

## **CHAPITRE III**

---

### ***LE CONFORT VISUEL DANS LES BATIMENTS***

---

## Introduction

À l'instar du confort thermique, le confort visuel est non seulement une notion, objective faisant appel à des paramètres quantifiables et mesurables, mais aussi à une part de subjectivité liée à un état de bien être visuel dans un environnement défini.

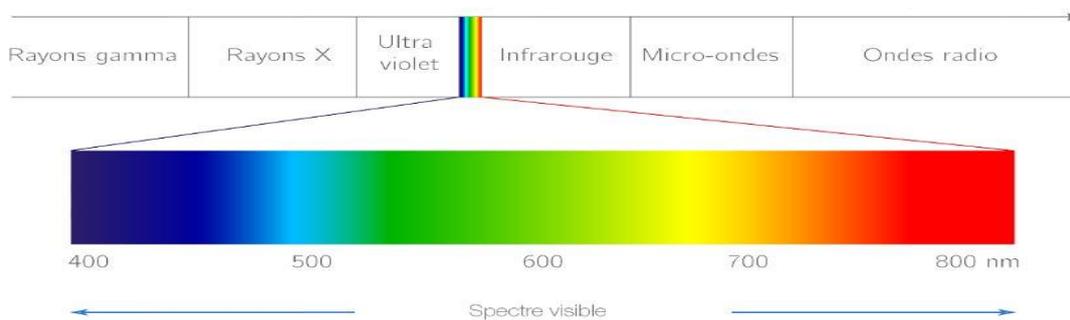
Le confort visuel se définit comme étant l'absence de gêne lors de la perception de la lumière. Le confort visuel est le terme utilisé pour définir l'impression liée à la quantité, la distribution et à la qualité de la lumière. Un éclairage trop fort ou trop faible peut induire chez la plupart des gens une fatigue, et même des troubles optiques auxquels s'ajoutent une sensation d'inconfort et une performance visuelle réduite.

### III.1. La lumière

La perception de la lumière est un des sens les plus importants de l'homme. Grâce à cette perception, nous pouvons appréhender facilement l'espace qui nous entoure et nous mouvoir aisément dedans. L'œil, jouant le rôle d'interface avec l'environnement est sensible non seulement aux caractéristiques de la lumière, mais aussi au niveau de ses variations et de sa répartition. L'œil est certainement une merveille de "technologie naturelle" capable de s'adapter aux conditions extrêmes qui règne sur notre planète, mais, naturellement, a ses limites au niveau adaptation et accommodation ; ce qui consiste les limites du confort visuel.

### III.2. Propriétés de la lumière

La lumière est une onde électromagnétique (comme une onde radio ou les rayons X) et "sa couleur" dépend de sa longueur d'onde. Comme toutes les ondes, elle possède une infinité de longueurs d'onde différentes qui lui donnent justement sa "couleur" lorsque l'on parle des couleurs visibles par l'homme. Quand les longueurs d'ondes sont courtes - vers 380 nm - nous les percevons comme du bleu-violet et quand elles sont plus longues - vers 700 nm - nous les percevons comme rouge.



Spectre de la lumière visible par l'œil humain

L'ensemble des ondes visibles s'appelle le spectre de la lumière visible. Au-delà du spectre visible pour l'homme se trouvent du côté des ondes encore plus courtes les rayons ultraviolets, rayons X et autres rayons gamma et du côté des ondes plus longues, les infrarouges puis les ondes radios. On obtient traditionnellement un spectre de la lumière du soleil si on la fait passer à travers un prisme ou encore à travers des gouttelettes d'eau. Cela crée un arc-en-ciel dans certaines conditions météorologiques où l'on perçoit l'ensemble des couleurs ci-dessous.

### III.3. Sources de lumières :

- Sources de lumières naturelles primaires : telles que le Soleil, le feu .....
- Sources de lumières naturelles secondaires : telles que la lune, la neige, mer, le sable.....
- Sources de lumières artificielles primaires : telles que les lampes, tubes LED, .....
- Sources de lumières artificielles secondaires : un système optique d'un luminaire tels que : diffuseur, réflecteur, surface de forte réflexion.....

