



Prévenir les désordres,
améliorer la qualité
de la construction

PÔLE
OBSERVATOIRE

Dispositif REX
Bâtiments
performants

AMBIANCE LUMINEUSE : 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE



SOMMAIRE

Avertissement	3
PARTENARIAT AQC / RÉSEAU BRETON BÂTIMENT DURABLE	3
L'AQC ET LE DISPOSITIF REX BÂTIMENTS PERFORMANTS	4
Présentation générale	4
Fonctionnement du dispositif	4
Quelques chiffres	5
LE RÉSEAU BRETON BÂTIMENT DURABLE	7
La cellule économique de Bretagne	7
Les missions du Réseau Breton Bâtiment Durable	8
AMBIANCE LUMINEUSE : QUELS ENJEUX DANS LES BÂTIMENTS PERFORMANTS ?	9
12 ENSEIGNEMENTS CLÉS TIRÉS DES RETOURS D'EXPÉRIENCES	10
1 Absence de prise en compte de l'éblouissement	11
2 Conséquences du traitement inadapté des surchauffes d'été sur le confort visuel	12
3 Matériels inadaptés à l'usage	13
4 Traitement du confort thermique d'hiver au détriment du confort visuel	15
5 Matériaux mis en œuvre non conformes au CCTP	16
6 Difficulté de réglage des détecteurs de présence/mouvement couplé à un interrupteur crépusculaire	17
7 Absence de sectorisation et/ou de gradation lumineuse	18
8 Manque d'homogénéité des équipements mis en place	19
9 Absence de prise en compte de l'entretien/maintenance	20
10 Défaut de paramétrage du pilotage des stores extérieurs	21
11 Absence de prise en compte de l'entretien et de la maintenance des menuiseries	22
12 Mauvais dimensionnement des brise-soleil fixes	23
CONCLUSION	24
Glossaire	24

AVERTISSEMENT

Ce document contient la description d'évènements relevés lors d'une enquête. Il ne reflète que l'expérience issue de l'échantillon d'opérations visitées. C'est donc un retour partiel à partir duquel aucune extrapolation statistique ne peut être réalisée.

Il propose également un ensemble de bonnes pratiques qui sont issues de l'expérience des acteurs rencontrés sur le terrain ou de celle des spécialistes qui ont participé à ce travail.

En aucun cas ces bonnes pratiques ne peuvent se substituer aux textes de référence concernés.

PARTENARIAT AQC RÉSEAU BRETON BÂTIMENT DURABLE

Ce rapport est le fruit d'une collaboration entre l'AQC et le Réseau Breton Bâtiment Durable. Il a été réalisé grâce au soutien financier du programme PACTE et de l'ADEME. Les informations qu'il contient proviennent des retours d'expériences collectés via le Dispositif REX Bâtiments performants conçu et développé par l'Agence Qualité Construction.

Il a pour but de présenter 12 enseignements majeurs sur la gestion des ambiances lumineuses.

Le choix de ces enseignements s'est fait en fonction de la récurrence des constats observés au sein de l'échantillon, de leur gravité et de l'appréciation des spécialistes du sujet qui ont participé à ce travail.

L'AQC ET LE DISPOSITIF REX BÂTIMENTS PERFORMANTS

PRÉSENTATION GÉNÉRALE

Sous l'impulsion des objectifs de la transition énergétique, le secteur du bâtiment s'est engagé dans une mutation importante qui bouleverse les logiques et les habitudes du passé. Comme dans tous les domaines, ces changements impliquent une montée en compétences des acteurs, qui passe par l'expérimentation. Cette étape, indispensable pour progresser, est cependant naturellement génératrice d'écueils.

L'AQC se devait donc de capitaliser et valoriser ces retours d'expériences pour s'en servir comme des leviers d'amélioration de la qualité. C'est dans cet esprit que le Dispositif REX Bâtiments performants accompagne, depuis 6 ans, l'ensemble des acteurs de l'acte de construire en les sensibilisant sur les risques émergents induits par cette mutation de la filière Bâtiment.

Ce dispositif consiste concrètement à capitaliser des retours d'expériences en se basant sur l'audit in situ de bâtiments précurseurs allant au-delà des objectifs de performances énergétiques et environnementales et sur l'interview des acteurs qui ont participé aux différentes phases de leur élaboration.

Le partage des expériences capitalisées est au coeur du mode opératoire. Après une étape de consolidation et d'analyse des données, les enseignements tirés sont valorisés pour permettre l'apprentissage par l'erreur. Cette valorisation s'attache également à mettre en valeur les bonnes pratiques.

FONCTIONNEMENT DU DISPOSITIF

ÉTAPE A

COLLECTE SUR LE TERRAIN

- Interview de visu et in situ d'acteurs précurseurs de constructions performantes.
- Identification des non-qualités et des bonnes pratiques par les enquêteurs.

ÉTAPE B

CONSOLIDATION DANS UNE BASE DE DONNÉES

- Capitalisation de l'information en utilisant une nomenclature prédéfinie.
- Relecture des données capitalisées par des experts construction.

ÉTAPE C

ANALYSE DES DONNÉES

- Extractions de données en fonction de requêtes particulières.
- Évaluation des risques identifiés par un groupe d'experts techniques.

ÉTAPE D

VALORISATION DES ENSEIGNEMENTS

- Production de rapports.
- Réalisation d'une mallette pédagogique et de plaquettes de sensibilisation pour les professionnels.

Le Dispositif REX Bâtiments performants est alimenté grâce à la coopération des centres de ressources membres du réseau BEEP (Bâti Environnement Espace Pro). Les enquêteurs qui collectent les retours d'expériences sur le terrain sont hébergés dans les centres de ressources régionaux, qui partagent leurs réseaux et leurs réflexions autour des retours d'expériences.

LE DISPOSITIF REX BÂTIMENTS PERFORMANTS EN CHIFFRES

6 ANS
d'ancienneté

51 ENQUÊTEURS
depuis 2010
12 EN 2015

1 900 ACTEURS RENCONTRÉS
depuis 2010
500 EN 2015

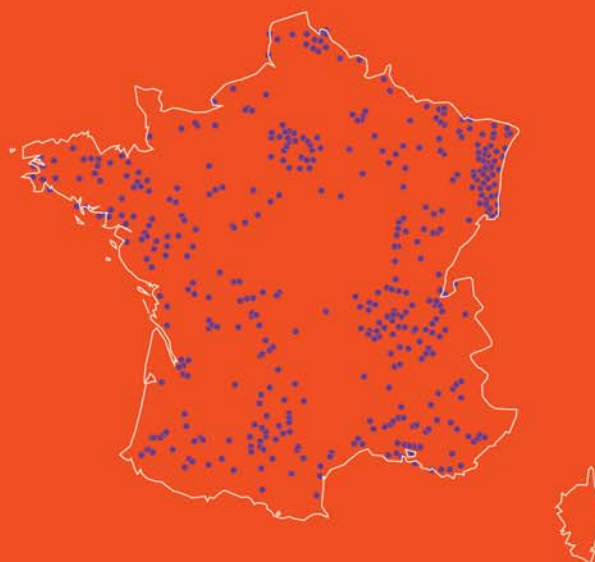
360 BÂTIMENTS
VISANT LE NIVEAU BBC
OU RT 2012
labellisés ou non

