

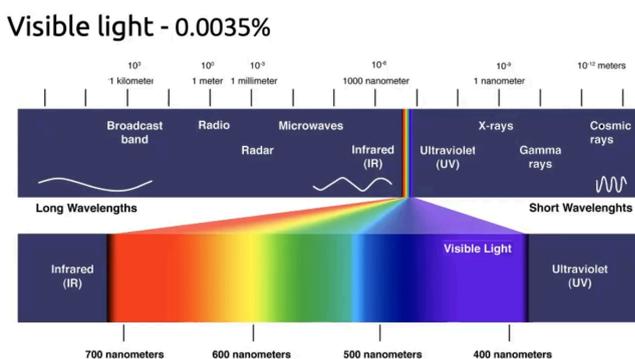
Compte-rendu de la réunion du Département Image du 29 janvier 2024 à 20 heures.

Au programme de cette réunion : Tout ce que vous avez toujours voulu savoir sur les indices de rendu de couleur sans jamais oser le demander, la présentation des résultats des journées Très Led qui aura lieu le 20 mars 2024, le groupe de travail sur les projecteurs automatiques, mise à jour du dossier batteries.

1. Tout ce que vous avez toujours voulu savoir sur les indices de rendu colorimétrique sans jamais oser le demander !

Eric Cherioux, directeur technique de la CST, revient en détails sur les différents indices de rendus de couleur. Il commence sa présentation par un rappel de certaines notions de colorimétrie.

CIE - La modélisation des couleurs



La lumière sera décrite dans la présentation uniquement d'un point de vue ondulatoire et non corpusculaire, c'est-à-dire comme une onde électromagnétique.

a) Diagrammes de chromaticité

Eric présente le diagramme de chromaticité qui est une représentation par la CIE de la modélisation des couleurs visibles par l'œil humain.

C'est un diagramme orthonormé permettant de trouver n'importe quelle couleur visible. Aujourd'hui ce diagramme, qui date de 1931, sert surtout à la présentation des GAMUT. Deux points d'attention : ces diagrammes de chromaticité ne traitent que de la couleur, jamais de la luminance, d'une part, et ne doivent pas être confondus avec le CIE XYZ qui lui est l'un des espaces colorimétriques les plus utilisés pour le stockage et les conversions, d'autre part.

Les ellipses de MacAdam sont ensuite présentées. Plus on arrive dans les couleurs saturées, plus celles-ci sont difficiles à discriminer.

Puis, Eric explique ce qu'est le corps noir : c'est un corps imaginaire et théorique avec deux particularités : il absorbe toute la lumière (autrement dit, il ne réfléchit rien) et il émet de la lumière lorsqu'on le chauffe. Plus on monte en température, moins le corps noir se rapproche de la lumière du jour déclarée comme lumière de référence par la CIE en 1948. Le corps noir ne prend pas en compte l'atmosphère et les gaz qui nous entourent.

A titre d'exemple, le soleil est une source de lumière proche d'un corps noir. Sa distribution spectrale est donc extrêmement proche de celle du corps noir. A noter que les différentes températures sont exprimées en Kelvin.

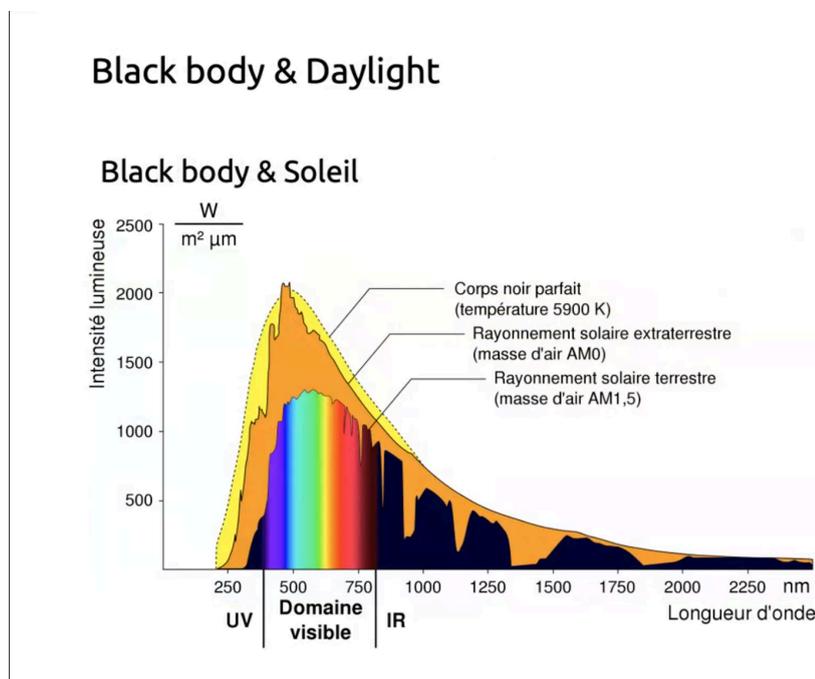
Au fil du temps, le diagramme de chromaticité a fait l'objet de différentes versions par la CIE. Celle de 1960 est beaucoup plus précise et pertinente pour calculer les CCT ou températures de couleurs corrélées.

