

**PROJET DE NORME EN 17037 -
L'ÉCLAIRAGE NATUREL DES
BÂTIMENTS : CONTENU,
IMPACTS ET CAS PRATIQUES**



**Présentation du Collège
Lumière Naturelle de l'AFE
& introduction**

Yannick SUTTER (LUMIBIEN)

Collège Lumière Naturelle de
l'AFE
31 octobre 2017



Le Collège Lumière Naturelle de l'AFE

Missions & objectifs

Créé en 2016, le Collège Lumière Naturelle de l'AFE a pour objectif de donner des clés de compréhension et des exemples d'application pour encourager l'utilisation de la lumière naturelle dans les bâtiments

Missions :

- Promouvoir l'éclairage naturel dans les bâtiments
- Participer aux travaux de normalisation sur le sujet et à la pédagogie autour de ces normes
- Organiser une à deux conférences par an sur une thématique précise de l'éclairage naturel
- Proposer des publications régulières en lien avec les conférences

Composition :

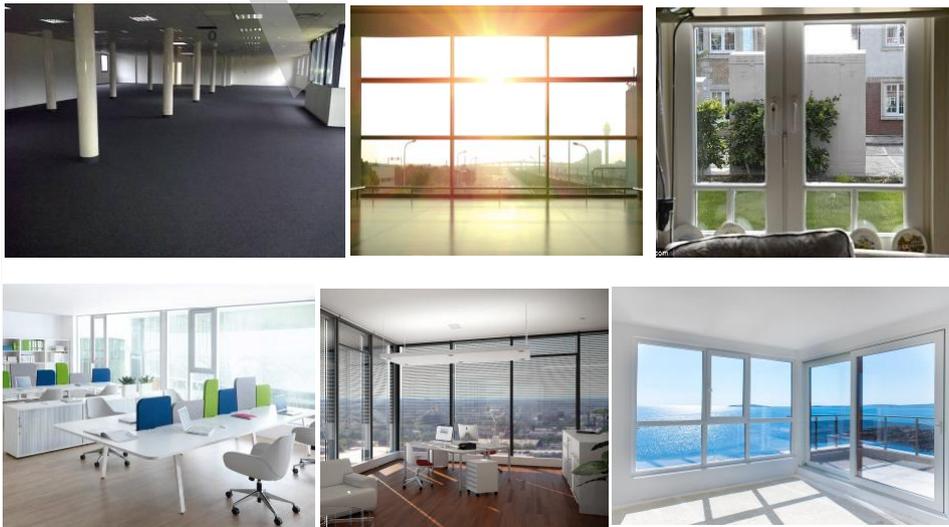
- Jean-Marie Caous (Bluetek)
- Nicolas Dupin (Vélux)
- Bernard Paule (Estia SA)
- Michel Perraudeau (CSTB)
- Yannick Sutter, animateur (Lumibien)
- Philippe Villien (TH1 Villien)

Collège Lumière Naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

PROJET DE NORME EN 17037 - L'ÉCLAIRAGE NATUREL DES BÂTIMENTS : CONTENU, IMPACTS ET CAS PRATIQUES

1. Présentation du CLN et introduction par Yannick Sutter (LUMIBIEN)
2. Contexte normatif par Sébastien Louis-Rose (AFNOR)
3. Historique et périmètre du projet de norme par Nicolas Dupin (VELUX)
4. Détail de la méthodologie de la norme par Nicolas Dupin (VELUX), Michel Perraudau (CSTB) et Yannick Sutter (LUMIBIEN)
5. Etude paramétrique par Bernard Paule (ESTIA)
6. Pause
7. Outil logiciel par Bernard Paule (ESTIA)
8. Etudes de cas par Bernard Paule (ESTIA) et Yannick Sutter (LUMIBIEN)
9. Impacts de la norme sur l'architecture par Philippe Villien (TH1 VILLIEN)
10. Conclusions et discussions

Collège Lumière Naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris



Collège Lumière Naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris



Le Collège Lumière Naturelle de l'AFE Caractérisation des ambiances lumineuses

Voir ce que l'on fait (besoin)



Ne pas être ébloui (confort)



Se sentir bien (agrément)



Améliorer la santé



Limiter les consommations énergétiques

Prendre en considération ces 5 paramètres pour une conception réussie de l'ambiance lumineuse



Le Collège Lumière Naturelle de l'AFE Ambitions du projet de norme EN 17037

Sortir de l'impression d'éclairage naturel...



... pour aller vers l'expérience de l'éclairage naturel !



PROJET DE NORME EN 17037 -
L'ÉCLAIRAGE NATUREL DES
BÂTIMENTS : CONTENU,
IMPACTS ET CAS PRATIQUES



Contexte normatif

Sébastien Louis-Rose
(AFNOR)

Collège Lumière Naturelle de
l'AFE
31 octobre 2017



**LA
NORMALISATION**
UN CADRE
DE PROGRÈS
POUR TOUS

LUMIÈRE ET ÉCLAIRAGISME
EN 17037, UNE NORME POUR UNE
MEILLEURE PRISE EN COMPTE DE
LA LUMIÈRE NATURELLE

Sébastien Louis-Rose
01 41 02 93 45
Sebastien.louis-rose@afnor.org

afnor
NORMALISATION

QU'EST-CE QUE LA NORMALISATION ?

QU'EST-CE QUE LA NORMALISATION ?

D'après le Décret n° 2009/697 du 16 juin relatif à la normalisation:

« La normalisation est une activité d'intérêt général qui a pour objet de fournir des documents de référence élaborés de manière consensuelle par toutes les parties intéressées, portant sur des règles, des caractéristiques, des recommandations ou des exemples de bonnes pratiques, relatives à des produits, à des services, à des méthodes, à des processus ou à des organisations.

Elle vise à encourager le développement économique et l'innovation tout en prenant en compte des objectifs de développement durable. »

QU'EST-CE QU'UNE NORME

- Solutions à des questions techniques, commerciales, sociétales répétitives;
- Consensus entre l'ensemble des professionnels du secteur
- Établie par un organisme de normalisation reconnu
- Application volontaire *

* Moins de 1% des normes sont d'application obligatoire

NORME

=

Document de référence

Utilisée dans les échanges commerciaux
(contrats privés et marchés publics)



LE RÔLE D'AFNOR NORMALISATION

Rassembler les communautés d'acteurs

◆ Industriels, prestataires, pouvoirs publics...

Leur apporter l'aide et le conseil méthodologique

◆ Management de projet, étude, expertise, animation

Leur permettant d'élaborer les documents de référence dont ils ont besoin

◆ Normes, codes de bonnes pratiques, référentiels

Au niveau qu'ils souhaitent

◆ National, européen, international

LUMIERE ET ECLAIRAGISME LA NORMALISATION

STRUCTURE DE NORMALISATION



Niveau européen
CEN/TC 169
Light and lighting

Travaux de normalisation
répartis dans 12 groupes de
travail (WG)

Niveau international
ISO/TC 274
Light and lighting



Travaux de normalisation
répartis dans 3 groupes de
travail (WG)

Suivi national assuré par la commission
AFNOR/X90X « Lumière et éclairage »

STRUCTURE DE NORMALISATION



Niveau européen
CEN/TC 169

Travaux de normalisation
répartis dans 12 groupes de
travail (WG)

CEN/TC 169 WG
11 « Daylight »

Suivi national assuré
par la commission
AFNOR/X90X « Lumière
et éclairage »

Experts
Lumière du jour



GRUPE DE TRAVAIL « LUMIÈRE DU JOUR »

Animateur : M. Fontoynt
(depuis 2014-07-22) – Univ. of Aalborg,
Danish Building Research Institute

Secrétaire : Mme Goor
– DS – Danish standardization institute



CEN/TC 169 WG
11 « Daylight »

Suivi national assuré
par la commission
AFNOR/X90X « Lumière
et éclairage »



CONCLUSIONS

La France est un pays activement impliqué dans les travaux

- ◆ Participation des experts français, contributions...

Bonne dynamique du WG 11

- ◆ Rythme régulier des réunions
- ◆ Considération des différents points de vue, recherche du consensus par l'animateur

Elaboration / Publication de la norme EN 17037

- ◆ Reprise obligatoire dans la collection française NF EN 17037
- ◆ Approbation française tout au long du développement

MERCI !

11 rue François de Pressensé
93 571 La Plaine Saint-Denis Cedex
Tél. 01 41 62 80 00
Fax. 01 49 17 90 00

PROJET DE NORME EN 17037 -
L'ÉCLAIRAGE NATUREL DES
BÂTIMENTS : CONTENU,
IMPACTS ET CAS PRATIQUES



Historique et périmètre de
la norme

Nicolas Dupin (VELUX)

Collège Lumière Naturelle de
l'AFE
31 octobre 2017



Historique
Elaboration de la norme et date de publication



Collège Lumière naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

Profil

- Architectes
- Industriels
- Laboratoires
- Universitaires

Pays

- Allemagne
- Belgique
- Danemark
- France
- Pays-Bas
- République Tchèque
- Royaume-Uni
- Suède
- Suisse
- Slovaquie

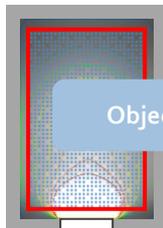
Collège Lumière naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

Recommandations minimums en éclairage naturel présentes dans différents référentiels, normes et réglementations...

... généralement basées sur l'indicateur « **Facteur de Lumière du Jour** »...

... mais rarement déterminé via une méthode commune

Norme anglaise BS 8206-2



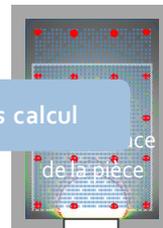
FLJ moyen

Norme allemande DIN 5034-1



FLJ en 1 ou plusieurs points

HQE, LEED, DGNB



% de surface de la grille de calcul du FLJ

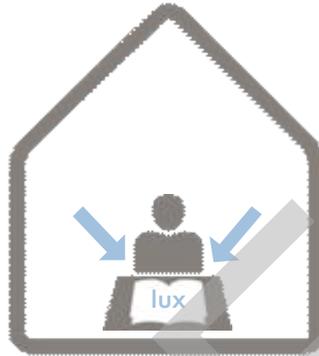
Objectif principal : unification des méthodes des calcul

Collège Lumière naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

Quelle approche du confort visuel ?



Niveau
d'éclairement ?

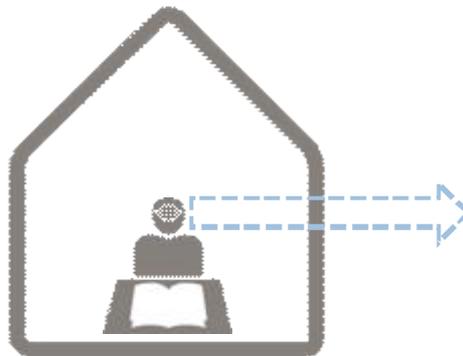


Collège Lumière naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

Quelle approche du confort visuel ?

Niveau
d'éclairement ?

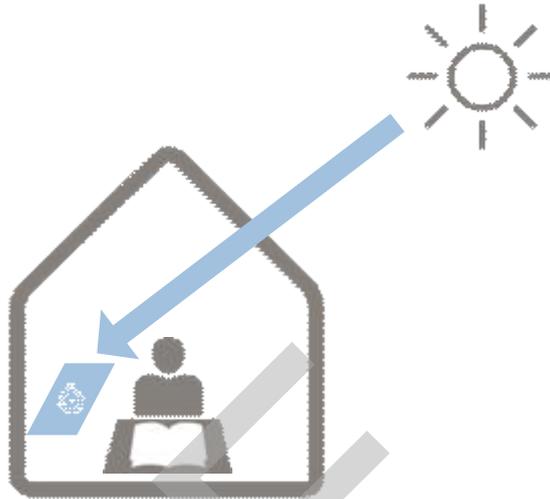
Vue sur l'extérieur ?



Collège Lumière naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

Quelle approche du confort visuel ?

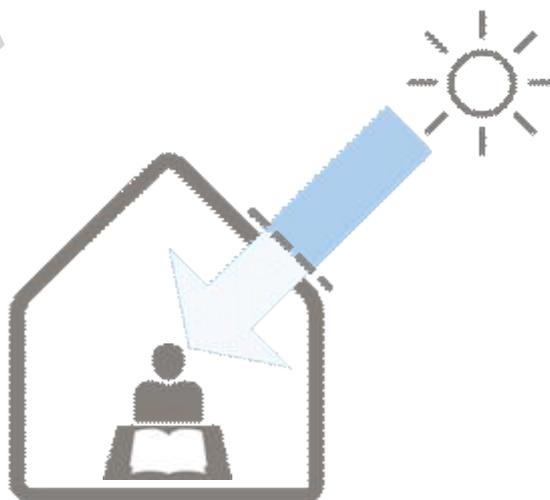
- Niveau d'éclairage ?
- Vue sur l'extérieur ?
- Soleil direct ?



Collège Lumière naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

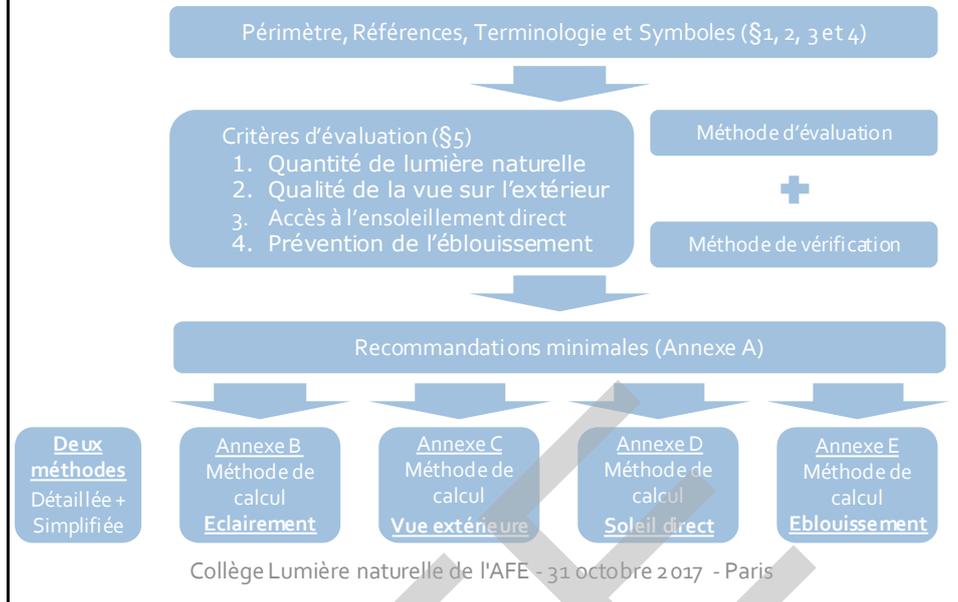
Quelle approche du confort visuel ?

- Niveau d'éclairage ?
- Vue sur l'extérieur ?
- Soleil direct ?
- Eblouissement ?



Collège Lumière naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

Principes de la norme



Principe général

Périmètre d'application de la norme

« La présente norme s'applique à tous les espaces pouvant être occupés par des personnes de façon régulière et sur de longues périodes, à l'exception des espaces dans lesquels l'éclairage naturel est en inadéquation avec la nature et à la fonction des travaux réalisés »

Ce que la norme est

- Une proposition d'indicateurs pour apprécier le confort visuel vis-à-vis de l'éclairage naturel
- Une proposition de méthodes d'évaluation et de vérification pour chacun de ces indicateurs
- Une recommandation de niveaux de performance

Ce que la norme n'est pas

- Une norme de « conformité »
 - Chaque indicateur peut être pris indépendamment
 - Il est possible de créer une exigence « à la carte » en combinant ces indicateurs
- Une norme obligatoire

Collège Lumière naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

PROJET DE NORME EN 17037 -
L'ÉCLAIRAGE NATUREL DES
BÂTIMENTS : CONTENU,
IMPACTS ET CAS PRATIQUES

Détail de la méthodologie
de la norme

Nicolas Dupin (VELUX)
Michel Perraud eau (CSTB)
Yannick Sutter (LUMIBIEN)

Collège Lumière Naturelle de
l'AFE
31 octobre 2017



Composante 1 Apport de lumière naturelle

Collège Lumière Naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

Contexte

Différentes méthodes d'évaluation des apports en lumière du jour

Le plus souvent : utilisation du Facteur de Lumière du Jour par ciel couvert

Objectif

Que les surfaces d'ouvertures soient appropriées pour procurer suffisamment de lumière du jour tout au long de l'année en tenant compte de la localisation géographique

Prise en compte de tout ce qui influe sur la quantité de lumière intérieure

Collège Lumière Naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

Formulation générale du critère

Un objectif d'éclairage est atteint dans un pourcentage minimal de l'aire considérée de l'espace pendant au moins la moitié des heures de jour

En complément, dans le cas d'ouvertures verticales ou inclinées

Un objectif minimal d'éclairage est atteint dans la totalité de l'aire considérée de l'espace pendant au moins la moitié des heures de jour

Plan de référence par défaut : même étendue que le sol, à 0,85 m du sol

Collège Lumière Naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

Basée sur le calcul du FLJ par ciel couvert

Associé à la valeur de l'éclairage horizontal médian pendant les heures de jour (caractéristique du climat lumineux du lieu) :

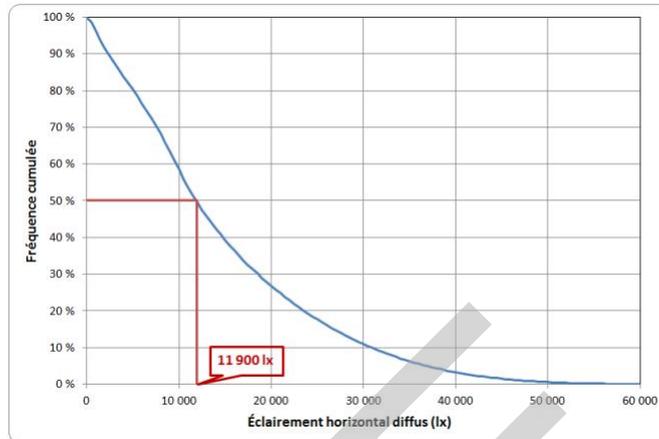
- Cas général : éclairage horizontal diffus (**ciel seul**) médian
- Ouvertures horizontales avec matériau verrier diffusant : éclairage horizontal global (**ciel + soleil**) médian

