

**République Algérienne Démocratique et Populaire Ministère de l'Enseignement  
Supérieur et de la Recherche Scientifique Université des Sciences et de la Technologie  
d'Oran Mohamed Boudiaf Faculté d'Architecture et de Génie civil  
USTO-MB 2020/2021**

**POLYCOPIE DE COURS**

**COULEURS, THEORIES, ET  
HARMONIES DANS L'ESPACE ARCHITECTURAL**

Présenté par : Dr BENKHEDDA Meriem

# TABLE DES MATIERES

## **CHAPITRE I: OPTIQUE ET THEORIE DE LA COULEUR..... 5**

<b>1.1</b>	<b>L'OPTIQUE ; L'ŒIL ET LA VISION DES COULEURS .....</b>	<b>6</b>
1.1.1	LA FONCTION DES BATONNETS ET DES CONES.....	6
<b>1.2</b>	<b>DE LA LUMIERE A LA COULEUR ; PHYSIQUE DES COULEURS.....</b>	<b>7</b>
<b>1.3</b>	<b>THEORIES ET SYNTHESSES DE LA COULEUR .....</b>	<b>8</b>
1.3.1	LUMIERE COLOREE ; SYNTHESE ADDITIVE DE LA COULEUR.....	8
1.3.2	COULEUR ET PIGMENTS ; SYNTHESE SOUSTRACTIVE DE LA COULEUR.....	8
1.3.3	COULEUR ET TEXTURE .....	9
<b>1.4</b>	<b>LES CARACTERISTIQUES D'UNE COULEUR.....</b>	<b>9</b>
1.4.1	LA VALEUR OU CLARTE DE LA COULEUR.....	9
1.4.2	LA TEINTE OU TONALITE D'UNE COULEUR.....	10
1.4.3	LA SATURATION.....	10
<b>1.5</b>	<b>LES SYSTEMES THEORIQUES DE CODIFICATION DE COULEUR OU COLORIMETRIE.....</b>	<b>10</b>
1.5.1	LE SYSTEME DE M.E. CHEVREUL.....	11
1.5.2	TRAITE DES COULEURS DE GOETHE.....	12
1.5.2.1	Goethe versus Newton.....	12
1.5.2.2	Le triangle des couleurs de Goethe.....	12
1.5.3	LE CERCLE CHROMATIQUE D'ITTEN .....	13
1.5.4	L'INTERACTION DES COULEURS DE JOSEF ALBERS .....	15
1.5.5	L'ARBRE DE MUNSELL.....	15
1.5.6	NATURAL COLOUR SYSTEM, NCS .....	16
1.5.7	LE CERCLE PSYCHOMETRIQUE DE J.FILLACIER.....	17
1.5.8	METHODES D'APPROCHES CHROMATIQUES URBAINES ET ARCHITECTURALES : LA GEOGRAPHIE DE LA COULEUR DE JEAN-PHILIPPE LENCLLOS.....	17

## **CHAPITRE II : HARMONIES DES COULEURS ENTRE PHYSIOLOGIE ET PSYCHOLOGIE, ET APPLICATIONS A L'ESPACE ARCHITECTURAL..... 18**

<b>2.1</b>	<b>HARMONIES ET COMPOSITIONS PAR LA COULEUR.....</b>	<b>19</b>
2.1.1	L'HARMONIE CHROMATIQUE.....	19
2.1.2	L'HARMONIE DES COULEURS EN RAPPORT AU CONTEXTE .....	19
2.1.2.1	Les schémas de coloration ou harmonie par analogie.....	20
2.1.2.2	Les schémas de coloration ou harmonies par contrastes .....	21
2.1.2.3	Harmonie par contraste successif.....	21
2.1.2.4	CONTRASTE DE COULEUR EN SOI OU CONTRASTE DE TEINTE .....	22
2.1.2.5	CONTRASTE CLAIR-OBSCUR OU DE LUMINOSITE .....	23
2.1.2.6	LE CONTRASTE CHAUD-FROID OU DE TEMPERATURE.....	23
2.1.2.7	LE CONTRASTE DES COMPLEMENTAIRES.....	24
2.1.2.8	LE CONTRASTE SIMULTANE.....	25
2.1.2.9	LE CONTRASTE DE QUALITE OU DE SATURATION.....	26
2.1.2.10	Contraste de quantité.....	27

## **CHAPITRE III : HARMONIES, CONCEPTIONS ARCHITECTURALES POLYCHROMES ET EFFETS CHROMATIQUES QUI EN DERIVENT..... 29**

<b>3.1</b>	<b>L'ARCHITECTURE MODERNE ET LE MYTHE DU BLANC.....</b>	<b>30</b>
<b>3.2</b>	<b>VERS UNE NOUVELLE REFLEXION DE LA COULEUR EN ARCHITECTURE .....</b>	<b>30</b>
3.2.1	LES PREMIERS MOUVEMENTS, ARTISTES ET ARCHITECTES DU XXIEME SIECLE VISANT A EVEILLER LA CONSCIENCE DES COULEURS DANS L'ART ET L'ARCHITECTURE .....	30

3.2.2	LE REFLEXE DE LA COULEUR ; LE BAUHAUS ET DE STIJL .....	31
<b>3.3</b>	<b>CONCEPTIONS POLYCHROMES : MODIFIER L'ESPACE ARCHITECTURAL PAR LA COULEUR .</b>	<b>32</b>
3.3.1	LA COULEUR EN ARCHITECTURE TELLE QUE Pensee PAR BRUNO TAUT .....	32
3.3.2	LE CORBUSIER ; ASSOCIATION ENTRE PEINTURE ET ARCHITECTURE.....	32
3.3.2.1	Les claviers de couleurs de Le Corbusier.....	33
3.3.2.2	La couleur évocatrice d'ambiances matérielles, exemple des logements sociaux à Pessac...	34
3.3.2.3	Principes chromatiques de La villa La Roche à Paris (1923-25).....	36
3.3.2.4	La couleur, élément de renforcement de l'espace de Theo van Doesburg.....	37
3.3.3	COULEUR ET ESPACE : UNE ETUDE DE LA TRIDIMENSIONNALITE PAR DIANNE SMITH.....	39

**CHAPITRE IV : EXPRESSIONS PHYSIOLOGIQUE ET PSYCHOLOGIQUE DE LA COULEUR EN ARCHITECTURE..... 41**

<b>4.1</b>	<b>COULEURS ET RAPPROCHEMENT A L'ART ET LA PEINTURE.....</b>	<b>42</b>
<b>4.2</b>	<b>LE LANGAGE DES COULEURS, CHROMO-PSYCHOLOGIE ET ESPACE ARCHITECTURAL .....</b>	<b>43</b>
4.2.1	PHYSIOLOGIE ET PSYCHOLOGIE DE LA COULEUR.....	43
4.2.2	LA TEMPERATURE DE LA COULEUR.....	44
4.2.2.1	Teintes chaudes, et effets visuels .....	44
4.2.2.2	Teintes froides .....	45
4.2.2.3	Couleurs chaudes, couleurs froides et illusions d'espace.....	45
4.2.3	CLARTE DE LA COULEUR ET EFFETS SPATIAUX, COULEUR ET INTENSITE FACE A LA LUMIERE	46
4.2.4	POLYCHROMIE, MONOCHROMIE ESPACE ELASTIQUE SELON LE CORBUSIER.....	46

**BIBLIOGRAPHIE..... 49**

## LISTE DES FIGURES

<b>Figure 1.</b> Mécanisme de perception des couleurs à l'intérieur de l'œil à gauche et coupe schématique de la rétine : bâtonnets et cônes. Source : © Den Bazin@medillus.com .....	6
<b>Figure 2.</b> Longueur d'onde de la couleur perçue. Source: <a href="http://clindoeil.e-monsite.com/pages/ce-qui-est-percu-par-l-oeil/presentation-de-notre-vision-1.html">http://clindoeil.e-monsite.com/pages/ce-qui-est-percu-par-l-oeil/presentation-de-notre-vision-1.html</a> , consulté le 11-09-2016.....	7
<b>Figure 3.</b> Synthèse additive. Ajout de lumière colorée jusqu'à obtention de lumière blanche. Source : <a href="https://docplayer.fr/16203182-Chapitre-2-couleur-des-objets-17-exercices-corriges.html">https://docplayer.fr/16203182-Chapitre-2-couleur-des-objets-17-exercices-corriges.html</a> .....	8
<b>Figure 4.</b> Couleurs sur pigments: absorption et réflexion. Source : Banks & Fraser (2005, p. 27).....	8
<b>Figure 5.</b> Vert et rouge: couleurs opposées avec une même clarté. Source: <a href="http://www.mon-louvre.be/pratiquepages/couleur.html">http://www.mon-louvre.be/pratiquepages/couleur.html</a> .....	9
<b>Figure 6.</b> Le rouge pur perd de sa saturation car mélangé avec le noir, le blanc ou autre couleur. Source: <a href="http://www.mon-louvre.be/pratiquepages/couleur.html">http://www.mon-louvre.be/pratiquepages/couleur.html</a> .....	10
<b>Figure 7.</b> Cercle chromatique de Chevreul, et modèle des couleurs mis à jour. Source: Chevreul et <a href="http://www.handprint.com/HP/WCL/chevreul.html">http://www.handprint.com/HP/WCL/chevreul.html</a> , consulté le 10/11/2015	11
<b>Figure 8.</b> Un dimanche après-midi à la Grande Jatte (1884 - 1886) - Georges Seurat (pointilliste). Application en art de la loi du contraste simultané de Chevreul. Source Gage (2009, p. 55).....	11
<b>Figure 9.</b> Triangle de Goethe. Source: (Albers, 1963, p. 148).....	13
<b>Figure 10.</b> Cercle chromatique d'Itten. Source: Itten (1981, p. 32).....	14
<b>Figure 11.</b> Couleurs complémentaires. Source : <a href="http://creationsaline.wifeo.com/le-melange-des-couleurs.php">http://creationsaline.wifeo.com/le-melange-des-couleurs.php</a> .....	14
<b>Figure 12.</b> Aucun œil humain n'est capable de voir que les deux carrés orange sont identiques (Albers, 1963, p. 83). .....	15
<b>Figure 13.</b> L'arbre de Munsell; MunsellColorSpace. Source : <a href="https://colorimetrie.pagesperso-orange.fr/Atlas_Couleur_Munsell/Atlas_theorie.htm">https://colorimetrie.pagesperso-orange.fr/Atlas_Couleur_Munsell/Atlas_theorie.htm</a> . Consulté le: 15/11/2016.....	16
<b>Figure 14.</b> harmonie analogue en haut et monochromatique en bas. Source: <a href="https://couleurs.hypotheses.org/250">https://couleurs.hypotheses.org/250</a> , consulté 15/11/2016.....	20
<b>Figure 15.</b> Différentes lectures d'une même couleur : le rouge a différentes apparences selon le contexte ou fond qui lui est attribué. Source Itten (1981).....	22
<b>Figure 16.</b> Contraste de couleur en soi. A gauche les couleurs primaires sont les plus pures et se distinguent des autres moins pures. Source : Itten (1981, p. 35). A droite, Centre de le Corbusier, source : (Phaidon, 2008). .....	22
<b>Figure 17.</b> Le contraste clair-obscur ; son effet le plus fort à celui atténué. Source: Itten (1981).....	23
<b>Figure 18.</b> Contraste chaud froid. A gauche, source: Itten (1981), à Droite en haut: Aronoff Center for Design and Art, Eisenman, 1988-96, source: Jodidio. En bas: mihrab architecture islamique, source: Banks & Fraser. ....	24
<b>Figure 19.</b> Couleurs complémentaires : ci-dessus: l'effet est plus fort lorsque ces dernières sont dans leur intensité maximale Source: <a href="http://dannysol.pagesperso-orange.fr/hm/lecons/complementaires.htm">http://dannysol.pagesperso-orange.fr/hm/lecons/complementaires.htm</a> consulté le 03/11/2017. A droite en haut Jardin des pas perdus, Eisenman, 2003. En bas : Vincent van Gogh, La salle de dance à Arles, source : (Banks & Fraser, 2005) .....	25
<b>Figure 20.</b> Les couleurs perdent leur caractère de réalité et acquièrent un effet de rayonnement grâce au contraste simultané. Source Itten (1981).....	25

<b>Figure 21.</b> Les bandes ou carrés gris se chargent de la complémentaire de la couleur du fond. Source: Itten (1981).....	26
<b>Figure 22.</b> En comparant les couleurs pures sur un fond gris neutre on constate que l'intensité de leurs effets est variable. Source: à gauche Itten (1981), à droite les cubes de couleurs (désaturation du rouge) du musée du Quai Branly © Gabriel Stephansipa.	27
<b>Figure 23.</b> Cercle quantitatif des couleurs primaires et secondaires. Source: Itten (1981). A droite: The Atlantis, Architectonica, 1980-82. Les couleurs chaudes et lumineuses ont une quantité moindre que leur fond, source: <a href="http://architectonica.com/blog/portfolio/residential/the-atlantis/">http://architectonica.com/blog/portfolio/residential/the-atlantis/</a> , consulté le 17-11-2017	28
<b>Figure 24.</b> Claviers de couleur de Le Corbusier (1959). Source: Catalogue de palettes chromatiques établies pour le fabricant suisse de peintures et de papiers peints. ....	34
<b>Figure 25.</b> Logements Sociaux à Pessac-Bordeaux. Source : tirée du magazine "L'Architecture Vivante", 1927 (litho couleur) © Bibliothèque des arts décoratifs à Paris.....	35
<b>Figure 26.</b> A gauche: Maison La Roche, intérieur polychrome, de Le Corbusier, Paris, 1925. A droite: Studio pour étudiant, Le Corbusier, Maison du Brésil, Cité Internationale, Paris, 1959. Source: <a href="http://www.archdaily.com/151365/ad-classics-villa-roche-le-corbusier">http://www.archdaily.com/151365/ad-classics-villa-roche-le-corbusier</a> , consulté le 15/11/2016 .....	36
<b>Figure 27.</b> "Placer l'homme dans la peinture plutôt que devant elle". L'Aubette, réaménagement intérieur par Théo van Doesburg 1927, Place Kléber, Strasbourg. Source: Association Theo van Doesburg (2000).....	37
<b>Figure 28 :</b> Explorer les propriétés spatiales de la couleur par Dianne Smith (2010).....	40
<b>Figure 29.</b> Tableaux de Rothko et qualités illusoires de la couleur. Source: (Baal-Teshuva, 2015). ....	42
<b>Figure 30.</b> couleur et température. <a href="https://creationsbizzou.wordpress.com/2009/03/02/faites-les-bons-choix-cote-couleur/">https://creationsbizzou.wordpress.com/2009/03/02/faites-les-bons-choix-cote-couleur/</a> , consulté le: 15/11/2016.....	44

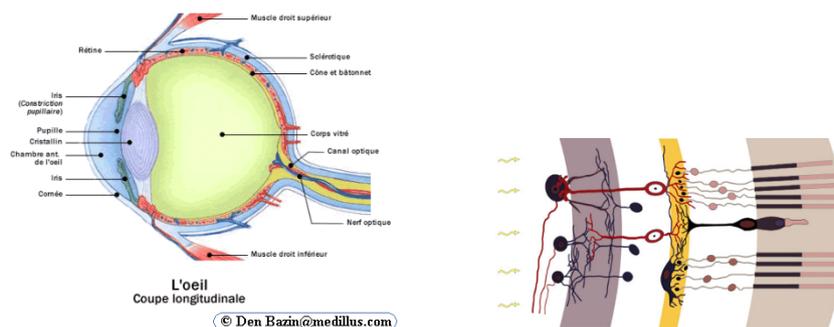
## CHAPITRE I: Optique et théorie de la couleur

Au sein du contexte environnant, la couleur est invariablement définie comme une sensation produite sur l'œil par un corps éclairé. C'est une lumière qui émane de ce corps. Au-delà du phénomène physique, la couleur est déterminée comme appartenant à l'art et à la science, à la physique et à la physiologie, à la psychologie et à la sociologie, étant à limite de deux cultures (Brusatin, 1999).

## 1.1 L'optique ; l'œil et la vision des couleurs

Avant d'entrer dans le détail, il convient de préciser que l'intérêt scientifique de la lumière et des couleurs qui émanent d'un corps, a longtemps été indissociable d'une réflexion sur la nature de la vision. Dans son traité d'optique, le mathématicien, physicien et philosophe arabe Ibn Al-Haytham, dit Al-hazan (965-1039), donne une description exacte de l'œil et analyse le phénomène des réfractions atmosphériques (Alhazen & Smith, 2001).

D'après (Lanthony, 2000), la couleur est une sensation et n'existe que si un appareil visuel capte le rayonnement électromagnétique de la lumière provenant d'une matière et le transmet au cerveau. L'œil est l'organe de la vision. Il permet à l'être vivant de "voir", c'est à dire d'analyser la lumière visible ainsi que celle émise par les objets afin d'interagir avec son environnement. La couleur n'existe que par sa transmission au cerveau par l'œil humain.



**Figure 1.** Mécanisme de perception des couleurs à l'intérieur de l'œil à gauche et coupe schématique de la rétine : bâtonnets et cônes. Source : © Den Bazin@medillus.com

Le mécanisme de la perception des couleurs est un processus physiologique complexe. L'œil (*Figure 1*) transforme la lumière en sensation colorée grâce à la rétine qui est recouverte de 130 millions de photorécepteurs : 125 millions en forme de bâtonnets et 5 millions en forme de cônes. Ces récepteurs sont des cellules sensibles à la lumière et aux radiations colorées. Ils transforment l'énergie lumineuse en petites impulsions nerveuses, et les transmettent au cerveau qui décode l'information et identifie l'intensité lumineuse (faible ou forte) ainsi que les couleurs reçues.

### 1.1.1 La fonction des bâtonnets et des cônes

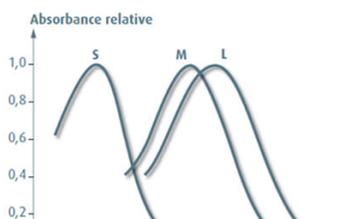
Les bâtonnets sont les cellules sensibles à l'intensité lumineuse, c'est-à-dire au degré de luminosité responsable de la vision du niveau de gris. En revanche, ils ne sont pas sensibles aux ondes colorées de la lumière. Ainsi, dans un environnement faiblement éclairé ou au clair de lune, les objets paraissent grisâtres par l'action des bâtonnets. Ces derniers permettent de voir dans la pénombre, mais ne peuvent pas distinguer les couleurs, domaine des cônes, ne pouvant pas travailler dans le noir.

