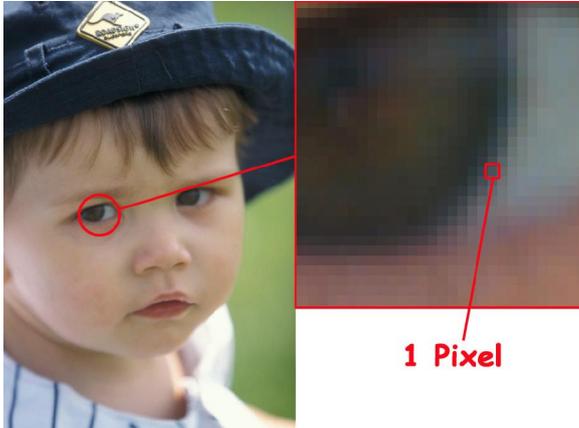


# L'image numérique

## Notions de base 1/2

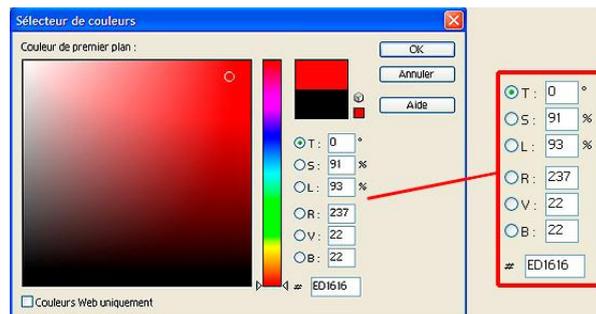
Qu'est-ce qu'une image numérique ?



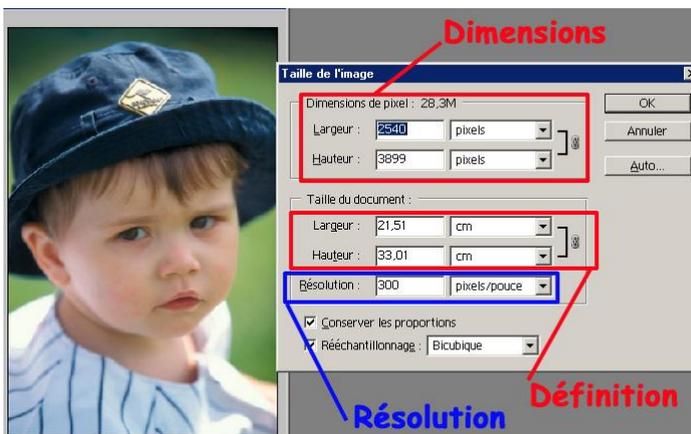
C'est une image composée d'un certain nombre de pixels.

Le pixel est le plus petit élément constituant une image.

Chaque pixel contient en lui, les informations colorimétrique de l'image en RVB nécessaire à son décodage. De plus il porte sa propre teinte, saturation et luminosité. Chaque pixel peut donc être individuellement modifié.



Une image numérique est donc composée d'une multitude de pixels et elle est définie par 3 termes :



- La Définition : C'est le nombre de pixels qui composent cette image en hauteur et en largeur : 1500x1000
- La Résolution : C'est le nombre de pixels par unité de longueur qui est en général le pouce (1 pouce = 2,54cm). On parle alors de pixel/pouce PPP ou DPI
- Le Format : C'est la taille de sortie de l'image en général en cm.

Pour connaître, à partir de la résolution et de la définition, la taille de sortie d'une image il est possible d'effectuer un petit calcul :

Ici 1000 pixels à 180 ppp →  $1000/180 = 5,55$  pouces × 2,54 (conversion de pouce en cm) = 14,11 cm -  $1500/180 = 8,33 \times 2,54 = 21,16$  cm.