Les FLJ calculés sont à comparer à un FLJ cible, lié à l'éclairage cible :

$$FLJ_c = \frac{E_c}{E_{horizontal\ médian}}$$

Collège Lumière Naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

Détermination de l'éclairement horizontal diffus médian



Collège Lumière Naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

Calculs d'éclairements basés sur l'utilisation de données climatiques à un pas de temps au maximum horaire avec gestion d'une éventuelle protection solaire mobile

Utilisation d'un logiciel validé et de données météorologiques représentatives du climat lumineux

A chaque pas de temps :

- Position de soleil
- Détermination du type de ciel
- Modèle de distribution de luminance du ciel
- Gestion protection solaire
- Calcul des éclairements dus **au ciel et au soleil**

Collège Lumière Naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

Éclairagements cibles pour ouvertures verticales ou inclinées

Niveau de performance	Éclairément cible (lx)	Fraction de l'espace	Éclairément cible minimum (lx)	Fraction de l'espace	Fraction d'heures de jour
Minimum	300	50 %	100	95 %	50 %
Moyen	500	50 %	300	95 %	50 %
Fort	750	50 %	500	95 %	50 %

Collège Lumière Naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

Éclairagements cibles pour ouvertures horizontales
(totalité de l'ouverture au-dessus du plan de référence)

Niveau de performance	Éclairément cible (lx)	Fraction de l'espace	Fraction d'heures de jour
Minimum	300	95 %	50 %
Moyen	500	95 %	50 %
Fort	750	95 %	50 %

Collège Lumière Naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

FLJ cibles (à Paris) pour ouvertures verticales ou inclinées

Niveau de performance	FLJ cible	Fraction de l'espace	FLJ cible minimum	Fraction de l'espace	Fraction d'heures de jour
Minimum	1,9 %	50 %	0,6 %	95 %	50 %
Moyen	3,1 %	50 %	1,9 %	95 %	50 %
Fort	4,7 %	50 %	3,1 %	95 %	50 %

Éclairement horizontal diffus médian : 15 900 lx

Collège Lumière Naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

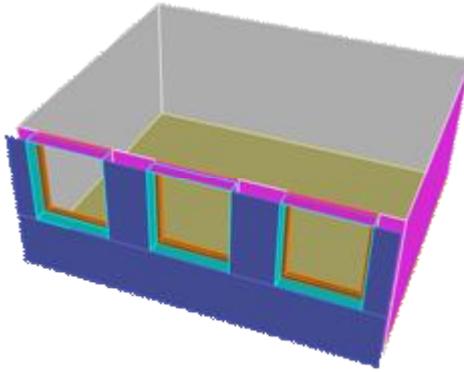
FLJ cibles (à Paris) pour ouvertures horizontales

Niveau de performance	FLJ cible		Fraction de l'espace	Fraction d'heures de jour
	Matériau verrier clair	Matériau verrier diffusant		
Minimum	1,9 %	1,5 %	95 %	50 %
Moyen	3,1 %	2,5 %	95 %	50 %
Fort	4,7 %	3,7 %	95 %	50 %

Éclairement horizontal diffus médian : 15 900 lx
Éclairement horizontal global médian : 20 400 lx

Collège Lumière Naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

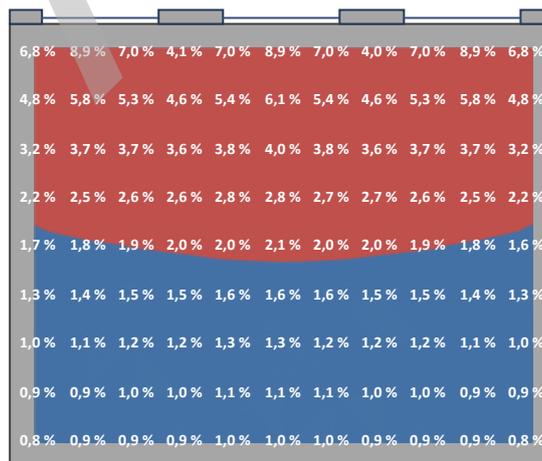
Apport de lumière naturelle Un exemple (méthode simplifiée)



Surface au sol : 30 m²
 Facteurs de réflexion : 0,7 / 0,5 / 0,2
 Surface vitrée : 4,5 m²
 Épaisseur de mur : 0,3 m
 Transmission lumineuse : TL = 0,7
 En site dégagé
 Localisation : Trappes
 Données météo : données RT
 Éclairement diffus médian : 15 700 lx
 FLJ cibles : 0,6 % / 1,9 % / 3,2 % / 4,8 %
 Plan de calcul : à 0,80 m du sol
 Espacement des points de calcul : 0,5 m

Collège Lumière Naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

Apport de lumière naturelle Un exemple (méthode simplifiée)



51 % des points avec FLJ \geq 1,9 % ($E \geq 300$ lx) \rightarrow Niveau de performance minimum
 100 % des points avec FLJ \geq 0,6 % ($E \geq 100$ lx)

Collège Lumière Naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

Pour les calculs horaires :

- Protection solaire mobile : store toile à enroulement (Co = 2 % ; TL = 15 %)
- Mise en place (protection totale des ouvertures) quand le soleil est visible avec un azimut = orientation_{façade} ± 80°

Niveau d'éclaircement (lx)	Calcul FLJ	Calculs horaires		
		Est	Sud	Nord
100	100 %	100 %	100 %	100 %
300	51 %	62 %	55 %	65 %
500	33 %	37 %	31 %	37 %
750	22 %	18 %	13 %	15 %

Pourcentage de surface avec plus de X lux

Collège Lumière Naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

Composante 2 Vue sur l'extérieur

Collège Lumière Naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

Angle de vision

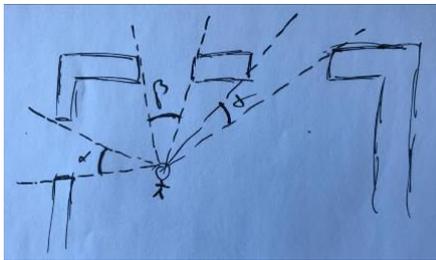
Distance de vue

Composantes de paysage

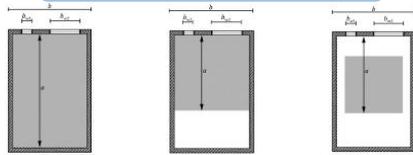


Collège Lumière naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

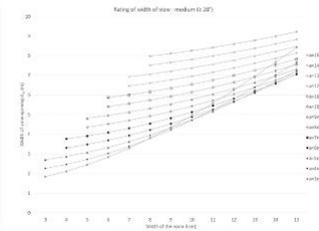
Méthode détaillée



Méthode simplifiée



$$b_{w1} + b_{w2} \geq \frac{a}{2} \text{ and } b_{w1} + b_{w2} \geq \frac{b}{2}$$



Collège Lumière naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

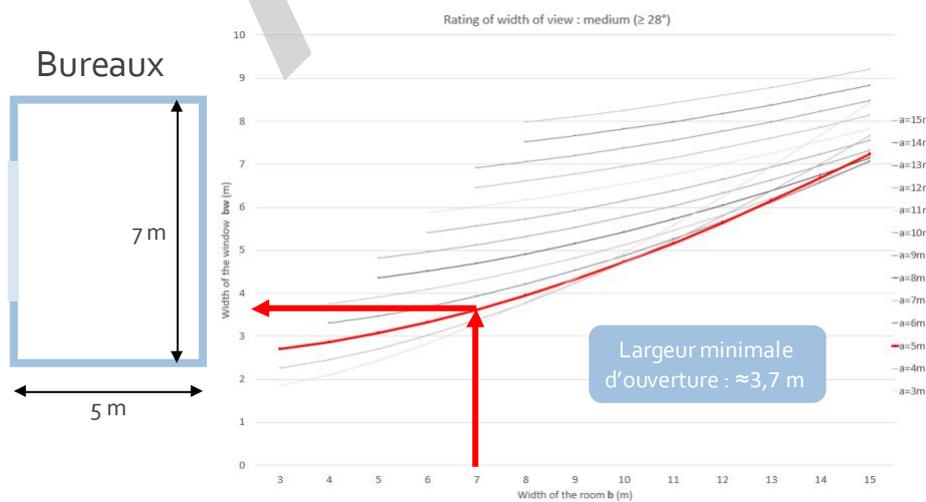
Vue sur l'extérieur Angle de vision – seuils proposés

	Niveau		
	Minimum	Moyen	Élevé
Angle de vision minimum	> 14°	> 28°	> 54°



Collège Lumière naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

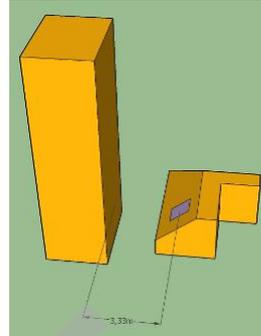
Vue sur l'extérieur Angle de vision - exemple



Collège Lumière naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

C'est la distance que peut parcourir l'œil sans rencontrer d'obstacle majeur

Lorsque la distance est suffisante, l'œil peut se relaxer en ayant un point de fuite lointain



Collège Lumière naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

	Niveau		
	Minimum	Moyen	Élevé
Distance de la vue sur l'extérieur	> 6 m	> 20 m	> 50 m



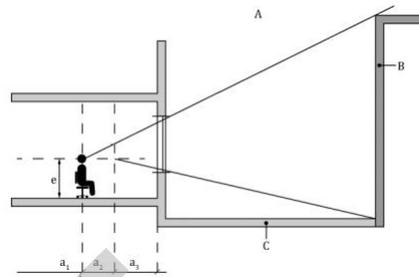
Collège Lumière naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

C'est le type et le nombre de paysages que l'on peut voir depuis un espace

Ces composantes peuvent être



Méthode « No Sky / No Ground Line »



Collège Lumière naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

	Minimum	Niveau Moyen	Élevé
Nombre de composantes de paysage visibles depuis 75% de la zone considérée	Au moins 1 composante	Au moins 2 composante	Toutes les composantes



Collège Lumière naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

Composante 3

Exposition au rayonnement solaire direct

Collège Lumière Naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

Exposition au rayonnement solaire direct

Contexte & objectifs

Contexte

L'exposition au rayonnement solaire direct est un important critère de qualité d'un espace intérieur qui contribue au bien-être des occupants

Objectif

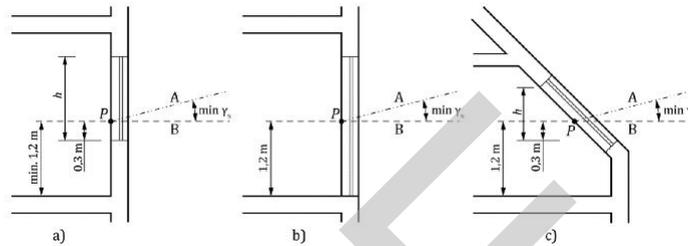
Disposer d'une exposition minimum au rayonnement solaire direct dans au moins une pièce habitable des logements, dans les chambres d'hôpital et dans les salles de jeux des crèches

Collège Lumière Naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

Formulation générale du critère

Pour un jour de référence donné, un espace devrait recevoir la lumière du soleil pendant au moins un nombre prédéfini d'heures

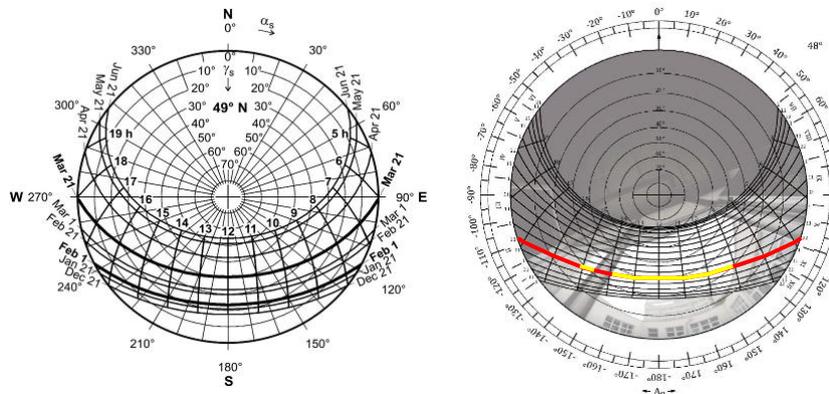
Position du point de référence



Collège Lumière Naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

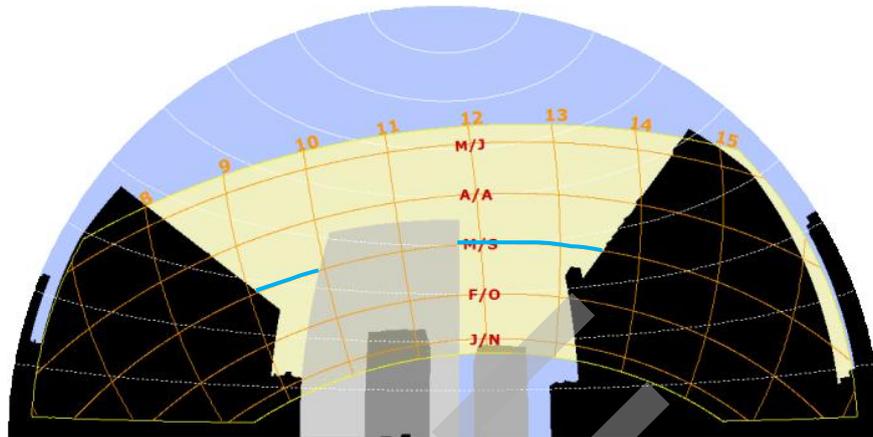
Utilisation d'un logiciel permettant la génération d'images de type fish-eye

Superposition du diagramme solaire sur l'image fish-eye

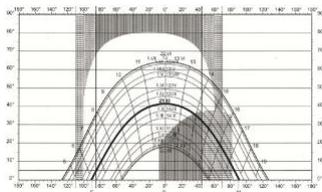
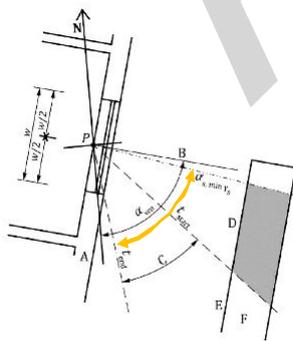


Collège Lumière Naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

A partir d'une projection fish-eye à axe horizontal



Collège Lumière Naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris



Positionnement du point de calcul

Repérage de l'orientation

Gamme d'azimut à prendre en compte (limitée par la hauteur de soleil minimale et par l'épaisseur du mur)

Prise en compte des masques (utilisation de diagrammes tels que le diagramme de Waldram)

Durée d'ensoleillement

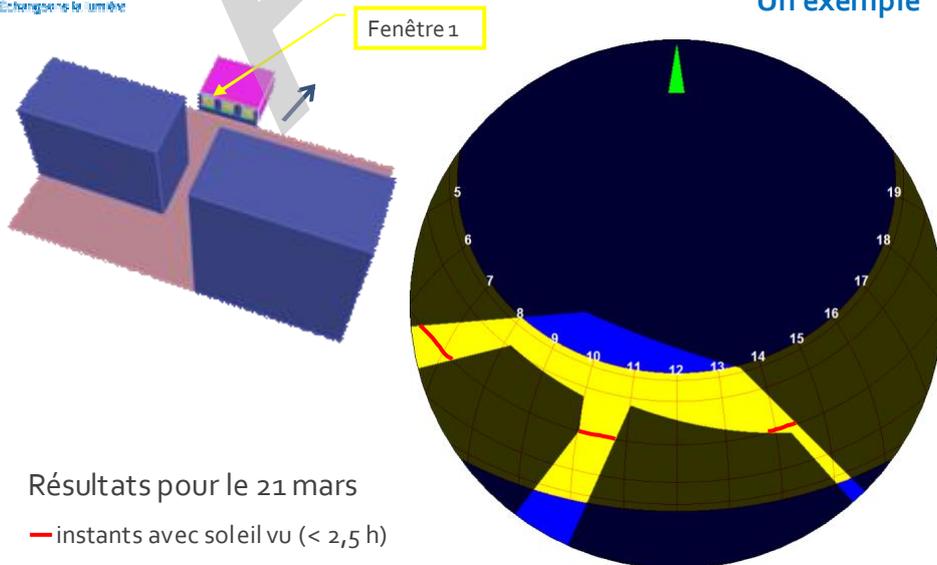
Collège Lumière Naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

