

LUT – QU'EST-CE QUE C'EST ?

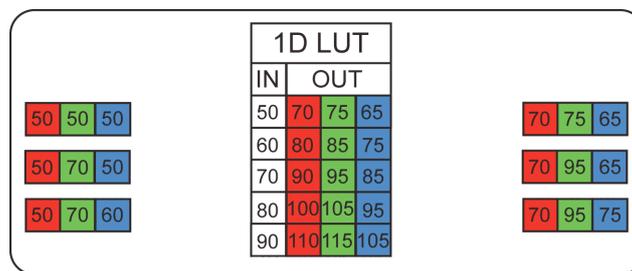
Version 1.0 – Mars 2010

LUT veut dire Look Up Table, en francisant, table de conversion.

Il en existe de différents degrés de complexité, dont les deux principaux sont les 1D LUT et les 3D LUT.

• 1D – LUT

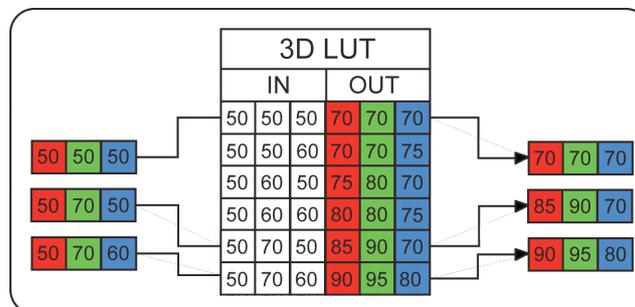
Dans une 1D LUT chaque valeur d'entrée est convertie sans regarder les valeurs des deux autres couches de couleurs. Dans l'exemple ci-dessous la valeur d'entrée de la couche rouge de 50 est convertie en 70 quelle que soit les valeurs du vert et du bleu.



Source : ARRI

• 3D – LUT

Une 3D LUT définit pour chaque tripléte de valeur de couleur d'entrée une tripléte de valeur de sortie. Dans l'exemple la valeur de rouge de 50 est convertie en trois différentes valeurs selon la valeur du vert et du bleu.



Source : ARRI

Une 1D LUT n'est pas aussi précise qu'un 3D LUT car elle ne peut pas modifier la saturation séparément du contraste. En conséquence, elle augmente le contraste de l'image pour correspondre à celui de la pellicule projetée, mais augmente la saturation corrélativement, atteignant des niveaux trop élevés. En comparaison, une 3D LUT peut modifier les attributs des couleurs, clarté, teinte et saturation, indépendamment l'un de l'autre, atteignant une simulation « parfaite » du rendu de la pellicule, aussi bien de la gamme de ton que des couleurs.

Lorsqu'une couleur présente sur la pellicule est non reproductible par le projecteur DLP ou moniteur, la matrice de la 3D LUT approximera ces couleurs vers des couleurs à l'intérieur du gamut du moniteur/DLP. Il est utile de souligner que les couleurs « out of gamut » ne constituent pas une large portion des couleurs naturelles.

Cela ne signifie pas que les 1D LUT sont d'aucune utilité. Elles sont utilisées pour performer des opérations de log à lin et vis versa ; et aussi comme LUT de visualisation (voyez la définition plus bas) sur le tournage où la précision d'une 3D LUT n'est pas critique.

Bien et maintenant à quoi peuvent bien servir ces LUT ? Deux majeures catégories de LUT se distinguent: celles de calibration et celles de visualisation

- *LUT de visualisation* (viewing LUTs)

Elles sont en principe utilisées sur le tournage avec des caméras comme la Viper ou la RED pour rendre l'image visuellement jolie, ou pour donner un « look ».

- *LUT de calibration*

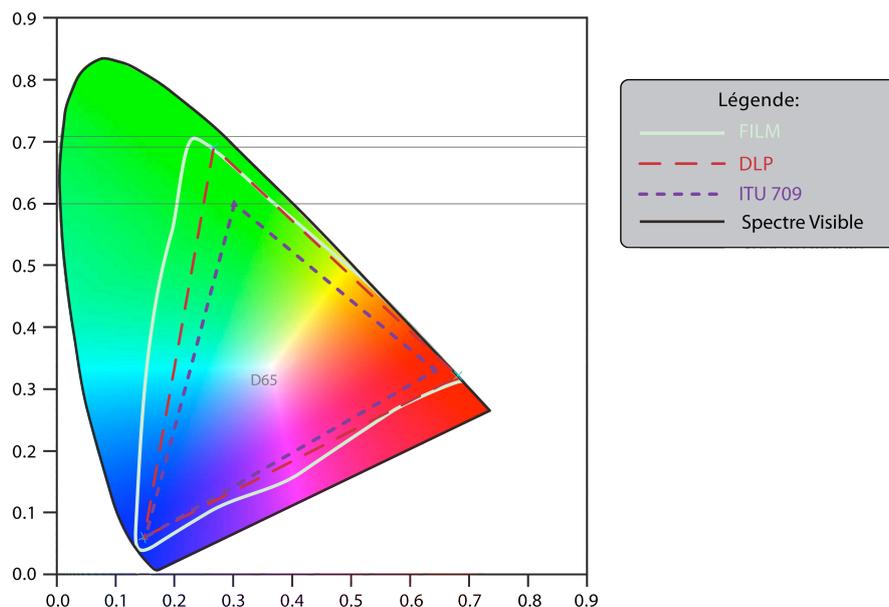
Les LUTs de calibration servent à modifier l'affichage d'un medium pour représenter le gamut d'un autre medium. Elles sont principalement utilisées durant la post production numérique de film destiné à une diffusion 35mm. Peu importe si le film a été tourné en digital ou en pellicule, le medium de diffusion est la seule chose qui compte. Le but recherché est de "simuler" l'aspect filmique et les couleurs de la pellicule positive, qui ne sont pas naturellement retranscrits sur un medium numérique. On utilise donc ces LUTs de calibration pour afficher les images sur un moniteur de référence ou projecteur digital, comme si elle était projetée via un projecteur 35mm. Ce genre de LUT est aussi appelé « Print Cube ».

