

3. Le JPEG pour les glands : mode progressif

Le chapitre précédent vous a présenté le mode baseline sequential (DCT, Huffman, précision 8 bits), qui est le mode JPEG le plus simple et le plus répandu. Pourtant la norme JPEG définit plusieurs autres modes (progressif, sans perte (*lossless*) ou hiérarchique) et alternatives de codage (codage arithmétique au lieu de Huffman, précision 12 bits).

Nous allons maintenant nous intéresser au second mode très utilisé avec le séquentiel, qui est le mode progressif. En mode séquentiel, l'ordre d'encodage (et donc de décodage) des MCUs d'une image est de gauche à droite et de haut en bas (voir figure 2.6). Si une image est très grande ou chargée via une connexion lente, elle est décodée et potentiellement affichée progressivement « par bandes » de haut en bas à mesure du chargement des données.

L'objectif du mode progressif est de pouvoir fournir très vite un aperçu global de l'image, de qualité dégradée mais à la taille finale, puis d'affiner les détails de l'image au fur et à mesure que le chargement/décodage se poursuit. La vidéo ci-dessous, tirée de https://cloudinary.com/blog/progressive_jpegs_and_green_martians, illustre le processus de décodage d'une image JPEG en mode *baseline sequential* (à gauche) et en mode *progressive* (à droite).



0:00 / 0:50

La qualité finale d'une image est la même dans les deux modes. Le mode *progressive* peut permettre une compression plus efficace, grâce à l'utilisation de tables de Huffman spécifiques pour les différents scans. Pour autant, la taille d'un fichier JPEG progressif est généralement plus importante qu'en séquentiel en raison d'un nombre plus important de scans. Le temps de total de codage/décodage est aussi plus important en progressif, mais l'avantage du progressif est d'avoir l'aperçu rapide d'une image complète, même dégradée, avant la fin du décodage.

Le principe du mode progressif est le suivant. Contrairement au mode séquentiel, les données ne sont pas transmises en un seul scan mais en plusieurs. Il y a donc plusieurs sections de type **SOS** (Start of Scan ; voir annexe B.2.7) dans le flux JPEG. Chaque scan contient bien tous les blocs nécessaires à la reconstruction de l'image, mais les données de chaque bloc ne sont que partiellement encodées. Il existe deux procédures d'encodage partiel des données :

- *spectral selection* : chaque scan ne fournit qu'une « bande » de coefficients parmi les 64 d'un bloc. Le premier scan ne fournit toujours que le coefficient 0 (DC), ce qui permet de reconstruire des blocs 8x8 de couleur uniforme (la valeur moyenne de chaque composante). Les scans suivants contiennent ensuite des groupes de coefficients AC de basses puis de hautes fréquences (1 à 63), jusqu'à ce que tous aient été transmis. L'œil est moins sensible aux hautes fréquences, qui ne sont transmises qu'en dernier.
- *successive approximation* : l'autre procédure consiste à ne pas encoder totalement les 8 bits d'un coefficient dans un seul scan, mais plutôt à encoder d'abord ses poids forts (plus informatifs) puis les poids plus faibles dans des scans suivants. Il est possible d'utiliser soit la procédure *spectral selection* seule, soit la procédure *full progression* qui combine *spectral selection* et *successive approximation*.

La structure d'un fichier JPEG en mode progressif est très similaire à celle d'un fichier séquentiel, suivant les spécifications décrites en annexe B. Les différences principales sont que le fichier contient plusieurs scans (sections **SOS**) et que les tables de Huffman (sections **DHT**) peuvent être redéfinies plusieurs fois afin d'être optimales pour le(s) scan(s) suivant(s). Voilà. Pour en savoir plus, tout se passe dans la norme JPEG (en particulier l'annexe G)! ¹

1. Vous êtes grands maintenant, on n'allait quand même pas vous en dire plus. ↩