

# COULEUR

**Révélation hautement scientifiques  
sur le plus banal des phénomènes :  
un récit des inventions et des savoirs,  
une rencontre entre art et science.**

**SYM  
BOLE**



**MERV  
EILLES**



**CON  
QUETE**



**SAV  
OIR-  
FAIRE**

**PER  
CEPT  
ION**



**EP  
OPEE**



## UNE HISTOIRE DU SAVOIR ET DU SAVOIR-FAIRE

Le parcours est chronologique, il montre les mutations du savoir et du savoir-faire, en partant de la Préhistoire, l'Antiquité, le Moyen Age, la Renaissance pour arriver à aujourd'hui et esquisser quelques perspectives d'avenir. Ce panoramique des savoirs et des savoir-faire concerne ceux des scientifiques, des artisans et des industriels, mais aussi des artistes et des philosophes. Epoque par époque, on y fait passer la couleur par différents prismes : comprendre, fabriquer, utiliser pour, restituer, nommer/classer/mesurer.

AU SEIN DU PROGRAMME **SECRETS DE LA MATIÈRE**. Couleur a pour caractéristiques de faire une belle part à l'expérience sensorielle, et, parallèlement, à la présence d'œuvres d'art et de collections. Prévue pour **2008**, l'exposition, dont la surface se situe entre **1500 à 2000 m<sup>2</sup>**, s'adresse au très grand public ; au-delà des usagers réguliers de la Cité, elle devrait attirer les habitués de Beaubourg, du Louvre, d'Orsay ou du Muséum. Un parcours pour jeunes publics y est prévu.

# ENJEUX

Derrière l'aimable familiarité des couleurs et leur capacité à nous émouvoir, se cachent des savoirs parfois anciens, parfois très récents, mais souvent complexes. Et dans la nature, ou dans de banals objets colorés, se niche une foule de connaissances scientifiques et techniques. Révélation en vue...

Si un terme convient particulièrement à la couleur c'est en effet celui de l'énigme : énigme bizarrement quotidienne et omniprésente. Depuis des siècles, mais avec une nette accélération aux XIX<sup>e</sup>, XX<sup>e</sup> et XXI<sup>e</sup>, le monde coloré dans lequel nous vivons fait l'objet d'études acharnées. Il constitue une sorte de défi en même temps qu'un immense réservoir de découvertes et d'applications.

La compréhension du phénomène coloré se trouve à une place particulière puisqu'au croisement de celle de la lumière, de celle de la matière et de celle de la perception visuelle. Elle convoque – et parfois fait naître – les fondamentaux scientifiques. Elle fédère plusieurs sciences : les secrets de la couleur furent et sont encore levés à la fois par des physiciens (Newton en tête, en 1666), des chimistes, des physiologistes, des biologistes.

Si un terme convient particulièrement à la couleur c'est celui de **l'énigme** : énigme bizarrement quotidienne et omniprésente.



# CABINETS DES MERVEILLES

Le fil chronologique des savoirs est entrecoupé, régulièrement, par des « cabinets des merveilles », lieux dédiés à l'immuable du phénomène coloré dans la nature.



On y trouve des pièces issues des collections d'histoire naturelle – celles en particulier de minéralogie, zoologie, entomologie... du vivant, un aquarium avec des poissons de récifs coralliens par exemple... des images, celles de nos yeux, nos peaux, ou de nos cheveux d'humains, et celles de l'infiniment grand et l'infiniment petit colorés – des aurores boréales, des arc-en-ciel circulaires, de lointaines étoiles, des fonds des mers, des micro-organismes... Et aussi des œuvres d'art : peintures, émaux, céramiques, vitraux, mosaïques, enluminures...



Ces versions contemporaines des cabinets de curiosités seront, précisément, réalisées par un artiste.

Tandis que les cabinets des merveilles sont des espaces immersifs, des lieux de **débauche** colorée, la trame chronologique constitue, elle, un paysage **zen**, où l'on circule au milieu d'expériences, films, textes et autres sons.



