

Le daltonisme et son impact sur la perception des couleurs dans le design graphique

Un focus sur les feux de circulation et la signalisation visuelle

École supérieure
d'art & de design
des Pyrénées

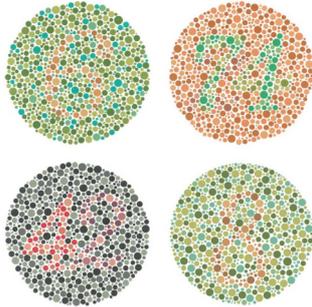
DNA Design
Mention Design
graphique Multimédia

Maksim Kireev
2024 – 2025

ÉSAD·PYRÉNÉES

**2 Introduction****2 Partie I : Histoire et nature du daltonisme**2 I.1 La collision ferroviaire de Lagerlunde3 I.2 L'hypothèse de John Dalton3 I.3 Types de daltonisme**5 Partie II : Problèmes des daltoniens et solutions en design graphique**5 II.1 Difficultés dans les professions pour les daltoniens6 II.2 Les designers et leurs propositions8 II.3 Différences culturelles dans la perception des couleurs9 II.4 Feux de circulation pour les daltoniens**11 Conclusion**

[a]



↑ Ishihara test de la vision des couleurs

Introduction

Le daltonisme – une anomalie visuelle qui affecte la perception des couleurs [a] – est plus courant qu'on ne le pense, ce qui signifie que nous, les designers graphiques, ne pouvons pas ignorer ce fait lors de la création de contenu. Selon **Atalan [1]**, le daltonisme touche environ **4 %** de la population mondiale sous une forme ou une autre, soit environ **300 millions de personnes**.

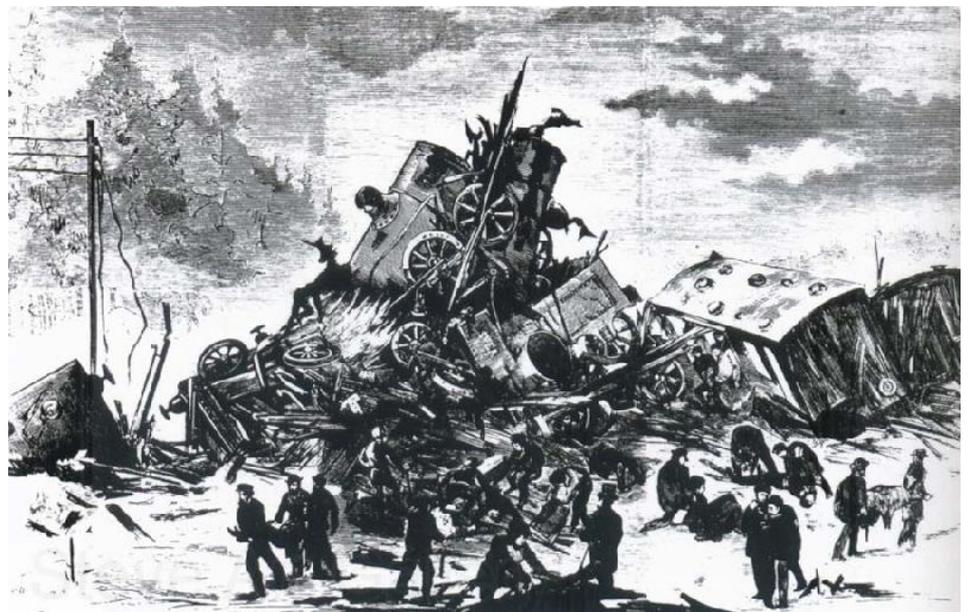
Cela équivaut à un nombre 4,5 fois supérieur à la population de la France ! Une telle comparaison permet de se rendre compte de l'ampleur du problème dans le contexte de la création de solutions accessibles dans le domaine du design graphique et de la communication visuelle.

Dans ce travail, j'explorerai les particularités de la perception des couleurs par les daltoniens et j'examinerai les tentatives et les expériences menées par les designers graphiques pour rendre les feux de signalisation plus accessibles aux conducteurs du monde entier.

Partie I : Histoire et nature du daltonisme

1.1 La collision ferroviaire de Lagerlunde

Le défaut de vision des couleurs est apparu officiellement pour la première fois au grand public **le 15 novembre 1875**. À l'époque, deux trains sont entrés en collision frontale près de la ville de Lagerlunde, en Suède. L'un des cheminots brandit une lanterne rouge et crie au train de ralentir, mais le conducteur ignore les signaux et poursuit sa route sur la voie unique. Quatre minutes plus tard, le train est entré en collision avec un autre train express en provenance de Stockholm. Les photographies des locomotives brisées reposant sur leurs essieux, ainsi qu'une illustration tragique de **Carl Larsson** – un étudiant en art qui deviendra plus tard le peintre suédois le plus célèbre du XIXe siècle – ont suscité un vaste tollé dans l'opinion publique. Cependant, la principale question qui préoccupait les gens était la suivante : **« Pourquoi le conducteur (qui, soit dit en passant, a miraculeusement survécu et a affirmé qu'il conduisait le train sur un feu vert) n'a-t-il pas réagi au signal rouge du sémaphore ? »**



↑ *The Train Wreck at Lagerlunda*. Carl Larsson, 1875

[1] Atalan – l'une des principales sociétés de conseil spécialisées dans l'accessibilité numérique en France.