Date à considérer : entre le 1^{er} février et le 21 mars

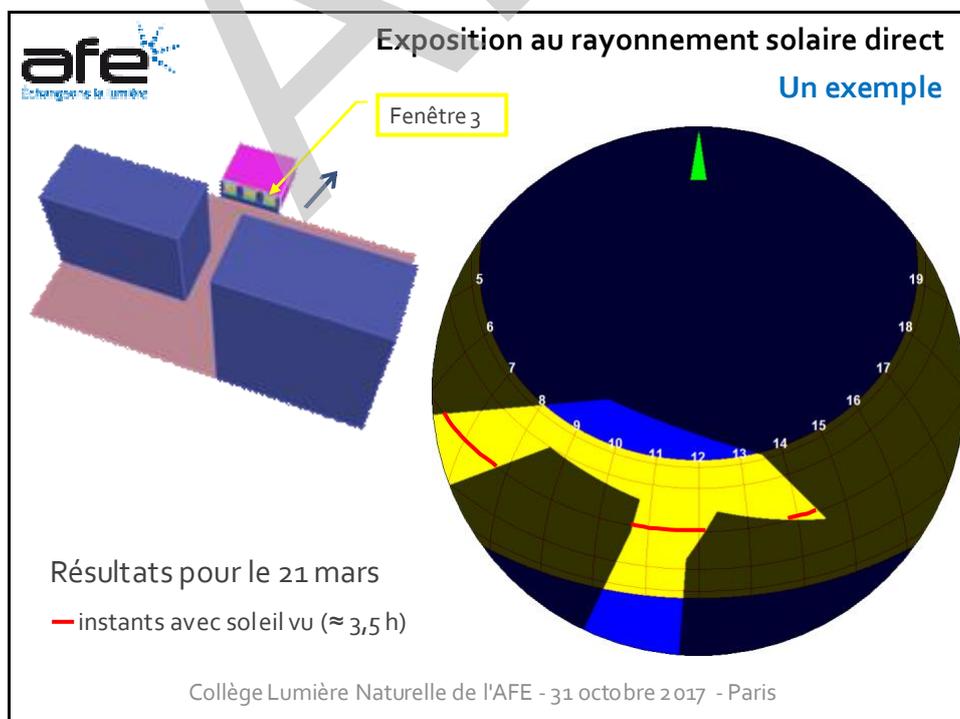
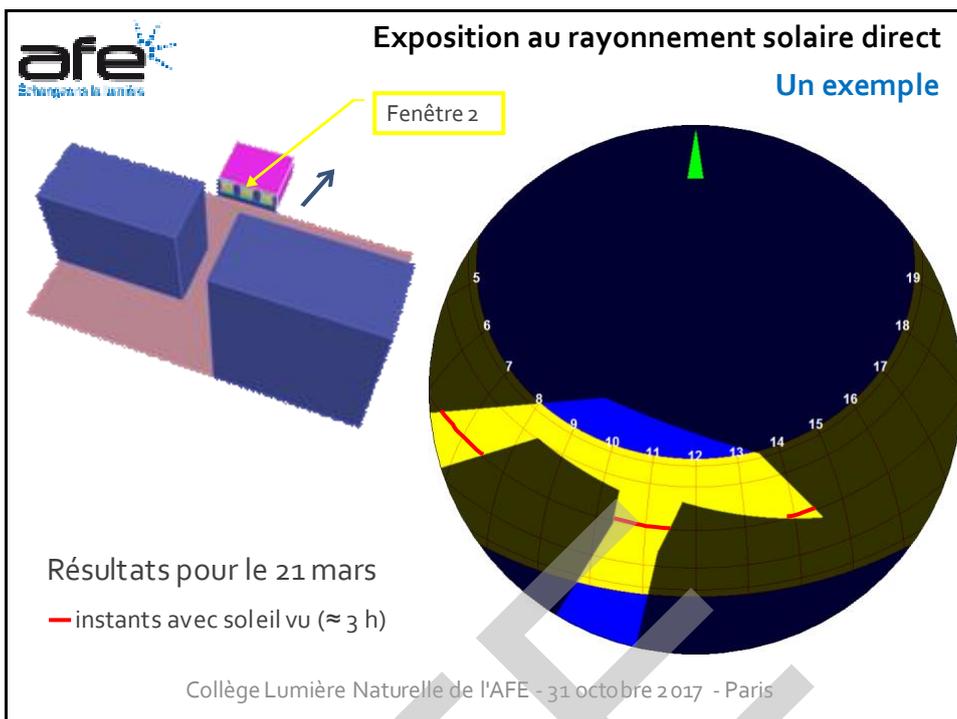
Durée d'ensoleillement (cumulable sur plusieurs ouvertures si non simultanément)

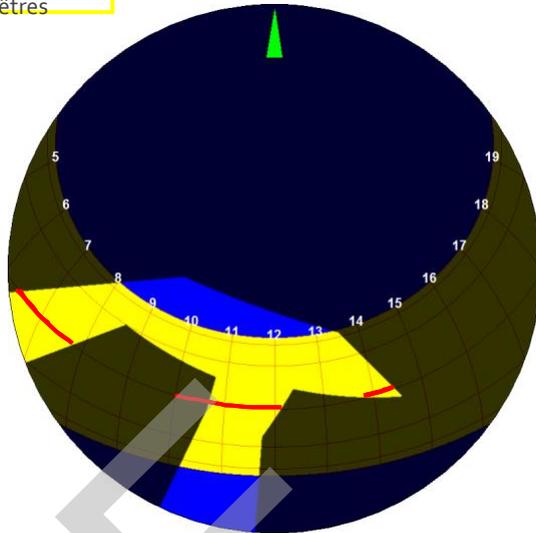
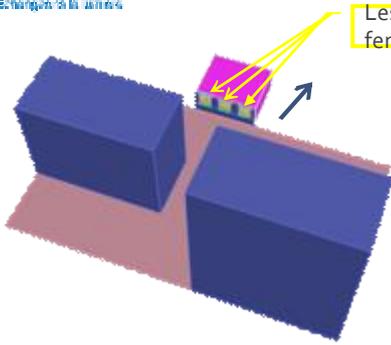
Niveau de performance	Durée d'ensoleillement
Minimum	1,5 heure
Moyen	3 heures
Fort	4 heures

Collège Lumière Naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris



Collège Lumière Naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris





Résultats pour le 21 mars

— instants avec soleil vu (> 4 h)

⇒ niveau de performance fort

Collège Lumière Naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

Composante 4 Protection contre l'éblouissement

Collège Lumière Naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

Contexte

L'éblouissement est une sensation causée par une répartition défavorable des luminances dans le champ de vision. Ce déséquilibre peut entraîner une gêne, un inconfort ou une perte de visibilité.

Objectif

Proposer une méthodologie de caractérisation de l'éblouissement gênant ainsi que des moyens pour prévenir l'apparition de cette gêne.

Métrique de protection contre l'éblouissement

L'indicateur Daylight Glare Probability (DGP) est utilisé pour évaluer l'efficacité de la protection mise en place contre l'éblouissement dans les espaces où les activités sont comparables à la lecture, l'écriture ou le travail sur ordinateur et où les occupants n'ont pas la possibilité de choisir leur emplacement et direction de vision.

L'évaluation par le DGP est applicable à un espace avec des prises de jour verticales ou inclinées mais ne l'est pas dans un espace avec des ouvertures horizontales.

Critère de protection contre l'éblouissement

Des seuils de DGP ne devraient pas être dépassés pendant une certaine fraction de la durée d'utilisation du local considéré.

Définition du Daylight Glare Probability (DGP)

$$DGP = 5.87 \cdot 10^{-5} \cdot E_v + 9.18 \cdot 10^{-2} \cdot \log\left(1 + \sum_i \frac{L_{s,i}^2 \cdot \omega_{s,i}}{E_v^{1.87} \cdot P_i^2}\right) + 0.16$$

Eclaircissement vertical au niveau de l'œil
 Luminance de la source éblouissante
 Angle solide de la source éblouissante
 Indice de position de Guth

$$DGPs = 6,22 \cdot 10^{-5} \cdot E_v + 0,184 \quad (\text{formule simplifiée})$$

Table E.1 — DGP values can be categorized in following ranges

Criterion	DGP
Glare is mostly not-perceived	$DGP \leq 0,35$
Glare is perceived but mostly not disturbing	$0,35 < DGP \leq 0,40$
Glare is perceived and often disturbing	$0,4 < DGP \leq 0,45$
Glare is perceived and mostly intolerable	$DGP \geq 0,45$

Daylight glare in offices, Wienold J. Freiburg, Germany: Fraunhofer Institute, 2009, 136p.

Collège Lumière Naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

L'évaluation du DGP se fait à la position de l'observateur ou dans le cas d'occupants multiples, à la position où l'éblouissement est jugé comme le plus important. Cette position sera en général à proximité d'une fenêtre depuis laquelle il y aura une vue directe du soleil bas.

Un niveau de performance est atteint conformément aux valeurs du tableau A.7, lorsque une occurrence de valeurs de DGP est inférieure à 5% (par rapport à la durée d'usage de référence).

Table A.7 — Proposed different levels of threshold $DGP_{e-5\%}$ for glare protection

Level of recommendation for glare protection	$DGP_{e-5\%}$
Minimum	0,45
Medium	0,40
High	0,35

Collège Lumière Naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

La méthode simplifiée consiste à évaluer le potentiel de protection contre l'éblouissement de 3 types de protections solaires :

1. Les protections qui sont opaques lorsqu'elles sont fermées : stores vénitiens ou stores roulants opaques



2. Les protections qui ne sont pas totalement opaques lorsqu'elles sont fermées : stores perforés ou stores tissus. Ce type de store peut être caractérisé par la norme EN14501*. Le produit est classé de 0 (très peu d'effet) à 4 (très bon effet) selon son influence sur divers paramètres.



3. Les vitrages non-diffusants à transmission lumineuse variable ou faible (ex : vitrages électrochromes)



*EN14501 Fermetures et stores - Confort thermique et lumineux - Caractérisation des performances et classification

re 2

Property of Saint-Goban

La méthode simplifiée prend également en considération :

1. La « zone d'ensoleillement » :

si + de 2100 heures d'ensoleillement annuel = zone H

si - de 2100 heures d'ensoleillement annuel = zone L

Une classification en fonction de la localisation est donnée dans la table E.9

2. La taille de l'ouverture:

Ouverture large : somme de la largeur de tous les vitrages > 50% largeur de la façade

+ fraction de surface vitrée > 50% surface de la façade

+ le bord haut des fenêtres est au moins 2 mètre au dessus du sol

Petite ouverture : toutes les autres configurations

3. La distance entre l'occupant et la protection solaire (d_w en mètre)

Protection contre l'éblouissement

Méthode simplifiée



Le store est contrôlable par l'occupant

oui

La vue directe du soleil est impossible quand le store est fermé

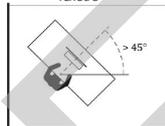
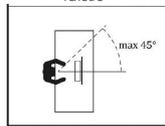
oui

Niveau de performance High



Une classe de confort visuel (EN14501) est recommandée selon le niveau de performance souhaité en fonction de :

- la taille de l'ouverture
- la zone d'ensoleillement
- la transmission du vitrage
- la distance occupant – store
- la direction d'observation fenêtré



Property of Saint-Goban

Pour ce type de vitrage la valeur limite du DGP dépassé 5% du temps a été pré-calculée en fonction de :

- la taille de l'ouverture
- la zone d'ensoleillement
- la transmission du vitrage
- la distance occupant – store
- la direction d'observation VDP

Collège Lumière | VDP elle de l'AFE | VDF octobre 2017 - Paris

Protection contre l'éblouissement

Deux exemples (méthode simplifiée)

1^{er} cas : Quel type de store toile non opaque (selon EN14501) utiliser pour une performance High dans la zone L, orientation Sud, fenêtre large, sur un vitrage à TL = 0,7, occupant à 2m de la fenêtre, direction d'observation VDP ?

Table A.7 — Proposed different levels of threshold $DGP_{e<5\%}$ for glare protection

Level of recommendation for glare protection	$DGP_{e<5\%}$
Minimum	0,45
Medium	0,40
High	0,35

Performance recherchée : $DGP < 0,35$



Collège Lumière Naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

Protection contre l'éblouissement Deux exemples (méthode simplifiée)

1^{er} cas : Quel type de store toile non opaque (selon EN14501) utiliser pour une performance High dans la zone L, orientation Sud, fenêtre large, sur un vitrage à TL = 0,7, occupant à 2m de la fenêtre, direction d'observation VDp ?



Table E.6 — Recommended glare classes for fabric or non-fabric curtains according to EN 14501 to fulfil the glare criteria of $DGP_{e<5\%} \leq 0,35$

	d_w	Sunshine Zone L				Sunshine Zone H			
		orientation S, S-E, S-W		orientation E, W, N-E, N-W		orientation S, S-E, S-W		orientation E, W, N-E, N-W	
		$T_{glazing}$ $\leq 0,60$ VDp / VDf	$T_{glazing}$ > 0,60 VDp / VDf	$T_{glazing}$ $\leq 0,60$ VDp / VDf	$T_{glazing}$ > 0,60 VDp / VDf	$T_{glazing}$ $\leq 0,50$ VDp / VDf	$T_{glazing}$ > 0,50 VDp / VDf	$T_{glazing}$ $\leq 0,50$ VDp / VDf	$T_{glazing}$ > 0,50 VDp / VDf
small opening	1m	4 / 4	4 / 4	3 / 4	4 / 4	4 / 4	4 / 4	4 / 4	4 / 4
	2m	1 / 4	2 / 4	1 / 4	2 / 4	2 / 4	3 / 4	2 / 4	2 / 4
	3m	1 / 1	1 / 2	1 / 2	1 / 4	1 / 1	1 / 1	1 / 4	1 / 4
large opening	1m	4 / 4	4 / 4	4 / 4	4 / 4	4 / 4	4 / 4	4 / 4	4 / 4
	2m	3 / 4	4 / 4	2 / 4	4 / 4	4 / 4	4 / 4	3 / 4	4 / 4
	3m	1 / 4	1 / 4	1 / 4	1 / 4	2 / 4	2 / 4	2 / 4	2 / 4

Le store installé devra être de classe 4 pour atteindre la niveau de performance High dans cette configuration

Collège Lumière Naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

Protection contre l'éblouissement Deux exemples (méthode simplifiée)

2^{ème} cas : Quel niveau de performance sera atteint avec un vitrage électrochrome à TLmin = 0,1 ?
Dans la zone L, orientation Sud, fenêtre large, occupant à 2m de la fenêtre, direction d'observation VDp ?



Property of Saint-Gobain

Table E.7 — Pre-calculated $DGP_{e<5\%}$ values for low transmission glazing or electrochromic glazing for sunshine zone L and VDp

	d_w	Sunshine Zone L																						
		orientation S, S-E, S-W										orientation E, W, N-E, N-W												
		$T_{glazing}$ 0,01					$T_{glazing}$ 0,02					$T_{glazing}$ 0,03					$T_{glazing}$ 0,04					$T_{glazing}$ 0,05		
small opening	1m	<0,20	0,36	0,45	0,48	0,50	0,52	0,54	0,55	0,60	0,64	<0,20	0,41	0,47	0,49	0,51	0,52	0,54	0,56	0,61	0,67			
	2m	<0,20	<0,20	<0,20	0,26	0,36	0,41	0,45	0,46	0,49	0,51	<0,20	0,29	0,41	0,46	0,48	0,49	0,51	0,53	0,56				
	3m	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,21	0,24	0,24	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,21	0,24	0,28	0,33				
large opening	1m	<0,20	0,42	0,46	0,49	0,51	0,52	0,55	0,57	0,63	0,71	<0,20	0,43	0,47	0,49	0,51	0,52	0,54	0,57	0,63	0,70			
	2m	<0,20	0,22	0,40	0,44	0,47	0,48	0,50	0,51	0,55	0,59	<0,20	0,36	0,45	0,48	0,49	0,50	0,52	0,54	0,58	0,62			
	3m	<0,20	<0,20	<0,20	0,21	0,31	0,36	0,41	0,42	0,45	0,46	<0,20	0,25	0,38	0,44	0,45	0,47	0,49	0,51	0,54				

Le DGP est supérieur à 0,51 pendant 5% du temps.
Cette configuration n'est pas assez performante pour la norme.

