

Résolution, DPI, PPP, redimensionnement, taille d'image,... Redéfinir notre vocabulaire

Aucune reproduction sans autorisation expresse et écrite de l'auteur (Patrick Philippot)

Le but de cet article est de clarifier quelques notions élémentaires concernant le vocabulaire employé quand nous parlons de résolution d'image, de définition d'écran, de taille d'image, de DPI, de PPP, etc. La confusion permanente entre ces différentes notions nous empêche souvent de bien comprendre certains processus et nous amène à commettre des erreurs dans certaines opérations comme l'impression ou dans l'utilisation de nos logiciels de retouche ou de dématricage. Nous allons donc tenter ici de lever certaines ambiguïtés et de préciser le sens des mots que vous rencontrez à longueur d'articles, de manuels et de livres techniques et qui ne sont pas toujours employés à bon escient. Dans cette discussion, nous nous limiterons au sens des mots dans l'environnement numérique.

La Définition

La définition d'une image numérique se mesure en nombre de pixels. C'est le produit du nombre H de rangées de pixels (hauteur) par le nombre L de colonnes de pixels (largeur). Une image de 4288 (L) x 2848 (H) pixels a donc une définition de 12,2 millions de pixels, soit 12,2 Mégapixels (MP). Cette définition est invariable tant que le nombre de pixels ne varie pas, c'est-à-dire tant que l'image n'est pas **rééchantillonnée** (attention, je n'ai pas dit *redimensionnée*). Sauf exception, cette définition est égale à la définition en pixels utiles (photosites) du capteur (il y a des pixels du capteur qui ne se retrouvent pas dans l'image mais ceci est une autre histoire).

Si l'image est reproduite (imprimée) **sans rééchantillonnage**, sa définition ne change pas. Ce qui va changer, c'est la taille de chaque pixel.

La Taille du Pixel et le Redimensionnement

Tant qu'une image numérique n'est pas reproduite, c'est-à-dire physiquement matérialisée par un moyen quelconque (imprimée, projetée à l'écran,...), le pixel n'a aucune taille. C'est une entité virtuelle qui n'a pas d'existence physique. Simplement, à chaque pixel de l'image correspond une série d'octets dans un fichier se trouvant sur la carte mémoire ou sur le disque dur. C'est seulement au moment où l'image est « réalisée » que le pixel prend une dimension physique. La taille de chaque pixel va dépendre de la taille donnée à l'image imprimée, de la taille de l'écran de projection, etc.

Si par exemple l'image projetée contient peu de pixels (faible définition) et que sa taille de « réalisation » est importante (projection sur un très grand écran), la taille de chaque pixel deviendra très grande, à tel point que l'on pourra éventuellement voir chaque pixel isolément (on parle alors de *pixellisation* de l'image).

Le changement de la taille du pixel quand on passe d'un mode de représentation à un autre s'appelle le **redimensionnement**. Cette opération n'influe pas sur le nombre de pixels de l'image : sa définition ne change pas. La notion de redimensionnement ne doit être confondue ni avec celle de rééchantillonnage (voir plus bas), ni avec celle de

recadrage. Un recadrage n'est finalement qu'une modification (diminution) de la **définition** initiale de l'image.

Quand on passe d'un mode de représentation à un autre avec changement de la taille du pixel, on appelle **grandissement** le rapport entre la taille du pixel dans l'image finale et la taille du pixel dans l'image source. Cette valeur peut être inférieure à 1 si l'image finale est plus petite que l'image source. C'est une notion qui sera utilisée de manière accessoire (et souvent transparente par nos logiciels de traitement d'image).

Le rééchantillonnage

Nous ne parlons pas ici de recadrage, ou de retaillage ou de cropping, opération qui consiste à retirer des pixels à une image pour la limiter à un cadre donné. Nous supposons que cette opération a déjà été réalisée ou qu'elle n'a pas lieu d'être. Elle ne nous intéresse pas pour la compréhension des concepts exposés ici.

Tout d'abord intéressons nous aux capacités qu'ont les différents périphériques que nous utilisons régulièrement à reproduire dans un espace donné une quantité définie de pixels.