Le professeur suédois **Alarik Frithiof Holmgren**, physiologiste impliqué dans l'enquête sur l'accident, est parvenu à la conclusion que celui-ci était dû au daltonisme du conducteur, qui ne pouvait pas distinguer le rouge du vert, alors que le développement des transports à cette époque a conduit à une utilisation généralisée de la signalisation par couleur. Holmgren montre au conducteur plusieurs écheveaux de laine de différentes couleurs et lui demande de nommer la couleur de chacun d'entre eux. Montrant l'écheveau rouge, l'accusé a dit qu'il était vert, ce qui a choqué les personnes présentes. Après cette catastrophe, le professeur Holmgren a mis au point les premiers tests de vision des couleurs.

La catastrophe de Lagerlunde a clairement démontré la nécessité d'étudier les différences individuelles dans la perception des couleurs. Cependant, la compréhension même du daltonisme était apparue bien avant, grâce aux travaux de **John Dalton**. C'est lui qui, le premier, a décrit en détail le trouble de la perception des couleurs en étudiant sa propre condition. Ses hypothèses et ses observations ont constitué la base des approches modernes en matière de diagnostic et de création de systèmes visuels sûrs.

1.2 L'hypothèse de John Dalton

À la moitié du XIXe siècle, les scientifiques savaient déjà que certaines personnes percevaient les couleurs différemment de la majorité. **Dès 1794**, le futur grand chimiste **John Dalton [b]** publia un article intitulé « **Faits extraordinaires relatifs à la vision des couleurs : Avec des observations** ». Dans cet écrit, le jeune anglais décrivit sa propre expérience—la façon dont il percevait les couleurs, en décalage avec ce que lui rapportaient les autres.

« La partie de l'image que les autres appellent rouge m'apparaît simplement comme une obscurité, un manque de lumière ; l'orange, le jaune et le vert sont pour moi une seule et même couleur, qui change de manière assez uniforme en intensité, du foncé au clair. Je les appellerais des nuances de jaune. »

De plus, Dalton légua ses yeux à la science après sa mort, permettant ainsi un diagnostic posthume. On découvrit alors qu'il souffrait d'un daltonisme dichromatique typique, la deutéranopie, —ou cécité rouge-vert—un trouble de la vision des couleurs que nous appelons encore aujourd'hui par son nom.

Ce diagnostic posthume nous permet de mieux comprendre les troubles de la vision des couleurs, notamment le daltonisme. Mais comment fonctionne précisément la vision humaine, et pourquoi certaines personnes perçoivent les couleurs différemment ?

Pour répondre à ces questions, il est essentiel de se pencher sur la structure de l'œil humain, qui joue un rôle crucial dans la manière dont nous voyons le monde autour de nous. La perception des couleurs dépend de l'interaction entre les bâtonnets et les cônes dans l'œil, et c'est là que le daltonisme entre en jeu, en perturbant cette capacité naturelle à distinguer les couleurs.

1.3 Types de daltonisme

En vérité, Mesdames et Messieurs, l'œil humain est une structure extrêmement complexe. Ce que je vais écrire ici sur le fonctionnement de la vision constitue donc une certaine simplification. Les bâtonnets et les cônes dans l'œil sont responsables de notre perception visuelle. Les bâtonnets réagissent à l'intensité lumineuse, transmettant au cerveau si c'est le jour ou la nuit autour de nous. Les cônes, eux, indiquent si la pomme dans votre main est rouge, verte ou bleue. Ils sont les récepteurs des couleurs.

