

Etude de l'éclairage naturel

JM DENIEL

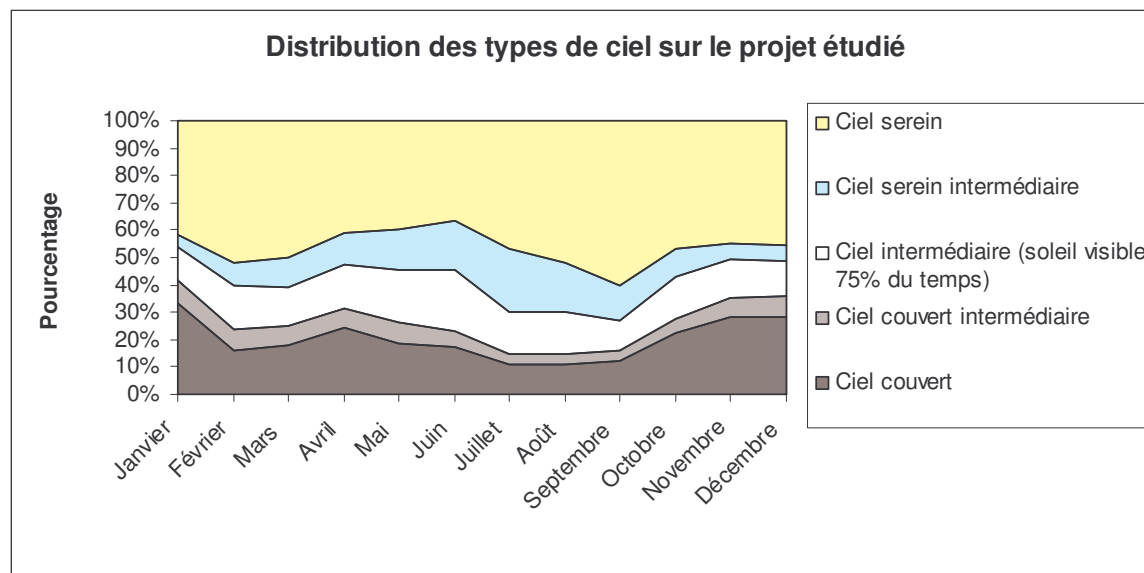
12 bis r. Gain Denier – 79270 Frontenay-RR
05.49.32.90.08 – <http://denieleclairage.free.fr>

Parcours

- Etudes en images de synthèse
- Ingénieur simulation d'éclairage à l'INRIA Nancy
- Ingénieur simulation d'éclairage à l'INRS
- Thèse sur la mesure des luminaires et matériaux pour les simulations d'éclairage
- Création de mon logiciel de simulation
- Ingénieur-conseil éclairage artificiel/naturel

