

## Potins d'Uranie

### Où les étoiles et les robinets d'eau ne sont pas d'accord<sup>5</sup>

Al Nath

Et bien, non! Les étoiles ne sont pas d'accord avec les robinets d'eau. Etonnant, n'est-ce pas? Pourquoi ce désaccord? Pour des questions, non de goûts, mais de couleurs.

Mais encore? Et bien, simplement parce que les étoiles bleues sont chaudes alors que les robinets bleus donnent de l'eau froide et parce que, inversement, les robinets rouges donnent de l'eau chaude et que les étoiles rouges sont plus froides que les bleues.

D'où vient ce désaccord? Nous allons essayer d'exposer le point de vue des deux parties. Mais comprenez, bonnes gens, que l'affaire est critique: plus d'un astronome distrait s'est déjà ébouillanté les mains ou est sorti prestement d'une douche en claquant des dents ...

#### La simplicité de la physique

Ceux qui ont pu assister dans leur jeunesse au travail des forgerons, race quasi-disparue de nos jours, se sont rendus compte que le fer chauffé passe d'abord par un rouge sombre, puis plus vif, avant de devenir d'un jaune de plus en plus éclatant et blanchâtre. Les chimistes et les soudeurs savent que les flammes bleues sont plus chaudes que les flammes rouges ou jaunâtres.

En d'autres termes, le bleu correspond à la température la plus élevée des radiations visibles et le rouge, à la plus basse. Ceci est traduit par ce que l'on appelle *la loi de Wien* [1] qui s'applique à toute la gamme des radiations électromagnétiques, bien au-delà de part et d'autre du domaine perceptible à l'œil.

Sans entrer dans des développements mathématiques ou physiques détaillés, disons seulement que la loi de Wien est directement reliée à la *loi de Planck* [2] qui exprime, quant à elle, l'énergie émise par un corps ('noir' pour les spécialistes) aux différentes longueurs d'onde. La loi de Wien indique que la longueur d'onde au voisinage de laquelle ce corps émet la plus grande partie de son énergie est inversement proportionnelle à sa température.

Ainsi, plus un corps est froid, plus le pic d'émission d'énergie se trouve du côté des grandes longueurs d'onde (rouge, infrarouge, radio, etc.) et, plus un corps est chaud, plus le maximum d'énergie est émis dans le domaine des radiations électromagnétiques de courtes longueurs d'onde (bleu, violet, ultraviolet, X, gamma, etc.).

Dissipons tout de suite un malentendu. Les photographes contemporains utilisent des pellicules infrarouges pour prendre des images en 'chaleur' et les détecteurs de chaleur utilisés par les militaires sont des instruments sensibles à l'infrarouge. Mais ces sources de 'chaleur' que sont le corps humain, les échappements d'engins mécaniques ou les réacteurs d'avions sont, du point de vue cosmique, des sources relativement froides.

Notre Soleil, source de vie sur notre planète et véritable bombe H en activité permanente, n'est lui-même qu'une étoile relativement froide malgré ses quelque 6000 degrés de température photosphérique. Il s'agit d'une étoile jaune. Sirius ou Véga, étoiles bleues, montent quant à elles jusqu'à 10000 degrés environ. Mais d'autres sources bien plus énergétiques existent dans l'univers comme les étoiles de type O (50.000 degrés) et les phénomènes cataclysmiques dont sont le siège

certaines étoiles au cours de leur évolution, ainsi que les noyaux actifs de galaxies, les sources X, les galaxies en interaction, les systèmes à trou noir, etc.

Il faut également préciser que les températures utilisées par les astronomes sont exprimées en degrés Kelvin (K) dont l'échelle correspond à celle des degrés Celsius, mais dont le zéro diffère : le 0 K correspond à -273 °C, soit le zéro absolu. Dans cette échelle, le premier tableau donne quelques températures, les domaines de longueurs d'onde des

maximums d'émission correspondants et des objets représentatifs.

A cause de l'absorption sélective de l'atmosphère terrestre ne laissant passer que quelques bandes de radiations, on comprend l'importance capitale des observations extra-atmosphériques comme celles menées à partir de sondes et de satellites artificiels pour étudier tous ces corps ou phénomènes émettant leur maximum d'énergie dans les domaines de longueurs d'onde extrêmes.

Tableau 1  
Exemples de la loi de Wien

Température approximative	Domaine de radiations du maximum	Objets représentatifs
3°K	radio infrarouge	rayonnement de fond cosmique
3000°K	infrarouge	étoiles de type M (Bételgeuse, Antarès)
6000°K	jaune-vert	étoiles de type G (Soleil, Capella)
10000°K	ultraviolet	étoiles de type A (Véga, Sirius, Dénéb)
50000°K	ultraviolet	étoiles de type O (zeta Ori, xi Per)
bien au-delà	rayons X, gamma et cosmiques	phénomènes à haute énergie (cataclysmes stellaires, sources X, trous noirs, galaxies en interaction, etc.)

### La symbolique des teintes

Les couleurs ont revêtu au cours du temps des significations émotionnelles ou symboliques variées en fonction de l'époque et du contexte culturel, exprimant différents concepts depuis les éléments dont tout est fait (l'air, la terre, le feu et l'eau) jusqu'à la symbolique héraldique en passant par les quatre vents, les saisons, la lutte pour survivre, la religion, etc.