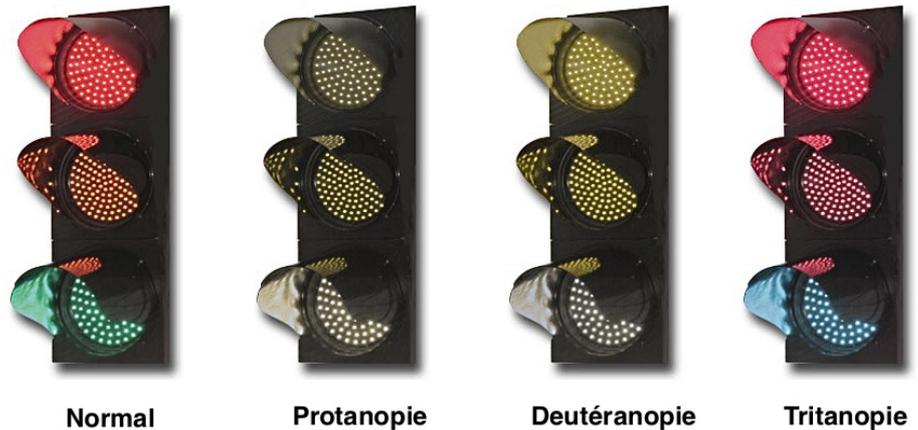


[b]

↑ *John Dalton*, huile sur toile, Thomas Phillips, National Portrait Gallery, London, 1835

Il existe trois types de cônes. **Les cônes S** réagissent à la lumière à courte longueur d'onde. Le cerveau interprète cette longueur d'onde comme **du bleu ou du violet**. **Les cônes M** sont sensibles à la lumière de longueur d'onde moyenne —correspondant **au spectre vert**, au centre de l'arc-en-ciel. Enfin, **les cônes L** détectent les longues longueurs d'onde, associées **aux couleurs orange et rouge**.

Le daltonisme apparaît lorsque certains types de cônes sont défectueux ou absents.



↑ Les types de daltonisme

- Normal (vision normale, pas de daltonisme)
- Protanopie (insensibilité à la couleur rouge)
- Deutéranopie (insensibilité à la couleur verte)
- Tritanopie (insensibilité à la couleur bleue)

Dans le cas de **la protanopie**, la couleur rouge devient moins saturée ou se mélange complètement avec **le vert et le jaune**. Par exemple, un feu de circulation peut apparaître comme deux lumières de même intensité, rendant difficile la distinction des signaux. Les personnes atteintes de **tritanopie** ont du mal à différencier **le bleu et le jaune**. Un ciel bleu peut sembler blanchâtre, tandis que les teintes jaunes apparaissent vertes ou grises.

Le type de daltonisme le plus courant est **la deutéranopie**, où la personne a des difficultés à distinguer les couleurs **rouge et verte**.

Ce type de daltonisme touche jusqu'à **8 % des hommes** et **0,5 % des femmes** – ce ne sont pas des cas isolés, mais un nombre considérable de personnes! Statistiquement, si vous connaissez douze hommes, l'un d'eux est probablement daltonien. Beaucoup pensent que les femmes ne peuvent pas être daltoniennes, mais c'est faux. Cela s'explique par le fait que les gènes responsables se trouvent sur le chromosome X. Les hommes n'ont qu'un seul chromosome X, tandis que les femmes en ont deux. Si le gène sur l'un des chromosomes X est défectueux chez une femme, elle dispose d'un « gène de secours » sur son autre chromosome X, qui peut compenser. Cependant, chez les hommes, il n'y a pas d'alternative, ce qui les rend plus susceptibles d'être daltoniens. Mais si les deux gènes X d'une femme sont défectueux, elle développera aussi une déficience visuelle liée aux couleurs, bien que cela soit beaucoup moins probable que chez les hommes. Avec le daltonisme, la palette du monde change, ce qui peut avoir un impact significatif sur la vie quotidienne : des tâches aussi simples que choisir des fruits mûrs, assortir ses vêtements ou lire des informations codées uniquement par des couleurs peuvent devenir un défi. Le design graphique peut devenir un outil pertinent pour répondre aux besoins des daltoniens. En rendant les supports visuels plus accessibles et fonctionnels, il améliore l'expérience utilisateur pour tous.

Partie II : Problèmes des daltoniens et solutions en design graphique
II.1 Difficultés dans les professions pour les daltoniens

Pour les daltoniens, les nuances de rouge et de vert ne sont pas perçues comme une seule et même couleur. La plupart d'entre eux distinguent de nombreuses nuances ; par exemple, le rouge peut sembler plus foncé que le vert. Lorsqu'ils travaillent avec des signaux familiers, ils peuvent apprendre à différencier les lumières blanche, rouge et verte par leur intensité : la lumière blanche est la plus brillante, le vert est plus lumineux que le rouge. Cependant, lorsqu'ils utilisent un équipement inconnu, des erreurs peuvent survenir, notamment en cas de faible visibilité ou de stress.

Le daltonisme peut limiter la capacité à accomplir certaines tâches professionnelles. Une bonne perception des couleurs est essentielle dans des professions telles que la médecine, la conduite, la navigation maritime et l'aviation, car la vie de nombreuses personnes peut en dépendre. Cette question dépasse le seul cadre professionnel et touche également la vie quotidienne, notamment dans l'interaction avec les signaux visuels utilisés dans l'espace public **[c]**.