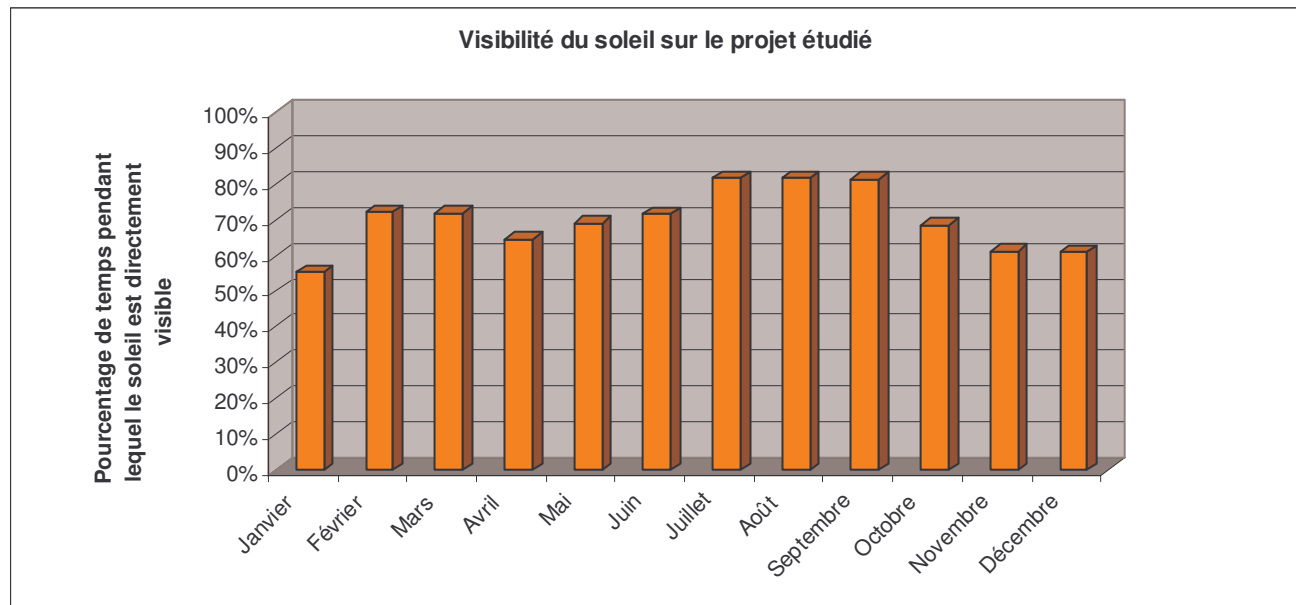
Mes moyens pour l'éclairage naturel

- Analyse du climat lumineux local
- Données Satel-Light
- Traitement statistique
- Distribution mensuelle des types de ciel



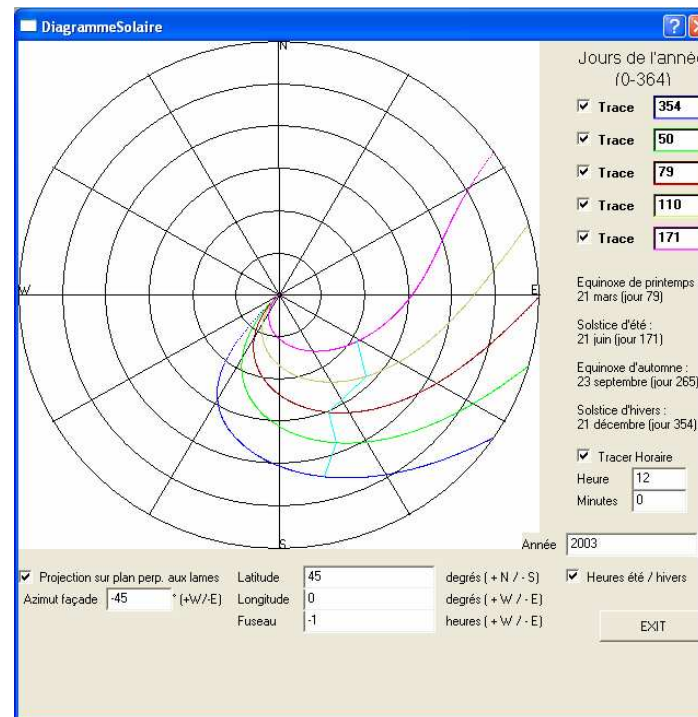
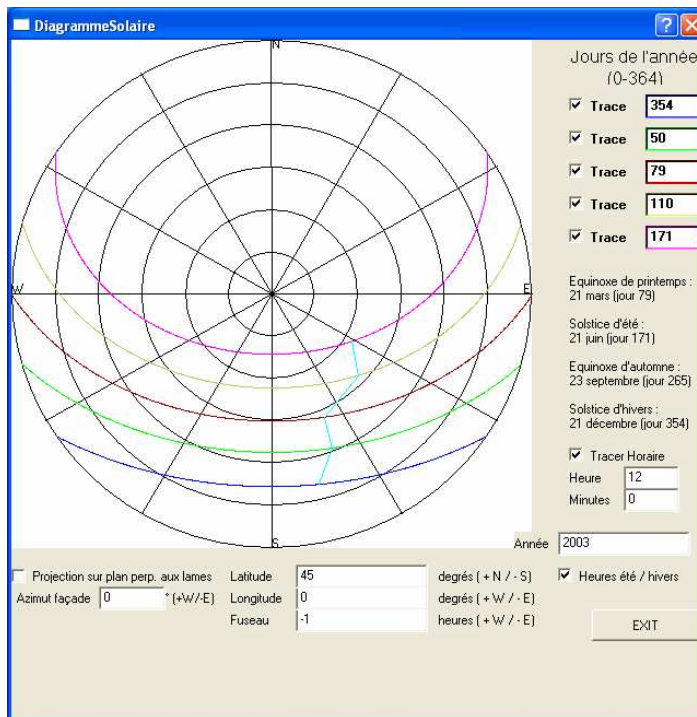
Mes moyens pour l'éclairage naturel