Tableau 2  
Diverses correspondances et oppositions au rouge (Gerritsen, 1975)

Symbole du rouge	Symbole opposé	Couleur correspondante	Lieu, époque ou contexte
feu	eau	gris vert noir bleu clair	Greco Japon actuellement
guerre	paix reddition	blanc	
été	hiver	noir blanc bleu glace	Japon actuellement actuellement
sud	nord	noir jaune	Japon Indiens Pueblo
brûlant	frais	bleu clair	
chaud	froid	blanc bleu clair	
sensuel	puritain dévôt	blanc gris bleu	
diabolique	divin	blanc éblouissant or éblouissant	
enfer	ciel	or bleu	
ego	espace	bleu	

Prenons le cas du rouge qui nous intéresse plus ici. Son contraste visuel le plus fort se trouve dans le bleu-vert, mais son opposition psychologique peut recouvrir une série d'autres teintes en fonction de l'association symbolique. Le deuxième tableau résume quelques exemples donnés par F. Gerritsen dans sa Théorie et pratique de la couleur (Van Nostrand Reinhold Co., New York, 1965). Gerritsen est évidemment conscient que cette liste est incomplète et sujette à controverses. Peu de couleurs ont une symbolique acceptée uni-

versellement. Les esquimaux ont dix-sept mots distincts pour exprimer le blanc de la neige. Chez nous, la mariée est vêtue de blanc, alors qu'en Chine, cette couleur est celle du deuil...

Le rouge est cependant la couleur dont la symbolique est la plus universelle. Elle est la plus positive, la plus violente et la plus excitante des couleurs. Elle attire l'œil plus que tout autre. Elle semble avoir été la première à avoir reçu un nom dans les langues primitives et a été utilisée plus que toute autre dans l'art primitif. On pourrait légitimement croire que le rouge fut associé primitivement au danger (le feu, le sang) et que, de là, vient son association actuelle à l'eau chaude (le danger de brûlure).

De nos jours, le rouge est utilisé dans de nombreux cas dont nous ne nous rendons plus toujours compte et dont le troisième tableau est loin de constituer une énumération exhaustive (on peut y ajouter les explosifs, la protection contre le feu, ...). En ce qui concerne les robinets, nous n'avons pu trouver d'éléments décisionnels concrets à l'origine de la convention actuelle (sinon des accords internationaux ayant ratifié une situation existante). Toute information sur le sujet serait bienvenue et pourrait être envoyée à la rédaction du journal.

Domaine d'utilisation	Symbole du rouge	Couleur opposée	Symbole opposé
circulation	arrêt	vert	passage
interrupteurs	appareil branché	blanc	appareil non branché
températures	chaud	bleu	froid
finances	dettes	noir	solde positif

table 3

Les justifications du symbolisme sont le plus souvent irrationnelles: *Comment le rouge et l'orange pourraient-ils être autres que chauds comme le feu est chaud, alors que le vert et le bleu sont frais tout comme les bois et lacs sont froids. Le Littré définit d'ailleurs le rouge comme étant d'une couleur semblable à celle du feu, du sang, etc.*, alors que le bleu est de la couleur du ciel sans nuage. Le Webster est plus physique et fait appel aux extrémités

du spectre des longueurs d'onde visibles. Le langage regorge aussi d'expressions impliquant émotionnellement les couleurs, sans parler des différences d'appréciations individuelles quant aux teintes 'chaudes' et celles qui le sont moins.

Les adeptes de la chromothérapie utilisent l'éclairage rouge pour revitaliser, stimuler et activer la circulation, particulièrement dans les cas d'anémies et de paralysies. Les résultats d'expériences sur des enfants ou des malades mentaux indiquent que la lumière rouge est génératrice d'excitation, d'activation sanguine, de sentiments d'amour, d'anxiété ou de danger. La lumière bleue, en revanche, a un effet calmant, non dépressif par rapport à la lumière blanche de longueur d'onde moyenne intermédiaire.

Il est également évident (et on le voit aussi d'après le tableau de Gerritsen) que la perception des couleurs évolue au cours du temps. Le domaine où cela transparaît particulièrement, sinon le plus, est l'habillement: différences géographiques et de modes qui ne tiennent pas nécessairement compte des mouvements idéologiques. Un exemple: dix ou vingt ans en arrière, les promeneurs de nos forêts se vêtaient de bruns et de verts leur permettant de se confondre avec les sous-bois (et accessoirement de pouvoir approcher et observer la faune sans l'effaroucher); de nos jours, on peut admirer les serpents hauts en couleurs voyantes que sont les colonnes de randonneurs et cela, en dépit des forts courants écologiques actuels.

Enfin, il est intéressant de noter qu'en anglais (nous n'avons pu trouver de statistiques pour le français), quatorze noms de couleurs apparaissent dans les mille mots les plus usités.

Le rouge est le plus fréquent, figurant avec le noir et le blanc dans les 500 mots les plus souvent employés.

### *Conclusion*

La convention d'identification des robinets d'eau chaude et d'eau froide par le rouge et le bleu respectivement ne correspond pas à la position relative de ces couleurs dans l'échelle des températures physiques correspondantes, telle qu'elle est illustrée par les colorations stellaires.

D'une façon plus générale, la définition physique de la température d'une couleur n'est pas automatiquement répercutée, ni dans la perception psychologique des teintes, ni dans les conventions symboliques qui ont été adoptées.

La symbolique des colorations est certes ancrée profondément en nous par un certain atavisme, mais de nombreux exemples montrent son évolution au cours des temps, sa variation géographique et sa relative indépendance de mouvements idéologiques.

### *Notes*

1. Wilhelm Wien (Gaffken, 1864 - München, 1928); Professeur à l'Université de Gieß en 1899, puis de München en 1920; Prix Nobel de Physique en 1911; sa loi fut émise en 1893.

2. Max Planck (Kiel, 1858 - Göttingen, 1947); Professeur aux Universités de München, Kiel et Berlin; Prix Nobel de Physique en 1918; sa loi date de 1900.