De tout temps semble-t-il, on a cherché à teindre et à peindre des matières naturelles, et que ces couleurs soient durables, prévisibles, résistantes à la lumière et au temps. Puis à accroître le nombre des coloris et à affiner leurs nuances.   fabriquer en quantité et à bon prix, à répondre à une demande changeante, exigeante et en explosive augmentation.   s'adapter à des matériaux nouveaux, en particulier les synthétiques.

Et cette conquête se poursuit.

On demande maintenant aux colorations de nombreuses autres performances (sécurisation, variabilité, respect de l'environnement par exemple). On travaille sur le vivant pour le colorer jusqu'au plus infime de ses constituants ou encore pour l'utiliser comme colorant lui-même, telle la bioluminescence. On cherche à étalonner les millions de couleurs des écrans. Entre cent exemples.

Restituer la réalité colorée est une autre victoire et non des moindres : l'impression en quadrichromie, la photographie, le cinéma, la télévision en couleur, puis le numérique, en forment les vastes domaines de concrétisation.

Au-delà du défi qu'elles posent au savoir, aux couleurs est attachée l'idée de **conquête**.

## LA PRÉSENCE D'ŒUVRES D'ART

Les théories des peintres ont modifié le sens des théories scientifiques de la couleur.

Et inversement. Entre artistes et scientifiques, interférences, parallélismes, convergences, divergences et complémentarités sont à l'œuvre. Dans la pratique, les artistes ont parfois découvert des recettes et des procédés, bien avant les chimistes (le bleu égyptien par exemple). Ils ont compris très tôt certains phénomènes de la vision colorée (les ombres colorées par exemple). Mais ils ont su et savent aussi exploiter les acquis scientifiques (James Turrell par exemple).

Une sélection d'œuvres consistante, en quantité comme en qualité, apte à rendre sensibles ces interactions, sera une composante essentielle de l'exposition – manière de relier, via la couleur, des mondes qui se rejoignent généralement peu dans les musées.



Au fil du temps, s'est produit un extraordinaire développement des matériaux et des technologies de la couleur – prenant parfois d'ailleurs les allures d'une guerre industrielle – et cette épopée réserve bien des surprises.

L'évolution des pratiques de la couleur n'est pas moins étonnante. La classification spectrale des couleurs, les notions de couleurs chaudes et froides, primaires ou complémentaires, les perceptions des contrastes ne sont pas des vérités intangibles : à ces sujets, rien de comparable au niveau de la perception entre les hommes de la Renaissance et ceux du XXI<sup>e</sup> siècle. Tout aussi bariolées sont les variations dans les usages que nous faisons des couleurs. Telle couleur prohibée pendant des siècles devient majoritaire, comme le bleu. Un symbole attaché ici à une couleur se renverse en son inverse exact dans une autre région du monde. Cette peu connue histoire sociale des couleurs fera écho à celle des connaissances scientifiques.

Selon des figures assez diverses, la part dite culturelle des couleurs s'articule et s'intrique avec leur part scientifique et technique, l'une pouvant tour à tour précéder, suivre, accompagner, suggérer, exalter ou encore contrarier l'autre.

« La couleur se définit d'abord comme un fait de société. C'est la société qui « fait » la couleur, qui lui donne ses définitions et son sens, qui construit ses codes et ses valeurs, qui organise ses pratiques et détermine ses enjeux. Ce n'est pas l'artiste ou le savant ; ce n'est pas non plus seulement l'appareil biologique ou le spectacle de la nature. » Michel Pastoureau



# CONTENUS

## Comprendre

**LA LUMIÈRE.** De l'Antiquité à la Renaissance | théorie d'Aristote | le blanc et le noir | couleurs sources de toutes les autres | Newton, en 1666, décomposition lumière blanche en un spectre de lumières colorées, puis au moyen d'une lentille, obtention à nouveau d'une lumière blanche (synthèse additive) | Huyghens (1695), théorie ondulatoire de la lumière | Young, l'interférence | Maxwell, les ondes électromagnétiques | Hertz (1887), les ondes radio | La double nature de la lumière, ondulatoire et corpusculaire | Mécanique quantique, électrons, photons... |