Les feux de signalisation illustrent parfaitement les défis quotidiens et la discrimination que rencontrent les daltoniens.

Dans certains pays, comme **la Turquie** et **la Roumanie**, les personnes souffrant de troubles de la vision des couleurs ne peuvent pas obtenir de permis de conduire. En **Russie**, les daltoniens atteints de dichromasie ne peuvent obtenir qu'un permis de catégorie A ou B, sans avoir le droit d'être employés en tant que conducteurs. En revanche, dans le reste de **l'Europe**, aucune restriction n'existe à ce sujet, tandis qu'aux **États-Unis**, l'accès au permis de pilote est restreint pour les personnes atteintes de troubles de la vision des couleurs.

En l'absence d'indices positionnels, il peut être difficile de distinguer le rouge de l'ambre ou le vert du blanc, notamment en raison des lampadaires au sodium qui altèrent la perception des couleurs. La solution repose souvent sur la mémorisation de la position des feux : rouge en haut, jaune au milieu, vert en bas. Cependant, des exceptions existent, comme à **Tipperary Hill [d]**, un quartier de la ville de **Syracuse**, dans l'État de New York, où un feu tricolore a été installé à l'envers (vert en haut, rouge en bas) en hommage à la communauté irlandaise locale **[2]**.

Ce cas atypique soulève des questions sur la sécurité routière, notamment pour les conducteurs daltoniens.

Par ailleurs dans le monde moderne, la couleur reste un moyen essentiel de codage de l'information. Les plans de métro en sont un exemple classique : tant que le réseau est simple, une seule couleur peut suffire, mais lorsqu'il se complexifie, il devient nécessaire d'introduire une palette plus large. De même, dans certains contextes, comme les fils électriques dans un câble multibrin, la couleur est parfois le seul indicateur permettant de différencier les éléments.

Si une information importante est transmise uniquement par la couleur, elle peut être inaccessible aux daltoniens. **C'est ici que le design graphique joue un rôle crucial : comment peut-il être utilisé pour rendre l'information visuelle compréhensible pour tous ?** L'ajout de descriptions textuelles, l'utilisation de contrastes marqués et l'intégration de textures ou de formes distinctives peuvent offrir des solutions. Alors que la société repose encore largement sur la couleur

[c]

↑ *Quand le vert est bleu : une particularité japonaise des feux de signalisation.* Salaryman, shutterstock

[d]

↑ *Tipperary Hill – Green over Red – Syracuse, New York.* Doug Kerr, 2 août 2009

[2] Les jeunes Irlandais du quartier, mécontents de voir la couleur verte « irlandaise » en dessous de la couleur rouge « britannique », brisaient continuellement les vitres du feu de signalisation, exigeant que les couleurs soient placées dans l'autre sens : le vert au-dessus du rouge. L'impasse a duré jusqu'en mars 1928, date à laquelle l'arrondissement a reçu l'autorisation finale de modifier l'ordre des couleurs, qui est toujours en place aujourd'hui.

pour coder l'information, il est essentiel de concevoir des systèmes visuels inclusifs, accessibles à tous, quels que soient leurs modes de perception.

II.2 Les designers et leurs propositions

Depuis l'invention du feu de circulation, sa forme est restée presque inchangée : trois cercles rouge, jaune et vert. À l'origine, chaque section du feu était ronde pour une raison simple : l'ampoule incandescente sphérique diffusait la lumière de manière uniforme à travers le verre. Aujourd'hui, tous les feux modernes utilisent des LED ultra-lumineuses qui peuvent être disposées de diverses façons, et les sections des feux sont fabriquées en plastique moulé, permettant de leur donner n'importe quelle forme. À mon avis, il est intéressant de concevoir les lanternes dans différentes formes géométriques, comme un carré par exemple, car cela augmentera leur visibilité grâce à l'augmentation de leur surface d'éclairage.

La conception de feux de circulation géométriques a été inventée par les designers sud-coréens **Jiyoun Kim, Soonyoun Yang** et **Hwanju Jeon** en **2009 [e]**. Leur produit, **UNISignal**, se distingue par la disposition des formes : un triangle pour le rouge, un cercle pour le jaune, et un carré pour le vert. Selon eux, ce feu géométrique simplifie la vie des personnes daltoniennes et facilite l'apprentissage des règles de la route aux jeunes enfants.