- Estimation mensuelle de la visibilité directe du soleil



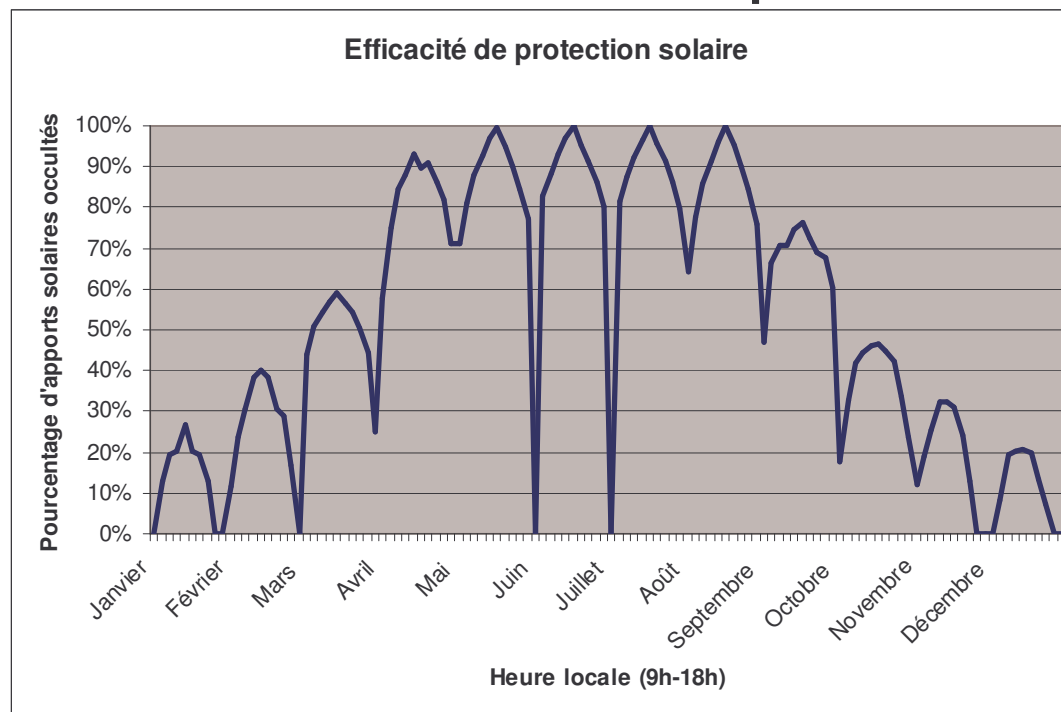
Mes moyens pour l'éclairage naturel

- Diagramme solaire, projection sur façades
- Utile pour dimensionner les brise-soleil suivant orientation des façades



