



Jean-Marc KUBLER

Expert international AFNOR et ISO pour l'éclairage en médecine bucco-dentaire

# LA LUMIÈRE et LES CHOIX DE COULEUR

En quoi la lumière a-t-elle une influence déterminante sur le choix des couleurs ? Voir « tout » et « juste » est un prérequis pour reproduire fidèlement. La difficulté réside paradoxalement dans ce que l'on ne voit pas ou de façon déformée. La surmonter impose d'une part d'avoir l'intuition et l'anticipation de ce que l'on ne voit pas, ce qui met en œuvre selon Dr René Serfaty des dispositions naturelles personnelles et une longue expérience, d'autre part la suppression des causes d'erreurs ce qui est très aisé lorsque l'on dispose de la bonne lumière.

**Le choix de couleur** stricto sensu, consiste à l'identification de trois composantes qui sont **la saturation, la luminosité et la teinte**. Mais en dentisterie esthétique, les auteurs placent en priorité plusieurs autres caractéristiques des dents, déterminantes à la reproduction exacte : **la géométrie et la micro géométrie, la forme et les volumes** notamment l'appréciation de la masse émail.

**La lumière** est un phénomène corpusculaire ondulatoire identifié par son **spectre** de longueur d'onde et son **intensité** énergétique. Elle est soit absorbée, soit réfléchi, totalement ou partiellement par les objets qu'elle rencontre.

**La vision** est la **perception** de certaines longueurs d'ondes par des récepteurs oculaires permettant d'identifier le mouvement et le contraste pour les bâtonnets, les formes et les couleurs pour les cônes. La formation des images par le cerveau est donc étroitement dépendante de la nature de la lumière éclairante, de la façon dont elle se modifie sur les objets observés et de l'acuité visuelle.

Choix de Couleur, Lumière et Vision sont trois notions très étroitement corrélées. Car la réussite en dentisterie esthétique repose sur **la vision exacte et précise des jeux de réflexions & absorptions des couleurs de la lumière naturelle équilibrée sur les dents**.

Académiquement, la prise de couleur s'effectue à une lumière suffisante provenant du Nord.

## LUMIÈRE ET VISION

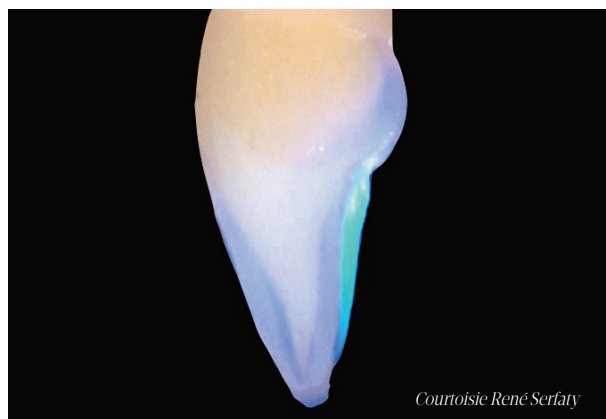
- La lumière est un phénomène énergétique que l'œil humain ne voit que partiellement et de façon très différenciée. Le visible est composé des longueurs d'onde entre 380nm (bleus à haute énergie dans le visible HEV, proches des UVA) et 780nm (rouges à faible énergie proches des IR), dont la combinaison donne la lumière perçue.
- L'œil humain est adapté pour la lumière naturelle et son acuité est maximale, en l'absence de contrastes et d'éblouissement, dès 1000 lux pour un œil de 20 ans (le double à 40 ans).
- C'est au Nord que la lumière est la plus agréablement répartie pour notre champ visuel, car il n'y a pas de contrastes (le soleil

en est absent) et sa luminosité est le plus souvent gérable par la pupille (absence d'éblouissement). Mais si l'éclairage augmente excessivement, par exemple en condition de ciel grand bleu, la pupille même rétractée à son maximum laisse entrer trop de lumière dans l'œil. Nous sommes éblouis et portons nos lunettes de soleil.

- L'illuminant normalisé D65 (D pour Daylight et 65 pour 6500 K), référence de la lumière du jour pour la prise de couleur, est le spectre de la lumière naturelle au Nord par beau temps avec 3/5 de nuages blancs.
- L'œil humain, qui comprend généralement 3 types de cônes dits rouge, vert et bleu, dispose d'un domaine de sensibilité inégal selon les couleurs. A perception égale, il lui faut beaucoup plus d'énergie bleue ou rouge que d'énergie verte.
- La quantité de lumière perçue (lux) est notoirement moindre que l'énergie (W) reçue par l'œil.

## LA LUMIÈRE RÉFLÉCHIE ET LE CHOIX DE COULEUR

Le spectre d'une LED 6500K comporte une pointe importante de bleu (HEV). La lumière de cette LED renvoyée par la dent fournira des informations, flatteuses car très blanches, mais imparfaites comme illustré par le résultat caricatural ci-dessous :



Courtoisie René Serfaty

On distinguera de façon exagérée les bleus parce que l'émail les concentre et les renvoie, alors que la dentine les absorbe et renvoyant des jaunes/rouges, sera sous-évaluée.

Problématique complémentaire mais absolument fondamentale, la vision centrale est prodiguée par les cônes qui voient en couleur. Ils sont majoritairement situés sur la macula. Donc observer sous un éclairage au spectre incomplet ou déséquilibré diminue leurs performances en termes d'acuité. Les perceptions des effets de bord, lignes des volumes, angles de transition, micro géométrie seront mal valorisées.