[e]



↑ Des formes variées pour une meilleure distinction, lisible même en noir et blanc

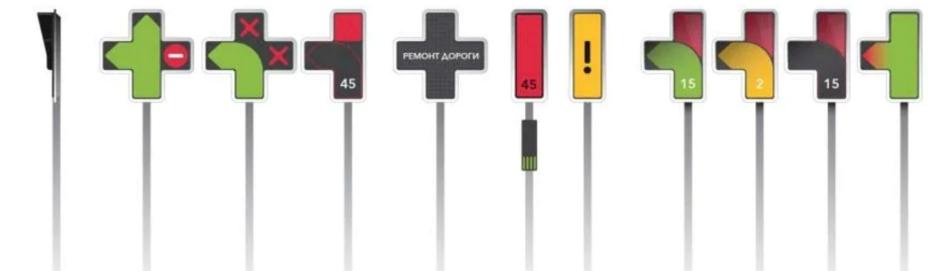


↑ UNISignal. Conçu par Jiyoun Kim, Hwanju Jeon, Soonyoun Yang, 2009



[f]

↑ Grâce aux LED, les feux de signalisation peuvent désormais parler en chiffres et en mots



↑ Traffic Light System. Evgeny Arinin, avril 2017

Au lieu des habituels cercles et flèches colorés, il propose des formes colorées plus intuitives, éliminant toute ambiguïté sur l'indication du feu. Ces feux de circulation ne sont pas seulement des dispositifs de sécurité routière, mais de véritables œuvres d'art en leur genre.

Un autre exemple de cette tendance moderne est le concept **Svetoforus 4.0** de l'**Art. Lebedev Studio**, qui a été présenté en 2021 [3].



↑ Svetoforus 4.0. Artemy Lebedev Studio et UOMZ Industrial Design Centre, 7 juillet 2021

Le projet a été développé en collaboration avec le Centre de design industriel de l'UOMZ (Usine d'optique et de mécanique de l'Oural).



↑ Svetoforus 4.0. Prototype en fonctionnement

[3] Il est amusant de constater que le projet ressemble étrangement au concept d'Evgeny Arinin, comme l'a fait remarquer l'ancien designer du studio, Konstantin Konovalov, sur son Twitter. Evgeny Arinin lui-même a reconnu que les conceptions étaient très similaires. Art. Lebedev Studio n'a pas réagi. Oh la la, l'univers du design...

[g]



↑ Les pictogrammes sont placés aux mêmes endroits que les feux classiques, facilitant ainsi l'adaptation à la nouveauté

Dans ce feu de circulation de forme classique rectangulaire, tous les signaux apparaissent sur un seul écran, et au lieu de sections supplémentaires – par exemple, pour la flèche de virage à droite ou à gauche – les panneaux se trouvent dans la zone du bas. Le feu de signalisation compte également le temps et affiche des pictogrammes spéciaux pour les daltoniens [g] .

Si, sur l'ancien feu de signalisation, les personnes souffrant de troubles de la perception des couleurs déterminaient le signal par son emplacement, sur ce nouveau feu de signalisation, cette indication est conservée au grâce à des pictogrammes placés à l'endroit habituel.

Auparavant, pour diviser le flux de voitures dans différentes directions à des intersections complexes, les villes devaient payer des frais supplémentaires pour l'installation de sections additionnelles – le format habituel avec trois cercles pour résoudre le problème ne fonctionnait pas. Dans ce nouveau feu de signalisation, tous les signaux tiennent sur un seul écran.

Par ailleurs, l'ajout d'un élément textuel à la signalisation transforme les feux de circulation en un environnement hybride où la typographie devient un élément important de la communication visuelle.

J'ai trouvé un projet intéressant de **Niwa Kenshiro** présenté sur le site web d'un magazine japonais publié par **Motorcyclist** dans un article explorant l'impact des feux de circulation sur la lisibilité et l'accessibilité [h] [i] .

Ce concept unique vise à améliorer la perception des feux de circulation par tous les usagers de la route en Japon, y compris les daltoniens. Contrairement aux feux de signalisation traditionnels qui sont basés uniquement sur la couleur, ce projet introduit un élément textuel qui est directement intégré dans les feux illuminés, fournissant une confirmation visuelle supplémentaire et résolvant le problème de la reconnaissance des couleurs.

Ce projet peut inspirer de nouvelles orientations dans la conception des feux de circulation. L'utilisation d'un élément tel que la typographie peut certainement être appliquée dans d'autres contextes, tels que les panneaux routiers interactifs ou les dispositifs d'information en temps réel.

En remplaçant les caractères japonais par des équivalents en français, en anglais ou dans d'autres langues, on pourrait appliquer les mêmes principes de clarté et de lisibilité tout en maintenant les avantages du système en Europe et ailleurs.