Les cônes sont moins nombreux et moins sensibles à la lumière que les bâtonnets. Ce sont les cellules qui réagissent aux ondes colorées de la lumière et permettent ainsi de différencier entre les teintes. Ils ont été classés en trois types dont chacun est sensible à une certaine plage de longueur d'onde, ou couleur de base. Les cônes "S" *Short*, (longueur d'onde courtes) sont sensibles aux bleus, les cônes "M" *Medium* (longueur d'onde moyennes) aux verts et les cônes "L" *Long* (longues) aux rouges. Ainsi, une lumière arrive sur la rétine et "excite" les cônes. Chaque type de cônes (S, M ou L) réagit en fonction de la composition de la lumière reçue, émise à partir d'un objet perçu. L'ensemble de ces signaux va être interprété par le cerveau pour y faire correspondre une couleur. Exemple : Une lumière qui "excite" les cônes M et L, sensibles aux verts et aux rouges va être interprétée par le cerveau en couleur jaune, puisque le mélange des couleurs vert et rouge produit le jaune en synthèse additive (*Figure 2*).

Et c'est l'action combinée des cônes et des bâtonnets qui nous permet de distinguer une couleur d'une autre. Cependant, on ne peut pourtant pas parler de couleur à ce niveau rétinien, tout se passe au niveau du cerveau. Le nerf optique (*Figure 1*) dirige la sensation vers le cerveau où le monde perceptif et la couleur y compris se construisent. "La couleur est une sensation dans le cerveau de l'observateur, au-delà de tous les mécanismes neurobiologiques qui ont concouru à son émergence" (Lanthony, 2000, p. 90). Au sein de l'œil, les cellules bipolaires et les cellules ganglionnaires sont indispensables pour la vision des contrastes et des changements de couleurs.

Une couleur est ainsi déterminée par sa longueur d'onde ou bien par un mélange de longueurs d'ondes. La perception de la couleur dépend de deux facteurs : du signal couleur parvenant au cortex visuel de l'homme, qu'on appelle photo-réception, qui est l'aspect **physique et physiologique** ; de la façon dont ce signal est interprété, c'est-à-dire le codage des signaux assuré par le système nerveux central et qui relève de la **psychologie** (Andrieu, 2010).

## 1.2 De la lumière à la couleur ; Physique des couleurs



**Figure 2.** Longueur d'onde de la couleur perçue. Source: <http://clindoeil.e-monsite.com/pages/ce-qui-est-percu-par-l-oeil/presentation-de-notre-vision-1.html>, consulté le 11-09-2016.

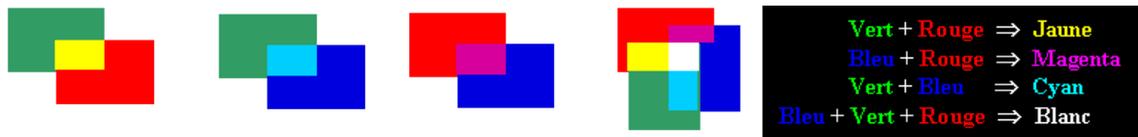
Le deuxième facteur indispensable à la vision des couleurs est la lumière. Celle-ci fait intervenir le domaine de la physique des couleurs. En effet, les longueurs d'ondes "S", "M", "L" comprises entre 380 et 780 nanomètres (exprimées en nanomètres), appartiennent à la gamme de rayonnement électromagnétique visible par l'œil humain et qui stimule le cerveau (*Figure 2*). Cette gamme est bien limitée, elle occupe une seule octave sur les 70 du spectre électromagnétique complet. C'est à cette partie de longueur d'onde à qui on attribue le terme de "lumière" et de "photons" (Küppers, 1975).

L'œil humain ne peut percevoir que les ondes lumineuses de 400- 700nm. L'unité de mesure des longueurs d'onde est le micron. Les couleurs naissent de ces ondes lumineuses qui sont une sorte d'énergie électromagnétique. Les ondes lumineuses en elles-mêmes sont incolores. La couleur naît seulement dans notre œil ou dans notre cerveau, d'où la déduction qu'il n'y a pas de couleurs sans lumière.

### 1.3 Théories et synthèses de la couleur

Elle se répartie en synthèse additive de la couleur, ou lumière colorée, et en synthèse soustractive, c'est-à-dire une lumière colorée "couleur" émise par un pigment. Newton a été l'un des pionniers dans la différenciation entre couleur-lumière et couleur-matière.

#### 1.3.1 Lumière colorée ; synthèse additive de la couleur

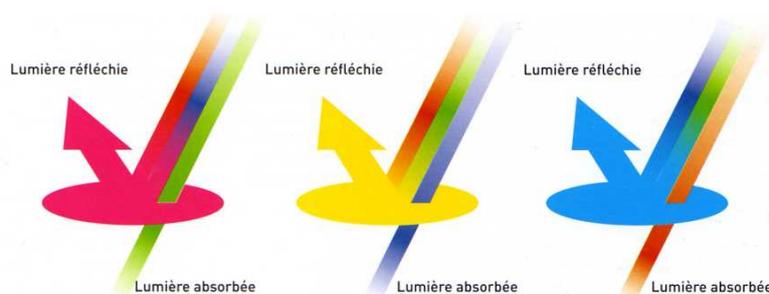


**Figure 3.** Synthèse additive. Ajout de lumière colorée jusqu'à obtention de lumière blanche.  
Source : <https://docplayer.fr/16203182-Chapitre-2-couleur-des-objets-17-exercices-corriges.html>

Ce mélange optique est un phénomène de la physique des couleurs. Il consiste à reconstituer la lumière blanche ou créer des lumières colorées sur un écran blanc par exemple, par addition ou superposition de lumières polychromes (*Figure 3*). Lorsque toutes les couleurs du spectre, de même que les trois tons de base tel que le bleu le vert et le rouge correspondants à ceux du prisme, sont émises sous forme de sources lumineuses à l'aide de filtres ou à partir du prisme même se superposent, elles produisent du blanc comme résultante du mélange. On peut aussi obtenir d'autres lumières colorées, par exemple, le mélange d'un faisceau vert et d'un autre rouge produit du jaune.

#### 1.3.2 Couleur et pigments ; synthèse soustractive de la couleur

Ce principe dépend aussi du phénomène physique de la couleur, qui consiste à produire une couleur par soustraction de lumière indirecte réfléchi par un pigment (Roque, 2009). Par exemple, un pigment bleu paraît bleu, parce qu'il possède une composition moléculaire telle qu'il absorbe toutes les couleurs du spectre lumineux sauf le bleu qu'il réfléchit (*Figure 4*). En fait, une partie des longueurs d'onde est absorbée, et une autre est réfléchi. Ce pigment bleu a besoin de la lumière blanche pour paraître coloré, sinon, dans le noir, il est incolore. Si on éclaire ce même pigment avec une lumière monochromatique rouge, il apparaîtra noir, parce que cette lumière rouge ne contient pas de bleu qui peut être réfléchi.



**Figure 4.** Couleurs sur pigments: absorption et réflexion. Source : Banks & Fraser (2005, p. 27).

Les principes de la synthèse soustractive sont utilisés en peinture, en décoration intérieure, en architecture, au niveau du ravalement des façades, dans l'habillement, ... Les trois couleurs primaires sont le rouge, le bleu et le jaune, leur mélange, appelé mélange de complémentaires est aussi un mélange en soustraction. C'est ce que l'on réalise avec des peintures car par leur mélange dans des proportions convenables, on peut obtenir toutes les couleurs sauf le blanc (Chalavous, 1997).

### 1.3.3 Couleur et texture

Une couleur peinte ne sera pas perçue de la même manière sur une surface lisse que sur une surface rugueuse. Une peinture très brillante sur une surface lisse donne un effet miroir. Sur une surface rugueuse, la lumière est diffuse altérant la perception de la couleur.

## 1.4 Les caractéristiques d'une couleur

Selon (Jules, 1974), la couleur a trois qualités basiques perçues par l'œil humain : la luminosité, la teinte et la saturation. Ces qualités sont transmises à l'œil à travers la lumière environnante. "Les couleurs dans l'espace aident à régénérer l'énergie cérébrale. Elles donnent constamment des impulsions. Le point de départ et le centre sont toujours l'homme et l'effet de la couleur sur l'homme" (Band, 1967, p. 37).

Le message reçu par le cerveau est analysé pour être interprété. La tâche est complexe, car à partir de l'ensemble des messages reçus, et afin de déchiffrer une couleur, le cerveau doit pouvoir retrouver ses trois caractéristiques fondamentales (Eliott, 1960).

### 1.4.1 La valeur ou clarté de la couleur

D'après le dictionnaire d'art et d'archéologie de Réau (1930), la couleur est pensée en termes de clarté ou valeur qui est la quantité du clair et du sombre contenue dans un ton (Chalavous, 1997). Les couleurs sont classées suivant un axe de clarté qui va du blanc au noir. Le jaune, le plus proche du blanc est considéré comme la couleur la plus lumineuse, dont la valeur est la plus claire. Le bleu est le plus proche du noir, comme valeur la plus obscure, entre le blanc et le noir s'étend toute la gamme des autres couleurs et celle des gris. Les couleurs ont été pensées et classées en fonction de la clarté, qui est un critère achromatique (Roque, 2009).



**Figure 5.** Vert et rouge: couleurs opposées avec une même clarté.

Source:  
<http://www.mon-louvre.be/pratiquepages/couleur.html>

Cependant, un bleu peut être clair ou sombre, on dira que sa valeur est claire ou obscure. Ainsi, dans le vocabulaire plastique, valeur signifie degré de clarté ou d'assombrissement que peut adopter un ton. On peut apprécier la valeur des objets colorés lorsqu'elle est restituée sur une photo en noir et blanc. Par exemple, deux tons clairement distincts et complémentaires tel que le vert et le rouge peuvent avoir exactement la même valeur ou la même clarté si on leur supprime les caractéristiques tonales (Figure 5), pour ne plus laisser que leurs valeurs. Il apparaît que les valeurs des deux couleurs sont quasiment identiques alors que le vert et le rouge sont exactement opposés dans le cercle chromatique (Figure 5).

### 1.4.2 La teinte ou tonalité d'une couleur

Selon Georges Roque (2009), le terme "teinte" veut dire "ton" : emprunté au vocabulaire musical. Il désigne la couleur même, c'est à dire : le rouge, le vert le bleu, le jaune, etc. On l'appelle aussi "tonalité", ce qui peut aussi désigner les tons d'une même couleur, par exemple on dit couleur rouge de ton vermillon, cadmium, carmin, laque de garance... des appellations qui définissent la "nuance" de rouge. Aussi, le mot ton est la plupart des cas associé à la couleur ; on dit par exemple, ton chaud ou ton froid qui désigne une famille de couleurs.

### 1.4.3 La saturation

La saturation signifie le degré de pureté ou vivacité d'une couleur. Pure veut dire non mélangée, avec un maximum de pouvoir coloré. La couleur perd de sa vivacité ou de sa pureté si elle est mélangée ; soit avec du blanc, soit avec du noir, soit avec une autre couleur. Toutes les couleurs pures non mélangées sont saturées. Un ton pur est considéré dans sa saturation maximale, le gris coloré et à plus forte raison le gris neutre représente la saturation minimum (*Figure 6*).



*Figure 6. Le rouge pur perd de sa saturation car mélangé avec le noir, le blanc ou autre couleur. Source: <http://www.mon-louvre.be/pratiquepages/couleur.html>*

## 1.5 Les systèmes théoriques de codification de couleur ou colorimétrie

La colorimétrie est une méthode d'analyse quantitative fondée sur la mesure des couleurs. Les cercles chromatiques sont pour tout professionnel de la couleur un outil colorimétrique, qui est la première source de repère et de création.

Afin d'utiliser des couleurs dans une œuvre ou une autre, il faut les sélectionner pour pouvoir les combiner entre elles et prévoir leurs interactions. Dans cette fin, différents systèmes de couleurs ont été élaborés ; à base de roues, de triangles ou de diagrammes plus complexes. Ils permettent d'identifier, d'organiser, de nommer et de définir les couleurs du spectre, suivant le principe perceptif de l'être humain. Ils permettent aussi à tous ceux qui s'intéressent à la couleur de parler le même langage.

La première expérience d'axiomatiser un rapport entre les couleurs remonte à Aristote. Elle fut réformée par les savants arabes tels qu'Al-Biruni (d. 1048), Ibn Rushd (d. 1198), Ibn al-Haytham (965-1039) ainsi que d'autres. Elle commença à prendre forme avec Léonard de Vinci (1452-1519), et devient plus exacte lorsque Newton dispose le spectre visible autour d'un cercle et déduit que deux couleurs diamétralement opposées produisent une couleur neutre (en lumière). Ce principe de complémentaires s'avère par la suite essentiel pour plusieurs techniques chromatiques. Selon (Brusatin, 1999), les théories sur la couleur d'Itten<sup>1</sup>

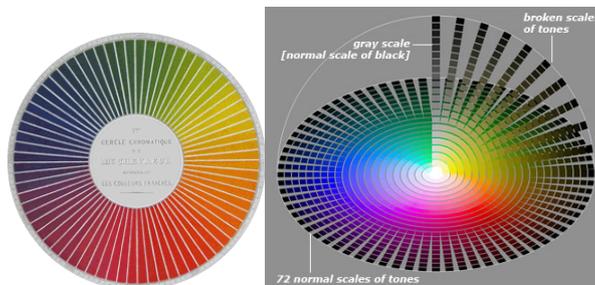
---

<sup>1</sup> Itten (1888- 1967) peintre, professeur suisse et l'une des principales figures du Bauhaus et théoricien universel de la couleur.

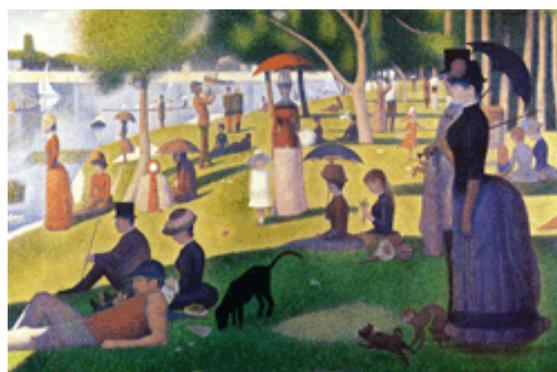
et Albers<sup>2</sup>, figures principales du Bauhaus, ne peuvent être séparées de leur œuvre picturale, didactique et artisanale. Albers (1963, p. 70) pense que les méthodes théoriques sélectionnées ci-dessous, et introduites brièvement, sont les systèmes les plus importants. Ces derniers ont eu des répercussions sur les œuvres plastiques d'artistes universels en tant qu'expériences engendrant des effets sur leurs compositions chromatiques.

### 1.5.1 Le système de M.E. Chevreul

Le système de classification des couleurs utilisé jusqu'à nos jours, a été mis au point par le grand savant et chimiste de la couleur du début du XIX<sup>e</sup> siècle Eugène Chevreul. Ce système a été élaboré sous forme d'un espace hémisphérique, présente à sa base un cercle de 72 tonalités dont chaque gamme chromatique est composée de 200 tons, ce qui donne un ensemble de 14 400 tons. Les divers arrangements des couleurs ont été faits à partir d'une estimation des attributs perceptifs des couleurs, que sont la teinte, la clarté et la saturation (*Figure 7*).



**Figure 7.** Cercle chromatique de Chevreul, et modèle des couleurs mis à jour. Source: Chevreul et <http://www.handprint.com/HP/WCL/chevreul.html>, consulté le 10/11/2015



**Figure 8.** Un dimanche après-midi à la Grande Jatte (1884 - 1886) - Georges Seurat (pointilliste). Application en art de la loi du contraste simultané de Chevreul. Source Gage (2009, p. 55)

<sup>2</sup>Albers (1888- 1976) pédagogue d'art et peintre allemand. Enseignant au Bauhaus et initiateur de l'art optique. Son livre "Interaction des couleurs est un classique de l'enseignement des arts visuels.

Chevreul a élaboré un recueil sur les principes des harmonies et la perception des couleurs et l'a publié en 1839 (Chevreul M.-E. , 1839). Il expose dans son livre la loi du contraste simultané, employée dans la conception chromatique. Cette loi va influencer l'impressionnisme<sup>3</sup> qui met en avant l'importance de la lumière, puis l'art des pointillistes<sup>4</sup> (Figure 8). Plusieurs peintres français du XIX<sup>e</sup> siècle, de Delacroix à Matisse, ont tenté d'appliquer le contraste simultané dans leur art.

## **1.5.2 Traité des couleurs de Goethe**

### **1.5.2.1 Goethe versus Newton**

Isaac Newton (1643-1727) étudia la question de la couleur du point de vue physique et scientifique<sup>5</sup>. Goethe (1749-1832) quant à lui, aborda le phénomène d'un point de vue psychologique et phénoménologique<sup>6</sup>. Ils firent, chacun à sa façon, une quête de savoirs et de connaissances sur le domaine de la couleur, jugé "mystérieux" pour beaucoup.

De 1790 à 1823, Johann Goethe écrit quelque deux mille pages sur les couleurs sous le titre de "Traité des couleurs". Il fonde sa théorie sur la polarité des couleurs. Dans son traité, Goethe expose comment les couleurs sont perçues dans différentes circonstances, privilégiant une approche **physiologique**.

### **1.5.2.2 Le triangle des couleurs de Goethe**

Dans son introduction aux œuvres scientifiques de Goethe, Rudolf Steiner (2002) écrit que le triangle des couleurs de Goethe fonde la couleur ainsi que sa dynamique. Pour l'érudit, la couleur sombre est en même temps un obscurcissement de la lumière et un éclaircissement du noir. De là, naissent les couleurs primaires : le jaune en premier qui est "l'intensification de la lumière" "tout proche de la lumière", et le bleu qui est la lumière obscurcie, "tout proche de l'ombre", inséparable du mouvement. Le jaune et le bleu sont deux pôles opposés entre lesquels les autres couleurs se laissaient ordonner.

Au début des années 1800, le philosophe et théoricien avait mis en place un système de couleurs opposées, basé sur les contrastes élémentaires entre clair et foncé. Les couleurs étaient pour lui, liées tant à la lumière qu'à l'obscurité, au noir comme au blanc, le gris constituant la réunion de toutes les couleurs. Le jaune et le bleu y étaient les deux seules couleurs perçues comme entièrement pures, "sans rien rappeler d'autre".

Goethe développe sa théorie, avec quatre couleurs fondamentales. L'idée reposait sur l'équilibre entre deux pôles de couleurs : le bleu s'opposant au jaune et le rouge au vert. Cette théorie s'appuie sur une réalité physiologique puisque notre perception cérébrale et non l'œil fonctionnent sur ce principe.

