitre 6). Ce calcul complexe fait encore aujourd'hui l'objet d'améliorations, cela explique qu'on puisse obtenir de meilleurs résultats sur des images anciennes en les retraitant avec des logiciels plus récents.

Malheureusement, le dématriçage peut provoquer des aberrations sur les images qui ont des textures fines, colorées ou non. De petits détails noir et blanc, comme les lettres d'un texte photographié, peuvent présenter des franges colorées variables. De manière générale, des textes, des documents tramés (boîtes d'emballage, tissus) restent des objets délicats à photographier.

● La partie droite de la figure présente les informations rouge, verte et bleue qui proviennent du capteur de l'APN, isolées sur trois couches distinctes. En haut à gauche se trouve l'image composée de ces trois couches sans dématriçage (ce qui donne une idée de ce que contient un fichier RAW). Après le dématriçage, l'image en RVB réel, à trois couches, est reconstituée en bas à gauche. Les informations couleur manquantes pour chaque pixel ont été calculées à partir des pixels environnants.



## Caractéristiques techniques

Hormis les appareils compacts peu adaptés aux usages professionnels, on peut classer les reflex numériques en trois catégories, de prix et performances croissants.

- Les reflex numériques «24 × 36» de milieu de gamme, comme le Nikon D90 ou le Canon EOS 50D, ont un capteur relativement petit (la moitié de la surface d'un film 24 × 36). La définition et la qualité des images valent celles d'un bon 24 × 36 argentique; ils conviennent donc pour des reportages simples (pas la photo de sport qui nécessite un autofocus et des optiques haut de gamme), des clichés d'objets pour des catalogues. Dans cette catégorie, les objectifs grands-angles ou zooms en position grand-angle engendrent généralement des déformations géométriques et aberrations chromatiques notables pouvant être corrigées partiellement par logiciel après la prise de vue. Ce n'est pas idéal et limite la qualité.
- Les reflex numériques «24 × 36» haut de gamme, comme le Nikon D3x ou le Canon EOS 5D Mark II, ont un capteur plus grand que les précédents (de la taille d'un film 24 × 36). La définition et la qualité des images valent celles d'un bon moyen format argentique. Ils conviennent donc aux travaux exigeants en termes de qualité et performances tels que reportages difficiles, photo de sport, natures mortes de qualité, portrait en studio ou en extérieur.
- La taille des capteurs des appareils moyen format reflex est proche d'un film argentique 4,5 × 6; Pour certains de ces appareils, il s'agit de dos numériques à fixer sur des boîtiers classiques, qui conservent donc optiques et mécaniques classiques; pour d'autres, comme le Système H d'Hasselblad, dos et boîtier sont intégrés. Ces moyens formats sont dévolus essentiellement au travail en studio sur des images de haute qualité: beauté, produits de luxe.

*Quelques matériels typiques des différentes catégories, depuis l'APN grand public jusqu'aux systèmes professionnels haut de gamme*

Marque et modèle	Descriptif	Caractéristiques
Olympus FE-5000	<ul style="list-style-type: none"> <li>- APN compact pour le grand public</li> <li>- La définition est élevée, mais comme pour tous les compacts, la qualité est limitée par la faible surface du capteur.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Définition 10 Mpix, capteur CCD 6,13 × 4,6 mm, fichiers JPEG</li> <li>- Fichiers RVB de 30 Mo en 24 bits, soit 24 × 30 cm en imprimerie ou 30 × 40 cm en tirage photo</li> <li>- Prix: environ 160 €</li> </ul>

### Grands capteurs

Une surface de capteur plus importante favorise la sensibilité, l'absence de bruit électronique, et l'obtention d'une définition plus élevée sans compromis sur la qualité. La finesse de restitution des détails dans les ombres est aussi améliorée par un grand capteur.

(Suite)

Nikon D300	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reflex 24 × 36 de moyenne définition</li> <li>- Second boîtier du photographe professionnel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Définition 12,3 Mpix, capteur CMOS demi-format ou APS soit 15,8 × 23,6 mm, fichiers RAW, TIFF et JPEG</li> <li>- Fichiers RVB de 36 Mo en 24 bits, soit 24 × 30 cm en imprimerie ou 30 × 45 cm en tirage photo</li> <li>- Prix du boîtier: environ 1400 €</li> </ul>
Canon EOS 5D Mark II	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reflex 24 × 36 haute définition</li> <li>- Conçu particulièrement pour la photographie sportive</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Définition 21,1 Mpix, capteur CMOS plein format 24 × 36 mm, fichiers RAW et JPEG</li> <li>- Fichiers RVB de 60 Mo en 24 bits, soit 40 × 60 cm en imprimerie ou 60 × 90 cm en tirage photo</li> <li>- Prix du boîtier: environ 2500 €</li> </ul>
Hasselblad H3DII-31	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Moyen format de moyenne définition</li> <li>- Matériel de studio haut de gamme</li> <li>- Système intégré comprenant boîtier et dos</li> <li>- Gamme d'optiques spécifiques, les anciennes optiques argentiques peuvent néanmoins être employées.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Définition 31 Mpix, capteur CCD 33,1 × 44,2 mm, fichiers RAW 16 bits. Adaptateur à soufflet pour bascules et décentremments, pour studio et architecture. Utilisable en extérieur de manière autonome</li> <li>- Fichiers RVB de 93 Mo en 8 bits, soit 800 × 1100 cm en imprimerie ou 1200 × 1600 cm en tirage photo à la résolution usuelle</li> <li>- En pratique, agrandissement quasiment illimité, les tirages de très grand format étant destinés à être vus de loin</li> <li>- Prix constaté: 12 000 € environ pour le boîtier, le dos et un objectif 80 mm</li> </ul>
PhaseOne P65 +	Dos moyen format adaptable sur divers boîtiers, ce qui permet de convertir un système argentique en numérique.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Définition 60,5 Mpix, capteur CCD 53,9 × 40,4 mm, fichiers RAW 16 bits</li> <li>- Fichiers RVB de 180 Mo en 24 bits</li> <li>- En pratique, agrandissement illimité</li> <li>- Prix du dos: environ 30 000 €</li> </ul>
PhaseOne Powerphase	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dos à balayage pour chambre photographique</li> <li>- Ce matériel n'est plus fabriqué.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Définition 50 Mpix, travail en connexion directe sur ordinateur</li> <li>- Pour sujets immobiles seulement</li> <li>- N'est plus en vente</li> </ul>

## Numérique versus argentique

La technologie numérique commence à dépasser assez nettement en performances et en possibilités ce que l'argentique a produit de meilleur en matière de matériels et de consommables de prise de vue.

- **Définition.** Les dernières générations de capteurs atteignent ou dépassent la capacité de capture de leurs équivalents argentiques. Les tout derniers boîtiers numériques de type  $24 \times 36$  offrent une définition proche de celle des moyens formats argentiques ; les capteurs moyens formats ont une précision supérieure à celle d'une chambre photographique  $4 \times 5$  pouces en argentique. Le format argentique  $20 \times 25$  est encore aujourd'hui inégalé, mais certainement pas pour longtemps.
- **Netteté et capacité d'agrandissement.** Un des intérêts du numérique et du post-traitement des images est de pouvoir moduler la netteté des contours. En revanche, alors qu'un original argentique présente toujours un aspect intéressant quel que soit le rapport d'agrandissement choisi (du fait de la texture particulière et aléatoire du grain photographique), l'apparition des pixels ou des liserés de contours sur une image numérique trop agrandie est rapidement gênante. En effet, il y a une sorte de seuil visuel en numérique au-delà duquel l'image est trop artificielle.
- **Qualité des modelés.** Comme en argentique, les modelés sont d'autant mieux traduits que le capteur est grand. Par ailleurs, le traitement des images en 16 bits par couche permet d'obtenir des résultats aussi bons qu'en argentique. Le point faible du numérique dans ce domaine est essentiellement le rendu dans les hautes lumières : dans les zones très claires, les transitions sont souvent trop tranchées, ce qui donne l'impression de zones surexposées et écrêtées.
- **Rendu des couleurs.** Sur ce point, la supériorité du numérique est très nette. Certaines couleurs, comme les jaunes citron et les vermillons, n'ont jamais pu être reproduites en argentique, du fait de l'impureté des colorants utilisés. En numérique, le traitement de la couleur permet un rendu bien meilleur.
- **Latitude d'exposition.** Les capteurs numériques dépassent actuellement de 1 à 2 ouvertures de diaphragme les capacités des meilleurs films inversibles couleur, on capture donc plus de détails dans les ombres et les lumières extrêmes.
- **Autonomie.** Les appareils argentiques pourraient être considérés comme plus autonomes que les APN, si ce n'est que la plupart des appareils argentiques récents ne fonctionnent pas sans piles. Question capacité de stockage

## Productivité

Le point fort d'un APN est la productivité, car la numérisation est pratiquement instantanée, alors que sur scanner elle dure de 10 secondes à 1 minute environ, pour la même définition. Le temps de numérisation est donc réduit à la manipulation des documents, une fois les réglages initiaux effectués. Le temps de post-production des images n'est pas sensiblement plus long que celui nécessité par un scanner.

en revanche, des cartes mémoire de rechange et un disque dur prennent moins de place dans la sacoche du photographe que des bobines de film.

- **Cas complexes.** Pour la photo d'architecture, le numérique offre des optiques à décentrement très intéressantes. En studio en revanche, là où le photographe travaille parfois de manière complexe à la chambre sur les plans de netteté, avec les bascules, la chambre et le plan film 4 × 5 restent plus maniables. Les mini chambres monorails à soufflet, conçues pour y adapter des dos de moyen format, semblent un peu moins ergonomiques.

## Numériser avec un APN

On l'a dit, un boîtier 24 × 36 numérique monté sur une colonne, avec un plateau et des éclairages pour l'opaque et le transparent, peut constituer une configuration de numérisation très intéressante, car très polyvalente (en termes de types de documents, de formats), et riche de possibilités pour adapter l'éclairage à des objets brillants, des encres métallisées. Bien que plus faible que celle d'un scanner, la définition d'un tel système couvre la plupart des besoins en édition et communication.

- Contrairement au scanner, l'APN n'est pas conçu pour corriger densité et couleurs des originaux à la saisie. Le meilleur flux consiste à numériser au format RAW, puis à corriger éventuellement ce fichier lors de son développement.
- En numérisant des diapositives, un APN réagit très différemment d'un scanner; les images seront par défaut très denses et contrastées. Il conviendra alors d'appliquer systématiquement une courbe de compensation au moment du développement.
- La numérisation des films négatifs couleur par ce moyen serait sans doute décevante, à défaut de disposer d'un programme de correction spécifique pour ce type de documents.

Ainsi, un APN peut être la base d'une configuration de numérisation très intéressante: tout dépend de la composition du fonds de documents à traiter.

## Évolution probable des APN

Après s'être beaucoup intéressés à la définition, les fabricants cherchent à augmenter la latitude de pose. Cette évolution technologique passe également par une augmentation du nombre de photodiodes des capteurs. Le but serait de parvenir à un APN avec lequel on pourrait capter la totalité des détails dans les ombres et les hautes lumières, même pour les scènes les plus contrastées. C'est au moment du développement que l'on choisirait de mettre en valeur plutôt les parties claires ou les parties foncées de la scène photographiée. Le photographe disposerait alors de la même richesse d'interprétation qu'avec les images HDR, mais en une seule exposition. Étant donné la rapidité d'évolution constatée durant ces dernières années, c'est peut-être pour bientôt.



**Chapitre**



# Travailler avec des fichiers RAW



Nous avons vu au chapitre précédent que les reflex numériques actuels proposaient de faire des prises de vue au format RAW. Mais les fichiers RAW ne sont que des images latentes (par analogie avec l'argentique on parle même parfois de « négatif numérique ») : pour pouvoir les travailler dans Photoshop ou les imprimer, il faudra au préalable procéder à une étape de « développement ».



# La puissance du format RAW

Le fichier RAW issu de l'appareil photo est un fichier «brut de capture», qui contient beaucoup plus d'informations qu'un fichier TIFF ou JPEG qui a subi des réglages irréversibles dans le boîtier. Bien qu'il impose une étape de traitement supplémentaire (le développement), il apporte de la souplesse au photographe.

Seuls les photographeurs et quelques graphistes parmi vous seront amenés à développer des fichiers RAW dans le cadre de leur activité professionnelle, pour rendre exploitables (en TIFF ou en JPEG) les images brutes saisies par les capteurs des appareils photo numériques. En effet, les photographes fournissent bien souvent des photos en TIFF ou en JPEG, soit parce qu'ils ont directement travaillé dans ces modes à la prise de vue, soit parce qu'ils développent eux-mêmes leurs fichiers RAW (pour garder la main sur un certain nombre de paramètres). Ce chapitre ne va donc qu'aborder, pour l'essentiel, ce qu'est le format RAW et le développement des fichiers.

La notion la plus importante à retenir est que les paramètres appliqués lors du développement sont une interprétation de l'image : de même que plusieurs tirages peuvent être obtenus à partir d'un seul négatif, un fichier brut peut être développé de plusieurs façons. Pour de nombreux photographes, l'accès à ce fichier brut est devenu essentiel pour deux raisons principales : conserver toute la richesse d'information captée par l'appareil et un maximum de possibilités et de libertés dans l'interprétation de l'image.

- Les APN échantillonnent les luminosités mesurées avec une profondeur de 12, 14 ou 16 bits. Utiliser le format JPEG (codé sur 8 bits) au lieu du RAW à la prise de vue revient donc à supprimer une part très importante des informations captées. De plus, le format JPEG ne comprend pas d'option de compression sans perte.

- Quand on travaille en RAW, seuls le temps de pose, l'ouverture de diaphragme et la sensibilité réglée sur l'appareil ont été fixés. Les autres paramètres sont simplement «tagués» dans le fichier sous forme de réglages proposés pour le développement : balance des blancs, réglages de saturation de couleurs et de compensation de contraste... Au développement, le photographe peut «rattraper» un oubli ou une erreur de prise de vue, sans perdre en qualité.

#### À NOTER

Pour ceux qui seraient amenés à développer des fichiers RAW, une version développée de ce chapitre est disponible en téléchargement gratuit sur le site des éditions Eyrolles : [www.editions-eyrolles.com](http://www.editions-eyrolles.com). Vous pouvez également vous reporter à des ouvrages spécialisés, et notamment au *Développer ses fichiers RAW*, de Volker Gilbert, qui fait référence en la matière (chez le même éditeur).



● Sur l'image extraite depuis le fichier RAW, à droite, les nuances rouges et orangées sont mieux séparées et la texture beaucoup plus lisible. La netteté du fichier JPEG de gauche a été pourtant renforcée par le filtre accentuation avec un gain à 300%, qui n'a pas révélé de matière.

● L'image de droite est extraite du fichier RAW ; l'image de gauche est le JPEG produit par l'APN. Le détail dans les ombres du muret et du feuillage est mieux traduit à droite, plus photographique, et les couleurs un peu plus naturelles.

# Développer avec Camera Raw

Il existe plusieurs logiciels, plus ou moins spécialisés (certains sont propriétaires, d'autres non), pour développer les fichiers RAW et les rendre exploitables au format TIFF ou JPEG. Le logiciel «généraliste» le plus couramment utilisé, parce qu'il est intégré à Photoshop, est Camera Raw.

Les logiciels qui permettent de transformer un fichier RAW en fichier JPEG ou TIFF offrent de nombreux outils en plus de ceux qui sont dédiés au développe-

## À NOTER

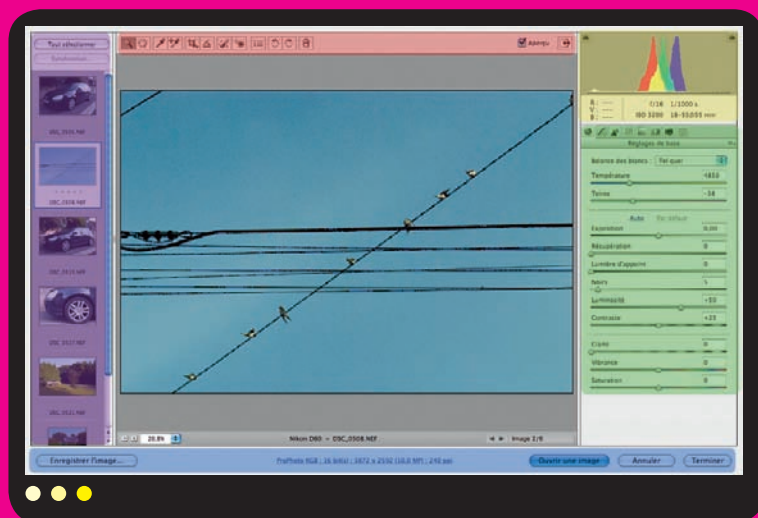
Camera Raw est installé d'office avec Photoshop depuis la version CS. Certaines évolutions apportent de nouvelles fonctionnalités, d'autres uniquement la prise en charge des derniers boîtiers mis sur le marché.

ment, par exemple pour la correction de perspectives ou de déformations optiques, le catalogage ou l'archivage. Les fabricants d'appareils proposent leurs propres utilitaires : Nikon Capture NX2 pour les fichiers RAW .nef issus des boîtiers Nikon, Canon DPP pour les fichiers RAW .cr2 issus des

boîtiers Canon... Il existe aussi des logiciels plus généralistes, comme Camera Raw, Lightroom, Capture One, Bibble, DxO, Aperture... Camera Raw (dit aussi «ACR», pour «Adobe Camera Raw») est le plus répandu.

## L'interface de Camera Raw

Camera Raw propose des réglages de développement proprement dits, comme l'exposition, la balance des blancs, les réglages fins de densité dans les ombres et les lumières. Il permet aussi de corriger et retoucher des fichiers TIFF ou JPEG (nous traiterons de cette question du post-traitement au chapitre 8).



● L'interface de Camera Raw, telle qu'elle se présente lors de l'ouverture simultanée de plusieurs fichiers RAW, depuis Bridge ou en les glissant vers l'icône de raccourci de Photoshop.

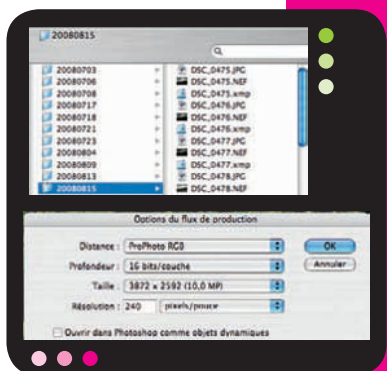
- La zone colorée en violet, appelée « Film fixe », affiche les vignettes des images ouvertes. Elle permet de les sélectionner une à une pour les développer (ou ensuite les corriger), d'en sélectionner plusieurs pour les ouvrir dans Photoshop ou de les convertir sans les ouvrir. Toute modification s'applique à l'ensemble des images sélectionnées.
- La zone colorée en rose est celle des icônes d'outils, qui donnent un accès rapide aux corrections les plus courantes.
- La zone en jaune contient l'histogramme de l'image et une lecture des valeurs RVB. Tout ce qui y figure tient compte des réglages et corrections effectués dans Camera Raw. Pour mettre en évidence les zones écrêtées d'une image, dans les parties claires et foncées, on clique sur les deux triangles à gauche et à droite de l'histogramme (affichage nécessaire pour caler au mieux l'image, et mettre en évidence les problèmes d'exposition ou de réglages).
- La zone verte, à droite, regroupe tous les volets de réglages et corrections, qui font l'objet d'une présentation détaillée plus loin. À l'ouverture d'une image, les valeurs de balance des blancs ou d'exposition ne sont pas nécessairement nulles ou neutres, car elles intègrent les valeurs par défaut de l'appareil photo utilisé (l'étalonnage de Camera Raw), et les réglages particuliers effectués au moment de la prise de vue, comme les réglages de teinte ou de contraste.

#### À NOTER

En réalité, on ne voit jamais l'histogramme réel du fichier brut, mais toujours celui de l'image interprétée.

#### Qu'affiche Camera Raw ?

Les moniteurs affichent au mieux 8 bits par couche en RVB, sur une zone de 1 à 3 millions de pixels pour un écran graphique. Afficher un fichier RAW, c'est montrer 10 à 20 millions de pixels codés en 16 bits. Il arrive qu'un fichier brut ouvert apparaisse comme étant surexposé, avec des zones écrêtées. Or, elles le seront effectivement si l'image est traitée avec les paramètres courants, ce qui ne veut pas dire qu'elles le soient réellement. Il faut toujours rechercher le détail dans les hautes et basses lumières, même si elles semblent bouchées ou percées au premier coup d'œil.



● Contenu d'un dossier d'images téléchargées depuis un APN. Pour chacune, figurent trois fichiers : un JPEG et un fichier RAW, avec son extension .nef (car l'enregistrement RAW + JPEG a été programmée sur l'APN) et un fichier XMP, qui mémorise les corrections opérées sur le fichier RAW.

● Les options du flux de production

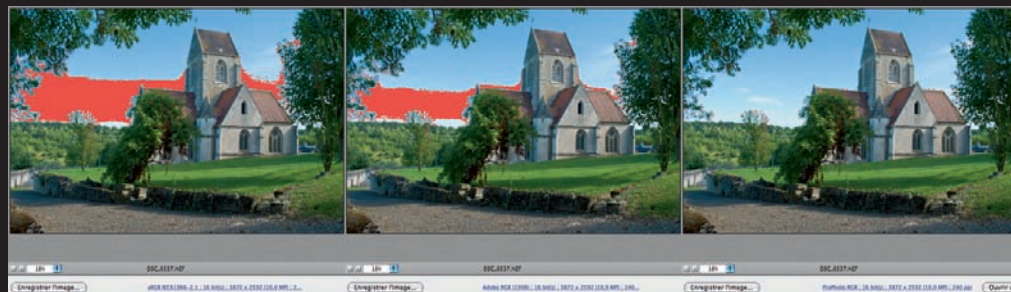
- La zone bleue, en bas, comporte un menu pour choisir le zoom d'affichage (notez que Camera Raw réagit aux mêmes raccourcis clavier que Photoshop en la matière), le choix du flux de production (espace colorimétrique en sortie, profondeur d'échantillonnage et définition), et les boutons d'ouverture et d'enregistrement des fichiers.

## Le flux de production

Le lien bleu, en bas de l'interface, permet de choisir les options du flux de production, c'est-à-dire la forme et le format selon lesquels l'image sera développée.

- **La distance** (le terme vient probablement d'une mauvaise traduction de *space*) est le choix de l'espace colorimétrique vers lequel les couleurs seront transposées. Le choix est limité à quatre espaces. À moins de destiner l'image développée à une utilisation peu exigeante, comme la mise en ligne sur Internet pour laquelle l'espace sRGB convient, travaillez dans l'espace le plus vaste possible, c'est-à-dire l'espace ProPhoto RVB (voir chapitre 3). Une fois l'image affinée dans Camera Raw et ouverte dans Photoshop, elle pourra bien sûr être convertie vers n'importe quel autre espace.
- **La profondeur d'échantillonnage** devrait être réglée à 16 bits, dès que des corrections notables et des retouches locales sont envisagées sous Photoshop. Si les images sont destinées à l'impression ou à la consultation à l'écran, sans autres corrections importantes que celles de Camera Raw, 8 bits suffisent.

● Ici, seul le profil de sortie choisi pour le développement (dans l'option Distance de la boîte de dialogue Options du flux de production) change. Celui de gauche est sRGB, celui du milieu Adobe RVB, et celui de droite ProPhoto RVB qui est manifestement le plus étendu.