Mais pourquoi un moniteur/projecteur numérique ne peut afficher correctement une image destinée à être imprimée sur pellicule positive de projection sans LUT ? En fait le problème se divise en 2 catégories : gamut et le gamma.

- *Le Gamut*

La pellicule retranscrit le spectre lumineux en utilisant la synthèse soustractive alors que tous les moniteurs et projecteurs digitaux utilisent la synthèse additive. En conséquence l'espace colorimétrique de la pellicule est le CMJ alors que celui des appareils digitaux est toujours basé sur du RVB. Evidemment cela n'est pas sans poser des problèmes car ces deux façons de représenter les couleurs engendrent des gamuts différents. En d'autres termes certaines couleurs peuvent être reproduite par la pellicule mais pas par les medium digitaux et vice-versa. Le gamut du « DLP Cinema » est considérablement plus grand que celui de la HDTV (ITU.709), mais manque à reproduire les cyans et magentas profonds. Par contre il est capable de produire les couleurs primaires (RVB) beaucoup plus vive que la pellicule.

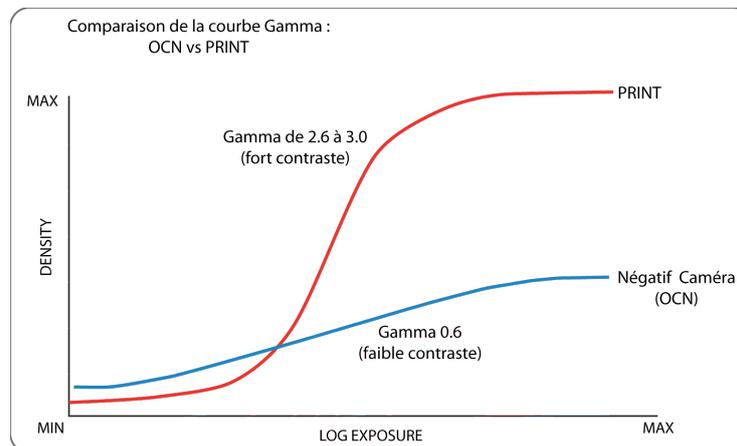
**Comparaison de Gamut:
Film ; DLP ; ITU 709**



Source: "Color and Mastering for Digital Cinema, Focal Press

• Le Gamma

Les pellicules négatives s'efforcent de capturer le maximum de latitude, grâce (entre autre) à une courbe gamma faible (ou douce). Cela permet une plus grande liberté lors de l'étalonnage et une meilleure qualité d'image au bout de chaîne de production. Le revers de la médaille c'est que lorsque l'on affiche l'image sur un moniteur elle a l'air très « plate », sans contraste, ne paraît pas plaisante à l'œil et surtout ne correspond pas du tout à la vision du directeur de la photographie. Pour cela il s'agit de prendre en compte la courbe gamma de la pellicule positive, qui densifie fortement l'image.



Conclusion

Lorsque les images digitales sont destinées à une diffusion cinéma, il est vital de pouvoir simuler le rendu de la pellicule positive de projection, à chaque étape où des corrections de couleurs sont effectuées. Sinon on ne voit pas ce que l'on fait !

En appliquant une 1D LUT les valeurs de contraste de l'image seraient affichées correctement, mais les couleurs affichées ne seraient pas parfaitement similaires à celles sur la pellicule. D'où l'utilité d'une 3D LUT, qui lorsqu'elle est appliquée permet d'afficher des images digitales similaires aux valeurs de contraste et aux couleurs de la pellicule positive de projection.

Sans vouloir rentrer dans les détails de fabrication, il est important de comprendre qu'il n'y a pas de LUT qui convienne à tous les cas. Chaque LUT est spécifique à 1 moniteur (chaque moniteur même de marque et modèle identique est en fait unique) et à 1 pellicule positive pour 1 laboratoire et doit être modifiée régulièrement pour tenir compte des fluctuations inhérentes au processus de développement de la pellicule.

Antoine Baumann, Mars 2010