**Un spectre d'éclairage équilibré sécurise la perception des masses, des teintes et de leurs saturations. Il optimise aussi l'acuité visuelle assurant l'appréciation des volumes et des formes.**

### CHOIX DE COULEUR ET ÉCLAIRAGE

La **luminosité** est l'énergie totale rayonnée par un corps dans tout le spectre visible et dans toutes les directions. En dentisterie, c'est l'énergie lumineuse réfléchi par la dent, sans tenir compte des couleurs. Son appréciation exacte permet de reproduire justement brillance, réflectance, transparence et opalescence. Prendre une photo en noir et blanc est une technique commode pour l'apprécier.

La direction de la lumière éclairante a une influence primordiale sur sa réflexion. Contrairement à l'éclairage naturel ou à celui d'un plafonnier multidirectionnel (direct/indirect), le scalytique ou un flash axial d'appareil photo n'éclaire une dent que dans une seule direction. La luminosité réfléchi due à la lumière provenant des autres directions en est complètement occultée. L'image perçue par l'œil sera donc faussée. Pour éviter cette erreur, les photographes utilisent un éclairage déporté qui multipliera les angles d'éclairage afin de se rapprocher de l'infinité d'incidences de la lumière naturelle.

**En dentisterie esthétique, il est impératif de disposer d'une source ambiante multidirectionnelle, dont la mise en œuvre exige beaucoup de technologie luminotechnique.**

Les valorisations de la **teinte** et de la **saturation** relèvent en revanche de la vision humaine, que ce soit en vue directe ou sur photo.

**Microgéométrie, formes, masses et volumes** relèvent de l'acuité visuelle, donc du niveau et du confort d'éclairage, de l'absence d'éblouissement et de contraste et du spectre de la lumière éclairante. Une photo de qualité, prise dans ces conditions d'éclairage est une aide déterminante pour transmettre les informations au céramiste

L'observation sous un éclairage plafonnier disposant d'un spectre naturel équilibré, tel le D65 certifié, d'un niveau d'éclairage de +/- 2500 lux et d'une émission multidirectionnelle de la lumière est le garant de la juste appréciation de l'ensemble des critères propres à garantir une bonne vision de l'objet à reproduire et de la fidélité des photos.

Fig. 1 : courbe de sensibilité de l'œil aux couleurs.

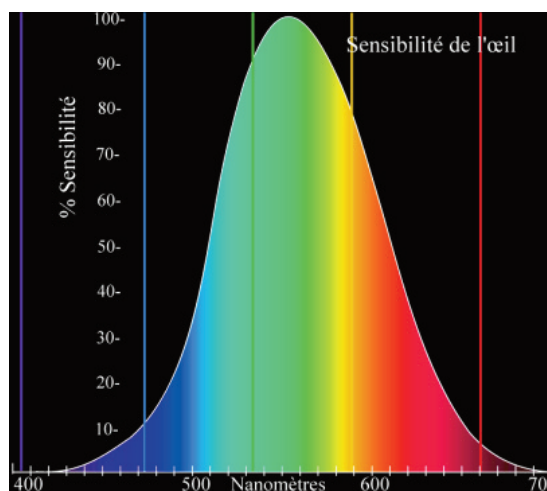
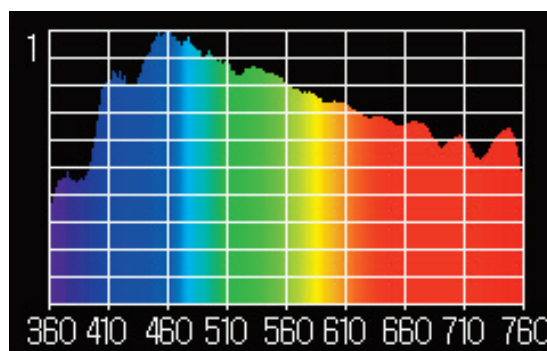
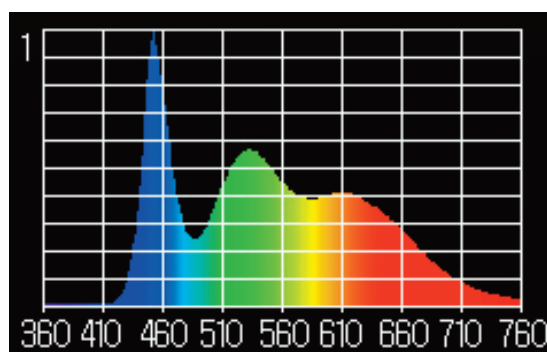


Fig. 2 : spectre D65.



Le spectre est la transcription de l'énergie relative des longueurs d'onde visibles. Dans le D65, elles sont toutes présentes avec environ la même énergie (W) : le spectre à 6500K y est continu et équilibré.

Fig. 3 : Spectre LED 6500 K à indice de rendu de couleur IRC > 90



Le spectre d'une LED blanche à chromaticité 6500 K manque nettement de cyan et de rouge, le vert et le jaune restant insuffisants. Les cônes bleus sont alors intensément sollicités, les cônes verts moyennement et les rouges très peu. La **couleur de lumière perçue** sera intensément blanche et éblouissante, car il y a beaucoup plus d'énergie bleue HEV que d'énergie des autres couleurs.