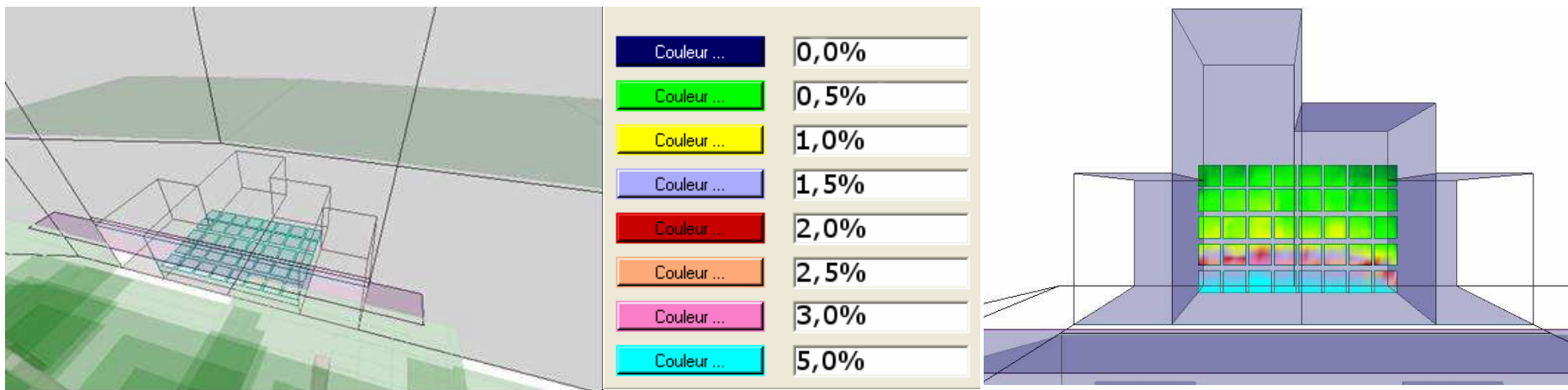
Mes moyens pour l'éclairage naturel

- Test numérique des protections solaires
- Modèle 3D
- 120 simulations automatiques



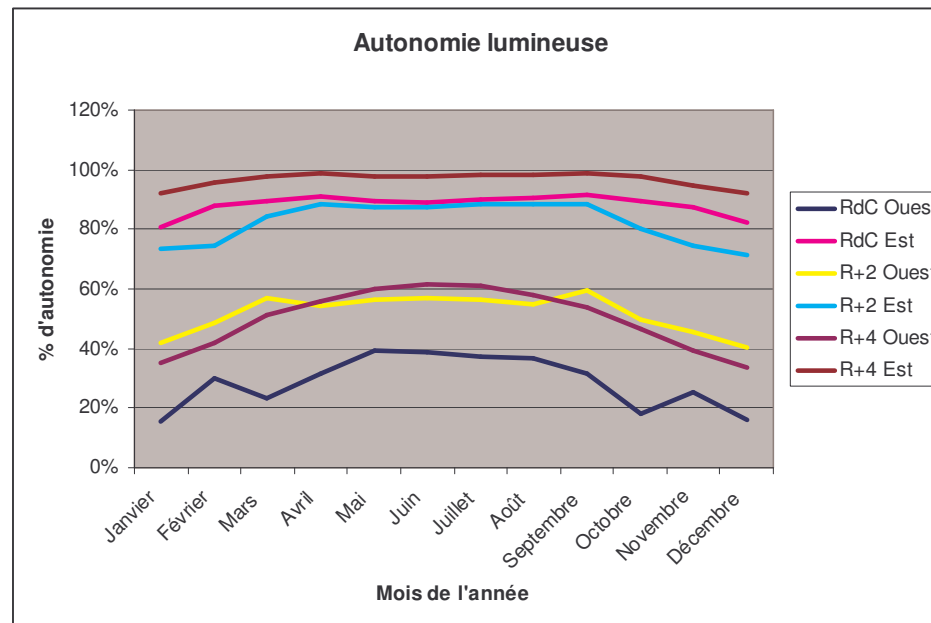
Mes moyens pour l'éclairage naturel

- Modélisation 3D
- Calcul du FLJ et représentation graphique



Mes moyens pour l'éclairage naturel

- **Calcul d'autonomie lumineuse** (% de temps et de surface pour lesquels un seuil d'éclairement d'origine naturel est atteint)
- **144 simulations automatiques** (3 ciels, 4 heure, 12 dates – prise en compte des feuillaisons)