50 BÂTIMENTS
VISANT LE NIVEAU PASSIF
labellisés ou non

340 BÂTIMENTS
VISANT LE NIVEAU BBC
RÉNOVATION
labellisés ou non

750 BÂTIMENTS
VISITÉS depuis 2010
200 EN 2015

OPÉRATIONS VISITÉES



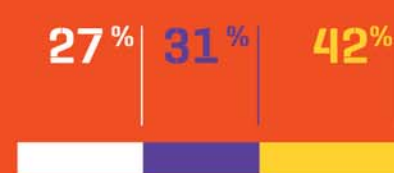
NATURE DE L'OPÉRATION



ANCIENNETÉ AU MOMENT DE LA VISITE



TYPE D'USAGE



■ en phase de chantier

■ pendant les deux premières années d'exploitation

■ après deux ans d'exploitation

■ maisons individuelles

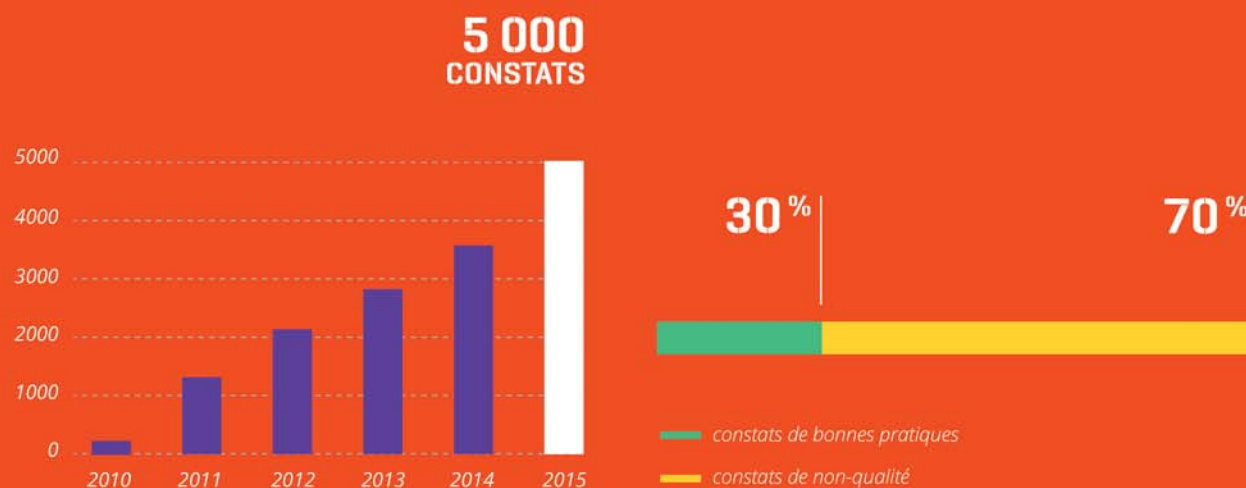
■ logements collectifs

■ bâtiments tertiaires

LES ACTEURS RENCONTRÉS



CONSTATS CAPITALISÉS



LE RÉSEAU BRETON BÂTIMENT DURABLE

Le Réseau Breton Bâtiment Durable est un centre de ressources techniques qui s'adresse à l'ensemble des professionnels de la filière construction.

C'est un lieu d'échange et de partage qui permet de progresser ensemble vers un bâtiment plus performant.

Il a été créé en novembre 2012 au sein de la Cellule Économique de Bretagne sur une initiative de l'Etat, du Conseil Régional de Bretagne et de l'ADEME, en lien et en complément avec les projets portés par les acteurs régionaux de la construction.

Afin d'assurer une cohérence entre les missions portées localement et l'échelon national, le Réseau Breton Bâtiment Durable a rejoint le réseau BEEP (Bâti Environnement Espace Professionnel). Animé par l'ADEME, ce réseau regroupe les différents centres de ressources régionaux. Il a vocation à favoriser les échanges, capitaliser les expériences et alimenter les réflexions communes.

LA CELLULE ÉCONOMIQUE DE BRETAGNE

La Cellule Economique de Bretagne, créée en 1970 sous l'impulsion des pouvoirs publics et des professionnels de la construction, est l'observatoire régional de la filière construction. Elle assure des missions d'information, d'observation et d'analyse, de prévision et d'évaluation.

Son champ d'action s'est progressivement élargi et concerne principalement :

- l'activité des entreprises de la filière construction (évolution des marchés)
- la relation emploi-formation (évolution des besoins en emploi et en formation)
- la problématique construction et développement durable
- la commande publique (recensement des projets à court et moyen termes)
- le bois dans la construction
- la gestion et le recyclage des déchets du BTP et matériaux de construction



LES MISSIONS DU RÉSEAU BRETON BÂTIMENT DURABLE

La feuille de route du Réseau Breton Bâtiment Durable se décline suivant 3 axes :

- **Informé** : centraliser et relayer l'actualité du bâtiment durable en Bretagne
- **Animer** : donner aux professionnels du bâtiment l'occasion de se rencontrer pour échanger, partager et apprendre les uns des autres.
- **Produire** : rédiger, concevoir et mettre à disposition des ressources techniques.

INFORMER	ANIMER	PRODUIRE
SITE INTERNET Présenter l'activité du réseau AGENDA Donner de la visibilité aux initiatives des acteurs régionaux NEWSLETTER Relayer l'actualité du réseau ANNUAIRE Recenser les savoir-faire régionaux	VISITES Partager la connaissance, favoriser les échanges PROJETS COLLECTIFS S'inscrire dans des projets portés par des acteurs régionaux JOURNÉES TECHNIQUES Organiser des rencontres thématiques, travailler ensemble RÉSEAU BEEP Mettre en commun ressources et expériences, collaborer à des projets nationaux	FICHES BÂTIMENTS Analyser les retours d'expériences BASE DOCUMENTAIRE Mettre à disposition des ressources techniques DOSSIER THÉMATIQUE Approfondir une thématique BASE DE DONNÉES BÂTIMENT Repérer les bonnes pratiques et identifier les manques VEILLE TECHNIQUE ET RÉGLEMENTAIRE

AMBIANCE LUMINEUSE : QUELS ENJEUX DANS LES BÂTIMENTS PERFORMANTS ?

L'ambiance visuelle d'un espace est réussie lorsque nous pouvons voir les objets nettement et sans gêne visuelle dans une ambiance agréable.

Cette ambiance lumineuse est caractérisée par des paramètres quantitatifs (besoin) et qualitatifs (confort et agrément).

Pour l'aspect quantitatif, des valeurs d'éclairement minimales nécessaires à chaque activité sont définies dans les normes et recommandations (Code du travail, EN 12464-1...). Quant à l'aspect qualitatif, il est défini par deux paramètres : le confort visuel et l'agrément. « Une ambiance lumineuse confortable est la conséquence de l'absence d'éblouissement et d'inconfort¹ ». Il existe quelques indicateurs pour caractériser l'éblouissement notamment l'Unified Glare Rating pour l'éclairage artificiel et le Daylight Glare Probability pour la lumière naturelle. L'agrément est une notion plus complexe, elle implique un environnement visuel confortable mais aussi agréable, qui fait plaisir. Toutes ces notions définissent le cadre de l'étude et permettent de caractériser le sujet traité : le confort visuel et les ambiances lumineuses.