b) Les indices de fidélité colorimétrique

Eric revient ensuite sur les différents concepts de "color fidelity index" qui se déclinent en vingt à vingt-cinq propositions différentes. Elles ont pour point commun de toutes reposer sur l'idée de comparaison. La réponse spectrale

référénte sera faite par rapport à la lumière du jour, soit par rapport au corps noir. Il n'est pas pertinent de comparer une source de lumière test et une source de lumière référénte avec deux températures différentes. Tous les indices de rendus de couleurs fonctionnent selon ce même principe.

Le système d'indice est toujours compris entre 0 (nul) et 100 (parfait), 90 étant considéré comme très bien et en dessous de 60, comme pas bon. Ces calculs nécessitent également de se baser sur des indices de couleur et un observateur à deux degrés.



c) La CRI 96

Dans un premier temps, Eric détaille les changements sur la CRI R96 datant de 1996 : matrice d'adaptation chromatique avec des échantillons de couleurs. Le CQS (2010) est également une proposition qui revient souvent mais qui n'est pas forcément la plus intéressante. Parmi les différences avec la CRI 96, on notera une palette de couleurs plus larges, une matrice d'adaptation plus récente, un intérêt certain dans les lumières de basse température et un algorithme plus pertinent. Le CQS ne permet pas d'obtenir des résultats négatifs.

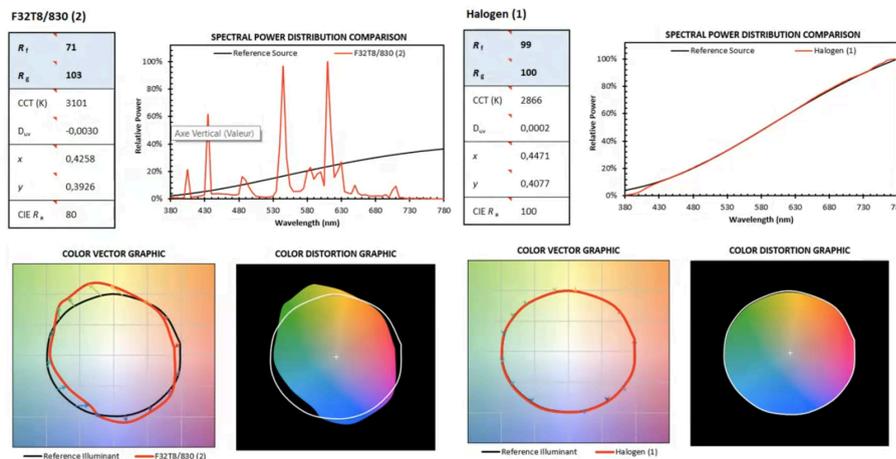
d) Le TM 30

Plus intéressant, le TM30 (2015 à 2018) propose une palette de couleurs encore plus large (99), pour être au plus proche des préoccupations de restitution dans le secteur audiovisuel. Les algorithmes entre les versions 15 et 18 sont les mêmes mais chaque nouvelle version apporte plus de détails et d'informations. Le TM30 propose deux indices, l'un relatif à la fidélité des couleurs et l'autre relatif à la saturation. Le Gamut Index pourrait être considéré comme un index de saturation.

Le calcul effectué se fait dans la distribution spectrale située entre 380 et 780 nanomètres. Eric détaille ensuite les indices de rendus obtenus avec l'utilisation du TM30.

TM30 (2015-2018-2020)

IES Illuminating Engineering Society / ANSI American National Standard



e) Le TLCI

Le TLCI (2012) mis en place par la BBC utilise le ColorChecker et une caméra idéalisée simulée en BT 709 comme observateur, la distribution spectrale utilisée se situe entre 380 et 760 nanomètres, l'illumination des échantillons de couleurs se fait en CIE LAB.