Collège Lumière Naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

PROJET DE NORME EN 17037 -
L'ÉCLAIRAGE NATUREL DES
BÂTIMENTS : CONTENU,
IMPACTS ET CAS PRATIQUES

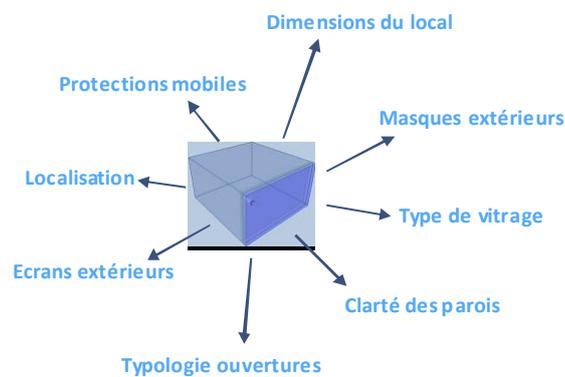


Etude paramétrique
Bernard PAULE (Estia)

Collège Lumière Naturelle de
l'AFE
31 octobre 2017



Etude de sensibilité sur la couverture des besoins en lumière du jour



La composante apport de lumière naturelle

Table A.1 — Recommendation of daylight provision by daylight openings in vertical and inclined surface

Level of recommendation for vertical and inclined daylight opening	Target illuminance E_T (lx)	Fraction of space for target level $F_{plane, \%}$	Minimum target illuminance E_{TM} (lx)	Fraction of space for minimum target level $F_{plane, \%}$	Fraction of daylight hours $F_{time, \%}$
Minimum	300	50%	100	95%	50%
Medium	500	50%	300	95%	50%
High	750	50%	500	95%	50%

Critères sur la Valeur Médiane



Critères sur la Valeur Minimum

MEDIUM



Hypothèses de base

PAROIS

- Plafond : 0.80
- Murs : 0.60
- Sol : 0.30

OUVERTURE

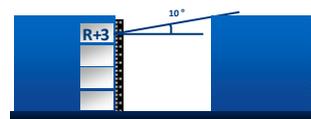
- TI : 0.80
- g : 0.62
 - Fraction cadre : 25%

LOCALISATION

- Paris

ORIENTATION

- Sud



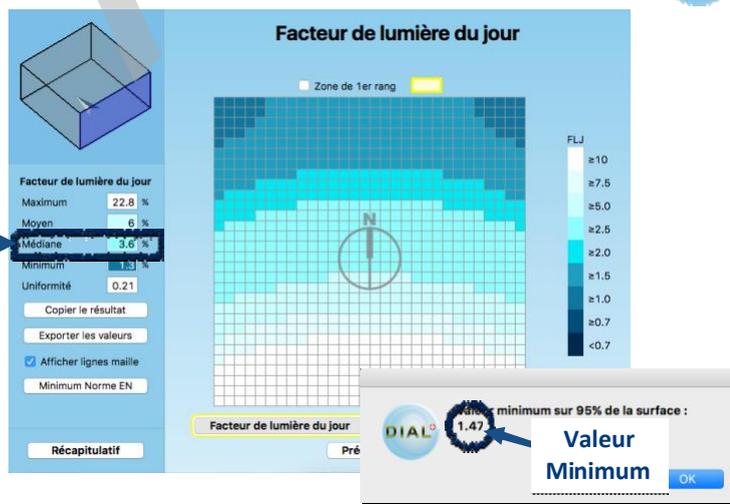
Rappel FLJ cibles (à Paris) pour ouvertures verticales ou inclinées

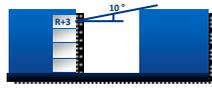
Niveau de performance	FLJ cible	Fraction de l'espace	FLJ cible minimum	Fraction de l'espace	Fraction d'heures de jour
Minimum	1,9 %	50 %	0,6 %	95 %	50 %
Moyen	3,1 %	50 %	1,9 %	95 %	50 %
Fort	4,7 %	50 %	3,1 %	95 %	50 %

Simulations Facteur de Lumière du Jour

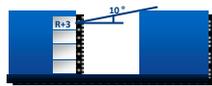
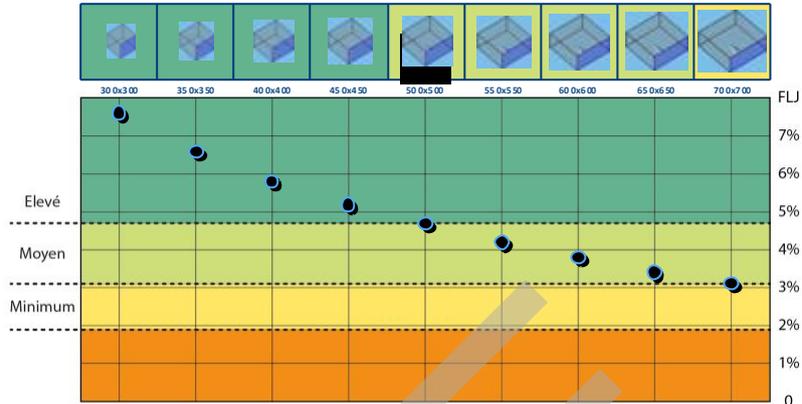


Valeur Médiane

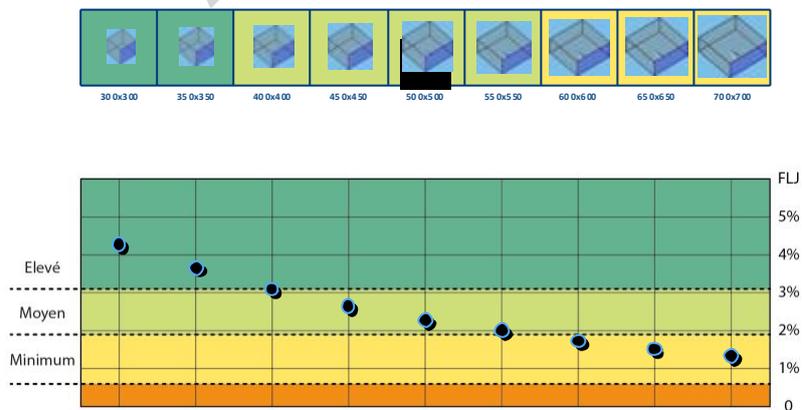


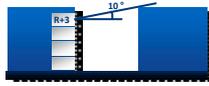


Critère sur la valeur médiane

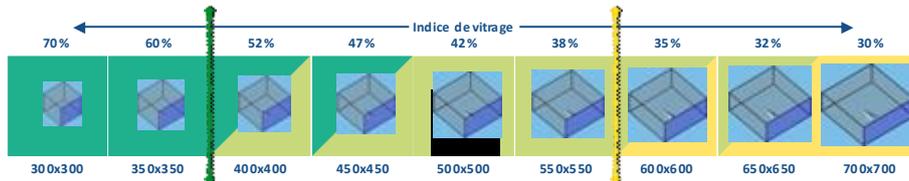


Critère sur la valeur minimum



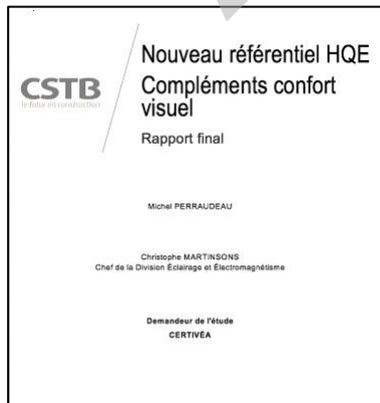


Performance maximale (cas le plus favorable)

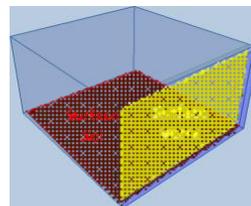


- Au dernier étage, l'indice de vitrage (doit dépasser 60% pour atteindre le niveau « HIGH »
- Un indice de vitrage inférieur à 35%, ne permet d'atteindre que le niveau « MINIMUM »

Aparté sur l'indice de vitrage



Indice de vitrage = Surface en Verre / Surface Sol

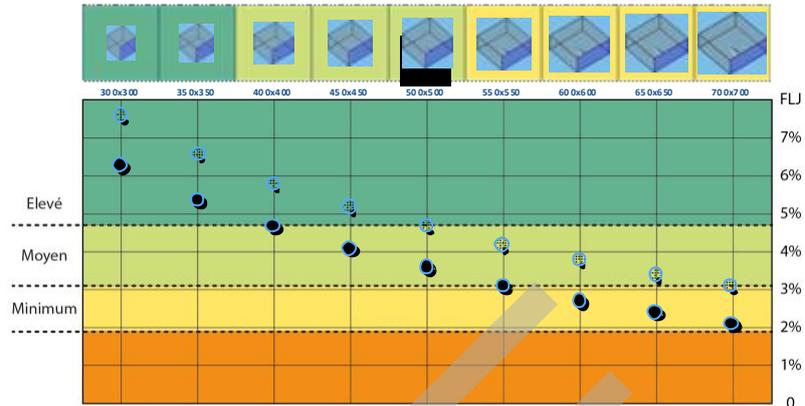


	Surface de vitrage (m ²)	Indice de vitrage (%)
Base	3,42	11,4
Performant	5,95	19,8
Très performant	7,30	24,3

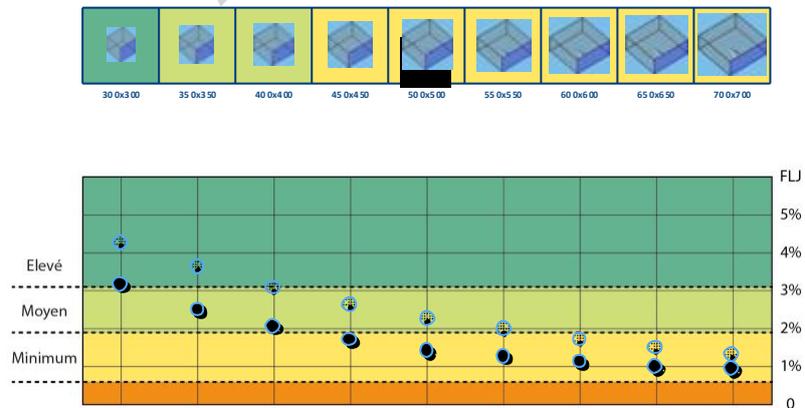
Document confidentiel - Toute réimpression ou utilisation non autorisée sans la permission écrite de la CSTB est formellement interdite.



Critère sur la valeur médiane



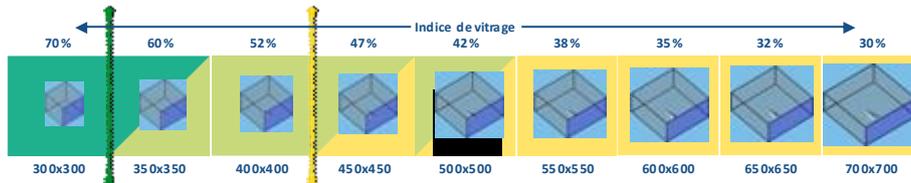
Critère sur la valeur minimum





Influence des masques extérieurs

Environnement peu dense ($\alpha = 22^\circ$)

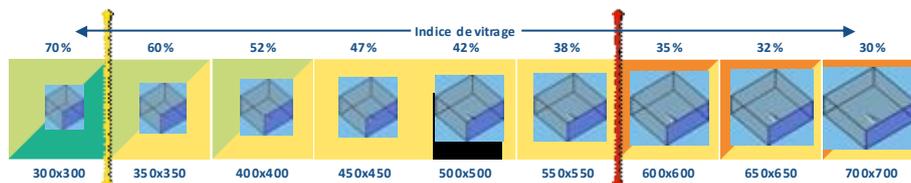


- A l'avant-dernier étage, pour atteindre le niveau « *HIGH* », l'indice de vitrage (surface de baie / surface au sol) doit dépasser les 70%
- Si l'indice de vitrage est inférieur à 50%, le local ne peut atteindre que le niveau « *MINIMUM* »

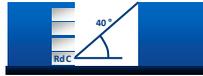


Influence des masques extérieurs

Environnement urbain moyen ($\alpha = 33^\circ$)

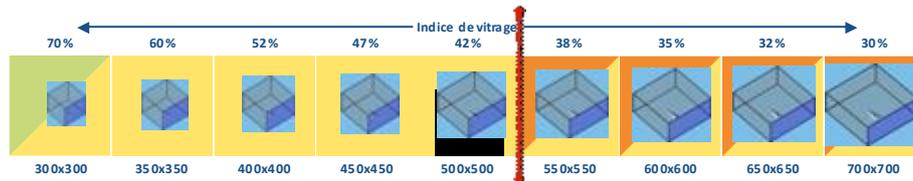


- Avec un masque supérieur à 30° , il n'est pas possible d'atteindre le niveau « *HIGH* »
- Si l'indice de vitrage est inférieur à 70%, le local ne peut pas dépasser le niveau « *MINIMUM* »
- Si l'indice de vitrage est inférieur à 35%, le local est en dehors du champ d'observation de la Norme



Influence des masques extérieurs

Environnement urbain dense ($\alpha = 40^\circ$)



- Avec un masque de l'ordre de 40° , il n'est pas possible d'atteindre le niveau « MEDIUM »
- Si l'indice de vitrage est inférieur à 40%, le local se situe en dehors du champ d'observation de la Norme

Conclusions partielles sur l'influence des masques extérieurs

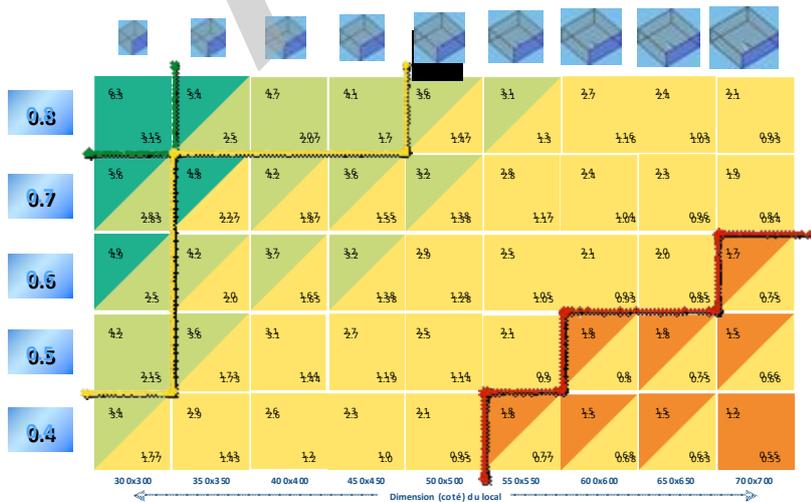
- Seuls les locaux bénéficiant d'un environnement très dégagé peuvent prétendre atteindre le niveau « HIGH ».
- Ils doivent en outre être très largement vitrés.



Influence de la transmission du vitrage

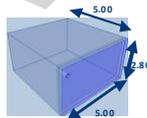


Transmission du verre Vue d'ensemble



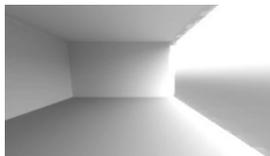
Conclusions partielles sur la transmission des vitrages

- Dans la plupart des configurations, la mise en œuvre de verres sélectif ou antisolaires ne permet pas de dépasser le niveau « MINIMUM »
- On rappellera que dans le cas de façades entièrement vitrées, le risque de surchauffe existe dès la mi-saison et implique souvent le choix d'un facteur solaire réduit.



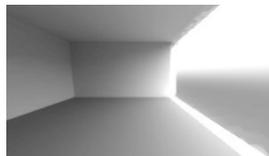
Influence de la photométrie des parois

Très clair



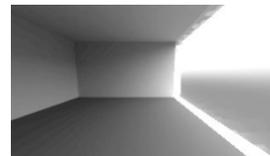
8/6/3*

Clair



7/5/2

Moyen

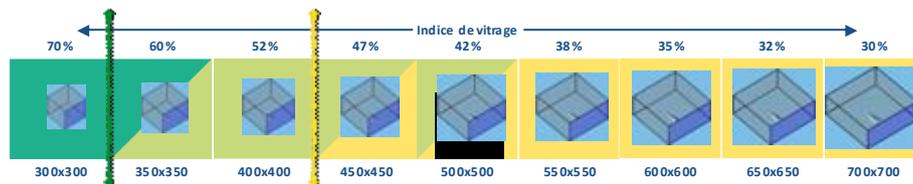


6/4/1

*8/6/3 signifie que les facteurs de réflexion du plafond, des murs et du sol sont respectivement égaux à 0.80, 0.60 et 0.30



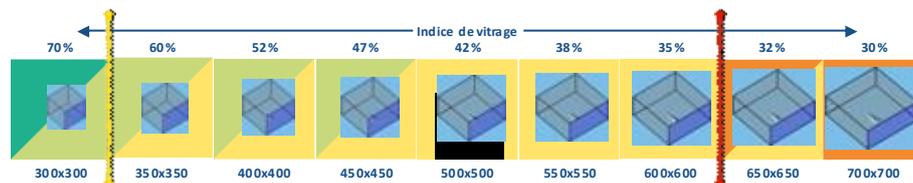
Influence de la photométrie: local « Très Clair »



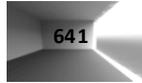
- En environnement peu dense et avec des parois « Très Claires » l'indice de vitrage (surface de baie/ surface au sol) doit dépasser les 70% pour atteindre le niveau « HIGH ».
- Si l'indice de vitrage est inférieur à 50%, le local ne peut atteindre que le niveau « MINIMUM »



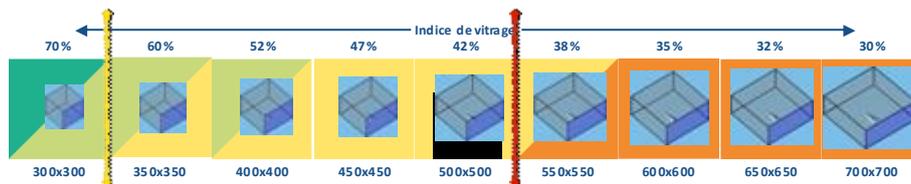
Influence de la photométrie: local « Clair »



- En environnement peu dense et avec des parois « Claires » l'indice de vitrage doit dépasser 70% pour atteindre le niveau « MEDIUM ».
- Si l'indice de vitrage est inférieur à 35%, le local est en dehors du champ d'observation de la Norme avec des parois « claires »



Influence de la photométrie: local « Moyen »



- En environnement peu dense et avec des parois de clarté « Moyenne » l'indice de vitrage doit dépasser 70% pour atteindre le niveau « MEDIUM ».
- Si l'indice de vitrage est inférieur à 40%, le local est en dehors du champ d'observation de la Norme avec des parois de clarté « Moyenne »

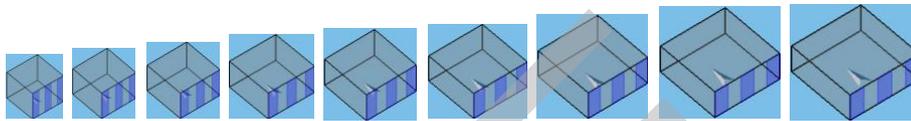
Conclusions partielles sur l'influence de la clarté des parois

- Pour atteindre le niveau « HIGH » toutes les parois doivent impérativement être « Très claires ».
- Si la profondeur du local est supérieure à 2 fois la hauteur du vitrage, le risque de se situer en dehors du champ d'observation de la Norme est très élevé.

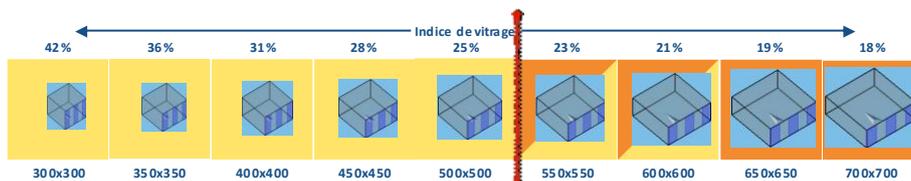
Influence de la typologie de façade



Fenêtre verticales



Ouvertures verticales



- ▶ En environnement peu dense, il est impossible d'atteindre le niveau « *MEDIUM* » avec une typologie de façade basée sur une alternance de surfaces vitrées et opaques sur un rythme vertical.
- ▶ Si la profondeur du local est supérieure à 2 fois la hauteur sous plafond, le local se situe en dehors de champ d'observation de la Norme.