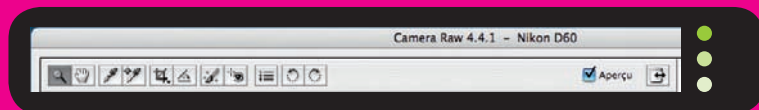
- **La définition** affichée par défaut est celle du capteur (dans la liste déroulante c'est celle qui n'est suivie ni d'un signe +, ni d'un signe -). Sauf pour les cas simples, il est préférable d'effectuer les interpolations dans Photoshop (plus d'options).
- **La résolution** n'aura d'importance que dans les logiciels de PAO (donc pas pour le développement) et conditionne la taille physique à laquelle l'image s'importe dans la mise en pages. Cette valeur n'est pas significative pour le tirage photo ou la consultation à l'écran, et ne change rien à l'image en elle-même ou à sa définition.
- **L'option Ouvrir dans Photoshop comme objets dynamiques** est intéressante dans une démarche avancée de tirage photographique, évoquée en fin de chapitre, et permet de conserver dans Photoshop l'intégralité des données du capteur.

## Les outils de réglages

Le fichier brut est considéré comme un cliché original: on peut en extraire autant de versions qu'on veut, mais il ne doit jamais être modifié. Les réglages effectués avec Camera Raw sur un fichier RAW sont mémorisées dans un fichier texte, au format XMP, qui, à l'exception de l'extension, porte toujours le même nom que l'image et doit rester dans le même dossier que cette dernière. (On l'a dit, Camera Raw permet aussi de retoucher des fichiers TIFF et JPEG, avec ces mêmes outils; en ce qui concerne le post-traitement, reportez-vous au chapitre 8.)

Dans la barre d'outils de Camera Raw, on trouve, de gauche à droite:

- la Loupe (les raccourcis Commande ou Ctrl + et - fonctionnent comme sur Photoshop);
- la Main, pour naviguer dans l'image (raccourci: barre d'espace);
- une pipette pour déterminer la balance des blancs: cliquez sur un blanc que vous considérez comme devant être neutre. Ce procédé est très efficace quand une charte de contrôle a été mise en place lors de la prise de vue. Pour annuler la correction réalisée par cet outil et revenir sur le réglage de base de la prise de vue, il suffit de double-cliquer sur son icône;



## Synchroniser les réglages

Sur une série de prises de vue réalisées dans les mêmes conditions, il y a fréquemment une correction générale à appliquer (recherche de balance des blancs sous un éclairage particulier, réglages de netteté ou de réduction du bruit, correction des aberrations chromatiques...). Une méthode consiste à travailler sur une image représentative de la série; une fois les réglages déterminés, il suffit de sélectionner toutes les images similaires dans la zone Film fixe, et de cliquer sur le bouton Synchroniser. Une boîte de dialogue vous propose alors d'appliquer tout ou partie des réglages. Les éléments peuvent être sélectionnés un par un, ou par des sous-ensembles de réglages regroupés dans la liste déroulante. Les sous-ensembles représentent le contenu des onglets, ou des réglages ponctuels, comme l'application d'une retouche effectuée sur la première image. Il reste ensuite à passer en revue les différentes images de la série pour régler des paramètres individuels, comme l'exposition.

- La barre d'outils en haut de l'interface de CR

- la pipette de prise d'échantillons : les valeurs RVB apparaissent en dessous de la barre d'outils et sont mises à jour au fur et à mesure des corrections ;
- l'outil Recadrage : une liste déroulante offre plusieurs rapports prédéfinis, et la possibilité de revenir en pleine image, après recadrage ou rotation ;
- l'outil Rotation : à employer par un cliquer-glisser sur une droite que vous souhaitez ramener à l'horizontale ou à la verticale. La rotation impose un recadrage qui s'effectue automatiquement ;
- un pinceau de retouche qui est en fait une sorte de tampon de duplication : il permet de masquer un objet ou défaut indésirable par un clonage ou une reconstruction. Le curseur qui apparaît en dessous modifie la taille de la zone à corriger ; la zone source pour la réparation peut également être déplacée. En choisissant l'option Dupliquer, le pinceau de retouche fonctionne comme le tampon de Photoshop, avec l'option Corriger plutôt comme l'outil correcteur. Attention : la correction s'applique à toutes les images sélectionnées dans la zone de gauche ;
- un outil de retouche des yeux rouges ;
- l'accès aux Préférences de Camera Raw ;
- deux outils de rotation rapide à 90° ;
- une corbeille : une image supprimée par ce moyen est effectivement jetée dans la corbeille de l'ordinateur.

## Les types d'enregistrement

Camera Raw propose quatre boutons de validation et de fermeture.

- Le bouton **Enregistrer l'image** (ou les images) lance le développement des photos sélectionnées dans la liste à gauche. Vous pouvez choisir le format de sortie (TIFF, JPEG, PSD ou DNG), le dossier de destination et une règle pour renommer les fichiers à la volée. Le développement s'opère en arrière-plan. Comme les fichiers sont traités un par un, le besoin en RAM n'est pas excessif. Les réglages de développement (balance des blancs, exposition, saturation...) effectués dans Camera Raw sont enregistrés dans les fichiers XMP annexes.
- Le bouton **Ouvrir l'image** (ou des images) développe les fichiers sélectionnés dans la liste, enregistre les réglages des fichiers XMP annexes, et ouvre les images obtenues dans Photoshop (sans les enregistrer sur disque dur).

- Le bouton **Annuler** ferme Camera Raw et annule tout réglage entrepris sur les fichiers concernées ; un message de confirmation est affiché.
- Le bouton **Terminer** enregistre simplement les réglages dans les fichiers XMP annexés aux images, avant de quitter Camera Raw. Le travail de développement peut être repris plus tard, sans perdre les corrections déjà réalisées.

## Les onglets de réglages et de corrections

Ces onglets regroupent les réglages utilisés pour le développement des fichiers RAW comme pour le post-traitement des JPEG ou des TIFF (depuis Photoshop CS3), ordonnés comme ceux d'un logiciel qui pilote un scanner. De gauche à droite, l'interface propose un ordre chronologique de correction et d'optimisation des images. Nous n'allons pas exposer ici l'intégralité des réglages de manière exhaustive, mais ce qui est essentiel à l'obtention d'un fichier RAW de la meilleure qualité possible.

### L'onglet Réglages de base

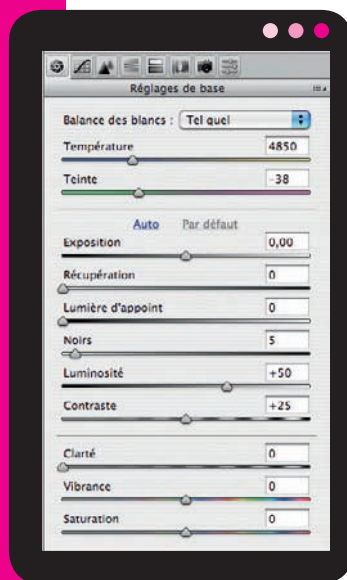
La balance des blancs est le premier paramètre à ajuster. Son réglage conditionne la cohérence entre la perception du sujet à la prise de vue et l'image obtenue ; il peut être réalisé via deux curseurs, Température et Teinte, ou la liste déroulante (la valeur Tel quel correspond au réglage effectué lors de la prise de vue). Il y a deux méthodes pour corriger la balance des blancs.

- Une gamme de contrôle où une charte de gris photo a été placée près du sujet : cliquez avec la pipette de réglage de balance sur le gris de la charte pour neutraliser l'image par rapport à son éclairage. Les curseurs se calent automatiquement sur les valeurs qui compensent la dominante d'éclairage (c'est la méthode qui convient à la reproduction de documents, ou à la prise de vue d'œuvres d'art, par exemple).
- Observez l'allure de l'image avec le réglage de balance Lumière naturelle, puis cherchez visuellement la neutralité avec un autre réglage ou au moyen des curseurs. Le réglage Lumière naturelle est celui qui correspond à la tonalité d'éclairage pour lequel le capteur est équilibré, soit 5500 K, avec le curseur Teinte à 0. Une fois la dominante d'éclairage constatée par ce moyen, comme la lumière orangée d'un coucher de soleil, corrigez-en le tiers ou la moitié seulement, pour tenir compte de la compensation automatique qui caractérise la vision humaine.

### Option Aperçu

L'option Aperçu masque ou affiche l'effet des réglages de l'onglet courant uniquement, les réglages des autres onglets étant toujours actifs. Cela permet d'avancer de manière sûre et progressive dans les réglages, en vérifiant, à chaque étape, l'amélioration du résultat.

- L'onglet Réglages de base, pour ajuster la balance des blancs, l'exposition (contraste, luminosité...), la vivacité des couleurs, etc.



Il faut ensuite régler le contraste, la densité et les valeurs extrêmes de l'image (six curseurs).

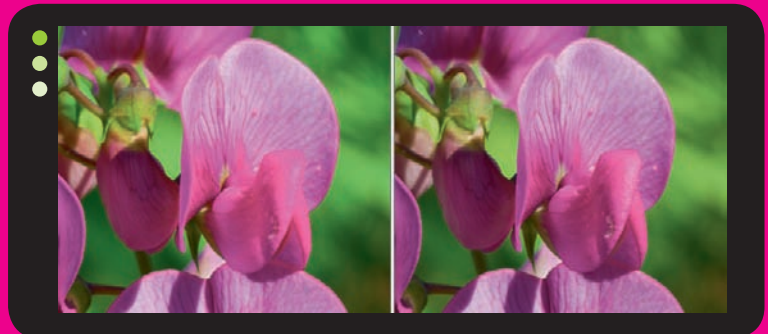
- L'exposition est toujours ajustée en premier à l'aide de l'histogramme et de l'affichage des valeurs écrêtées. Si le sujet est éclairé de manière relativement uniforme et comporte des parties qui sont sensées être blanches ou de couleurs pures, vous recherchez, en général, un calage au plus clair, sans écrêtement.

#### À NOTER

Pour des contre-jours, ou des sujets sans objets blancs en pleine lumière, l'image est jugée sur son aspect global.

- Le curseur Récupération tente de redonner du volume dans des hautes lumières trop éclaircies. Attention, il fait perdre rapidement beaucoup de contraste dans les lumières de l'image. Il vaut souvent mieux accepter quelques petites zones écrêtées qu'une image manquant de dynamique.
- Le curseur Lumière d'appoint adoucit les ombres de manière progressive et harmonieuse, mais attention à la montée de bruit dans les noirs, surtout avec une sensibilité élevée à la prise de vue.
- Le curseur Noirs donne de la densité aux valeurs les plus sombres, mais de manière très ponctuelle et brutale. Il convient donc de l'utiliser avec parcimonie. En ajustant conjointement Lumière d'appoint et Noirs pour une valeur de 1 à 5 points maximum, on arrive à redessiner des détails un peu confus dans les ombres.
- Le curseur Luminosité donne à peu près l'effet d'une correction globale sur une courbe tonale et joue simplement sur la densité globale de l'image, la répartition entre les ombres et les lumières.
- Le curseur Contraste permet de redonner de la dynamique à une image dont toutes les valeurs sont groupées dans les valeurs moyennes, et qui manque de lumières et d'ombres. Il joue surtout sur la luminance et change heureusement peu l'aspect des couleurs.

● À gauche, le curseur Saturation réglé à 80, à droite le curseur Vibrance réglé à 70



Le groupe des trois derniers curseurs ajuste le relief de l'image et la vivacité des couleurs.

#### À NOTER

Attention, le curseur Clarté a un peu tendance à provoquer une montée du bruit.

- Le curseur Clarté est une sorte de filtre de netteté particulier, qui joue sur le détachement de valeurs proches sur l'image. Vous conserverez une valeur basse pour un portrait, par exemple, et l'augmenterez plutôt sur des images d'objets, des prises de vue techniques, ou des sujets comme la bijouterie.
- Les curseurs Saturation et Vibrance agissent tous les deux globalement sur la vivacité des couleurs. Saturation remplit bien les couleurs un peu creuses, mais a tendance à faire perdre du volume aux objets colorés. Vibrance respecte mieux le volume de ces objets et le dessin de couleurs.

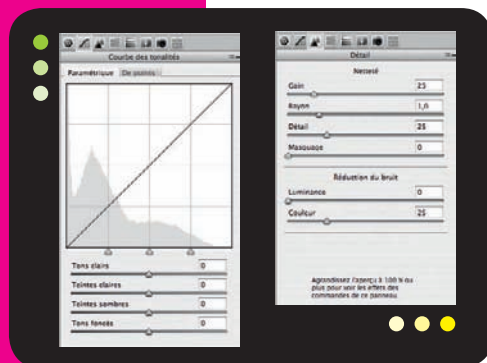
## L'onglet Courbe des tonalités

Réglables de deux manières, par des curseurs ou point par point, les courbes des tonalités n'amènent pas grand-chose de plus que les différents réglages de l'onglet précédent. Elles seront utiles surtout à ceux qui sont accoutumés à l'usage des courbes de Photoshop.

## L'onglet Détail

L'onglet Détail regroupe les réglages de netteté et de réduction du bruit. Par expérience, ces deux aspects de l'image sont souvent antagonistes, et un bon rendu en termes de netteté et de lissage résulte généralement d'un bon compromis entre les deux. L'option Aperçu, qui permet de masquer et d'afficher uniquement l'effet des réglages de l'onglet courant, est particulièrement appréciable ici.

- Côté netteté, il faut préserver l'aspect « naturel » du sujet photographié. Bien qu'assez similaire, ce réglage est plus subtil que le filtre Accentuation de Photoshop, grâce à son quatrième paramètre (Masquage). Le paramètre Gain est la puissance globale de l'ajout de netteté. Le Rayon détermine la taille des détails de l'image à rehausser; sa valeur se situe plutôt autour de 1. Le paramètre Détail permet de choisir de rehausser seulement les contours des objets en allant vers 0, ou également la texture et le grain de l'image en poussant vers 100. Le paramètre Masquage, réglé à une valeur différente de 0, permet d'éviter l'ajout de netteté sur les détails de faible contraste, comme un grain de peau ou le bruit du capteur; il contribue à donner un aspect plus ou moins lisse à l'image.



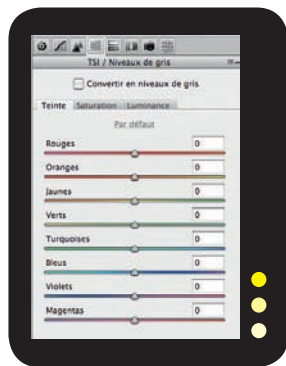
● L'onglet Courbe des tonalités (mêmes réglages que dans l'onglet Réglages de base, mais autre approche)

● L'onglet Détail, pour régler la netteté et réduire le bruit

- La réduction de bruit se fait sur le bruit de luminance ou le bruit coloré (dû à l'amplification sur le signal du capteur, par une sensibilité poussée à la prise de vue). L'inconvénient de cette dernière est qu'elle efface également la couleur sur les objets texturés : bois, textiles, pelouses, sont des objets sensibles à ce réglage.

#### À NOTER

L'ajustement du lissage en luminance est à travailler conjointement avec le curseur Détail.



● L'onglet TSL/Niveaux de gris, pour régler la teinte et la saturation

## L'onglet TSL/Niveaux de gris

Cet onglet regroupe des fonctionnalités qui se trouvent dans deux boîtes de dialogue de Photoshop, mais avec un fonctionnement plus fin.

- Il permet de corriger le rendu des couleurs sur huit canaux au lieu de six dans Photoshop. La distinction entre les rouges, les jaunes et les orangés autorise entre autres un travail précis sur les tons chair. Le travail sur les turquoises, les bleus et les violets est intéressant sur les photos de paysages, quand il s'agit de mieux séparer les nuances de l'eau et du ciel, et donc sur les reflets.
- La modification sur la saturation des couleurs s'effectue de manière plus satisfaisante que dans Photoshop : une couleur saturée est davantage remplie, et le curseur Luminosité réagit d'une façon plus efficace et utile.

#### À NOTER

Lors de la conversion en niveaux de gris, les options du flux de production permettent de choisir un gamma de 1,8 ou 2,2, cette dernière valeur étant la norme actuelle pour l'affichage à l'écran.

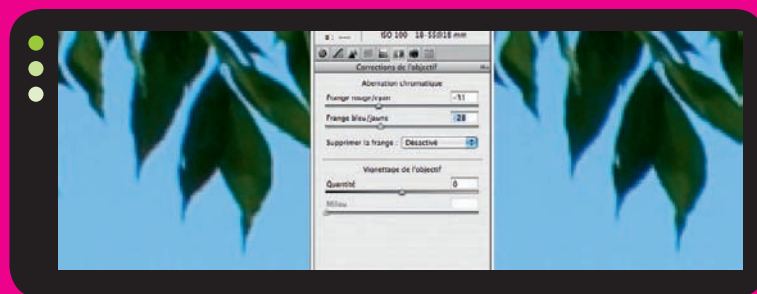
- En cochant la case Convertir en niveaux de gris, vous pouvez contrôler le rendu en luminance des huit canaux colorés. Dans ce cas, l'image développée sera bien une image en niveaux de gris, sauf si un virage partiel est appliqué.

## L'onglet Virage partiel

En ce qui concerne le traitement des fichiers RAW, le virage partiel peut avoir un usage technique ou créatif. Il permet par exemple de corriger une dominante d'éclairage dans les ombres ou les lumières spécifiquement (c'est le seul moyen de le faire dans Camera Raw, qui ne donne pas accès aux couches RVB). Il offre en outre la possibilité d'obtenir facilement des effets graphiques similaires à ceux du mode Bichromie de Photoshop, quand on choisit, au préalable, de convertir l'image en niveaux de gris dans l'onglet qui précède. En revanche, à l'inverse de celui-ci, il ne gère pas d'encres spécifiques, de tons directs, mais produit une image en RVB.

## L'onglet Correction de l'objectif

La correction des aberrations chromatiques s'effectue par un décalage des couches, avec la possibilité supplémentaire d'éclaircir les contours, choix plus ou moins pertinent selon les densités respectives du sujet et du fond. La correction de vignettage permet de compenser une densité souvent trop forte dans les coins de l'image. Elle peut au contraire être utilisée pour renforcer cet assombrissement, dans le but de fermer l'image et de ramener le regard vers le centre. Il manque ici la possibilité de corriger la déformation en barillet de certains objectifs.



● Exemple de correction des franges colorées: on parvient à réduire les aberrations chromatiques, mais rarement à les éliminer totalement. Elles se remarquent le plus sur les sujets en contre-jour.

## L'onglet Étalonnage de l'appareil photo

Intervenez dans cet onglet si vous notez, sur une moyenne de productions, une dérive constante en ce qui concerne les couleurs primaires, ce qui provoquerait des écarts de couleurs systématiques. Ce genre de problème est heureusement peu courant et finalement assez difficile à identifier. Cela dit, c'est aussi un moyen de modifier le rendu par défaut d'un appareil photo, en ce qui concerne surtout la saturation des couleurs. Les corrections doivent être évaluées sur un bon nombre d'images, l'effet sur les couleurs composées étant difficile à prévoir.

## L'onglet Paramètres prédéfinis

Cet onglet permet de gérer des paramètres prédéfinis, qui sont en quelque sorte des jeux de corrections mémorisés. Enregistrez un paramètre prédéfini, une fois le réglage image peaufiné dans Camera Raw, en cliquant sur l'icône de nouveau paramètre, en bas de l'onglet. Des paramètres mémorisés peuvent être appliqués à une ou plusieurs images dans Bridge, via le menu contextuel Développer les paramètres.

Au moment de l'enregistrement, décidez précisément les réglages qui seront mémorisés, et qui seront donc appliqués à une nouvelle image, quand ce para-

mètre sera sélectionné. Veillez à donner un nom explicite au paramètre, car il n'est pas simple de consulter les réglages qu'il contient autrement qu'en l'appliquant.

## Contrôler rapidement les paramètres d'ACR depuis Bridge

En plus de la visualisation précise des images, Bridge permet de contrôler si des corrections ont déjà été appliquées à un fichier RAW, et éventuellement de les effacer ou les copier, de manière beaucoup plus commode et rapide qu'en les ouvrant dans Camera Raw. Quand un fichier RAW a déjà fait l'ob-

jet de corrections dans Camera Raw, il est marqué d'une petite icône figurant deux curseurs, en haut à droite de sa vignette. L'aspect de la vignette dans Bridge est mis à jour en fonction de ces corrections. Ainsi, un fichier RAW peut apparaître en bichromie, si un virage lui a été appliqué. Un recadrage ou une rotation sont signalés par une autre icône spécifique (celle de l'outil de recadrage de Camera Raw).

Le menu contextuel dans Bridge, qui peut être déroulé quand une ou plusieurs images sont sélectionnées, propose les raccourcis suivants, dans un sous-menu spécifique nommé « Développer les paramètres ». Le menu Édition > Développez les paramètres dans Bridge reprend les mêmes fonctions.



● Bridge donne accès à des informations et des raccourcis pratiques par le menu contextuel.

- Paramètres Camera Raw par défaut applique les réglages par défaut, qui supplantent les réglages en cours pour ces images.
- Conversion précédente est pratique pour traiter une image de la même série, avec les mêmes défauts à corriger que la précédente.
- Copier les paramètres et Coller les paramètres permettent d'appliquer à plusieurs images les réglages déjà mis au point pour la première d'entre elles.
- Effacer les paramètres ramène l'image à son état brut, telle qu'elle était avec les réglages provenant de l'appareil photo.
- En fin de menu, figure une liste de paramètres prédéfinis enregistrés précédemment. C'est un moyen pratique d'appliquer très rapidement des virages colorés, une conversion en niveaux de gris, ou la correction des aberrations chromatiques sur des images provenant de la même configuration matérielle.

## Premier exemple : corriger un rendu

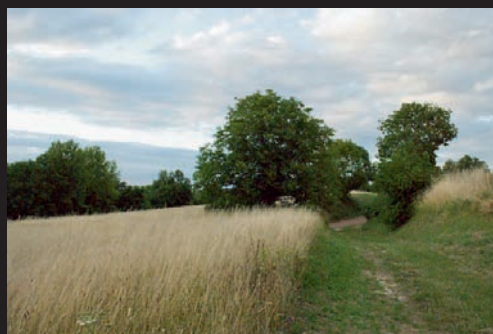
Une image comme celle de la figure ci-dessous est difficile à caler à partir du fichier RAW, d'abord parce qu'elle offre peu de références (pas d'objets blancs ou gris), ensuite, parce que les automatismes d'exposition et de balance des blancs de l'appareil ont provoqué une distorsion des densités et des couleurs. Le sujet, loin du gris moyen (plutôt dans les verts) et la lumière de fin de journée, assez chaude, ont induit le système en erreur. L'usage d'une sensibilité assez forte n'a pas non plus favorisé un bon rendu des couleurs sur les parties texturées. À l'ouverture dans Camera Raw, l'ambiance de l'image est trop froide, et les détails clairs dans le ciel semblent écrêtés. Retrouver l'ambiance d'origine demande pas mal de corrections. Comme c'est souvent le cas, l'essentiel des corrections a lieu dans le premier onglet (Réglages de base).

1. Grâce à l'histogramme, l'exposition est réglée de manière à retrouver les détails dans les nuages (zone écrêtée marquée en rouge sur la première image) : on baisse le curseur Exposition et on monte le curseur Récupération. La fonction Récupération a tendance à atténuer le contraste – ce que l'on pourra compenser par la suite –, le rendu obtenu est alors trop cyan-vert.
2. La balance des blancs automatique de l'appareil a corrigé la tonalité de l'éclairage ce qui a nuit à l'ambiance de la scène. Pour corriger cette dérive, on applique une balance des blancs Lumière naturelle qui correspond au réglage de base du capteur sans automatisme. L'ensemble devient un peu trop bleu et magenta, ce que l'on compense grâce aux curseurs Température et Teinte.
3. On zoome ensuite sur les ombres au niveau des feuillages pour améliorer la lisibilité des détails dans les zones sombres. En augmentant simultanément les valeurs des paramètres Noirs et Lumière d'appoint, on améliore le rendu dans les parties les plus denses (voir figure page suivante).