Par exemple, un écran large moderne peut afficher entre 90 et 100 pixels par pouce. Ainsi un écran de capacité 1920 x 1200 pixels ayant une largeur d'affichage réelle et mesurée de 52 cm peut afficher 94 pixels par pouce. On dit qu'il a une **résolution** de 94 dots per inch (**dpi** ou **ppp** – pixels par pouce en français). Dans le cas fréquent où le point (dot) est assimilé à un pixel, on pourra utiliser le terme **ppi** à la place de dpi.

En réalité, même si cela n'est pas immédiatement apparent, une imprimante ne travaille pas en pixels mais en dots (goutte d'encre projetée) et pour un pixel, il peut y avoir plusieurs dots créés par l'imprimante, notamment afin d'éviter les problèmes de crantage). Dans certains cas, il conviendra donc de séparer les 2 termes mais ceci fera l'objet d'un autre article.

Si nous voulons afficher sur cet écran, sans modifier sa définition (4288 x 2848), notre image de tout à l'heure, elle va prendre une dimension de **116 x 77 cm**. Autrement dit, elle ne va pas être visible entièrement à l'écran. Comment arrivons-nous à ces 77 cm de hauteur ? Très simple : $2848 \text{ pixels} / 94 \text{ dpi} = 30,3 \text{ pouces}$, soit environ 77 cm.

De même, si nous envoyons cette image à une imprimante dont la résolution est de **300 dpi**, la taille de l'image imprimée serait environ de **36 x 24 cm**. Si l'imprimante en question ne supporte que le format A4, il y a un problème.

Que faire si nous voulons voir cette image à l'écran dans sa totalité ou si nous voulons imprimer cette image sur une feuille A4? Il faut la **rééchantillonner**.

Dans les 2 cas ci-dessus, l'image est trop grande. Et a priori, on ne peut pas augmenter la **résolution** de l'écran ou de l'imprimante. Il faut donc procéder à un **sous-échantillonnage**. C'est-à-dire à une diminution du nombre de pixels à imprimer ou à afficher tout en conservant la « même » image et en limitant la perte de qualité. D'une manière générale les logiciels que vous utilisez (Lightroom, Photoshop,...) vont procéder pour vous aux manipulations qui consistent à calculer la nouvelle définition de l'image nécessaire au format d'affichage ou d'impression souhaité, à définir quel est le meilleur algorithme de compression et d'interpolation (quels pixels va-t-on supprimer et quels

pixels va-t-on conserver afin de conserver une image lisible ?), etc. Mais dans certains cas, il vous faudra prendre des décisions vous-même (notamment avec les logiciels de rééchantillonnage comme *VSO Image Resizer* ou *Faststone Photo Resizer*).

A contrario, si la définition initiale de l'image numérique est trop faible par rapport à la taille de reproduction spécifiée (vous voulez imprimer en A3 une image de 1280 x 720, ce qui donnerait sur notre imprimante 300 dpi environ 11 x 6 cm), il va falloir sur-échantillonner, c'est-à-dire ajouter des pixels en interpolant (en inventant des pixels qui n'existent pas mais qui s'inscriront du mieux possible dans l'image existante sans la dénaturer et sans trop perdre en « piqué » - un vœu pieux dans le cas cité). Mais vous pouvez également demander au pilote de l'imprimante de travailler dans une résolution moindre.

Donc...

La Règle de Trois est de retour

De ce qui précède, vous comprendrez qu'en fonction

- de la taille de reproduction souhaitée pour l'image
- de la définition de l'image à reproduire
- de la résolution du périphérique de sortie

vous devrez être en mesure de calculer grossièrement la nouvelle résolution de l'imprimante (si modifiable), la nouvelle résolution du projecteur ou de l'écran (si modifiables) ou bien de déterminer si vous devez lancer (ce qui sera le plus souvent le cas) une opération de rééchantillonnage de l'image.

Par exemple, si nous souhaitons imprimer en **15 x 10 cm** notre image de définition initiale de 4288 x 2848 pixels sur notre imprimante travaillant à 300 dpi, il faudra rééchantillonner l'image de manière à ce que sa définition passe à 1770 x 1180 : $15 \times 300 / 2,54 = 1770$ (1 pouce = 2,54 cm environ).