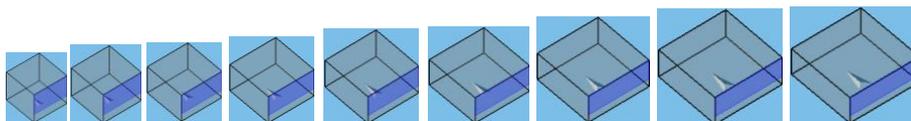
Conclusions partielles sur les fenêtres verticales

- Les locaux dont les façades sont composées sur un rythme alternant les parties verticales vitrées et opaques ne peuvent dépasser le niveau « MINIMUM »
- Ils se situent en dehors du champ de la norme dès que la profondeur du local atteint le double de la hauteur sous plafond.

Influence de la typologie de la façade

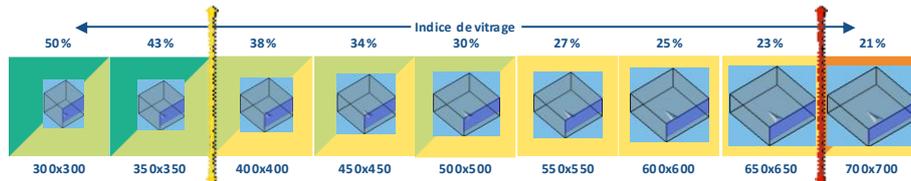


Fenêtre horizontale sur allège (80 cm)





Fenêtre horizontale sur allège



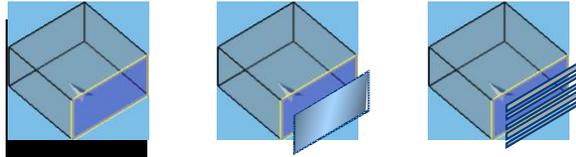
En environnement peu dense et avec une allège de 80 cm :

- Un indice de vitrage supérieur à 40% permet seulement d'atteindre le niveau « *MEDIUM* »
- Un indice de vitrage inférieur à 20% ne permet pas de se situer dans le champ d'observation de la Norme.

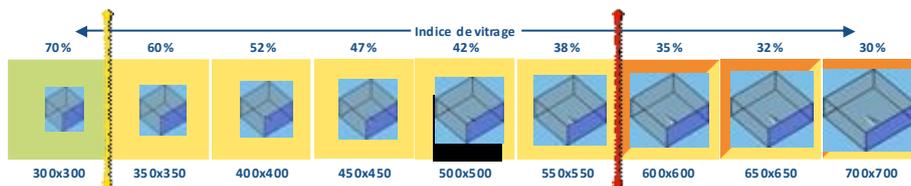
Conclusions partielles sur l'influence de l'allège

- La présence d'une allège a une influence réduite sur la performance en éclairage naturel.
- Il n'en reste pas moins qu'avec cet élément, il est impossible d'atteindre le niveau « *HIGH* » même en environnement peu dense.

Influence écrans extérieurs



Système de double peau vitrée

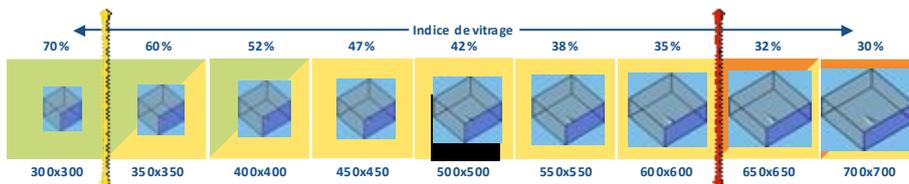


En environnement peu dense et avec un système de double peau vitrée :

- › Il n'est pas possible d'atteindre le niveau « **HIGH** »
- › Un indice de vitrage supérieur à 70% est nécessaire pour atteindre le niveau « **MEDIUM** »
- › Si la profondeur du local est supérieure à 2 fois la hauteur du vitrage, le local se situe en dehors du champ d'observation de la Norme.



Système de lames horizontales fixes



En environnement peu dense et avec un système de lames horizontales fixes :

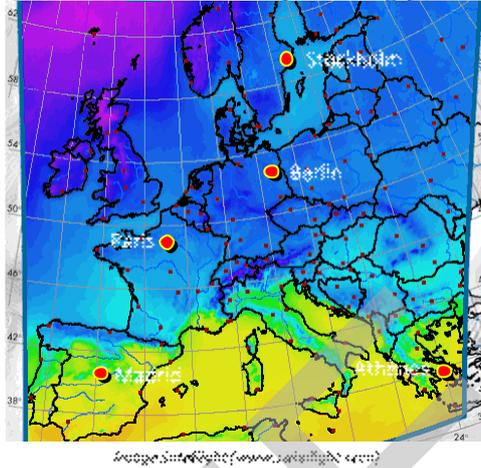
- Un indice de vitrage supérieur à 70% permet seulement d'atteindre le niveau « *MEDIUM* »
- Un indice de vitrage inférieur à 35% ne permet pas de se situer dans le champ d'observation de la Norme

Conclusions partielles sur les écrans extérieurs

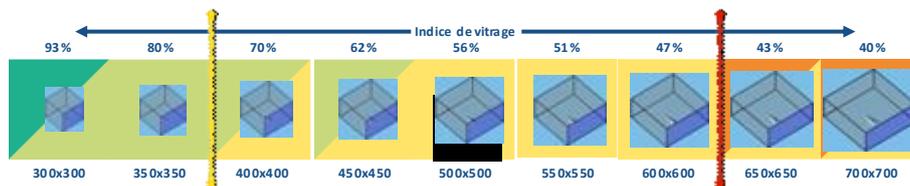
- La présence d'une couche supplémentaire devant la façade pénalise fortement les apports lumineux.
- Dans ce cas de figure, le niveau « *MEDIUM* » ne peut être atteint qu'avec un indice de vitrage supérieur à 70%.

Influence de la localisation

Satel-Light Zone : Europe From : Sunrise To : Sunset Clock Time, 1996 to 2000
 Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec All Year
 Information : Frequency of Sunny Skies
 10 20 30 40 50 60 70 80 90 % Date : 10/26/17
 www.satel-light.com



Influence de la localisation : Stockholm

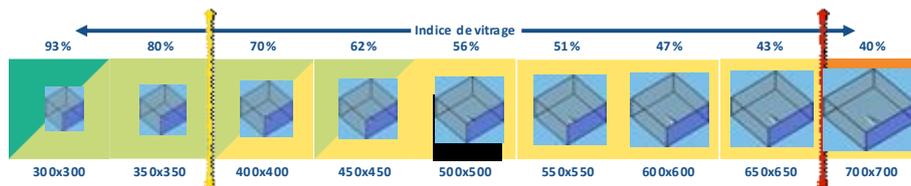


à STOCKHOLM et en environnement peu dense :

- › Il n'est pas possible d'atteindre le niveau « **HIGH** »
- › Un indice de vitrage **supérieur à 80%**, est nécessaire pour atteindre le niveau « **MEDIUM** »
- › Un indice de vitrage **inférieur à 45%** ne permet pas d'atteindre le niveau « **MINIMUM** »



Influence de la localisation : Berlin

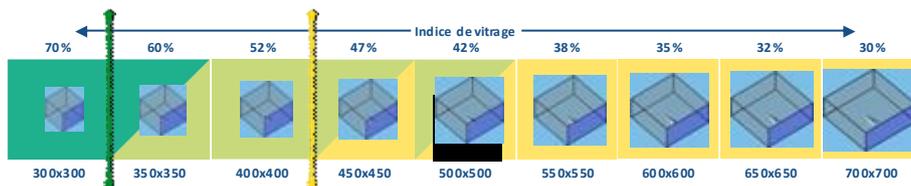


à BERLIN et en environnement peu dense :

- › Un indice de vitrage **supérieur à 70%** est nécessaire pour atteindre le niveau « **MEDIUM** »
- › Un indice de vitrage **inférieur à 40%** ne permet pas d'atteindre le niveau « **MINIMUM** »



Influence de la localisation : Paris

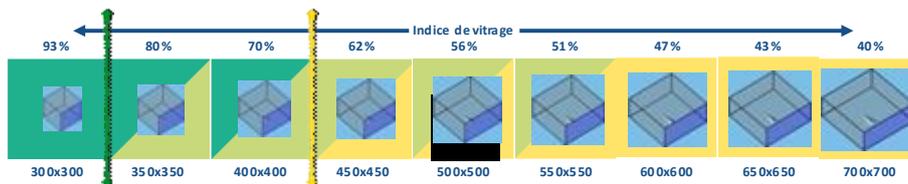


à PARIS et en environnement peu dense :

- › Un indice de vitrage **supérieur à 70%**, permet d'atteindre le niveau « **HIGH** »
- › Un indice de vitrage **supérieur à 50%** est nécessaire pour atteindre le niveau « **MEDIUM** »



Influence de la localisation : Madrid

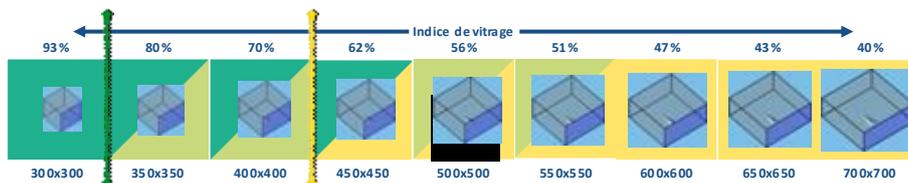


à MADRID et en environnement peu dense :

- › Un indice de vitrage **supérieur à 70%** est nécessaire pour atteindre le niveau « **HIGH** »
- › Un indice de vitrage **supérieur à 56%**, est nécessaire pour atteindre le niveau « **MEDIUM** »
- › Un indice de vitrage **inférieur à 47%** ne permet que d'atteindre le niveau « **MINIMUM** »



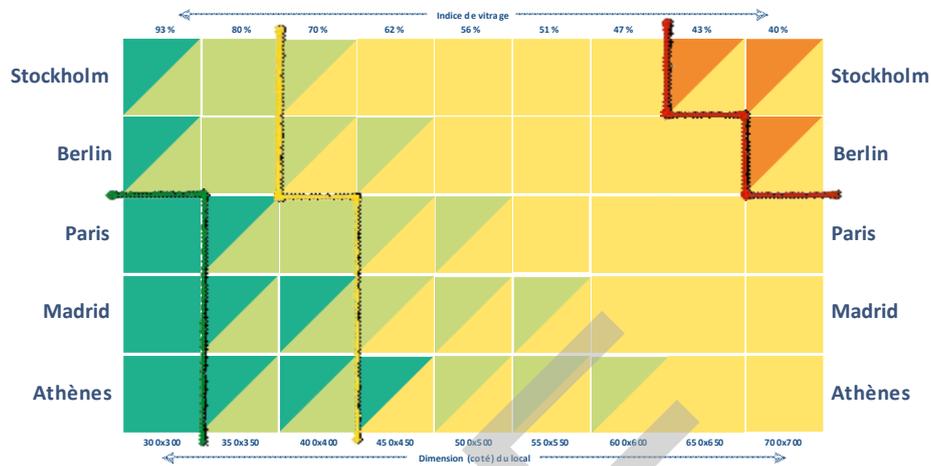
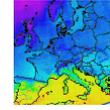
Influence de la localisation : Athènes



à ATHENES et en environnement peu dense :

- › Un indice de vitrage **supérieur à 70%** est nécessaire pour atteindre le niveau « **HIGH** »
- › Un indice de vitrage **supérieur à 50%**, est nécessaire pour atteindre le niveau « **MEDIUM** »
- › Un indice de vitrage **inférieur à 47%** ne permet que d'atteindre le niveau « **MINIMUM** »

Influence de la localisation Vue d'ensemble



Conclusions sur la localisation

- Plus la latitude est élevée, plus il est difficile de satisfaire aux exigences de la Norme, même en environnement peu dense.
- S'il est raisonnable de ne pas favoriser les façades 100% vitrées dans les *climats chauds*, afin de limiter le risque de surchauffe, il est en revanche paradoxal de les préconiser en *climat froid*, au risque d'augmenter de façon importante les besoins de chaleur.

Influence des protections solaires mobiles



Stores à lames mobiles

- Lames claires ($\rho = 0.60$)
- 4 inclinaisons standard

Stores en toile

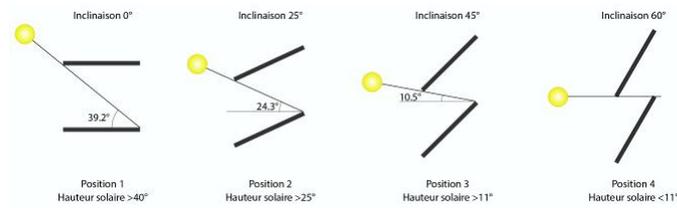
- Transmission globale = 5%
- Transparence = 3%

Stores baissés si rayonnement $> 200\text{W/m}^2$

Hypothèses de base

Gestion de la position des lames

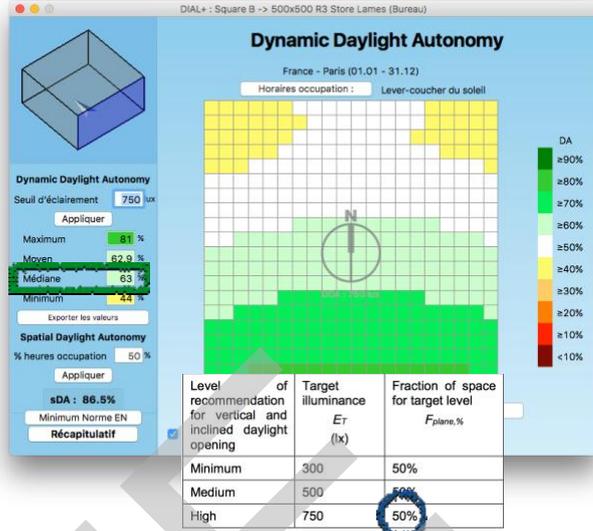
- Stores baissés si rayonnement $> 200\text{W/m}^2$
- 4 inclinaisons standard



Stores Lames / SUD Exigence sur la valeur médiane



Niveau « **HIGH** »
atteint
(750 lux sur 50% de la surface)

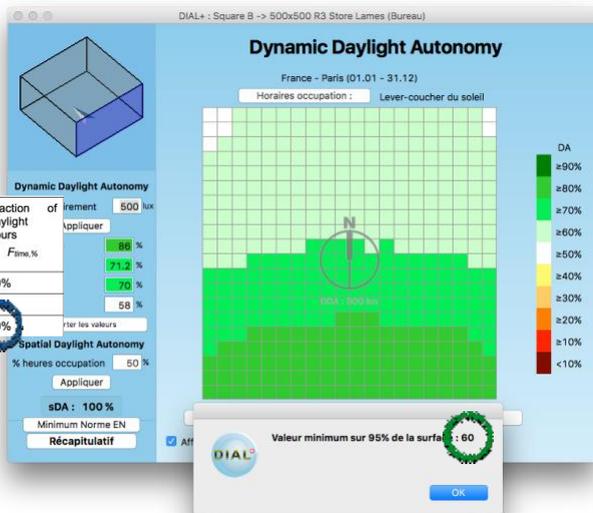


Stores lames / SUD Exigence sur la valeur minimum

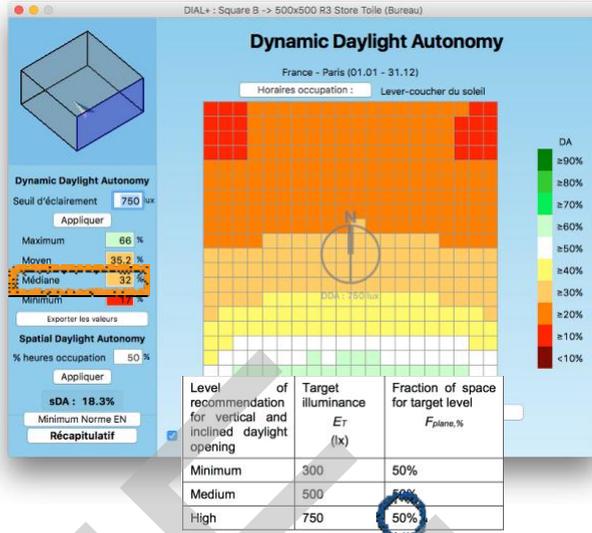


Niveau « **HIGH** » atteint
(500 lux sur plus de 95% de la surface)

Minimum illuminance E_{Tmin} (lx)	target	Fraction of space for minimum level $F_{plane, %}$
100	95%	
300	95%	
500	95%	