Au vu de l'importance croissante accordée à cette notion dans les référentiels de certifications environnementales et dans la réglementation, il apparaît opportun de développer les principaux facteurs pouvant influencer sur la relation que peuvent avoir les occupants d'un bâtiment avec leur environnement visuel.

La plupart des nouveaux projets de construction ou de réhabilitation s'inscrivent dans une démarche environnementale certifiée ou non. Bien que ces démarches soient facultatives, les maîtres d'ouvrages décident de les appliquer pour des raisons de compétitivité du marché et/ou par motivation pour le développement durable. Ces démarches favorisent l'utilisation de la lumière naturelle et préconisent l'utilisation de l'éclairage artificiel en son absence ou en appoint de celle-ci. De plus, elles poussent la conception à garantir des niveaux optimaux d'éclairement et d'uniformité d'éclairage, à proposer des accès aux vues sur l'extérieur ou encore à mettre en place des protections solaires adaptées.

Les exigences environnementales actuelles et à venir, nous forcent à améliorer considérablement les performances des constructions, tant quantitativement que qualitativement. L'atteinte de ses performances passe par la prise en compte de nombreuses thématiques ayant un impact les unes sur les autres.

Comment le confort visuel est-il appréhendé et comment est-il impacté par la recherche de performances (énergétiques, environnementales...) ?

L'enquête de terrain, basée notamment sur des retours d'expériences bretons, a permis de mettre en évidence des dysfonctionnements récurrents et certaines bonnes pratiques mises en place pour y remédier. Elle a été réalisée sur tous types de bâtiments (neuf, rénové, logement, tertiaire...) et traite aussi bien de l'apport de lumière naturelle que des systèmes d'éclairage artificiel.

¹ Cf p21 Les guides Bio-Tech : L'éclairage naturel

12

ENSEIGNEMENTS CLÉS TIRÉS DES RETOURS D'EXPÉRIENCES

Les pages suivantes présentent
12 enseignements principaux issus de l'analyse
et de la synthèse des retours d'expériences
observés depuis 2010 dans le cadre du Dispositif
REX Bâtiments performants.

Le choix de ces enseignements s'est fait
en fonction de la récurrence des constats concernés
au sein de l'échantillon, de leur gravité
et de l'appréciation des spécialistes du sujet.



Bonne pratique



Non qualité

LUMIÈRE NATURELLE – BUREAUX

1 ABSENCE DE PRISE EN COMPTE DE L'ÉBLOUISSEMENT

DESCRIPTION

Les encadrements extérieurs de la menuiserie en acier inoxydable et en aluminium, respectivement des façades Ouest et Est, reflètent la lumière du soleil sur les écrans d'ordinateur.

ORIGINE

Conception

Le bâtiment étant placé dans un site très boisé, la maîtrise d'œuvre voulait refléter les alentours. Elle a donc choisi des encadrements spéculaires en pensant bien faire.

IMPACT

Éblouissement d'incapacité

Cela provoque de l'éblouissement d'incapacité. Certains employés ont dû s'installer sur les bureaux de leurs collègues car ils ne voient pas leurs écrans.

Surcoût

Dans d'autres bureaux, les stores sont complètement fermés et les luminaires sont allumés en permanence.

SOLUTION CORRECTIVE

Une solution consiste à remplacer les encadrements cependant elle engendre de lourdes dépenses.

BONNES PRATIQUES

Dans les bureaux avec peu de masques naturels pour filtrer le rayonnement solaire, il est important d'éviter les menuiseries en matériaux spéculaires et préférer celles en matériaux diffusants.

Afin de déterminer les potentielles réflexions gênantes, il est possible de réaliser un héliodon qui donne la position du soleil dans le ciel, en fonction du lieu, de la date et de l'heure.



Encadrement extérieur en aluminium provoquant de l'éblouissement
Façade EST. ©AQC

LUMIÈRE NATURELLE – LOGEMENTS COLLECTIFS

2 CONSÉQUENCES DU TRAITEMENT INADAPTÉ DES SURCHAUFFES D'ÉTÉ SUR LE CONFORT VISUEL

DESCRIPTION

En l'absence de protections solaires extérieures en façades Est et Ouest, les habitants ferment les volets pour éviter les surchauffes.

ORIGINE

Conception

Dans un souci d'économies financières, la maîtrise d'œuvre a considéré que les volets en bois pourraient également jouer le rôle de protections solaires extérieures. Cependant, les volets ne sont pas adaptés à ce poste, ils ont seulement un rôle d'occultation et ne permettent pas de maîtriser le rayonnement solaire.

IMPACT

Perte de luminosité

Certains logements ne sont pas traversants (une seule façade ouverte sur l'extérieur), par conséquent, la fermeture des volets provoque une forte occultation et les plonge dans l'obscurité.

Surconsommation électrique

L'utilisation des luminaires en pleine journée pour compenser la perte de lumière naturelle entraîne une surconsommation électrique.

Impact sur l'agrément

Les habitants ferment les volets et sont ainsi privés d'une vue sur l'extérieur agréable en pleine journée.



Volets extérieurs en bois utilisés comme protections solaires extérieures
Façade Ouest. ©AQC

SOLUTION CORRECTIVE

Remplacer par exemple les volets par des persiennes ou des stores déroulants extérieurs non opaques.

BONNES PRATIQUES

Pour les ouvertures à l'Est et à l'Ouest, il existe des solutions pour la gestion des surchauffes estivales comme les œillères, le positionnement des menuiseries au nu intérieur, une végétation à feuilles caduques ou l'utilisation de brises soleil orientables.



Brise soleil orientable - Façade Est. ©AQC



Œillères. ©AQC

LUMIÈRE ARTIFICIELLE – BUREAUX

3 MATÉRIELS INADAPTÉS À L'USAGE

DESCRIPTION

Il a été observé que les tubes fluorescents compacts (TFC) et les lampes basse consommation (LBC) sont parfois utilisés pour des cycles courts répétés (circulation, entrée).

Or ce type de source n'est pas toujours adapté à cet usage. Par conséquent, le couplage avec un détecteur de présence/mouvements et des cycles courts répétés, peut fortement réduire la durée de vie et la performance des équipements. A titre indicatif, dans une opération visitée, la durée de vie moyenne théorique des TFC et LBC installés était de dix milles heures. Cependant, à l'usage, les équipements n'ont tenu que deux milles heures² (environ un an et demi).

ORIGINE

Conception

Au moment de la construction de ces projets, le rapport qualité/prix des LED³ était peu favorable. Le recours aux TFC et LBC, moins coûteux, était donc systématisé sans prise en compte du type d'utilisation.

IMPACT

Surcoût/Surconsommation de matériels

Cela engendre des surcoûts liés au remplacement prématuré du matériel et alourdit le budget d'exploitation.