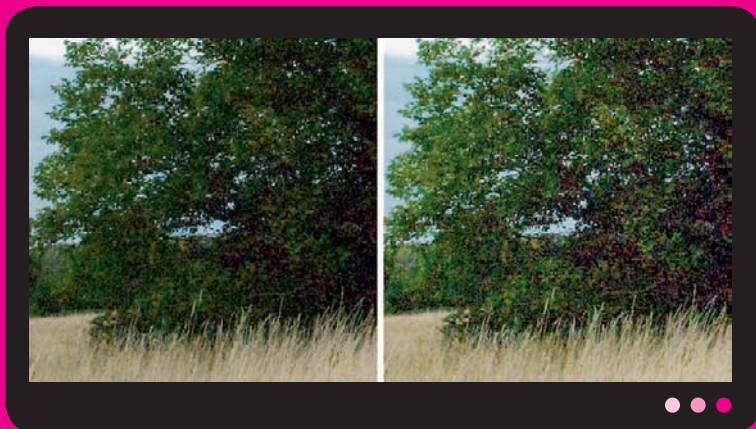
● L'image telle qu'elle s'ouvre dans ACR, avec les réglages de l'appareil photo

● Après correction de l'exposition, ensemble trop cyan-vert

● Après correction de la balance des blancs



● Après augmentation des valeurs de Noirs et Lumière d'appoint, les détails dans les ombres se distinguent mieux.

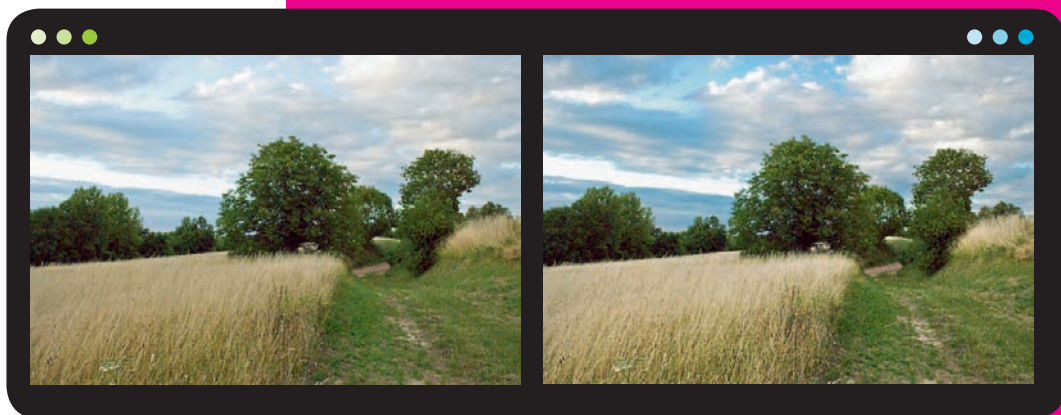


● Image après l'ensemble des corrections effectuées dans l'onglet Réglages de base

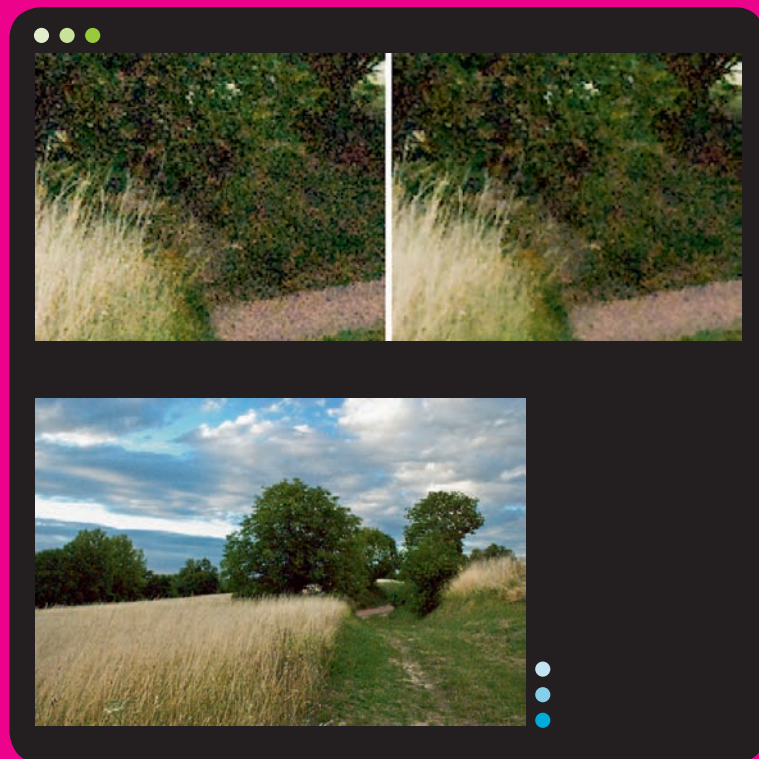
● Après correction des couleurs dans l'onglet TSL, les densités sont mieux équilibrées entre le sol et le ciel.

4. Du fait de l'éclairage très doux, et de la correction de Récupération faite à l'étape 1, l'image manque de relief. Pour y remédier, on augmente les valeurs des curseurs Clarté et Vibrance. L'image est maintenant plus réaliste (voir ci-dessous à gauche), notamment dans le rendu de la lumière de fin de journée. Les réglages effectués dans le premier onglet paraissent satisfaisants, il reste maintenant à ajuster le rendu des couleurs.

5. Dans l'onglet TSL, on éclaircit maintenant nettement les jaunes et les orangés pour apporter plus de lumière sur l'herbe sèche. Les bleus et les violets sont densifiés, puis légèrement désaturés, afin de renforcer la lisibilité des détails dans le ciel. L'image est mieux dessinée (voir ci-dessous à droite).



6. Un passage enfin par l'onglet Détail permet de conserver une bonne netteté en réduisant le bruit dû à la sensibilité élevée. On lisse donc surtout le bruit coloré et le bruit de la luminance, tout en augmentant un peu le gain, pour conserver une bonne netteté générale.



● Correction du bruit et de la netteté

● Image finale

## Deuxième exemple : appliquer un virage partiel

Il s'agit ici d'interpréter l'image de manière créative, en lui appliquant un virage coloré (pratique autrefois courante en tirage photo argentique).

● De gauche à droite et de haut en bas : les différentes étapes pour la mémorisation d'un paramètre effectuant un virage coloré



1. Le fichier RAW est ouvert dans Camera Raw, puis transformé en niveaux de gris via l'onglet TSL.
2. L'onglet Virage partiel permet la mise en couleurs. Ici, on a choisi un jaune pour les lumières et un orangé pour les ombres, deux tons assez peu saturés. Dans la balance, le jaune a été privilégié à l'orangé.
3. Via le menu déroulant de l'onglet Virage partiel, on a choisi d'enregistrer les paramètres prédéfinis de virage en ne cochant que les deux réglages utiles, soit la conversion en niveaux de gris et le virage partiel, ce qui permettra d'appliquer ensuite exactement le même traitement à d'autres images.
4. Un nom explicite est ensuite donné au paramètre, qui apparaîtra tel quel dans les différentes listes et raccourcis.

## Troisième exemple : travailler un fichier RAW en corrections locales

Photoshop fournit un moyen pratique pour retoucher la densité et les couleurs d'un visuel, de manière globale ou locale, tout en conservant jusqu'au calcul final de validation (ou jusqu'à l'impression) toute la richesse des nuances contenues dans un fichier RAW. Cette méthode permet de travailler l'image à sa convenance, avec une qualité maximale. Nous n'entrerons pas ici dans des détails qui sortent du cadre de cet ouvrage (le sujet sera traité dans *Photoshop pour le prépresse*, à paraître dans la même collection), mais retenez que le travail avec les objets dynamiques offre les possibilités et avantages suivants :

- pour modifier les réglages de développement du fichier RAW, il suffit de double-cliquer sur la vignette de l'objet dynamique, dans la palette des calques, et d'éditer les réglages ;
- les calculs de développement et de correction ne seront effectués que lors de l'impression ou de l'aplatissement (en tenant compte, bien sûr, des retouches que vous avez faites) et avec la meilleure qualité possible, puisqu'on part de l'information la plus complète, celle du capteur. On évite ainsi les risques de cassure dans les modelés et de perte de détails dans les ombres, qui peuvent se produire quand on multiplie les calculs intermédiaires ;
- toutes les corrections locales, en couleurs et densité, peuvent être menées grâce aux calques de réglage et à leurs masques de fusion associés ;
- il est enfin possible d'appliquer un filtre sur une partie de l'image grâce aux filtres dynamiques, par exemple pour lisser le bruit spécifiquement dans les ombres, accentuer la netteté localement sur un détail ou une texture...



## Les objets dynamiques

Pour retoucher un fichier RAW avec les outils de Photoshop, il suffit, dans les options du flux de production de Camera Raw, de cocher la case Ouvrir dans Photoshop comme objet dynamique. Il est bien entendu préférable de travailler en 16 bits par couche. À l'ouverture, le fichier Photoshop qui contient cette image sous forme d'objet dynamique se présente comme un calque. Attention : les retouches locales au tampon, le travail de retouche photo avancé ou de photomontage ne peuvent être réalisés par ce moyen.

en pratique

- Interprétation sur un objet dynamique RAW dans Photoshop à l'aide de deux calques de réglage pour densifier le ciel et éclaircir les parties éclairées des feuillages et de l'herbe, et un filtre dynamique d'accentuation pour rehausser le dessin des nuages. La consommation en ressources est assez lourde ; le fichier Photoshop occupe 180 Mo sur le disque dur pour une prise de vue de 10 Mpix.



## Chapitre



# Scanner des images



Malgré la diversité des matériels, la méthode de travail est toujours la même. L'essentiel est de définir les objectifs de la numérisation. Ce chapitre ne vise pas à une description exhaustive des manipulations, car chaque scanner a son propre logiciel de pilotage, et ils sont nombreux, mais il a pour but de vous fournir les éléments nécessaires au choix des réglages les mieux adaptés à votre travail.

# Savoir dans quel but on numérise

Un documentaliste ou un graphiste, pour ne citer qu'eux, ne numérisent pas leurs documents dans le même but. Et selon cet objectif de numérisation, les exigences techniques, les contraintes et les façons de travailler sont différentes.

## • Des problématiques différentes

Dans le cas de la reproduction pure, il s'agit de capter tout ce qui est visible sur un document, de transposer l'image analogique en numérique, pour ne plus avoir recours à l'original. C'est la problématique du photographe, du documentaliste ou du conservateur.

Le second cas de figure est celui de l'éditeur, du graphiste ou de l'imprimeur, qui souhaite imprimer une image selon tel ou tel procédé, à une certaine taille, recadrée ou non... À chaque nouvelle utilisation, une numérisation spécifique sera peut-être nécessaire.

## Les types de numérisation

La numérisation de documents a deux objectifs, très différents : d'une part la reproduction numérique, au sens strict, et d'autre part la préparation d'une image pour une utilisation dans un contexte précis (impression, tirage, illustration de livre, montage pour une affiche...). Mais on distingue en fait trois grands cas de figure.

- **Reproduction numérique d'un document opaque (plan, illustration, tirage photo).** Le but est de capter tout ce que l'œil perçoit sans loupe ni agrandissement. L'expérience montre qu'il faut analyser le document à 100 % à une résolution de 400 ppi environ. Selon les caractéristiques du document, la saisie pourra être effectuée en RVB, en niveaux de gris ou en bitmap. La vision humaine étant plus précise dans les détails les plus contrastés, la résolution mérite d'être poussée à 600 ppi dans ce dernier cas.
- **Reproduction numérique d'une vue d'un film (photo ou cinéma, positif ou négatif).** Ces documents sont destinés à être agrandis lors d'un tirage sur papier ou en projection. Il est donc difficile de déterminer une taille physique comme point de repère, on cherchera plutôt à transposer en numérique tout ce que l'original est capable de capter ou de stocker en termes d'informations. Cette quantité n'est pas simple à évaluer, car elle dépend de nombreux éléments, comme le format du film, la finesse de l'émulsion

photographique, la qualité de l'optique employée pour la prise de vue originale ou le tirage de la copie du film. Heureusement, par expérience, on peut donner quelques chiffres qui représentent à peu de choses près le maximum d'informations exploitables qu'un format de film donné peut contenir (voir tableau). En numérisant à des valeurs de résolution supérieures, on ne fera qu'affiner le rendu, sans capter d'information supplémentaire.

En général, pour obtenir ces niveaux de numérisation sur un scanner film, le plus simple est, après cadrage de la vue à numériser, de fixer le rapport de reproduction à tel (soit 100 %) et d'ajuster la résolution d'analyse de façon à obtenir le poids de fichier voulu. Les différences de résolution d'analyse conseillée s'expliquent par le fait que les optiques de prise de vue qui couvrent les petits formats de films sont celles qui ont la meilleure définition au millimètre. La densité d'information au millimètre carré d'un  $24 \times 36$  est donc plus élevée que celle d'un plan-film  $8 \times 10$ .

*Volume d'information utile à capter sur un film argentique*

Format de film	Gris 8 bits	RVB 24 bits	Résolution d'analyse
Vue d'un film 35 mm	7 Mo	20 Mo	4 000 ppi
Film $24 \times 36$ mm	20 Mo	60 Mo	4 000 ppi
Film $6 \times 6$ cm	40 Mo	120 Mo	3 000 ppi
Film $4 \times 5$ pouces	50 Mo	150 Mo	1 800 ppi
Film $8 \times 10$ pouces	130 Mo	4 000 Mo	1 400 ppi

- **Numérisation pour une utilisation précise (impression, Internet...).**

Contrairement aux deux cas précédents, il faut déterminer un cadrage particulier au moment de la numérisation. Grâce aux réglages du logiciel qui pilote le scanner, on choisira un format de sortie en pixels pour Internet, et une taille en centimètres avec une résolution de sortie convenable pour l'impression. Les résolutions optimales pour l'impression sur papier couché sont de 300 ppi pour les images demi-teintes et de 1 200 ppi pour le bitmap. Les saisies seront réalisées pour Internet en RVB ou en niveaux de gris, et pour l'impression professionnelle en CMJN, en niveaux de gris ou en bitmap.

## Quelques scénarios classiques

1. *Vous devez numériser des diapositives anciennes  $24 \times 36$ ; elles ont vieilli, leurs couleurs ont viré.*

La base de la numérisation sera le format RVB à 4 000 ppi de résolu-

### À NOTER

C'est un cas typique de reproduction numérique; il s'agit de restituer à l'identique l'ensemble des détails susceptibles de se trouver sur le film.

tion d'analyse. Aucune correction des défauts dus au vieillissement, au traitement ou à l'exposition, ne sera effectuée pour assurer une reproduction fidèle des originaux. En revanche, afin de laisser toute la latitude à des corrections de densité et de couleur ultérieures, les diapositives seront saisies en 16 bits par pixel et par couche, ou RVB 48 bits. Dans le même esprit, les rayures ou les lacunes des originaux ne seront pas restaurées.

Les couleurs des images seront transposées dès la numérisation dans un espace colorimétrique au gamut étendu, comme ProPhoto, et le profil ICC correspondant sera incorporé aux fichiers.

#### À NOTER

Il s'agit de mettre les documents en valeur sans qu'ils aient pour autant une définition suffisante pour être imprimés.

*2. Vous souhaitez mettre en ligne sur Internet une série de dessins pour les proposer à la vente.*

Une définition d'image de l'ordre de 480 × 600 pixels permet une assez bonne lecture à l'écran ; rapportée à une résolution de 200 ppi,

cela donne une sortie papier d'environ 6 × 8 cm, ce qui est suffisamment petit pour ne pas être intéressant. Si vous souhaitez montrer plus de détails, vous pouvez apposer un copyright en filigrane sur l'image ou préparer quelques vues partielles, recadrées.

Si les dessins sont en couleurs, les images devront être en RVB, optimisées pour l'espace colorimétrique sRGB qui convient pour l'affichage à l'écran. Dans l'état actuel des choses, l'incorporation du profil ICC n'apporte rien pour la plupart des internautes ; seuls les utilisateurs d'une version récente de Firefox à la condition d'avoir activé cette fonctionnalité, ou de Safari en configuration standard, verront les images s'afficher avec prise en compte du profil ICC inclus.

*3. Vous souhaitez scanner et partager des prises de vue préparées pour des tirages photo en Minilab, au format 18 × 24 au maximum.*

En tirage photo, la résolution de sortie optimale est estimée entre 180 et 300 ppi, selon le format souhaité ; elle est d'autant plus basse que le format est important. Pour un 18 × 24, les images RVB devront avoir un poids de 17 Mo environ. Par défaut, les couleurs des images peuvent être transposées pour l'espace colorimétrique sRGB, sur lequel sont calés tous les matériels destinés au grand public. Si vous maîtrisez les profils ICC et que vous disposez d'un écran calibré, certains labos photo fournissent le profil ICC de leur machine, ce qui peut vous permettre d'affiner les impressions. Dans tous les cas, il est utile d'incorporer aux images le profil ICC employé.

## Séparation CMJN

Si vous devez absolument préparer des images quadri, vous pouvez les séparer depuis le RVB pour une impression offset sur papier couché, en suivant les recommandations exposées au chapitre 2. Dans tous les cas, le profil ICC employé doit être incorporé pour un traitement fidèle des couleurs en aval.

4. *Vous souhaitez proposer à des iconographes des images exploitables pour l'impression professionnelle, avec une définition qui permette l'impression en pleine page.*

Une pleine page en édition fait au maximum  $24 \times 32$  cm (environ). Pour des images demi-teintes en 300 ppi, cela donne des fichiers d'une définition de  $2800 \times 3800$  pixels, 30 Mo en RVB ou 40 Mo en CMJN.

Mais doit-on livrer les images en trois ou en quatre couleurs ? Tout dépend de ce qu'on attend de vous, mais produire une image quadri satisfaisante suppose de connaître le procédé et le papier suivant lesquels cette image sera imprimée ; c'est rarement le cas. A priori, il est préférable de livrer une image RVB préparée dans un espace colorimétrique suffisamment large et de laisser l'opérateur prépresse effectuer la séparation qui convient. L'espace sRVB est légèrement plus restreint que les espaces offset les plus larges. Les espaces Adobe RVB et ProPhoto, ou `eciRGB_v2`, sont plus étendus et conviennent parfaitement.

5. *Vous devez numériser et mettre en ligne un manuscrit qui ne contient que du texte, à une définition juste suffisante pour qu'il soit correctement lisible.*

D'emblée, vous pouvez écarter une numérisation en bitmap, car ce type d'images apparaît souvent à

l'écran sans lissage et avec un rendu désagréable. Si la couleur n'apporte pas d'information utile, vous pouvez choisir de numériser en niveaux de gris. Il vous faudra ensuite numériser une série de pages significatives à des définitions différentes et évaluer leur lisibilité à l'écran avant de choisir la meilleure option.

En couleurs, les images devront être numérisées en RVB et optimisées pour l'espace sRVB. En niveaux de gris, vous vous baserez sur la courbe tonale Gray Gamma 2.2 disponible sur Photoshop, et qui décrit bien le rendu moyen à l'écran de ce type d'images. L'incorporation des profils ICC aux images n'est ici pas indispensable : la plupart des navigateurs Web et autres logiciels de visualisation ne tiennent pas compte des profils ICC inclus.

### À NOTER

Voici un cas notoire où vous ne pourrez choisir la définition adéquate qu'après quelques tests. Le format du papier, sa couleur, la finesse de l'écriture, l'intensité de l'encre ou du crayon influent sur la lisibilité finale du document.



# La numérisation des documents au trait

Un document au trait est un imprimé, un tirage photo ou une illustration sans nuances de gris ni de couleurs. La question de sa numérisation en bitmap, en niveaux de gris ou même en couleurs se pose pourtant.

## Bitmap, niveaux de gris et couleur

### À NOTER

Certains documents ressemblent à des documents au trait mais n'en sont pas : c'est par exemple le cas des dessins réalisés au stylo-bille. Il faut les numériser au moins en niveaux de gris pour les retranscrire correctement.

Les documents au trait les plus courants sont les gravures sur métal, les tampons, les pages de texte imprimées ou photocopiées, les microfiches ou des dessins à la plume. En y regardant de plus près, on s'aperçoit toutefois qu'on peut distinguer certaines nuances, causées par la texture du

papier, la diffusion de l'encre, un encrage plus ou moins fort, une coloration du support, etc. Le type de numérisation le mieux adapté à chaque document dépend donc de ce qu'on veut montrer ou capter.

- Scanner en bitmap un «vrai» document au trait, c'est tenter de retrouver ce qu'était la forme qui a conduit à l'imprimé, en faisant justement abstraction de tous les effets de l'impression sur le papier.
- Le scanner en niveaux de gris ou en couleurs, c'est vouloir capturer tout ce qui fait le document dans son état actuel.

En ce qui concerne l'impression traditionnelle, il existe une grande différence de traitement entre les images en demi-teintes (en niveaux de gris et en couleurs) et les images bitmap :

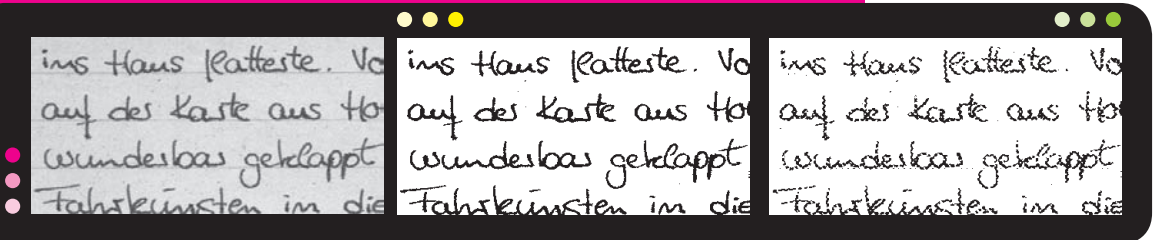
- les images en demi-teintes sont tramées par les machines avant l'impression, notamment en offset (procédé le plus utilisé pour l'édition et la presse); la trame est alors le facteur limitatif dans la transcription des détails fins;
- les images bitmap ne sont pas tramées pour être imprimées, elles sont retranscrites pixel par pixel sur le papier.

Sachant qu'une trame fine en offset correspond à un réseau de points d'une fréquence de 175 lignes par pouce, alors que les textes comme les images bitmap peuvent être reproduits par le même procédé avec une précision de l'ordre de 2400 points par pouce, on conçoit facilement que choisir un mode ou l'autre pour une image change beaucoup de choses dans la capacité à restituer les finesses... Bien que cette différence semble considérable, elle ne doit pas vous troubler. En effet, la vision humaine distingue moins bien les détails fins lorsqu'ils sont peu contrastés; nous sommes donc moins exigeants sur la finesse des visuels photographiques que sur les documents au trait :

- quand des images en demi-teintes sont imprimées avec une trame à 175 lignes par pouce, le résultat est assez proche en précision du maximum que l'œil peut apprécier;
- sur des documents au trait (beaucoup plus contrastés par nature), nous discernons des détails plus fins; numérisés en bitmap, leurs finesses sont automatiquement mieux reproduites en impression.

Mais la diffusion de l'encre dans le papier fait qu'il n'est pas toujours utile de numériser au maximum de notre discernement sur des visuels très contrastés. Ainsi, on pourra se contenter de numériser à 600 ppi pour un visuel comprenant peu de finesses, ou destiné à une impression sur un papier journal ou papier texturé. On optera pour 1200 ppi pour un visuel très précis dans les finesses, et pour une impression sur un papier couché très lisse. Au-delà, l'œil ne perçoit plus les améliorations.