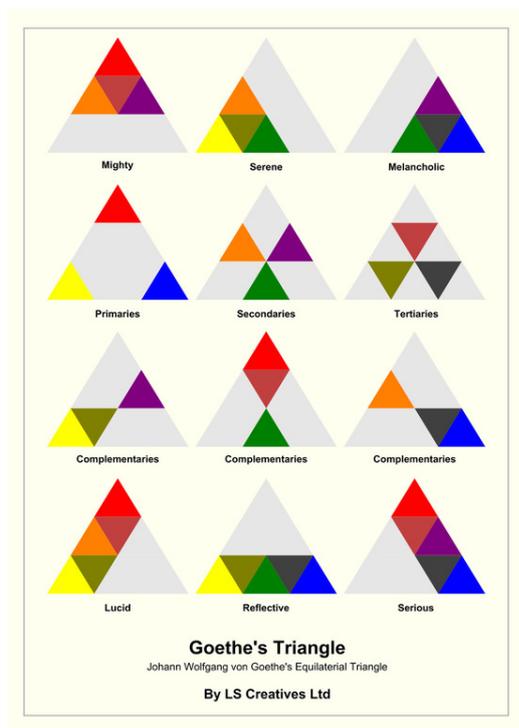
---

<sup>3</sup>Mouvement essentiellement de 1874 à 1886.

<sup>4</sup>Mouvement essentiellement de 1883 à 1910

<sup>5</sup> Phénomène de réfraction de la lumière, et de sa décomposition en spectre de couleurs, avant de recomposer ce spectre multicolore en lumière blanche.

<sup>6</sup> Décrypté dans le troisième chapitre, page 81.



Pour Albers, le triangle de Goethe (*Figure 9*) est "... sans doute le système de représentation le plus condensé et le plus clair d'un ordre essentiel dans le vaste monde des couleurs." (Albers, 1963, p. 148). Ce triangle équilatéral en deux dimensions est subdivisé en 9 triangles égaux, dont 3 couleurs primaires, 3 secondaires et 3 tertiaires, "...toutes positionnées de manière intelligentes" (Albers, 1963, p. 148)

Les triangles de Goethe fait intelligemment combiner plusieurs groupements, qui invitent à faire l'étude des relations à l'intérieur des groupes, mais aussi entre les groupes eux-mêmes afin de former des groupes d'harmonies.

**Figure 9.** Triangle de Goethe. Source: (Albers, 1963, p. 148)

### 1.5.3 Le cercle chromatique d'Itten

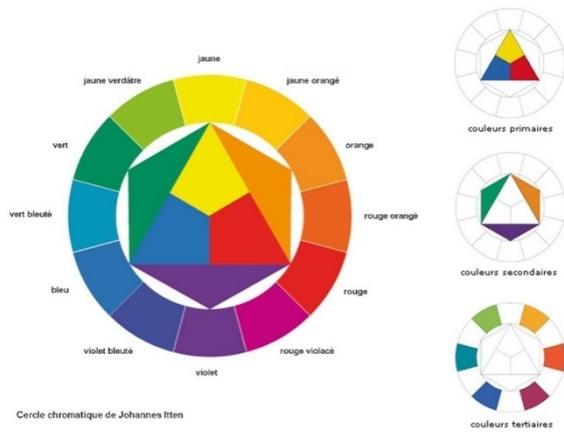
C'est le plus simple système de classification et d'organisation des couleurs (*Figure 10*). Basé sur le triangle de Goethe (*Figure 9*), il se présente en deux dimensions. Il est inspiré du cercle d'Eugène Chevreuil<sup>7</sup> (*Figure 7*) qui est à l'origine de la peinture impressionniste et aussi le document de référence en matière d'harmonie des couleurs. Selon Itten (1961) une bonne disposition chromatique permet un bon choix de couleurs, et l'utilisation du cercle chromatique simplifie la tâche. La roue chromatique aide à sélectionner les combinaisons de couleur qui s'équilibrent mutuellement (Banks & Fraser, 2005).

La roue chromatique est l'outil des designers pour créer l'harmonie. La conception du cercle chromatique établi par Itten (1981), se base sur les lois du mélange des couleurs pigmentaires. Il est composé de douze portions colorées (teintes) dérivées des trois couleurs primaires.

- **Les couleurs primaires** sont Le bleu, le rouge et le jaune. Elles sont par définition fondamentales parce qu'elles ne peuvent être composées par le mélange d'aucune autre couleur, alors que toutes les autres couleurs découlent de ces trois couleurs de base.

- **Les couleurs secondaires sont dérivées à partir du cercle chromatique.** Chaque paire de couleurs primaires mélangées en quantités égales produit une couleur secondaire qui est en même temps la complémentaire de la couleur non mélangée aux deux autres.

<sup>7</sup> Chimiste français (1786–1889) qui explora la perception des couleurs dans son travail dans les teintures. Il fut l'initiateur de la loi du contraste simultané des couleurs, qui influença un bon nombre d'artistes mondiaux principalement les impressionnistes et les pointillistes (Roque, 1997).



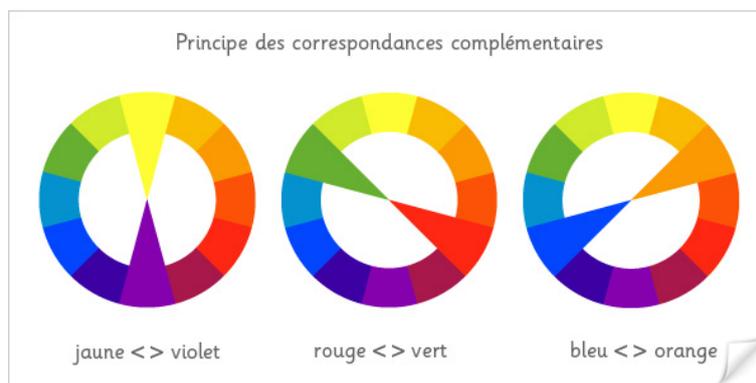
Jaune + rouge = orange **complémentaire du bleu** ; Rouge + bleu = violet **complémentaire du jaune**; Jaune + bleu = vert **complémentaire du rouge**.

**Figure 10.** Cercle chromatique d'Itten. Source: Itten (1981, p. 32)

- **Les couleurs tertiaires** ou intermédiaires sont obtenues en mélangeant à part égale une couleur primaire et une couleur secondaire. Jaune et orange = jaune orangé, Rouge et orange = rouge orangé, Rouge et violet =rouge violet, Bleu et violet = bleu violet, Bleu et vert = bleu vert, Jaune et vert = jaune vert. De cette façon, douze couleurs non interchangeables sont obtenues. Elles se succèdent dans l'ordre des couleurs de l'arc en ciel.

- **Les complémentaires** sont toujours composées d'un ton primaire et d'un autre secondaire (Figure 11). Leur mélange donne du gris. La complémentaire d'une couleur primaire est une couleur secondaire. Celle d'une couleur tertiaire est une autre couleur tertiaire. Elles sont placées les unes en face des autres dans le cercle chromatique. C'est à partir de ce cercle que se réfèrent les différentes harmonies des couleurs ; les harmonies par analogie ou par contrastes décryptées dans le prochain chapitre.

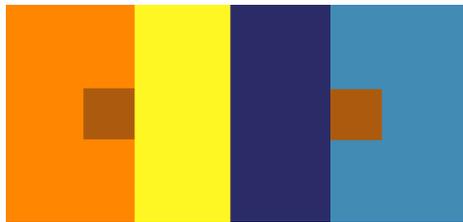
Si les complémentaires présentent les contrastes les plus francs, c'est parce qu'un ton secondaire contient les deux couleurs primaires de droite et de gauche mais pas la troisième qui lui fait face. La composition des couleurs à base de complémentaires est des plus importantes, elle sera explorée dans les chapitres suivants (Figure 11).



**Figure 11.** Couleurs complémentaires. Source : <http://creationsaline.wifeo.com/le-melange-des-couleurs.php>

### 1.5.4 L'interaction des couleurs de Josef Albers

La conception des couleurs d'Albers a eu une grande influence sur l'Op Art (art cinétique) des années 60 en particulier et l'art mondial en général. Albers<sup>8</sup> démontre par son approche de la relativité des couleurs que celles-ci n'ont aucune valeur intrinsèque mais sont dépendantes de leurs interactions.



*Figure 12. Aucun œil humain n'est capable de voir que les deux carrés orange sont identiques (Albers, 1963, p. 83).*

Selon Albers (1963), une seule et même couleur appelle des lectures innombrables. Pour lui, il ne suffit pas d'appliquer mécaniquement des lois et des règles d'harmonies, il faut admettre l'interaction des couleurs qui change perpétuellement grâce aux couleurs qui interagissent entre elles. Un des exercices les plus frappants montre qu'un même carré de couleur est interprété différemment par l'œil selon la tonalité de l'arrière-plan (*Figure 12*).

L'expérience d'Albers appuie le fait qu'une couleur n'est jamais perçue telle quelle est réellement, telle qu'elle est physiquement. "Constatation qui fait de la couleur le moyen d'expression artistique le plus relatif" (Albers, 1963, p. 7). Le but de son expérience est de voir l'action de la couleur et en même temps ressentir ses relations. Ses expériences montrent à quel point la couleur est trompeuse "phénomène d'illusions", en démontrant en même temps sa relativité et son instabilité, c'est-à-dire son effet psychique. Sa recherche mènera à une conscience de l'interdépendance entre la **couleur**, sa **forme**, son **emplacement** et sa **quantité** (c'est-à-dire **l'étendue** ou/et le nombre, y compris la **récurrence**). Elle traitera également l'interaction entre la couleur et l'articulation (par des frontières qui séparent ou mettent en connexion).

Ces interdépendances sont effectuées entre les **teintes**, leurs **valeurs** et **luminosités**, entre leurs **quantités**, et leurs **qualités** rappelant les différents **contrastes** de Johannes Itten<sup>9</sup>. L'étude d'Albers s'effectue sous forme d'exercices, dont chacun est expliqué et illustré "non pour donner une réponse spécifique mais pour suggérer une approche" (Albers, 1963, p. 8).

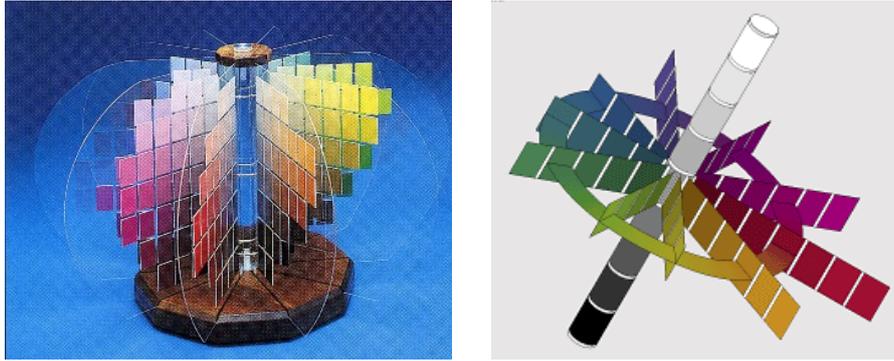
### 1.5.5 L'arbre de Munsell

Le système de Munsell permet de classer méthodiquement les couleurs selon leurs teintes, leurs saturations et leurs clartés, ce qui implique une tri-variance visuelle, et c'est ce qui produit un espace de représentation tridimensionnelle (*Figure 13*), reconnu mondialement.

---

<sup>8</sup> Dont le livre universel "Interaction des couleurs" a eu un très grand corolaire à travers le monde. Il a amélioré la manière dont les couleurs sont utilisées et perçues dans l'art, l'architecture, le textile, l'architecture intérieure et les supports graphiques.

<sup>9</sup> Sans oublier qu'Albers fut l'élève d'Itten au Bauhaus.



**Figure 13.** *L'arbre de Munsell; MunsellColorSpace. Source : [https://colorimetrie.pagesperso-orange.fr/Atlas\\_Couleur\\_Munsell/Atlas\\_theorie.htm](https://colorimetrie.pagesperso-orange.fr/Atlas_Couleur_Munsell/Atlas_theorie.htm). Consulté le:15/11/2016*

"Le plus souple des modèles de couleurs a été créé par Albert Munsell (1858-1918)" (Banks & Fraser, 2005, p. 46). En effet, Munsell s'était inspiré du travail de son compatriote Ogden Rood (1831- 1902) qui avait adopté comme couleurs primaires le rouge, le vert et le bleu. Il les avait ordonnés à ce que la complémentaire de chaque couleur correspond à son image rémanente négative et a approfondi l'idée d'un modèle de couleur tridimensionnelle.

Dans le système de Munsell, les trois propriétés de chaque couleur ; la **valeur** ou **clarté**, la **saturation** et la **teinte**, sont détaillées et aussi, le fait que certaines teintes sont plus saturées que d'autres. Pour cette raison, le système est ordonné dans un espace en trois dimensions et ressemble à un arbre. Le tronc (l'axe vertical) constitue le degré de valeurs divisées en dix, sur une échelle de tons neutres de gris, allant du noir (placé à la base) au blanc (à la cime). Les teintes sont situées sur un cercle chromatique entourant le tronc. Les axes horizontaux partants du tronc, de longueurs variables, représentent le degré de saturation de chacune des teintes. Les "branches" de l'arbre varient selon que la saturation de chaque teinte peut évoluer le long de l'échelle, jusqu'à atteindre sa propre limite naturelle et donc son maximum de saturation. C'est ainsi que la branche jaune est très longue et celle rose est plus courte.

Ce volume de couleurs se décompose de la manière suivante : Chacune des couleurs est déclinée en 10 nuances (*Hue*). La valeur (*value*) représente la clarté et s'échelonne de 0 (noir) à 10 (blanc). L'échelle de saturation (*chroma*) s'échelonne de 0 à 14.

L'arbre de Munsell est très utilisé par les fabricants de peinture, par les peintres, les illustrateurs et les stylistes. Il est la base de beaucoup de nuanciers standardisés utilisés en imprimerie, et a surtout influencé l'approche scientifique de la lumière entreprise dès 1930 pour la CIE (commission Internationale de l'Éclairage), permettant d'associer une valeur numérique à une couleur précise.

### 1.5.6 Natural Colour System, NCS

Aujourd'hui, NCS est un système de classification de couleur international, ou un nuancier, établi au *Scandinavian Colour Institute AB* à Stockholm en 1920. Il est utilisé par les chercheurs et les praticiens de la couleur à travers le monde. Il a pour spécificité le codage de la couleur qui se compose en trois parties : sa teneur en noir (recherche de la clarté); sa saturation, et la recherche de sa teinte (jaune rouge, bleu et vert).

### 1.5.7 Le cercle psychométrique de J.Fillacier

La théorie de J. Fillacier se base sur la psychométrie. Elle traite les effets de couleurs sur l'être humain, s'établissant sur la base de la colorimétrie et l'étend au domaine du sensible.

Objectif et scientifique, le Cercle Psycho Métrique des Tonalités de CPMT, élaboré par Fillacier (1986) dans son livre "*La pratique de la couleur*" comprend 36 couleurs équidistantes. Il est conçu à partir de l'espace colorimétrique de la C.I.E et d'un certain nombre d'observateurs. Édité sous l'égide du Conseil Scientifique de l'ENSAD<sup>10</sup>. Ce cercle est pourvu en possibilités créatrices vu sa richesse en combinaisons de couleurs de base.

"L'assemblage de plusieurs couleurs sur une surface présente un nombre de combinaisons plus ou moins considérables. Le choix de ces couleurs et de leur disposition engendre chez le spectateur des réactions psychologiques plus ou moins conscientes, allant du ravissement à l'aversion (niveau sensoriel), de la limpidité à l'incohérence (niveau mental)" (Fillacier, 1986, p. 87). En effet, face à chaque couleur se trouve sa longueur d'onde dominante et son degré de saturation. Pour Fillacier, notre œil est capable d'apprécier les écarts perceptifs et les relations existantes entre les couleurs. Son cercle psychométrique permet de créer des gammes et des ensembles fondés sur ces écarts perceptifs et les relations énergétiques entre les couleurs (rythmes colorés).

Selon Fillacier, il existe **des effets réglés et ordonnés** lorsque la composition des couleurs s'insère dans un ordre de rapports psychophysiologiques, c'est-à-dire des agencements correspondants à notre réceptivité. En effet, par la psychométrie, la subjectivité est supprimée.

### 1.5.8 Méthodes d'approches chromatiques urbaines et architecturales : La géographie de la couleur de Jean-Philippe Lenclos

Parmi les méthodes d'approches chromatiques urbaines et architecturales, il existe la méthode élaborée par le coloriste Jean-Philippe Lenclos, appelée "Géographie de la couleur". Cette dernière est définie dans ses trois livres: "*Couleurs de la France*", "*Couleurs de l'Europe*" et "*Couleurs du monde*" (Lenclos & Lenclos, 1982; 1995; 2003). Son approche est devenue depuis les années 1960-1970 une référence internationale dans le domaine de la recherche des environnements polychromes. Elle débute par un contre-typage des couleurs que le coloriste classe, afin de les mémoriser dans des palettes générales (palette du site ou vue de loin) et ponctuelle (palette des détails architectoniques). Cependant, dans son approche, Lenclos n'établit pas de rapports chromatiques entre chaque couleur. "Pour lui, la "géographie de la couleur" n'est que le constat des couleurs existantes, spécifiques, particulières qui expriment une dominante dans un lieu donné" (Azzouz, 2013, p. 235).

---

<sup>10</sup> Ecole nationale des arts décoratifs à Paris, avec la participation du ministère.

## CHAPITRE II : Harmonies des couleurs entre physiologie et psychologie, Et applications à l'espace architectural

Observer les effets de couleurs que les unes ont sur les autres, est le point de départ de la compréhension de leur relativité. La relation entre les tonalités, valeurs, saturations, chaleur et fraîcheur des teintes respectives peut provoquer des différences notables dans notre perception. "L'œil et le cerveau ne parviennent à des perceptions claires que par comparaisons et par contrastes. Une couleur ne peut prendre de valeur que par rapport à une absence de couleur, telle que le noir, le blanc, le gris ou bien avec une seconde couleur, ou même plusieurs couleurs" (Itten J. , 1981, p. 18).

Les exemples qui ont été explorés dans le présent chapitre, associent l'art de la couleur en peinture, à l'architecture. Ces références vont nous démontrer comment la couleur et sa théorie doivent interagir avec la forme architecturale afin de modifier l'espace. La plupart des peintres et des spécialistes dans le domaine des couleurs et leur théorie -tels que Itten (1981), Albert (1963), Goethe (1973), à travers l'application de la couleur, ses attributs et ses contrastes-, ont pu déclencher des réactions spécifiques chez l'observateur. L'architecture, de par son échelle, se retrouve parmi les meilleurs domaines d'application et d'expérimentation de la couleur. Cette dernière a le potentiel de devenir un des outils les plus influents pour engendrer des effets spatiaux (domaine exploré par Le Corbusier et Doesburg).