II.3 Différences culturelles dans la perception des couleurs

La modernisation impacte presque tous les aspects de notre vie, pourtant, un produit aussi essentiel que le feu de circulation semble être resté inchangé depuis près d'un siècle. Est-il vraiment impossible à moderniser? Absolument pas! En travaillant sur ce projet, j'ai réalisé à quel point ce sujet est profond, complexe et loin d'être trivial. L'idée du feu de circulation est profondément ancrée dans la conscience collective. Il est nécessaire de repenser notre interaction avec cet objet, qui semble simple à première vue, mais qui s'avère complexe sous tous ses aspects. La formule idéale repose sur une harmonie entre utilité, fonctionnalité et esthétique. L'objectif est d'améliorer la qualité de vie des usagers en leur offrant un produit qui rendrait leur vie plus sûre, leur conduite plus agréable et qui améliorerait également l'aspect général du paysage urbain grâce à l'introduction d'un système modernisé, simple et élégant. Une solution apparemment simple, mais rendue incroyablement complexe par les interactions entre les détails et la multitude de scénarios possibles. Les couleurs sont perçues et interprétées différemment selon les contextes culturels, ce qui complique la conception d'un système destiné à un usage international. Dans de nombreuses cultures, il est bien connu dès le plus jeune âge que le rouge signifie « arrêt », le vert « avance », et le jaune est une couleur d'avertissement : le feu va



[h]

↑ Le caractère « 左 » qui signifie « à gauche » en japonais

[i]



↑ Le caractère « 右 » qui signifie « à droite » en japonais

bientôt passer au rouge, donc arrêtez-vous si cela est sécuritaire. Cependant, cela ne s'applique pas toujours de manière uniforme.

Exemple de différences culturelles dans la perception des couleurs des feux de circulation :

Rouge : En Chine, le rouge symbolise la chance, le bonheur et la prospérité. Il est utilisé lors des mariages et des célébrations, comme le Nouvel An chinois. En Europe et en Amérique du Nord, il est souvent associé au danger, à l'interdiction (panneaux routiers, signaux d'urgence) ou à l'amour. En Afrique du Sud, le rouge peut symboliser le deuil.

Jaune : Dans les pays occidentaux, il symbolise l'attention, l'optimisme et l'énergie. En Chine, le jaune est lié au pouvoir impérial et à un statut élevé. En Amérique latine, le jaune peut être associé au malheur ou à la peur.

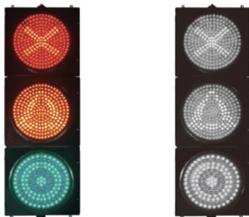
Vert : Dans les cultures occidentales, le vert symbolise la nature, la santé et la « sécurité ». Dans les pays islamiques, il est associé à la religion et à la prospérité. En Indonésie, le vert peut être lié à des présages négatifs.

Au Japon, bien que la signification des couleurs des feux de circulation soit similaire, il existe une grande exception : les feux utilisent le rouge, le jaune et le bleu. Cela est dû au terme japonais décrivant les feux, qui englobe à la fois les teintes bleues et vertes. De telles associations culturelles peuvent entraîner des malentendus lors de la conception de nouveaux feux de circulation si le contexte local n'est pas pris en compte. Par exemple, dans les pays où le rouge symbolise la chance, son utilisation comme signal « arrêt » peut être perçue comme moins impérative.

Le design graphique peut compléter le codage par couleur avec d'autres éléments :

- **Formes géométriques** : Chaque signal peut adopter une forme unique, comme dans le design des feux UNISignal : un cercle pour « arrêt », un triangle pour « attention » et un carré pour « avance ». Cela rend les signaux plus universels en réduisant la dépendance à la couleur.
- **Pictogrammes** : Des symboles, comme une main d'arrêt ou une silhouette marchant, simplifient la compréhension pour les personnes avec des particularités culturelles ou physiologiques [j] .
- **Éclairage dynamique** : Des formes lumineuses clignotantes ou changeantes peuvent renforcer l'attention portée aux signaux.
- **Dégradés de couleurs** : L'utilisation de dégradés réduit la dépendance à une teinte spécifique et améliore la perception des signaux par les personnes daltoniennes [k] .
- **Localisation du design** : Pour les systèmes internationaux, l'adaptation du design aux préférences culturelles améliore l'efficacité. Par exemple, en Chine, les signaux positifs pourraient inclure des teintes dorées associées au bien-être.
- **Typographie** : L'adoption de polices de caractères adaptées et variables permettrait d'améliorer la visibilité et la compréhension des signaux, en particulier pour les personnes ayant des troubles visuels. Par exemple, des polices sans empattement, telles que Helvetica ou Univers, qui sont connues pour leur clarté et leur lisibilité accrues, assureraient une lecture facile et rapide, même dans des conditions de circulation complexes, tout en garantissant une meilleure accessibilité pour un large public.