- Document original
- Numérisation bitmap et impression
- Numérisation en niveaux de gris et impression tramée



## ● Attention

L'image de prévisualisation des pilotes de scanner ne permet pas toujours d'apprécier réellement le résultat d'un scan, particulièrement pour les diapos ou les négatifs; c'est en scannant la haute résolution qu'il est réellement possible d'apprécier le rendu du document. Le rendu des couleurs et le contraste peuvent changer, mais surtout la netteté et le bruit ne pourront être jugés que sur la pleine définition. Quelques essais et comparaisons vous permettront de mieux connaître votre matériel sur ce point.

## Numérisations délicates

Si les scanners permettent tous de numériser directement en bitmap, ou 1 bit/pixel, ce n'est pas toujours la méthode la plus qualitative pour traiter des documents au trait délicats à reproduire. Un bon exemple de document présentant des difficultés de reproduction est cette gravure extraite d'un ouvrage du début du <sup>xix</sup><sup>e</sup> siècle. L'encre a diffusé dans le papier et a perdu de sa densité: le papier a jauni. Le contraste est donc assez faible, et la gravure floue. La figure ci-dessous présente quatre traitements différents de cette image.



● Zoom des images précédentes. Lors de la numérisation directe en bitmap (image en haut à droite), la perte de détails est importante: toutes les finesses de petite taille ont disparu. Les deux images du bas ont été obtenues à partir de la numérisation en niveaux de gris à 1200 ppi.

● De gauche à droite: gravure numérisée en niveaux de gris à 1200 ppi; gravure numérisée directement en bitmap à la même résolution. Les deux images suivantes sont en bitmap, elles ont été créées à partir de la numérisation en niveaux de gris précédente, avec des traitements légèrement différents.

Pour les deux dernières images (dérivées de la numérisation en niveaux de gris à 1200 ppi), un filtre d'accentuation assez fort a d'abord été appliqué afin de rehausser les contours des filets de gravure, puis un calque de réglage seuil pour déterminer ce qui passera en noir ou blanc. Les réglages du filtre d'accentuation déterminent la graisse de la gravure. L'image ci-contre en bas à gauche (traits plus fins) sera bien adaptée à une impression sur papier non couché; celle en bas à droite (traits plus épais) conviendra mieux à une impression sur un papier couché bien lisse. Ici, les réglages exacts sont les suivants:

- image en bas à gauche: réglage du seuil à 132, gain à 500% pour le filtre d'accentuation, rayon de 3 pixels, seuil à 0;
- image en bas à droite: réglage du seuil à 132, gain à 500% pour le filtre d'accentuation, rayon de 10 pixels, seuil à 0.

Heureusement, bon nombre de documents devant être numérisés au trait peuvent l'être directement, à condition qu'ils soient bien nets et contrastés.

# La numérisation des documents en demi-teintes

Nous l'avons vu au chapitre 3, la reproduction des couleurs est un domaine complexe. Pour être efficaces, les systèmes de gestion des couleurs doivent être utilisés dans des chaînes graphiques où tous les appareils et matériels sont calibrés. Et parmi eux, les scanners.

## Réaliser le profil ICC du scanner

Le rendu des scanners est assez stable dans le temps, mais la luminosité et la tonalité de leur(s) source(s) lumineuse(s) sont sujettes à dériver – même si cela est moins vrai depuis que les diodes ont remplacé les tubes fluorescents (qui avaient eux-même pris la place des lampes à incandescence, très changeantes). Ces petites variations de luminosité et de tonalité sont automatiquement compensées par l'appareil, qui « recale » ses capteurs sur le blanc de la source, parfois même avant chaque numérisation.

Cela ne veut pas dire que les autres aspects du rendu, comme la colorimétrie, seront constants, car les composants vieillissent. Par ailleurs, deux appareils, même issus de la même chaîne de fabrication, ne sont jamais rigoureusement identiques. Il est donc important de réaliser le profil ICC de chaque scanner pour connaître précisément ses caractéristiques et permettre au système de gestion des couleurs de l'ordinateur qui le pilote d'en tenir compte. Il faudra répéter ce réglage au moins une fois par an ou à chaque changement de lampe, à chaque intervention de maintenance...

Des logiciels, comme Monaco EZcolor de X-Rite, permettent de réaliser le profil ICC de n'importe quel scanner.

### À NOTER

Si l'appareil accepte à la fois des documents opaques et transparents, il faudra réaliser un profil ICC pour chacun de ces deux modes de numérisation.

## • Réaliser le profil de son scanner

Vous devez disposer d'un logiciel adéquat, comme Monaco EZ-Color, et des chartes photographiques IT8 ou Q60 adaptées au scanner. Il existe trois types de chartes, toutes sur support photo positif: 24 × 36 et 4 × 5 sur film inversible couleur, et tirage papier 13 × 18. On peut les trouver chez des revendeurs photo comme Prophot à Paris, pour celles qui ne sont pas fournies avec le logiciel. La procédure est assez simple: on numérise d'abord la charte en RVB en prenant soin de désactiver tout automatisme et toute correction, y compris la netteté, de manière à obtenir un fichier TIFF non compressé d'environ 2 Mo. On contrôle ensuite qu'il n'y a pas de poussières sur la saisie et on analyse cette image avec le logiciel de calibrage, qui va produire un profil ICC. Ce profil sera à utiliser avec le type d'original correspondant à la charte, opaque ou transparent. Reste à installer ce profil sur le poste sur lequel est branché le scanner, et à régler les préférences du logiciel qui pilote le scan pour qu'il soit pris en compte lors des numérisations.

## • Une application incomplète

La technologie ICC, dans sa méthode d'application courante, n'offre pas les outils qui permettraient une gestion vraiment rigoureuse des couleurs sur des dessins ou des émulsions photographiques plus anciennes utilisant d'autres colorants, comme les diapositives Kodachrome, les tirages Cibachrome ou Dye Transfer. Ceci dit, la gestion extrapolée des couleurs donne tout de même en général de bons résultats. Pour tous ces originaux anciens ou non photographiques, on sera particulièrement attentif au respect des couleurs difficiles que sont les rouges vifs et lumineux, les jaunes citron et les verts acides.

Parfois, le pilote lui-même permet le calibrage et la création du profil ICC du scanner, c'est le cas de Silverfast notamment.

Dans l'idéal, sur un scanner pour lequel on dispose du profil ICC, la numérisation brute d'un original (sans aucune correction effectuée à la saisie) devrait être une reproduction parfaite du document. En pratique, on rencontre pourtant bien des limites.

- Les scanners ne sont pas forcément capables de saisir toutes les nuances et les détails d'un document – rarement pour une question de couleurs d'ailleurs, cela peut être plutôt dû à un écart de densité entre les ombres et les lumières qui dépasse les capacités de l'appareil. Les types d'originaux les plus susceptibles de causer cette difficulté sont les négatifs sur plaque de

verres, les diapositives anciennes de type Agfachrome ou Kodachrome, les radiographies et les plaques Autochrome, entre autres.

- La technologie ICC se concentre sur la fidélité des couleurs entre un original (tel qu'il est vu par l'œil dans des conditions standards) et sa représentation numérique. Or, un négatif couleur ou noir et blanc n'est pas numérisé tel quel: il faut l'inverser pour rendre son image lisible. C'est un «intermédiaire photographique», et l'ICC ne propose aucune solution pour la transposition des couleurs et des luminosités dans ce cas. C'est une technologie particulière au scanner utilisé qui permettra des interprétations plus ou moins pertinentes des images, mais sans pouvoir s'appuyer sur une norme ou un processus standard (qui n'existe pas, en l'occurrence).
- Pour fabriquer le profil ICC d'un scanner, il existe trois chartes différentes: sur diapositive 24 × 36, sur film inversible au format 4 × 5 et sur papier photo au format 13 × 18. Les émulsions photographiques de ces chartes comprennent toutes les mêmes colorants, ceux des émulsions de dernière génération. De ce fait, en les utilisant pour calibrer, on n'optimise que les couleurs reproductibles sur ces supports. Les jaunes citron, les rouges vifs n'en font pas partie, par exemple.

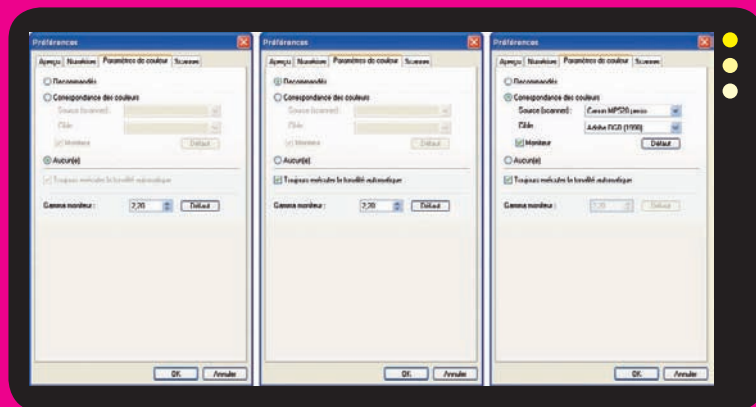
## Choisir le mode de traitement des couleurs

Sur la plupart des scanners actuels, la numérisation peut être effectuée selon trois modes différents en ce qui concerne le traitement de la couleur.

- En désactivant complètement le traitement des couleurs: cette procédure n'est en général jamais appliquée (les saisies seraient entachées de toutes les erreurs et dérives du matériel), sauf pour fabriquer le profil ICC du scanner, lors de la numérisation de la charte photo standard prévue à cet effet.
- En utilisant les réglages d'usine: le logiciel du scanner met en œuvre la technologie ICC, mais de manière simplifiée (avec des profils ICC établis par le fabricant sur la moyenne de sa production).
- En appliquant rigoureusement la gestion des couleurs: en général, vous pourrez d'abord choisir le profil d'entrée (ou profil du scanner) que vous aurez réalisé ou fait réaliser sur votre appareil, puis un profil ICC de sortie (qui décrit l'espace colorimétrique vers lequel les couleurs des originaux seront transposées). Vous pourrez aussi parfois préciser un profil écran particulier pour la prévisualisation (mais c'est en général inutile, car le moteur de gestion des couleurs de l'ordinateur utilise déjà le profil ICC du moniteur, si celui-ci a été au préalable calibré et réglé). Tous ces réglages dans le logiciel du scanner sont généralement groupés dans une rubrique nommée «Préférences [ou Réglages] de gestion des couleurs».

### À NOTER

Ce mode de fonctionnement où le traitement couleur est désactivé est celui de tous les scanners dont le logiciel ne prendrait pas en charge la technologie ICC...



● Les trois réglages possibles pour la gestion de la couleur sur un scanner. À gauche, l'option **Aucun(e)** s'emploie uniquement pour saisir la charte de fabrication du profil. Au centre, l'option **Recommandés** active la gestion des couleurs avec les profils et les réglages par défaut du scanner. À droite, la configuration permet de choisir le profil créé et le profil de sortie pour les numérisations. Dans la mesure où vous avez créé le profil de votre scanner, vous préférerez ce dernier réglage, qui donne a priori la meilleure restitution.

# Déroulé de la numérisation

Sur tous les scanners, lorsque les Préférences de gestion des couleurs ont été réglées, le déroulé d'une numérisation est le même. On règle le mode d'éclairage, et les passe-vues ou supports d'originaux; les corrections sur les images s'effectuent ensuite du général (cadrage, densité et gradation) au particulier (chromie et netteté).

## Réglages globaux

**1. Mode d'éclairage.** Avant tout chose, choisissez le mode d'éclairage, pour documents opaques ou transparents. Pour les originaux transparents,

### À NOTER

Sur la plupart des scanners, il existe une petite zone en bordure, sur laquelle il ne faut jamais poser d'originaux: c'est là que les capteurs analysent, pour se recalibrer, la lumière de la source avant chaque numérisation.

vous pouvez également fixer le mode de placement ou de transport des originaux, ainsi que la polarité (original négatif ou positif). Le placement est libre pour les faux formats; des cadres sont fournis pour les formats standards ou les diapositives sous cache.

**2. Type de numérisation.** Sélectionnez ensuite le type de numérisation souhaitée (mode Bitmap, Niveaux de gris ou Couleurs) et la profondeur d'échantillonnage.

- Avec le mode Bitmap (1 bit/pixel), la numérisation s'effectue directement au trait. Malheureusement, cette méthode est parfois insuffisante pour une bonne qualité de saisie.
- En Niveaux de gris, vous pouvez choisir de traiter les images en 8 ou 16 bits/pixel. Si vous avez l'intention de réaliser ensuite des corrections avec Photoshop, préférez un traitement en 16 bits. Si vous envisagez uni-

quement l'impression ou la mise en ligne sur Internet (sans corrections dans Photoshop), 8 bits/pixel suffisent.

- En mode RVB, pour ces mêmes raisons, choisissez le mode 48 bits (16 bits par pixel et par couche) si vous voulez assurer une conservation pérenne des images, et/ou si vous envisagez d'effectuer par la suite des corrections significatives dans Photoshop.
  - Certains scanners (généralement de photogravure) permettent de numériser directement en quadri. Si la séparation quadri est faite en utilisant les profils ICC CMJN de votre poste de travail (ce qui est le plus courant aujourd'hui), le rendu final sera le même que si vous aviez numérisé en RVB puis converti en quadri dans Photoshop avec les mêmes profils ICC et les mêmes réglages. Si votre scanner utilise des tables de séparation spécifiques (c'est le cas principalement sur des scanners rotatifs de plus de 15 ans...), les deux méthodes donneront des résultats différents.
- 3. Précision des paramètres couleur.** Une fois le mode de numérisation déterminé, il peut être utile, selon le scanner utilisé, de retourner dans les Préférences ou les réglages pour préciser les paramètres de gestion des couleurs. Sélectionnez le profil d'entrée qui correspond au type d'éclairage (opaque ou transparent) si cela n'est pas automatiquement fixé. Choisissez ensuite un profil de sortie qui correspond à l'usage qui sera fait des images (Internet, tirage photo, impression).
- En mode Niveaux de gris, choisissez une courbe tonale moyenne, un engraissement de point (ou *dot gain*) de 15% pour l'impression, ou une courbe vidéo Gray Gamma 2.2 pour une consultation des images à l'écran.
  - En mode RVB, prenez un profil de sortie sRVB si vous envisagez uniquement une impression sur une imprimante grand public ou une mise en ligne sur Internet; si vous avez l'intention d'effectuer ensuite des corrections dans Photoshop ou Camera Raw, ou pour assurer une reproduction numérique très fidèle des images, choisissez plutôt le profil ProPhoto.
  - Dans le cadre d'une numérisation directe en CMJN, déterminez le profil ICC qui caractérise le type d'impression et le papier de tirage (profils quadri fournis par les imprimeurs ou les organismes de normalisation, voir chapitre 3 page 58).

## Réglages image par image

Il s'agit la plupart du temps de corriger des défauts constatés sur les originaux. (Attention, dans le cas d'une reproduction numérique, ou si la précision estimée de l'affichage dans le logiciel du scanner n'est pas suffisante,

### Numériser des diapos

Les diapositives, ayant une dynamique assez élevée, devraient dans l'idéal toujours être numérisées en RVB 48 bits (quitte à les repasser en 24 bits après finalisation dans Photoshop, si les images produites sont destinées à l'impression ou la consultation en ligne et non à la conservation numérique).

### Des profils par couple RVB-CMJN

Si on veut numériser des images en RVB pour les travailler dans Photoshop et ensuite les séparer en CMJN pour l'impression, il est préférable d'utiliser des couples de profils RVB et CMJN conçus pour que la cohérence des couleurs soit la meilleure possible. Pour l'impression offset aux États-Unis où les imprimeurs se calent souvent sur le standard SWOP, il est conseillé d'utiliser le profil ICC Adobe RGB (1998) en couple avec un profil SWOP. En Europe, où prévalent maintenant pour l'offset les profils CMJN de l'ECI, on numérise plutôt en RVB en choisissant `eciRGB_v2` comme profil de sortie.

● L'original est un coucher de soleil sous-exposé (à gauche). La première correction (au centre) a consisté à ajuster le point blanc en luminosité uniquement, provoquant un éclaircissement identique pour les trois couches RVB; l'image est correctement exposée, l'ambiance est respectée. Sur l'image de droite, on a éclairci et en même temps corrigé la dominante chaude en ajustant le point blanc, ce qui est une erreur: le coucher de soleil n'en est plus un. Il est parfois difficile d'évaluer si une dominante générale est un défaut à corriger ou un effet naturel de l'éclairage, à conserver.

réservez ces corrections à une phase de post-traitement dans Camera Raw ou Photoshop – voir les chapitres 8 et 9.)

1. **Zone à numériser.** Définissez la zone à numériser (pleine image ou recadrage), lancez un pré-scan ou un scan de prévisualisation, puis réglez la géométrie: il s'agit de choisir l'orientation, un effet miroir éventuel, la taille de sortie et la résolution. En général, un petit calculateur indique, à chaque modification d'un des paramètres, le poids du fichier de sortie, la résolution d'analyse et, éventuellement, la définition de l'image.

2. **Point blanc et point noir.** Il s'agit de caler les parties les plus claires et les plus foncées de l'image. Ce réglage influence globalement la densité et la balance des couleurs. Si vous estimez que la zone claire est sous-exposée et comporte éventuellement une dominante, la correction du point blanc se fera via un éclaircissement (réglage automatique ou manuel). La correction du point noir permet de redonner du contraste à une image dont les ombres sont trop faibles en densité ou bleutées; elle peut également participer à corriger une dominante colorée générale.

#### À NOTER

Le réglage des points noir et blanc constitue l'essentiel de la correction des photos sous-exposées ou salies par un voile coloré, lorsqu'elles sont corrigées à la numérisation.

3. **Densité et contraste.** La boîte de dialogue pour la correction de la densité et du contraste ressemble à celle des niveaux ou des courbes dans Photoshop. Les outils se manipulent de la même manière (un standard maintenant) et permettent d'accorder plus d'importance aux détails dans les ombres ou dans les zones claires, selon ce qu'on souhaite mettre en





valeur. En agissant couche par couche, on peut également affiner la correction d'une dominante déjà atténuée précédemment par les prises de blanc et de noir.

4. **Corrections chromatiques.** Appelées tour à tour « corrections sélectives », « corrections couleur » ou « corrections de tons », les corrections chromatiques peuvent faire appel à plusieurs types d'outils (dans plusieurs boîtes de dialogue). En règle générale, il faut être très prudent quand on y a recours depuis le scanner : l'image de prévisualisation ne donne pas toujours une vision précise des couleurs, et ne rend pas du tout compte de ce que ces corrections peuvent provoquer (montée de grain et cassures éventuelles). Et vous ne disposerez pas toujours d'une référence couleur qui permette de corriger à bon escient... Plutôt que de faire des corrections de couleur depuis le logiciel du scanner, il sera beaucoup plus facile (et plus sûr) de faire des retouches en post-traitement dans Photoshop (où l'affichage est précis) ; la diapositive ou le document numérisé ne se trouvera plus



● Du fait de l'éclairage froid, accentué dans les ombres, l'ensemble est bleu. Une correction automatique de la dominante des ombres donne des noirs plus profonds et une image plus neutre. L'image a aussi été éclaircie dans les valeurs moyennes, car la densité ajoutée aux noirs aurait donné globalement un rendu trop dense.

### Prise de blanc, prise de noir

Ces expressions métiers des scannéristes proviennent de l'action qui consistait, sur les scanners rotatifs, à mesurer les valeurs de densité extrêmes des originaux (point blanc et point noir) pour déterminer s'il fallait corriger une mauvaise exposition ou une dominante du visuel. C'était donc une prise d'échantillon. Concrètement, faire sa « prise de blanc », c'est trouver sur l'image la partie la plus claire, et la corriger éventuellement en densité et balance couleur pour ramener ce point blanc à une valeur neutre et la plus claire possible. La « prise de noir » est l'opération équivalente appliquée aux valeurs sombres.

● À gauche, image sans corrections. Sur l'image du centre, les points blanc et noir ont été modifiés pour corriger la sous-exposition et la dominante bleue : l'image est plus neutre, correctement exposée mais encore trop dense. Sur l'image de droite, les valeurs claires et moyennes ont été éclaircies (ce qui éclaircit globalement l'image et augmente son contraste, et donc sa lisibilité).

dans le passe-vues du scanner, mais pourra être examiné sous un éclairage normalisé.

**5. Texture.** Pour scanner des documents tramés en vue d'une réimpression, utilisez la fonction de détramage. Pour les autres documents, activez le filtre de netteté, parfois nommé « USM » (*Unsharp Masking*); il se règle à peu près comme le filtre Accentuation de Photoshop. Pour obtenir un résultat

#### À NOTER

La netteté ne peut s'apprécier que sur la haute résolution, affichée à 100% à l'écran. Pour trouver les réglages convenables, on ne peut donc rien évaluer sur l'image de prévisualisation.

satisfaisant, ajustez le filtre de netteté au niveau juste nécessaire pour une netteté correcte; vous pourrez toujours rehausser les contours plus tard, dans Photoshop ou Camera Raw (alors que réduire une netteté excessive à la numérisation sera très difficile).

- Lors de la prise en main d'un nouveau scanner, ou si vous travaillez sur des originaux particuliers, vous avez tout intérêt à effectuer quelques essais sur une même image en faisant varier les paramètres du filtre de netteté l'un après l'autre. Vous apprendrez ainsi à reconnaître l'effet de chaque réglage. Si la numérisation complète est trop longue, recadrez temporairement sur une zone significative de l'original, lancez une numérisation et examinez le résultat; dans le cas contraire, numérisez le cadrage complet.
- Sur certains scanners, le réglage du filtre de netteté se révèle assez pointu, et peut conditionner de manière significative la qualité de la numérisation, particulièrement sur des négatifs ou sur des diapositives de petit format. Les films de forte sensibilité, dont la granulation est importante, réclament une attention particulière.

## Cas des imprimés et des illustrations

Même si la méthodologie de numérisation est similaire à celle des autres documents, la spécificité des imprimés et illustrations amène quelques remarques et des réglages particuliers. Quand on numérise une diapo, on s'intéresse à l'aspect général de l'image, pas à la restitution du support film (plastique et gélatine). Sur une illustration ou un imprimé en revanche, la question se pose: doit-on capturer à la saisie la texture du papier, les éventuelles traces de vieillissement? Ou doit-on, au contraire, éclaircir et neutraliser la couleur jaune d'un vieux papier pour restaurer le document dans son état original supposé?

Dans le cas des imprimés, on est confronté aux problèmes que peut poser la présence de la trame. Elle peut en effet provoquer un moirage au moment de la numérisation (phénomène de résonance avec le capteur du scanner). D'autre part, si l'on souhaite imprimer avec un procédé tramé la saisie numérique

de ce document, c'est la trame d'impression qui risquera de moirer avec le motif de trame du visuel...

Voyons quelques cas pratiques.

#### À NOTER

Par « imprimés », on entend ici les documents imprimés au moyen d'une trame, comme des imprimés offset.

- On veut numériser les documents dans leur état actuel : on numérise sans aucune correction sur un scanner calibré, le fond papier sera capté fidèlement. Pour les imprimés tramés, on ne cherchera pas à éliminer la trame. Quelques essais pourront être nécessaires : il suffit souvent de faire varier un peu la résolution du scanner ou l'orientation du document pour éviter un moirage d'analyse qui serait pratiquement impossible à éliminer ensuite. Ces saisies conviendront pour la conservation ou le tirage sur un système d'impression non tramé.
- On scanne une illustration réalisée sur un papier d'art, texturé et légèrement teinté, et on souhaite ensuite reproduire l'image sur un papier d'art également, peut-être différent. On règle le scanner de manière à « effacer » le fond papier d'origine. On doit obtenir une luminosité maximale, donc 255 dans les trois couches en RVB au niveau du fond papier, ou 0% dans les quatre couches en CMJN.
- On numérise un document tramé pour intégrer l'image dans une mise en pages destinée à être imprimée en offset. Sur le scanner, on active le filtre de détramage et on le règle en fonction de la finesse du motif de trame présent sur l'original. On recherche le meilleur compromis entre le lissage de la trame et la préservation des détails fins. Si le logiciel de scanner ne comporte pas de filtre de détramage, on peut tenter d'effacer la trame par le filtre Réduction de bruit de Photoshop, mais c'est en général moins efficace.