Autre exemple : nous voulons que notre image apparaisse sur l'écran de notre PC avec une largeur de 10 cm. Très simple : $10 \times 94 \text{ dpi (résolution de l'écran)} / 2,54 = 370$ pixels. Soit, en conservant le ratio H/V initial de l'image, 370 x 246 pixels. Ce qui constitue un rééchantillonnage assez massif avec perte de qualité inévitable puisque l'on va réduire la définition initiale en largeur de 4288 pixels à 370 pixels (réduction à moins de 9% de la valeur originale et passage de 12,2 MP à 0,9 MP).

Impact sur l'Impression

Quelle que soit la définition de votre image (avant ou après recadrage éventuel), il est rarissime que l'on imprime au format exact résultant à la fois de la définition de l'image et de la résolution (en dpi) de l'imprimante. Dans 99,9% des cas il y a nécessairement rééchantillonnage. Soit il sera réalisé directement par vous (cas peu fréquent), soit c'est le logiciel que vous utilisez pour imprimer qui procédera à cette opération. Que cela soit transparent ou non, cela signifie donc que lors de l'impression, votre photo est sur- ou sous-échantillonnée et que des pixels sont ajoutés ou supprimés via un calcul d'interpolation qui **dépend du logiciel utilisé**.

Il est donc fondamental de bien comprendre qu'à partir de la même image, le résultat peut être **très** différent selon que vous imprimez depuis Lightroom, Photoshop,... ou depuis un logiciel spécialisé comme QImage ou QuadTone RIP. Chacun fait le calcul d'interpolation à sa manière. Certains défauts visibles dans un cas seront absents avec un autre logiciel.

En outre, certains logiciels savent calculer automatiquement la résolution à imposer à l'imprimante. En particulier dans Lightroom, il vaut mieux laisser le logiciel calculer lui-même la résolution plutôt que de lui imposer une valeur arbitraire.

Fin d'un mythe

Il découle donc de ce qui précède que préciser une résolution en dpi (240, 300,...) au moment de la création d'un fichier TIFF, par exemple en sortie de Camera RAW ou d'un autre dématriceur **n'a rigoureusement aucun impact sur l'image contenue dans le fichier**. Il s'agit d'une simple indication véhiculée dans un des champs du fichier TIFF. Vous pouvez spécifier 1, 10, 100 ou 300, le contenu du fichier TIFF sera identique. Ce n'est qu'au moment où l'image sera chargée dans un module d'impression que cette valeur sera prise en compte pour calculer la dimension par défaut de l'image imprimée. Vous pourrez de toute façon la changer à ce moment-là.

Si votre imprimeur ou votre service en ligne trépigne en réclamant des fichiers ayant une résolution de 300 dpi, indiquez 300 au moment de la création du fichier. Ça lui fera plaisir et vous aurez la paix. Mais ça ne sert à rien. Dans tous les cas, le logiciel d'impression (s'il ne date pas de Matusalem) travaille en précisant les dimensions physiques de l'image et calcule donc, à l'aide de la règle de 3 rappelée ci-dessus, la résolution adéquate pour imprimer à cette dimension. C'est ce qui se passe dans Lightroom où vous précisez les dimensions physiques de l'image et dans Photoshop où vous pouvez constater que si vous changez les dimensions physiques, la résolution change et inversement. Si vous voulez modifier ces 2 valeurs en même temps, cela implique de changer le nombre de pixels et donc de procéder à un rééchantillonnage.

Conclusion

Bien évidemment, vos logiciels habituels procèdent le plus souvent à tous ces calculs de manière automatique. Mais trop souvent, ils font certains choix à votre place et ce ne sont pas toujours les plus judicieux. Être capable de procéder soi-même aux premiers calculs (finalement très simples) de rééchantillonnage vous aidera souvent à maîtriser ces opérations et à vous rendre compte si votre logiciel est sur la bonne piste ou utilise des valeurs aberrantes.

Patrick Philippot
www.ppphoto.fr