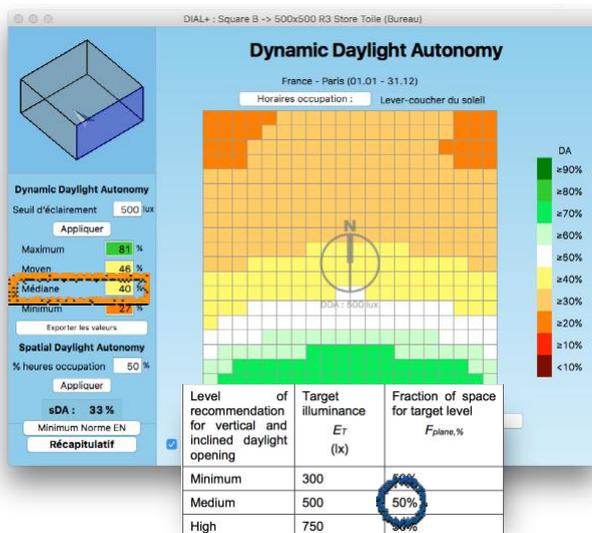


Stores toile / SUD Exigence sur la valeur médiane



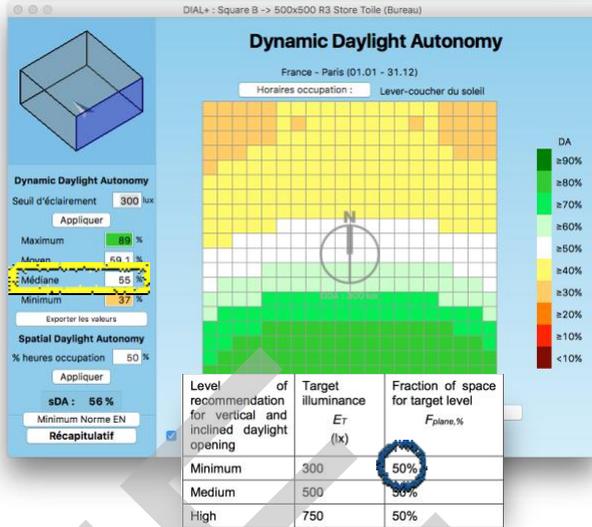
Niveau « **HIGH** »
pas atteint
(750 lux s ur 50% de la surface)

Stores toile / SUD Exigence sur la valeur médiane



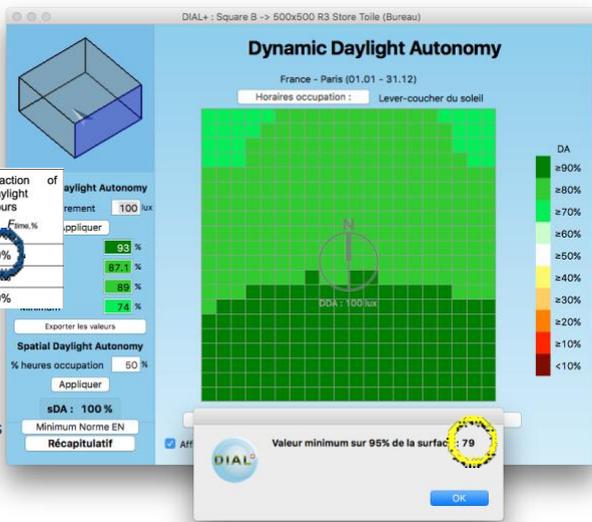
Niveau « **MEDIUM** »
pas atteint
(500 lux s ur 50% de la surface)

Stores toile / SUD Exigence sur la valeur médiane



Niveau « **MINIMUM** »
atteint
(300 lux s ur 50% de la surface)

Stores toile / SUD Exigence sur la valeur minimum

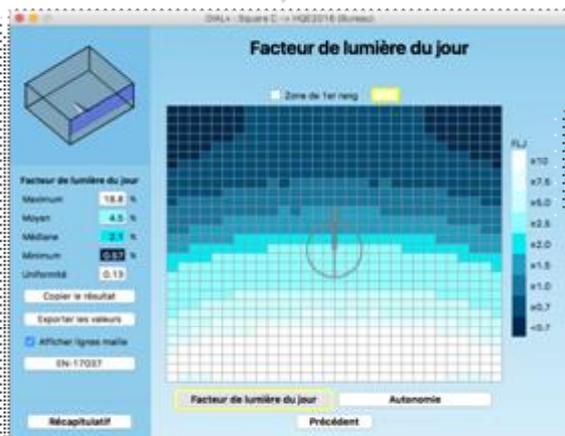


Niveau « **MINIMUM** »
atteint
(100 lux pendant plus de 50 des heures
et sur plus de 95% de la surface)

Conclusions sur les protections mobiles

- L'emploi de stores à lames mobiles (BSO) ne pénalise pas les performances vis à vis de la Norme.
- L'emploi de stores en toile entraîne une réduction drastique des performances atteintes vis à vis de la Norme.

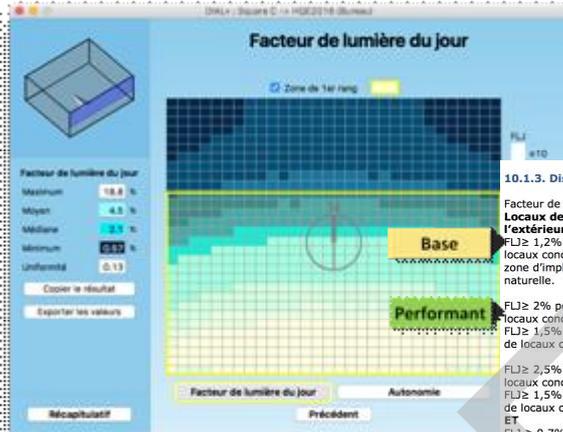
Discussion Comparaison avec le référentiel HQE 2016



Résultat EN-17037
MIN
 Votre local atteint le niveau de recommandation 'Minimum'.
 Médiane: 2.1% / Minimum: 0.66%
 OK

	Surface de vitrage (m ²)	Indice de vitrage (%)
Base	3,42	11,4
Performant	5,95	19,8
Très performant	7,30	24,3

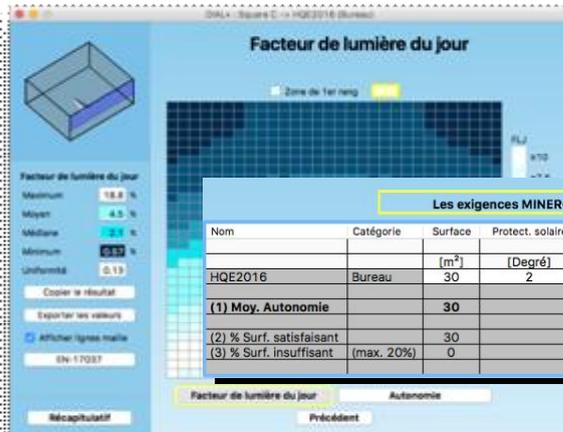
Discussion Comparaison avec le référentiel HQE 2014



Zone de premier rang	
FLJ ≥ 0.7%	sur 100% de la zone premier rang
FLJ ≥ 1.0%	sur 99.3% de la zone premier rang
FLJ ≥ 1.2%	sur 96.3% de la zone premier rang
FLJ ≥ 1.8%	sur 87% de la zone premier rang
FLJ ≥ 2.0%	sur 77% de la zone premier rang
FLJ ≥ 2.5%	sur 69% de la zone premier rang
Zone de second rang	
FLJ ≥ 0.7%	sur 74.3% de la zone second rang
FLJ ≥ 1.0%	sur 9.7% de la zone second rang

10.1.3. Disposer
Facteur de lumière du jour minimum (FLJ) à obtenir :
Locaux de bureaux directement exposés sur façades donnant sur l'extérieur
FLJ ≥ 1,2% pour 80% de la surface de la zone de premier rang, dans 80% des locaux concernés (en surface), et transmettre des indications au preneur sur la zone d'implantation des postes de travail la plus favorable à la lumière naturelle.
Performant
FLJ ≥ 2% pour 80% de la surface de la zone de premier rang, dans 80% des locaux concernés (en surface)
FLJ ≥ 1,5% pour 80% de la surface de la zone de premier rang, dans les 20% de locaux concernés restants (en surface)
ET
FLJ ≥ 2,5% pour 80% de la surface de la zone de premier rang, dans 80% des locaux concernés (en surface)
FLJ ≥ 1,5% pour 80% de la surface de la zone de premier rang, dans les 20% de locaux concernés restants (en surface)
ET
FLJ ≥ 0,7% pour 90% de la surface de la zone de second rang de tous les locaux concernés

Discussion Comparaison avec le référentiel Minergie-ECO



Les exigences MINERGIE-ECO® sont atteintes : 66 %

Nom	Catégorie	Surface	Protect. solaire	Lumière naturelle Valeur maximale [h/jour]	Lumière naturelle Valeur du projet [h/jour]	Autonomie [%]
HQE2016	Bureau	30	2	9	5.98	66
(1) Moy. Autonomie		30		9	6	66
(2) % Surf. satisfaisant		30				100
(3) % Surf. insuffisant (max. 20%)		0				0

Discussion

Comparaison FLJ / Simulations dynamiques

Méthode simplifiée / Méthode approfondie

Facteurs de réflexion

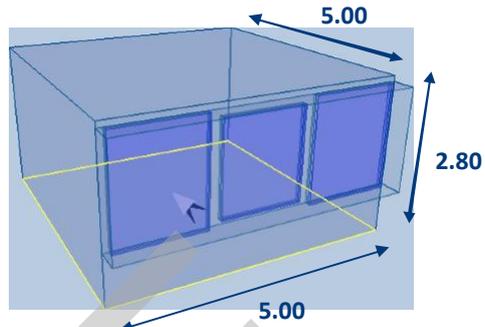
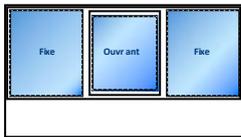
- Plafond : 0.70
- Murs : 0.50
- Sol : 0.30

Vitrage

- TI : 0.70
- g : 0.40

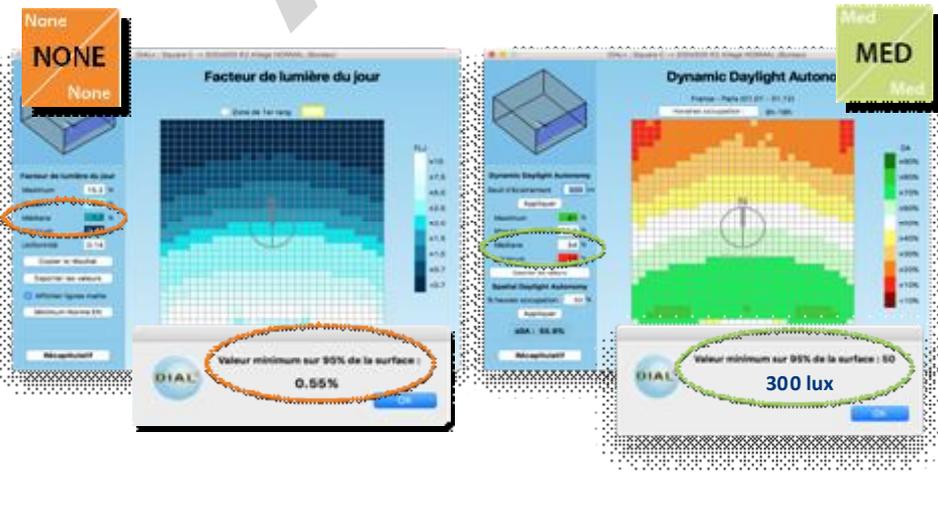
Menuiserie

- Fraction cadre : 30%

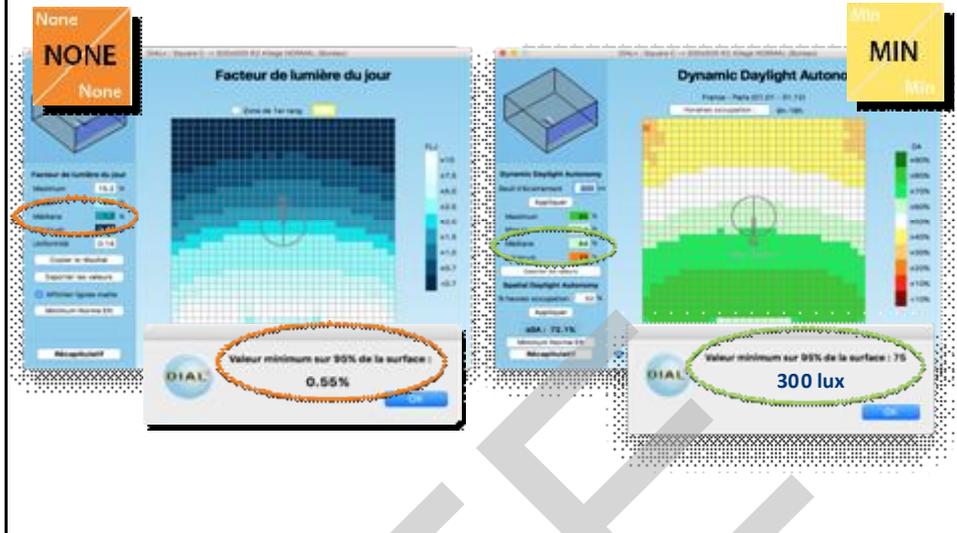


Comparaison FLJ / Simulations dynamiques

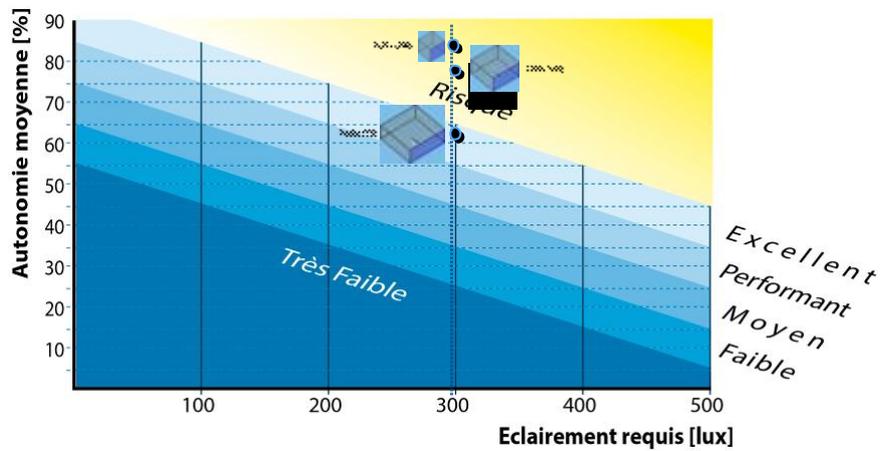
Orientation Sud



Comparaison FU / Simulations dynamiques Orientation Nord



Discussion Notion de seuil supérieur



CONCLUSIONS GENERALES

- La Norme est extrêmement exigeante,
- Elle encourage la réalisation de façade entièrement vitrées,
- Elle est pénalisante en environnement urbain,
- Elle élimine de son champ d'observation les locaux dont le ratio Profondeur/Hauteur dépasse 2,
- Elle élimine les bâtiments équipés d'une double peau,
- Elle élimine les locaux équipés de stores en toile si l'on utilise l'approche basée sur des simulations dynamiques,
- Les approches simplifiées et détaillées peuvent induire des différences d'évaluation,
- La norme n'intègre pas les risques associés à des locaux très vitrés et bien isolés à savoir, notamment, la surchauffe.

PROJET DE NORME EN 17037 -
L'ÉCLAIRAGE NATUREL DES
BÂTIMENTS : CONTENU,
IMPACTS ET CAS PRATIQUES

Etudes de cas

Bernard PAULE (ESTIA)
Yannick SUTTER (LUMIBIEN)

Collège Lumière Naturelle de
l'AFE
31 octobre 2017





Collège Lumière Naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

Bureau ouvert / Estia, EPFL Innovation Park, Lausanne

Caractéristiques du local

- Largeur = 7m, Profondeur=6.3m, Hsp=2.7m
- Indice de vitrage = 19%
- Masques ext. < 10°
- $\rho_{\text{plafond}} = 0.65$; $\rho_{\text{mu rs}} = 0.70$, $\rho_{\text{sol}} = 0.15$
- Stores à lames orientables manuels

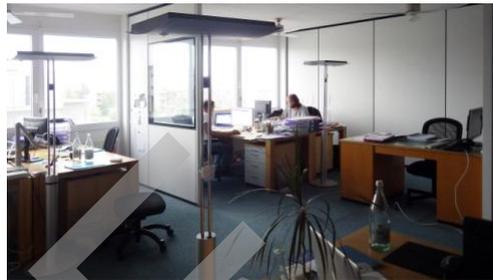


Ciel Couvert (6 juin 2017, 9h00)

Collège Lumière Naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

Caractéristiques du local

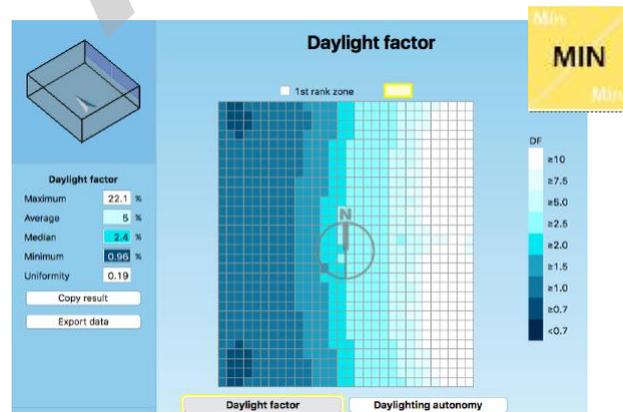
- Largeur = 7m, Profondeur=6.3m, Hsp= 2.7m
- Indice de vitrage = 19%
- Masques ext. < 10°
- $\rho_{\text{plafond}} = 0.65$; $\rho_{\text{murs}} = 0.70$, $\rho_{\text{sol}} = 0.15$
- Stores à lames orientables manuels



Ciel Couvert (6 juin 2017, 9h00)

Collège Lumière Naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

Méthode simplifiée

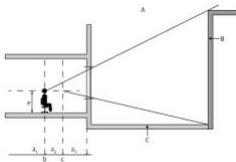


Le local atteint le niveau « MINIMUM »

Collège Lumière Naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris



1. Angle de vue : 50° : **MEDIUM**
2. Distance minimum de vue gom : **HIGH**
3. Composantes de paysage:
Sol – paysage – ciel : **HIGH**

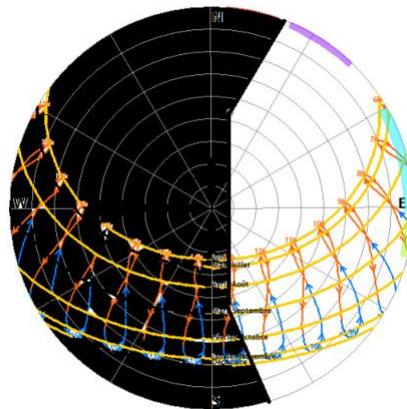


Vue sur l'extérieur : MEDIUM

Collège Lumière Naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

La durée d'ensoleillement moyenne quotidienne entre le 01/02 et le 21/03 est d'environ **4.5 heures**.