#### Attention au flou

Détramer rend les textes flous ; idéalement, il faudrait numériser chaque document deux fois (avec et sans détramage) et remonter le document dans Photoshop en ne retenant de chaque saisie que ce qui convient pour chaque zone, texte ou image ; ce n'est ni simple ni bon marché, mais réalisable.

en pratique

## Éviter les poussières

Les problèmes causés par la présence des poussières sont particulièrement importants quand on utilise un scanner à plat, et lorsqu'un original transparent est placé entre deux plaques de verre. De plus, quand deux surfaces

lisses et transparentes sont en contact mais pas parfaitement plaquées, des anneaux de Newton (franges d'interférence irisées) apparaissent. Les scanners film évitent justement ce type de disposition, grâce à l'absence de vitre ou par l'utilisation d'un cache plastique de montage qui maintient le film à distance des plaques de verre.

#### À NOTER

Les magasins d'articles d'Arts graphiques vendent des chiffons antistatiques qui limitent les dépôts de poussière sur les films et sur les vitres des scanners.

## ● Scanners rotatifs et huile de paraffine

Sur les scanners rotatifs, surtout pour des numérisations de petit format en haute définition, les originaux étaient montés sous un double bain d'huile de paraffine. Cette méthode est à proscrire avec les scanners à plat modernes, et pas seulement parce que tout soupçon de graisse sur les vitres multiplie les risques de voir apparaître des anneaux de Newton : l'introduction d'huile (accidentelle mais inévitable) dans les parties électroniques et optiques abîmerait définitivement le scanner.

Attention, le nettoyage des originaux est toujours délicat et doit être effectué avec des produits spécifiques : les chiffons et autres lingettes des opticiens peuvent être trop abrasifs pour une gélatine, car les négatifs et les diapositives sont beaucoup plus fragiles que des verres de lunettes. En revanche, vous pouvez nettoyer les vitres d'un scanner avec un produit lave-glace et un chiffon microfibre, si vous frottez doucement.

Bon nombre de scanners film, ou scanners mixtes, intègrent aujourd'hui une technologie permettant d'éliminer automatiquement les poussières et les rayures des originaux, comme la technologie Digital ICE développée par Kodak. Elle consiste à numériser deux fois le visuel, une fois en RVB et une autre sous un filtre infrarouge (IR), intégré au scanner, qui permet de détecter les imperfections physiques du film, les poussières, les rayures, les dépôts de colle et les empreintes digitales, et de faire la différence entre éléments indésirables et détails photographiques. Un logiciel compare ensuite les deux images et cherche à combler les lacunes (points et poussières) en reconstruisant couleurs et matière à partir des zones environnantes. Cette technique ne fonctionne pas avec les documents opaques ni, malheureusement, avec les films noir et blanc (l'argent contenu dans ces films est opaque à l'infrarouge comme le sont les poussières). Les films Kodachrome, et les anciens films Agfachrome (traitement P41) ne sont pas non plus compatibles avec cette technologie sur certains scanners, c'est à vérifier ou tester au cas par cas.

Avec cette méthode, le temps de la deuxième saisie et le traitement multiplie par deux ou trois la durée d'une numérisation, mais le résultat est en général excellent, les reconstructions étant très justes et pratiquement indécryptables. Ceci est particulièrement appréciable sur des numérisations de négatifs 24 × 36 qui ont été manipulés fréquemment et sans trop de précautions, et qui seraient sinon difficilement exploitables.

*Pour résumer ce chapitre, voici des préconisations qui peuvent être des bases de départ pour vos tests. En fonction de vos originaux et de vos objectifs, vous affinerez vos réglages, vos méthodes et vos procédures.*

Type de numérisation	Mode couleur/Échantillonnage/ Profil de sortie	Corrections sur le scanner	Correction sur Photoshop ou Camera Raw
Reproduction numérique de diapositives/Conservation pérenne	- RVB - 48 bits soit 16 bits par couche - Profil ICC ProPhoto	Aucune	Aucune
Reproduction numérique de documents opaques/Conservation pérenne	- Niveaux de gris ou RVB - 8 bits par pixel et par couche - Profil Gray Gamma 2.2 ou ProPhoto	Aucune	Aucune
Numérisation de négatifs couleur	- RVB - 48 bits soit 16 bits par couche - Profil ICC ProPhoto	Points blanc et noir, neutralisation des dominantes, contraste et densité	Corrections de chromie éventuelles
Numérisation de négatifs noir et blanc, de plaques anciennes, de radiographie	- Niveaux de gris - 16 bits - Gray Gamma 2.2	Points blanc et noir, contraste et densité	Affiner le rendu, corrections locales, restauration
Numérisation de diapositives et de documents opaques couleur pour Internet	- RVB - 24 bits soit 8 bits par couche - Profil ICC sRGB	Points blanc et noir, neutralisation des dominantes, contraste et densité	Corrections de chromie éventuelles
Numérisation en quadrichromie de diapositives et de documents opaques couleur pour l'impression professionnelle	- CMJN - 32 bits soit 8 bits par couche - un profil ICC Offset ISO choisi selon le papier de tirage	Points blanc et noir, neutralisation des dominantes, contraste et densité	Corrections de chromie éventuelles
Numérisation en RVB de diapositives et de documents opaques couleur pour l'impression professionnelle	- RVB - 24 bits soit 8 bits par couche - Profil ICC ProPhoto	Points blanc et noir, neutralisation des dominantes, contraste et densité	- Corrections de chromie éventuelles - Séparation en CMJN selon le profil de presse qui convient



## Chapitre



# **Corriger des images avec Camera Raw**

Une des nouveautés les plus remarquables apparue avec Photoshop CS3 a été la possibilité d'ouvrir dans Camera Raw, en plus des fichiers RAW bruts de prise de vue, des images TIFF et JPEG. Camera Raw est donc maintenant capable de traiter n'importe quel fichier issu directement d'un appareil photo numérique, ce qui favorise un flux de production direct et homogène, pratique à mettre en place et à utiliser.



# Les spécificités de Camera Raw

La méthode d'optimisation d'une image dans Photoshop est difficile à appréhender, car Photoshop propose une série d'outils sophistiqués, sans lien évident ni ordre logique dans lequel les appliquer. Camera Raw simplifie les choses en proposant un parcours balisé plus accessible, y compris pour l'utilisateur occasionnel.

Étant désormais capable de corriger des fichiers TIFF et JPEG, c'est-à-dire n'étant plus limité au développement des fichiers RAW, Camera Raw est devenu d'une certaine façon un logiciel de traitement d'images à part entière, qui offre une méthode efficace pour optimiser des images RVB ou en niveaux de gris,

## À NOTER

Les outils de Camera Raw pour la retouche servent aussi aux réglages apportés aux fichiers RAW lors de leur développement. Ils ont donc été présentés au chapitre 6.

avec toutes les fonctionnalités nécessaires pour ce travail. Il propose de fait une méthode alternative à Photoshop pour le post-traitement de ces images (contrôle et correction), individuellement ou par lots, quelle que soit la manière dont elles ont été

obtenues. Bien évidemment, les outils de Camera Raw ne sont pas tous aussi sophistiqués que ceux de Photoshop mais ils ont le mérite d'être présentés dans une interface en adéquation avec le flux de travail des photographes et des graphistes.

Construite sur le même principe que l'interface des logiciels qui commandent les scanners, l'interface de Camera Raw groupe et ordonne en effet les outils et les fonctionnalités dans un ordre logique et chronologique. L'image produite en sortie est en quelque sorte générique, car elle ne peut pas véritablement être finalisée pour un usage particulier (comme l'impression), si ce n'est la mise en ligne sur Internet. Si elle est destinée à une impression offset, à

un tirage photo utilisant le profil ICC fourni par le laboratoire, ou si vous travaillez sur des images bitmap, vous devrez faire appel à Photoshop. De la même manière, tout ce qui concerne la restauration des défauts, le travail sur les couches, la séparation quadri, l'utilisation d'encre spéciale et de tons directs, n'entre pas dans le champ d'action de Camera Raw.

Une des particularités de Camera Raw est que, dans une session de travail, toutes les images traitées voient leurs couleurs transposées systématiquement vers l'espace colorimétrique sélectionné dans les options du flux de production, accessibles par un lien situé tout en bas de l'interface (voir page 108). L'approche est radicalement différente de celle de Photoshop où chaque image est traitée puis enregistrée dans l'espace colorimétrique qui lui est propre ; nous allons voir ce que cette spécificité implique dans la pratique.

## La gestion des couleurs par Camera Raw

Pour un opérateur prépresse, le fait que chaque image travaillée ne soit pas réenregistrée par défaut dans l'espace colorimétrique qui lui est propre peut être un véritable inconvénient, car en prépresse on souhaite en général garder un contrôle maximal sur chaque image ouverte – par ailleurs, le contenu des dossiers de travail est rarement homogène...

En revanche, pour un photographe, un web designer ou pour toute personne qui gère une base de données images, savoir que toutes les images seront enregistrées dans un même espace colorimétrique (défini dans le logiciel) est plutôt commode et sécurisant. En effet, toutes les images optimisées dans une session sont généralement destinées à un même usage, et donc appelées à former un lot homogène ; dans Camera Raw, cette uniformisation est obtenue sans manipulation supplémentaire.

- La prise en charge des images RVB et CMJN contenant un profil ICC (et donc l'interprétation de leurs couleurs par Camera Raw) est la même que dans les autres logiciels Adobe : le profil incorporé à chaque image est utilisé en priorité pour gérer les couleurs du visuel ; c'est donc bien à partir de ce profil incorporé que Camera Raw va convertir de manière optimale les couleurs de l'image vers l'espace colorimétrique précisé dans les options du flux de production.

### À NOTER

Dans Camera Raw, les images CMJN sont toutes converties en RVB dès leur ouverture.

### Camera Raw ou Photoshop ?

Les périmètres d'action respectifs de Camera Raw et de Photoshop sont bien délimités. Camera Raw répond aux besoins de développement et d'optimisation des visuels photographiques pour l'archivage et la diffusion, tandis que Photoshop est l'outil du retoucheur, du photographe et du créatif. Nous verrons dans ce chapitre ce que le post-traitement dans ACR offre de particulier, en complément de ce qui a déjà été étudié au chapitre 6. Le chapitre suivant exposera ce que Photoshop offre en matière d'optimisation des images, là où Camera Raw est plus limité voire inopérant (les retouches locales, le lissage du bruit, les différents filtres de netteté, la repi- que des poussières...).

- Quand les images ouvertes ne contiennent pas de profil ICC, Camera Raw semble interpréter systématiquement leurs couleurs dans l'espace colorimétrique sRGB, ce qui est inapproprié si ces images ont été au préalable optimisées pour un autre espace colorimétrique.

#### À NOTER

La fonction de Photoshop Attribuer un profil ne fait qu'incorporer dans chaque image le profil ICC convenable, pour que la gestion des couleurs fonctionne correctement, notamment dans Camera Raw. Elle ne modifie pas les données de l'image. Une erreur d'attribution de profil n'est donc pas irréversible : il suffit de recommencer l'opération avec le bon profil...

Si tout un lot d'images RVB ne comporte pas de profil inclus, et si vous souhaitez tout de même les optimiser dans Camera Raw, il vous faudra nécessairement passer par Photoshop. Une fois le profil en question déterminé (fonction Édition > Attribuer un profil, voir page 63), il suffira de créer un script dans Photoshop qui pourra être exécuté sur la totalité des fichiers, depuis Bridge par exemple.

## Les options du flux de production

Une session de travail débute par l'ouverture d'une première image dans Camera Raw. Il suffit de sélectionner un fichier TIFF ou JPEG dans Bridge et d'appeler la commande Fichier > Ouvrir dans Camera Raw. Dès que l'image apparaît dans Camera Raw, ouvrez les options du flux de production en cliquant sur le lien bleu en bas de la fenêtre. Les différents paramètres des options du flux de production ont été détaillés au chapitre 6 (voir page 108), il convient néanmoins d'apporter ici quelques compléments spécifiques au post-traitement des images TIFF et JPEG.

- **Distance.** Si vous ne souhaitez pas transposer les couleurs de vos images, vous devez choisir ici le profil ICC qui y est incorporé. (Notez que Bridge permet de contrôler rapidement si un profil est incorporé aux images, et de savoir quel profil il s'agit, le cas échéant – voir section suivante.)
- **Profondeur.** Pour préparer simplement des images pour Internet, sélectionnez 8 bits. En revanche, si vous prévoyez une seconde phase de retouches

#### À NOTER

Si vous ne souhaitez pas modifier la profondeur de vos images, veillez à bien sélectionner ici la valeur de la profondeur d'origine.

dans Photoshop (par exemple pour travailler les détails dans les ombres, ou faire des modifications locales de chromie), passez d'office en 16 bits : le nombre beaucoup plus important de nuances vous permettra d'obtenir

de plus beaux modelés, d'éviter les cassures et donc de conserver à l'image un aspect plus naturel.

- **Taille.** Sélectionnez la définition réelle du fichier dans la liste déroulante. Toutes les autres images seront traitées par la suite sans modification de leur définition respective.
- **Résolution.** Cette valeur conditionne uniquement la taille physique à laquelle vos images seront importées dans un logiciel de mise en pages. Elle n'a aucune influence sur la définition de l'image obtenue qui est fixée par la taille. On la règle en général à 240 ppi, ce qui convient pour l'impression et le tirage photo.

## Régler Bridge pour un usage efficace avec Camera Raw

Bridge offre des fonctionnalités intéressantes avec tous les logiciels Adobe et en particulier avec Camera Raw. Quelques réglages des Préférences de Bridge peuvent faciliter l'examen et l'optimisation des images dans Camera Raw.

- Dans le cadre Comportement, de la rubrique Générales, vous pouvez choisir de lancer automatiquement Adobe Downloader dès la connexion d'un appareil photo numérique sur l'ordinateur. L'interface de Downloader affiche les vignettes des images présentes sur l'APN, permet de sélectionner les images à copier et donne la possibilité de renommer en séquence les fichiers lors de la copie.
- Dans la rubrique Générales, si vous cochez l'option Préférer Adobe Camera Raw pour les fichiers JPEG et TIFF, ces derniers s'ouvriront dans Camera Raw plutôt que dans Photoshop, par un simple double-clic sur leur icône dans Bridge.
- Dans la rubrique Vignettes, cadre Détails, on peut choisir d'afficher sous chaque vignette de Bridge une à quatre informations en plus du nom. Le mode et le profil colorimétriques, ainsi que les dimensions en pixels (ou la définition) sont très utiles pour voir d'un coup d'œil à quels types d'images couleurs on a affaire, et si elles comprennent un profil ICC (on a vu plus haut que l'absence de profil incorporé était un problème auquel il convenait de remédier...). Toutes ces informations apparaissent quand on choisit le mode Vignettes dans le menu Affichage de Bridge.

### Automatismes ●

Si on veut être sûr de visualiser une image ouverte dans Camera Raw dans son état initial, avant de la corriger, il faut désactiver dans les Préférences les options Réglages de tons automatiques (et les options Mélanges de niveaux de gris automatiques si on veut la traiter en niveaux de gris). Ces Préférences sont accessibles depuis Bridge comme depuis l'interface de Camera Raw. Notez que les automatismes peuvent toujours être utilisés au cas par cas dans les onglets de réglages.

# Le post-traitement dans Camera Raw

L'objectif de cette section est de souligner ce qui est particulier à l'utilisation de Camera Raw dans la retouche des images TIFF ou JPEG, mais également de signaler ce qui distingue ces corrections de leurs équivalents dans Photoshop.

## Correction de l'exposition (onglet Réglages de base)

### À NOTER

Comme pour le traitement des fichiers RAW, l'onglet Courbes de tonalité n'offre que peu de potentialités qui ne soient pas à la portée de l'onglet Réglages de base.

Bien qu'elle ne produise pas de miracle, la correction ACR de température de couleur pour une image qui serait beaucoup trop bleue ou trop jaune, du fait d'une dominante d'éclairage, est intéressante. Elle est plus efficace que tout ce qui est proposé dans Photo-

shop, notamment la fonction Image > Réglages > Filtre photo. Bien entendu, la fonction Récupération ne peut pas révéler de détails comme dans un fichier RAW...

Les réglages Clarté et Vibrance sont tout aussi efficaces. Clarté n'a pas vraiment d'équivalent dans Photoshop. Pour les fichiers RAW, on utilise surtout les réglages Exposition et Luminosité pour alléger des images trop denses ; la fonction Lumière d'appoint, elle, est plus satisfaisante sur des images TIFF ou JPEG.



## Correction de la netteté et du bruit (onglet Détail)

Le chapitre 6 expose le fonctionnement de l'onglet Détail pour le développement des fichiers RAW ; en post-traitement l'effet de ces paramètres est le même, nous n'allons donc pas le repréciser ici. Retenez tout de même qu'en rassemblant en une seule palette les réglages d'accentuation de netteté et de réduction du bruit, cet onglet offre un accès plus direct et efficace que l'utilisation de filtres successifs dans Photoshop. Vous parviendrez globalement au même résultat qu'avec Photoshop, mais plus aisément.

● En haut, une photo au format JPEG réalisée avec un mauvais réglage de la température de couleur ; à gauche, la correction effectuée dans Photoshop grâce au réglage Filtre photo et aux Niveaux ; à droite, la correction opérée dans Camera Raw via l'onglet Virage Partiel et les curseurs Température et Teinte

## Correction de la chromie (onglet TSL/Niveaux de gris)

Là encore, Camera Raw offre un contrôle plus fin que Photoshop, tant pour le réglage de la chromie que pour la conversion des fichiers en noir et blanc :

### À NOTER

Dans Photoshop, quand on abaisse la luminosité du bleu, par exemple, il devient gris et perd sa couleur ; dans Camera Raw, il devient plus foncé, mais il reste d'un bleu similaire.

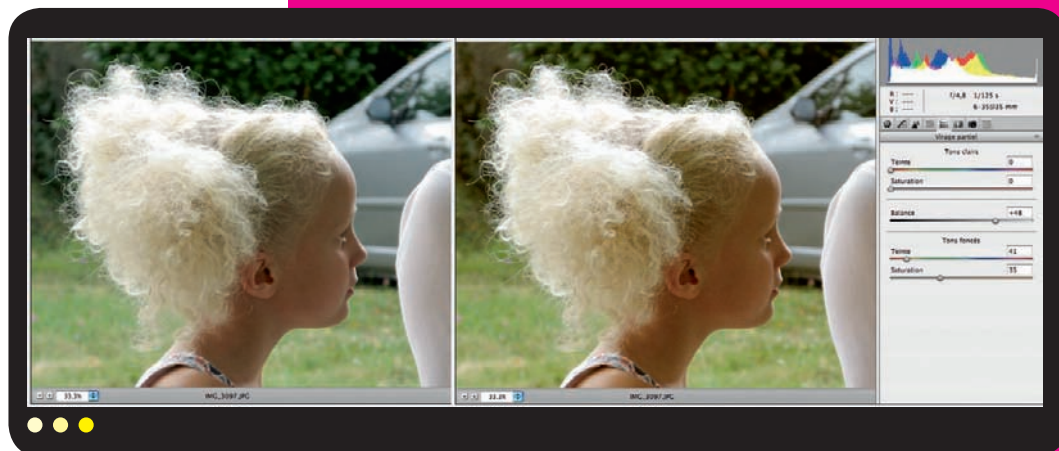
● Le bleu dans les densités moyennes et les ombres a été corrigé grâce aux réglages de l'onglet Virage partiel, en choisissant un ton jaune pour les ombres avec une saturation de 35%.

- la possibilité de travailler sur huit canaux au lieu de six permet des corrections plus précises sur les tons chair et les zones de verdure;
- les corrections de luminosité et de saturation sont plus intuitives et donc plus faciles à effectuer;
- la sélectivité des tons est plus juste : les feuillages et la verdure réagissent bien aux corrections effectuées via le curseur du vert, alors que dans Photoshop, le vert des feuillages réagit souvent aux corrections dans le jaune.

## Correction des bascules d'éclairage (onglet Virage partiel)

Au-delà de leur usage créatif évoqué au chapitre 6, les virages partiels peuvent être utilisés pour atténuer des bascules colorées sur des images et pour corriger, par exemple, des ombres trop bleues. Il suffit de choisir la teinte inverse de la dominante et de régler le curseur Saturation de manière à modifier la tonalité des zones claires ou denses ; le curseur Balance permet, lui, de choisir si on applique la correction plutôt dans les ombres que dans les lumières.

Camera Raw ne permet pas, comme Photoshop, de travailler couche par couche ; le virage partiel est donc un moyen alternatif de modifier la tonalité d'une image, en complément des curseurs Température et Teinte, de l'onglet Réglages de base.



## Corrections des aberrations chromatiques de l'objectif

Les aberrations chromatiques ne peuvent être corrigées (via l'onglet Corrections de l'objectif) que sur un fichier RAW, car les données RVB n'ont pas encore interagi au cours du calcul de dématricage, mais cette correction est encore souvent incomplète. Sur un fichier TIFF ou JPEG, on n'obtient quasiment aucune amélioration.

## L'onglet Paramètres prédéfinis

Les paramètres prédéfinis s'utilisent de la même manière que lorsqu'on travaille sur des fichiers RAW. Pour le traitement des images JPEG ou TIFF, il est commode de mémoriser principalement des réglages pour la conversion en noir et blanc, pour l'amélioration de la netteté ou la réduction de bruit, et pour les virages colorés. Cela permet d'appliquer facilement les mêmes corrections ou transformations à des lots d'images, à des cas courants et récurrents. Les méthodes d'application à un ensemble d'images sont les mêmes que celles déjà exposées au chapitre 6 (voir page 115), nous n'entrerons donc pas dans les détails de leur mise en œuvre ici.

### À NOTER

L'onglet Étalonnage de l'appareil photo et ses outils de correction sont sans application pratique pour le post-traitement : ils ne servent que lors du développement des fichiers RAW – voir chapitre 6.



**Chapitre**



# **Corriger les images dans Photoshop**

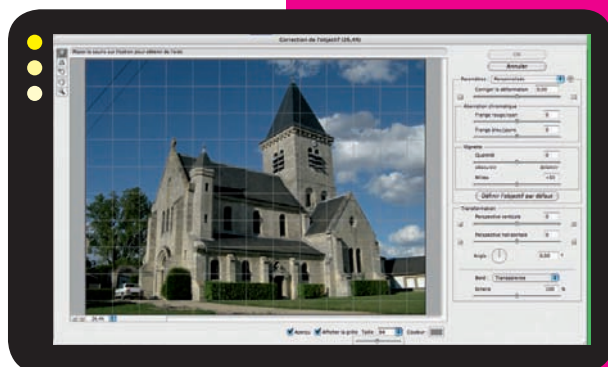
Parce que l'éclairage ou une perspective ne peuvent pas toujours être totalement maîtrisés au moment de la prise de vue (en photographie d'architecture, par exemple), parce qu'un dessin numérisé peut nécessiter des retouches locales et parce que le rendu de certaines couleurs impose des réglages spécifiques, le recours à Photoshop et à ses outils plus avancés que ceux de Camera Raw reste souvent un passage indispensable.



# Les corrections globales

Photoshop offre de nombreuses méthodes de corrections globales (géométrie, netteté...) et des outils de retouche locale. Nous allons d'abord nous intéresser aux corrections globales et aux problèmes de fuyantes et de perspectives, de même qu'au nettoyage des poussières et des rayures présentes sur la numérisation d'un original abîmé.

## Corriger les déformations géométriques



● L'interface du filtre Correction de l'objectif reprend quelques réglages de Camera Raw.