SOLUTION CORRECTIVE

Allonger les cycles de fonctionnement ou remplacer par des sources d'éclairage adaptées aux cycles courts répétés.

BONNES PRATIQUES

En conception, il faut prescrire le système d'éclairage en adéquation avec l'usage. Le choix de la source d'éclairage se base principalement sur des critères de couleur (IRC⁴, TC⁵) et d'usage du local (seuils réglementaires d'éclairement). Il est nécessaire de prendre également en considération le pilotage de la source lumineuse (cycles courts ou longs).

² A raison de 5h d'utilisation par jour

³ Diode électroluminescente

⁴ Indice de Rendu des Couleurs

⁵ Température de Couleur

A – RECOMMANDATIONS de l'Association Française de l'Éclairage (A.F.E.) et de PROMOTELEC

Locaux		Couleur		Éclairage
Secteur	Activité type	IRC	Tc (K)	Moyen (lx)
Enseignement	Salle de classe	85	3 000 - 4 000	500
	Tableau	85	3 000 - 4 000	600
	Couture	85	3 000 - 4 000	625
	Dessin d'art	90	3 000 - 4 000	625
	Dessin industriel	85	3 000 - 4 000	950
Bureaux	Bureau classique	85	4 000	500
	Bureau paysager	85	4 000	750
	Dessin technique	90	4 000 - 5 000	950
	Salle de conférence	80	3 000 - 4 000	300
	Informatique	85	4 000	20 - 500
Magasins (vente)	Alimentation	80 - 90	3 000 - 4 000	500
	Épicerie fine	80 - 90	3 000 - 4 000	300 - 500
	Boulangerie	80 - 90	2 700 - 3 000	300
	Boucherie, charcuterie	90 - 100	4 000 - 6 500	500 - 800
	Textile, maroquinerie	90 - 100	5 000 - 6 500	500 - 800
	Horlogerie, bijouterie	90 - 100	4 000 - 5 000	500 - 800
	Fleuriste	90 - 100	4 000 - 5 000	500
	Coiffeur, salon de beauté	90 - 100	4 000 - 5 000	500 - 750
Hôtellerie	Hall de réception	80	3 000	300
	Comptoir	80	3 000	500
	Salle à manger	85 - 90	3 000	300
	Cuisine	85 - 90	4 000	500
	Chambres et annexes	85	3 000	300
	Cafétéria, salons	85	3 000	200 - 300

B – DONNÉES TYPES SUR LES SOURCES CLASSIQUES

Type de source	Puissance (W)	Efficacité (lm/W)	T. de couleur (K)	IRC	Durée de vie (h)
INCANDESCENCE					
Standard	15 - 1 000	8 - 18	2 600 - 2 900	100	1 000
Halogène basse tension	50 - 2 000	8 - 18	3 000	100	2 000
Halogène très basse tension	15 - 100	8 - 18	3 000	100	2 000 - 4 000
FLUORESCENCE					
Tubes fluorescents	18/36/58	8 - 18	2 700 - 6 500	66 - 98	8 000 - 12 000
Fluocompactes de substitution	5 - 23	8 - 18	2 700 - 3 000	85	8 000
Fluocompactes d'intégration	5 - 55	8 - 18	2 700 - 4 000	85	8 000 - 12 000
À DÉCHARGE					
Aux halogènes métalliques	20 - 2 000	15 - 1 000	3 000 - 6 000	65 - 85	6 000 - 8 000
À vapeur de sodium haute pression	35 - 1 000	15 - 1 000	2 000 - 2 500	80	8 000 - 24 000

Source : Guide RefCad nR27.a - Roger CARDIEGUES

LUMIÈRE NATURELLE – MAISONS INDIVIDUELLES

4 TRAITEMENT DU CONFORT THERMIQUE D'HIVER AU DÉTRIMENT DU CONFORT VISUEL

DESCRIPTION

Certaines pièces orientées au Nord manquent de luminosité.

ORIGINE

Conception

Lors de rénovations, la démarche bioclimatique conduit parfois la maîtrise d'œuvre à minimiser les ouvertures au Nord afin de diminuer les déperditions. Dans l'exemple présenté ici, une isolation thermique par l'extérieur (ITE) a été mise en œuvre sur la maçonnerie existante. Cette ITE a été prolongée afin de diminuer les ouvertures au Nord de moitié pour ne conserver qu'un bandeau vertical. L'absence de maçonnerie sur la moitié de l'ouverture initiale a été utilisée pour inclure une bibliothèque (projet 1).

IMPACT

Perte de luminosité - Contrastes

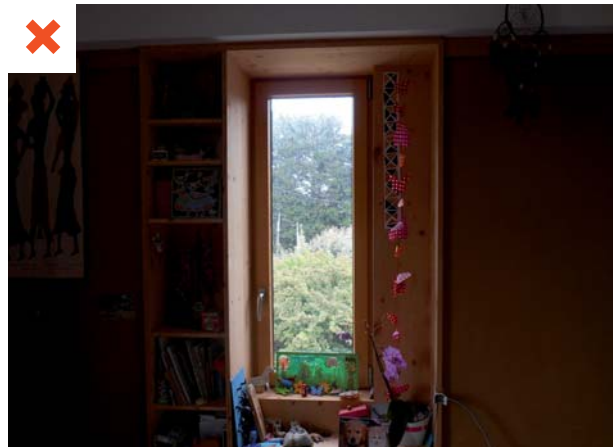
La diminution des surfaces vitrées a réduit l'apport de lumière naturelle. Par conséquent, les usagers sont obligés d'utiliser l'éclairage artificiel pour compenser.

SOLUTION CORRECTIVE

- Peindre l'encadrement en blanc.
- Ajouter des réflecteurs de lumière (ou miroir) pour capter la lumière extérieure.

BONNES PRATIQUES

La mise en place de vitrages très performants (ex : triple vitrage) fait office de compromis entre le confort thermique d'hiver et le confort visuel car l'apport de lumière naturelle est conservé sans diminuer les performances thermiques (projet 2). Si la mise en œuvre de vitrages performants est impossible (raisons budgétaires par exemple), il est possible d'utiliser des bandeaux horizontaux qui limitent les contrastes en diffusant la lumière sur une grande surface. Une autre solution est la réalisation d'embrasures inclinées qui laissent plus facilement pénétrer la lumière.

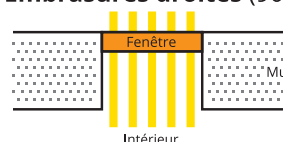


Bandeau vertical et bibliothèque constituant l'ancienne ouverture – Double vitrage – Façade Nord – Projet 1. ©AQC

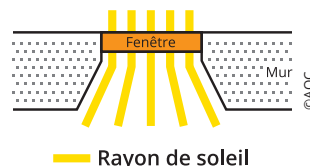


Bandeau horizontal – Triple vitrage – Façade Nord – Projet 2. ©AQC

Embrasures droites (90°)



Embrasures inclinées



LUMIÈRE NATURELLE – ÉTABLISSEMENTS RECEVANT DU PUBLIC

5 MATÉRIAUX MIS EN ŒUVRE NON CONFORMES AU CCTP

DESCRIPTION

Le coefficient de transmission lumineuse des vitrages posés n'est pas celui prescrit dans le CCTP.