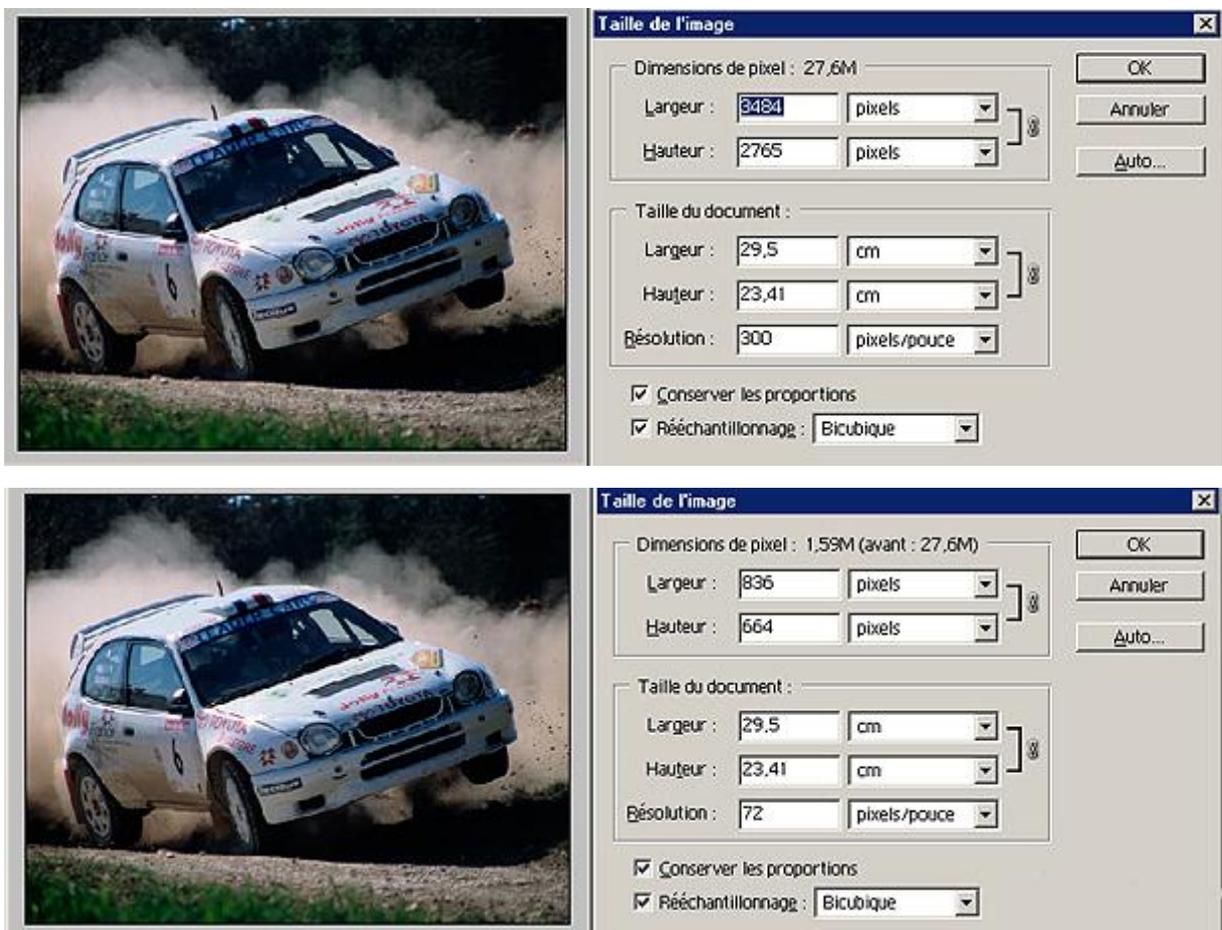
Pour connaître la même chose à 300 ppp - qui correspond à une valeur « étalon » d'impression :  $1000/300 = 3,33 \times 2,54 = 8,54$  cm -  $1500/300 = 5 \times 2,5 = 12,7$ .

Ce petit calcul nous montre que cette image pourra être correctement tirée à 8x12 cm soit 10x15.

Plutôt que de se livrer à ce calcul à chaque fois il existe 2 solutions. La première est donnée par votre logiciel photo qui, en règle générale, vous donne toutes ces informations. La seconde est de diviser le nombre de pixels (ici 1000x1500) de la définition par 100 pour obtenir la taille de sortie →  $1000/100 = 10$  -  $1500/100 = 15$  soit 10x15 cm.

La définition, la résolution et le format sont 3 paramètres intimement liés. La modification de l'un ou l'autre a des conséquences immédiates sur l'image. Il faut toujours avoir à l'esprit ces 3 notions que ce soit pour imprimer ou faire tirer via un labo ou que ce soit pour une diffusion sur le Net.

En modifiant la résolution, sans modifier le format de sortie les dimensions de l'image varient automatiquement. Toujours en modifiant la résolution mais cette fois en décochant « Ré échantillonnage » la dimension de l'image ne change pas mais c'est le format de sortie qui varie. En voici quelques exemples :



The image displays two examples of the 'Taille de l'image' (Image Size) dialog box in a photo software. Both examples use the same image of a white rally car jumping over a dirt mound.

**Top Example:**

- Dimensions de pixel : 27,6M
- Largeur : 3484 pixels
- Hauteur : 2765 pixels
- Taille du document : Largeur : 29,5 cm, Hauteur : 23,41 cm
- Résolution : 300 pixels/pouce
- Conserver les proportions
- Rééchantillonnage : Bicubique

**Bottom Example:**

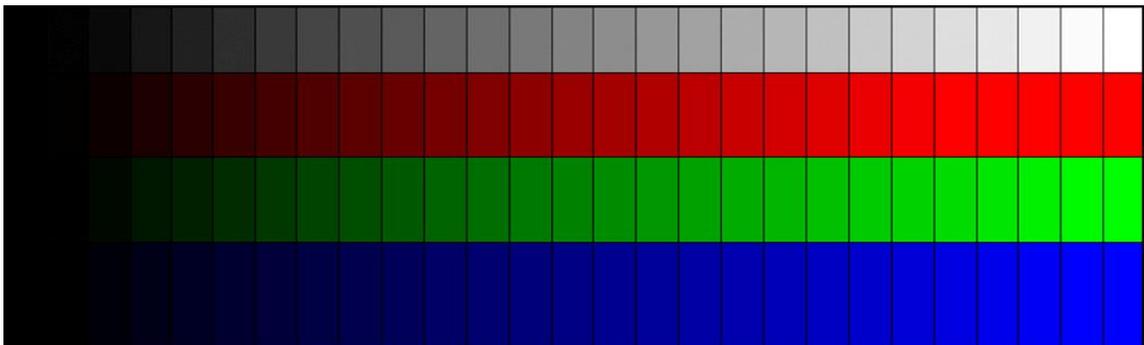
- Dimensions de pixel : 1,59M (avant : 27,6M)
- Largeur : 836 pixels
- Hauteur : 664 pixels
- Taille du document : Largeur : 29,5 cm, Hauteur : 23,41 cm
- Résolution : 72 pixels/pouce
- Conserver les proportions
- Rééchantillonnage : Bicubique



## 2. La couleur : niveaux et modes

Les pixels composant une image sont codés sur 3 couleurs : le Rouge, le Vert et le Bleu, on parle alors de couleur RVB. Il existe un second profil le CMJN (Cyan, Magenta, Jaune et Noir) mais qui est plutôt réservé à l'impression.

