

LOGEMENT A ENERGIE POSITIVE

LABELS INTERNATIONAUX / BATIMENTS A HAUTE PERFORMANCE ENERGETIQUE

Sara BEN AYYAD

09 MARS 2017

Programme 09 /03

- ▶ Éléments de comparaison des référentiels et synthèse de BENCHMARK
- ▶ Présentations des référentiels (BREEAM, DGNB urban districts, HQE Aménagement, LEED).
- ▶ Lien et approches.
- ▶ Présentation de la démarche HQE Construction, rénovation & exploitation
- ▶ Identification des acteurs du mouvement HQE™
- ▶ Le processus de certification HQE / les domaines d'application
- ▶ Mise en place du système de Management de l'Opération
- ▶ Performance environnementale dans le bâtiment et les enjeux des cibles 1 à 14.

Programme 10 /03

- ▶ Méthode d'évaluation des cibles.
- ▶ Lien entre les bâtiments à haute performance énergétique et les labels internationaux
- ▶ Climat et diagrammes bioclimatiques
- ▶ Stratégies passives dans le bâtiment, bases & concepts
- ▶ Ventilation & systèmes de refroidissement naturels
- ▶ Eclairage naturel et intégration avec éclairage artificiel
- ▶ Gestion de l'eau
- ▶ Retours d'Expérience
- ▶ Test

LABELS INTERNATIONAUX



*Move Forward with Confidence**

SB1

Diapositive 4

SB1

Gestion et suivi du chantier

La mise en place d'un Plan de gestion de chantier passe par une organisation efficace et par la sensibilisation des entreprises. Une réunion de préparation peut être envisagée, notamment si la gestion environnementale des chantiers n'est pas une pratique commune dans les entreprises concernées. Cette action implique de :

- Définir les modalités de contrôle et de surveillance
- S'assurer de l'engagement des entreprises et d'identifier pour chacune un interlocuteur « environnement »
- Planifier le chantier et mettre en place une organisation générale pour coordonner les travaux et en limiter les nuisances, les risques de pollution et organiser la gestion des déchets
- Informer les riverains et éventuellement désigner un interlocuteur « Riverains »
- Mettre en place des actions correctives ou des mesures compensatoires
- Réaliser un bilan de chantier (dispositions prises pour limiter l'impact sur l'environnement, réclamations et traitement, incidents survenus, ...).

Sara Benayyad; 16/10/2016

OBJECTIFS

Donner des éléments de comparaison des dernières versions des systèmes de certification / labellisation, avec une recherche d'objectivité, et sur la base de ces retours d'expérience.



DONNÉES GÉNÉRALES

Intérêt généralisé pour la maîtrise de l'énergie dans le bâtiment.

Les objectifs visés varient selon les labels constitués des critères exigeants plus ou moins en termes d'énergie, d'environnement et de la santé.

L'obtention d'un label environnemental est conditionnée par la validation des critères décrits selon le contexte géographique, environnemental et culturel.

Les labels environnementaux de construction peuvent être divisés en trois grandes parties :

- Des labels déclarant l'impact environnemental d'un produit
- Des labels certifiant les constructions durables
- Des labels certifiant les professionnels de domaine.

DONNÉES GÉNÉRALES

Déclaration Environnementale des Produits (DEP):

Ces déclarations sont destinées à toute personne désireuse d'utiliser des matériaux ou des équipements ayant une garantie de respect de l'environnement et de l'absence de tout risque sur la santé.

Démarche volontaire, information détaillée basée sur une Analyse de Cycle de Vie (ACV) (ISO14025, ISO14040).

EXEMPLE ?

DONNÉES GÉNÉRALES

Labels pour constructions durables:

L'obtention d'un label de construction durable est une démarche volontaire engagée par un maître d'ouvrage ou un promoteur qui souhaite reconnaître la qualité de ses constructions ou réhabilitations.

Ces labels sont des indicateurs, pour un futur acquéreur ou locataire, en termes de confort, d'économie de charges et de respect de l'environnement. Ils s'appuient sur des référentiels et sont soumis à des procédures d'audit et d'évaluation.

EXEMPLES DES LABELS?

LEED (Leadership in Energy and Environmental Design): Créé par l'US Green Building Council en 1998. Ce label donne des points pour les différents crédits visés. Ce nombre de points est alors sommé pour obtenir le niveau de certification : Certified, Silver, Gold ou Platinum.