## **2.1 Harmonies et compositions par la couleur**

### **2.1.1 L'harmonie chromatique**

La couleur, est émise sous forme d'énergie électromagnétique (Band, 1967). "Cette énergie chromatique est transformée en énergie psychique dans le système nerveux" (Band, 1967, p. 37). Ainsi, il est important de savoir apprécier correctement cette énergie, et ce, conformément aux lois explorées ci-dessous.

L'harmonie est un facteur de cohésion et de relations entre les éléments graphiques. Elle est un équilibre agréable qui satisfait l'œil, que Itten appelle "état psycho-physique de la couleur" (Itten, 1981, p. 19). L'harmonie est liée aux principes d'organisation entre les couleurs afin de procurer : équilibre, variété, proportion, dominance, mouvement, rythme,... Une combinaison de couleurs non réfléchie, peut être ennuyeuse ou même chaotique (Itten, 1981). Le cerveau humain distingue l'intérêt visuel et le sens de l'ordre créé par l'harmonie, et forme un équilibre dynamique. "Harmonie signifie équilibre, symétrie des forces. L'étude des processus physiologiques lors des perceptions colorées nous rapproche de la solution." (Itten, 1981, p. 19).

### **2.1.2 L'harmonie des couleurs en rapport au contexte**

"La nature nous apprend qu'une couleur n'obtient sa valeur qu'en fonction d'une autre couleur. Cela est également valable pour la couleur en architecture" (Band, 1967, p. 37). En effet, l'harmonie des couleurs ne traite pas les couleurs en tant que telles, elle prend en compte les **contrastes** ou les **similitudes** entre elles. Une couleur n'a d'effet que par rapport à une valeur, tel que le noir, le blanc ou le gris, ou comparée à d'autres couleurs (Itten, 1981). "Le jugement 'agréable-désagréable' ne peut pas représenter une référence valable pour apprécier les couleurs à leur juste valeur. Il faut examiner chaque couleur dans sa relation avec la couleur voisine, puis avec l'ensemble des couleurs de la composition pour se forger un élément de référence utilisable." (Itten, 1981, p. 84).

Selon les maîtres de la théorie de la couleur, tel qu'Itten (1981), Albers (1963), Fillacier (1986), la notion d'harmonie doit se détacher du conditionnement subjectif ; goût, impression. Elle doit s'établir sur une loi de couleurs objective. Les lois d'harmonie des couleurs ont été dans la plupart du temps basées sur le processus physiologique de la perception colorée. Les peintres ont découvert il y a plusieurs siècles déjà que les couleurs juxtaposées sont perçues différemment, et qu'elles jouent des "concordances" et des "dissonances" colorées. Ainsi, de nombreux facteurs vont faire changer notre perception de la couleur qui à chaque instant peut paraître différente. Les transformations des couleurs sont subjectives, elles sont engendrées dans notre œil.

Dans l'environnement, il n'existe pas de couleur isolée. Cette dernière se perçoit dans son entourage avec qui elle établit des relations visuelles. Il existe certaines compositions de couleur qui peuvent suggérer des agencements, des accords et des harmonies et donner du caractère à un ensemble architectural au milieu de son contexte. Les couleurs à harmoniser dans la partie qui suit sont issues de la roue chromatique, servant surtout à déterminer les teintes qui iront bien ensemble (Banks & Fraser, 2005). En décoration, on parle d'harmonie lorsque des teintes créent une combinaison agréable à l'œil. Il en ressort deux types d'harmonie chromatique :

### 2.1.2.1 Les schémas de coloration ou harmonie par analogie

La combinaison des couleurs est la science de leurs harmonies. Elle implique la catégorisation et la détermination de la symétrie dynamique dans les groupes de teintes. L'accomplir efficacement repose sur la compréhension et l'utilisation des agencements et relations de couleurs tel que :



**L'Accord analogue** ou **camaïeu** (Figure 14) correspond aux couleurs qui sont contiguës dans le cercle chromatique. Ce groupe est constitué de deux ou plusieurs couleurs qui se rapprochent en tonalité. Si le groupe s'étend, il commence à perdre son identité en tant qu'harmonie analogue. Les analogues sont faciles à créer et reposantes à l'œil. Cependant, elles manquent de contraste et de dynamisme et donc d'impact dans la composition.



**L'Accord monochromatique** (Figure 14) s'effectue par une seule couleur avec des degrés variables en luminosité, du plus clair au plus foncé. Pour obtenir des jeux de tons distincts, elles sont combinées avec du noir ou du blanc. Cet accord correspond aux images en noir et blanc, monochromatique gris, procurant un accord distrait et paisible.

**Figure 14.** harmonie analogue en haut et monochromatique en bas.

Source:

<https://couleurs.hypotheses.org/250>, consulté 15/11/2016.

Les accords de couleurs peuvent se composer de deux, trois, quatre tons ou davantage. Il existe aussi d'autres harmonisations ; tel que l'accord à six tons obtenu lorsque les couleurs choisies sur le cercle représentent un hexagone. Il existe aussi l'harmonisation mixte qui consiste à introduire dans une harmonisation (par analogie ou contraste) un plusieurs éléments colorés qui ne lui appartiennent pas. Les éléments de contraste sont toniques et doivent être utilisés en très petites quantités. Dans une harmonisation mixte par couleurs analogues, on introduit une couleur tonique, c'est à dire la complémentaire de la dominante par analogie. Par exemple, une harmonisation Rouge - Orange/rouge- Orange- Orange/jaune, la dominante est le rouge et la couleur tonique est le vert, sa complémentaire.

### 2.1.2.2 Les schémas de coloration ou harmonies par contrastes

L'interaction des couleurs est un phénomène optique et esthétique. On appelle contraste une différence entre deux formes, valeurs, couleurs, etc. Il y aura donc contraste entre deux ou plusieurs couleurs dès que l'on pourra observer des différences ou intervalles sensibles entre elles. Itten (1981) a défini sept contrastes différents. Par leur étude on peut apprendre à utiliser les couleurs, les agencer de sorte qu'elles soient exactement adaptées les unes aux autres et en harmonie avec l'espace environnant. Leur étude permet aussi de les accentuer afin d'enrichir ou amener une force expressive à un dessin, une décoration etc. (Itten, 1981).

Les types de contrastes les plus complets sont ceux basés sur les sept contrastes de couleur d'Itten. Beaucoup d'analyses colorimétriques reposent sur son travail. Ces contrastes sont des combinaisons polychromes permettant d'ajouter de la richesse à la composition chromatique. Ce sont des outils nécessaires pour tout concepteur afin de mettre l'**accent** sur des **éléments architectoniques**, et exprimer des **effets spatiaux** tel que la **profondeur d'un espace**. Cependant le concepteur doit faire attention car plusieurs contrastes à la fois peuvent devenir trop stimulants et accablants (Itten, 1981).

Les sept contrastes de couleurs d'Itten (1981) sont établis sur les **interactions** entre les couleurs et leur **température** psychologique, leur **luminosité** et leur **pureté**. Ces contrastes prennent en compte l'important rôle de l'arrière-plan dans la perception de la couleur de l'objet, et de sa capacité à modifier l'apparence de sa teinte, de sa luminosité et de sa saturation. L'harmonisation par contrastes intensifie les couleurs, les stimule, les met en évidence et les pourvoie d'un aspect expressif. Elle convient à l'espace architectural, aux pans de murs, aux affiches, ... La démarche qui suit illustre les critères à respecter pour obtenir de meilleurs résultats pour une composition chromatique "équilibrée".

### 2.1.2.3 Harmonie par contraste successif

"Parler de l'harmonie des couleurs c'est porter un jugement sur l'action simultanée de deux ou de plusieurs couleurs" (Itten, 1981, p. 19). Dans notre appareil sensitif optique, l'harmonie correspond à une impression d'équilibre et d'absence de tension. Il s'agit d'une question physiologique due à la fatigue des cônes sensoriels de la rétine. Ainsi, face à une couleur donnée l'œil humain recherche la couleur complémentaire pour obtenir un certain "équilibre". Si celle-ci ne lui est pas donnée, le cerveau tend à la produire lui-même, par compensation. Le

comportement des teintes par rapport à d'autres formes et couleurs est un domaine complexe de la théorie, à l'exemple de ce carré rouge se situant dans des milieux différents (*Figure 15*).



*Figure 15. Différentes lectures d'une même couleur : le rouge a différentes apparences selon le contexte ou fond qui lui est attribué. Source Itten (1981).*

#### 2.1.2.4 Contraste de couleur en soi ou contraste de teinte

C'est le plus simple des contrastes de couleur (Itten, 1981). Pour le représenter, il faut au moins trois couleurs pures et lumineuses, nettement différenciées. Le jaune, le rouge et le bleu sont les expressions les plus fortes du contraste de la couleur en soi. **L'effet** obtenu est **bariolé, criard, puissant et net**. Ce contraste peut produire un **effet de vibration**.



*Figure 16. Contraste de couleur en soi. A gauche les couleurs primaires sont les plus pures et se distinguent des autres moins pures. Source : Itten (1981, p. 35). A droite, Centre de le Corbusier, source : (Phaidon, 2008).*

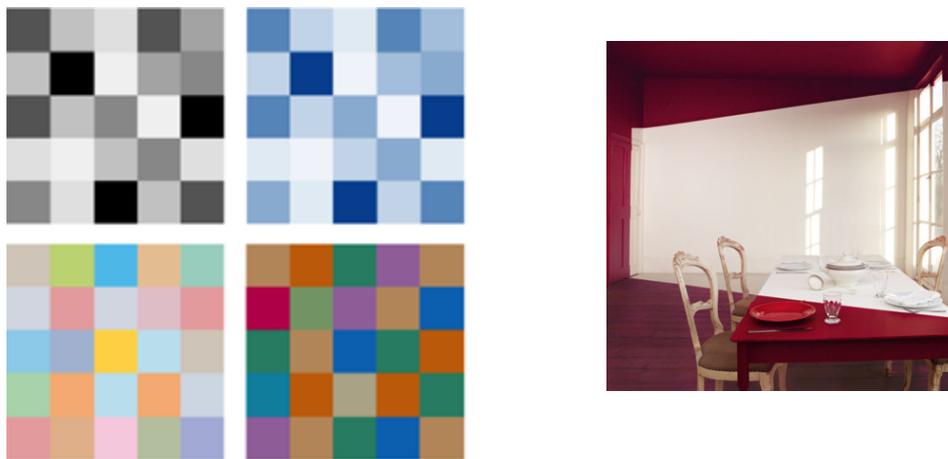
La force d'expression de ce contraste diminue au fur et à mesure que les couleurs employées s'éloignent des couleurs primaires (*Figure 16*). Si on sépare les couleurs individuelles par des lignes noires ou blanches, leur caractère particulier est encore plus mis en évidence car leur rayonnement et leurs actions réciproques sont ainsi largement atténuées (*Figure 16*). Le nombre de variations possible est très grand et dépend de la composition envisagée. Selon Itten, "l'accord des couleurs bleu, jaune et rouge est vivant et joyeux" (Itten J. , 1981, p. 84).

"L'harmonie se rapporte à l'attente de la part des yeux et du cerveau, d'un équilibre général ou d'une neutralité" (Banks & Fraser, 2005). Le gris neutre par exemple engendre cet équilibre harmonieux. Les mélanges de couleurs qui ne donnent pas de gris sont qualifiés d'expressifs. Une composition donne un véritable gris si elle possède les trois couleurs fondamentales dans

des proportions égales. Dès lors, on peut envisager une harmonie, obtenue par une juxtaposition des couleurs primaires, procurant un contraste de couleur en soi (Itten, 1981).

### 2.1.2.5 Contraste clair-obscur ou de luminosité

L'œil s'adapte à l'intensité lumineuse moyenne d'une scène. Dans un environnement très clair, la pupille se ferme pour "réguler" le flux de lumière reçu. Dans l'obscurité, la pupille s'ouvre plus. Conséquence : la même couleur est perçue plus foncée sur un fond clair ; et plus claire sur un fond sombre. Ce contraste fait référence aux **effets d'ombre et de lumière** (*Figure 17*). Il existe des couleurs différentes mais égales en clarté ou en obscurité, ou bien des couleurs lumineuses saturées qui ont des valeurs de clartés différentes. D'autres couleurs ne peuvent paraître claires et éclatantes que par comparaison et par contraste avec des tons plus sombres.



*Figure 17. Le contraste clair-obscur ; son effet le plus fort à celui atténué. Source: Itten (1981)*

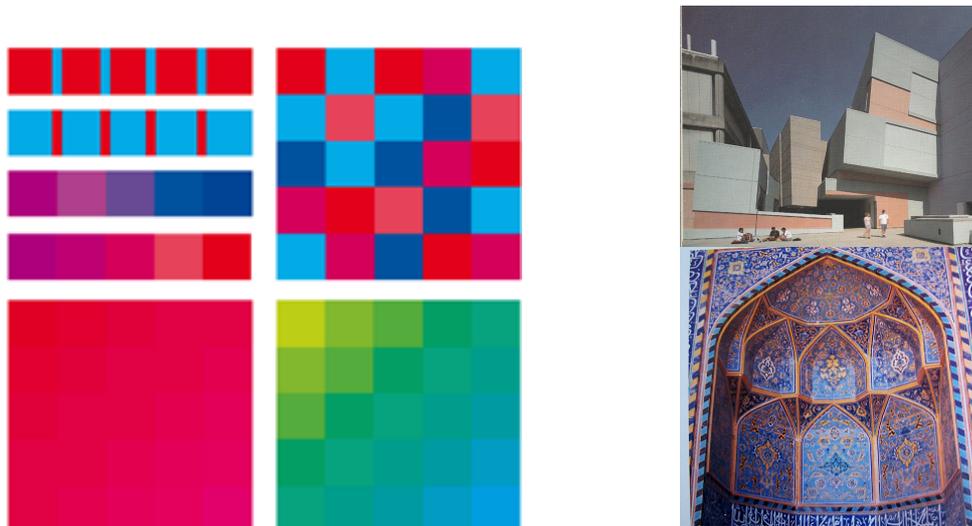
Ce contraste est à son effet maximum en juxtaposant le blanc (la plus forte clarté) opposé au noir (la plus forte obscurité), et en couleur : le violet (couleur la plus sombre) opposé au jaune (couleur la plus claire). Ces deux couleurs représentent également le contraste des complémentaires. Le contraste clair-obscur a pour intermédiaire et peut être atténué par toutes les autres valeurs de gris. Le gris neutre (blanc+noir) est très facilement influençable par les contrastes de tons et de couleurs, il peut se teinter de la complémentaire de la couleur environnante dans un contraste simultané, il affaiblit et adoucit les couleurs qui l'approchent. Il peut aussi lier par sa neutralité un ensemble de fortes oppositions de couleurs.

### 2.1.2.6 Le contraste chaud-froid ou de température

Le contraste chaud-froid est une confrontation d'une couleur froide avec une couleur chaude ou une sensation alternée de chaud et de froid. Les couleurs jaune, jaune-orangé, orangé, rouge-orangé, rouge, et rouge-violet sont d'une façon générale tenues pour chaudes, alors que les couleurs jaune-vert, vert, bleu, bleu-violet et violet sont considérées comme froides (*Figure 18*). Mais ceci n'est pas définitif, puisque les couleurs se trouvant entre le rouge-orangé et le bleu-vert agissent tantôt comme froides, tantôt comme chaudes, selon leur contraste avec des tons plus chauds ou plus froids. Des expériences ont prouvé que

l'impression de froid dans une pièce peinte en vert ou en bleu pouvait se sentir à 11° ou 12° centigrades, alors qu'elle se sentait à 15° dans une pièce peinte en rouge orangé.

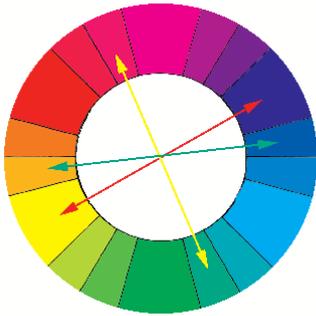
Par l'**effet apaisant, stimulant, de chaleur ou de fraîcheur** qu'il procure, ce contraste est utilisé en architecture, intérieure et extérieure. De nombreux essais ont prouvé son influence sur le comportement humain (Delmas, 2010; Obberghen, 2014). Il est employé en chromothérapie, dans les hôpitaux et les centres de soin.



*Figure 18. Contraste chaud froid. A gauche, source: Itten (1981), à Droite en haut: Aronoff Center for Design and Art, Eisenman, 1988-96, source: Jodidio. En bas: mihrab architecture islamique, source: Banks & Fraser.*

### 2.1.2.7 Le contraste des complémentaires

Les couleurs complémentaires sont une paire de couleur étrange. Lorsqu'elles sont mises l'une à côté de l'autre, elles s'excitent et s'exaltent réciproquement, réclament leur présence mutuelle et se renforcent jusqu'à la luminosité la plus grande dans un **effet de vibration et d'attraction** et de **mise en scène** (Figure 19). Leur mélange les détruit, en donnant du gris en pigments et de la lumière blanche en lumière. Il n'y a qu'une seule couleur qui soit complémentaire à l'autre, et les deux sont diamétralement opposées dans le cercle chromatique (Figure 19). Les couples de complémentaires sont : rouge/vert, jaune/violet, bleu/orange. Si nous décomposons un couple de couleurs complémentaires, nous constatons qu'elles contiennent toujours les trois couleurs fondamentales dites primaires, à savoir : jaune/violet (rouge et bleu); bleu/orange (jaune et rouge); rouge/vert (jaune et bleu).



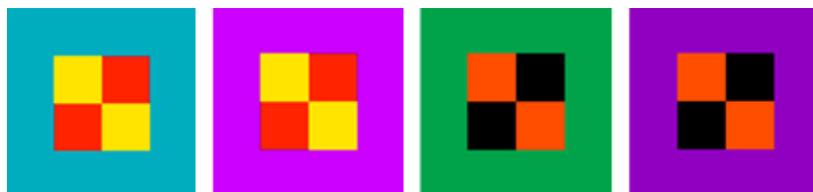
**Figure 19.** Couleurs complémentaires : ci-dessus: l'effet est plus fort lorsque ces dernières sont dans leur intensité maximale Source: <http://dannysol.pagesperso-orange.fr/htm/lecons/complementaires.htm> consulté le 03/11/2017. A droite en haut Jardin des pas perdus, Eisenman, 2003. En bas : Vincent van Gogh, La salle de dance à Arles, source : (Banks & Fraser, 2005)



Dans le tableau de Vincent van Gogh "la salle de dance à Arles" de la Figure 19, l'artiste a utilisé de nouveaux pigments éclatants et complémentaires inventés par les chimistes français. "La juxtaposition des couleurs complémentaires produit cette vibration intense à laquelle les peintures de van Gogh doivent leur célébrité" (Banks & Fraser, 2005, p. 53).