En RVB chaque couleur à une densité de 256 niveaux (de 0 à 255), il en va de même pour une image en Noir & Blanc mais là ce n'est qu'une sur 256 niveaux de gris : de 0, le noir à 255, le blanc.



L'échelle ci-dessus n'a pas 256 niveaux, elle va bien de 0 à 255 mais avec une incrémentation d'environ 10 (0-10-20...240-250 et 255).

Le mode RVB est principalement adapté à l'affichage sur écran alors que le mode CMJN est plutôt réservé à l'impression. Mais n'ayez aucune crainte, votre imprimante et votre ordinateur savent plus ou moins bien convertir une image d'un mode RVB à un mode CMJN via les profils ICC. Nous n'aborderons pas l'explication de ces profils, c'est un domaine assez complexe, mais il faut savoir qu'à chaque imprimante correspond un profil ICC propre. En fait cela est plus large puisque chaque écran possède lui aussi son profil et même chaque type de papier possède son profil qui varie selon l'imprimante utilisée.

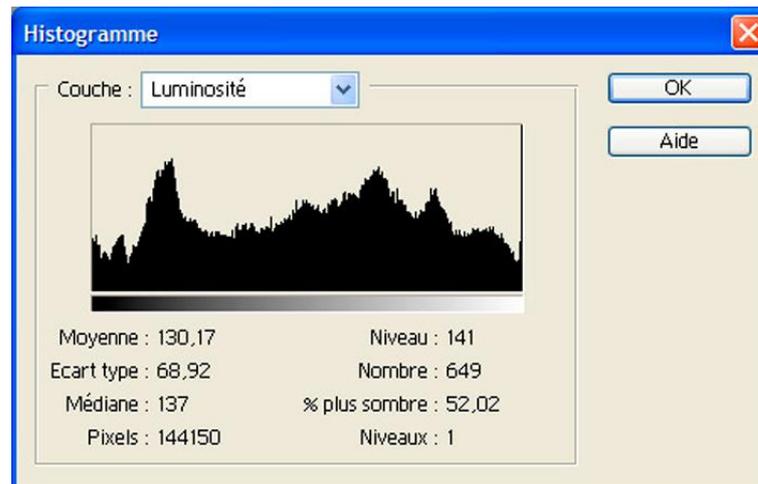
En mode CMJN il n'y a pas d'informations de couleurs comme en RVB, seule la luminosité est exprimée.

Il existe aussi le mode Lab que je n'utilise pas et que je ne connais pas, nous ne l'aborderons donc pas.

### 3.L'histogramme : lecture et décryptage

L'histogramme est un outil accessible sur les reflex numériques et quelques compacts, certains scanners mais également sous certains logiciels photo comme Photoshop.

C'est un graphique qui permet de vérifier la répartition des pixels par rapport aux niveaux de gris (de noir à blanc) sur la couche luminosité (Noir à blanc) et sur les 3 couches couleur Rouge Vert et Bleu. Cela peut également nous aider à vérifier la « bonne exposition » d'une image.

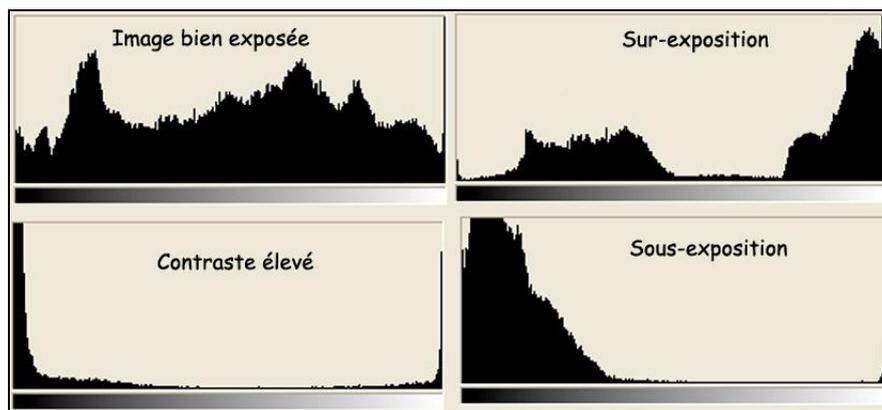


Nous retrouvons sur un histogramme la distribution des différentes tonalités de l'image, dans notre cas la couche luminosité.

L'axe des abscisses, de 0 (noir) à 255 (blanc) représente donc la gamme de gris. L'axe des ordonnées représente la quantité de pixels pour une valeur de gris de l'abscisse.

Il convient, pour bien lire un histogramme, d'imaginer l'image en Noir & Blanc, puis pour chaque valeur de gris il suffit de lire quantité de pixels correspondant.

Voici quatre exemples d'histogrammes :