ORIGINE

Mise en œuvre

Suite au calcul de FLJ réalisé en conception, les caractéristiques requises pour les vitrages sont spécifiées dans le CCTP. Cependant, ces préconisations ne sont pas toujours respectées et on observe parfois que la transmission lumineuse des vitrages commandés est inférieure à celle demandée. A titre d'exemple, dans une opération visitée, le facteur était de 22% au lieu de 40% pour les vitrages de la façade Sud et de 75% au lieu de 80% pour ceux de la façade Nord.

IMPACT

Diminution de l'apport de lumière naturelle

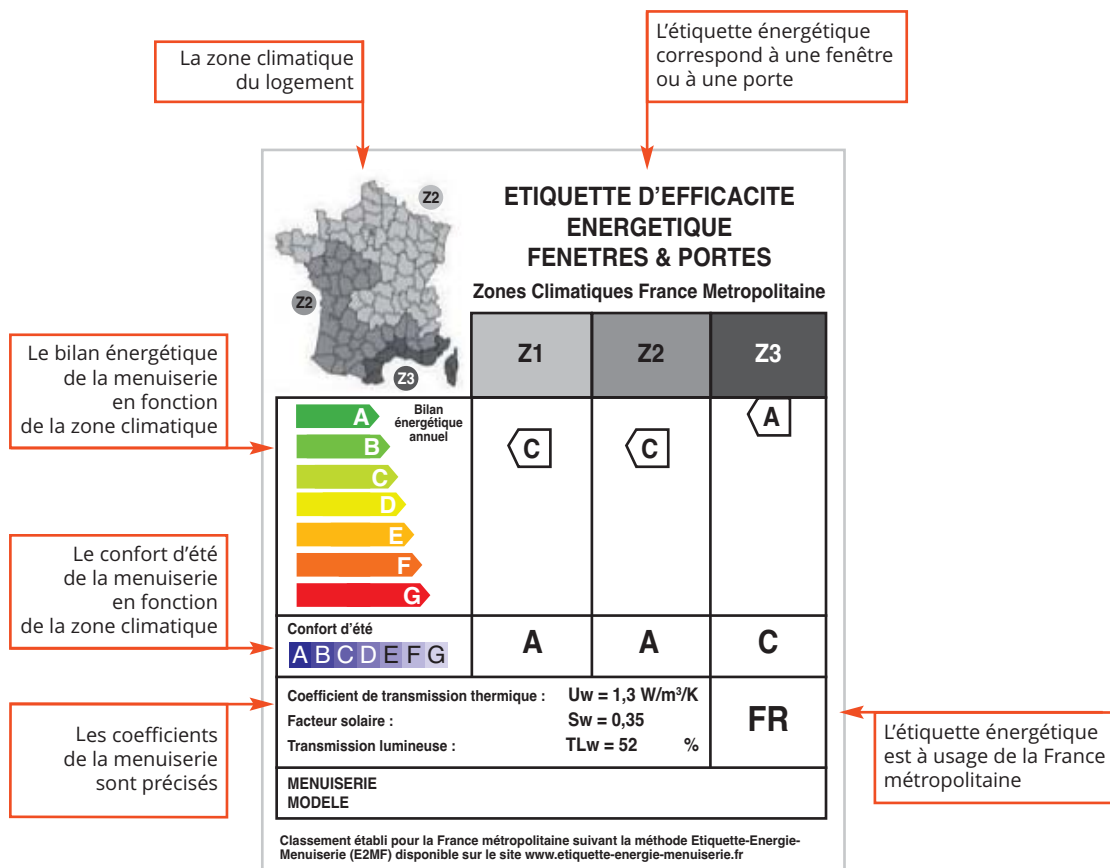
Malgré la taille des vitrages, il fait sombre en pleine journée et les exigences concernant le confort visuel ne sont plus respectées.

SOLUTION CORRECTIVE

Dépose et remplacement des menuiseries.

BONNES PRATIQUES

Il est important que la MOE précise la transmission lumineuse des vitrages dans le CCTP. Pour l'entreprise, il faut avant toute commande (VISA) envoyer les caractéristiques des vitrages choisis à la maîtrise d'œuvre afin qu'elle valide le produit.



L'étiquette énergétique des menuiseries renseigne sur de nombreuses informations et notamment la transmission lumineuse.

Source ecoco2

LUMIÈRE ARTIFICIELLE – BUREAUX

6 DIFFICULTÉ DE RÉGLAGE DES DÉTECTEURS DE PRÉSENCE/MOUVEMENT COUPLÉ À UN INTERRUPTEUR CRÉPUSCULAIRE

DESCRIPTION

Bien qu'il y ait un interrupteur crépusculaire, l'apport de lumière naturelle est sous-estimé par le détecteur. Par conséquent, les luminaires sont souvent allumés à pleine puissance.

ORIGINE

Conception

La couleur foncée des parements et du mobilier ne permet pas d'optimiser les réglages. Par exemple, dans une opération visitée, le noir était la couleur prédominante (carrelages, fauteuils et escaliers). Ceci a eu un impact sur le fonctionnement des détecteurs et n'a pas permis de les régler de façon optimale.

IMPACT

Surconsommation énergétique

Les informations du capteur sont faussées. Certaines fois, l'éclairage s'allume lorsqu'il y a suffisamment de lumière naturelle, ce qui engendre de la surconsommation énergétique.

SOLUTION CORRECTIVE

Régler l'orientation des capteurs pour que leur prise d'information se fasse sur une surface plus claire.

BONNES PRATIQUES

Créer un sous-lot réglages ou préciser dans le CCTP les compétences attendues, en matière de réglages des systèmes d'éclairage.

Lors de la conception, il est nécessaire de prendre en compte la couleur des revêtements, du mobilier et des panneaux acoustiques pour les simulations d'éclairage naturel.

Le comportement des usagers est également important : ils peuvent accrocher des documents aux murs ou poser des objets à des endroits inappropriés, ce qui peut biaiser la prise d'informations du capteur.



Luminaires allumés malgré une lumière naturelle suffisante. ©AQC

LUMIÈRE NATURELLE – BUREAUX

7 ABSENCE DE SECTORISATION ET/OU DE GRADATION LUMINEUSE

DESCRIPTION

Malgré un apport conséquent de lumière naturelle, les luminaires à proximité de la fenêtre de toit sont allumés à la même intensité que les luminaires situés plus bas, en partie sombre de l'escalier.

ORIGINE

Conception

Ce problème est dû à l'absence de sectorisation et de gradation lumineuse. La sectorisation permet de dissocier le pilotage des sources d'éclairage. La gradation permet de faire varier le flux lumineux manuellement (bouton poussoir) ou automatiquement, notamment en fonction de la lumière naturelle à l'aide de détecteurs de luminosité.