Ensoleillement : HIGH



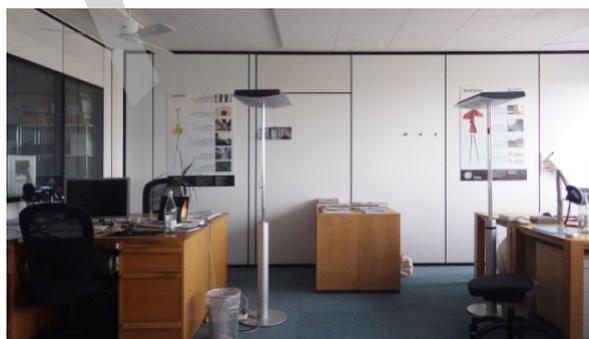
Collège Lumière Naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris



Stores à lames opaques orientables manuels

Protection contre l'éblouissement : HIGH

Collège Lumière Naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

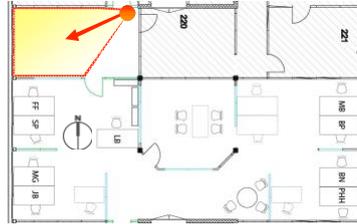


Apport de lumière naturelle	Vue sur l'extérieur	Exposition au rayonnement solaire direct	Protection contre l'éblouissement
MINIMUM	MEDIUM	HIGH	HIGH

Collège Lumière Naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

Caractéristiques du local

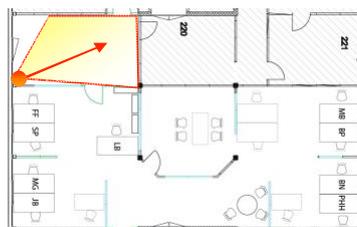
- Largeur = 3.5m, Profondeur=6.3m, Hsp= 2.7m
- Indice de vitrage = 19%
- Masques ext. < 15°
- $\rho_{\text{plafond}} = 0.65$; $\rho_{\text{mu rs}} = 0.70$, $\rho_{\text{sol}} = 0.15$
- Stores à lames orientables manuels



Collège Lumière Naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

Caractéristiques du local

- Largeur = 3.5m, Profondeur=6.3m, Hsp= 2.7m
- Indice de vitrage = 19%
- Masques ext. < 15°
- $\rho_{\text{plafond}} = 0.65$; $\rho_{\text{mu rs}} = 0.70$, $\rho_{\text{sol}} = 0.15$
- Stores à lames orientables manuels

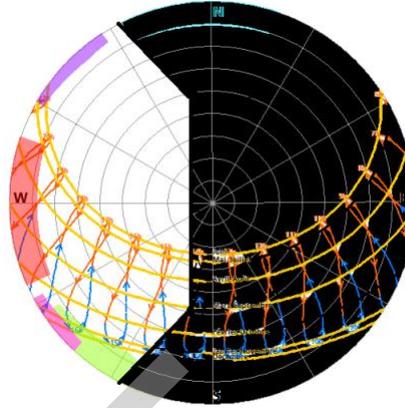


Collège Lumière Naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

Exposition au rayonnement solaire direct

La durée d'ensoleillement moyenne quotidienne entre le 01/02 et le 21/03 est d'environ **3.5 heures**.

Ensoleillement : MEDIUM



Collège Lumière Naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

Protection contre l'éblouissement



Stores à lames opaques orientables manuels

Protection contre l'éblouissement : HIGH

Collège Lumière Naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris



Apport de lumière naturelle	Vue sur l'extérieur	Exposition au rayonnement solaire direct	Protection contre l'éblouissement
-	MEDIUM	MEDIUM	HIGH

Collège Lumière Naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

Caractéristiques du local

- Largeur = 3.5m, Profondeur=6.3m, Hsp= 2.7m
- Indice de vitrage = 66%
- Masques ext. < 15°
- $\rho_{\text{plafond}} = 0.65$; $\rho_{\text{mu rs}} = 0.70$, $\rho_{\text{sol}} = 0.15$
- Pas de stores au nord, stores à lames orientables automatisés à l'est



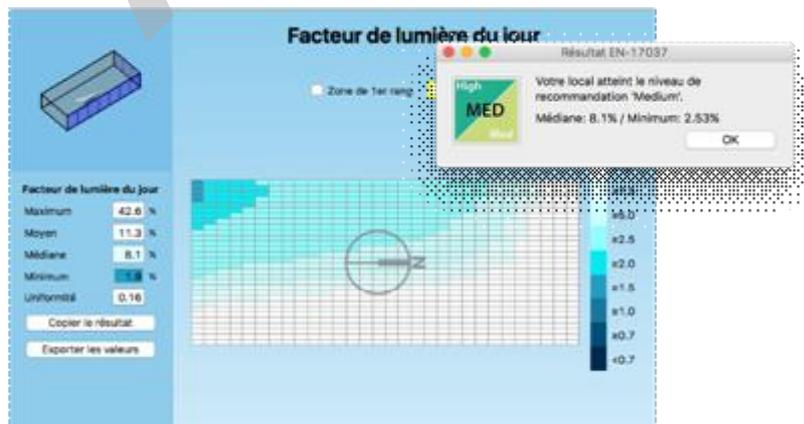
Collège Lumière Naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris



Collège Lumière Naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris



Collège Lumière Naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

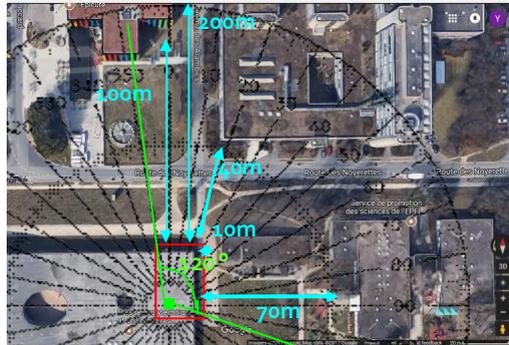


Le local atteint le niveau « MEDIUM »

Collège Lumière Naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

Composante vue sur l'extérieur

1. Angle de vue : 120° : HIGH
2. Distance moyenne de vue calculée par pondération angulaire: 67m : HIGH



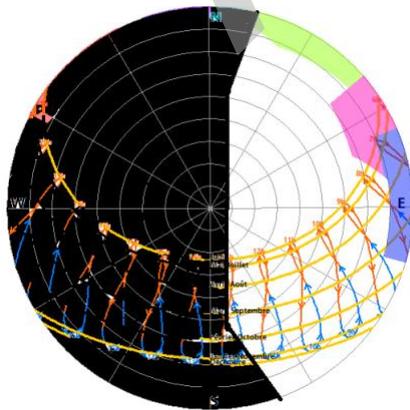
3. Composantes de paysage:
Sol – paysage – ciel : HIGH

Vue sur l'extérieur : HIGH



Collège Lumière Naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

Composante exposition au rayonnement solaire direct



Pour la façade est la durée d'ensoleillement moyenne quotidienne entre le 01/02 et le 21/03 est d'environ 4 heures.

Ensoleillement : HIGH

Collège Lumière Naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

Composante protection contre l'éblouissement



Au nord : pas de stores
A l'est : store extérieur à lames orientables motorisés et automatisés, pas de contrôle manuel possible.

Eblouissement : Non classé

Collège Lumière Naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

Performance globale



Apport de lumière naturelle	Vue sur l'extérieur	Exposition au rayonnement solaire direct	Protection contre l'éblouissement
MEDIUM	HIGH	HIGH	-

Collège Lumière Naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris



Apport de lumière naturelle	Vue sur l'extérieur	Exposition au rayonnement solaire direct	Protection contre l'éblouissement
MINIMUM	MEDIUM	HIGH	HIGH
-	MEDIUM	MEDIUM	HIGH
MEDIUM	HIGH	HIGH	-

Collège Lumière Naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

**PROJET DE NORME EN 17037 -
L'ÉCLAIRAGE NATUREL DES
BÂTIMENTS : CONTENU,
IMPACTS ET CAS PRATIQUES**

**Etude de cas sur un
bâtiment industriel**

Jean-Marie CAOUS
(GIF Lumière / Bluetek)

Collège Lumière Naturelle de
l'AFE
31 octobre 2017



Caractéristiques du local

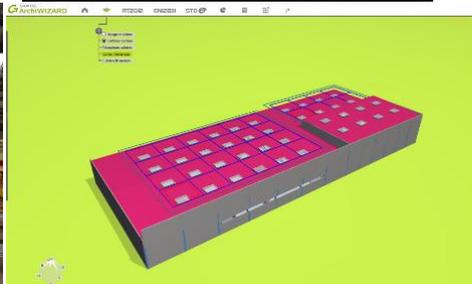
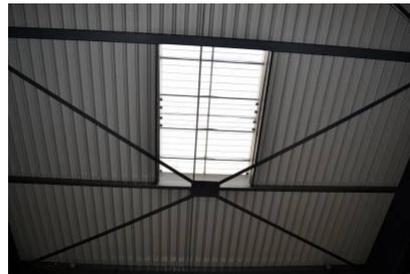
- Largeur = 40 m, longueur = 100 m, Hsp= 10m
- Indice de vitrage = 7,5 % de la surface du toit
- Masques ext. < 15°
- $\rho_{\text{plafond}} = 0.7$; $\rho_{\text{murs}} = 0.5$, $\rho_{\text{sol}} = 0.2$
- Bandes vitrées orientées sud



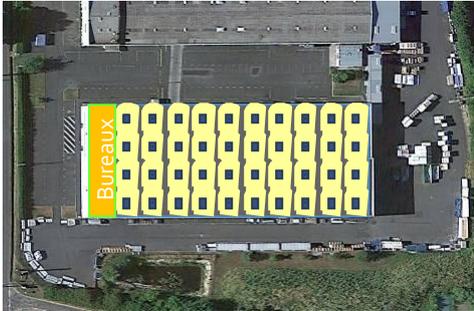
Collège Lumière Naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

Eclairage zénithal

- Lanterneaux équipés de polycarbonate Tv = 58 %



Collège Lumière Naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris



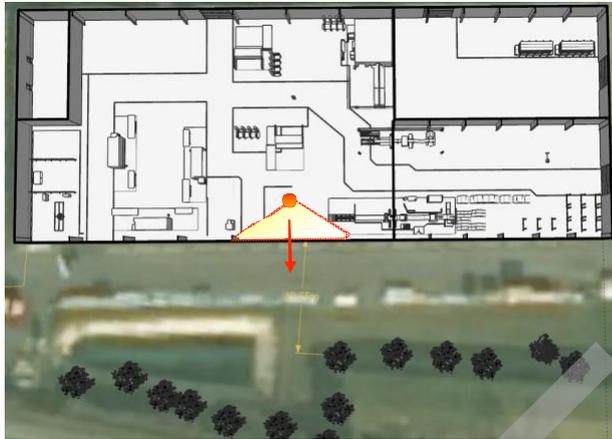
- FLJ minimum > 1,5 %
- le local atteint le niveau MINIMUM
- Ce niveau de FLJ permet d'économiser 50 % de l'énergie consommée par l'éclairage artificiel de la zone production

Collège Lumière Naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris



Etude de cas 4

Composante vue sur l'extérieur Observateur 1



Vrai pour environ 25%
de la surface du
batiment

Angle de vue :
environ 120°
Niveau haut

Distance de vue :
20 m
Niveau moyen

Couches de paysage :
seulement les arbres
en arrière plan : niveau
bas

Etude de cas 4

Composante vue sur l'extérieur Observateur 2



Représente environ
75% de la surface du
bâtiment

Aucune vue sur
l'extérieur : donc
non classé

Toutefois le volume
intérieur étant
important, la distance
de vue peu atteindre
35m sur un angle de
vue de 15°



Apport de lumière naturelle	Vue sur l'extérieur	Exposition au rayonnement solaire direct	Protection contre l'éblouissement
Minimum	Non classé	Non évalué	Non évalué

Collège Lumière Naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

**PROJET DE NORME EN 17037 -
L'ÉCLAIRAGE NATUREL DES
BÂTIMENTS : CONTENU,
IMPACTS ET CAS PRATIQUES**



**Enjeux et impacts de la
norme EN 17037 « éclairage
naturel des bâtiments » sur
l'architecture »**

Philippe Villien
architecte urbaniste
(TH1 Villien)

Collège Lumière Naturelle de
l'AFE
31 octobre 2017



- Introduction
1/ Impact d'ordre scientifique
2/ Impact d'ordre culturel
3/ Impact d'ordre  thique

Pour un architecte urbaniste, enseignant et chercheur

Une norme est un objet textuel illustré d'un type très particulier. Il doit être appréhendé de manières diversifiées, et surtout avec de la nuance.

Les architectes ont souvent une posture de « robin des bois » vis-à-vis des normes : un a priori de résistance. Est-ce du   la supposée abondance de ces objets textuels, qui viennent complexifier la pratique quotidienne et surtout augmenter leur responsabilité dans la chaîne de production du bâtiment ?

Toujours est-il que je ne représente pas aujourd'hui une majorité de mes confrères architectes. Je me placerai aujourd'hui dans une attitude de curiosité et d'engagement vis-à-vis de cette norme.

Ceci pour plusieurs raisons.

La lumière naturelle concentre selon moi des questions cruciales et urgentes. La mise en place et le réglage de la lumière naturelle dans les projets d'architecture est une affaire de première importance.

Mes trois professions convergent là-dessus. Comme chercheur j'ai participé à plusieurs recherches sur la lumière naturelle, dont Clea et son guide en ligne clea.fr. Ceci m'a outillé scientifiquement sur la lumière naturelle. En deuxième lieu, en tant qu'enseignant du projet dans une  cole d'architecture j'insiste lourdement sur la nécessité de concevoir la lumière naturelle de manière aussi quantitative. Enfin comme architecte urbaniste praticien j'ai un engagement systématique pour augmenter la quantité de lumière naturelle disponible à toutes les échelles de projets de bâtiments et d'îlots, en associant les critères d'apport lumineux et d'ensoleillement et de vue.

La lumière naturelle a un rôle crucial à jouer dans la transition écologique en cours. Aussi bien sur le plan de la satisfaction des besoins, que ceux sur le plan de l'amélioration du confort et de l'agrément.

Un cadre général d'analyse des impacts
 Les impacts sont de trois ordres
 3 attitudes vis-à-vis d'un champ de connaissances

Je voudrais situer le niveau où chacune de ces interventions peut se situer. Dans cette discipline qu'on pourrait appeler arbitrairement l'*épistémologie*, c'est-à-dire la description de ces discours qui, dans une société, à un moment donné, ont fonctionné et ont été institutionnalisés comme discours scientifiques, il me semble qu'on peut distinguer différents niveaux.

J'appellerai *niveau épistémologique* le repérage des contrôles épistémologiques inférieurs qu'un discours scientifique exerce sur lui-même. Il me semble que plusieurs des travaux de Michel Serres définissent ce champ épistémologique : il a montré de quelle manière les mathématiciens ont institutionnalisé leur propre épistémologie. Cela est vrai des mathématiques, mais je pense que toute science a son fonctionnement épistémologique. On pourrait trouver dans la biologie, par exemple, un contrôle épistémologique de soi-même.

J'appellerai *épistémologique* l'analyse qui se fait en termes de vérité et d'erreur ; elle demande à tout énoncé qui, à une époque donnée, a fonctionné et a été institutionnalisé comme scientifique, s'il est vrai ou faux. Elle analyse des procédures expérimentales qui ont été utilisées pour valider cet énoncé. Elle juge les cohérences qu'on peut détecter entre différentes affirmations et différentes assertions. C'est en somme ce que M. Dagoguer vient de faire en posant à Cuvier la question de la vérité de ses affirmations. On a pu en débiter, et Dagoguer, à la manière d'une façon percutante, que Cuvier a commis des erreurs magistrales.

J'appellerai *épistémologique* l'analyse des structures théoriques d'un discours scientifique ; l'analyse des structures théoriques des discours scientifiques, l'analyse des structures théoriques des discours scientifiques, l'analyse des structures théoriques des discours scientifiques, l'analyse des structures théoriques des discours scientifiques.

Il y a enfin un dernier niveau que je ne nommerai pas, où j'ai l'impression que M. Cuvier s'est placé. C'est à ce niveau-là que je voudrais me placer également. Il s'agit de l'analyse des transformations des champs de savoir.

Si je veux me démarquer par rapport à M. Dagoguer, je dirai que je souhaite qu'il ait raison. Mais je ne suis pas compétent. M. Piveteau pourra nous le dire. Mais je souhaite que Dagoguer ait raison et je voudrais qu'il ait encore plus raison que cela. Je voudrais qu'on puisse dire que pas une seule des propositions de Cuvier ne peut être considérée comme vraie. Cela me réjouirait beaucoup et me permettrait de dissocier deux niveaux d'analyse qu'on peut repérer dans les textes de Cuvier : système de vérités et d'erreurs ; à la

limite, l' « erreur Cuvier », tout ce par quoi les assertions de Cuvier se distinguent de ce qu'on peut aujourd'hui affirmer comme vrai ; et puis la « transformation Cuvier », c'est-à-dire l'ensemble des modifications qu'on pourrait saisir à l'œuvre dans les textes de Cuvier, modifications qui ne sont pas tellement différentes de celles des objets, des concepts et des théories, mais la transformation des règles selon lesquelles les discours biologiques ont fonctionné, défini leurs concepts, construit leur théorie. C'est la modification des règles de formation des objets, des concepts, des théories que j'essaie d'isoler dans Cuvier. Dès lors, on peut parler de transformation épistémologique qui serait distincte de la vérité même de l'affirmation scientifique. Il n'y a pas de transformation épistémologique qui ne passe par un système d'affirmation scientifique. Mais je crois qu'une transformation épistémologique doit pouvoir avoir lieu même à travers un système d'affirmations qui se trouverait scientifiquement faux. Il faut distinguer, dans l'ensemble d'un discours scientifique, ce qui est de l'ordre de l'affirmation scientifique vraie ou fautive et ce qui serait de l'ordre de la transformation épistémologique. Que certaines transformations épistémologiques passent par, prennent corps dans un ensemble de propositions scientifiquement fausses, cela me paraît être une constatation historique parfaitement possible et nécessaire.