### 2.1.2.8 Le contraste simultané

Selon Itten (1981), on appelle contraste simultané le phénomène qui fait que notre œil, pour une couleur donnée, exige en même temps (simultanément) sa complémentaire et qu'il l'a créé lui-même si elle ne lui est pas donnée. La couleur complémentaire engendrée simultanément dans l'œil est une impression colorée et n'existe pas vraiment, mais qui est un fait plutôt physiologique.



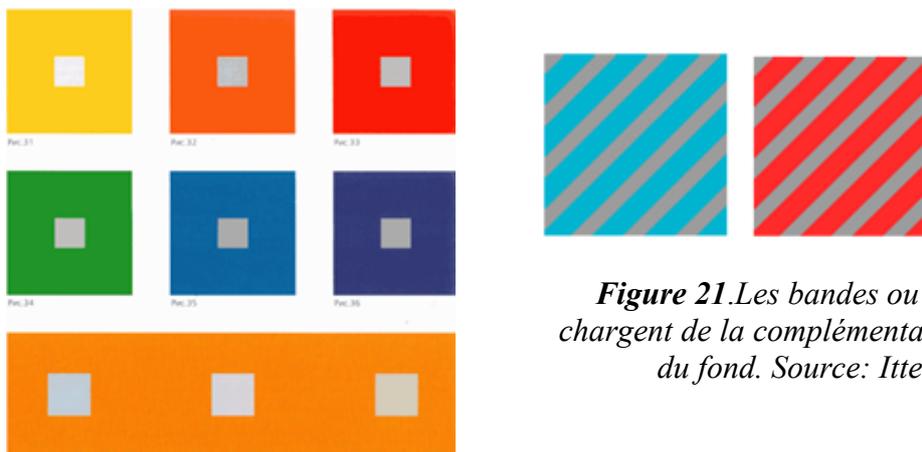
**Figure 20.** Les couleurs perdent leur caractère de réalité et acquièrent un effet de rayonnement grâce au contraste simultané. Source Itten (1981).

L'effet **simultané** ne se produit pas seulement entre gris ou noir et couleur pure, mais aussi entre des couleurs pures qui ne sont pas exactement complémentaires. Chacune des deux couleurs cherche à repousser l'autre du côté de sa complémentaire et la plupart du temps, elles perdent toutes les deux leur caractère de réalité pour rayonner en de nouveaux effets procurant un **effet de rayonnement**, et paraître dans un état **d'excitation dynamique** (Figure 20).

Pour faire l'expérience, on pose un carré noir ou gris sur une surface rouge, celui-ci paraîtra verdâtre. De même pour une surface bleue, le carré noir paraîtra orange, rougeâtre pour une surface verte et violette pour une surface jaune. D'après Itten (1981), le bleu par exemple influence le noir de sa complémentaire le jaune, et par la même occasion l'éclaircit.

La *Figure 21* illustre ce phénomène : les petits carrés gris de même luminosité que la couleur pure de leur fond, se chargent et brillent de la couleur complémentaire de celle qui les entoure. Pour que cet effet se manifeste encore plus, il faudrait rapprocher au maximum l'œil de la représentation, couvrir toutes les autres figures et fixer longuement la couleur principale. Le contraste simultané est un principe fondamental de la loi de l'harmonie (Itten, 1981). En présence d'un contraste clair-obscur, l'effet simultané est plus difficile à obtenir.

Le teinturier Chevreul<sup>11</sup> a décrit le phénomène du contraste simultané comme "l'influence visuelle d'une couleur à proximité immédiate d'une autre couleur, lorsqu'elles sont perçues en même temps" (Chevreul & Martel, 1967, p. 47). Pour lui, le contraste simultané est au maximum lorsque le contraste de luminosité est absent ou réduit au minimum.



*Figure 21. Les bandes ou carrés gris se chargent de la complémentaire de la couleur du fond. Source: Itten (1981).*

### 2.1.2.9 Le contraste de qualité ou de saturation

Les couleurs du prisme qui naissent de la réfraction de la lumière sont les couleurs de la plus grande luminosité et aussi de saturation. Dès qu'une couleur pure est éclaircie ou obscurcie, elle perd de sa luminosité. Ce contraste oppose une couleur pure et lumineuse à une autre terne et sans éclat. Ce facteur agit sur notre perception de couleurs par une action d'opposition. Ainsi, la vivacité d'une couleur est appréciée par rapport à son environnement coloré ou à son fond. Une même couleur vive paraît plus pâle si elle est entourée de couleurs vives que dans un ensemble terne et vice versa. Pour "boulever" une couleur pure, on peut la mélanger de quatre manières différentes : Avec du blanc : La couleur devient plus froide ; Avec du noir (s'il est directement mélangé à la couleur et non juxtaposé) lui ôte sa luminosité ; avec le gris qui neutralise les couleurs ; ou avec une autre couleur.

Une couleur lumineuse est placée au milieu d'un damier (*Figure 22*). Celle-ci perd de sa qualité en la mélangeant peu à peu à un gris neutre ou bien avec une autre couleur. Le résultat

<sup>11</sup>Michel-Eugène Chevreul (1786–1889) est un chimiste français. Il effectua des recherches sur la perception des couleurs. Il s'est fait connaître des peintres par la loi du contraste simultané des couleurs.

est une série de tons intermédiaires plus ou moins ternis. Lorsque tout le damier dispose d'un même degré de clarté, le contraste clair-obscur est éliminé (Itten, 1981). Ces carrés sont des compositions monochromatiques. L'œil évalue la vivacité d'une couleur en fonction de la scène environnante. Une même couleur semble plus pâle si elle est entourée de couleurs soutenues que si elle est isolée dans un ensemble plus fade et vis-versa.



*Figure 22. En comparant les couleurs pures sur un fond gris neutre on constate que l'intensité de leurs effets est variable. Source: à gauche Itten (1981), à droite les cubes de couleurs (désaturation du rouge) du musée du Quai Branly © Gabriel Stephansipa.*

#### 2.1.2.10 Contraste de quantité

Il concerne les rapports de grandeur entre deux zones colorées (grand et petit, beaucoup et peu). Le but principal est d'obtenir un équilibre entre les couleurs dont les dimensions des taches varient grandement. Dans une harmonisation de couleurs, les tons choisis ne doivent pas être tous utilisés dans les mêmes proportions. La dimension de la tache colorée est le deuxième facteur qui détermine la force d'expression d'une couleur après sa luminosité. A partir de là découle un système de compensation de valeur lumineuse par rapport à la surface colorée. Les taches colorées sont équilibrées et se compensent selon leur luminosité : Jaune: 9; orange: 8; rouge: 6; vert: 6; Bleu: 4; Violet: 3

Si on transforme ces valeurs de lumière en grandeur de taches lumineuses, il faut employer réciproquement les chiffres de valeur de lumière. Le jaune de force 9 doit donc occuper une surface 3 fois plus petite que le violet (qui a une force 3), l'orange doit être 2 fois plus petit que le bleu et le rouge et le vert peuvent occuper la même grandeur de surface.

Pour que le rapport quantitatif des couleurs soit équilibré, la proportion des taches doit être identique au rapport de luminosité entre les couleurs. Les valeurs des couples de complémentaires sont donc mathématiques :  $1/4$  de la surface du jaune, correspond à  $3/4$  du violet ;  $1/3$  de l'orange correspond à  $2/3$  du bleu;  $1/2$  du rouge correspond au  $1/2$  de vert. Ces quantités harmonieuses génèrent des **effets statiques** apaisants (Figure 23), ou dans le cas contraire, des **effets de proportion**.



**Figure 23.** Cercle quantitatif des couleurs primaires et secondaires. Source: Itten (1981). A droite: The Atlantis, Architectonica, 1980-82. Les couleurs chaudes et lumineuses ont une quantité moindre que leur fond, source: <http://arquitectonica.com/blog/portfolio/residential/the-atlantis/>, consulté le 17-11-2017

CHAPITRE III : Harmonies, conceptions architecturales polychromes  
et effets chromatiques qui en dérivent

Le Corbusier et Theo van Doesburg ont expérimenté des confrontations de couleurs appelées psychologie expérimentale. Pour eux, la couleur est un élément de base pour les maniements spatiaux. Malgré les différences entre les cultures, les époques et les religions, les caractéristiques et effets spatiaux de la couleur restent les mêmes. Le dénominateur commun est l'homme et sa perception, c'est-à-dire l'effet physiologique.

L'emploi artistique de la couleur en tant qu'œuvre d'art est particulièrement observé chez le Corbusier et Doesburg. Ils nous démontrent par leurs agencements polychromes comment ils ont réussi à modifier l'espace architectural ; d'une manière esthétique et fonctionnelle.

### **3.1 L'architecture moderne et le Mythe du blanc**

Au début des années vingt, sous la pression de la reconstruction de l'Europe après les conséquences de la première guerre mondiale, une nouvelle expression de l'architecture s'est manifestée. Le concept d'espace moderne s'est imposé selon le langage d'une l'architecture fonctionnelle et sociale. La préoccupation première des architectes était de concevoir une expression de l'espace avec la prédominance de la forme architecturale (Klinkhammer, 1998).

Ainsi pendant plusieurs décennies, l'architecture moderne a dénigré la couleur ; rejet que l'on nomme chromophobie (Batchelor, 2000). Ce mythe du blanc avait pour but de mettre la souveraineté de la forme sur la couleur, en plus de la capacité du blanc, selon les architectes modernes, à articuler ombre et lumière. Au cours des années 1920 à l'école du Bauhaus, l'architecte Walter Gropius (1883-1969) et ses disciples ont rejeté l'histoire, dont l'architecture était chargée d'ornements et de couleurs.

La raison du refus de la polychromie en architecture était également due au manque d'appréciation des traces de couleurs vives retrouvées dans les anciens temples, monuments et architecture grecques à Pompéi et à Herculaneum. Ce débat a divisé les architectes européens en deux catégories, provoquant ainsi une fracture qui existe encore (L'Orange, 2014). Aussi, la photographie en noir et blanc a falsifié l'histoire. Le déni de la polychromie de l'architecture ancienne a été pareillement appuyé par plusieurs institutions muséales, par des collections historiques, sans oublier le puissant film hollywoodien qui ne représentait pas la réalité polychrome des édifices (L'Orange, 2014).

### **3.2 Vers une nouvelle réflexion de la couleur en architecture**

#### **3.2.1 Les premiers mouvements, artistes et architectes du XXe siècle visant à éveiller la conscience des couleurs dans l'art et l'architecture**

D'un point de vue artistique, l'emploi de la couleur s'effectua au début du XX<sup>ème</sup> siècle. Les artistes et les architectes ont voulu l'utiliser pour la création d'un nouveau monde pour un temps nouveau. Le Bauhaus et De Stijl sont les plus représentatifs de ce mouvement.

Malgré le refus de la couleur à l'ère moderne, il y avait parmi les artistes influents qui enseignaient au Bauhaus, des peintres spécialistes et précurseurs de la couleur tels que Johannes Itten, Josef Albers, Paul Klee et Wassily Kandinsky. Leurs théories et opinions étaient profondément ancrées dans la philosophie, la physiologie et la psychologie (Gage, 2009). Leurs traces sur l'enseignement de l'art et du design de la couleur existent encore à travers des livres largement connus, tels que "L'art de la couleur" (Itten, 1961, 1970) et "L'interaction des couleurs" (Albers, 1963), initiateur de l'art optique actuel. Ces traces se

retrouvent aussi dans des albums volumineux qui contiennent des planches expérimentales sur la couleur et sa théorie, traitant de la psychologie, de la physiologie et de l'esthétique.

Les fauves, les expressionnistes, les pointillistes vont en user comme une matière première de leurs œuvres, à l'exemple des artistes comme Matisse, Kandinsky, Miro, etc. Le Monochrome se chargera d'accorder une place prépondérante à la couleur qui redeviendra l'élément de prédilection, explorant la puissance du pigment. Les artistes et théoriciens comme Albers ou Itten focaliseront leur recherche picturale sur des expérimentations sur les couleurs et leurs interactions, faisant écho aux recherches scientifiques. Ces dernières explorent les théories de certains de leurs contemporains, les complétant et les extrapolant, participant eux-mêmes à l'élaboration d'une nouvelle compréhension des phénomènes colorés.

En parallèle, des fouilles archéologiques ont effectivement démontré la polychromie de nombreux édifices, non seulement au Moyen-Âge, mais aussi à l'époque antique. L'ancienne Egypte par exemple était étonnamment polychrome, de même que Babylone, la Grèce et la Rome antiques. Cette richesse chromatique avait pour but d'attribuer aux monuments et sculptures une dimension mythologique, et la palette chromatique naturaliste égyptienne était incomparablement plus riche que celle de ses sœurs préhistoriques (Noury, 2010).

### **3.2.2 Le réflexe de la couleur ; le Bauhaus et De Stijl**

Aussi, au même moment, d'autres architectes modernes à l'exemple de Le Corbusier, ou des membres du Bauhaus et du De Stijl<sup>12</sup>, ont été influencés par des peintres contemporains tels que Ozenfant et Léger. En effet, les intérieurs des villas et édifices puristes de Le Corbusier étaient beaucoup plus colorés que ne le suggèrent les photographies noir et blanc. De même que les abstractions géométriques des intérieurs riches en couleurs des artistes allemands tels que Mondrian et surtout Doesburg (1924) fondateurs de De Stijl. Ces derniers spécifiaient que la couleur était un outil essentiel pour articuler l'espace et qu'elle pouvait orner un mur, le construire ou même le détruire (Léger, 1997). Pour Léger, la couleur permettait à l'architecture d'être simplement utile et belle (Léger, 1924).

Ces artistes ont influencé d'autres, tels que Gerrit Rietveld, dont la maison Shroder, particulièrement son intérieur, est un symbole à la fois du moderne et d'une nouvelle attitude sur l'intégration de la couleur en architecture. Les murs et les plafonds des intérieurs ont été bouleversés par l'emploi de formes en couleurs pures tels que le bleu, le rouge et le jaune avec le noir et le blanc comme tonalité de fond. Parallèlement, dans l'idée que la couleur devrait mettre en valeur la forme et non la camoufler, le mouvement constructiviste en URSS a favorisé les artistes tel que Mikhaïl Matiouchine (1866-1934) et Kazimir Malevitch (1878-1935) qui ont collaboré dans la classification des couleurs et leur introduction dans l'espace architectural.

Ainsi des articles parus dans la revue De Stijl, tel que l'article de "*La couleur dans l'espace et le temps*" de Van Doesburg (1928) spécifiaient que dans l'architecture moderne, la surface a besoin d'être animée, et modelée à travers la couleur "spatiale". Ces mouvements ainsi que d'autres de l'époque, ont démontré que la couleur est un élément de conception vital. Les

---

<sup>12</sup>Théo van Doesburg est connu pour être le fondateur et l'animateur principal du mouvement "De Stijl" nom de la revue qui diffusera ses philosophies de 1917 à 1931. Ce mouvement d'avant-garde transdisciplinaire a compté parmi ses membres le peintre Mondrian, les architectes Jacobus Johannes Pieter Oud, Jan Wils et Robert Van'tHoff, Cornelis Van Eesteren, Gerrit Rietveld, ainsi que d'autres. L'action du mouvement De Stijl fut déterminante sur l'architecture et le design tout au long du XXe siècle.

théories de couleurs qui ont été développées représentent aussi une plateforme solide pour l'enseignement d'aujourd'hui (L'Orange, 2014).

À travers le monde actuellement, il existe un grand intérêt accordé à la polychromie architecturale, et un engouement pour la couleur adoptée par les nouvelles générations. L'une des principales raisons est la technologie avancée ainsi que la disponibilité d'une gamme infinie de peintures industrielles, et de nouveaux matériaux. Cette importance se manifeste par des études approfondies sur la polychromie architecturale dans les paysages et les intérieurs. Ainsi, pour les spécialistes contemporains de la couleur en architecture tel que Mette L'Orange (2014), la couleur est un des éléments essentiels pour **l'organisation ou la désorganisation de l'espace**. Elle est porteuse à la fois de valeurs patrimoniales et d'identité collective.

### 3.3 Conceptions polychromes : modifier l'espace architectural par la couleur

#### 3.3.1 La couleur en architecture telle que pensée par Bruno Taut

Bruno Taut est considéré comme le pionnier de l'architecture polychrome du début des années vingt. Il a promu une nouvelle manière de penser et de construire les espaces à travers la couleur, en tant que valeur architecturale élémentaire (Klinkhammer, 1998). *Gardening Falkenberg* est le premier lotissement dans l'histoire moderne "exécuté avec une polychromie extérieure fortement différenciée avec son environnement" (Klinkhammer, 1998, p. 323). Les couleurs élaborées par Taut prenaient en compte l'ordonnance tectonique des maisons qu'il avait conçues, ainsi que la réflexion de la chaleur diffusée par les rayons de soleil en rapport aux heures de la journée. Aussi le choix des couleurs répondait aux exigences sociales et à la volonté d'améliorer la qualité des espaces urbains.

Les cités construites à Berlin -Zehlendorf, dans les années 20 par la société Gehag, témoignent d'une mise en couleur des résidences, offrant aux habitants la possibilité de s'identifier avec leur environnement (Rainer, 1983). En effet, Taut a exploité la faculté des couleurs à **agrandir** ou à **réduire** les distances entre les maisons, et aussi à influencer leurs échelles, c'est-à-dire les faire **apparaître plus grandes ou plus petites** (Ruegg, 2016). Il a aussi essayé de mettre les constructions en relation ou en opposition avec la nature, créant des **effets de répétition**, de **rythme** et de **séquences**. La couleur a ainsi été traitée comme tout autre matériau. Elle acquiert une signification symbolique et émotionnelle à travers laquelle le développement du logement devrait être vécu et identifié comme une unité, renforçant l'identité collective.

#### 3.3.2 Le Corbusier ; association entre peinture et architecture

Le Corbusier est sans doute l'un des plus importants protagonistes et précurseur ayant travaillé et évoqué le rôle de la couleur dans l'architecture, et dont l'étude de sa polychromie architecturale est un chef-d'œuvre (Ozenfant & Jeanneret, 1921). Il a pu développer entre 1931 et 1959 des systèmes de couleurs cohérents avec 63 tonalités architecturales hors commun (*Figure 24*) destinés à la distribution des couleurs en architecture. A l'intérieur de ses édifices, le Corbusier a associé peinture (œuvre d'art) et architecture (Ruegg, 2016).

Tout comme Doesburg ainsi que d'autres membres du groupe De Stijl, le vif intérêt de Le Corbusier pour les couleurs en architecture est puisé de son élan pour la peinture. Pour lui, dans l'architecture, la polychromie est un moyen aussi puissant que le plan et la coupe. Mieux

que cela : la polychromie, est un élément même du plan et de la coupe (Ruegg, 2016). Le Corbusier défendait cette théorie à Rome en 1936, face aux architectes puristes (architecture blanche). Il a développé les éléments de base d'une "polychromie architecturale" avec laquelle tout projet architectural devait être initialement pensé en couleur.