**LA MATIÈRE.** Que fait-elle avec la lumière ? | Est-ce qu'elle la laisse passer ou est-ce qu'elle l'absorbe ? | En partie ou complètement ? | Avec des phénomènes d'interférence ? | Éventuellement même, est-ce qu'elle en émet ? | XIX<sup>e</sup> siècle, travaux d'Helmholtz, distinction entre les mélanges additifs, pour les lumières, et soustractifs, pour les matières | Le pourquoi et le comment des couleurs dans la nature, en particulier, celles fondamentales du vivant | Déterminations (pigmentaires, structurales, optiques, chimiques etc) et modifications |

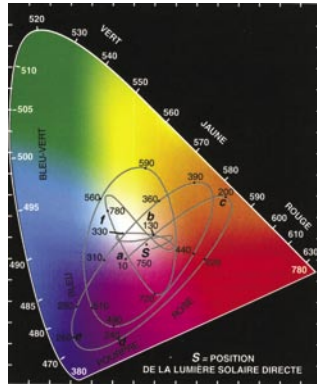
**LA VISION COLORÉE.** Les conceptions de l'Antiquité | Galilée | Les travaux de Young (1773-1829), hypothèse du trichromatisme, confirmée en 1960 | Les anomalies de la vision colorée, Dalton | Années 1980, Nathans, identification des gènes codant les pigments des cônes | L'exploration du système visuel en neurologie, les aires du cerveau | Les dysfonctionnements de la vision colorée | Les troubles de la vision des peintres | La vision colorée chez les animaux |

## Fabriquer

► **Colorants** naturels | lichens | safran | tanins | pastel | arbres à bois rouge | indigo | garance | gaude... et kermès | murex | cochenilles... | colorants de synthèse | azoïques, anthraquinoniques | indigoïdes | phtalocyanines | triaryl-méthines | polyméthines |

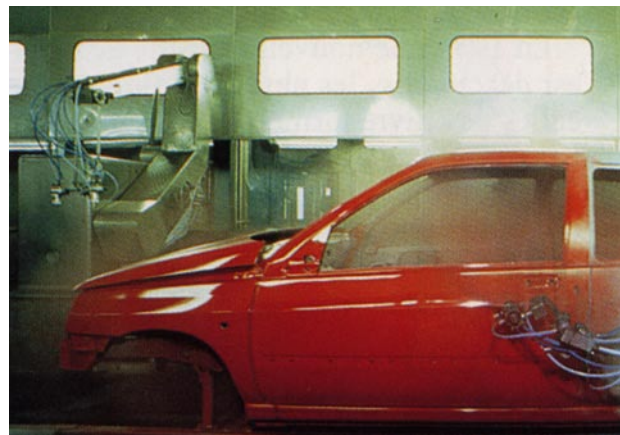
► **Pigments** naturels provenant de minéraux | malachite, azurite | lapis-lazuli | orpiment | cinabre | blanc de chaux | graphite d'ocres et de terres naturelles, ou d'origine animale et végétale | laque de garance | de gaude | et autres brun momie obtenu à partir de momies broyées... | ou issus de minéraux de synthèse anciens | bleu égyptien | blanc de plomb | minium | vert-de-gris | vermillon artificiel... et modernes | outremer artificiel | blanc de titane | jaune de chrome | rouge de cadmium | blanc de zinc | bleu de cobalt | pigments luminescents... | pigments organiques de synthèse, produits en masse depuis la seconde guerre mondiale à partir du pétrole bleu et vert de phtalocyanine | laque d'alizarine | jaune d'azoïque... |





