



# Lumière naturelle : un éclairage propre et économe

Le CSTB développe un ensemble d'outils et de logiciels de calcul pour aider architectes, maîtres d'ouvrage et bureaux d'études à concevoir des projets d'éclairage adaptés, économes en énergie et répondant aux exigences fonctionnelles et ergonomiques. Ces moyens, issus de travaux de recherche, permettent de vérifier la compatibilité des bâtiments avec la réglementation thermique, les normes d'éclairage et les critères visuels de la Haute Qualité Environnementale : la cible 10 du référentiel HQE tertiaire privilégie l'utilisation de la lumière naturelle dans les locaux de travail.

Dans le cadre de la réglementation thermique, le CSTB procède aux calculs de la consommation d'éclairage selon la méthode Th-CE. En particulier, le CSTB intègre tous les paramètres nécessaires à l'évaluation de l'éclairage intérieur naturel : facteurs de transmission effective des baies, protections solaires, masques, orientations, données climatiques, etc. La méthode réglementaire aboutit à un facteur de disponibilité de la lumière naturelle, donnée extrêmement importante puisqu'elle affecte directement la consommation énergétique de l'éclairage artificiel.

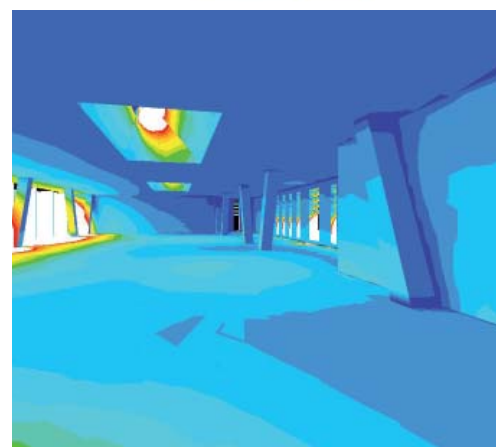
La HQE donne plusieurs valeurs d'éclairage naturel selon les performances souhaitées. Le minimum (niveau B) correspond à un facteur de lumière du jour supérieur à 2 % à environ quatre mètres de la baie, soit environ 200 lux pour un éclairage de 10 000 lux à l'extérieur.



## Des outils de recherche appliqués aux attentes de la profession

La simulation dynamique 3D de l'éclairage naturel à l'aide du logiciel PHANIE

Grâce aux ouvertures de l'enveloppe d'un bâtiment, la lumière naturelle pénètre dans les locaux. L'aide au dimensionnement des équipements de façade ou de toiture, les calculs des facteurs de lumière du jour, la simulation de l'évolution de l'éclairage naturel demi-heure par demi-heure au cours de l'année entière sont les principales applications de cet outil de simulation 3D.



^ Carte des facteurs de lumière du jour dans un plateau paysager

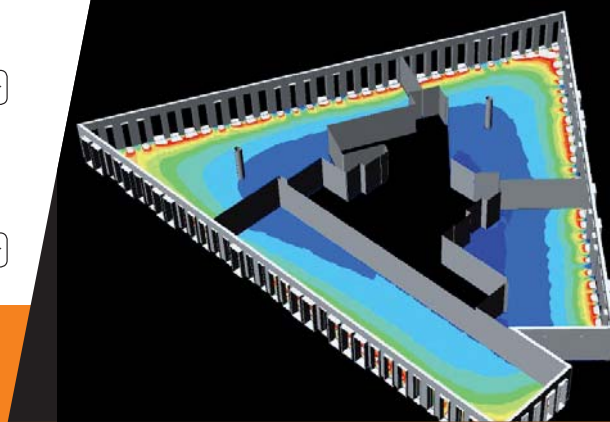
Le facteur de lumière du jour (FLJ) est défini par le rapport entre l'éclairage à l'intérieur d'un local et l'éclairage extérieur en condition de ciel couvert.

Plus on s'éloigne de l'ouverture apportant la lumière naturelle, plus ce facteur diminue.

Bâtiment 270 HQE à Aubervilliers :  
prévision de l'apport  
de lumière naturelle



Banc "ciel artificiel"



## > EVALUATION



^ Evaluation du rendement d'un conduit de lumière naturelle

v Banc d'essai Mégaspère pour l'étude des matériaux



### Des dispositifs d'éclairage naturel pour définir la performance lumineuse

Le Ciel artificiel recrée un ciel de référence correspondant à la lumière naturelle provenant de l'extérieur (en fait, un ciel couvert sans ombre). Il permet la mesure du passage de la lumière naturelle au travers des éléments de l'enveloppe du bâtiment : lanternes, puits de lumière, fenêtres, stores et protections solaires. Tous types d'études et de recherches sur l'éclairage naturel dans les locaux sont réalisés dans cet équipement unique en France, sur des maquettes allant du 1/10<sup>e</sup> au 1/50<sup>e</sup>. L'éclairage de nombreux musées, établissements scolaires, piscines et halls industriels a été étudié dans le Ciel artificiel. La fiabilité et la reproductibilité des mesures en font un équipement de tout premier ordre, y compris pour la validation de modèles de calcul.

### Le banc de mesure du rendement lumineux des puits de lumière

Il répond aux préconisations du guide technique CIE 173 : 2006 ; en condition de ciel couvert, un collecteur cubique intègre le flux lumineux apporté par le puits de lumière et permet de connaître de manière fiable le rendement lumineux grâce à des luxmètres.

### Une évaluation des matériaux

Matériaux transparents et translucides, colorés, sérigraphiés ou photovoltaïques... Le CSTB propose des prestations sur les propriétés optiques (photométrie, colorimétrie) des matériaux utilisés dans les produits d'éclairage naturel : fenêtres, lanternes, éléments de bardages en polycarbonate alvéolaire, etc.

### Propriétés optiques

Les coefficients de transmission, réflexion, diffusion en condition de lumière diffuse ou directionnelle peuvent être mesurés dans les laboratoires d'éclairage et d'optique du CSTB.

### Phénomènes d'éblouissement

Des méthodes de mesures spécifiques ont été développées pour évaluer les phénomènes d'éblouissement par le soleil direct (par exemple, l'effet néon apparaissant dans les structures alvéolaires), très gênants notamment dans les lieux de vie.

### Matériaux colorés

Les matériaux colorés font l'objet de mesures spectrales sur tout le domaine visible, permettant de prédire correctement les phénomènes complexes de distorsion colorimétrique et de rendu des couleurs.

## Contact

### ACTIVITÉS TECHNOLOGIQUES EN ÉCLAIRAGE

MICHEL GARCIA



Tél : 02 40 37 20 13



michel.garcia@cstb.fr

### ÉTABLISSEMENT DE NANTES

11 RUE HENRI PICHERIT | BP 82341 | 44323 NANTES CEDEX 3  
TÉL. (33) 02 40 37 20 00 | FAX (33) 02 40 37 20 60 | [www.cstb.fr](http://www.cstb.fr)

**CSTB**  
le futur en construction