Approche HQE®

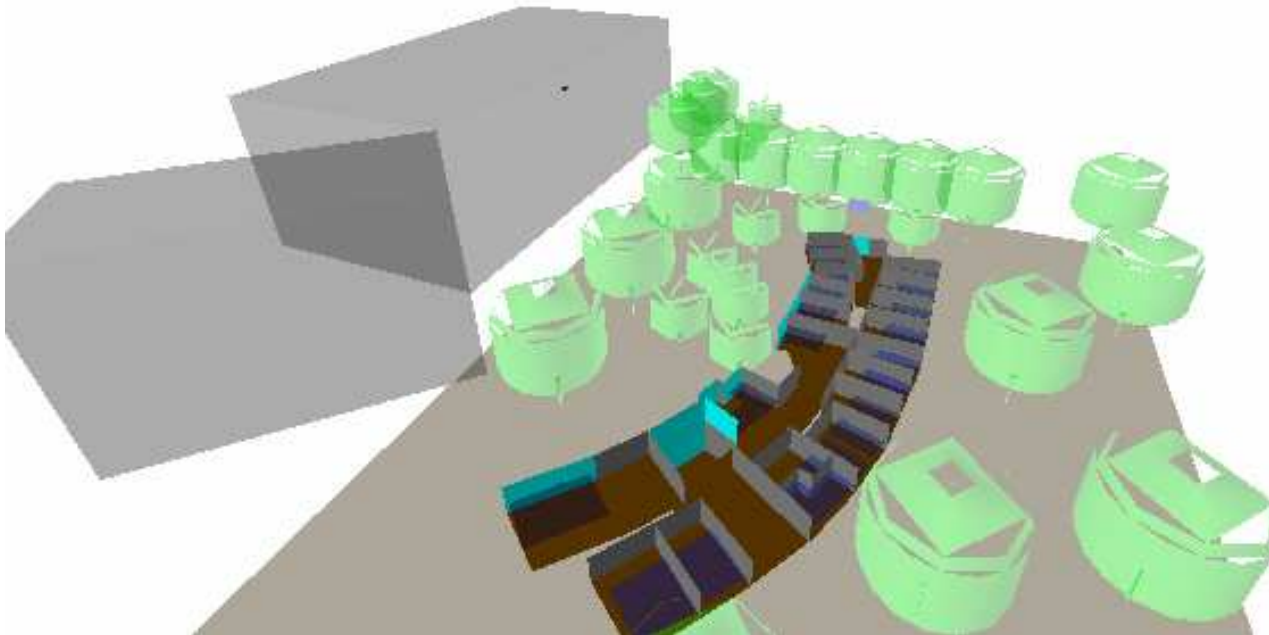
- Cible 10 : Confort visuel(10.1.3) - FLJ
- Cible 4 : Gestion de l'énergie – autonomie lumineuse
- Cible 8 : Confort hygrothermique – protections solaire

Facteur de lumière du jour

- Référence : Référentiel technique de certification « Bâtiments Tertiaires – Démarche HQE® »
- Complément : Note d'interprétation n°7, version du 20 mai 2008