## Utiliser

- Depuis la Préhistoire : textiles, peaux, pharmacopée, cosmétique, art pictural... | Liste de Chevreul, en 1839 : peinture, tapisserie, tapis, mosa ique, vitrail, tissus, papier, imprimerie, cartes géographiques, tableaux graphiques, architecture et décoration, vêtements et horticulture... | Puis les matières plastiques, les fibres synthétiques, les réactifs colorés pour la biologie, les pellicules photo et cinéma, le métal, le bois, le béton, les matériaux de construction, les produits agro-alimentaires, phyto-sanitaires, les cheveux, ou encore les signaux des oscilloscopes... | Liste non limitative... |
- Autres usages des couleurs. Divers diagnostics – dont en médecine –, et design/archi/mode/signalétique etc. Les applications nouvelles et futures | Colorisation du vivant et des nouvelles matières | Colorisation changeante, réagissant à la lumière, à la pression, à la température, à l'application d'un potentiel électrique etc. | Les « fausses couleurs », à des fins d'interprétation, de surveillance ou de détection, etc. | Les techniques de restauration d'œuvres anciennes, peintures, tapisseries, films |
- Symboles des couleurs |



## Restituer

L'imprimerie en quadrichromie | La photographie et le cinéma en couleur | La télévision | Quelques appareils mais surtout les résultats des premiers dispositifs techniques (par exemple, premières impressions en couleur, technique inventée en 1731 par Le Blon ; autochromes Lumiere, kodachromes, polaroids... ; premiers films colorés, voire coloris s, films teintés, chronochromes – 1913 – en bichromie ou trichromie , technicolor – 1935...) | Et le numérique! |

## Classer, mesurer, nommer

Les différents enjeux au cours du temps et les principaux systèmes de classification des couleurs | Les atlas | Les nuanciers | La colorimétrie et ses techniques, ses appareils | Le vocabulaire chromatique |



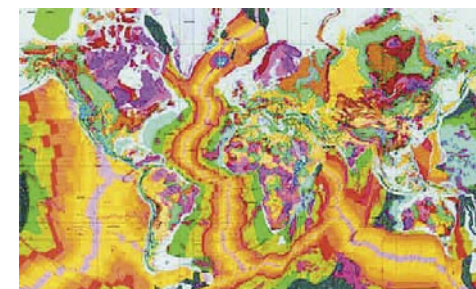


**RENCONTRES.** Au fil de la déambulation, rencontres avec des monographies de couleurs (à différents moments de l'histoire, des ensembles d'objets, images colorés, artisanaux, manufacturés, ou industriels, qui informent de l'état des techniques autant que des symboles attachés aux couleurs), des colorants et des pigments (à profusion et documentés : plante, animal, minéral, matière d'origine, matière d'arrivée, indication des modalités, zones, époques de production, des structures chimiques, des coûts, parts de marché, des techniques de coloration, des coloris obtenus, etc), des objets de collection liés aux techniques mêmes de la couleur (atlas et nuanciers, livres de recettes, machines spéciales etc.), des artefacts muséographiques tels jeux, expériences (briques de base en physique, chimie, physiologie, expériences sur les modifications des couleurs, sur la vision colorée, jeux sur le langage, version grand public d'un logiciel type Photoshop), et récits sonores et filmiques sur certains savants, artistes, philosophes, industriels.