### III.4. Paramètres du confort visuel

Le confort visuel est une impression subjective liée à la quantité, à la distribution et à la qualité de la lumière. Il dépend à la fois aux:

- Paramètres physiques : l'éclairement, la luminance, le flux lumineux ... ;
- Caractéristiques liées à un environnement : interne, externe, ... ;
- Caractéristiques propres à la tâche à réaliser : comme la lecture, le travail de bureau, la manutention de marchandises, ... ;
- Facteurs physiologiques : tels que l'âge, le sexe, ... ;
- Facteurs psychologiques et sociologiques : comme la culture, l'éducation, ...

#### III.4.1. Paramètres physiques

La luminance, l'éclairement, l'éblouissement et les contrastes sont les plus perceptibles par l'homme et les représentatifs du confort visuel. À ces paramètres, on associe des valeurs qui garantissent le bon déroulement d'une tâche sans fatigue ni risque d'accident :

- Le flux lumineux (en Lumen): la répartition harmonieuse du flux lumineux émis par une source lumineuse dans toutes les directions (dans l'espace).
- Le niveau d'éclairement (en lux): est l'effet produit par le flux lumineux provenant d'une source lumineuse sur une surface. est une valeur relativement facile à mesurer (luxmètre;

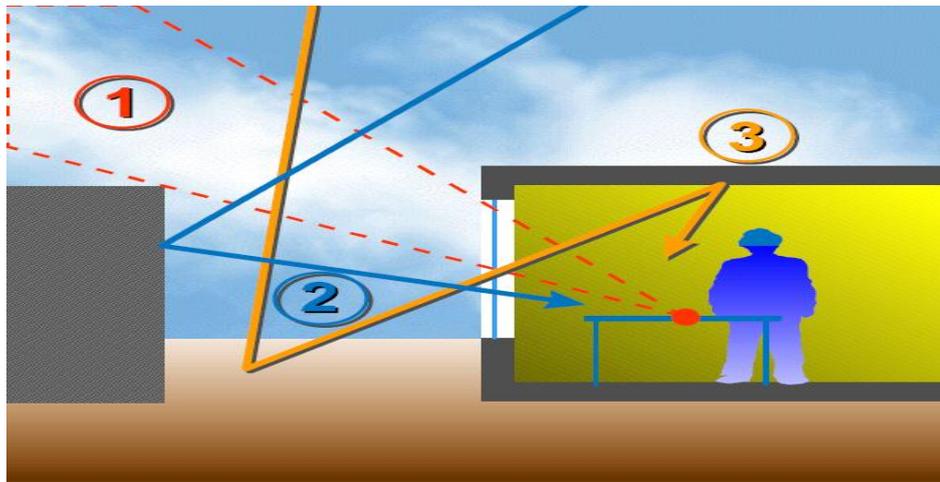
- La luminance (en Candela.m<sup>-2</sup> ou cd/m<sup>2</sup>) : le rapport de la luminance caractérise le flux lumineux quittant une surface vers l'œil de l'observateur. Plus représentative de la perception réelle de l'œil, mais demande du matériel sophistiqué (luminancemètre);
- L'éblouissement (en UGR) qui constitue le paramètre le plus gênant dans la réalisation d'une tâche. Il se mesure avec un luminancemètre visant une direction bien spécifique. Il reste à préciser que l'éblouissement peut être direct ou indirect;
- Les contrastes, quant à eux, sont responsables d'un manque de distinction de deux zones ou éléments différents.

### III.4.2. Caractéristiques propres à l'environnement

La volumétrie d'un local et les propriétés des parois influencent la qualité de la répartition du flux lumineux. Elles constituent l'environnement immédiat ou éloigné. Le flux lumineux au niveau d'une tâche résulte de la superposition de la lumière naturelle issue d'une ouverture dans une paroi externe verticale ou/et horizontale et la lumière artificielle.