BREEAM (BRE Environmental Assessment Method): Créé par BRE Group (Building Research Establishment) en 1990. De même, ce système donne des points pour les différents crédits, et contient les niveaux de performance suivants : Pass, Good, Very good, Excellent, Outstanding.

HQE (Haute Qualité Environnemental) : Créé par l'association française HQE en 2005. Il contient les niveaux de performance suivants : Passe, Bon, Très bon, Excellent et Exceptionnel.

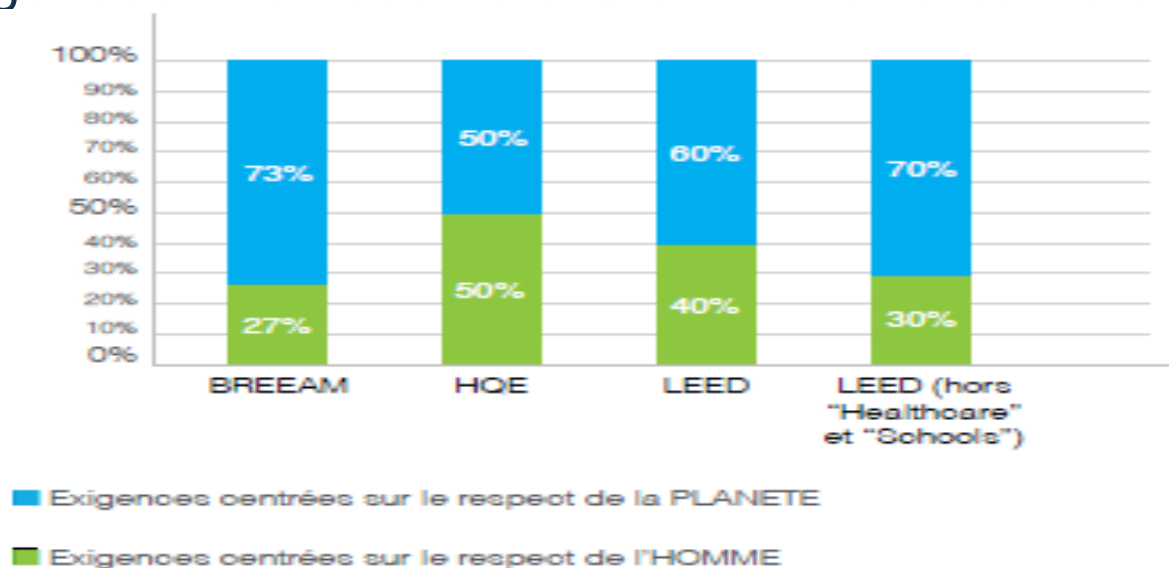
DONNÉES GÉNÉRALES

BREEAM	HQE		LEED
MANAGEMENT ENVIRONNEMENTAL DE PROJET			
Management ¹² (Man)	Système de management global		Integrative process ¹³
PERFORMANCE ENVIRONNEMENTALE DU BÂTIMENT			
Energy (Ene) + Pollution (Pol)	ENERGIE	Energie	Energy and Atmosphere (EA)
Land Use and Ecology (LE) + Pollution (Pol) + Transport (Tra)	ENVIRONNEMENT	Site	Location and Transportation (LT) + Sustainable Sites (SS)
Materials (Mat)		Composants	Material and Resources (MR)
Management (Man) + Waste (Wst)		Chantier	Material and Resources (MR) + Sustainable Sites (SS)
Water (We)		Eau	Water Efficiency (WE)
Waste (Wst)		Déchets	Material and Resources (MR)
X			Entretien - Maintenance
Health and Wellbeing (Hea)	CONFORT	Hygrothermique	Indoor Environmental Quality (EQ)
		Acoustique	
		Visuel	
		Olfactif	
Health and Wellbeing (limité)	SANTÉ	Qualité des espaces	X
Health and Wellbeing (limité)		Qualité de l'air	Indoor Environmental Quality (EQ)
Health and Wellbeing (Hea)		Qualité sanitaire de l'eau	X
Innovation ¹⁴	Valorisation via les principes d'équivalence ¹⁵		Innovation (IN) ¹⁶
X	X		Regional Priority ¹⁷

ELEMENTS DE COMPARAISON

Les certifications ont des « rubriques » environnementales similaires, avec des variations sur celles mises en avant.