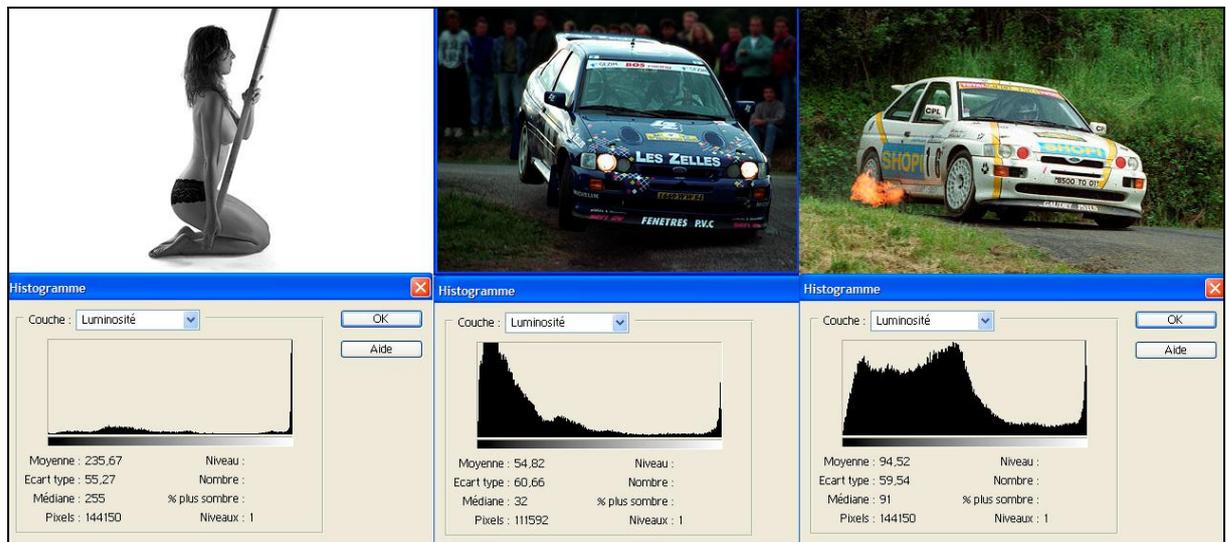


Attention de ne pas interpréter ces 4 histogrammes comme des valeurs de références. Il n'existe pas d'histogramme type mais il existe autant d'histogrammes que d'images.

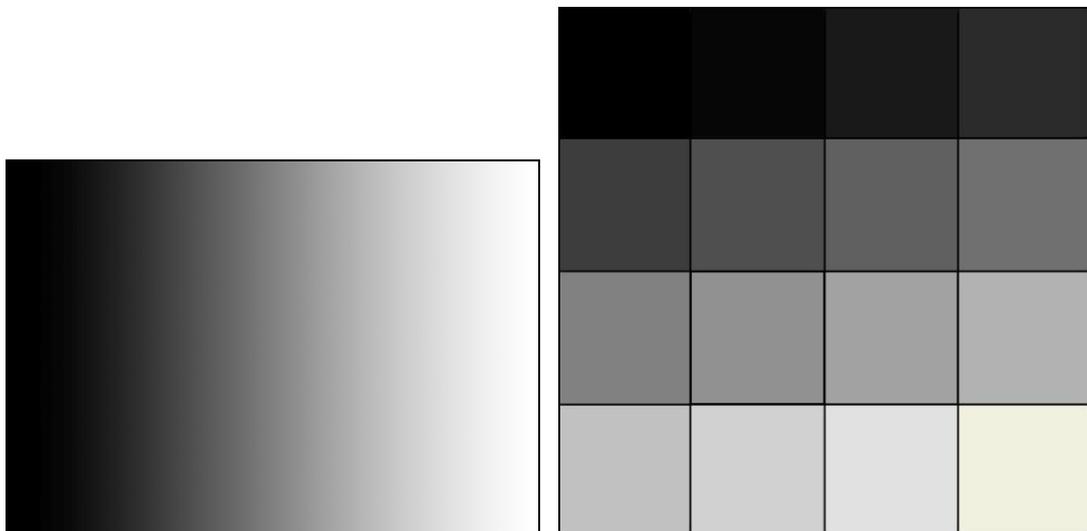
Mais alors pourquoi avoir référence à cet outil ?

Il faut en fait replacer l'image dans son contexte. Une image nocturne va tendre vers un profil « sous-exposé » mais cela est normal puisque nous avons plus de valeurs de gris foncé que de gris clair. Par contre pour une photo de paysages enneigés ce même histogramme révélerait une erreur d'exposition puisque dans ce cas nous devrions avoir plus de pixels gris clairs ou blanc que de gris foncé. L'histogramme d'une telle image se rapprocherait d'une image « sur-exposée ».

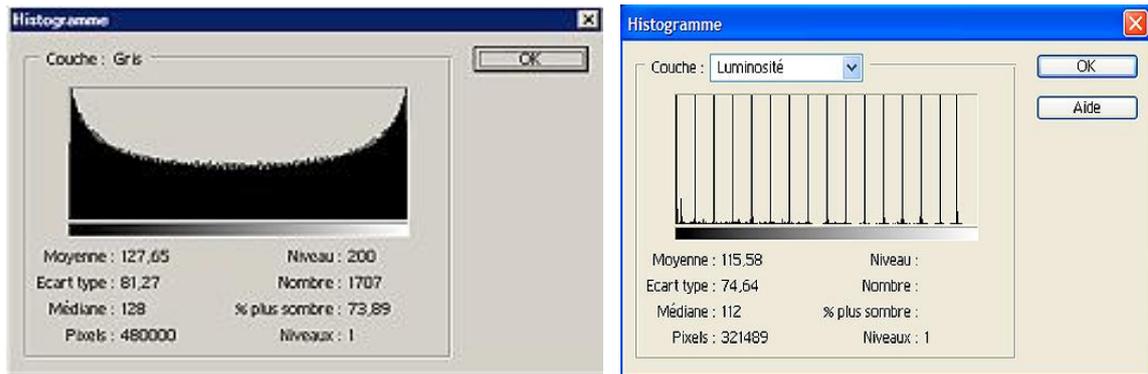
Pour bien comprendre ceci, nous allons analyser différents histogrammes.