Avec le numérique, on peut facilement corriger des déformations optiques dont il fallait s'accommoder en argentique : franges colorées sur le contour des objets (conséquence des aberrations chromatiques des optiques), assombrissement des coins de l'image (vignettage), déformation des lignes droites en courbes... Car même si la technologie des zooms a progressé de façon spectaculaire en une trentaine d'années (les zooms d'entrée de gamme d'aujourd'hui font jeu égal avec le haut de gamme de l'époque), il reste encore quelques déformations sur les images, que

Photoshop va permettre de corriger ; et en plus de la compensation de ces aberrations, il faudra parfois aussi redresser des lignes de fuite (photo d'architecture) ou une ligne d'horizon, sur une prise de vue à main levée.

Le filtre Correction de l'objectif, du menu Filtre > Déformation, est conçu pour corriger en une fois tous ces problèmes d'aberrations et de perspectives. C'est la méthode la plus efficace, celle qui évite de tâtonner et de cumuler plusieurs

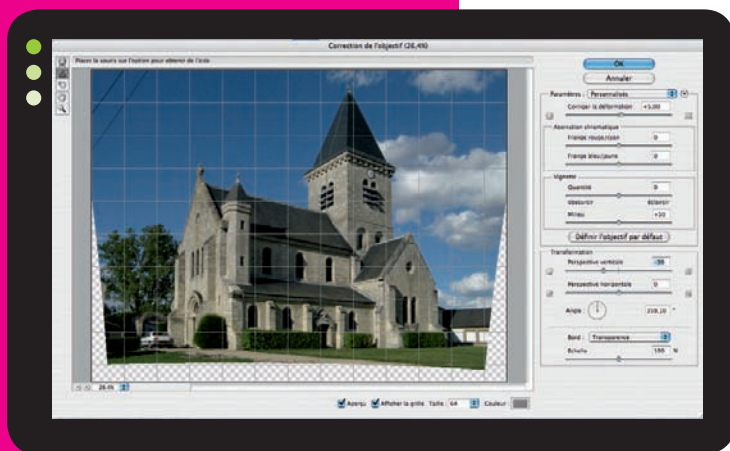
corrections successives (les corrections de géométrie provoquent un léger effet de flou, du fait du calcul d'interpolation des pixels, leur accumulation dégrade davantage l'image qu'une seule correction globale).

En bas de la fenêtre de ce filtre, une option permet d'afficher une grille dont le pas est réglable. Les différents paramètres de correction sont rassemblés sur la droite, les outils sur la gauche.

- La déformation géométrique la plus courante est en barillet et peut être compensée grâce au curseur Corriger la déformation ou au moyen du premier outil en haut à gauche de l'interface.
- Les aberrations chromatiques, qui se traduisent par des franges colorées, ne se corrigent malheureusement pas très bien sur des images RVB, TIFF ou JPEG (mais bien mieux sur des fichiers RAW, car les informations rouges, vertes et bleues sont totalement indépendantes les unes des autres, donc on peut vraiment «faire glisser» les franges rouges ou bleues pour que soient éliminées ces aberrations).
- Avec la plupart des objectifs de prise de vue, les coins de l'image sont en général plus denses que le centre; l'outil Vignette sert à corriger ce défaut.
- Le bouton Définir l'objectif par défaut mémorise les paramètres de déformation, Aberrations chromatiques et Vignette courants comme valeurs par défaut. Cela est pratique quand on doit corriger plusieurs images prises dans les mêmes conditions, et entachées par conséquent des mêmes déformations.
- Le cadre Transformation comporte deux réglages de perspective (horizontale et verticale) et un cadran de rotation qui permettent de corriger rapidement les fuyantes et un faux aplomb. Pour redresser un horizon, le plus simple est d'utiliser l'outil Redressement (le deuxième en partant du haut, sur la gauche).

Une fois l'image traitée, il pourra être utile d'ajouter un peu de netteté aux contours via le filtre Renforcement > Accentuation ou Renforcement > Netteté optimisée (voir plus loin).

- Les fuyantes de l'image ont été corrigées au moyen de l'outil Correction de la déformation, et de l'outil Redressement. Le vignetage visible dans le ciel n'a volontairement pas été compensé, pour «fermer» l'image et mettre le sujet en valeur. Après validation, il restera à recadrer.



## Éliminer les poussières

On a vu au chapitre 7 qu'il existait des outils très efficaces pour l'élimination des poussières lors de la numérisation. Mais ils sont sans effet lorsqu'il ne s'agit pas de poussières ou de rayures «physiques», ce qui arrive souvent quand on numérise des duplicata de diapositives abîmés. Pour corriger des «images de poussières», Photoshop dispose d'outils adaptés à différents cas de figure ; nous allons les présenter dans l'ordre selon lequel il faut les utiliser quand on retouche une image.

### Avec le filtre Antipoussière

Le filtre Antipoussière du menu Filtre > Bruit permet de supprimer automatiquement (ou seulement d'atténuer, selon les cas) des poussières d'une taille de 1 ou 2 pixels ; au-delà, il efface purement et simplement les détails de l'image, il faut donc être prudent et se limiter à la suppression des éléments indésirables.

- Le paramètre Rayon détermine la taille des poussières à effacer (à limiter à 2 pixels en général).
- Le paramètre Seuil permet de restreindre l'action du filtre aux détails les plus contrastés, que sont en général les poussières (on utilisera souvent une valeur proche de 25 pixels).

Une fois le filtre appliqué ou en prévisualisation, il faut contrôler l'ensemble de l'image pour vérifier qu'aucun détail n'a été effacé (le cas échéant, vous pourrez toujours annuler et modifier les paramètres, ou mieux, utiliser la forme d'historique pour corriger les erreurs).

### Avec les outils correcteurs de Photoshop

Toutes les corrections locales, telles que le nettoyage des poussières ou les retouches de couleur et de densité, s'effectuent au moyen d'outils paramétrables, dont il faut souvent faire évoluer la taille et la dureté des bords en cours de travail (voir tableau).

- **L'outil Correcteur** est représenté par une icône en forme de pansement (raccourci clavier : touche J). Son utilisation est similaire à celle de l'outil Tampon : commencez par choisir une zone propre qui comporte la même texture que la zone à réparer (il n'est pas nécessaire qu'elle soit exactement de la même couleur et de la même densité, puisque l'outil adaptera ces paramètres à la zone de destination). Pour sélectionner la source, maintenez enfoncée la touche Alt et cliquez une fois sur la zone source ; relâchez ensuite la touche Alt et commencez à cliquer sur les poussières. Pour que

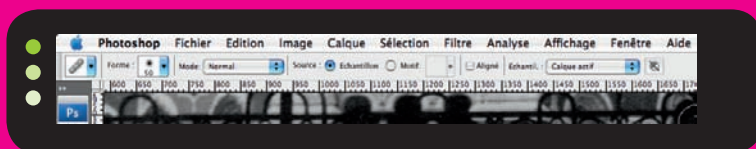
### Raccourcis clavier pour modifier la pointe des outils de dessin

Augmenter la taille de la pointe	\$ (sur Mac)	! (sur PC)
Diminuer la taille de la pointe	^ (sur Mac)	: (sur PC)
Adoucir les bords	<	
Durcir les bords	>	
Forme suivante	;	
Forme précédente	,	
Première forme	?	
Dernière forme	.	
Couleurs par défaut (blanc en avant-plan, noir en arrière-plan)	X	
Intervertir les deux couleurs	D	
Opacité du pinceau	Se règle avec les chiffres du pavé numérique (par exemple, 0 donne 100%, 4 donne 40%; et si l'on saisit rapidement 52, l'opacité se règle à 52%).	

l'outil soit efficace, sa taille doit être un peu plus grande que celle des poussières à masquer. Pratique et rapide, cet outil ne fonctionne parfaitement que si la retouche de l'image est effectuée par touches successives sur de toutes petites zones.

#### À NOTER

Attention, si vous cliquez près d'une zone de fort contraste, vous créez des défauts (à cause de la compensation de densité): pour ces zones particulières, peaufinez le travail avec l'outil Tampon.

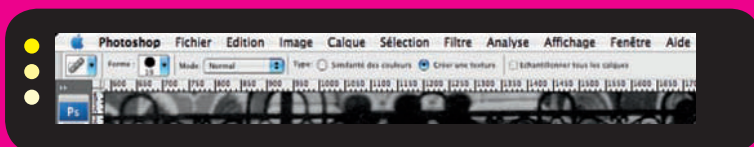


● Les réglages par défaut de l'outil Correcteur, et son icône à gauche

- **L'outil Correcteur de tons directs** a un nom trompeur puisqu'il n'est pas question ici des tons directs employés en imprimerie; il s'agit d'un anglicisme, on devrait plutôt parler de l'outil «Correcteur direct de tons». Il fonctionne pratiquement de la même manière que l'outil Correcteur (il présente notamment les mêmes limites), à ceci près qu'il n'est pas nécessaire de choisir une source dans l'image pour masquer les défauts. Là encore, il faut que la taille de l'outil soit plus large que les poussières à retoucher. Pour masquer une poussière, centrez l'outil dessus, puis cliquez: le rem-

● Réglages courants de l'outil Correcteur de tons directs

placement est effectué en tenant compte de la couleur et de la texture environnantes. De manière générale, les outils correcteurs sont plus faciles à utiliser avec des formes d'outils à bords doux ; cela favorise la fusion des tons, et rend les corrections plus invisibles.



- **L'outil Pièce** fonctionne un peu comme l'outil Correcteur, puisqu'il opère également une adaptation de la densité de la source lors de la copie vers la destination ; c'est une sorte de Copier/Coller assisté. Son interface propose une aide à l'alignement particulièrement pratique pour combler les lacunes dans des motifs.

#### À NOTER

Attention, le calcul d'ajustement de densité peut provoquer des défauts de couleur et de densité, en bordure d'une zone plus dense ou plus claire, comme c'est le cas avec l'outil Correcteur.

Commencez par sélectionner la zone à retoucher (avec cet outil ou n'importe quel autre outil de sélection), puis, par cliquer/glisser, cherchez dans la même image une zone où le motif manquant est intact. Relâchez ensuite le bouton de la souris pour

que le motif soit positionné définitivement.

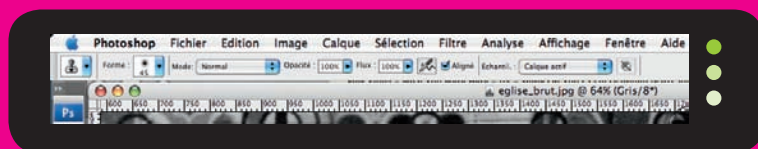
L'outil Pièce peut s'utiliser pour combler des lacunes ou pour nettoyer rapidement des zones texturées, piquées de nombreuses petites poussières. Pour une meilleure précision dans les alignements, redressez l'image avant de la retoucher.

● Réglages courants de l'outil Pièce

● Retouche avec l'outil Pièce : 1/comblant deux lacunes dans le cartouche 2/reprendre deux déchirures du carton. Quelques petits défauts restent à corriger au tampon ou au pinceau, mais l'essentiel du travail est réalisé très rapidement.



- **L'outil Tampon de duplication** est l'outil de nettoyage le plus ancien de Photoshop ; il est particulièrement bien adapté à la correction de poussières, rayures et lacunes. Son action est celle d'un Copier/Coller. Comme avec l'outil Correcteur, la source à copier est déterminée en maintenant la touche Alt du clavier enfoncée. Comme il est souvent difficile de trouver une zone dont la couleur et la densité soient parfaitement adéquates, vous obtiendrez souvent de meilleurs résultats avec une forme aux bords un peu flous, et en changeant fréquemment de source pour éviter des effets de répétition trop perceptibles (depuis Photoshop CS3, la palette Source de duplication permet de mémoriser jusqu'à quatre sources, pour lesquelles on peut ajuster l'échelle et la rotation). Attention aussi aux retouches de zones dont le grain d'origine est assez fort : si vous les effectuez par copies successives, vous apporterez un lissage involontaire par superposition des textures, qui rend la retouche assez visible ; le tampon correcteur peut aider à corriger ce défaut.



● Réglages courants de l'outil Tampon de duplication

## Améliorer la netteté

Par son principe même, la numérisation a tendance à produire des images moins nettes que les originaux. Entre deux zones de densité différente, séparées par un bord net, une bande de transition d'une densité intermédiaire (située à cheval sur cette séparation) se crée par échantillonnage ; large d'un à trois pixels, elle a l'inconvénient de réduire la netteté des contours, et donc la netteté de l'image. En contrepartie, elle apporte un certain lissage, grâce auquel les pixels sont moins visibles dans les courbes et les obliques du visuel...

La méthode mise en œuvre par les logiciels de traitement d'images pour accentuer la sensation de netteté consiste à souligner les contours par un couple de liserés plus ou moins visibles : un liseré clair vient souligner la zone la moins dense, un liseré foncé la zone la plus sombre. Le but des réglages est d'obtenir un aspect photographique net (mais sans excès), avec des contours bien lisibles (mais non pixellisés), et des filets d'accentuation suffisants (mais quasiment indiscernables). Aujourd'hui, Photoshop propose deux filtres à cet effet : les filtres Accentuation et Netteté optimisée. Vous les trouverez dans le menu Filtre > Renforcement. Ils ont deux paramètres en commun, le Gain et le Rayon :

## Évaluer la netteté

Pour évaluer correctement à l'écran le degré de netteté, affichez l'image à 100 % et placez-vous à environ 60 cm du moniteur. Ainsi, vous aurez une bonne idée de ce que donne l'image pour une consultation par Internet, et pour un véritable tirage photographique ou une sortie en jet d'encre haute résolution.

- le Gain est la profondeur, ou l'écart de densité du liseré de contour, qui le rend plus ou moins visible et actif;
- le Rayon correspond à l'épaisseur de ce liseré et à la taille des détails de l'image qui seront les plus accentués par le filtre.

Quand il s'agit d'évaluer et de corriger la netteté d'une image, il est bon de prendre en compte les quelques points importants suivants.

#### À NOTER

Le filtre de réduction de bruit permet un certain lissage (voir page 163).

- Il est toujours très difficile d'atténuer sur une image la netteté qui a été ajoutée lors de la numérisation ou par un des filtres de Photoshop ; il faut donc éviter absolument tout excès.

- Plus la définition d'une image est élevée à la saisie, moins la perte de netteté due à l'échantillonnage est sensible.
- La netteté ajoutée par des filtres dans Photoshop devrait essentiellement servir à compenser le flou que toute manipulation géométrique (rééchantillonnage, rotation, correction de déformations...) provoque sur une image. Si vous n'effectuez pas ce type de transformation et si vous numérisez vous-même, il faut ajuster au mieux la netteté du post-traitement en amont, sur le scanner ou dans le logiciel de développement des fichiers RAW.
- Sur une texture fine et colorée, comme une pelouse ou un tissu, une netteté excessive peut gommer la couleur en créant des filets trop marqués, proches du noir ou du blanc.
- Si l'on prépare une image en vue d'une impression tramée (comme l'offset), il faut davantage accentuer sa netteté que pour une impression non tramée de type tirage photo. En effet, comme le motif de trame et la diffusion de l'encre dans le papier ont tendance à brouiller les détails fins, les images paraissent franchement moins nettes sur le papier qu'à l'écran.
  - Si une image dont la netteté vous convient dans Photoshop est importée en réduction dans une mise en page (à 50 % par exemple), puis imprimée, le résultat peut paraître assez flou : les liserés de contour qui produisent la netteté, larges d'un pixel environ, sont trop petits et effacés par la trame. Pour obtenir une netteté cohérente avec celle réglée sur Photoshop, les images doivent être importées dans la mise en page à un rapport compris entre 80 % et 120 %.

#### À NOTER

Bien évidemment, une image floue à laquelle on ajoute une netteté numérique forte ne sera pas nette pour autant...

## Avec le filtre Accentuation

Le filtre Accentuation dispose d'un paramètre qui lui est propre, le Seuil. Il permet de fixer une valeur de contraste entre les détails de l'image, en deçà de laquelle le filtre n'agira pas. Le but est d'accentuer les détails sans amplifier ce qui est en général considéré comme un défaut (le grain, le bruit électronique du capteur, ou encore le grain de la peau sur un portrait – qui doit la plupart du temps rester discret).

Le rayon des filtres de netteté n'influence pas seulement l'épaisseur du liseré de contour, mais aussi son profil et son aspect. Il est très net entre 0,5 et 1 pixel, puis d'un contour plus doux au-delà de 1. Le paramètre Rayon doit être adapté en fonction des détails de l'image : un petit rayon donne un aspect plus rugueux (intéressant pour des images techniques, pour rehausser une matière), un rayon plus large et doux convient bien pour renforcer la netteté des contours tout en gardant aux matières un aspect assez lisse (portraits, verrerie, par exemple). Voici les réglages de base, à partir desquels vous pourrez essayer d'effectuer des réglages plus fins :

### ATTENTION

Une augmentation du Rayon doit généralement s'accompagner d'une diminution du Gain. Plus la définition d'une image est élevée, plus il est possible d'augmenter le Rayon, mais a priori jamais au-delà de 2.

- Rayon entre 0,5 et 1,5 pixel environ ;
- Seuil entre 10 et 20 niveaux ;
- Gain entre 50 et 150 %, selon qu'il s'agisse d'un ajout après modification géométrique ou de l'accentuation d'une image pour laquelle le rehaussement des détails a été oublié à la saisie.

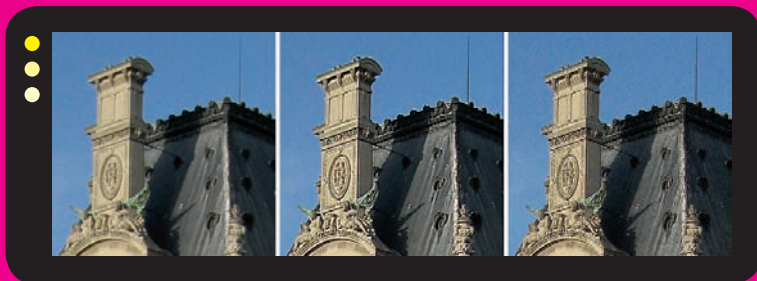
## Avec le filtre Netteté optimisée

Le filtre Netteté optimisée ne dispose pas de valeur de seuil. En revanche, il offre la possibilité de compenser un léger flou de bougé ou de filé (flou directionnel) et de doser indépendamment l'ajout de netteté dans les parties claires et sombres de l'image, en mode Avancé. Alors que le filtre Accentuation ne permet de jouer que sur les contours, le filtre Netteté optimisée rehausse en même temps les contours et les textures. Voici les réglages de base à partir desquels vous pourrez essayer d'effectuer des corrections plus fines :

- Rayon entre 0,5 et 1,5 pixel environ ;
- Gain entre 50 et 150 %, selon qu'il s'agisse d'un ajout après modification géométrique ou de l'accentuation d'une image pour laquelle le rehaussement des détails a été oublié à la saisie ;

● À gauche, image d'origine.  
Au centre, après application du filtre Accentuation (Gain 300%, Rayon 1,5 pixel et Seuil 10 niveaux). À droite, après application du filtre Netteté optimisée (Gain 400%, Rayon 1,5 pixel, options Supprimer : Flou de l'objectif et Calcul plus précis).

- cocher l'option Calcul plus précis et choisir Flou de l'objectif comme option pour la commande Supprimer sont les réglages qui donnent généralement un bon équilibre entre netteté des contours et accentuation des textures.



## Corriger le bruit

Le bruit est une forme de parasitage électronique qu'on retrouve autant sur les scanners que sur les APN. Créé dans la partie analogique du système de mesure, il est causé entre autres par les imperfections des photodiodes et des composants, et se trouve aggravé lors de l'amplification plus ou moins importante du signal.

Le bruit est surtout présent dans les ombres des images, où le rapport signal/bruit est moins favorable au signal. Sur les appareils photo, il est minimal sur la couche du vert, car la moitié des photodiodes est consacrée aux mesures dans ce canal, et maximal sur la couche du bleu (les capteurs bleus sont moins sensibles que les autres et leur signal, davantage amplifié, est moins « propre »).

Les réglages ou conditions de prise de vue favorisent la montée du bruit. Ainsi, quand on augmente la sensibilité de l'appareil photo, on amplifie en réalité le signal délivré par le capteur, ce qui augmente d'autant le bruit du système et donc la granulation des images. Le bruit augmente également avec le temps de pose et la température du capteur (la prise de vue en rafale, notamment en photo de sport, a tendance par exemple à faire chauffer le capteur).

Certaines opérations de traitement d'images peuvent aussi provoquer l'apparition du bruit sur un visuel. Le bruit se révèle vite gênant, par exemple, quand on éclaircit trop dans Photoshop une image sous-exposée. Comme le bruit est différent et plus ou moins aléatoire dans les trois couches, cela provoque un bruit coloré qui rappelle le grain des émulsions photographiques couleur, mais qui en est d'autant plus délicat à atténuer.



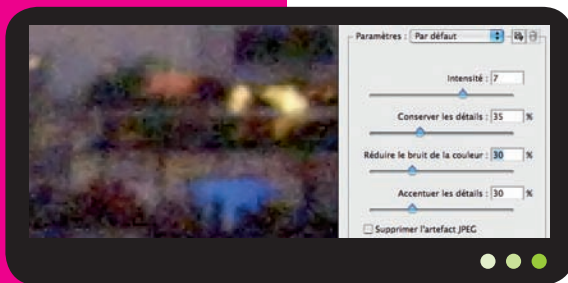
● De gauche à droite : l'image couleur, la couche rouge, la couche verte et la couche bleue

● La boîte de dialogue du filtre Bruit > Réduction du bruit

Le filtre Réduction du bruit se montre performant et progressif dans ses réglages, préservant bien les détails réels et lissant le bruit. La sélection entre bruit et détail dans les calculs s'effectue, semble-t-il, par l'analyse du contraste au niveau des finesses de l'image. Les parasites causés par le bruit sont en général moins contrastés par rapport au fond que ne le sont les vrais détails photographiques ; ce sont ces éléments peu contrastés que le filtre efface. Ses paramètres sont les suivants.

- Intensité : fixe la force de l'action globale ;
- Conserver les détails : détermine le niveau de lissage ;
- Réduire le bruit de la couleur : égalise le bruit entre les trois couches ;
- Accentuer les détails : applique une accentuation de netteté pour compenser les effets du lissage ;
- Supprimer l'artéfact JPEG : vise à effacer l'effet de mosaïque résultant d'une forte compression.

Cette dernière fonction ne doit être utilisée que si vous êtes sûr que l'image n'a subi aucune modification géométrique depuis sa compression, c'est-à-dire aucune rotation, ni recadrage. Globalement, le filtre est d'autant plus efficace que la définition de l'image est élevée.



● L'effet indésirable d'une réduction excessive du bruit de la couleur : les détails colorés de petite taille sont neutralisés.



# Les retouches locales via les calques de réglage

Voici quelques procédés de retouches locales pour la correction de zones d'éclairage et d'éléments colorés. Il existe de nombreuses autres méthodes de correction dans Photoshop, mais nous n'aborderons ici que ce qui est essentiel pour les cas les plus courants d'optimisation après le développement (la retouche avancée étant hors du propos de cet ouvrage).

## ● Calques de réglage

Les corrections locales que nous allons détailler dans cette section pour les images couleur RVB et CMJN ne font appel qu'aux calques de réglage (et donc aux corrections liées aux Niveaux, à la Balance des couleurs et à la chromie); retenez que toutes les corrections courantes (densité, élimination des dominantes) peuvent être réalisées par ce biais.

en pratique

Les calques de réglage permettent de réaliser tous les types de corrections en densité, contraste ou couleur sur une zone précise de l'image ou sur toute sa surface. Ces calques peuvent être modifiés indéfiniment, sans préjudice pour

l'image, car les corrections affichées ne sont réellement calculées sur les pixels qu'au moment de l'impression, ou lorsque vous décidez d'aplatir l'image. Une fois les corrections finalisées et l'image aplatie, les calques créés pour le travail ont disparu; vous vous trouvez de nouveau en présence d'une image simple.