IMPACT

Surconsommation - Surcoût

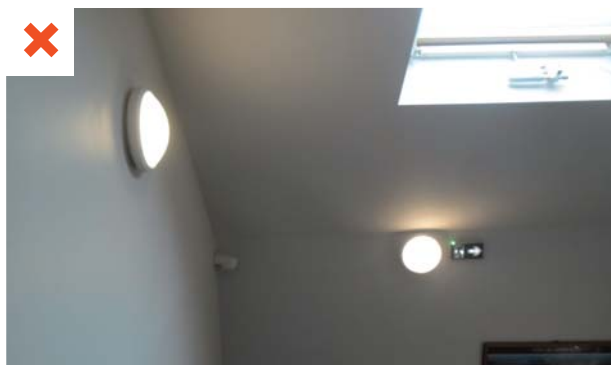
L'allumage non nécessaire de certains luminaires engendre un gaspillage d'électricité.

SOLUTIONS CORRECTIVES

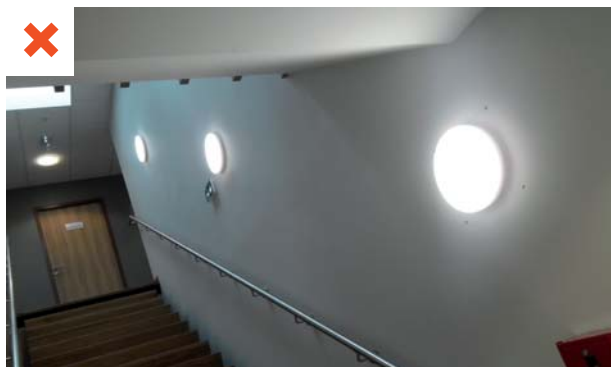
- Différencier les luminaires en partie sombre de ceux en partie éclairée avec des interrupteurs ou des systèmes de pilotage différents (*projet 2*).
- Coupler les tubes fluorescents à un détecteur de luminosité qui permet la gradation de l'éclairage artificiel en fonction de la lumière naturelle (*projet 2*).

BONNES PRATIQUES

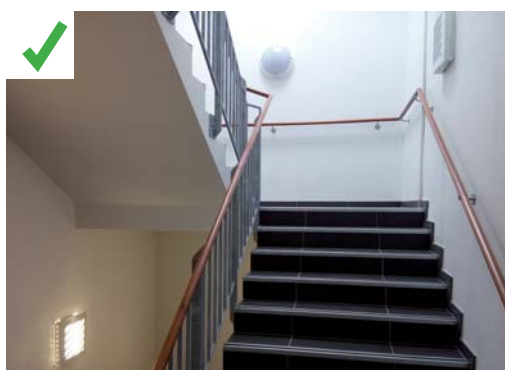
En fonction des apports de lumière naturelle, l'association de la sectorisation des rampes et de la gradation permet de garder un éclairage homogène en gommant les contrastes entre le pied de façade très éclairé et le fond de la pièce plus sombre.



Luminaires allumés situés à proximité de la fenêtre de toit – Projet 1. ©AQC



Luminaires allumés aussi bien en bas de l'escalier qu'en haut et avec la même intensité – Projet 1. ©AQC



Luminaire en partie sombre allumé et luminaire en partie éclairée éteint
Sectorisation – Projet 2. ©AQC



Luminaire éteint situé sous la fenêtre de toit – Gradation – Projet 2. ©AQC

LUMIÈRE ARTIFICIELLE – ÉTABLISSEMENTS RECEVANT DU PUBLIC

8 MANQUE D'HOMOGÉNÉITÉ DES ÉQUIPEMENTS MIS EN PLACE

DESCRIPTION

Dans certains établissements d'enseignements visités, les luminaires restent souvent allumés dans les pièces où l'allumage et l'extinction se font manuellement.

ORIGINE

Conception

Ces bâtiments sont pourvus de différents systèmes d'allumage/extinction. La présence de détecteurs de mouvement et de minuteries n'est pas systématique et certaines pièces restent à commande manuelle. En entrant dans une pièce déjà éclairée, il est difficile de savoir si cela s'est déclenché manuellement, avec détecteur de présence ou s'il y a une minuterie. Il devient alors compliqué de chercher un interrupteur dans chaque pièce pour savoir si on doit éteindre manuellement.

IMPACT

Surconsommation - Surcoût

Certaines classes restent allumées inutilement pendant de longues périodes.

SOLUTION CORRECTIVE

Informar les usagers du type de systèmes d'éclairage installé au moyen d'un manuel d'utilisation par exemple. Une signalétique bien visible peut-être placée dans les salles à commandes manuelles pour rappeler d'éteindre en partant.

BONNES PRATIQUES

La formation des usagers et du personnel technique à l'utilisation du bâtiment est primordiale pour éviter la surconsommation énergétique.

Il peut être intéressant de conserver une homogénéité des systèmes d'éclairage par typologie d'usage (détection automatique dans tous les espaces de circulation, pilotage manuel dans toutes les salles d'enseignements, etc.).

LUMIÈRE ARTIFICIELLE – ÉTABLISSEMENTS RECEVANT DU PUBLIC

9 ABSENCE DE PRISE EN COMPTE DE L'ENTRETIEN/MAINTENANCE

DESCRIPTION

Lors des opérations de maintenance, il est très difficile d'atteindre le transformateur en faux plafonds.

ORIGINE

Conception

Le faux plafond est constitué de plaques très lourdes ou inamovibles. Il n'a pas été prévu de trappe d'accès pour l'entretien et la maintenance.

IMPACT

Impossibilité de réaliser la maintenance

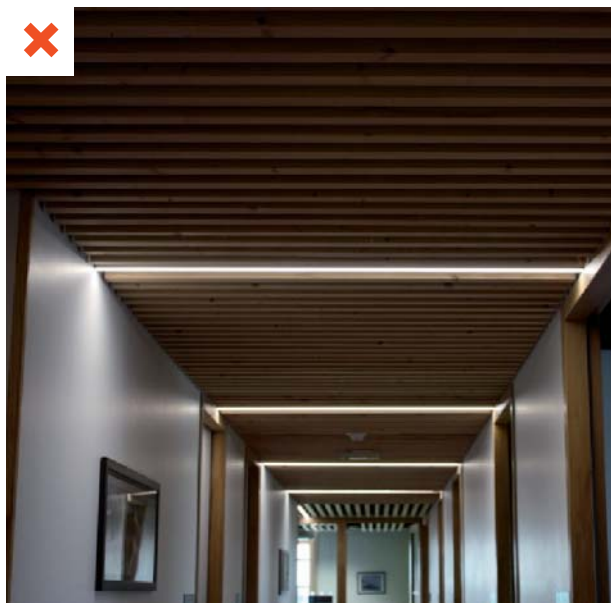
En cas de pannes, les interventions sur les transformateurs ne sont pas réalisables.

SOLUTION CORRECTIVE

Étudier la possibilité de créer des trappes d'accès au niveau des équipements nécessitant un entretien.

BONNES PRATIQUES

Dès la conception, il est important de prévoir des dispositifs adaptés et facilement accessibles pour l'entretien et la maintenance du matériel. Par exemple, si les luminaires sont situés en hauteur (suspensions), il faut choisir des sources nécessitant peu d'entretien et de remplacement.