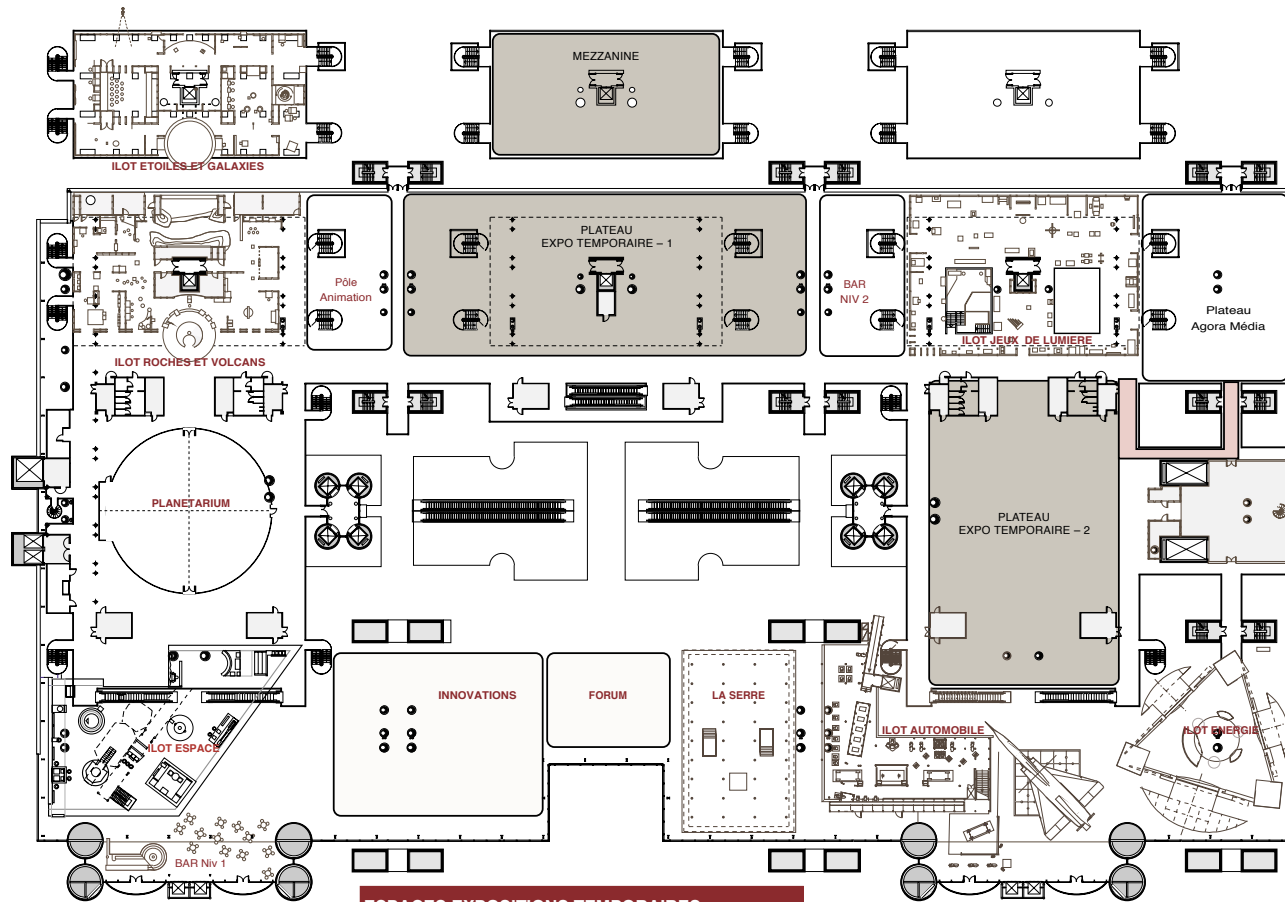
**EXPÉRIENCES.** Les perceptions colorées et les sensations produites par les couleurs sont très variables d'une personne à l'autre, pour des raisons physiologiques autant que culturelles. Expérimenter ces variabilités, individuellement ou en petit groupe, affûter sa propre vision, détecter ses affinités, jouer avec les couleurs seront autant d'expériences offertes aux visiteurs.

# ITINERANCE

Par son thème et son traitement, l'exposition se prête à l'itinérance en France, et peut intéresser non seulement les CCSTI, mais aussi certains musées de société, des musées d'histoire naturelle, voire des musées des Beaux-Arts. Un module de 300 à 500 m<sup>2</sup> en sera extrait, comprenant le socle de données d'histoire et d'expériences, en excluant les œuvres d'art et les pièces de collection, libre à chaque lieu d'accueil de constituer de façon complémentaire ses propres présentations. À l'étranger, un dispositif du même type est imaginé. L'exposition est de toutes façons produite en trois ou quatre langues.