- Planète : Exigences orientées vers l'économie des ressources naturelles, la limitation des impacts environnementaux;
- Homme : Exigences orientées vers le confort et la santé des usagers.



CALCUL DES NIVEAUX DE PERFORMANCE

A. BREEAM

La certification BREEAM donne des points pour les différents crédits. Ce nombre de points est alors pondéré par rubrique et donne un niveau de certification BREEAM, qui est fonction du score global obtenu (donné en pourcentage) :

■ Equivalence scores / niveaux / étoiles

Score BREEAM	Niveau BREEAM	Nombre d'étoiles équivalent
≥ 30 %	« Pass »	1
≥ 45 %	« Good »	2
≥ 55 %	« Very Good »	3
≥ 70 %	« Excellent »	4
≥ 85 %	« Outstanding »	5

Ce score BREEAM donne alors un niveau de certification, qui est également associé à un nombre d'étoiles, voir exemple ci-dessous :

■ Affichage de la performance



CALCUL DES NIVEAUX DE PERFORMANCE

B. LEED

La certification LEED donne des points pour les différents crédits visés.
Ce nombre de points est sommé pour obtenir le niveau de certification
LEED suivant le barème ci-dessous :

- Certifié : 40-49 points
- Argent : 50 - 59 points
- Or : 60-79 points
- Platine : 80 points et +

■ Affichage de la performance



CALCUL DES NIVEAUX DE PERFORMANCE

C. HQE

Pour les 14 cibles environnementales présentées précédemment, 3 niveaux de performance sont possibles :

- Prérequis
- Performant
- Très Performant

Le niveau Prérequis est obtenu lorsque l'ensemble des exigences minimales d'une cible sont rencontrées,

Les niveaux Performant et Très Performant sont obtenus suivant un pourcentage de points donné par cible, **ce qui laisse une grande flexibilité dans le choix des préoccupations.**

Par exemple, pour la cible 4 « Energie », il faut obtenir plus de 30% des points pour le niveau « Performant » et 50% des points pour le niveau « Très Performant » :

CALCUL DES NIVEAUX DE PERFORMANCE

Exemple d'évaluation cible 4

CIBLE 4	EVALUATION
PR	Respect des PRE-REQUIS
PERFORMANT	Respect des PRE-REQUIS ET ≥ 30% des points APPLICABLES Dont 5 POINTS sur la préoccupation 4.2.1
TRES PERFORMANT	Respect des PRE-REQUIS ET ≥ 50% des points APPLICABLES Dont 5 POINTS sur la préoccupation 4.2.1

CALCUL DES NIVEAUX DE PERFORMANCE

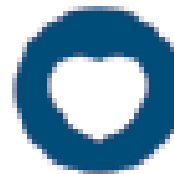
:

Affichage de la performance



ÉNERGIE

★★★★



SANTÉ

★★★★



ENVIRONNEMENT

★★★★



CONFORT

★★★★

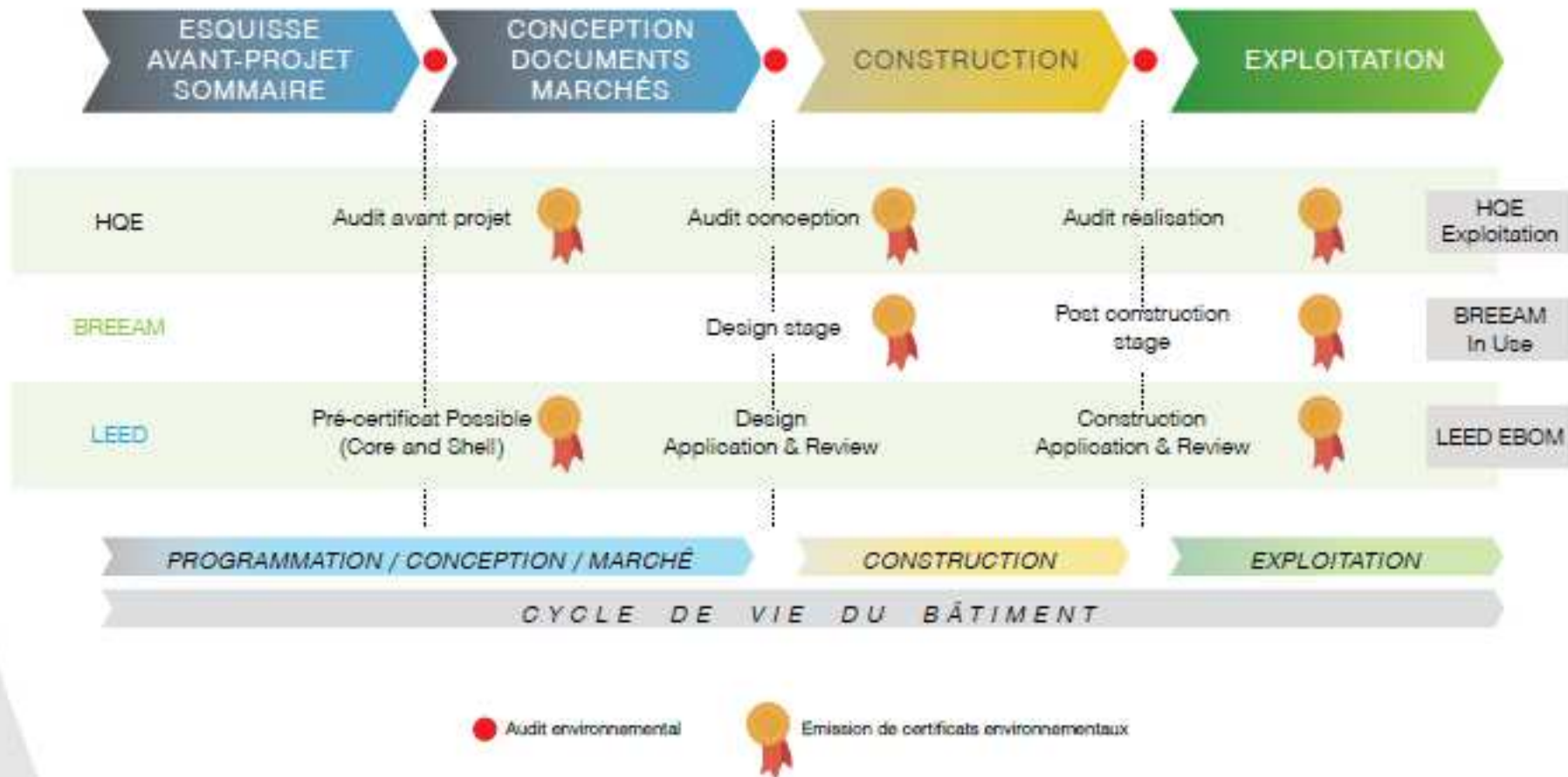
Equivalence étoiles / niveaux

Nombre d'étoiles	Niveau HQE
1	« Pass »
2	« Bon »
3	« Très Bon »
4	« Excellent »
5	« Exceptionnel »

LES AUDITS & REVUES DOCUMENTAIRES

A. Planning des audits:

- Phasage des audits en fonction du déroulement « classique » d'un projet de conception et de construction
(voir également nos compléments à la page suivante)



LES AUDITS & REVUES DOCUMENTAIRES

B. Déroulement des audits:

■ Certification BREEAM:

La certification BREEAM construction est basée sur la rédaction de deux rapports de preuves, réalisés par « l'assesseur BREEAM » :

- Un rapport en phase conception dénommé « BREEAM Design Stage »
- Un rapport en phase construction dénommé « BREEAM Post-construction Stage ».

LES AUDITS & REVUES DOCUMENTAIRES

■ Certification HQE:

Des audits sur site, réunissant l'architecte, le donneur d'ordre et les autres membres de l'équipe (génie mécanique, électrique, acousticien).

Le déroulement de l'audit HQE est basé sur l'analyse du tableau d'évaluation HQE qui peut être préparé par le référent certification HQE. L'auditeur HQE analyse la qualité des justifications présentées.

Les avantages d'un audit sur site sont les suivants :

- Aspect pédagogique et humain de l'échange technique entre les parties
- Aspect « visible » du processus de validation de la certification
- Risque d'incompréhension technique limité car échanges techniques « en direct »

LES AUDITS & REVUES DOCUMENTAIRES

■ Certification LEED:

un dossier est à préparer avec des justificatifs par crédit, à transmettre via la plateforme dédiée LEED Online.