Vous pensez avoir bien compris alors voici un petit test, je vous laisse analyser ces 2 images :



Et voici les réponses :

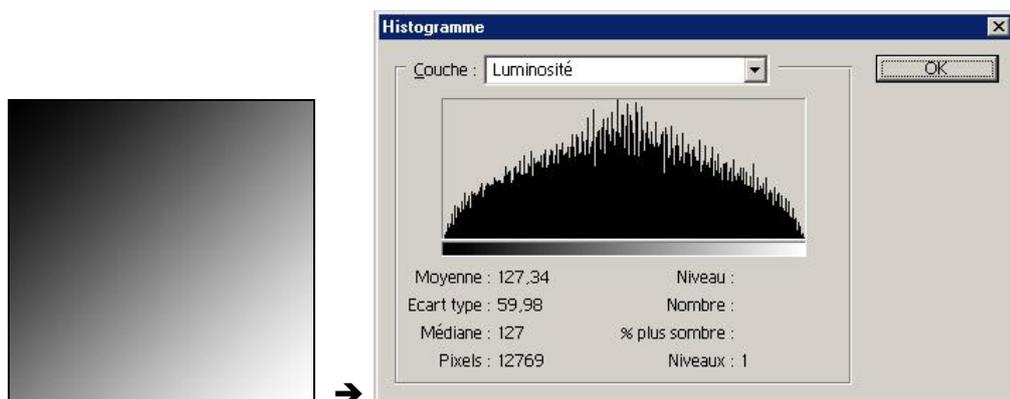


Etonnant non, et pourtant cela est tout à fait normal.

A gauche c'est un dégradé allant du noir au blanc en passant par toutes les tonalités de gris. Les valeurs supérieures de gris foncé / noir et de gris clair / blanc proviennent de la réalisation de ce dégradé qui a commencé et terminé un peu à l'intérieur de l'image et non pas juste aux bords gauche et droit.

Pour l'histogramme de droite nous n'avons que 16 valeurs de gris qui correspondent aux 16 carrés. Il y a un peu plus de pixels noirs car les lignes verticales et horizontales qui séparent les carrés sont noires.

Quel histogramme obtiendrons-nous de cette image ?



Pour terminer avec cet outil, il faut garder à l'esprit qu'un histogramme « en peigne » (voir un exemple dans le paragraphe suivant) reflète une perte de données. Chaque peigne correspond à des ensembles de pixels qui ont disparu.

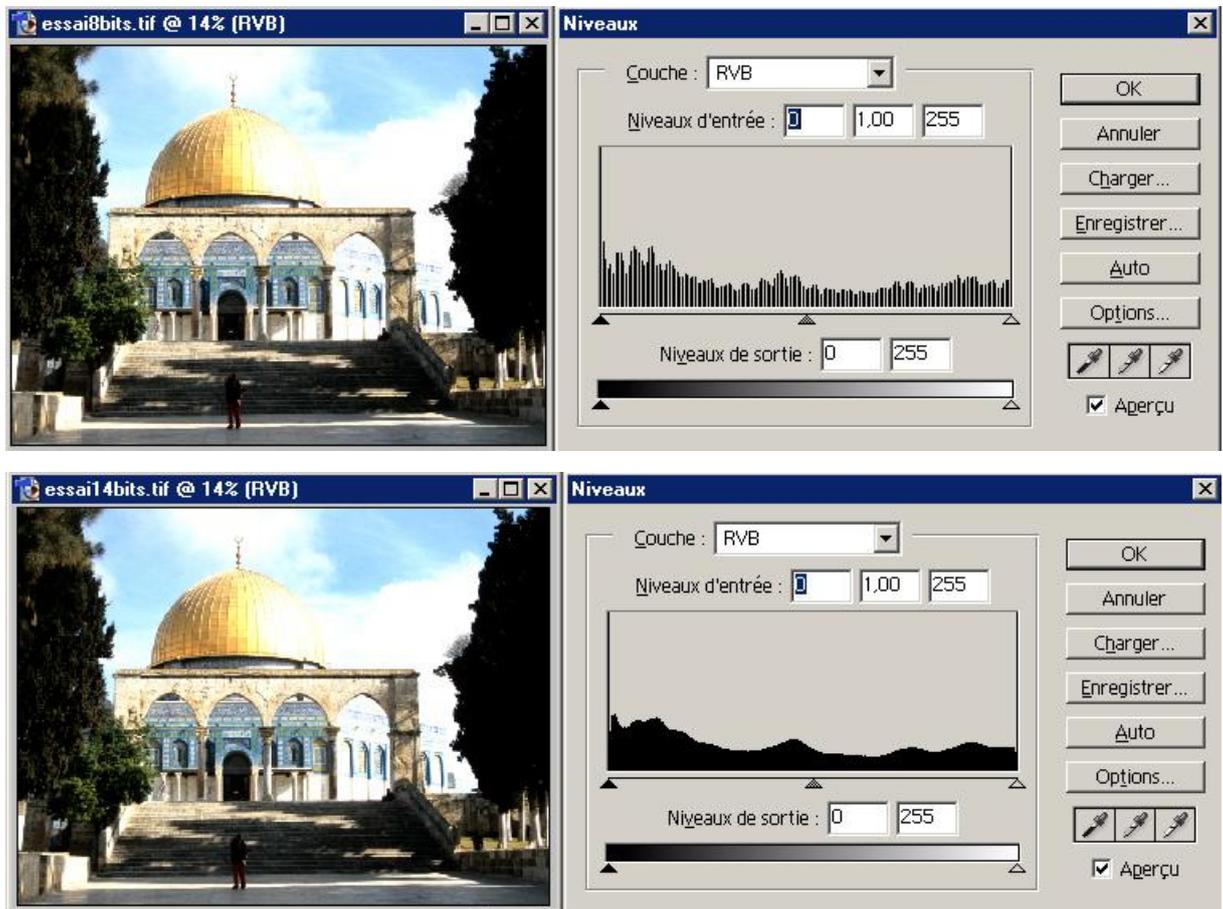
#### 4. La profondeur d'analyse : 8 ou 16 bits

La profondeur d'analyse détermine la capacité d'interpréter un signal analogique, cela revient à dire que plus la quantification est importante et plus il y a d'informations.