Plafond constitué de plaques acoustiques à lames ajourées en bois, sans trappe - Couloirs. ©AQC

LUMIÈRE NATURELLE – MAISONS INDIVIDUELLES

10 DÉFAUT DE PARAMÉTRAGE DU PILOTAGE DES STORES EXTÉRIEURS

DESCRIPTION

Dans cette maison individuelle, les stores extérieurs, utilisés comme protections solaires sur la façade Sud, se baissent de manière inappropriée malgré les tentatives d'ajustement de l'utilisateur.

ORIGINE

Conception

Le pilotage des stores dépend de la quantité de lumière naturelle reçue (en lux) et de la température intérieure. Les stores remontent ou descendent si l'un des deux facteurs est supérieur ou inférieur à la valeur seuil pendant un certain temps. Ces valeurs seuils sont normalement déterminées lors des études thermiques et d'éclairage naturel. Cependant, aucune donnée ni indication de la part du constructeur et du bureau d'études thermique n'a été transmise à l'utilisateur pour réaliser ses réglages.

IMPACT

Inconfort visuel - Surconsommation

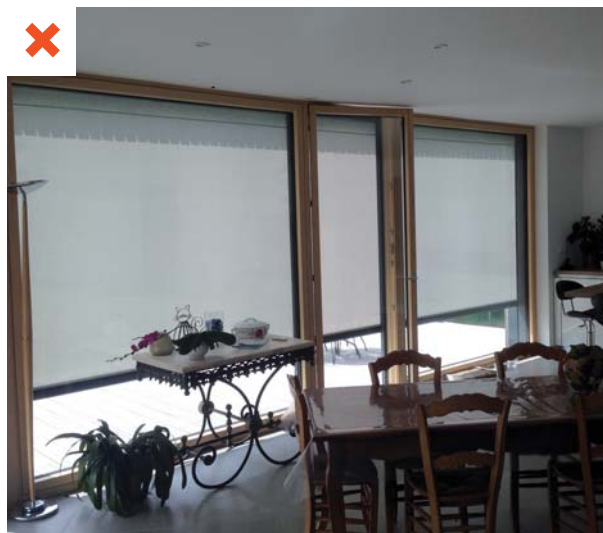
Il y a une nette diminution de la lumière naturelle lorsque les stores sont baissés, l'utilisateur allume parfois les lumières en plein jour ce qui diminue l'agrément du local.

SOLUTION CORRECTIVE

Demander au bureau d'étude thermique les valeurs d'éclairage utilisées lors des simulations d'éclairage.

BONNES PRATIQUES

Le choix des équipements de protection solaire doit être adapté à la capacité de pilotage des utilisateurs. En façade Sud, la gestion des apports solaires peut être réalisée avec des brises soleil fixes associés à des stores intérieurs permettant de limiter l'automatisation.



Stores abaissés - Séjour. ©AQC

LUMIÈRE NATURELLE – ÉTABLISSEMENTS RECEVANT DU PUBLIC

11 ABSENCE DE PRISE EN COMPTE DE L'ENTRETIEN ET DE LA MAINTENANCE DES MENUISERIES

DESCRIPTION

Les brises soleil fixes complexifient le nettoyage des vitres et l'entretien des menuiseries.

ORIGINE

Conception

Lors du choix des protections solaires, la question de la maintenance et de l'entretien a été omise.

IMPACT

Risque pour la qualité de l'entretien et de la maintenance

L'impossibilité de nettoyer les vitres diminue la pénétration de lumière naturelle dans les pièces et donne un aspect négligé aux fenêtres.

SOLUTION CORRECTIVE

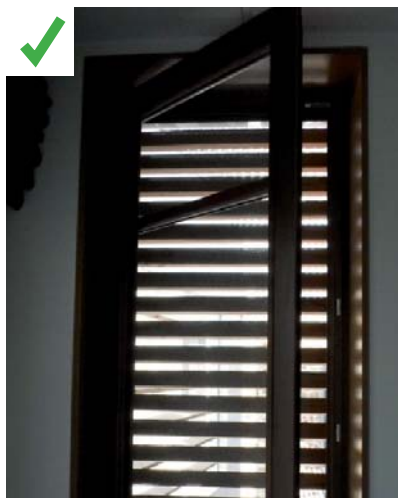
Désolidariser les lames des montants pour les rendre démontables.

BONNES PRATIQUES

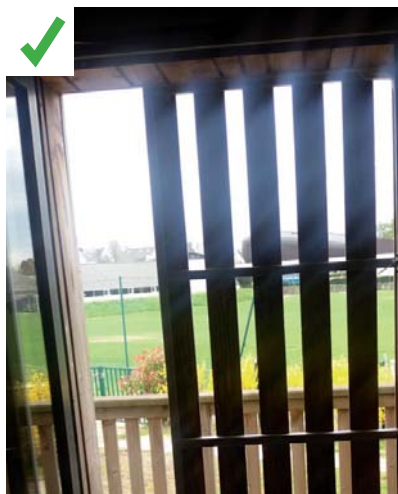
Lors de la conception, il est nécessaire de prévoir l'entretien et la maintenance de l'ensemble des systèmes techniques mis en œuvre. Pour les fenêtres, il est préférable de laisser un espace minimum entre les brises soleil fixes et le vitrage ou de prévoir des ouvertures à la française (vers l'intérieur) pour faciliter l'entretien. Il est également possible d'utiliser des protections solaires fixes sur châssis mobile (type volets sur gonds) ou sur rails.



Brises soleil fixes ne permettant pas le nettoyage des vitres. ©AQC



Ouvrant à la française permettant l'entretien du vitrage. ©AQC



Brise soleil à lames verticales posé sur rail. ©AQC

LUMIÈRE NATURELLE – BUREAUX

12 MAUVAIS DIMENSIONNEMENT DES BRISES-SOLEIL FIXES

DESCRIPTION

Projet 1

En été, malgré la casquette sur la façade Sud, les usagers se plaignent d'éblouissement et de surchauffes.

Projet 2

Les luminaires sont allumés en pleine journée car le hall d'entrée est très sombre.

ORIGINE

Conception

Projet 1

La casquette de la façade Sud est sous-dimensionnée de 20 % par rapport à la profondeur requise.

Projet 2

Les brises-soleil verticaux à lames horizontales sont surdimensionnés.

IMPACT

Projet 1

Éblouissement - Surchauffes

Le sous-dimensionnement de la casquette crée de la gêne visuelle ainsi que de l'inconfort thermique.

Projet 2

Inconfort visuel - Surconsommation

Le manque de lumière naturelle nécessite un recours permanent à l'éclairage artificiel.