[j]



↑ Intégration de pictogrammes

[k]



↑ Un exemple d'utilisation de textures pour différencier les étiquettes adaptées aux daltoniens

II.4 Feux de circulation pour les daltoniens

Les technologies modernes, comme les réglages d'affichage des couleurs sur iPhone, nous ont déjà prouvé qu'il est non seulement possible mais aussi efficace d'adapter les outils aux besoins des personnes daltoniennes dans la vie

[1]



↑ L'option Filtres de couleur permet de modifier la teinte globale de l'écran ainsi que l'intensité

quotidienne [1]. Cependant, alors que les appareils numériques offrent des solutions personnalisées, les systèmes publics, tels que les feux de circulation, nécessitent une approche universelle pour garantir sécurité et commodité pour tous.

Cette problématique prend une importance particulière si l'on considère que des erreurs de perception des signaux routiers peuvent entraîner des conséquences tragiques. C'est pourquoi la conception de feux de circulation adaptés aux daltoniens, combinant codage par couleur, formes, pictogrammes et utilisation de la typographie, devient une étape clé pour créer un environnement urbain inclusif. Les feux de circulation adaptés aux daltoniens pourraient significativement améliorer la sécurité routière tout en facilitant la vie de tous les usagers. Étant donné que le daltonisme se divise en différents types, notamment **la protanopie (cécité au rouge et vert)**, **la deutéranopie (déficit dans la perception du vert)** et **la tritanopie (cécité au bleu et jaune)**, les nouvelles solutions doivent répondre aux besoins de chaque groupe.

- **Duplication de l'information** : En plus de la couleur, ajouter des pictogrammes sous forme de flèches, de chiffres ou de symboles associés à des actions telles que « arrêt » ou « avance ». Cela permet aux usagers de percevoir le signal même sans distinction de couleurs.
- **Design universel** : Les nouveaux feux de circulation doivent être familiers et pratiques pour les daltoniens ainsi que pour le grand public. Les symboles doivent être simples, intuitifs et facilement reconnaissables.
- **Améliorations technologiques** : Au lieu de remplacer complètement les feux existants, l'intégration de systèmes LED adaptatifs permettrait de modifier les couleurs et d'ajouter des symboles sur les dispositifs actuels, réduisant ainsi les coûts de modernisation.

À ce jour, les feux de circulation adaptés aux daltoniens ne sont pas encore largement répandus. Les principaux obstacles incluent les coûts élevés de développement et de mise en œuvre ainsi que la nécessité d'adapter les infrastructures existantes. Cependant, les progrès technologiques, comme les feux LED économes en énergie et les systèmes IoT, ouvrent des perspectives prometteuses pour la création de feux de circulation intelligents. Ces dispositifs pourraient s'adapter dynamiquement à l'environnement et fournir des signaux visuels et sonores plus précis. Une collaboration avec les organisations internationales responsables de la standardisation des signaux routiers, telles que **l'Organisation mondiale de la santé (OMS)** et **le Consortium des normes de transport**, sera également nécessaire. La mise en œuvre réussie de feux adaptés pourrait représenter une avancée vers une ville plus accessible et sécurisée.

Les feux de circulation modernes ne se limitent plus aux LED ou aux figures animées. Dans les années à venir, ils pourraient devenir une partie intégrante des systèmes de « ville intelligente ».

Conclusion

Le daltonisme n'est pas seulement une question de perception individuelle, c'est un enjeu sociétal qui touche des domaines tels que la signalisation, les systèmes de communication visuelle, le design graphique. Si certaines professions, comme celles des cheminots ou des capitaines de navire, sont directement impactées par cette condition, d'autres secteurs, liés aux signes et à leur interprétation, doivent également s'adapter pour garantir une accessibilité universelle.

Les initiatives en matière de feux de circulation montrent bien les défis que représente l'inclusion des daltoniens dans un système pensé pour des personnes ayant une vision normale des couleurs. Malgré les avancées technologiques, la transition vers des signalisations mieux adaptées reste lente en raison des coûts et des résistances au changement. Pourtant, le design graphique peut jouer un rôle fondamental dans cette évolution.

L'intégration de formes distinctes dans les feux de circulation, comme les propositions de feux triangulaires, circulaires et carrés, ouvre une nouvelle voie pour une meilleure lisibilité des signaux routiers. Toutefois, il est essentiel que ces nouvelles formes soient intuitives et universellement comprises. L'usage d'un octogone pour le signal d'arrêt, par exemple, pourrait être une alternative efficace, évitant toute confusion possible avec une flèche directionnelle.

Par ailleurs, l'innovation technologique ne doit pas être négligée. Les systèmes LED adaptatifs et les dispositifs intégrant du texte ou des symboles lumineux offrent des perspectives intéressantes. Un feu de signalisation affichant explicitement le mot "STOP" au lieu d'un simple rond rouge pourrait renforcer la compréhension du message. De même, des indications textuelles ou des pictogrammes associés aux couleurs pourraient permettre d'améliorer l'accessibilité pour tous les usagers de la route.