**ESPACES EXPOSITIONS TEMPORAIRES**

Direction des Exposition / Cité des Sciences et de l'industrie / 2005

**Couleur** se tiendra dans Explora, soit sur le plateau exposition temporaire 2, soit sur le plateau exposition temporaire 1 (comprenant si besoin la mezzanine).

Surface prévue : entre 1500 et 2000 m<sup>2</sup>.

COMITÉ SCIENTIFIQUE Il est en cours de constitution. Ont accepté d'y participer :

**Jean-Marie Frigério**, physicien, responsable du gdr couleur à Jussieu

**Dr Philippe Lanthony**, ophtalmomologue aux Quinze-Vingt, spécialiste de la vision colorée

**Jacques Livage**, chimiste, responsable en 2004 de la chaire « couleur » au Collège de France

**Michel Pastoureau**, historien, directeur d'études à l'École pratique des hautes études

**Georges Roque**, philosophe, historien d'art, CNRS, CRAL

**Francoise Viénot**, physicienne, MNHN, Laboratoire Vision et apparence

Des contacts sont en cours avec un naturaliste, un biologiste, un historien des sciences.

## CONTACT :

Commissariat

**Martine Thomas-Bourgneuf**, muséographe/  
muséologue indépendante

01 43 57 96 19 – mtb@wanadoo.fr

Cité des sciences et de l'industrie

**Pierre Duconseille**, chef de projet

01 40 05 72 81 – p.duconseille@cite-sciences.fr

## LA CITÉ ET SES PUBLICS

4<sup>e</sup> musée le plus fréquenté en France après le Louvre, Versailles et le Centre Pompidou, la **Cité des sciences et de l'industrie** a enregistré depuis son ouverture en mars 1986 près de 60 millions d'entrées.

À la veille de fêter ses 20 ans, elle a atteint en **2005** un record historique de fréquentation de ses expositions avec **plus de 1 800 000** entrées payantes.

Les visiteurs des expositions viennent :

› en famille ou entre amis :

**1 320 000 visiteurs**, en 2005, qui ont passé en moyenne 4 heures dans les expositions

› en groupes organisés :

**480 000 visiteurs**, dont 400 000 en groupes scolaires.

La Cité est, avec le musée du Louvre, l'établissement qui reçoit le plus grand nombre de groupes scolaires de France.

› **19 %** de visiteurs étrangers, **34 %** viennent de province, **31 %** de banlieue, **16 %** Paris

› **30 %** sont en âge scolaire

› **13 000 classes** par an



## LA CSI ET SES PARTENAIRES

Depuis son ouverture en 1986, la Cité a tissé des liens étroits avec de nombreux partenaires industriels et institutionnels qui ont apporté leur concours financier, humain, matériel à ses expositions et événements.

Le rôle des entreprises ou institutions est fondamental pour la réalisation des expositions de la CSI :

- ▶ Elles coproduisent des éléments et aident à présenter la dimension industrielle et institutionnelle des sujets retenus.
- ▶ Elles y trouvent aussi l'occasion de présenter leurs technologies et de mener des actions de communication valorisant leur propre image. Les formes de partenariat sont diverses : parrainages, coproductions, prêts de matériel, appuis...
- ▶ Leur présence à la Cité leur permet de valoriser leur action tant en communication externe qu'interne.

Dans certains cas, le partenaire peut bénéficier des avantages fiscaux du Mécénat.

Exemples d'expositions parrainées ou coproduites ces trois dernières années :

- ▶ « Le cheveu se décode » avec L'Oréal
- ▶ « Le train se découvre » avec la SNCF
- ▶ « Roches et Volcans » avec Schlumberger
- ▶ « Le cerveau intime » avec Janssen-Cilag
- ▶ « L'âge de l'aluminium » avec Pechiney
- ▶ « Climat(x) » avec GDF et Ademe
- ▶ « Pétroles extrêmes » avec TOTAL
- ▶ « Opération carbone » avec PSA Peugeot Citroën
- ▶ « Tout capter » avec Orange
- ▶ « Biométrie » avec SAGEM MORPHO