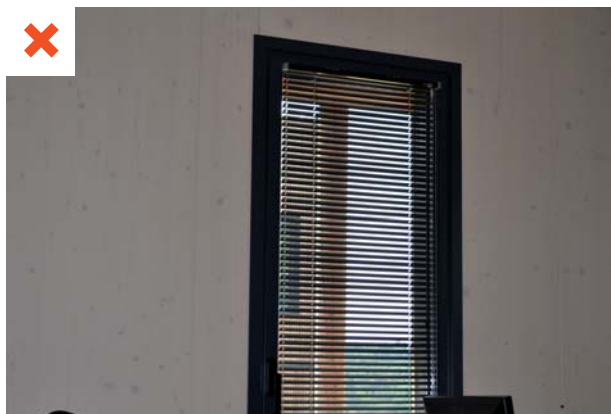
SOLUTION CORRECTIVE

Projet 1

Des stores intérieurs ont été ajoutés pour se protéger de l'éblouissement, cependant cela ne résout pas les problèmes des surchauffes.

BONNES PRATIQUES

Réaliser un héliodon ou un calcul manuel permet de dimensionner correctement les brises-soleil fixes. Ces derniers doivent toujours être accompagnés d'un store intérieur car les brises-soleil n'empêchent pas à eux seuls la pénétration du rayonnement solaire direct toute l'année.



Projet 1 – Sous-dimensionnement du brise soleil – Bureau. ©AQC



Projet 2 – Surdimensionnement des brises soleil – Hall d'entrée. ©AQC

CONCLUSION

De nombreuses stratégies existent pour obtenir une performance en éclairage naturel, c'est à dire un éclairage confortable, agréable et permettant de réduire les consommations énergétiques liées à l'éclairage artificiel. Les retours d'expériences ont permis de mettre en évidence une certaine homogénéité dans l'origine des désordres concernant l'apport de lumière naturelle. En effet, ces désordres sont majoritairement issus de la phase de conception. Les solutions correctives engendrant de lourdes dépenses, il est nécessaire de traiter efficacement le problème dès la conception.

L'interaction entre l'apport de lumière naturelle et le confort thermique reste un point sensible et majoritaire à prendre en considération. En effet, très souvent, l'apport de lumière naturelle s'accompagne d'un apport de calories non négligeable, qui peut engendrer des surchauffes. A l'inverse, les stratégies de protection contre les surchauffes peuvent être à l'origine d'une perte de luminosité qui devra être compensée par l'utilisation de l'éclairage artificiel entraînant une surconsommation. Il faut donc trouver l'équilibre entre ces deux postes importants.

L'éclairage artificiel, est lié à la question du coût énergétique. L'optimisation de sa mise en place par une sectorisation et une gradation peut être une solution. Les réglages des systèmes de détection sont la principale difficulté. En effet, les délais et la difficulté des réglages sont souvent sous-estimés et nombres de prestations s'arrêtent à la pose des installations alors que le pilotage de ces dernières nécessite d'être affiné dans le temps en tenant compte des retours des utilisateurs. La maîtrise d'ouvrage doit veiller à étendre la mission des entreprises pour qu'elle aille jusqu'à la mise en service et l'exploitation du bâtiment.

Le confort visuel et les ambiances lumineuses sont une problématique large et parfois complexe pour les professionnels du bâtiment. Beaucoup de facteurs influent sur la luminosité d'une pièce à différents stades du projet. Par conséquent, malgré les recommandations et démarches environnementales, il reste difficile d'obtenir les performances attendues sans un suivi rigoureux tout au long du projet.

Le suivi durant l'exploitation et la sensibilisation des usagers ont aussi leur importance, le premier permet d'adapter les réglages en fonction de l'usage et la seconde implique un comportement économe. Tous deux limitent ainsi les problèmes de surconsommations et de surcoût.

Le suivi en exploitation permet aussi au maître d'ouvrage d'obtenir un retour sur le fonctionnement de son bâtiment, ce qui est essentiel pour pouvoir améliorer son approche et éviter les écueils décrits dans ce rapport pour les projets futurs.

GLOSSAIRE

BEEP : Bâtiment Environnement Espace Pro
 ERP : Établissement Recevant du Public
 FLJ : Facteur de Lumière du Jour
 IRC : Indice de Rendu des Couleurs
 LBC : Lampe Basse Consommation
 LED : Light-Emitting Diode (DEL : Diode ELectroluminescente)
 MOA : Maître d'ouvrage
 MOE : Maître d'œuvre
 REX : Retour d'EXpérience
 RT2012 : Réglementation Thermique 2012
 TC : Température de Couleur
 TFC : Tube Fluorescent Compact
 TLw : Transmission Lumineuse

LES MISSIONS DE L'AQC

OBSERVER L'ÉVOLUTION DES DÉSORDRS ET DES PATHOLOGIES

La priorité est donnée au recueil et à l'analyse d'informations sur les désordres. Une méthode spécifique de recueil et de traitement des données est mise en place : le SYstème de COLlecte des DÉSorSres (Sycodés).

Les données produites font apparaître les techniques et les ouvrages les plus sinistrants ainsi que les causes de ces sinistres. Elles permettent également de mesurer les progrès des professions.

En complément, l'AQC conduit une enquête d'envergure nationale sur les risques dans les bâtiments performants aux plans énergétique et environnemental.

IDENTIFIER LES SIGNES DE QUALITÉ

L'Observatoire des signes de qualité a été conçu et enrichi par l'AQC, à partir de l'analyse des référentiels techniques et des conditions d'utilisation des diverses marques. Il a abouti à la conception d'un moteur de recherche des signes de qualité au service des professionnels et des maîtres d'ouvrage. Il est disponible sur le site Internet de l'AQC.

CHOISIR LES PRODUITS

La Commission Prévention Produits mis en oeuvre (C2P) agit au sein de l'AQC avec trois objectifs clés :

- tenir compte des enseignements de la pathologie pour améliorer les produits et les textes qui régissent leur mise en oeuvre ;
- éviter que de nouveaux produits ou textes ne soient à l'origine d'une sinistralité importante et répétée ;
- attirer l'attention des professionnels lors de leur choix technique sur les produits et/ou procédés, susceptibles de poser des problèmes.

Le champ traité par la C2P est vaste puisqu'il couvre le domaine traditionnel : normes et documents techniques unifiés (NF DTU), Règles professionnelles, et le domaine non traditionnel : Avis Techniques (ATec), Documents Techniques d'Application (DTA) ...

CONSTRUIRE AVEC LA QUALITÉ EN LIGNE DE MIRE

L'AQC développe des actions de prévention (publications techniques, Fiches pathologie bâtiment, articles dans la revue...) et accompagne les professionnels dans l'adoption de bonnes pratiques (démarches qualité, documents de sensibilisation).

La Commission Prévention Construction (CPC) s'est fixé comme objectif à sa création de :

- développer des actions sur les pathologies les plus coûteuses ou les plus nombreuses ;
- mobiliser les professionnels ;
- travailler sur les causes profondes de la non-qualité ;
- s'ouvrir aux règles et nouveaux systèmes constructifs susceptibles de générer des risques.

PRÉVENIR DÉSORDRS ET PATHOLOGIES

La revue Qualité Construction, le site Internet de l'AQC, le Rendez-vous Qualité Construction, la newsletter de l'AQC, la lettre Veille Pathologie destinée aux experts et aux contrôleurs techniques, les journées destinées aux formateurs, la présence active sur des salons comme BATIMAT, sont l'illustration dynamique de la volonté permanente de communication de l'AQC avec son environnement.

réalisé avec le soutien financier de :