Des tableaux de calculs sont également intégrés dans ces formulaires.

La revue par le GBCI via sous traitance à des entreprises accréditées spécifiquement.

L'ensemble du processus de certification est piloté par le « coordonnateur LEED.

RÉFÉRENTIELS DE CONSTRUCTION

A. Discussion sur les prérequis des certifications:

Les prérequis sont les exigences minimales à atteindre pour qu'un projet puisse prétendre à une certification environnementale. Ainsi, les prérequis sont fortement révélateurs de l'attention portée par le certificateur aux performances minimales attendues d'un bâtiment certifié.

Les trois certifications HQE, BREEAM et LEED ont des fonctionnements distincts pour les prérequis.

Les certifications LEED et HQE ont 6 prérequis similaires et concernent les thématiques suivantes :

- Gestion des déchets de chantier,
- Performance énergétique minimale,
- Equipements hydro-économiques,
- Mise en place d'un local déchet,
- Mise en place de compteurs d'énergie,
- Débits de renouvellement d'air minimums.

RÉFÉRENTIELS DE CONSTRUCTION

Prérequis supplémentaires (LEED, BREEAM):

- Le commissionnement des systèmes (LEED);
- L'interdiction d'amiante (BREEAM) et des restrictions fortes sur le tabagisme (LEED);
- La mise en place d'à minima un compteur d'eau (BREEAM et LEED)
- Le chantier à faibles nuisances (LEED);
- L'imposition sur le choix de ballasts électroniques pour les luminaires (BREEAM);

HQE se démarque par l'imposition d'exigences sur le confort et la santé, là où les certifications BREEAM et LEED ont moins d'impositions:

- Assainissement
- Confort thermique
- Confort acoustique
- Accès à la lumière du jour et accès aux vues
- Qualité sanitaire des espaces et de l'eau (cibles 12 et 14).

RÉFÉRENTIELS DE CONSTRUCTION

b. Discussion sur les crédits des certifications

■ Transports

	BREEAM	HQE	LEED
Véhicules propres	3% des places de stationnement pour véhicules électriques (dont approvisionnement en électricité verte)	10% des places de stationnement pour véhicules électriques	3 à 5% des places de stationnement réservées pour les « véhicules propres » ²²²
Nombre de places de stationnement	Si possible 1 place / 3 usagers (ou moins)	Approche qualitative sur la mutualisation avec d'autres bâtiments	Approche quantitative
Transport en commun	Calcul d'un index de transport avec un outil spécifique	Nombres de lignes à distance de l'entrée à moins de 200 / 600 m + fréquence	Nombre de services journaliers à moins de 400 / 800 m

ériaux / Equipements :

	BREEAM	HQE	LEED
Réutilisation d'une partie de bâtiment existante	Valorisation indirecte	Valorisation indirecte	Oui
Impact environnemental / coût global	Analyse en coût global selon ISO 15688-5 Etude ACV valorisée	Etude d'impact environnemental par familles de produits, selon DEP ²³	Etude d'impact environnemental sur le bâtiment complet, données conformes à la ISO 14040
Imperméabilité pour recyclage des matériaux en fin de vie	Non	Oui	Non
Impact sanitaire	Choix matériaux à faibles émissions / teneurs en COVT et formaldéhydes + Mesure de qualité d'air à la livraison et respect de seuils		
Source responsable	Politique environnementale (ISO 14001, FSC)	Bois FSC	Crédit spécifique

rgie :

	BREEAM	HQE	LEED
Travail sur l'enveloppe	Valorisation indirecte	Note technique de justification des principes bioclimatiques à fournir	Valorisation indirecte
Optimisation des consommations énergétiques	Oui		
Recours aux énergies renouvelables	Oui		
Efficacité énergétique en exploitation	Oui	Non	Oui
Méthode de vérification	Calcul réglementaire local si existant ou ASHRAE 90.1 :2010	Calcul réglementaire local si existant ²⁴ ou ASHRAE 90.1 :2010	ASHRAE 90.1 :2010
Niveau minimum	A partir du niveau « Excellent »	Prérequis : gain minimum de 10%	Prérequis : gain minimum de 10%