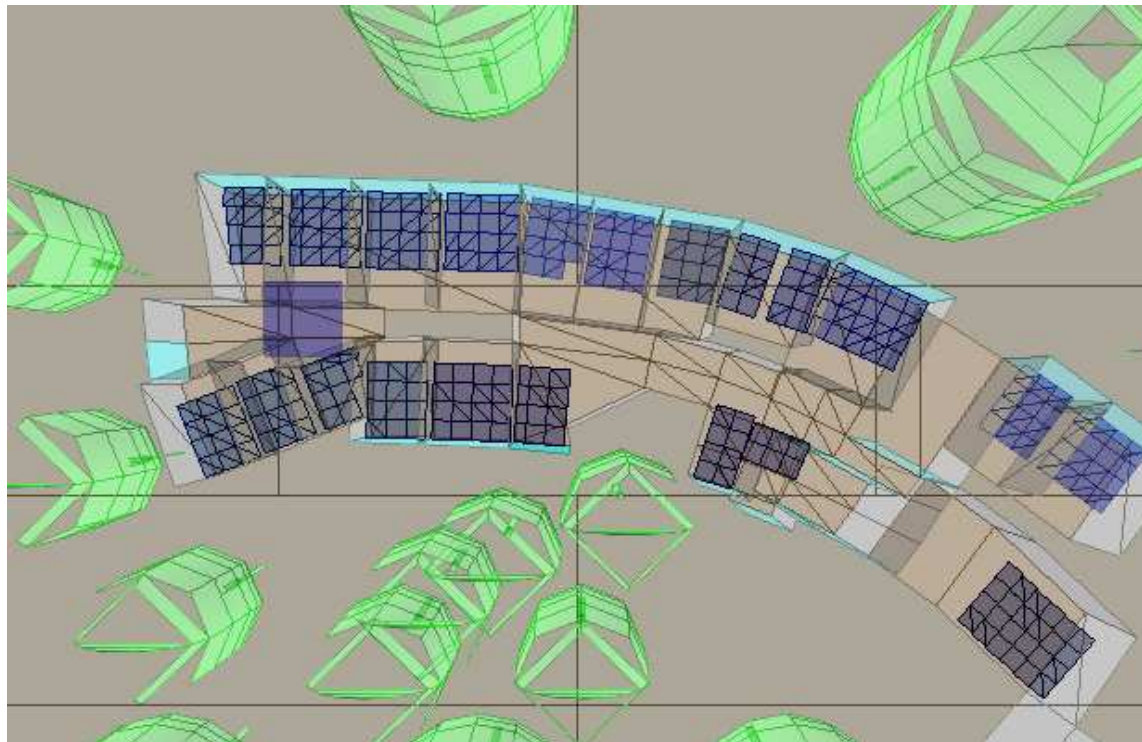
Facteur de lumière du jour

- Modélisation 3D du projet + prospect
 - Paramètres pour surfaces, ouvertures et protections solaires
 - Modélisation géométrique simple, bureaux généralement vides
 - Feuillaison
 - Matériaux diffusants



Facteur de lumière du jour

- Capteur de 0,80x80m à 0,80m du sol
- Placement des capteurs dans les pièces suivant référentiel



Facteur de lumière du jour

Expression des résultats pour chaque zone

- FLJ moyen, mini, maxi

Résultats de calcul « RdC »

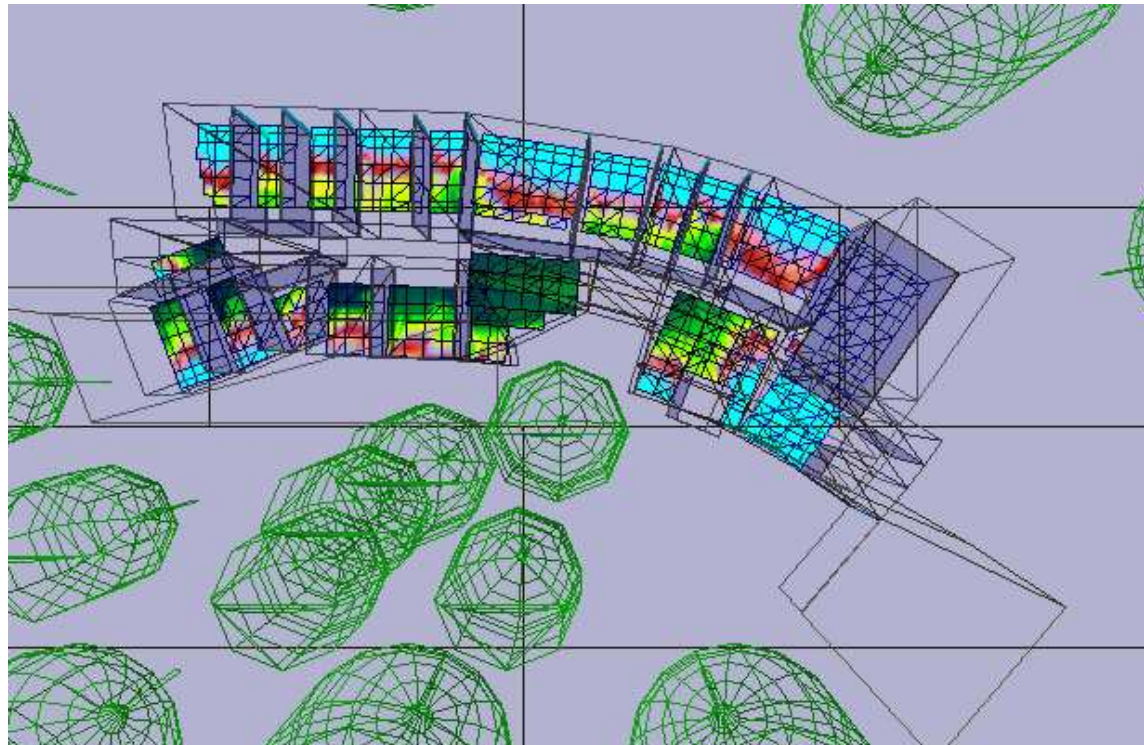
Zone	FL			
	FLJ Moyen	FLJ minimum	FLJ maximum	Uniformité du FLJ
Direction	2,40%	0,47%	6,37%	0,20
Accueil	4,35%	0,25%	11,39%	0,02
Secrétariat	1,77%	0,68%	3,56%	0,38
Salles de TP	2,09%	0,20%	8,48%	0,10