La moyenne est calculée de manière quadratique. C'est fait par et pour des gens du broadcast avec un workflow caméra idoine.

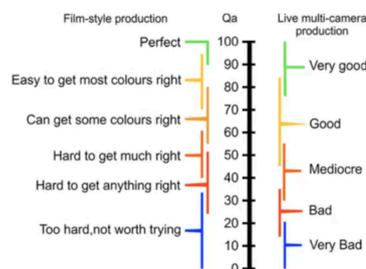
Le TLMF est similaire au TLCI à l'exception près qu'il permet de comparer deux sources différentes de lumières réelles. Eric explique ensuite ce qui permet de savoir si on se réfère au corps noir ou à la lumière du jour puis il revient sur les différences entre TLCI et TLMF.

TLCI (2012) - TLMF (2013)

BBC / EBU

Properties:

- From SPD: 380 to 760 nm
- an idealized camera as observer (oetf ITU-R BT.709)
- Color space: ITU-R BT.709
- Illuminate color samples - CIE LAB ($L^*a^*b^*$)
- CIE DE2000
- Q_a : RMS (Root mean square)

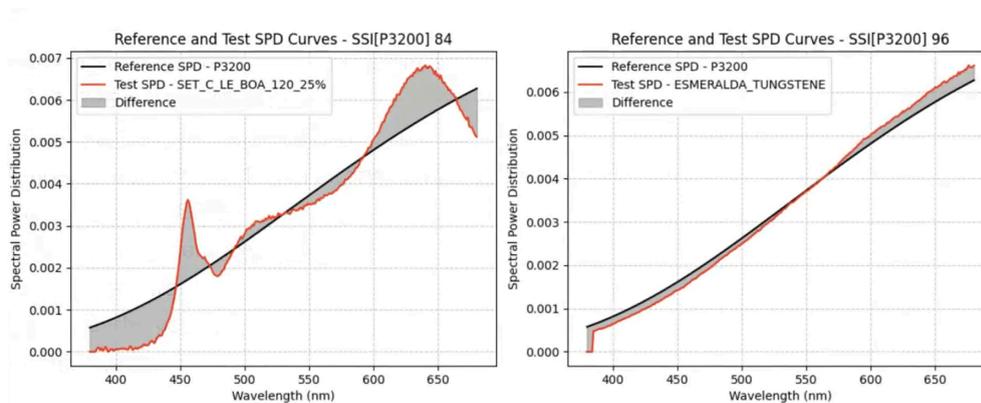


f) Le SSI

Le SSI proposé par l'AMPAS est différent. Contrairement aux autres, il n'a pas d'observateur ni d'échantillons de couleurs, il se base uniquement sur la distribution spectrale, compare les deux spectres modélisés et donne une valeur selon une méthode mathématique élaborée. Le SSI est extrêmement malléable, il a été créé pour se baser sur des illuminants. Il est intéressant d'utiliser ensemble le TM30, qui donne beaucoup d'informations, et le SSI.

SSI (2020) - Spectral Similarity Index

AMPAS Academy of Motion Picture Arts and Sciences / SMPTE Society of Motion Picture and Television Engineers



g) Conclusion

En résumé, il s'agit là de caractériser au mieux les sources lumineuses utilisées lors de divers projets audiovisuels (cinéma, tv, broadcast...).

Pour Eric, le CRI est complètement dépassé. Le TM30 et le SSI sont beaucoup plus intéressants et pertinents de par leurs propriétés. Le TLCI reste intéressant dans une optique purement broadcast.

Ces mesures sont utiles aux chefs opérateurs pour connaître les caractéristiques colorimétriques des lumières et s'assurer qu'elles ne poseront pas de problème en postproduction.

