

86 - Le vert de rouge

Les caravelles et autres naos de Christophe Colomb se signalaient entre elles de nuit par un fanal blanc, la grande lanterne qui se plaçait au plus haut point de la poupe du navire pour se faire voir la nuit.

Ce type de signalisation a duré pendant de nombreux siècles et ce n'est qu'en 1889 que le premier congrès international de Washington a adopté à la fois un système de balisage international et des normes concernant les feux de navigation des navires : Un feu de côté rouge à bâbord et un feu de côté vert à tribord.

Mais pourquoi ces couleurs rouge et verte ont-elles été choisies ? Ce n'est ni par pur hasard ni par l'idée saugrenue de mettre du rouge dans le vert, mais pour des motifs bien précis que ce choix a été apporté.

Dans mon texte « 75 sur la convention STCW », il est relevé que la sensibilité de l'œil, en vision scotopique, n'est pas la même pour toutes les longueurs d'onde et qu'on détecte plus vite le vert que le rouge. De fait un feu vert se distingue quasiment au double de distance qu'un feu de même puissance, mais rouge.

La rétine de l'œil est pourvue de deux types de cellules sensibles à la lumière : les cônes et les bâtonnets. La vision nocturne, ou scotopique, est essentiellement assurée par les bâtonnets. Ces derniers sont connectés à des zones du cerveau propres à la vigilance et à l'alerte, plus réactives aux mouvements ou petits changements d'intensité lumineuse. Juste ce qu'il faut pour la vision nocturne de l'homme de veille.

Cependant ces cellules bâtonnets ne permettent qu'une vision en noir et blanc. Pour détecter les couleurs, l'œil dispose de cônes bleus, verts et rouges, un peu comme une caméra de télévision.

Pour être plus précis on notera que globalement le spectre visible des couleurs se trouve entre 400 et 700 nanomètres de longueur d'onde, soit :

- Rouge :	700-620 nm
- Orange :	620-592 nm
- Jaune :	592-578 nm
- Vert :	578-500 nm
- Bleu :	500-446 nm
- Violet :	446-400 nm

Si la convention de Washington a choisi le vert et le rouge, c'est que, comme indiqué ci-dessus, la couleur verte est très bien perçue par l'œil avec sa longueur d'onde d'environ 530 nanomètres. Le rouge (environ 660 nanomètres de longueur d'onde) est la couleur complémentaire du vert et elle contraste bien d'avec cette dernière.

A relever que de jour c'est différent et on distingue mieux une marque rouge sur une mer bleu-vert, alors que la marque verte se distingue moins bien au loin.

Par ailleurs, la qualité de la vision dépend grandement de l'adaptation à l'obscurité et on constate qu'il faut environ 15-20 minutes dans le noir pour obtenir une bonne vision nocturne. Après le double de ce temps, on peut dire que la sensibilité est à son maximum, pratiquement un million de fois plus élevée que juste après avoir quitté une zone éclairée, tel le carré ou la table à cartes ! Ce n'est pas pour rien que l'éclairage du compas est le plus souvent de couleur rouge, tout comme devrait l'être l'éclairage de la table à cartes et du carré.

Le RIPAM (COLREG en anglais) nous rappelle quant à lui, dans ses annexes, les spécificités des feux de route :

Couleur des feux :

La chromaticité de tous les feux de navigation doit être conforme aux normes suivantes, qui se situent dans les limites indiquées par le diagramme de chromaticité de la Commission internationale de l'éclairage (CIE). Ce diagramme en forme d'aile de requin peut facilement être examiné sur internet.

Les limites de la zone des différentes couleurs sont données par les coordonnées des sommets des angles, qui sont les suivantes :

i) Blanc	x 0,5250,5250,4520,3100,3100,443 y 0,3820,4400,4400,3480,2830,382
ii) Vert	x 0,0280,0090,3000,203 y 0,3850,7230,5110,356
iii) Rouge	x 0,6800,6600,7350,721 y 0,3200,3200,2650,259
iv) Jaune	x 0,6120,6180,5750,575 y 0,3820,3820,4250,406

Intensité des feux :

L'intensité des feux doit être calculée à l'aide de la formule :

$$I = 3,43 \times 10^6 \times T \times D^2 \times K^{-D}$$

où I = Intensité lumineuse en candelas dans les conditions de service

T= Seuil d'éclairement 2×10^7 lux

D= Distance de visibilité (portée lumineuse) du feu en milles marins

K= Coefficient de transmission atmosphérique. Pour les feux prescrits, K est égal à 0,8 ce qui correspond à une visibilité météorologique d'environ 13 milles marins.

Le tableau suivant présente quelques valeurs obtenues à l'aide de cette formule :

Distance de visibilité (portée lumineuse) du feu exprimée en milles	Intensité lumineuse du feu exprimée en candelas pour K = 0.8
D	I
1	0.9
2	4.3
3	12.0
4	27.0
5	52.0
6	94.0

L'intensité lumineuse maximale des feux de navigation devrait être limitée de manière à éviter des reflets gênants.

Cette limitation de l'intensité lumineuse ne doit pas être obtenue au moyen d'une commande variable.

Aujourd'hui à la mode pour leur importante économie d'énergie, les feux utilisant des ampoules LED doivent eux aussi répondre à ces normes et il n'est pas bon de substituer sans autre votre ancienne ampoule à incandescence pour n'importe quelle ampoule LED, souvent tirant trop sur le bleu, ce qui peut modifier la couleur souhaitée.

P.-A. Reymond © 28-10-2018