- Pour tout objectif (B, P, TP), % de surface atteignant les seuils

Zone	Pourcentage de surface atteignant un niveau de FLJ					
	Base (B)			Performant (P)		
	FLJ ≥ 2%	2% ≥ FLJ ≥ 1,5%	1,5% > FLJ	FLJ ≥ 2,5%	2,5% ≥ FLJ ≥ 2%	2% > FLJ
Direction	37%	14%	49%	34%	3%	63%
Accueil	50%	17%	33%	50%	0%	50%
Secrétariat	40%	20%	40%	10%	30%	60%
Salles de TP	37%	9%	54%	29%	8%	63%

Facteur de lumière du jour

Résultats visuels : FLJ en fausses couleurs



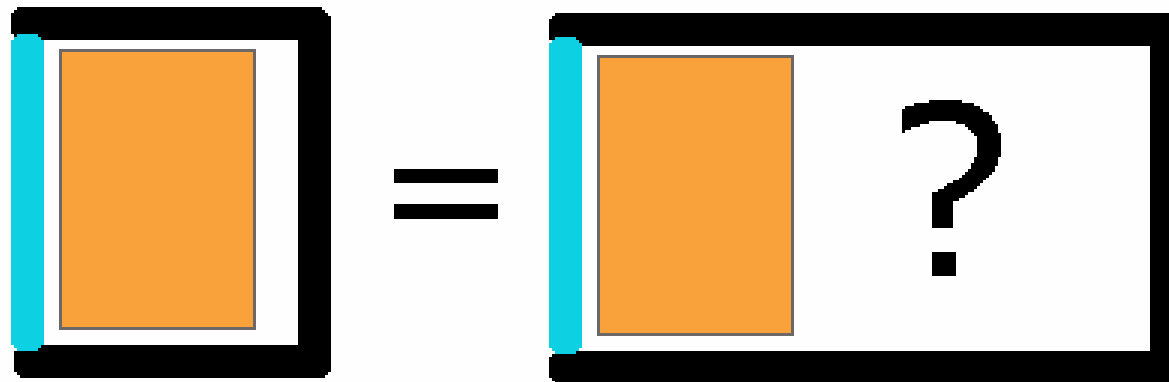
Facteur de lumière du jour



Facteur de lumière du jour

Interrogations sur l'application du référentiel

- « *Faire un calcul du FLJ dans la zone d'étude de chaque local* »
- Comment calculer le FLJ ? Par moyenne ? En fond de zone ?
- Que faire des capteurs < seuil le plus bas d'objectif ?
- Prise en compte du mobilier problématique
- Problème des salles profondes en B et P



Autonomie lumineuse

Un indice synthétique pour évaluer les économies possibles par la gestion de l'éclairage artificiel

- Exprime la proportion de surface et de temps pendant laquelle un seuil d'éclairement est atteint
 - *Exemple : si 30% de la surface atteint 300 lux sur 50% des simulations : autonomie = 30% x 50% = 15%*
- Pondération des résultats pour prendre en compte la gestion de l'éclairage artificiel
 - *0% ou 100% pour allumage / extinction*
 - *0% à 90% pour la gradation automatique*