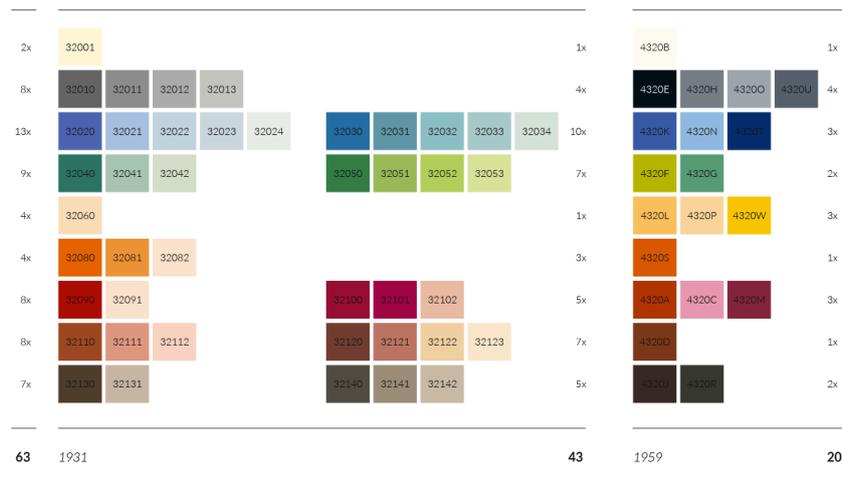
La théorie de la couleur de le Corbusier est fondée sur les effets physiologiques et psychologiques de la couleur se déployant à l'intérieur des espaces blancs. Il a légitimé sa théorie sur les couleurs en associant leur perception au mécanisme de l'émotion. Il s'est appuyé sur les effets que pouvaient provoquer les couleurs sur l'homme, point de départ de la polychromie architecturale puriste.

### 3.3.2.1 Les claviers de couleurs de Le Corbusier

C'est à partir des effets de la couleur sur l'homme, que Le Corbusier a pu développer une collection de couleurs "puristes" issues de la nature, empreintes d'un contexte historique, artistique ou associatif, qu'il appelle clavier de couleurs (*Figure 24*). Diffusée par l'entreprise de papiers peints Salubra de Bâle, cette collection est un "instrument" pour une application chromatique harmonieuse (Ruegg, 2016). Ainsi, Le Corbusier a développé en 1931 sa première gamme constituée de 43 couleurs architecturales, déclinées en douze ambiances aux noms évocateurs tels que : espace, ciel, velours et sable. En 1959, il compléta cette gamme par 20 teintes profondes et dynamiques (Le Corbusier, 1931, 1959).

C'est sans doute pour cette raison que ses deux collections se distinguent par une valeur esthétique sans pareil qui, même après plusieurs décennies n'a rien perdu de sa beauté, de sa puissance et de sa modernité. Toutes les teintes des Claviers de couleurs peuvent être associées en parfaite harmonie. Elles sont en effet déclinées en couleurs statiques (ou grande gamme) : ocres jaunes, rouges, des terres, de blanc, de noir, du bleu outremer et, bien entendu, certains de leurs dérivés par mélange. Ce sont des couleurs qui s'agencent naturellement entre elles, et qui peuvent peindre le volume ou l'espace architectural (Ozenfant & Jeanneret, 1921).

Le Corbusier s'inspira des pigments naturels de la fresque de de Raffael: "*Trionfo di Galatea*", (1512). "Il s'inspira également des ambiances naturelles, telles qu'on les retrouve dans les fresques de Michel-Ange" (Ruegg, 2016, p. 45). Il exploita les jeux d'associations des couleurs au sein de ses peintures et ajouta à leur effet physiologique (**effet spatial**), une dimension psychologique par un jeu d'associations : terre, ciel, mer,... Le bleu clair ou gris clair sont désignés à l'espace ; le bleu plus foncé est associé au bateau ou à la mer. Pour ces claviers de couleurs, les tons clairs sont destinés aux murs principaux, les couleurs contrastées pour les boiseries, les portes, etc. Ces tons sont disposés de telle sorte qu'ils peuvent être isolés et peuvent former à l'aide d'une lunette des combinaisons de 3 à 5 couleurs (*Figure 24*).



**Figure 24.** Claviers de couleur de Le Corbusier (1959). Source: Catalogue de palettes chromatiques établies pour le fabricant suisse de peintures et de papiers peints.

Dans les claviers de couleurs de Le Corbusier, chaque planche contient des couleurs qui représentent un effet spatial particulier. Par exemple : l'ambiance chromatique qui définit l'espace, présente des combinaisons murales de tons bleu clair ou bleu gris, "provoquant l'élargissement aérien de l'espace" (Ruegg, 2016, p. 53). Ici, Le Corbusier exploite la qualité évocatrice de la couleur : "velours", "sable",... qui pour lui, peut représenter dans l'architecture puriste la texture du matériau.

Au sein de la chapelle de Ronchamp ou à l'unité d'habitation à Marseille, de nombreuses esquisses de Le Corbusier illustrent les procédé de combinaisons des couleurs, à la recherche d'"équations harmonieuses" ou d'"équilibres chromatiques" (Ruegg, 2016, p. 71). Quant aux couleurs primaires, elles furent utilisées pour marquer les accents et rompre la dureté de la trame. Elles manifestent l'individualité de la surface, avec des valeurs de couleur d'ordre mural (architecture, loi de la lumière). Cela provoque des réactions sur la sensibilité de l'observateur, tel que : le bleu crée l'espace, le rouge fixe la présence du mur,... Pareillement, ces couleurs suscitent des réactions psychologiques : le bleu est calmant, le rouge excitant,... ambiances qui sont actuellement exploitée par la médecine moderne dans le traitement de certaines maladies (Andrieu, 2010; Ruegg, 2016).

### 3.3.2.2 La couleur évocatrice d'ambiances matérielles, exemple des logements sociaux à Pessac

Le Corbusier tenta d'"apporter l'espace" (Ruegg, 2016, p. 53) au moyen de la couleur, dont il appliqua la théorie dans le lotissement exigu de Pessac<sup>13</sup> (Figure 25). La couleur lui a également permis d'apporter au lotissement une "mise de l'ordre" (Crobuisier & Jeanneret, 1929, p. 86). L'effet oppressant des volumes répétitifs dans ce lotissement a permis d'exprimer une grammaire de couleur particulière assouplissant l'aspect extérieur de la cité. Par le jeu de couleurs, le Corbusier fait distinguer des volumes par rapport à d'autres. La façade principale du lotissement fut peinte en terre de Sienne brûlée, dont la couleur fut atténuée par une tonalité bleu clair ou blanche de l'enfilade des bâtiments. Le vert anglais clair fut employé

<sup>13</sup>Quartier construit pour le fabricant de sucre Frugès à proximité de Bordeaux, 1924-26. En juillet 2016, cette cité a été classée au patrimoine mondial UNESCO.

afin de reprendre et en même temps se confondre avec la nature environnante. Cette alternance des couleurs permettait une classification des volumes et la rue fut agrémentée par un rythme chromatique par un **effet de rythme** (Ruegg, 2016).



**Figure 25.** Logements Sociaux à Pessac-Bordeaux. Source : tirée du magazine "L'Architecture Vivante", 1927 (litho couleur) © Bibliothèque des arts décoratifs à Paris.

Le Corbusier exploita les effets de la couleur destinés à bouleverser les volumes. A l'extérieur des édifices, il employa les mêmes règles "d'émotion chromatique" (Ruegg, 2016, p. 33). Au sein de l'espace, le changement de couleur engendre le "rectangle élastique". À l'extérieur, le même changement efface la corporalité du volume. Le Corbusier renforça l'effet de "camouflage" des bâtiments dans leur environnement par des réactions psychologiques provoqués par la couleur, par une alternance de positifs et de négatifs. La hiérarchie d'ordonnance plastique est définie par la tonalité. La diversité des tonalités est destinée à corriger les espaces, à provoquer la diversité et la tension, puis à engendrer la promenade architecturale. Le Corbusier a élaboré une stratégie sur la polychromie intérieure de ses constructions suggérées lors de ses voyages en Orient, à l'exemple de la hiérarchie spatiale par la polychromie inspirée par la mosquée verte de Brousse (Le Corbusier & Jeanneret, 1929).

### 3.3.2.3 Principes chromatiques de La villa La Roche à Paris (1923-25)



**Figure 26.** A gauche: Maison La Roche, intérieur polychrome, de Le Corbusier, Paris, 1925. A droite: Studio pour étudiant, Le Corbusier, Maison du Brésil, Cité Internationale, Paris, 1959. Source: <http://www.archdaily.com/151365/ad-classics-villa-roche-le-corbusier>, consulté le 15/11/2016

L'influence de la polychromie des membres de Stijl est exprimée dans l'espace du hall de la villa La Roche à Paris (1923-25), où les cloisons des murs se superposent comme une "construction de la couleur", composés en une œuvre d'art abstrait (Figure 26). Au-dessus de leur fond blanc, les parois "paraissent "dématérialisées" et exemptes d'échelle" (Ruegg, 2016, p. 21). La composition chromatique à l'intérieur de la villa renforce la hiérarchie des espaces. Afin, d'affirmer la plasticité de l'architecture, les murs devaient être colorés dans leur intégralité et devenir des supports de couleurs (Léger, 1996). Léger et le Corbusier exploitaient les qualités de la couleur "génératrice d'espace". Ces qualités sont telles que les murs au ton bleu clair s'effaceraient et ceux en brun se stabiliseraient. Ruegg (2016, p. 25), associe la maison à une œuvre "nature morte" puriste.

Aussi, l'effet spatial se modifie en fonction de la couleur du mur. Parfois même, la couleur est utilisée pour **amplifier les données**, jusqu'à les dramatiser, à l'exemple de la cheminée de la maison ou même la rampe comme éléments bruns, stables au-dessus d'un arrière-plan bleu ou gris clair instable, provoquant un **effet d'élargissement de l'espace**. Le Corbusier adopta l'idée de réaliser un "rectangle élastique", notion adoptée par Fernand Léger (1996). Cette notion d'**élasticité de l'espace** fait que les pans des murs sont porteurs de couleurs distinctes. Cela leur confère une certaine autonomie en tant que "porteur de couleur" (Ruegg, 2016, p. 25), mais constituent une composante de l'espace. Ce procédé de mise en couleur attribue un **effet de tension** aux espaces de Le Corbusier, selon "la thèse puriste du mur unité dans la totalité et de **mise en scène**" (Ruegg, 2016, p. 29).

Jusqu'ici, la couleur de Le Corbusier était plutôt provocatrice, et créait un **effet de mouvement** dans l'espace. Ce dernier adopta une autre méthode pour au contraire augmenter l'**effet de fermeture**, et atteindre une **ambiance** plutôt **adoucie**, calmée et envoûtante. Cette formule consiste à peindre le plafond dans le ton du mur, qu'il appliqua dans l'espace de la salle à manger. Ce procédé Le Corbusier l'appelait : "*utilisation systématique de couleurs*", en raison du même traitement de couleur appliqué dans deux parties opposées. Cette méthode rappelle également le **principe de décomposition en plan des tableaux puristes** (Ruegg, 2016, p. 29). Ce procédé est une stratégie coloriste qui confère à la villa la Roche une lecture supplémentaire. Ainsi, une **identité particulière** est attribuée à chaque espace de la villa, qui les place dans une relation dialectique se manifestant soit par :

- Un **effet d'effacement** du volume qui tend vers l'abstraction à l'architecture en tant que sculpture, en tant qu'"œuvre d'art" (en quelque sorte dans l'esprit de van Doesburg) ;
- Un **effet d'affirmation** du volume fermé réunit des éléments propres à la pratique traditionnelle et persiste dans la poursuite d'une typologie conventionnelle de l'espace.

"(...) Nos sens, encore une fois, peuvent être secoués de rouge, irrités de jaune, calmés de bleu, etc. Comment distribuer ces couleurs porteuses d'effets spécifiques précis ? Il y a des expériences optiques, il y a une optique des couleurs : le rouge doit être en plein lumière (pour valoir le rouge) ; le bleu vit bien dans la pénombre (et vaut bleu), etc. (...) J'ai pensé depuis quelques années, que la polychromie de l'intérieur de la maison devait être dictée par la luminosité du mur. Et sur les grandes règles générales : tons chauds à la lumière, tons froids à l'ombre (...)." (Corbusier, 1926, p. 48). "Le Corbusier renforce les réactions de la lumière naturelle, il se distingue de Bruno Taut qui, lui, place les couleurs vives dans la pénombre, afin de garantir un effet plus discret " (Ruegg, 2016, p. 35). Contrairement à Taut qui dispose les couleurs côte à côte, Le Corbusier ne colorie pas l'ensemble des surfaces. Pour lui, par la couleur blanche, il **régule la luminosité** des couleurs des murs adjacents et permet ainsi de mesurer **l'effet de volume** : la couleur exposée à la lumière produit des effets sur le volume.

### 3.3.2.4 La couleur, élément de renforcement de l'espace de Theo van Doesburg

En 1928, Doesburg essaie de faire jouer à la couleur le rôle **d'effet intensificateur** de l'expérience de l'espace, et de débarrasser certains immeubles de leur lourdeur et leur symétrie. Il trouve que les murs monochromes de couleurs pures accentuaient trop l'architecture et que les résultats n'étaient pas suffisamment plastiques et étaient pauvres en activités mentales. Influencé par les futuristes et les constructivistes russes, il employa des compositions murales de surfaces géométriques polychromes qu'il répartissait par espace (Association Theo van Doesburg, 2000).



**Figure 27.** "Placer l'homme dans la peinture plutôt que devant elle". L'Aubette, réaménagement intérieur par Théo van Doesburg 1927, Place Kléber, Strasbourg. Source: Association Theo van Doesburg (2000).

Doesburg considère la couleur comme le procédé par excellence qui pourvoie à l'architecture sens, expression et caractère, et "permet de lui donner une âme" (Doesburg A. , 2000, p. 104). De la sorte, la couleur devient un matériau constructif, que ça soit sous forme de peinture ou de matériaux eux-mêmes colorés. Pour Doesburg, il fallait placer l'homme dans la peinture plutôt que devant elle (Figure 27). Il a appliqué cette idée avec Hans Arp et Sophie Taeuber-

Arp lors du décor du centre de loisirs de l'Aubette<sup>14</sup>, espace réhabilité dans un esprit d'avant-garde, prônant l'art au service de la vie et de son embellissement.

Dans la salle des fêtes de l'Aubette ainsi que dans tout le complexe, les murs et les plafonds sont composés de panneaux carrés et rectangulaires disposés au-dessus d'une grille oblique. Les couleurs qui caractérisent ces panneaux sont principalement des fondamentales (bleu, rouge et jaune) combinées aux blanc, noir et gris<sup>15</sup>. Ces panneaux sont délimités par des bandes blanches en relief afin que les couleurs contiguës ne se mélangent pas optiquement. Elles doivent au contraire exprimer les tonalités et marquer les dissonances des nuances d'une même couleur, tels que : rouge foncé, rouge vermillon, bleu sombre, bleu roi, jaune d'or et jaune clair, etc (Doesburg T. v., 1924). Ces panneaux, différents du mur au plafond, dynamisent l'espace et le rendent tourbillonnant et illusoire par un **effet de vibration**. Le jeu de couleurs met en valeur le sens oblique de la géométrie, issue des théories de l'élémentarisme de Doesburg<sup>16</sup>.

Dans sa conception de l'espace, Doesburg a établi une analogie entre la théorie des couleurs pures et celle de l'espace architectural polychrome, dans une approche métaphysique<sup>17</sup>. "Dans la peinture, ces éléments fondamentaux se composent de trois couleurs de valeur négative (blanc, gris, noir) et trois couleurs de valeur positive (jaune, rouge, bleu)" (Doesburg A. , 2000, p. 100). La couleur est désormais un élément de renforcement et de création de l'espace architectural (Doesburg A. , 2000). L'emploi des couleurs fondamentales ou primaires : le jaune, le rouge et le bleu correspondent à la hauteur, la largeur et la profondeur, c'est-à-dire l'espace euclidien. Le reste des couleurs "neutres" sont destinées aux valeurs de masse, par les **effets de profondeur** et les **effets de relief** qu'elles peuvent engendrer. "L'emploi des tons neutres doit être basé sur des études fonctionnelles et plastiques sérieuses, puisqu'elles auront une influence décisive sur l'ensemble de la composition (les "tons" sont les éléments décisifs de l'ordre architectural ; explication de l'unité de la surface peinte)" (Roth, 1949, p. 59).

Par ce procédé, Doesburg déclare qu'il a octroyé à la couleur en architecture sa véritable place, et que la peinture (le tableau) séparée de la construction architecturale n'a aucune raison d'être. Parallèlement, Doesburg considérait trois usages possibles de la couleur en architecture (Doesburg T. v., 1929, p. 35). Il exploitait plutôt l'usage rationaliste et constructif de la couleur qu'il a perfectionné avec Van Eesteren en 1923 :

- L'usage décoratif, ornemental : seul compte l'effet harmonieux des couleurs dans l'espace. À travers la couleur ornementale, l'espace est enjolivé, sans qu'il existe de lien organique avec la construction. "Le principe du décoratif et de l'ornemental se base dans son essence sur la répétition d'un motif, répétition induite par le facteur temps". (Doesburg A. , 2000, p. 108)

---

<sup>14</sup>Ancienne caserne construite entre 1765 et 1778, dont l'aile droite est louée en 1922 par les Horn, pour y créer un monument public (salle de fêtes et café). Les propriétaires, en 1926, confient l'aménagement intérieur aux artistes d'avant-garde Hans Jean Arp et Sophie Taeuber-Arp qui s'associent au peintre et architecte hollandais Theo Van Doesburg. Une partie des décors disparus avant la Seconde Guerre mondiale, a pu être restituée, de 1985 à 2006 et est aujourd'hui classée au titre des Monuments historiques.

<sup>15</sup> Couleurs fondamentales issues de l'esthétique néoplastique, qui prônait la radicalisation d'un ordre géométrique n'admettant plus que les lignes droites et orthogonales, l'emploi de couleurs primaires, le noir et le blanc.

<sup>16</sup> Mouvement fondé en 1924, et qui a affirmé l'utilisation de l'oblique par opposition au néoplasticisme de Mondrian, établi sur la seule utilisation des verticales et des horizontales.

<sup>17</sup> D'où la publication des fondamentaux pour la peinture, la sculpture et l'architecture, notamment en 1925 dans son livre édité dans la série des Bauhausbücher à Munich, *Grundbegriffe der neuengestaltenden Kunst*.

