



Construire avec la lumière naturelle

Concevoir un bâtiment en fonction de la lumière naturelle

- > Qualifier la lumière naturelle
- > Organiser un bâtiment en fonction de la lumière naturelle
- > Concevoir les ouvertures en façade et en toiture
- > Choisir les protections solaires

Acteur public indépendant, au service de l'innovation dans le bâtiment, le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB) exerce quatre activités clés - recherche, expertise, évaluation, diffusion des connaissances - qui lui permettent de répondre aux objectifs du développement durable pour les produits de construction, les bâtiments et leur intégration dans les quartiers et les villes. Le CSTB contribue de manière essentielle à la qualité et à la sécurité de la construction durable grâce aux compétences de ses 850 collaborateurs, de ses filiales et de ses réseaux de partenaires nationaux, européens et internationaux.

L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie est un établissement public sous la triple tutelle du ministère de l'Ecologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, du ministère de l'Industrie, de l'Energie et de l'Economie numérique et du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.

Elle participe à la mise en œuvre des politiques publiques dans les domaines de l'environnement, de l'énergie et du développement durable.

Afin de leur permettre de progresser dans leur démarche environnementale, l'agence met à disposition des entreprises, des collectivités locales, des pouvoirs publics et du grand public, ses capacités d'expertise et de conseil.

Elle aide en outre au financement de projets, de la recherche à la mise en œuvre et ce, dans les domaines suivants : la gestion des déchets, la préservation des sols, l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables, la qualité de l'air et la lutte contre le bruit.

www.ademe.fr

L'École Nationale des Travaux Publics de l'État (ENTPE) est un Établissement Public à caractère Scientifique, Culturel et Professionnel (EPSCP) basé en région lyonnaise depuis 1974. Elle forme des ingénieurs généralistes dans tous les champs de l'aménagement et du développement durable des territoires : bâtiments, travaux publics, transports, environnement, urbanisme, politique de la ville, gestion des risques... Au-delà des enseignements qu'elle dispense, elle développe des activités de recherche dans le secteur du bâtiment, au travers du laboratoire CNRS département Génie Civil et Bâtiment. En particulier en ce qui concerne le développement de solutions d'éclairage naturel à hautes performances.

Le présent guide ne se substitue en aucun cas aux textes de référence, qu'ils soient réglementaires (lois, décrets, arrêtés...), normatifs (normes, DTU ou règles de calcul) ou codificatifs (Avis Techniques, « CPT »...) qui doivent être consultés.

Le CSTB décline toute responsabilité quant aux conséquences directes ou indirectes de toute nature qui pourraient résulter de toute interprétation erronée du contenu du présent guide.

Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, des pages publiées dans le présent ouvrage, faite sans l'autorisation de l'éditeur ou du Centre Français d'Exploitation du droit de copie (3, rue Hautefeuille, 75006 Paris), est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage du copiste et non destinées à une utilisation collective et, d'autre part, les analyses et courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées (Loi du 1^{er} juillet 1992 - art. L 122-4 et L 122-5 et Code Pénal art. 425).

Sommaire

Présentation	3	Conception détaillée des ouvertures	73
Normes, recommandations et exigences	7	1. Quelles formes de fenêtre choisir ?	73
1. Exigences RT 2005 - 2012.....	7	2. Quelles améliorations peut-on apporter à une fenêtre pour favoriser la pénétration de la lumière ?.....	78
2. Référentiel HQE® (haute qualité environnementale dans les bâtiments).....	10	3. Quels systèmes pour améliorer l'éclairage en fond de pièce ?	83
3. Autres normes et recommandations	12	4. Comment améliorer la pénétration de la lumière grâce aux facteurs de réflexion internes ?	88
4. Proposition de cahier des charges « exigences accrues » en éclairage naturel	24	5. Comment éclairer les espaces aveugles ?	91
La qualité des espaces éclairés	31	Conception détaillée des toitures	97
1. Définition de la qualité lumineuse	31	1. Quel est l'apport de lumière de fenêtres en toiture ?.....	97
2. Caractérisation de la pénétration de la lumière naturelle	35	2. Quel est l'apport de lumière grâce aux lanterneaux à parois verticales ?.....	102
2.1 Caractérisation du ciel	36	Protections solaires	109
2.2 Durée d'utilisation du bâtiment.....	37	1. Vitrages clairs/Vitrages diffusants	109
2.3 Estimation des consommations en éclairage électrique	38	2. Que penser des vitrages colorés ?.....	113
2.4 Augmentation de la pénétration de lumière naturelle	39	3. Que penser des toiles screens ?.....	115
2.5 Masque et orientation	39	4. Comment piloter les stores vénitiens et les brise-soleil orientables ?	118
2.6 Latitude.....	40	5. Quel est l'intérêt des stores bannes ?.....	121
Organisation du bâtiment en fonction de la lumière naturelle	43	Proposition de bâtiments à éclairage naturel maximal	127
1. Quelle orientation choisir pour les fenêtres ?.....	43	1. Types d'immeubles considérés	127
2. Quelle est l'influence des obstructions sur les niveaux d'éclairement à l'intérieur d'un bâtiment ?.....	46	2. Apports lumineux depuis des patios intérieurs	132
3. Quelle forme de bâtiment privilégier ?.....	49	Annexe 1 : Méthode de diagnostic en éclairage naturel	137
4. Quelle est la fraction de surface vitrée minimale en façade et en toiture ?.....	52	Annexe 2 : Conditions climatiques nécessaires pour les mesures de FLJ sur le terrain	153
5. Quelle est la profondeur de la pénétration de la lumière à l'intérieur d'un bâtiment ?	55	Glossaire	159
6. Où placer les circulations ?.....	57	Références bibliographiques	163
7. Comment dimensionner les seconds jours ?.....	59		
8. Quelle répartition des facteurs de lumière du jour grâce aux puits de lumière et aux cheminées de lumière ?	64		