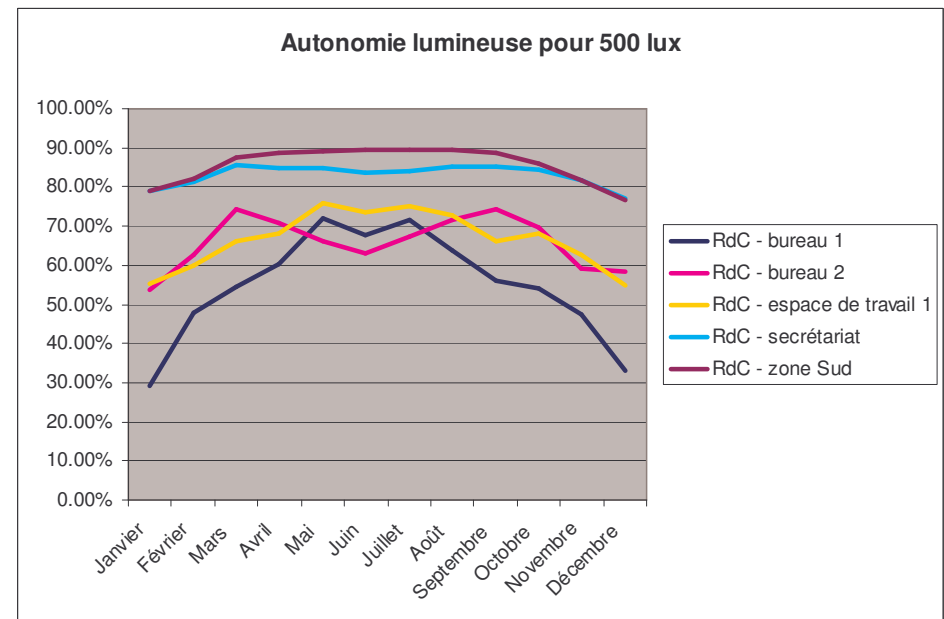
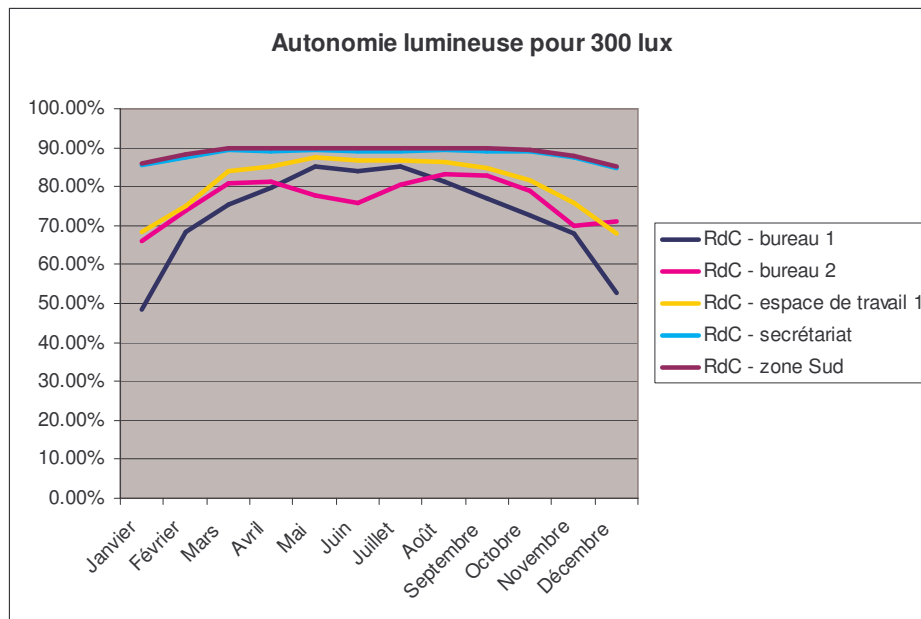
Autonomie lumineuse

Paramètres de calcul :

- Disposition des capteurs sur l'ensemble des zones
- Regroupement d'ensembles de capteurs en zones sur les grands espaces, simulant l'asservissement d'ensemble de luminaire
- Trois types de ciel CSTB : couvert, intermédiaire+soleil, serein
- 4 heures/jours
- 12 dates sur l'année
- Pondération des résultats suivant la distribution mensuelle des types de ciel

Autonomie lumineuse

Forme du résultat : moyenne mensuelle



Merci