Par exemple, pensez-vous tellement qu'un médecin d'aujourd'hui pourrait trouver dans des textes de Bichat beaucoup de propositions médicalement vraies ? Je ne dis pas qu'il n'y en a pas, je dis seulement qu'il n'y en a pas beaucoup. De même pour Broussais, que pourrait-on reconnaître comme valable ? Or si on s'intéressait à la naissance de la médecine clinique, on pourrait montrer que la transformation du savoir médical est effectivement passée par Bichat et par Broussais. Y a-t-il une seule des propositions de Bichat qu'on pourrait actuellement considérer comme exacte ? En posant, la transformation de la psychiatrie au XIX^e siècle est passée par Esquirol.

Par conséquent, je crois qu'il faut distinguer *vérité* et *erreur* scientifiques et transformation épistémologique.

C'est le point de vue auquel je me placerais. C'est la raison pour laquelle je voudrais que Dagoguer ait raison. Je me sentirais tranquille et peut-être un peu justifié.

ÉPISTEMOLOGIQUE **NOMIQUE**
ÉPISTEMOCRIQUE **CRITIQUE**
ÉPISTEMOLOGIQUE **LOGIQUE**

Source : Michel Foucault 1970, « Discussions », revue d'histoire des sciences et leurs applications », N° 1, janv. Mars 1970, extrait des œuvres « Dits et écrits », tome 2, pages 27

Collège Lumière naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

Les trois ordres d'impacts

Après cet avertissement je voudrais proposer un cadre pour un discours structuré d'architecte sur cette norme EN 17037.

En référence je m'appuie sur un court texte de Michel Foucault sur les trois analyses possibles d'un discours scientifique et rationnel.

Les impacts attendus par la norme EN 17027 sont en effet de plusieurs « ordres », et c'est ce qui fait la difficulté et la richesse de l'analyse des impacts.

On peut classer les impacts dans trois ordres distincts : scientifique, éthique, culturel.

Les enjeux et les impacts escomptés de cette norme et de ce qui viendra s'y adosser, les certifications, les labels, les guides de bonnes pratiques, ... sont donc très importants, on peut dire « massifs ».

Michel Foucault 1970, « Discussions », revue d'histoire des sciences et leurs applications », N° 1, janv. Mars 1970, extrait des œuvres « Dits et écrits », tome 2, pages 27 – 28, 1994, Ed. NRF Gallimard.

Collège Lumière naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

1/ Impacts d'ordre scientifique

SC

Collège Lumière naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

afe
Échanges sur la lumière

**IMPACTS SCIENTIFIQUES
SIMULATIONS ET MESURES**

1 et 2 - Le local type, le bâtiment, la typologie urbaine

3 - Apport en ensoleillement direct sur l'ilot urbain

4 - Mesures – stimulation circa dienne

Collège Lumière naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

Tout d'abord l'impact de cet objet textuel illustré qu'est une norme est d'ordre scientifique.

Son apport peut être qualifié « d'épistémologique ». Ce terme savant désigne ce qui contrôle la norme de l'intérieur.

L'énoncé de la norme est contrôlé par un effort soutenu de définition scientifique. Il s'agit de définir de manière rigoureuse ce qu'est un apport en lumière du jour, un apport en ensoleillement direct ou encore, plus délicat, une vue vers l'extérieur. Sans parler de l'éblouissement, notion encore plus volatile et soumise à de nombreuses occurrences.

Cela passe par les 23 définitions du chapitre 3. Notons qu'elles étaient presque deux fois plus nombreuses dans les rédactions intermédiaires de la norme.

Le contrôle de la norme sur elle-même passe par l'articulation successive de la définition stricte de l'objet à normer, puis des critères pertinents de performance, puis de la mise en oeuvre des mesures. Enfin un processus de vérification se met en place. Les quatre objets de la norme, l'apport en lumière du jour, la vue sur l'extérieur, l'exposition au rayonnement solaire direct et la protection contre l'éblouissement sont décrits sur un même mode opératoire, ce qui comme ils ne sont pas homogènes en terme d'attendus et de connaissances engendre des difficultés. Notamment la vue et l'éblouissement résistent à ce contrôle de la norme et les définitions et les seuils sont d'autant plus difficiles à établir.

Collège Lumière naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

Les impacts scientifiques s'apprécient sur deux registres : le quantitatif et le qualitatif

La calculabilité est comme ici une condition première et nécessaire.

Les unités des « symboles » utiles aux démonstrations et aux mesures sont ainsi bien définies dans l'article 4. Cette possibilité renforcée de calculer permet les développements des simulations par l'ordinateur avec ses logiciels spécifiques.

Quantitativement la question des seuils est déterminante.

Le jeu des valeurs minimales et médianes est à observer de près.

Ainsi les valeurs minimales sont délicates à affirmer. Serait une difficulté du calcul ou plutôt de l'application de la norme elle-même ? On peut penser que l'on entre dans un processus progressif d'amélioration par étapes, lors desquelles les minimaux s'installent, devenant consensuels, car applicables et mesurables.

Les apports médians concentrent des enjeux d'autant plus importants que les minimaux ne sont pas normés à ce stade, en ce qui concerne l'essentiel des objets de la norme : en apport de lumière du jour, en vue sur l'extérieur, en exposition au rayonnement solaire direct.

Cependant dans le bâtiment la prise en compte du « niveau « médian » introduit une information de fait « spatialisée ».

Il est remarquable que les valeurs maximales soient peu ou pas évoquées selon les objets normés. Pourtant il doit exister des limites supérieures à certains phénomènes de lumière du jour. Le trop de lumière naturelle dans un bâtiment ne fait pas encore l'objet d'un contrôle scientifique de la norme.

Ce travail scientifique sur la lumière naturelle est mis à disposition de l'intelligence des concepteurs et des ingénieurs et des maîtres d'ouvrages. Mais cet excellent niveau de contrôle scientifique rend la lumière naturelle accessible également à l'intelligence artificielle, en plein développement dans le domaine de la conception de l'architecture. En effet, la lumière du jour une fois bien définie et bien calculable de manière robuste, peut faire l'objet d'algorithmes de plus en plus sophistiqués pour son optimisation en situation complexe. L'approche paramétrique de l'architecture peut profiter grandement des connaissances rigoureuses assemblées dans les normes.

Collège Lumière naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

2/ Impacts d'ordre culturel

CU

Collège Lumière naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris



Les impacts culturels

L'architecture est un domaine culturel. Et comme dans tous les domaines il y a les théories et les pratiques. Si l'on suit Michel Foucault dans ces trois catégories, celle qui s'applique le mieux aux impacts culturels serait l'analyse épistémologique. Il s'agit de procéder par les structures théoriques du discours normatif sur l'éclairage naturel, de s'attacher au matériau conceptuel de la norme, de comprendre les champs d'application de ces concepts et les règles d'usage de ces notions. Rassurez-vous nous n'allons pas ici procéder à cette analyse, nous allons simplement l'évoquer. Mais je reste convaincu qu'il est absolument nécessaire pour les architectes de s'investir dans l'analyse épistémologique et culturelle des normes, en particulier de celle qui nous réunit ce jour.

Ainsi les impacts culturels de la norme EN 17037 sont loin d'être négligeables.

Je situe les impacts de cette norme du côté de l'approche élémentaire de l'architecture. La normalisation de la lumière naturelle impose de redéfinir les éléments architecturaux eux-mêmes. Antérieurement les éléments d'architecture sont bien définis, par exemple par Gottfried Semper, depuis le XIX^{ème} siècle, ce sont la clôture (l'enveloppe), le sol (la terrasse), le foyer (les machines et les dispositifs de maîtrise du confort thermique et aéraulique), l'ossature (structure et toit), ... Ces éléments ont évolué mais ils sont restés coordonnés entre eux par les théories modernes de l'architecture. Hors depuis l'impact des crises énergétiques du dernier quart du XX^{ème} siècle, et avec les changements de paradigmes impliqués par la transition écologique et environnementale depuis le début du XXI^{ème} siècle, les éléments d'architecture sont à redéfinir, en eux-mêmes et dans leurs relations.

La lumière naturelle doit être une thématique qui permet de faire cette « transition élémentaire », qui permet, pour faire court, de réécrire une architecture soutenable, de construire des bâtiments écologiquement durables.

Semper 1834-1869 : Gottfried Semper, *Du style et de l'architecture : écrits, 1834 – 1869, Marseille, Éd. Parenthèses, collection « Eupalinos », 2007, 364 pages.*

Collège Lumière naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris



Quantitativement la question est posée dans la norme EN 17037 : comment définir la morphologie des éléments d'architecture :

Est-ce un mur ou une toiture ? Que désigne-t-on par « fenêtre » ou par « lanterneau ?

Ces termes sont ainsi précisés dans la norme EN 17037 ou dans la norme antérieure qui sert d'appui : la norme 12665 : 2011 « Lumière et éclairage – Termes de base et critères pour la spécification des exigences en éclairage ». Les choses sont cependant délicates dans certains cas, relativement courants. Par exemple la distinction entre une fenêtre dans une façade verticale et une lucarne dans un toit peut être assez aléatoire dans les architectures traditionnelles de centre ville. On peut imaginer que cela peut avoir une incidence sur la vérification par la norme de certaines architectures qui sont sophistiquées dans leur articulation entre le corps et le couronnement de l'édifice, entre la maçonnerie des étages « carrés » et les combles habitables des charpentes.

Quels pourraient être les impacts culturels sur l'architecture en général ?

Ce processus normatif prend de plus en plus en charge la lumière naturelle dans toutes ses composantes assemblées, les flux, les ombres, le soleil, la vue ... On pourrait intuitivement estimer qu'un impact puissant sur l'architecture pourrait advenir.

Il nous faut reconnaître que nous n'en savons rien. En effet nous avons une connaissance très fragmentaire des impacts passés des normes déjà appliquées, mêmes celles pour lesquelles nous avons un long recul temporel, comme sur la thermique et du bâtiment. La taille des baies a beaucoup varié depuis les années 1970, décennies des premières crises énergétiques très impactantes pour le bâtiment. Et ces variations ne sont pas linéaires, les fenêtres ne sont pas de plus en plus petites pour mieux s'isoler thermiquement. Comment corrélérer les variations architecturales d'un élément majeur, la baie, avec un ensemble de normes la conditionnant pourtant directement ?

L'impact sur la thermique d'hiver peut sembler plus prévisible, l'impact sur les automatismes de protection solaire également. Mais la difficulté est grande pour établir les impacts culturels, sur les façades, sur leur design. La conception des enveloppes obéit à des modes opératoires complexes, selon les contextes, les technologies d'usage et mises en œuvre, selon les programmes aussi.

Collège Lumière naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris



IMPACTS CULTURELS
EVOLUTIONS DES RAPPORTS ENTRE ARCHITECTURE ET LUMIÈRE NATURELLE



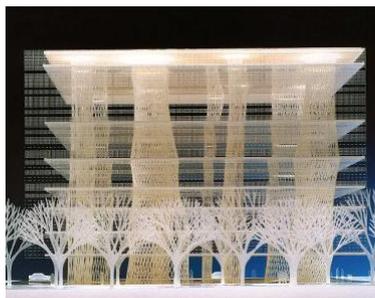
L'emblasure au Moyen Âge



Maison de Louis Kahn - 1955



L'édifice comme grand lumineux
Usine Mame à Tours, B. Zehruss et
J. Prouvé - 1950



Médiathèque de Sendai de Toyo Ito - 1995

La Lumière naturelle pour bien voir
XIXe / XVIIIème « Habiter dans la source de lumière »
XXème « Habiter dans la source de lumière »

La lumière naturelle pour améliorer nos performances
XIXe / XXIe « Le shed passe les siècles »
La lumière naturelle pour passer de la matière à l'énergie
XXIème siècle « La lumière naturelle, une énergie renouvelable lisible »

Source : extrait conférence 20 mai 2015 au CNAM : « De la candela aux ambiances lumineuses »
Partie : « Dispositif de lumière naturelle en architecture », Philippe Villien

Collège Lumière naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

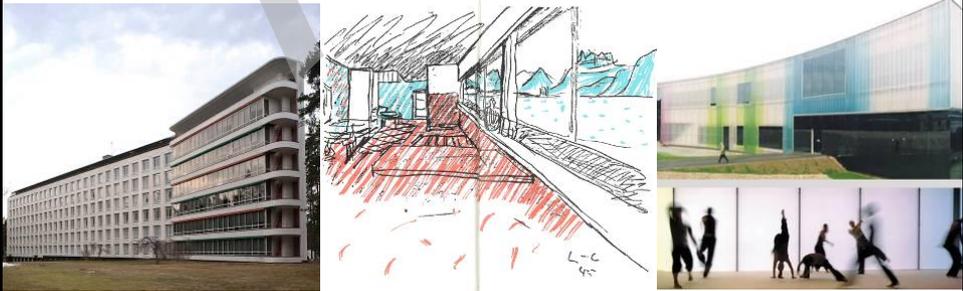
3/ Impacts d'ordre éthique

ET

Collège Lumière naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

afe
Echanges de lumière

IMPACTS ETHIQUES
PRENDRE SON



Sanatorium de Alvar Aalto à Paimio - 1933
La lumière pour améliorer notre santé
XXe « Guérir dans la lumière »

Maison à Corseaux de Le Corbusier - 1923
La lumière pour embellir
XXe « La lumière comme paysage »

Laban Center à Londres de Herzog et de Meuron - 2002
La lumière pour varier son environnement
Fin XXe « Danser dans la lumière »

Source : conférence 20 mai 2015 au CNAM : « De la candela aux ambiances lumineuses »
Partie : « Dispositif de lumière naturelle en architecture », Philippe Villien

Collège Lumière naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

Pour terminer ce rapide exposé je voudrais ouvrir sur les impacts éthiques de cette norme EN 17037. L'analyse de Michel Foucault se ferait alors « épistémocritique ». L'analyse est menée ici en termes de « vérités et d'erreurs ». Le raisonnement commence par affirmer que la norme EN 17037 est « vraie » à notre époque, et en ce sens on pense qu'elle doit être suivie d'effets. Certaines valeurs sociales et éthiques deviennent de plus en plus présentes et affirmées. Tout particulièrement les valeurs qui ont pour objectifs d'augmenter que le confort et l'agrément pour le plus grand nombre de personnes. Ce qui a fonctionné à une époque en termes de valeurs de confort n'est plus vrai maintenant. Les baies trop petites, le manque d'éclairage naturel est patent dans de trop nombreux logements et lieux de travail. La lumière naturelle doit être renforcée à l'intérieur des bâtiments d'habitat et de travail, pour satisfaire les valeurs de maintenant. De nombreux leviers d'amélioration mobilisent l'éclairage naturel. Ainsi assurer d'abondants apports de lumière du jour permet-il de lutter contre la précarité énergétique en diminuant les consommations et la dépendance à l'éclairage électrique. L'abondance de lumière du jour et de l'ensoleillement participent à la lutte contre l'épidémie de myopie de toute une génération actuelle. Plus largement, le prendre soin des lieux et des personnes devient une thématique émergente forte. Elle guide de plus en plus profondément les choix de la conception des bâtiments. Et l'éclairage naturel des bâtiments est un levier majeur des actions du prendre soin. Nous devons donc affirmer clairement des valeurs sociales et éthiques pour les quatre objets cruciaux que sont l'apport en lumière du jour, la vue sur l'extérieur, l'exposition au rayonnement solaire direct et la protection contre l'éblouissement. Ainsi cette norme EN 17037 pourra s'inscrire pleinement dans l'amélioration du prendre soin des ressources et des personnes.

Collège Lumière naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

>>> AFE - Association Française de l'Eclairage - Collège Lumière naturelle de l'AFE - Conférence 31 octobre 2017

« Enjeux et impacts de la norme EN 17037 « éclairage naturel des bâtiments » sur l'architecture »
Philippe Villien architecte urbaniste - chercheur ENSAPB / IPRAUS - EFFICACITY

Participation au sein de la conférence sur le thème
« Projet de norme EN 17037 - L'éclairage naturel des bâtiments : contenu, impacts et cas pratiques ».

Lieu : Espace Hamelin - 17 rue de l'Amiral Hamelin - 75783 Paris Cedex 16

Collège Lumière naturelle de l'AFE - 31 octobre 2017 - Paris

Résumé

La norme européenne "L'éclairage naturel des bâtiments" va paraître début 2018. Cette norme a pour objectif de proposer une méthodologie de caractérisation de l'éclairage naturel des bâtiments et des objectifs de performance ambiante. Lors de la conférence, nous allons détailler le contenu de cette norme, réfléchir aux outils de calcul nécessaires, présenter quelques études de cas et envisager les impacts de la norme sur l'architecture.

Programme

Présentation du Collège Lumière Naturelle de l'AFE
Le processus normatif
Positionnement de la norme
Détail de la méthodologie de la norme
Outils de calcul
Études de cas
Enjeux et impacts de la norme sur l'architecture
Conclusions et perspectives

Intervenants

Nicolas Dupin (VELUX)
Sébastien Louis-Rose (AFNOR)
Bernard Paul (ESTIA)
Michel Perraudou (CSTB)
Yannick Sutter (LUMBIEN)
Philippe Villien (TH1 Villien)