En définitive, le design graphique ne se limite pas à l'esthétique ; il est un outil puissant pour façonner un monde plus inclusif, notamment à travers la gestion des signes et de leur lisibilité. En prenant en compte les besoins des personnes daltoniennes, il ne s'agit pas seulement de corriger une lacune du système actuel, mais de repenser les codes visuels qui véhiculent l'information. Cette approche ne bénéficie pas seulement aux daltoniens, mais à l'ensemble de la société, car un système de signes plus clair et plus intuitif représente toujours un progrès pour tous.

Je pense que repenser la signalisation et la conception graphique en pensant aux daltoniens n'est pas seulement une question d'accessibilité, mais aussi une occasion de repenser la façon dont nous interagissons avec l'environnement visuel. En mettant en œuvre des solutions plus inclusives, nous créons un monde où chacun peut mieux comprendre et naviguer, quelle que soit sa perception des couleurs.

Références

Bibliographie

ARNHEIM, Rudolf. *Art and Visual Perception.* Maison d'édition Progress, 1974.

CALDAS, Sara. *La palette parfaite pour le graphisme et l'illustration.* Hoaki Books, S.L., 2021.

KOFFKA, Kurt. *Principles of Gestalt Psychology.* Kegan Paul, Trench, Trubner & Co., Ltd., 1935 (Londres); Harcourt, Brace and Company, 1935 (New York).

Sitographie

ARININ, Evgeniy

Interview sur la modernisation des feux de circulation. Ludmila Novikova, 30 mars 2017. Disponible sur interieurexplorer.su [Consulté le 18 février 2025].

Canadian Press.

Man struck by car at crosswalk gets ticket for not pressing button. SCTV News, 10 décembre 2017. Disponible sur ctvnews.ca [Consulté le 11 avril 2024].

MOLLON John, CAVONIUS Lillie.

Introduction of Color Vision Testing. Survey of Ophthalmology, mars 2012. Disponible sur surveyophthalmol.com [Consulté le 31 juin 2024].

NAKAMUTA, Ayumi.

Isekai-kan aru shingō: iro ya yajirushi janaku moji hyōji!! « De », « Se » no imi wa? Mania ga mikata to setchi riyū o kaisetsu. Motorcyclist, 16 décembre 2022. Disponible sur mc-web.jp [Consulté le 13 février 2025].

BAK, Daniela. *Communication visuelle et design graphique: Manuel à l'usage des graphistes et de leurs commanditaires.* Édition Eyrolles, 2020.

DALTON, John. *A New System of Chemical Philosophy.* Russell & Allen, 1808.

NUNO, Miguel. *Color Identification System for Colorblind: Monochrome Code.* Master's thesis, Minho University, 2008.

Art. Lebedev Studio.

Svetoforus. 2006. Disponible sur artlebedev.ru [Consulté le 28 septembre 2024].

Jiyoun Kim Studio.

Unisignal – Universal Traffic Light. Team Project, 2009. Disponible sur behance.net [Consulté le 1 février 2025].

MOLLON John, BOSTEN Jenny, PETERZELL David, WEBSTER Michael.

Individual differences in visual science: What can be learned and what is good experimental practice? Journal of Experimental Social Psychology, 10 décembre 2017. Disponible sur sciencedirect.com [Consulté le 3 février 2025].

Oregon Department of Transportation.

Traffic Sign Design Manual. Delivery & Operations Division, Traffic Roadway Section, août 2024. Disponible sur oregon.gov [Consulté le 15 février 2025].

BERTIN, Jacques. *Sémiologie graphique: Les diagrammes – Les réseaux – Les cartes.* Éditions de l'EHESS, 1973.

HOLMGREN, Frithiof. *Zur Lehre von der Farbenblindheit im Eisenbahnverkehr.* F. C. W. Vogel, 1878.

STILLING, Jakob. *Die Prüfung des Farbensinnes beim Eisenbahn- und Marinepersonal.* Theodor Fischer, Cassel, 1877.

BIDORET, Julien.

Cultures numériques – Media Queries – Atelier web – ÉSAD Pyrénées. s.d. Disponible sur ateliers.esad-pyrenees.fr [Consulté le 28 septembre 2022].

KRZYWINSKI, Martin.

Designing for Color Blindness : Color choices and transformations for deuteranopia and other afflictions. BCGSC. Disponible sur mkb.cbgsc.ca [Consulté le 3 février 2025].

NIWA, Kenshiro.

Thin Signal Project. 2015. Disponible sur trafficsignal.jp [Consulté le 2 février 2025].

Reader's Digest.

This Is Why Japan Has Blue Traffic Lights Instead of Green. Brandon Specktor, 31 janvier, 2023. Disponible sur rd.com [Consulté le 19 février 2025].