Une image en 8 bits contiendra entre son point noir et son point blanc 256 niveaux de gris, c'est ce que nous avons déjà vu. Par contre une image codée en 16 bits contiendra 65 536 niveaux de gris.

Pour une image couleur, elle sera codée sur 8 bits par couche, puisqu'il y a 3 couches (RVB) elle sera donc codée sur  $8\text{ bits} \times 3 = 24\text{ bits}$ . Si elle est codée sur 16 bits par couche cela donnera  $16\text{ bits} \times 3 = 48\text{ bits}$ . Il n'y a pas d'autres valeurs possibles, si c'est le cas un calcul logiciel ramène le fichier en 8 ou 16 bits (ou 24 ou 48 en couleurs)

Une image en 16 bits contiendra donc plus d'informations que la même image codée en 8 bits. Puisque chaque modification engendre une perte d'information, l'idéal est de partir d'une image ayant le maximum d'informations. Faisons ce petit exercice : prenons une image en 16 bits passons la en 8 bits puis réglons les « niveaux » à : valeur du blanc = 150 valider et affichons l'histogramme. Réalisons la même opération sans préalablement passer l'image en 8 bits et comparons les 2 histogrammes :



Le premier histogramme correspond à notre image en 8 bits, le second en 16 bits, la différence est très flagrante. Le 1<sup>er</sup> histogramme dit « en peigne » nous montre bien les pixels disparus, le second est par contre bien lissé, sans peignes. Il faut savoir qu'une image enregistrée en JPEG le sera automatiquement sur 8 bits même si au départ elle est en 16 bits. Par contre les formats TIFF, PSD et RAW le sont sur 8 ou 16 bits.

## 5. L'enregistrement

Il existe un nombre assez important de format d'enregistrement : TIFF - RAW - JPEG - GIF - PSD - PDF - BMP... il convient de bien choisir son format.

Le JPEG ou JPG est un format que l'on nomme destructeur car il compresse l'image d'origine. Qui dit compression dit pertes de données. Il y a plusieurs degrés de compression en JPEG, le mieux étant de choisir la compression la plus faible. L'avantage de cette compression c'est de réduire la taille de l'image (ou le poids) sur le disque. Plus l'image est compressée, plus l'image sera « légère ». Le JPEG est aussi un format universel qui peut être lu sur n'importe quelle machine.



Le Tiff, ou Tif est, à l'inverse du jpeg, un format non destructeur. Il n'y a pas de compression avec un Tiff et cela s'en ressent immédiatement sur le poids de l'image. Par contre nous allons, avec cette solution, garder toutes les informations de l'image. C'est également un format universel.

Le RAW est apparu avec les boîtiers numériques. C'est un fichier « brut » de capteur. Il n'y a presque pas d'interprétation des données venant du capteur. C'est également un format non compressible et donc qui pèse lourd sur les fichiers. A la différence du TIFF, le RAW n'est pas un format universel. Il existe de légères variantes selon les constructeurs et la date de mise en service. La conséquence est que peu de logiciels peuvent lire les RAW hormis certains logiciels spécifiques. Le RAW évoluant dans le temps, de régulières mises à jour de ces logiciels seront nécessaires pour continuer à les lire tous.

Le PSD et le PDF sont des formats dit propriétaire. C'est à dire qu'il appartient à l'entreprise qui les a produits et ils ne sont donc lisibles que sur les logiciels spécifiques. Le PDF est le format d'Adobe Acrobat qui permet la diffusion de n'importe quel document (texte, photos, tableaux...). Le PSD est le format de Photoshop. Le PDF n'est donc lisible que sur Adobe Acrobat (est accessoirement Photoshop) quant au PSD il n'est lisible que sous Photoshop. L'avantage d'enregistrer dans ce dernier format est le fait, lors d'un montage, de garder un maximum d'informations (calques, calques de réglages, ordre des calques...) qui permet une modification plus aisée par la suite.

Voici, ci-dessous, un exemple des poids d'une image en fonction du format d'enregistrement et de sa compression :

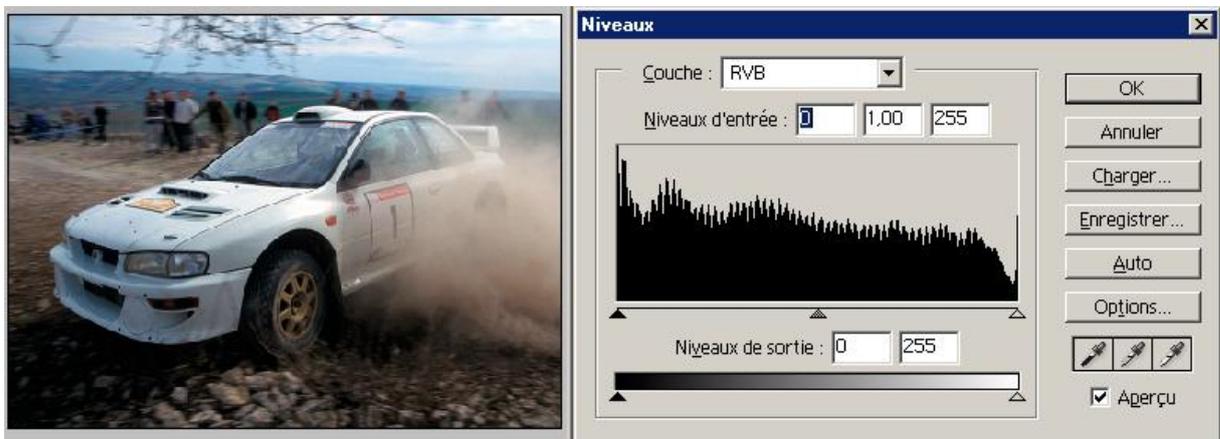
Nom ▲	Taille	Type
 Portraits_jpeg_Comp Maxi	68 Ko	Fichier JPG
 Portraits_jpeg_Comp Mini	826 Ko	Fichier JPG
 Portraits_psd	2 951 Ko	Adobe Photoshop Elements Image
 Portraits_Tiff	2 951 Ko	Fichier TIF