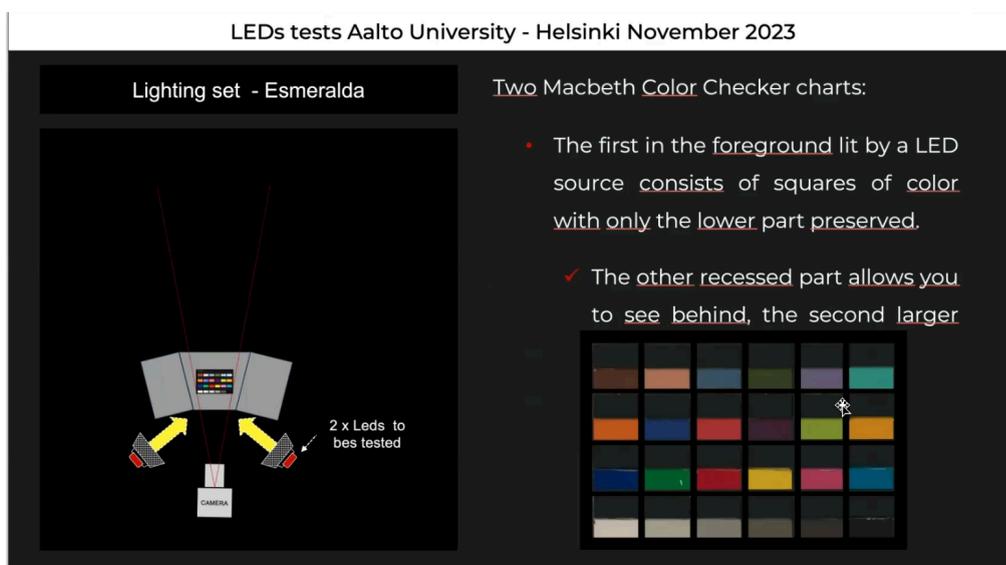
2. Bilan Journée Très Leds du 12 octobre

Lors de la Journée Très LEDs du 12 octobre dernier organisée par le département image de la CST, le groupe Transpa, Be4Post et Picseyes sur le plateau d'Eye Lite à la Courneuve, de nombreux tests ont été faits autour de la spécificité des LEDs. Les caractéristiques des projecteurs et des murs LEDs utilisés lors du tournage ne concernent pas seulement les directeurs de la photo, et les chefs électriciens et peuvent affecter le travail des maquilleurs, des décorateurs, des costumiers et en postproduction, celui des étalonneurs. Des choix erronés peuvent impacter durablement une production.

Plusieurs mini-plateaux ont permis de tester des projecteurs LEDs en présence des fabricants. Un mini-plateau dédié (ESMERALDA) fut mis à disposition pour comparer ces LEDs à des projecteurs de référence tungstène ou lumière du jour. Un dernier a mis en évidence le phénomène du métamérisme et ce, afin de mieux comprendre son rôle primordial dans la connaissance des LEDs.

Le but était aussi de mettre en exergue l'unité de mesure SSI (Spectral Similarity Index) qui est considérée comme l'unité de mesure de référence pour le cinéma numérique.

Les images issues de cette journée ont ensuite été montées et étalonnées pour une projection à la Fémis prévue le mercredi 20 mars 2024.



3. Projet de groupe de travail sur les projecteurs automatiques

Ces nouveaux projecteurs souvent utilisés dans le spectacle vivant semblent intéressants sur le papier. C'est pourquoi le département Image aimerait aller davantage dans le détail via un groupe de travail chargé de tester la qualité de ces projecteurs. En particulier les versions adaptées pour la prise de vue et nommées CT, à priori moins puissantes que celles dédiées aux spectacles vivants. Cela nécessitera notamment d'être très rigoureux dans le choix des modèles à tester.

4 Mise à jour du dossier batteries

François Mareschal revient sur les mises à jour de son travail de référencement des différentes batteries utilisées dans le secteur audiovisuel. Depuis la publication (2022) du document CST concernant les batteries[1], une évolution des connaissances des mécanismes chimiques a fait émerger de nouveaux types de batteries. A ce jour, ce sont principalement les versions à base de lithium qui sont les plus utilisées, en particulier pour le développement de la voiture électrique. Du fait de leurs qualités, les versions suivantes sont principalement utilisées :

- lithium-fer-phosphate-LFP : densité énergétique - durée de vie et plus de sécurité
- nickel-manganèse-cobalt-NMC : densité énergétique
- nickel-cobalt-aluminium-NCA : densité énergétique, grande capacité de stockage malgré une sécurité et une stabilité plus difficile à réaliser.

Pour répondre aux demandes, toujours en progression, les dernières recherches et une meilleure connaissance des mécanismes chimiques devraient bientôt faire émerger de nouveaux types de batteries. Le détail de toutes ces innovations a fait l'objet d'un dossier dans la lettre de la CST n°186.

5. Conclusion

La prochaine réunion se tiendra au mois d'avril 2024 et présentera de nouvelles avancées. Les personnes présentes sur place étaient invitées à prolonger les discussions de manière plus informelle lors d'un verre.