### DÉFINITION Aplatir une image

Dans le vocabulaire de Photoshop, «aplatir» signifie rendre effectives toutes les corrections effectuées via les calques de réglage, et imbriquer les images superposées dans un photomontage.

Comparativement à l'application de corrections successives par les commandes du menu Images > Réglages (autre méthode de travail), l'utilisation des calques de réglage présente plusieurs avantages:

- la retouche locale au pinceau est simple et intuitive;
- quand plusieurs types de corrections doivent être utilisés pour une image, il est très facile d'afficher l'image avant et après corrections, et de vérifier ainsi l'effet de chacune d'entre elles;
- vous pouvez ajuster une correction à tout instant en modifiant les réglages du calque et la zone de l'image sur laquelle elle s'applique;

- la qualité obtenue est optimale, car l'ensemble des corrections est calculé en une fois lors de l'aplatissement : le risque de cassures dans les modelés est plus faible que lorsqu'on applique des corrections successives ;
- dans un cas complexe, l'image et ses calques peuvent être enregistrés au format Photoshop, ou PSD, pour être de nouveau travaillés plus tard. Toutes les possibilités de corrections sont conservées.

Si l'image à retoucher est codée en 8 bits par couche et par pixel, et que la configuration matérielle le permet, il est largement préférable de convertir l'image en 16 bits (menu Image > Mode > 16 bits). Certes, cela ne rajoute aucune nuance réelle, mais les calculs de corrections et les masques flous, utilisés pour déterminer les zones à corriger, donneront des transitions sensiblement plus douces dans les modelés.

#### ATTENTION

Cette opération double le poids de l'image...

La palette des calques, accessible depuis le menu Fenêtre, présente l'image brute ouverte dans Photoshop sous forme d'un seul objet, nommé « Arrière-plan », et qui contient les pixels de l'image. C'est le point de départ des méthodes de correction que nous allons aborder maintenant.

## Corrections de la luminosité

Il arrive fréquemment, particulièrement pour les prises de vue en intérieur, de devoir se contenter d'un éclairage ambiant qui manque d'uniformité. Une correction locale via les calques de réglage Niveaux s'impose alors (correction de la luminosité sur certaines zones de l'image). Voyons un exemple en détail.

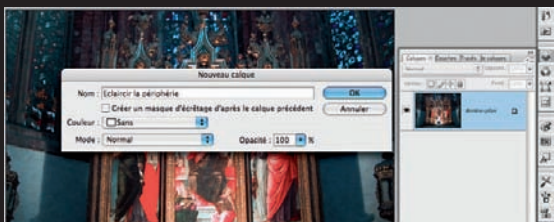
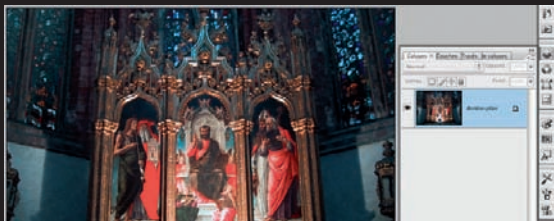
### Créer un calque de réglage Niveaux

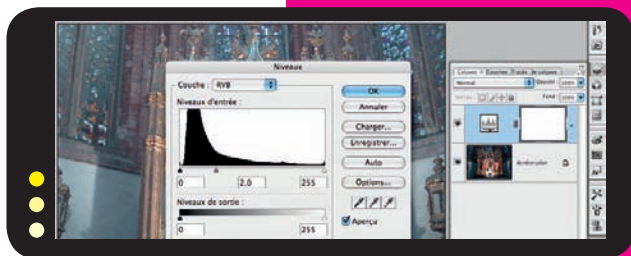
Dans Photoshop, choisissez le menu Calque > Nouveau calque de réglage > Niveaux, puis, si vous le souhaitez, nommez explicitement le calque et conservez ses options par défaut.

La validation de cette boîte de dialogue entraîne l'ouverture de la fenêtre Niveaux (voir détail page 166). Dans cet exemple, comme il s'agit d'éclaircir la périphérie de l'image, le curseur gris, situé au milieu de l'histogramme, est poussé vers la gauche ;

● Sur l'image initiale, seul l'objet Arrière-plan est présent dans la palette des calques : il contient les pixels de l'image.

● Options à la création d'un calque de réglage





● Correction des Niveaux : l'ensemble est éclairci quand le curseur gris est déplacé vers la gauche.

● Calque de réglage des Niveaux dont le masque de fusion est en négatif. Totalement noir, il bloque la correction d'éclaircissement réglée dans la boîte de dialogue Niveaux.

● Les options du pinceau, préparées pour retoucher le masque de fusion

trouve une autre icône, pour l'instant uniformément blanche; elle représente ce que Photoshop appelle un « masque de fusion ».

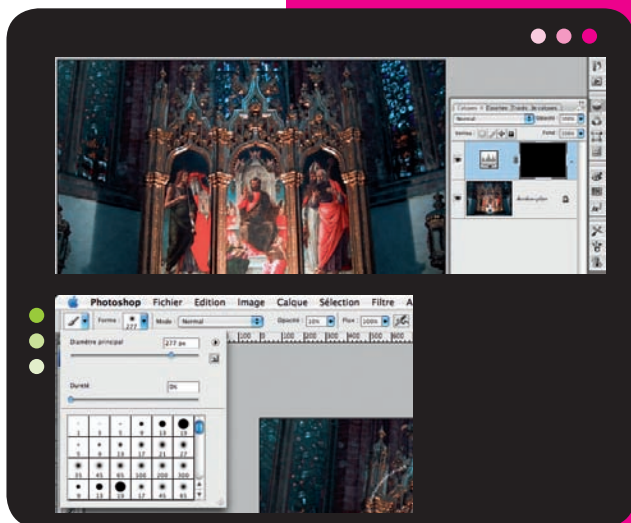
## Peindre le masque de fusion

Grâce au masque de fusion, la correction induite par le calque de réglage peut être limitée à certaines zones de l'image : il suffit de peindre en gris, en noir ou en blanc sur ce masque pour faire en sorte que la correction s'applique localement et de manière plus ou moins intense. Le noir bloque totalement la correction, le blanc la laisse passer complètement et le gris l'arrête en partie, selon sa densité.

Comme il est plus intuitif d'appliquer petit à petit la correction en partant de zéro, le masque de fusion est passé en noir, de la manière suivante : sélectionnez-le en cliquant une fois sur sa vignette dans la palette des calques, qui apparaît alors surlignée d'un contour, puis inversez-le via le menu Image > Réglage > Négatif.

Choisissez ensuite le pinceau, dans la barre d'outils, et réglez ses options comme indiqué ci-contre.

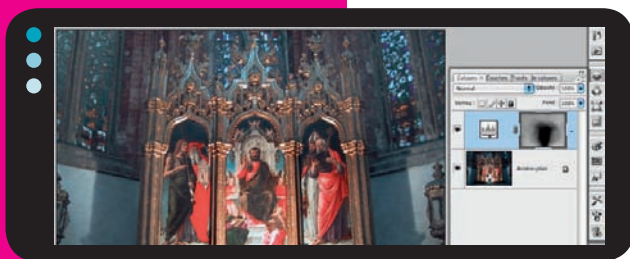
Pour travailler sur des zones d'éclairage, la forme du pinceau doit être de grande taille avec des bords les plus doux possibles. Avant de commencer à peindre sur le masque, ramenez les deux couleurs du sélecteur aux valeurs par défaut (noir et blanc) via le raccourci clavier D. Notez que le raccourci X est un moyen rapide pour passer du noir au blanc, et vice versa.



Commencez les retouches avec une opacité à 5 ou 10 %, et travaillez par applications successives avec de la peinture blanche. La correction commence à se révéler là où la peinture blanche est apposée, et elle est un peu plus marquée à chaque passage. Pour atténuer une correction trop forte à un endroit, repassez de la peinture noire.

Pour mieux fusionner les étapes de correction et éviter que des raccords ne soient visibles, décalez légèrement le pinceau entre deux passages successifs. Pour suivre les contours d'un objet net, et pour garder un certain lissage, utilisez une brosse avec des contours durs, jamais à 100 % mais plutôt à 90 ou 95 %. Pour un affichage correct de la taille et de la forme du pinceau, ne verrouillez jamais les majuscules du clavier et réglez les Préférences d'affichage de Photoshop.

Une fois le masque travaillé au pinceau, vous obtenez l'éclaircissement souhaité sur la périphérie de l'image. Bien entendu, vous pouvez modifier de nouveau les paramètres du calque de réglage pour ajuster le niveau de correction.



## Ajuster les valeurs extrêmes par les Niveaux

Lors du développement de fichiers RAW dans Camera Raw ou lors de la numérisation au scanner, on corrige généralement les erreurs d'exposition, et souvent les dominantes colorées, de façon à obtenir un visuel bien exposé et neutre. Si vous prenez en charge des images qui n'ont pas été corrigées et qui présentent ce genre de défaut, vous pouvez les optimiser assez simplement en suivant la procédure ci-dessous.

1. Ajoutez un calque de réglage Niveaux à l'image, gardez la boîte de dialogue de réglage du calque ouverte à l'écran.
2. Dans la boîte de dialogue Niveaux, double-cliquez sur la pipette blanche pour fixer ses valeurs cibles en RVB à 250 dans les trois couches. De la même manière, réglez la cible pour la pipette noire en RVB à 5. Le but de ces réglages est de caler ensuite les valeurs extrêmes de l'image à peine en deçà du blanc le plus clair et du noir le plus dense, pour avoir le meilleur contraste possible tout en préservant les détails dans les ombres et les lumières.
3. Cliquez sur le bouton Options pour déterminer la méthode de correction automatique. Choisissez l'option Accentuer le contraste couche par couche, qui corrige exposition et dominante en même temps. Vous pouvez cocher

## Régler l'aspect du pinceau

Dans les Préférences de Photoshop, rubriques Curseur : pour les brosses à bord flou, l'option Taille réelle de la pointe encercle la totalité de la zone touchée par l'outil, et Pointe standard la zone où l'action de l'outil est supérieure à 50 %.

- Le calque de Niveaux éclaircit la périphérie. Les zones corrigées apparaissent sur la vignette du masque de fusion. L'icône de l'œil, à gauche de la vignette du calque, permet d'afficher ou de masquer la correction, pour mieux apprécier le résultat.

#### À NOTER

N'activez pas « Magnétisme des tons moyens neutres », cette option a tendance à dénaturer les gris teintés.

Enregistrer comme valeurs par défaut, ce qui vous évitera d'avoir à préciser à nouveau les options la prochaine fois que vous utiliserez ces réglages.

4. Si vous avez défini les options comme indiqué au point 3, la correction des valeurs extrêmes se fait automatiquement. Mais si vous aviez précédemment défini les options, en traitant une autre image, il vous suffit de cliquer sur le bouton Auto pour que les corrections s'effectuent.

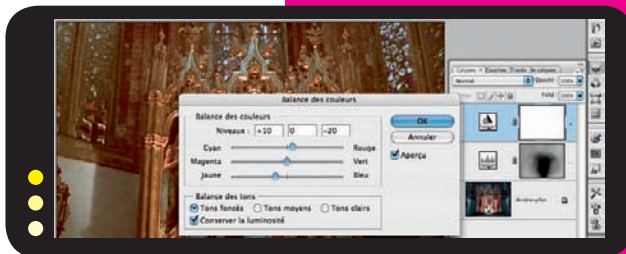
5. Après avoir sélectionné le calque de réglage Niveaux dans la palette des calques, vous pouvez changer son mode de fusion. En le laissant en mode Normal, qui est le mode par défaut, il corrigera à la fois les problèmes d'exposition et la dominante colorée. Si vous choisissez le mode de fusion Luminosité, le calque de réglage corrigera l'exposition mais pas la dominante (méthode à privilégier pour un coucher de soleil, par exemple).

## Correction des dominantes colorées

Sur l'image précédente, la zone d'éclairage n'est pas seulement une affaire de luminosité : la partie la plus éclairée, au centre, est plus orangée que la périphérie qui est plus dense. En éclaircissant la zone périphérique, on a accentué sa dominante bleutée.

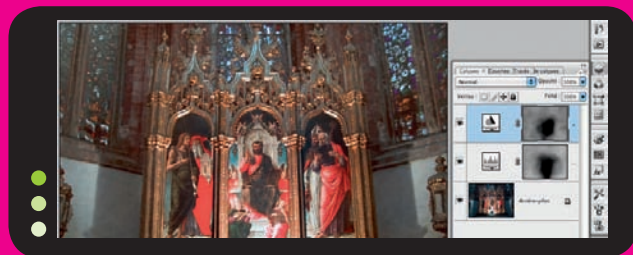
Pour uniformiser la tonalité de l'éclairage et faire ressortir les rouges et les ors, nous allons créer un nouveau calque de réglage, de Balance des couleurs cette fois, et appliquer la même méthode que précédemment (peindre sur son masque de fusion)

pour faire apparaître progressivement la correction. Le réglage Balance des couleurs permet de modifier de manière assez intuitive la tonalité des parties claires, moyennes et denses de l'image. En général, on laisse cochée l'option Conserver la luminosité, pour ne pas changer la densité de l'image, déjà réglée grâce aux Niveaux.



● Le réglage Balance des couleurs

L'image est maintenant plus équilibrée (voir en haut de la page suivante), mais attention, la correction ne doit pas être excessive et les ombres doivent rester plus denses que les hautes lumières. Le plus souvent, seule une partie de la dominante ou de l'écart de luminosité est corrigée, simplement pour rendre l'ensemble plus homogène et pour faciliter la lecture des détails.



● Cumul des deux corrections par les Niveaux et la Balance des couleurs

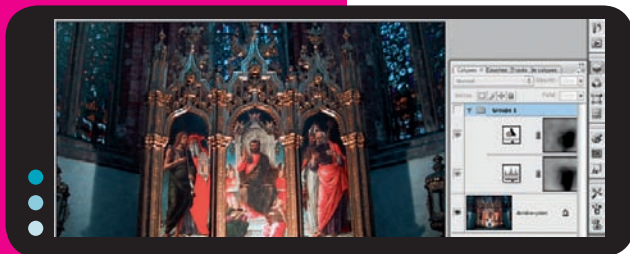
● Création d'un groupe de calques pour les corrections et masquage en un clic de la totalité des calques de réglage

## Créer un groupe de calques

Les calques de réglage utilisés pour optimiser une image peuvent être regroupés dans un dossier ou un groupe de calques.

1. Sélectionnez les calques concernés en maintenant enfoncée la touche Maj du clavier et en cliquant sur leur vignette, dans la palette des calques.
2. Choisissez le menu Calque > Associer les calques.

Un dossier regroupant les calques est alors créé. Cela permet d'abord de masquer ou afficher d'un seul clic (sur l'icône de l'œil, à gauche de la vignette du groupe) l'ensemble de calques de correction. C'est aussi le moyen de contrôler globalement sur quelle zone de l'image l'ensemble de ces corrections va s'appliquer, en créant un masque de fusion associé à ce groupe et en le travaillant au pinceau – comme on l'a fait ci-dessus pour le masque de fusion des calques de réglage Niveaux et Balance des couleurs.



## Aplatir l'image

Pour que l'image corrigée puisse être enregistrée dans un format d'archivage standard, comme le JPEG, vous pouvez maintenant aplatir les calques via le menu calque > Aplatir l'image, et repasser l'image en 8 bits par couche et par pixel, via le menu Image > Mode > 8 bits.

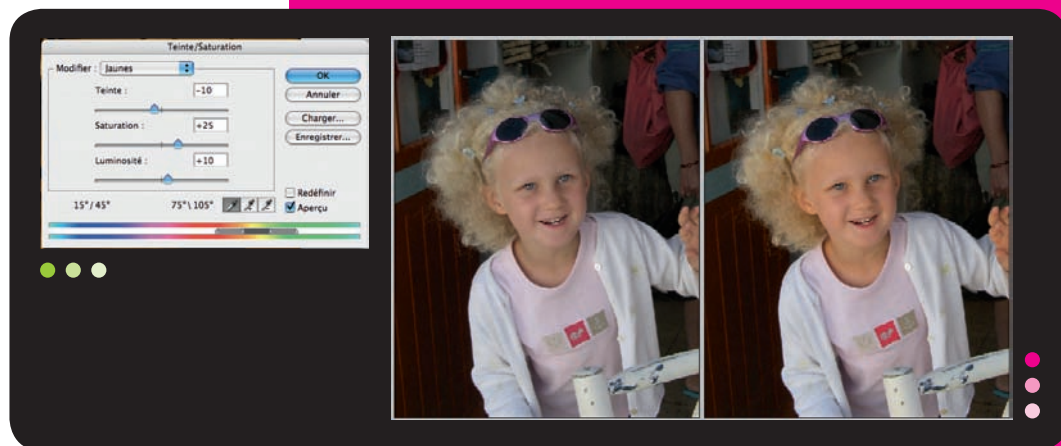
● La boîte de dialogue Image > Réglages > Teinte/Saturation disponible également sous la forme de calque de réglage, pour une correction locale

● L'absence de soleil crée un voile bleuté sur le visage. Pour le raviver et le détacher du fond, les jaunes ont été éclaircis, saturés et un peu rougis; les rouges ont été légèrement jaunis, éclaircis et saturés. Le calque de réglage a été partiellement occulté par un masque de fusion pour conserver le fond d'origine et ne retoucher que le visage.

## Correction de la teinte et de la saturation

Ce système d'ajustement des couleurs est basé sur l'utilisation du mode couleur TSL, assez intuitif car proche dans son principe de l'utilisation d'une boîte de peinture pour la préparation d'une couleur: la teinte correspond au choix du tube, le curseur Saturation à l'ajout de blanc, et la baisse de la luminosité à l'ajout de noir.

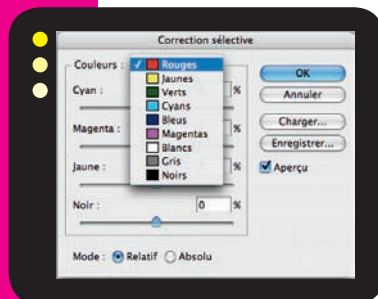
Pour sélectionner la famille de teintes à corriger, on utilise la liste déroulante de la boîte de dialogue. Les trois pipettes permettent ensuite de sélectionner plus précisément la teinte à corriger, et d'ajouter ou de retrancher des teintes à cette sélection. Le schéma gris qui se trouve sur la roue chromatique, en bas de la boîte de dialogue, permet également d'ajuster la sélection de teintes à modifier.



Les corrections fréquemment effectuées par le réglage Teinte/Saturation portent sur le ciel, souvent trop violet sur certaines prises de vue, ou sur les tons chair. Sur un visage, les jaunes seront souvent rendus un peu plus rouges et les rouges un peu plus jaunes, pour obtenir rapidement un teint plus homogène. La prise de vue numérique a d'ailleurs tendance à renforcer les écarts de teintes dans la carnation. Sur la correction de teintes d'un ciel, le cyan et le bleu sont corrigés conjointement pour éviter de provoquer des cassures ou une montée de grain.

## Les corrections sélectives

Bien que les corrections sélectives soient conçues pour travailler les couleurs des images CMJN (les curseurs de la boîte de dialogue modifient les dosages de ces quatre encres), elles sont très utiles pour les images RVB. La correction de teinte/saturation est efficace pour changer la teinte d'une couleur, mais moins quand on veut rendre cette couleur en même temps plus dense et plus colorée – ou au contraire plus claire. Sur un ciel trop pâle, le curseur Luminosité en mode Teinte/Saturation donnera un résultat assez décevant : avec la baisse de luminosité, les bleus virent au gris, perdent leur couleur. En correction sélective, toujours utilisée en mode Relatif, le réglage du curseur du noir donne un résultat beaucoup plus satisfaisant : en diminuant ou en augmentant la valeur de noir, vous obtiendrez des couleurs respectivement plus creuses ou plus pleines.




● Les corrections sélectives

● Sur cette image en mode RVB, on a haussé le curseur noir dans les rouges pour intensifier la couleur grenat du chapiteau, baissé le curseur noir dans les jaunes pour rendre les feuillages plus clairs, plus lumineux, et haussé le noir dans les bleus et les cyans afin de rendre le bleu du ciel plus présent et de mieux dessiner les nuages.






**Chapitre**



# **Maîtriser les formats de fichiers**



Sous réserve que leur conservation matérielle ait été bien faite, il est toujours possible d'éditer aujourd'hui des clichés argentiques datant de plus d'un siècle, d'en produire des tirages et de les mettre en ligne sur Internet. Compte tenu de l'effervescence de la technologie numérique actuelle, de l'obsolescence rapide des supports et des formats de fichiers, la même pérennité sera-t-elle assurée pour les photos numériques ?



# Sauvegardes et supports

**Le grand avantage du numérique est la possibilité offerte de réaliser un nombre illimité de copies sans perte de qualité. Mais quelle que soit leur technologie, les supports sur lesquels sont copiées les images sont des supports matériels; ils sont donc par nature sensibles au vieillissement et à la dégradation.**

En photo argentique traditionnelle, l'exploitation d'originaux anciens n'a jamais posé d'autres problèmes que celui d'exprimer au mieux toutes les nuances, avec la meilleure qualité possible. Qu'il soit en couleurs ou en noir et blanc, sur plaque de verre ou sur film, un cliché pose le plus souvent une seule grande question : celle de sa conservation matérielle. En général, l'examen visuel d'un expert suffit pour en évaluer l'état. Et tant que l'original existe et reste manipulable, on peut l'utiliser.

En photographie numérique, si la conservation d'éléments matériels est toujours cruciale, il s'agit cette fois de celle des supports sur lesquels les images sont stockées. Mais même si un support est intact, encore faut-il que le format utilisé pour enregistrer les images reste exploitable sur des logiciels courants (c'est ce que nous verrons en détail à la section suivante, voir page 177).

Grâce à la multiplication des copies de fichiers, vous pouvez espérer conserver durablement vos archives sans perte de qualité, à condition de mettre en place des méthodes d'archivage rigoureuses. De simples sauvegardes ou une base d'images, dont le volume peut devenir rapidement conséquent, se conservent comme n'importe quelle autre sauvegarde informatique, en respectant quelques règles de base qui se résument de la façon suivante.

- Conservez en permanence au moins deux sauvegardes dans des lieux différents ; le système informatique le plus sophistiqué ne protège ni des vols, ni des incendies, ni des catastrophes naturelles.
- Tout support de stockage devient tôt ou tard obsolète : les lecteurs de disques amovibles disparaissent ou ne sont plus compatibles avec les nouvelles machines. Qui peut encore lire facilement une disquette 5.25, une cartouche SyQuest ou Bernoulli ? La récupération des données est encore plus délicate avec des bandes de sauvegarde qui ne peuvent souvent être lues que sur le système qui les a enregistrées. Vous devez donc régulièrement transférer vos sauvegardes vers des supports récents, réellement standards et robustes.
- Pour choisir un système de sauvegarde, prenez en considération le temps et l'effort qui seront nécessaires pour dupliquer la totalité des images. Par exemple, dupliquer mille CD-Rom n'est pas une opération anodine, alors que cloner un disque dur d'un téraoctet ne coûte que le prix du disque et quelques minutes de travail.
- La pérennité des formats de fichiers est un élément primordial qui peut nécessiter de conserver deux sauvegardes pour chaque image, dans des formats différents.
- Dans l'idéal, stockez vos supports informatiques de la même manière que des documents papier ou des tirages photo : à température et humidité moyennes, et surtout constantes, dans une atmosphère sans solvant, à l'abri de la lumière, dans des emballages chimiquement neutres et non abrasifs. Veillez aussi à l'absence de champs magnétiques et électriques trop élevés.