- L'usage rationaliste ou constructif : la couleur (ou la peinture) et l'espace, entretiennent des rapports forts entre eux, ils ne coexistent pas, ils existent l'un à cause de l'autre, et produisent un **effet "synoptique"**. La couleur et l'espace se développent toujours plus et davantage. La couleur est un élément qui procure un **effet de renforcement** dans la mise en forme architectonique de l'espace. Elle renonce à toute tendance artistique ou compositionnelle. Les dimensions de l'espace étaient représentées de manière expressive. Les surfaces, qui articulaient l'espace, étaient chacune peintes d'une couleur spécifique, selon leur emplacement dans l'espace. La hauteur, la longueur et la largeur étaient désignées par le rouge, le bleu et le jaune. Le volume était défini par le gris, le noir et le blanc. De cette façon, l'architecture n'était pas perturbée, mais renforcée.
- L'usage créateur et plastique : l'œuvre d'art n'est plus une forme d'expression individuelle et close sur elle-même. La couleur rencontre l'espace et plus important encore, rencontre l'homme. "Il naquit une relation entre la couleur et l'espace, et entre l'homme et la couleur. Par cette relation de "l'homme mobile" et l'espace, naquit une nouvelle expérience architecturale, l'expérience du temps." (Doesburg A. , 2000, p. 113). L'usage créateur et plastique désigne : "La peinture de l'espace-temps devait permettre à l'homme d'expérimenter de façon picturale (optique et esthétique) la totalité du contenu de l'espace... Il s'agit bien plutôt de réaliser un **effet synoptique** entre peinture et architecture." (Doesburg A. , 2000, p. 113). Entre les surfaces peintes devait exister une relation aussi bien architecturale que picturale, afin de constituer un ensemble cohérent.

Quant à l'usage créatif et plastique de la couleur, il l'a appliqué à l'Aubette (*Figure 27*), dans la conception picturale de l'espace-temps. Sa célèbre phrase qu'il a réellement appliquée à l'espace était que **l'homme ne doit pas défiler devant la peinture, mais dans la peinture**<sup>18</sup>. La construction et la composition colorée, l'espace et le temps, le statique et le dynamique devaient être fondus en un tout. Ainsi, "L'homme ne vit pas dans la construction mais dans l'atmosphère suscitée par les surfaces" (Doesburg T. v., 1929, p. 35). Pour cela, il a juxtaposé des panneaux inclinés de couleurs uniques avec des rectangles à angle par rapport au plan de l'image. Il les a assemblé à des lignes horizontales et verticales droites et polychromes, variées en longueur, et déconnectés les uns des autres (*Figure 27*).

Un autre spécimen similaire à l'intérieur polychrome de l'Aubette et à ses principes est l'atelier de Piet Mondrian, rue du Départ à Paris, dont n'ont été conservées que quelques photographies. Ce dernier est un espace constitué de murs blancs accentués et rythmés par des panneaux carrés et rectangulaires orthogonaux, de différentes tailles, et de couleurs rouges, jaunes et bleues. Sa composition chromatique pourvoyait à l'espace exigu, l'impression d'aller au-delà de ses limites constructives dans toutes les directions, car ses limites initiales semblaient avoir été supprimées (Drugeon, 2011).

### 3.3.3 Couleur et espace : Une étude de la tridimensionnalité par Dianne Smith

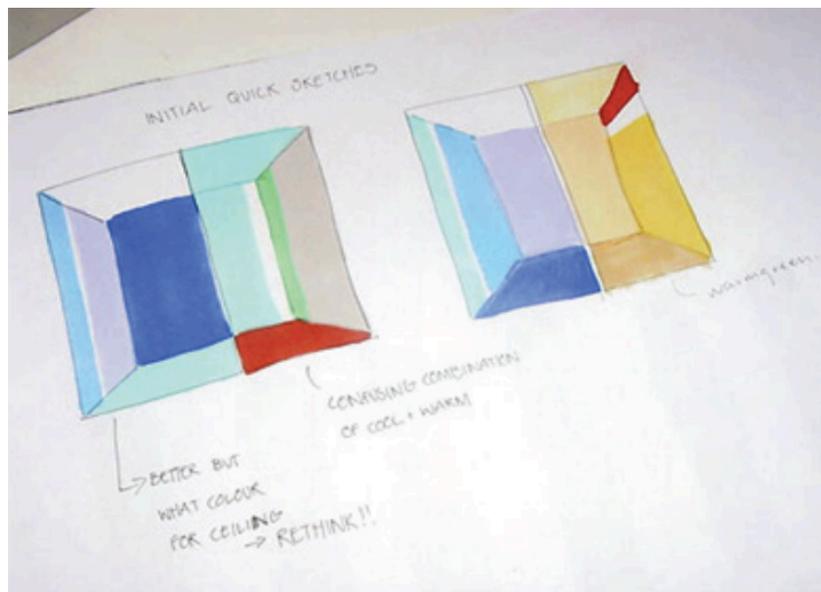
Le but de l'étude de Dianne Smith (2004) est de comprendre comment l'application de la couleur fournit à l'espace **l'impression de spatialité**. Sa recherche a permis d'étudier les propriétés illusoires et **effets spatiaux** engendrés par la couleur. Pour ce faire, Smith s'est appuyée sur l'expérience de Billiger (1999) qui a exploité le potentiel des peintures et œuvres d'artistes tels que Mark Rothko, Bridget Riley, Claude Monet et Wassily Kandinsky. Leur travail bidimensionnel est une source d'information précieuse et d'inspiration afin de comprendre les effets spatiaux engendrés par l'intégration de la couleur.

---

<sup>18</sup> Qui est la réalisation du grand rêve e l'artiste Doesburg.

Selon Smith (2004), les principes d'ordre dans les figures, identifiés par les psychologues de la Gestalt, nous permettent d'expliquer l'existence apparente d'espaces tridimensionnels dans des représentations bidimensionnelles telles que des peintures ou des photographies. Des principes tels que la figure-fond proposent de percevoir certains aspects de notre monde visuel, situés sur un même plan, comme des objets ou des surfaces dominantes, qui sont en avant par rapport à d'autres composantes tel que le sol ou le mur. Ainsi, la couleur influence l'ordre des éléments. Par exemple, certains éléments peuvent être unifiés ou différenciés par la sélection d'une teinte particulière ; par la quantité de la teinte ; par la variété de couleurs, des teintes ou des nuances, et / ou le degré de contraste (Smith, 2004).

La couleur peut regrouper ensemble les éléments, ou diviser le regroupement, unifier une composition ou causer sa fracture. En fonction du niveau de contraste, la capacité des aspects du champ visuel tend à paraître **aller de l'avant**, **reculer**, **se dilater** ou **se contracter**. Il convient également de noter que certaines couleurs ont des qualités spatiales qui diffèrent des autres. La tendance de certains à avancer et d'autres à reculer est facilement observée. Cela peut être lié à différentes propriétés telles que la valeur, la teinte, la température et / ou le contraste (Smith, 2004).

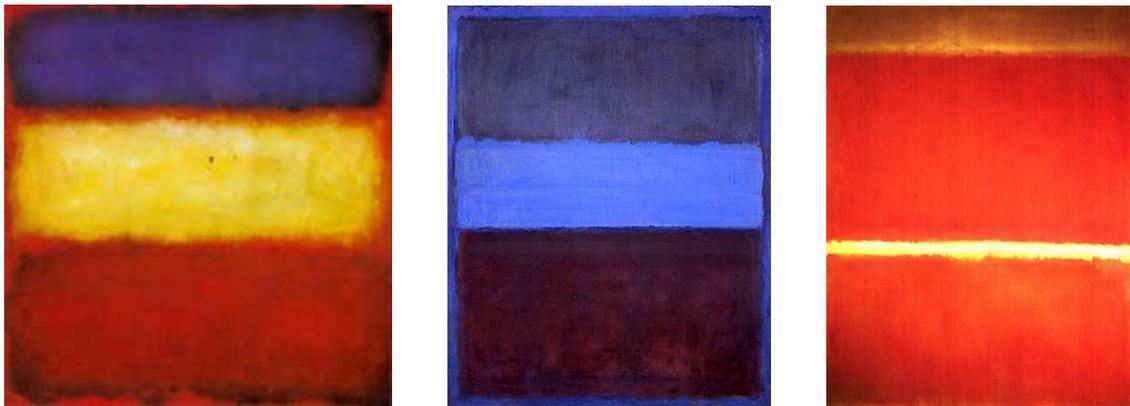


**Figure 28** : Explorer les propriétés spatiales de la couleur par Dianne Smith (2010).

## CHAPITRE IV : Expressions physiologique et psychologique de la couleur en architecture

## 4.1 Couleurs et rapprochement à l'art et la peinture

Être submergé par la couleur rappelle les très grandes toiles du peintre expressionniste Marc Rothko (1903-1970). Pour lui, il était important que le spectateur soit submergé par la couleur, et que son regard soit prisonnier de la peinture (*Figure 29*). L'artiste composait ses toiles en grandes étendues de couleur, comme un support incitatif à la contemplation et un puissant véhicule des émotions et des états d'âmes. Dans les toiles de Rothko, les couleurs qui ont la valeur la plus claire sont les plus puissantes dans l'**illusoire qualité d'espace**<sup>19</sup>. Paul Cezanne a démontré que les changements subtils de la surface d'une forme, sa relation spatiale avec les autres formes était principalement en relation avec la couleur. Cette dernière est modulée par des degrés variables de tonalité, d'intensité, de température, et de couleurs complémentaires (Feisner, 2000, p. 139). Ces relations clé entre les couleurs qui composent les peintures sont explorées et appliquées aux espaces tridimensionnels et représentations de l'espace pour le design et l'architecture intérieure ainsi que pour les projets environnementaux (Smith, 2004). L'effet spatial engendré par la couleur a été également inspiré des travaux de l'artiste et enseignant Swirnoff (2003). Ce dernier a exploré les effets des couleurs juxtaposées en deux dimensions et leur capacité à suggérer l'apparence d'espace.



*Figure 29. Tableaux de Rothko et qualités illusoires de la couleur. Source: (Baal-Teshuva, 2015).*

"Une peinture abstraite peut être analysée, schématisée et interprétée de la même façon qu'une œuvre d'architecture, bien que les juxtapositions de couleurs ne deviennent que des éléments formels" (Minah, 1996, p. 13). D'après Minah (1996) la couleur détermine l'ordre des bâtiments en termes de relations entre la figure et le fond, procurant cet **effet de figure-fond**. Elle détermine les phénomènes spatiaux dus en partie à la juxtaposition et aux contrastes des couleurs, qui particulièrement, affectent notre perception de l'architecture (Feisner, 2000). Minah (1996) donne l'exemple du contraste clair-obscur qui peut créer des **effets tridimensionnels** sur des surfaces planes. Les surfaces brisées et en relief apparaissent plus petites, par contre, les surfaces lisses et plates semblent plus grandes. L'utilisation de la couleur peut inverser ces effets. Feisner (2000, p.143) donne l'exemple d'un bâtiment blanc ou de couleur claire qui contient des fenêtres foncées réparties en trame sur la façade. Ce dernier apparaît plus petit qu'un bâtiment de même taille mais avec des ouvertures en ton sur ton avec la façade ; le fond par un **effet de proportion**.

<sup>19</sup> Voir la signification universelle des couleurs et l'approche de Goethe

## 4.2 Le langage des couleurs, chromo-psychologie et espace architectural

La couleur est une partie intégrante de notre perception de l'environnement. "L'œil humain perçoit en premier lieu le mouvement, ensuite la lumière, la couleur et finalement la forme" (Jules, 1974, p. 15). Et ce sont la lumière et la couleur qui aident à façonner la forme. Luehmann (2006) précise que la lumière, la forme et la couleur sont trois outils égaux permettant aux architectes de modeler notre perception visuelle dans le domaine du bâtiment, et se focalisent précisément sur la couleur en relation avec la forme. La couleur n'est pas perçue comme génératrice de forme, mais comme élément de design à part entière.

"C'est avec la conscience de ces bases générales que l'architecte compose sur les plans affectif, sensoriel et intellectuel. Le spectateur éprouve sensations et émotions. La couleur est donc un outillage formidable agissant comme déclencheur" (Ruegg, 2016, p. 98). Selon Band (1967), dans un bâtiment, le choix de la couleur ne devrait jamais être fait au hasard, ni même par goût ou par mode, mais disposé "d'après les lois chromatiques propres à l'espace" (Band, 1967, p. 37). En effet, un excès de couleurs mènera à une perte d'énergie et fatigue de la part de l'observateur.

### 4.2.1 Physiologie et psychologie de la couleur

La couleur n'a pas seulement un aspect esthétique, elle exerce des influences chez les fonctions physiologiques et psychologiques de l'observateur. "L'effet physiologique se traduit par une série de phénomènes comme l'excitation de notre système nerveux : rythme respiratoire, pression sanguine, pouls et tension. L'effet psychologique porte, quant à lui, sur le sentiment: éveil de l'agressivité, agitation, nervosité, tranquillité, joie... que peut procurer la couleur ou sur certaines sensations (chaud/froid, petit/grand...)" (Couwenbergh, 2005, p. 12). De même, les couleurs qui ont les plus grandes longueurs d'ondes<sup>20</sup> sont perçues plus rapidement, c'est pour cette raison que le rouge crée l'impression d'avancer vers l'observateur.

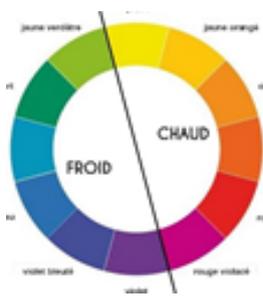
"La couleur affecte la tension musculaire, l'activation corticale (ondes cérébrales), le rythme cardiaque, la respiration et d'autres fonctions du corps, et soulève également une réactivité émotionnelle et esthétique définie" (Liochbert, 1964, p. 22) La persistance rétinienne, les contrastes simultanés et autres contrastes, les mélanges optiques, ainsi que d'autres effets d'adaptation visuelle, produisent des réactions de couleurs physiologiques, c'est-à-dire, produites par l'œil humain si elles ne lui sont pas données (Itten, 1981).

L'action qui fait déclencher les couleurs sur notre esprit et notre subconscient est la psychologie des couleurs. Ces couleurs n'existent pas à proprement parler, elles sont créées par l'œil et sont donc tributaire de la vision de l'individu et provoquent en lui des émotions.

---

<sup>20</sup>La longueur d'onde du rouge varie entre 650 et 800 microns, celle du bleu entre 460 et 480 microns.

## 4.2.2 La température de la couleur



**Figure 30.** couleur et température.  
<https://creationsbizzzou.wordpress.com/2009/03/02/faites-les-bons-choix-cote-couleur/>, consulté le: 15/11/2016

La température est intimement liée à la couleur. On considère comme chaudes les couleurs qui évoquent le feu, le soleil, la chaleur... Les couleurs chaudes évoluent autour de l'orangé et du rouge vermillon. On considère comme froides, les couleurs qui font penser à l'eau, à la mer ou au ciel (Goethe, 1973; Itten, 1981). Les couleurs froides progressent autour du bleu. Le blanc est considéré comme froid. Ces deux groupes de teintes sont notamment employés comme base théorique pour certains peintres, tel que Paul Klee.

Une couleur peut être chaude ou froide; cette notion est psychologique (voir p.43). La température de la couleur est une opposition de deux groupes de teintes qui se fondent sur leur évocation d'une sensation de froideur ou de chaleur, il s'agit d'une métaphore visuelle (Jules, 1974). En effet, des expériences réalisées sur de nombreux témoins ont réellement prouvé que deux pièces possédant une même température ambiante, peintes l'une en rouge, l'autre en bleu, ne susciteraient pas le même ressenti. Indiscutablement, les sujets percevraient la pièce rouge comme plus chaude que la pièce bleue.

Ces couleurs ont une influence qui passe par les yeux pour atteindre le cerveau et se répandre dans tout le corps. "Les couleurs dans l'espace aident à régénérer l'énergie cérébrale. Elles donnent constamment des impulsions..." (Band, 1967, p. 37). "La cause de cet effet visuel d'éloignement/rapprochement réside dans le fait que l'œil humain ne peut capter toutes les longueurs d'onde de la lumière en un même endroit. Plus la longueur d'onde est grande (couleurs chaudes), plus l'environnement semble proche. Plus la longueur d'onde est courte (couleurs froides), plus tout semble éloigné" (Couwenbergh, 2005, p. 12).

La notion de teintes chaudes et froides n'est pas absolue mais relative, c'est-à-dire qu'un ton peut être plus chaud ou plus froid, relativement à la chaleur ou froideur de la couleur qui lui est contiguë. Les tons chauds sont plus centrifuges et joyeux et procurent des **effets de rayonnement et de dynamisme**. Les froids sont plus rêveurs ou nostalgiques et engendrent un **effet statique**. Chaque modification du ton nuancera l'ambiance qui s'en dégagera. Le phénomène des couleurs chaudes qui apparaissent plus près du spectateur, et celles plus fraîches qui semblent plus éloignées, a été étudié de façon approfondie par des psychologues et d'autres chercheurs de la vision (Couwenbergh, 2005).

### 4.2.2.1 Teintes chaudes, et effets visuels

La température d'une couleur influe sur notre appréhension de l'espace. De par ces réactions physiologiques, le rouge a la capacité d'augmenter le rythme cardiaque, d'accélérer la respiration, le pouls et la tension, et d'exciter le système nerveux (Couwenbergh, 2005). Il est désigné comme couleur stimulante qui **incite au mouvement**. Les couleurs chaudes **irradient** à cause de leur **effet de relief** (Bailey, Grimm, & Davoli, 2006). Elles tendent à se rapprocher de l'observateur, **avancer** dans l'espace et **resserrer** les volumes. Elles attirent l'attention par **effet de rayonnement**, c'est pour cette raison qu'elles sont utilisées pour la signalétique.

Les deux autres couleurs du côté rouge du cercle chromatique (l'orange et le jaune) sont aussi considérées comme chaudes et chaleureuses. Elles sont préconisées dans les pièces conviviales tel que les séjours, salle à manger ou les pièces propices à l'activité et la conversation. Ces couleurs peuvent également réchauffer un espace avec une température ambiante froide, et sont idéales pour éclairer des espaces sans ou avec peu de fenêtres. Selon Le Corbusier (Ruegg, 2016, p. 114) le rouge (et ses composés bruns, oranges, etc.) **fixe le mur**, affirme sa situation exacte, sa présence. Au rouge s'attachent des sensations de force, il agit sur l'organisme comme **incitant à l'action** dans un **effet d'excitation**. Les couleurs chaudes réduisent la taille réelle de la pièce et rassemblent ses éléments.