## 6. Le point blanc et le point noir : compréhension et utilisation

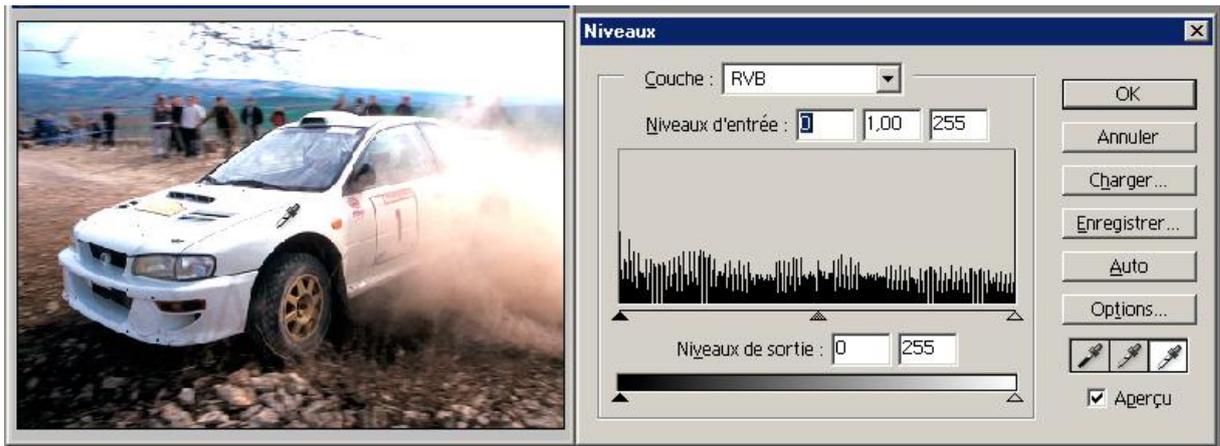
Le point blanc et le point noir, sans oublier le point « gris moyen » et le gamma [La gamme est le moyen de calcul, pour chacun des éléments d'une chaîne graphique, afin que les couleurs soient restituées de façon homogène] est l'utilisation logique de l'histogramme et ils sont totalement liés. Dans la plupart des logiciels phot, ces paramètres sont appelés « Niveaux ». Vous ne pouvez pas effectuer une bonne retouche de ces paramètres sans savoir lire et surtout analyser un histogramme. Avec cet outil nous allons pouvoir régler le contraste d'une image. Il faut garder à l'esprit que l'œil humain distingue facilement les nuances des tons foncés alors que cela lui est plus difficile dans les tons clairs. Pour utiliser cet outil, il y a plusieurs méthodes selon les cas à traiter. La première est l'utilisation des pipettes. Sélectionner la pipette blanche puis cliquer sur une zone de l'image que vous souhaitez voir blanche. Il en va de même pour la pipette noire et pour celle du gris moyen. Attention tout de même à l'utilisation de cette dernière car s'il est assez facile de déterminer le noir et le blanc il n'en va pas de même pour une valeur de gris moyen. Personnellement je n'utilise que très rarement cette pipette. L'utilisation et donc la modification d'un ou plusieurs de ces 3 points va modifier l'histogramme.

En voici un exemple :