Les sauvegardes par réseau facilitent le contrôle et la mise à jour des données ; la délocalisation des archives offre une bonne garantie face aux incendies, dégâts des eaux, etc. Faire appel à un prestataire spécialisé peut être une option intéressante, mais qui implique de se pencher sérieusement sur la question de la sécurité informatique.

Aujourd'hui, cette tendance à sauvegarder en ligne relègue au second plan les supports matériels traditionnels tels que le CD-Rom ou le DVD-Rom. Cependant, si vous continuez à travailler avec des supports matériels, il faut savoir évaluer les qualités et les défauts de chacun.

#### ATTENTION

Vous devez rester propriétaire de vos documents numériques, avoir totalement la main sur vos fonds, pouvoir les rapatrier facilement et rapidement en local, sur une machine, et obtenir de bonnes garanties de confidentialité et de protection.

- En ce qui concerne le CD-Rom, rien n'est moins simple : à leur sortie, les CD-Rom pressés étaient annoncés comme ayant une durée de vie éternelle ! Récemment, le discours s'est inversé puisque l'on parle de 2 à 5 ans de durée de vie pour les CD-Rom gravés, ce qui paraît pour le coup assez pessimiste : nous sommes nombreux, en effet, à continuer de lire des CD-Rom gravés plus anciens (peut-être ai-je de la chance, mais en quinze ans je n'ai jamais eu d'erreur de lecture sur un CD-Rom gravé, donc bien moins de pertes d'informations que sur des disques durs, pourtant réputés plus fiables...). En outre, le CD-Rom est un standard universel, lisible sur n'importe quelle machine récente ou plus ancienne ; il ne faut donc pas l'enterrer trop rapidement.
- Le DVD-Rom suscite davantage de questions. La guerre des standards n'est pas terminée, et il semble que la densité d'informations enregistrable sur un DVD le rende plus fragile, à la fois au vieillissement et à l'abrasion.
- Les disques durs sont un peu plus fragiles que les simples supports amovibles, mais ils restent pratiques, rapides et offrent de vastes volumes de sauvegarde. Les sauvegardes sur disque dur sont les plus faciles à dupliquer et à vérifier grâce à des outils informatiques, bien plus que des CD-Rom, par exemple.



# Les formats d'images usuels

**Un format de fichier est un protocole, une manière de décrire des éléments bruts. Dans un fichier image, on distingue les données, c'est-à-dire les valeurs numériques de chacun des pixels, et un en-tête qui peut contenir des informations complémentaires.**

Un format de fichier image est une manière de coder dans un fichier les valeurs numériques de chaque pixel et des données techniques ou documentaires, comme la résolution, des informations sur les paramètres de prise de vue, la signature du photographe, une description de l'image... Il est dit « propriétaire » quand il ne peut être lu que par le logiciel qui l'a créé (le format PSD de Photoshop par exemple). S'il est « standard », en revanche, il peut être lu par de nombreux logiciels, et servir de format d'échange entre applications, et entre différents utilisateurs de l'image ; c'est le cas du format TIFF.

Il existe plusieurs centaines de formats de fichiers images, dont une bonne partie est tombée en désuétude. Tous ces formats ont leurs limites en termes de définition et de types d'images qu'ils permettent d'enregistrer. Ainsi, parce que l'impression professionnelle n'est pas un objectif si courant que cela pour ceux qui manipulent des images numériques, seul un petit nombre de formats autorise l'enregistrement en quadrichromie, alors que presque tous permettent l'enregistrement RVB. Parmi ces nombreux formats, on trouve les catégories remarquables suivantes :

## À NOTER

Le logiciel XnView permet de lire près de 400 formats d'images différents.

- des formats d'échange, comme le TIFF, qui sont par nature peu nombreux ; ils sont connus de la plupart des configurations et des logiciels, et peuvent coder des types d'images très variés ;

- des formats prévus spécifiquement pour le fonctionnement de certains appareils, par exemple pour les fax (c'est le cas du CCITT) ;
- des standards utilisés dans une profession particulière, par exemple le format DICOM pour le monde médical, qui peut regrouper en un seul fichier plusieurs images et le dossier d'un patient ;
- des formats dédiés à un usage précis, comme le format EPSF pour l'impression professionnelle PostScript. Si peu de logiciels sont capables d'ouvrir les fichiers EPSF pour les modifier, ces derniers peuvent être importés dans tous les logiciels de mise en pages ou de dessin vectoriel ;
- le format natif d'un logiciel, qui permet de conserver tous les objets et les effets créés sous une forme éditable : c'est le cas des PSD et des PSB pour Photoshop. Ces formats ne sont utilisables qu'avec le logiciel en question (attention à la version) ;
- d'autres formats conçus à l'origine pour être un standard sur un type d'ordinateur : c'était le cas du PICT sur Mac, du BMP pour Windows et du SGI pour Silicon Graphics ; ils ont en commun un nombre très faible d'options et, en ce qui concerne les images couleur, sont limités au codage RVB ;
- des formats de fichiers compressés, prévus entre autres pour la diffusion sur le Web : c'est le cas du GIF, du PNG-8 ou encore du JFIF (terme officiel pour désigner les fichiers JPEG).

L'expérience a déjà largement montré que les formats de fichiers propriétaires ne permettaient pas d'espérer un archivage des données à moyen terme : même lorsque la société qui a créé le format existe toujours, ainsi que son logiciel, les compatibilités futures ne sont pas garanties. Par exemple, il est quasiment impossible aujourd'hui d'ouvrir un document Word version 1...

Le choix du format de fichier est donc déterminant pour assurer la pérennité des archives. De plus, il convient de préserver au mieux la qualité des images et la totalité des informations. Aussi existe-t-il des formats de conservation, comme le TIFF, et d'autres qui seront surtout destinés à la diffusion, tels que le JPEG ; si vous souhaitez diffuser ou publier des visuels, le format de fichier et la taille de l'image devront être adaptés à ces usages.



## Le format TIFF et ses options

Le format TIFF, ou *Tagged Image File Format*, est sans doute le plus universel des formats d'images, et un des mieux adaptés à la conservation pérenne. Il est défini comme balisé (*tagged* en anglais), car il peut contenir toutes sortes d'informations sur l'image, repérées par des balises standards ou personnalisées. Un fichier TIFF peut renfermer plusieurs images, fonctionnalité qui est d'ailleurs très peu utilisée – aujourd'hui, on privilégie le format PDF quand il s'agit de regrouper plusieurs visuels en un seul fichier, il est plus pratique et plus universel.

Une image TIFF peut enregistrer des images numérisées en n'importe quel mode couleur : le codage en 16 bits est donc possible. Sa seule véritable limite est la taille maximale d'une image qui ne peut dépasser 4 Go. Ce format est très universel ; il peut enregistrer n'importe quel type d'image numérique, et il est lu par tous les logiciels de traitement d'images.

En ce qui concerne les options du format TIFF dans Photoshop (voir figure ci-dessous) :

- évitez les compressions JPEG et ZIP qui ne sont pas des standards reconnus par ce format ;
- les pixels seront toujours codés en ordre entrelacé ;
- le choix Mac ou IBM PC n'a pas d'importance ;
- les pyramides d'images ne sont plus utilisées aujourd'hui, et vous éviterez a priori d'enregistrer en TIFF dans Photoshop des images comportant des calques sans les aplatir au préalable (de tels fichiers ne seraient pas des TIFF standards et ne pourraient être lus que par Photoshop). De même, si vous avez créé des masques ou des couches alpha pour travailler l'image, il convient de les supprimer avant l'enregistrement (pour conserver des calques ou des masques, employez plutôt les formats de fichiers spécifiques à Photoshop, extension PSD ou PSB, qui sont conçus dans ce but).

## Le format TIFF

Définies par le créateur du format, la défunte société Aldus, les spécifications du TIFF sont détenues à présent par Adobe, mais elles restent néanmoins publiques. Tout développeur informatique peut créer librement un logiciel d'édition pour les images TIFF : cela garantit la pérennité du format lui-même et des images qui l'emploient. Attention, c'est un format non compressé : l'archivage d'images en demi-teintes est donc volumineux.



● Les options du format TIFF dans Photoshop

## Les formats RAW et DNG

Les formats RAW stockent les données de capture des appareils photo numériques. Ils contiennent l'intégralité de ce qui a été saisi par le capteur, sans aucune transformation. Le problème posé par l'exploitation et la conservation de tels fichiers est l'absence de standard de fait : chaque fabricant de boîtiers numériques a créé un ou plusieurs formats RAW, qui évoluent au gré des nouveaux matériels. Le foisonnement de ces formats (près de 200 formats différents aujourd'hui) et l'obsolescence qui les menace rendent la conservation des images problématique pour le photographe. Bien évidemment, on peut toujours convertir ses fichiers bruts et les enregistrer au format TIFF, mais cette opération impose des réglages malheureusement irréversibles, qui aboutissent à la perte de certaines informations (pour faire une comparaison avec la photo argentique, cela reviendrait à jeter le négatif original et à ne conserver qu'un tirage...).

### RAPPEL

Le chapitre 6 traite du développement et de la correction des fichiers RAW par Camera Raw.

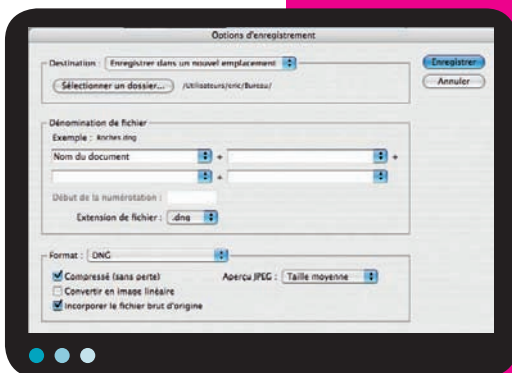
Adobe a travaillé sur cette question en définissant un nouveau format de fichier capable de coder toutes les informations brutes sans les modifier. Ce format, le DNG, pour *Digital Negative*, a fait l'objet d'une norme ISO et donc de la publication de ses spécifications. En parallèle, Adobe a développé un logiciel disponible en téléchargement gratuit, pour Mac et pour PC, nommé « DNG Converter ». Il permet de produire un fichier DNG à partir de n'importe quel format RAW reconnu à ce jour par Photoshop. Certains fabricants d'appareils photo numériques, encore peu nombreux pour l'instant, proposent sur leurs matériels la possibilité de capturer directement les images au format DNG.

Aujourd'hui, on peut donc a priori commencer à considérer le DNG comme un format de conservation pérenne, à condition de s'assurer qu'on dispose bien de tous les outils nécessaires à son traitement. Il faudra tout de même suivre encore son évolution durant quelques années pour savoir s'il devient un standard de fait.

En ce qui concerne les options du format DNG dans Camera Raw :

- ne cochez surtout pas l'option Convertir en image linéaire, cela provoquerait le dématrîage de l'image brute et reviendrait plus ou moins à convertir le RAW en TIFF ;

- Les options du format DNG dans Camera Raw



- l'option Incorporer le fichier brut d'origine est un moyen de conserver toutes les données, mais en un seul fichier, ce qui est plus risqué que de conserver de manière indépendante le fichier RAW et le fichier DNG.

## Le format JPEG: variantes et options

Le nom officiel du format JPEG est «JFIF», pour *JPEG File Interchange Format*. En l'occurrence, «JPEG» désigne le mode de compression utilisé par ce format de fichier pour réduire la taille des images. Ce mode de compression, efficace et éprouvé, existe en deux variantes, JPEG standard et JPEG 2000, qui n'opèrent pas selon le même mode de calcul. Elles ont en commun de supprimer un certain nombre d'informations dans l'image, lors de la compression, pour réduire le poids des fichiers.

Ces modes de compression sont dits «destructifs», terme un peu excessif compte tenu du fait que ces pertes sont souvent imperceptibles. Comme certaines compressions vidéo (DivX, par exemple) ou audio (comme le MP3), le JPEG est basé sur des considérations physiologiques: notre vision est peu sensible à certaines valeurs de couleur ou de luminance, par exemple à l'aspect coloré dans les ombres. On peut donc simplifier ou supprimer ces informations pour faciliter la compression, sans que la perte de qualité soit trop visible.

Au moment de la compression, il faut choisir le niveau de qualité du JPEG que l'on produit. Plus il est élevé, moins la compression sera efficace, mais plus l'image compressée sera proche de l'image initiale; en revanche, les nuances ou les détails perdus le seront définitivement, et des compressions cumulées sur une même image pourront rendre les pertes de nuances visibles. Comme



- À gauche, l'image TIFF originale, au centre, la version JPEG 2000 avec l'extension .jp2 et, à droite, la version compressée en JPEG standard

cela est montré sur la figure de la page précédente, le format JPEG standard procède par découpage de l'image en une mosaïque composée de carreaux de  $8 \times 8$  ou de  $16 \times 16$  pixels, et en simplifiant l'information dans chacun des carreaux créés ; la compression JPEG 2000, quand elle est poussée à un niveau élevé, provoque un flou plus discret que l'effet de pavage.

Les taux de compression choisis pour cette figure sont volontairement élevés pour faire apparaître les dégradations. L'image originale pèse 4,4 Mo, les deux images compressées 100 Ko, ce qui permet de comparer leurs aspects à taux de compression effectif égal :

- globalement, le JPEG 2000 fait perdre de la netteté, provoque un certain lissage et efface les détails les plus fins, mais il n'altère pas les modelés ; les obliques et les courbes restent bien décrites ;
- le format JPEG standard peut casser les modelés, altérer les nuances de gris teintés et créer des artéfacts très visibles sur les obliques contrastées. Les textes notamment, comme sur l'image précédente, peuvent vite devenir pratiquement illisibles.

Par défaut, le format JPEG 2000 n'est pas disponible sur Photoshop. Pour l'utiliser en lecture comme en écriture, il faut ajouter dans le dossier Modules externes un plug-in spécifique qui se trouve dans les disques d'installation du logiciel. GraphicConverter sur Mac et XnView sur PC reconnaissent ce format de fichier.

Si le format JPEG standard peut être affiché dans n'importe quel navigateur Web, ce n'est malheureusement pas le cas de la version 2000 qui nécessite l'installation d'une extension spécifique. Notez

cependant qu'alors que le JPEG n'autorise que le codage en 8 bits par couche et par pixel, le JPEG 2000 est utilisable pour l'enregistrement de fichiers codés en 16 bits par couche. Enfin, retenez aussi que le JPEG 2000 permet l'intégration des métadonnées au standard XMP.

#### EN RÉSUMÉ

Le format JPEG 2000 est une très bonne alternative pour un stockage d'images assez compact avec une exigence de qualité élevée, mais il lui manque encore une bonne intégration logicielle pour être facilement utilisé.

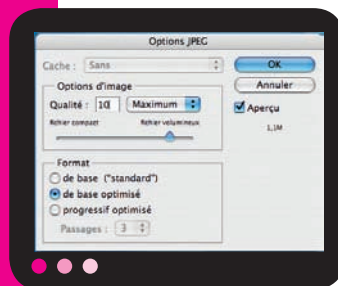
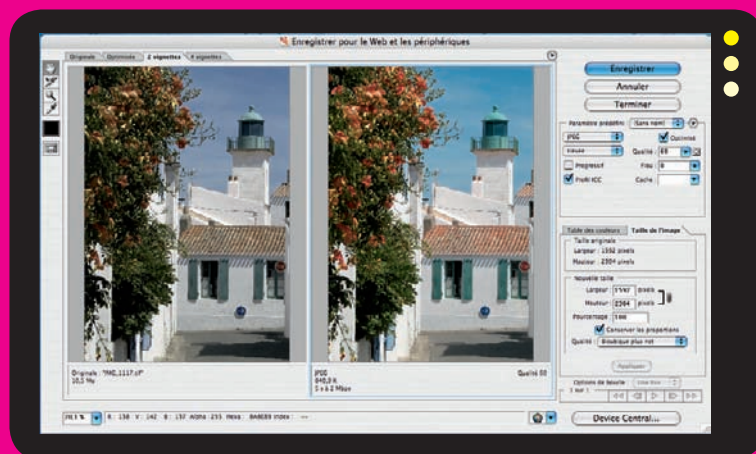
## Enregistrer au format JPEG sous Photoshop

Dans Photoshop, il existe deux manières d'enregistrer un format JPEG : via le menu Fichier > Enregistrer sous, ou via l'interface Fichier > Enregistrer pour le Web et les périphériques. Si le type de fichier créé est bien le même, il y a une différence importante en ce qui concerne le traitement des couleurs.

La première méthode correspond à ce qui se passe avec n'importe quel format de fichier permettant l'inclusion et la prise en compte des profils ICC: les valeurs numériques de l'image ne sont pas modifiées par l'enregistrement, et le profil est incorporé. Cela dit, si l'image n'a pas été optimisée au préalable pour l'espace colorimétrique sRGB, ses couleurs ne s'afficheront correctement que sur un navigateur prenant en charge les profils ICC (comme Firefox 3, voir le chapitre 3 page 66). Cette méthode convient à l'enregistrement des fichiers d'archives, cas pour lequel on voudra certainement choisir de travailler et d'enregistrer les images dans un espace colorimétrique plus vaste que le sRGB.

Avec la méthode Enregistrer pour le Web et les périphériques, l'image est systématiquement convertie vers l'espace colorimétrique sRGB, si cela n'avait pas été fait au préalable. Ce procédé convient parfaitement quand il s'agit de produire des vignettes ou des images plein écran destinées à être mises en ligne dans des galeries d'images. En revanche, il ne convient pas du tout pour des images en haute définition que l'on veut conserver sous forme d'archives et qui sont peut-être optimisées pour les espaces colorimétriques Adobe RVB ou ProPhoto RVB.

L'image suivante est au départ optimisée dans l'espace colorimétrique ProPhoto RVB. À gauche, la version originale s'affiche telle qu'elle apparaîtrait dans un navigateur Web ne gérant pas les profils ICC incorporés (comme Internet Explorer ou Firefox 2). À droite, l'affichage correspond à l'image enregistrée en JPEG, affichée dans le même navigateur Web; ses couleurs ont été converties à la volée par Photoshop vers l'espace colorimétrique sRGB. En utilisant la fonction Enregistrer pour le Web et les périphériques, vous risquez donc de perdre les nuances de couleurs qui n'ont pas de correspondance exacte en sRGB.



● Les options d'enregistrement en JPEG dans Photoshop. Elles apparaissent une fois que vous avez validé le nom et la destination du fichier.

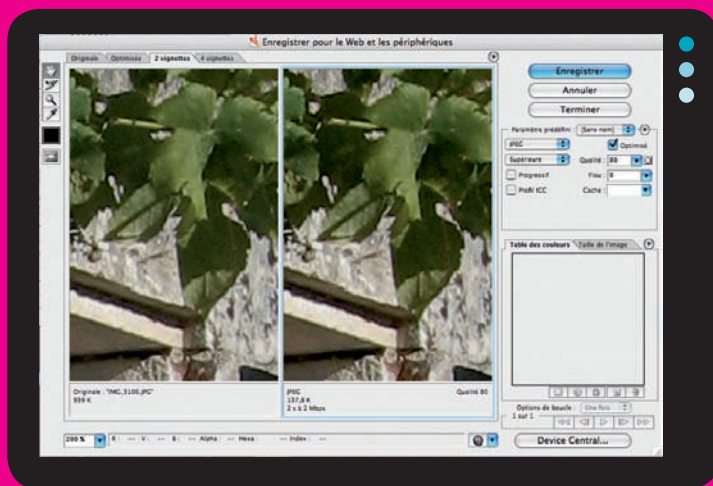
● Enregistrement d'une image via la fonction Enregistrer pour le Web et les périphériques

## Les options d'enregistrement

De manière standard, la qualité d'un JPEG est notée de 0 à 100, mais ici, dans les options d'Adobe, l'échelle varie de 0 à 12 (12 correspondant à la qualité maximale). L'aperçu permet de vérifier l'effet de la compression sur le visuel. La compression en qualité maximale divise par 3 à 4 le poids de l'image, sans provoquer de dégradation perceptible (le ratio de compression n'est pas fixe car il dépend de l'aspect du visuel : image texturée ou lisse, densité du visuel, richesse en nuances...).

- Pour enregistrer des images à but d'archivage, on utilise un format de base optimisé pour le stockage (l'optimisation en question concerne les tables de couleurs qui sont ajustées aux couleurs de l'image).
- Pour une mise en ligne sur Internet, le format progressif optimisé donne un rendu des pages plus agréable lors du chargement : les images sont affichées rapidement avec une montée progressive de la définition au fur et à mesure du chargement des données.

● Avec une qualité de 80 sur 100, pour un visuel photo moyen, on ne discerne aucune perte d'information à l'écran, même en zoomant à 200%. Pourtant, le taux de compression est déjà tout à fait intéressant puisque le poids de l'image est ici divisé par 7 (environ).



On a longtemps hésité à employer la compression JPEG pour la conservation des images ; pourtant, sur la grande majorité des visuels, cette compression ne provoque pas de perte notable, et le gain d'espace est considérable. Le seul inconvénient du JPEG est d'être limité à l'enregistrement en 8 bits par couche. Étant donné que les APN actuels

échantillonnent en 12 à 16 bits, enregistrer leurs images en JPEG conduit à perdre une partie importante des nuances qu'ils ont captées. On ne peut qu'espérer, pour la prise de vue numérique notamment, que le JPEG 2000 puisse prendre rapidement le relais du JPEG standard ; il sera bientôt mieux géré par les navigateurs Web et les logiciels de visualisation. Les fabricants d'appareils photo travaillent actuellement à ajouter le JPEG 2000 aux formats de fichiers gérés directement par leurs matériels. Précisons enfin que le JPEG 2000 peut répondre aux exigences de qualité les plus élevées, puisqu'il permet aussi la compression sans perte.

#### ATTENTION

Les visuels pour lesquels il faut être spécialement attentif aux dégradations quand on utilise le format JPEG sont ceux qui comportent des obliques et des courbes particulièrement contrastées, des textes fins, des modelés dans les ombres et des couleurs pastel.



Conception graphique et mise en pages :  
Nord Compo, Villeneuve-d'Ascq

N° d'éditeur : 7918



## ● La collection a'sfored

Cette collection résulte d'un partenariat avec l'Asfored, le centre de formation de l'édition. Experts dans leur domaine et pédagogues reconnus, les auteurs y livrent leurs méthodes de travail et conseils «métier». Un contenu précieux pour tous les professionnels qui conçoivent, produisent ou diffusent des supports imprimés ou multimédias.

Pour en savoir plus sur le centre de formation et d'expertise de l'édition : [www.asfored.org](http://www.asfored.org).

# PRÉPARER DES IMAGES NUMÉRIQUES

NUMÉRISER, OPTIMISER, CONTRÔLER

Qu'elles soient destinées à l'impression (livres, affiches, catalogues), à des contenus Web, ou à un fonds documentaire, toutes les photos et images numériques doivent être au préalable préparées et optimisées pour les modes de reproduction qui les concernent.

Cet ouvrage s'adresse à tous ceux qui sont confrontés à l'acquisition des images (prise de vue ou numérisation), à leurs corrections, à l'évaluation de leurs possibilités d'exploitation ou à leur catalogage. Graphistes, fabricants, éditeurs, iconographes et personnels des agences photo y trouveront des conseils pratiques, des savoir-faire et des diagnostics adaptés à leurs problématiques quotidiennes.

## L'auteur

*Éric Bacquet est formateur indépendant, et intervient à l'Asfored dans les domaines de l'image et de la gestion des couleurs. S'appuyant sur de longues années d'expérience en labo photo professionnel, photogravure et impression numérique, il est aussi conseil en entreprise.*

[www.editions-eyrolles.com](http://www.editions-eyrolles.com)

Code éditeur : G12343  
ISBN : 978-2-212-12343-2