#### 4.2.2.2 Teintes froides

Le bleu, le vert ou le violet, à l'opposé des couleurs chaudes, permettent de ralentir le rythme cardiaque, le pouls, la respiration et diminuent la pression artérielle (Couwenbergh, 2005). Il en émane un **effet calmant, apaisant et rafraichissant**. Ces couleurs sont utilisées pour procurer à l'espace une atmosphère reposante. Elles permettent également **d'élargir l'espace** en lui procurant un **effet de profondeur**, de **grandeur** et de **vastitude**. Les couleurs du côté froid du cercle chromatique sont idéales pour les lieux de circulation, et sont propices dans des lieux très étroits, évitant la sensation d'écrasement (Couwenbergh, 2005). Elles permettent de diminuer le renfermement de l'espace.

Selon Le Corbusier (Ruegg, 2016, p. 114), le bleu et ses composés verts créent un **effet d'espace**, donnent de la distance, font de l'atmosphère, éloignent le mur dans un **effet d'éloignement**, le rendent peu saisissable, lui enlèvent sa qualité de fermeté en interposant une certaine atmosphère. Le bleu agit sur l'organisme comme calmant et incitant au repos. Au bleu s'attachent des sensations subjectives de douceur, de calme, de paysage-eau, mer ou ciel.

#### 4.2.2.3 Couleurs chaudes, couleurs froides et illusions d'espace

La conception de couleurs chaudes et de couleurs froides que développe Claude Poissenot dans son concept "culture chaude" et "culture froide", se traduit par les couleurs appliquées aux murs, sols, plafonds et même au mobilier. "La culture chaude est celle de la détente et du loisir, de la participation et de la convivialité, la froide celle de l'étude, de la distance et de l'expérience individuelle." (Poissenot, 2009)

Ces réactions spatiales comme vu précédemment, ont été employées par le Corbusier à Pessac. Vu l'exiguïté du plan de masse, la couleur bleue a servi à faire écarter les habitations les unes des autres, et à ouvrir les perspectives (*Figure 25*). En enduisant les murs d'une couleur identique à celle du fond (futaie verte de pins), l'architecture a fait effacer les constructions dans leur fond naturel (illusion d'optique) dans un **effet de camouflage**. D'un autre côté, là où la rue principale est cantonnée par une série de hautes maisons qui en perspective font l'effet d'une masse compacte trop serrée avec une sensation d'étouffement, une illusion d'optique est introduite par la couleur des pignons alignés sur rue. Ces derniers sont peints soit en *blanc*, soit en un ton qui plutôt vif en couleur *de terre de Sienne brûlée pure*. Ainsi, d'après Le Corbusier (Ruegg, 2016), cet effet a été créé afin de déjouer l'œil qui se porte soit sur les pignons blancs, soit sur ceux peints en Terre Sienne brûlée. L'œil ne mesure pas les distances entre les blancs et les bruns, et il transmet au cerveau un espace double que celui de la réalité. De plus, cette alternance : tantôt brun, tantôt blanc rallonge la rue.

Selon (Valotteau, 2011), cette distinction entre le chaud et le froid facilite aux usagers **l'appropriation de l'espace**. Elle permet de varier ses ambiances et d'enrichir l'architecture ainsi que l'ensemble des éléments de l'espace architectural. Ces variations chromatiques peuvent se rapporter sur plusieurs niveaux ; tels que la structure d'utilisation, l'organisation des espaces, le caractère du bâtiment, les matériaux, l'éclairage,... (Bürki, 2010), en rehaussant l'harmonie de l'ensemble.

#### 4.2.3 Clarté de la couleur et effets spatiaux, Couleur et intensité face à la lumière

Le Corbusier (Ruegg, 2016, p. 98) classe les couleurs en deux catégories ; celle de température et l'autre de clarté, c'est-à-dire la valeur des couleurs qui se dirigent soit du côté de la lumière (chaleur, gaieté), soit du côté de l'ombre (fraîcheur, sérénité, mélancolie, tristesse). La clarté (degré de luminosité) relative affecte notre perception de l'environnement. Les couleurs les plus claires et brillantes produisent un **effet de luminosité** et un **effet positif et stimulant**, à cause de leur contiguïté et rapprochement à la lumière et aux rayons solaires. Dans une pièce, elles reflètent plus de lumière, et procurent des sentiments d'énergie et d'optimisme. Les couleurs sombres et saturées sont plutôt **sédentaires et relaxantes**. Ainsi, si on veut concevoir un espace reposant, la couleur choisie doit être plutôt froide, avec une faible clarté, c'est-à-dire froide et sombre. Les couleurs claires produisent un **effet d'espace, de vastitude**, ainsi qu'un **effet de fond**. Les couleurs sombres produisent un **effet d'ombre et de rapprochement**. Pour cette raison, elles sont préconisées dans le revêtement des sols, afin de produire **l'effet statique** par la couleur. Selon Le Corbusier, certains tons, tel le rouge, réclament la pleine lumière, la pénombre les tue. D'autres peuvent supporter l'ombre comme certains bleus, et paraissent vibrer (Ruegg, 2016).

#### 4.2.4 Polychromie, monochromie espace élastique selon Le Corbusier

Le Corbusier donne l'exemple d'une pièce carrée ou rectangulaire. Le cas de la **monochromie** lorsque les murs sont peints d'un même ton. Si les tonalités sont très affirmées, tels que les rouges, la forme de la pièce demeure intacte, très soutenue, et les tons "tiennent le mur" (Ruegg, 2016, p. 118). Par contre, les tonalités plutôt froides "défoncent le mur", le brisent et l'abattent. La forme de la pièce et ses limites **augmenteront optiquement**. Si le plafond est du même ton que le mur, l'ambiance est adoucie, calme, envoûtante, **l'espace est renfermé**, comme sous une coupole. Dans ce cas, la monochromie permet l'exacte évaluation des volumes d'un objet.

**L'introduction d'une autre couleur**, ou **polychromie** de l'espace : Si le plafond est peint en blanc, et les murs ont la même tonalité, la forme de la pièce sera totalement maintenue, révélée. Si les deux murs qui se touchent à l'angle droit sont peints d'un ton chaud et les deux autres d'un ton froid, ou bien trois murs en tons chauds (ou froids) et d'un ton chaud (ou froid) le quatrième; l'enveloppe des quatre murs est brisée et le plafond est défoncé.

La **polychromie (deux, trois couleurs)** détruit la forme pure d'un objet, altère son volume par les **effets d'illusions d'optique**, ou de transformations par la couleur. Elle s'oppose à l'exacte évaluation du volume, et fait apprécier les éléments que l'on veut montrer et les rend dominants. Elle sert à manipuler l'atmosphère par altération du volume, destruction, profondeur, ... (Par exemple **l'effet du camouflage** qui domina pendant la guerre). La polychromie sert également à **définir** et révéler la pureté de **la forme**, ou à installer une hiérarchie. Elle permet de **classer et de rythmer** dans un **effet de rythme**, de souligner et de

ponctuer dans un **effet de mise en scène, à camoufler** les défauts et à **attirer l'œil sur l'essentiel** par un **effet de camouflage**.

"Un espace peint d'une même couleur fera apparaître ses proportions réelles, telles quelles, par exemple mettra en exergue son exigüité. Par une disposition habile des couleurs, et un contraste utile, un subterfuge va apparaître, s'il est bien adapté, il va transformer l'espace et le rendre plus adéquat. Par exemple, Le Corbusier peint deux des murs en rose pâle (terre de Sienne brûlée claire), le mur en vis-à-vis en vert pâle, le reste blanc, le plafond blanc, le sol blanc. De cette façon l'illusion est née ; les murs ne se font plus un vis-à-vis régulier ; l'œil saute d'une surface rose à une surface verte, à d'autres blanches, la forme de la pièce s'évade" (Ruegg, 2016, p. 122), et c'est ainsi que la couleur brise l'unité du volume. Le changement de couleur à l'angle d'un espace intérieur engendre le "**rectangle élastique**", déstabilisé ou structuré par la couleur, "fille de la lumière" de Le Corbusier.

Concernant les détails ou l'ameublement, s'ils sont encombrants telle une cheminée, ils peuvent être peints de la même tonalité que le mur de leur fond, de cette manière ils s'estompent ou s'y noient. S'ils sont au contraire peints d'une couleur contrastante opposée aux murs, et au plafond (plus clair), ils cessent d'appartenir architecturalement à la pièce, sont indépendant et deviennent ainsi mobilier. La couleur leur confère une nouvelle attitude.

À l'extérieur, lorsque plusieurs couleurs s'alternent, elles deviennent rythmées et les fonctions visuelles s'opèrent successivement. Dès lors, la lecture devient claire grâce à **l'effet de rythme** "C'est classé, lecture claire, mise en ordre, sérénité. Calme après le vacarme." (Ruegg, 2016, p. 122). Ici interviennent les Couleurs ponctuelles qui structurent et rythment l'espace, par exemple par utilisation du contraste simultané (rouge et vert) ou des complémentaires.

**Tableau** Récapitulatif des effets physiologiques et psychologiques des couleurs.

Couleurs	Effets		
	Physique	physiologique	Psychologique
<b>Rouge</b>	Irradie grâce à la grandeur de longueur d'onde, augmente le volume, Effet de rapprochement et de relief	Augmente la tension, le rythme cardiaque, le pouls, la respiration, stimulant	Effet de chaleur, d'excitation, de rayonnement et de dynamisme, incite à l'action
<b>Orange</b>	Très visible, rapproche, augmente le volume	Favorise la digestion, accélère le cœur, stimulant	Effet de chaleur, stimulant, tonifiant, joyeux
<b>Jaune</b>	Très visible, léger, lumineux, augmente le volume	Stimule l'œil, détoxiquant	Effet de chaleur, de luminosité, stimulant
<b>Vert</b>	Longueur d'onde courte, éloigné, neutre	Sédatif, abaisse la tension, calme l'excitation	Apaisant, équilibrant, frais,  Effet naturel
<b>Cyan</b>	Longueur d'onde courte;  Léger, transparent, sensation de lointain	Ralentit le rythme respiratoire, le pouls, abaisse la tension musculaire et la pression sanguine	Effet de fraîcheur, apaisant, effet d'espace
<b>Bleu outremer</b>	Peu visible, léger, repousse les distances	Reposant, surtout pour l'œil, calme	Effet d'espace, de tristesse, de mélancolie
<b>Noir</b>	Absorbe toute lumière, pesant, diminue le volume	Déprimant par manque de stimulus	Triste, sombre, assombri l'espace
<b>Blanc</b>	Lumineux, léger, frais, augmente le volume	Stimulant par réflexion de toutes les radiations	Clair, pur, engendre la monotonie et déprime s'il n'est pas associé à d'autres couleurs

## BIBLIOGRAPHIE

- Albers, J. (1963). *Interaction of color*. New Haven: Yale university press.
- Alhazen, & Smith, M. A. (2001). *Alhacen's Theory of Visual Perception* (Vol. 1). Philadelphia: American Philosophical Society.
- Andrieu, B. (2010). Sentir sa couleur de la santé par les teintes?? *Communications*(86), 195-209.
- Azzouz, K. (2013). *Esthétique et poïétique de la coloration dans l'architecture traditionnelle et contemporaine dans les villes du sud tunisien* , Thèse de Doctorat. Toulouse: Université Toulouse 2 le Mirail .
- Bürki, P. (2010, 2). La maîtrise professionnelle des couleurs et des matériaux dans la conception des ouvrages. *CRB- Bulletin/ Savoir Faire*, 7-10.
- Baal-Teshuva, J. (2015). *Rothko*. Paris: Taschen.
- Bailey, R. J., Grimm, C. M., & Davoli, C. (2006, avril). colors, The real effect of warm-cool. *WUCSE*(7), 1-6.
- Band, J. (1967). La couleur en architecture. *Habitation: revue trimestrielle de la section romande de l'Association Suisse pour l'Habitat*, 39-40.
- Banks, A., & Fraser, T. (2005). *The complete guide to colour*. Taschen GmbH.
- Batchelor, D. (2000). *Chromophobia (FOCI)*. London: Reaktion Books .
- Billger, M. (1999, August). Colour Combination Effects in Experimental Rooms. *COLOR research and applications*, 24(N°4), pp. 230-242.
- Brusatin, M. (1999). *Histoire des couleurs*. Paris: Flammarion.
- Chalavous, R. (1997). *Le nouvel outil des couleurs*. Paris: Désiris.
- Chevreul, M. E., & Martel, C. (1967). *The principles of harmony and contrast of colors and their applications to the arts*. New York: Reinhold.
- Chevreul, M.-E. (1839). *De la loi du contraste simultané des couleurs et de l'assortiment des objets colorés considérés d'après cette loi dans ses rapports avec la peinture, les tapisseries des Gobelins, les tapisseries de Beauvais pour meubles, les tapis, la mosaïque, les vitraux colorés, l'impression des étoffes, l'imprimerie, l'enluminure, la décoration des édifices, l'habillement et l'horticulture*. Paris: Pitois-Levrault.

- Chevreul, M.-E. (1864). *Des Couleurs et de leurs applications aux arts industriels, à l'aide des cercles chromatiques*. Paris: J.-B. Baillière et fils.
- Corbusier, L. (1926, mars). Notes à la suite. *Cahiers d'Art*, 46-52.
- Couwenbergh, J.-P. (2005). *Chromothérapie et luminothérapie. Se soigner par les couleurs et la lumière*. Paris: Groupe Eyrolles.
- Corbusier, L., & Jeanneret, P. (1929). *Le Corbusier et Pierre Jeanneret : Œuvre complète 1910-1929. vol. 1*. Paris: W. Boesiger et O. Stonorov.
- Delmas, M. (2010). *Quand la couleur guérit : Psychologie et chromothérapie*. (G. T. éditeur, Ed.) Paris.
- Doesburg, A. (2000). *L'Aubette ou la couleur dans l'architecture*. Rotterdam: Uitgeverij 010.
- Doesburg, T. v. (1924). La signification de la couleur en architecture. *La cité, urbanisme, architecture, art public, reconstruction des régions dévastées*, 4(10), 181-187.
- Doesburg, T. v. (1928). La couleur dans l'espace et le temps. *De stijl*, XV(87-89), 26-36.
- Doesburg, T. v. (1929). Farben im Raum und Zeit. *De stijl*, 26-36.
- Drugeon, F. (2011, Janvier). MONDRIAN. *Dossier de l'Art Hors-Série n° 7 (7)*, pp. 20-21.
- Elliott, E. C. (1960, juin). Quelques conceptions récentes de la théorie des couleurs. *The Journal of Aesthetics and Art Criticism*, 18(4), 494-503.
- Feisner, E. A. (2000). *Colour. How to use colour in art and design*. London: Laurance King.
- Fillacier, J. (1986). *La pratique de la couleur*. Paris: Dunod.
- Fridell, K. (2008). Forming Spaces with Colour and Light: Trends in Architectural Practice and Swedish Colour Research. *Colour: Design & Creativity* (2), 1-10.
- Gage, J. (2009). *La Couleur dans l'art*. Paris: Thames and Hudson.
- Goethe, W. (1973). *Traité des couleurs, traduction*. Paris: Triades-Editions.
- Itten. (1981). *Art de la couleur*. Paris, France: Dessain et Tolra.
- Itten, J. (1981). *Art de la couleur*. Paris, France: Dessain et Tolra.
- Jodidio, P. (1997). *Contemporary American Architects (Vol. III)*. Köln, Lisbona, London, New York, Paris, Tokyo: Taschen.

- Jules, F. (1974). *Form/Space and the Language of Architecture*. Milwaukee: Center for Architecture and Urban Planning Research Books.
- Küppers, H. (1975). *La couleur – Origine, Méthodologie, Application*. Allemagne Fédérale: Dessain et Tolra.
- Klinkhammer, B. (1998). The Spatial Use of Color in Early Modernism. *87<sup>th</sup> Acsa Annual Meeting*, (pp. 222-225).
- Lanthony, P. (2000, Avril). Les peintres et les anomalies de la vision. *Dossier Pour la Science, La couleur*(27), pp. 88-93.
- Léger, F. (1924). Architecture polychrome. *Architecture vivante*, 2(1), 21-22.
- Léger, F. (1996). *Fonctions de la peinture*. Paris: Gallimard.
- Lenclos, D., & Lenclos, J. P. (2003). *Couleurs du monde: géographie de la couleur*. Paris: Le Moniteur.
- Lenclos, D., & Lenclos, J.-P. (1982). *Couleurs de la France, maisons et paysage*. Paris: Editions du Moniteur.
- Lenclos, D., & Lenclos, J.-P. (1995). *Couleurs de l'Europe*. Paris: Editions du Moniteur.
- Liochbert, J. (1964). *Perception*. New Jersey: Prentice hall .
- L'Orange, M. ( 2014). Approaches to Colour in architecture and design. The discourse of Polychromy/Taching colour Today. *Cumulus conference on Cultural divesity, social engagement and shifting education*, (pp. 68-74).
- Luehmann, N. (2006). *Color & Space in Architecture*. Master of Architecture, University of Cincinnati, Cincinnati.
- Minah, G. (1996). Reading form and space; The role of colour in the city. *Colour in Architecture*,, 11-17.
- Noury, L. (2010). *Symbolique, La Ville en Couleurs*. Paris: Les Editions du huitième jour.
- Obberghen, P. V. (2014). *Traité de couleur thérapie pratique*. Paris: Guy Trédaniel.
- Ozenfant, A., & Jeanneret, C.-E. (1921). Le Purisme. *Esprit nouveau*, 4, 369-386.
- Pastoureu, M., & Junod, P. (1994). Regards croisés sur la couleur du Moyen Age au XXe siècle. Paris: Le léopard d'or.
- Phaidon, E. o. (2008). *Le Corbusier, le grans*. Paris: Phaidon Press.

- Poissenot, C. (2009). La nouvelle bibliothèque : contribution pour la bibliothèque de demain. *BBF*(6), 104-105.
- Rainer, W. (1983). *Zur Rolle der Farbe im Neuen Bauen*. Köln: Kunstforum international.
- Réau, L. (1930). *Dictionnaire illustré d'art et d'archéologie*. Paris: Editions Larousse.
- Roque, G. (2009). *Art et science de la couleur*. Paris: Collection Tel Gallimard.
- Roth, A. (1949). Von der Wandmalerei zur Raummalerei. *Das Werk : Architektur und Kunst* = *L'oeuvre : architecture et art*, 2(36), 52-60.
- Ruegg, A. (2016). *Polychromie Architecturale: Les Claviers de couleurs de 1931 et de 1959*. Bâle, Suisse: Birkhauser.
- Smith, D. (2004). Colour and Space: An investigation of three dimensionality. *IDEA Journal*, 103-116.
- Steiner, R. (2002). *Goethe le Galilée de la science du vivant, Introductions aux œuvres scientifiques de Goethe*. (A. Barbezat, Trans.) Novalis, Montesson.
- Swirnoff, L. (2003). *Dimensional Color, Second Edition*. New york, London: W.W. Norton & Company.
- Valotteau, H. (2011). *Couleurs en bibliothèque : architecture, signalétique, esthétique*. mémoire d'étude, Lyon.