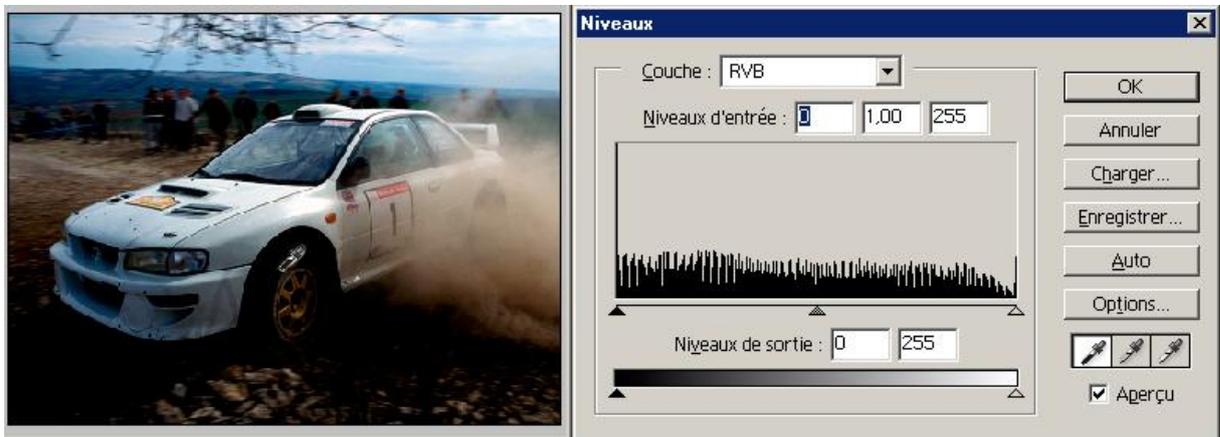
Image de base



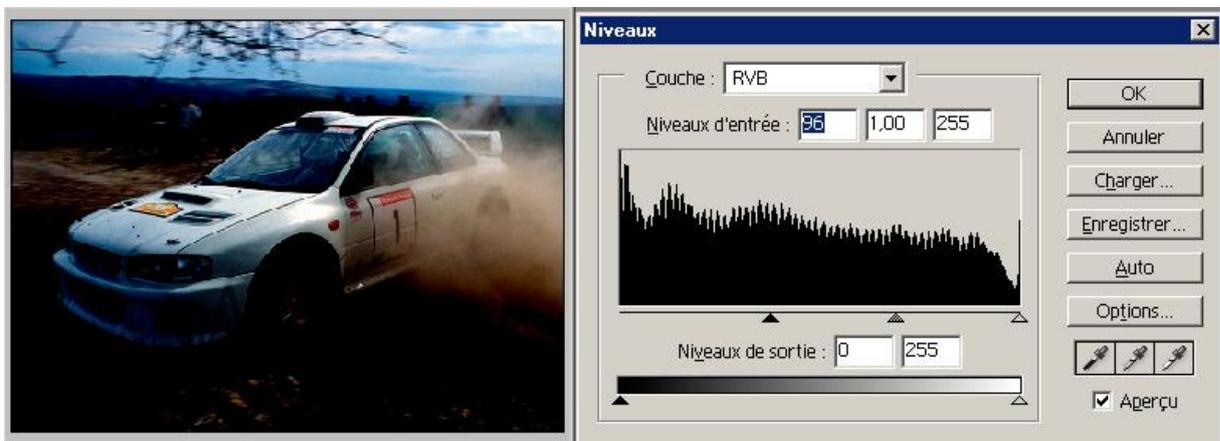
## Modification du point blanc

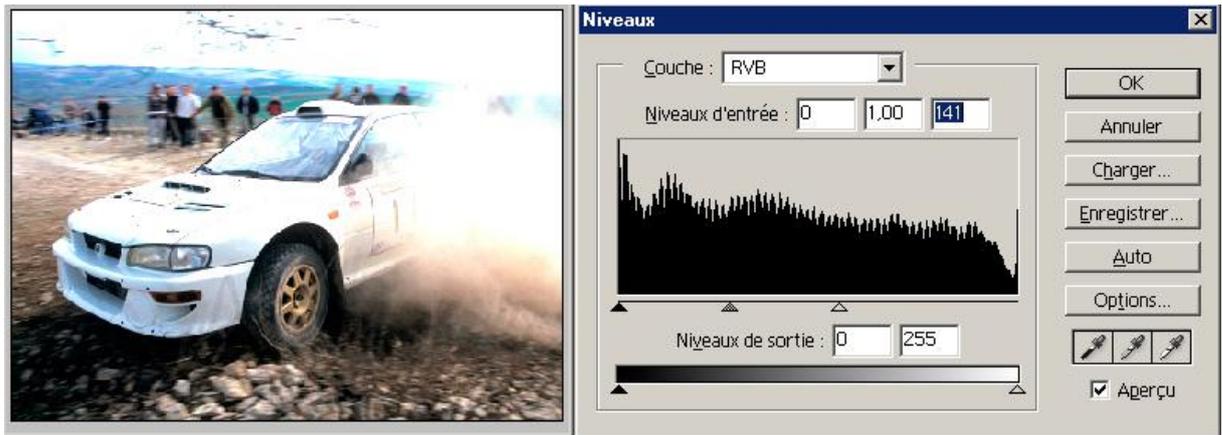


## Modification du point noir



Vous constatez un changement de l'image et de l'histogramme. Dans notre cas, sans le vouloir, les histogrammes se ressemblent mais c'est rarement le cas. Une autre méthode consiste à modifier l'échelle en déplaçant les curseurs noirs, blanc et gris. Dans ce cas, l'histogramme ne sera modifié qu'après application de la modification, en voici 2 exemples :





Lors de l'utilisation de la pipette, on force le pixel (et ceux ayant les mêmes paramètres) à devenir noir, blanc ou gris moyen et on modifie toute l'échelle. Par contre lorsque l'on modifie les curseurs de niveaux, pour les noirs et blancs, tous les pixels gris foncé situés entre le curseur noir et le bord gauche de l'histogramme deviendront noirs. C'est le même principe pour le curseur blanc, tous les pixels gris clair situés entre le curseur et le bord droit deviendront blanc.

Dans tous les cas, la modification apparaît dans l'image ce qui permet un contrôle visuel immédiat de la modification puis de la corriger, de l'annuler ou de l'appliquer.

Les niveaux de sorties correspondent à une réduction du nombre de nuances de sortie. Personnellement je n'utilise pas cette fonction et je ne la maîtrise pas.

Information :

Les gamma (c'est à dire le gris moyen) d'un écran de P.C. et de Mac sont différents, celui du P.C. est d'environ 2,2 alors que celui du Mac est plus clair d'environ 20% soit 1,8.

Donc si vous travaillez sur P.C. est que vous destinez une image à un utilisateur Mac, cette image devra être assombrie. Sur la ligne « Niveaux d'entrée », modifier la valeur du gris moyen de 1,00 à 0,80.