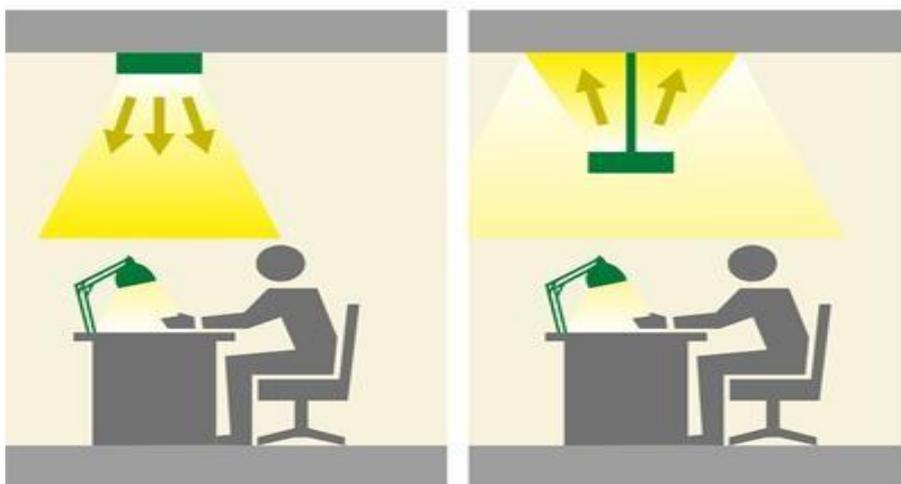
L'éclairage naturel est constitué de 3 composantes :

- Composante directe issue sans réflexion du soleil ou du ciel : éclairage provenant directement de la partie visible du ciel (de manière générale réflexion du rayonnement solaire sur la couche nuageuse) ;
- Composante indirecte (réfléchi extérieurement) : éclairage parvenant au point par réflexion sur des éléments externes comme : les façades extérieures, les surfaces vitrées d'un immeuble voisin;
- Composante réfléchi intérieure (indirecte) : éclairage provenant au point par réflexion sur les faces intérieure.



L'éclairage artificiel: Au niveau de la composante artificielle d'un luminaire, on distingue deux composantes :

- Une composante directe depuis le luminaire sur le plan de travail ;
- Une composante indirecte résultant des réflexions multiples sur les parois internes du local considéré.



Les paramètres influençant le niveau d'éclairage de la tâche est directement liée aux paramètres influençant l'éclairage naturel et artificiel :

- La contribution des composantes externes dépendra de la taille, de la forme, de l'orientation, du positionnement de l'ouverture dans la façade, des caractéristiques du vitrage, de la présence ou pas d'une protection solaire et des coefficients de réflexion des parois ;
- Les propriétés des luminaires, leur localisation et leur orientation

### **III.4.3. Caractéristiques propres à la tâche à accomplir**

Pratiquement chaque tâche nécessite un niveau d'éclairage différent. On distinguera les tâches de précision, les tâches liées à un objet en mouvement, ...

A noter que plus les contrastes sont faibles plus le niveau d'éclairage doit être important. Mais jusqu'à un certain point. En effet, un sur éclairage d'une tâche devient aussi inconfortable.

L'éclairage artificiel devra fournir une lumière de qualité en termes de rendu de couleur (Ra) de manière à se rapprocher le plus possible de la lumière naturelle (Ra a un indice 100 pour la lumière naturelle).

### **III.4.4. Facteurs physiologiques**

Nous ne sommes pas égaux devant le confort visuel. Les couleurs ne sont pas perçues de la même manière d'un individu à l'autre. Aussi, les capacités visuelles sont fonction de l'âge des personnes : dans une maison de retraite, par exemple, une lumière plus blanche (Rendu de couleur élevé) permettra plus facilement d'assurer le confort visuel des personnes âgées.

### **III.4.5. Facteurs psychologiques**

Le besoin de lumière se fait souvent ressentir dans les pays scandinaves par exemple. Consciemment ou inconsciemment, les peuplades du nord compensent souvent le manque de lumière et l'uniformité de l'environnement (neige uniforme partout) par des couleurs vives au niveau des maisons.