RÉFÉRENTIELS DE CONSTRUCTION

■ Maintenance du bâti et des équipements :

	BREEAM	HQE	LEED
Accès au bâti	Non	Etude accessibilité	Non
Accès aux éléments de finition, protection	Protection des espaces sensibles au trafic	Faciles d'entretien Adaptables	Non
Locaux techniques	Non	Faciles d'accès	Non
Equipements techniques	Non	Faciles d'accès Adaptables	Non
Réseaux	Non	Faciles d'accès Adaptables	Non
Suivi / Comptages		Oui	
Contrôle du confort		Oui	
Mise en service		Oui	

RÉFÉRENTIELS DE CONSTRUCTION

C. Le management environnemental de projet

Les certifications BREEAM et LEED commencent à intégrer des exigences de management de projet, tandis que la certification HQE considère cette composante de management environnemental comme une condition clé pour la réussite d'un projet durable, en favorisant le processus de conception intégrée.

DOCUMENTS MANAGEMENT requis par HQE		BREEAM	LEED
ENGAGEMENT DU DEMANDEUR			
Analyse du site	Permet d'établir le profil environnemental sur la base des atouts et contraintes de la parcelle et de l'environnement (hiérarchisation des cibles en fonction des enjeux)	Non	Oui : <i>SS Credit 1: Site Assessment</i>
Recueil des besoins des parties intéressées	Recueil des besoins et attentes de tous les acteurs potentiellement impliqués dans l'opération de construction	<i>Man 04 Stakeholder participation</i>	Non
Recueil des exigences réglementaires et autres	Le demandeur doit réaliser ou faire réaliser un inventaire des exigences législatives et réglementaires applicables à l'opération	<i>Envoi Checklist des normes utilisées pour le projet</i>	Non
Evaluation des coûts d'investissement et de fonctionnement	Il s'agit de considérer l'enveloppe financière en lien avec les objectifs environnementaux	Non	Oui : <i>Via le crédit Integrative design</i>
Profil de performance environnementale	Synthèse de la performance visée pour les thèmes Energie, Environnement, Confort et Santé	Non	Non
Document d'engagement	Engagement du donneur d'ordre dans la certification HQE	Non	Non
MISE EN OEUVRE ET FONCTIONNEMENT			
Répartition des missions, des responsabilités et autorités des collaborateurs et intervenants	Permet d'établir le rôle de chacun dans le processus de certification HQE	Oui <i>Man 01 Sustainable procurement</i>	Oui : <i>De manière indirecte via la plateforme LEED Online</i>
Evaluation des collaborateurs et intervenants – Formations	Permet de s'assurer que les intervenants choisis bénéficient de références suffisantes pour travailler sur un projet à forte composante environnementale		Oui : <i>De manière indirecte, ID Credit 2 valorise la présence d'un LEED AP sur le projet</i>
Contrats des intervenants	Permet de s'assurer que des clauses relatives à la démarche HQE ont été intégrées dans les contrats des intervenants	Non	Non

DOCUMENTS MANAGEMENT requis par HQE		BREEAM	LEED
PILOTAGE			
Résultats des revues et de toutes actions en découlant	Permet de vérifier l'avancement par rapport à la planification	Non	Non
Evaluation de la PEB	Evaluation de l'ensemble des exigences du référentiel de Performance Environnemental du Bâtiment	Non	Non
Procédure relative aux corrections et actions correctives	Procédure destinée à mener des corrections et actions correctives lorsque la PEB n'est pas atteinte par rapport au profil visé	Non	Non
CAPITALISATION			
Bilan de l'opération	L'objectif du bilan est d'accroître la pertinence et l'efficacité des dispositions mises en oeuvre, à partir de l'expérience concrètement vécue sur le terrain	Non	Non
Informations sur la satisfaction (ou la non satisfaction) des clients	Idem ci-dessus	Oui : <i>Man 04a Stakeholder participation</i>	Non

DEMARCHE HQE™ CONSTRUCTION

- ✓ Développée par l'Association HQE en 2005 et 2014;
- ✓ Démarche de réalisation d'ouvrages sains et confortables;
- ✓ Intégration des opérations d'aménagement à leurs territoires;
- ✓ Maitrise des impacts environnementaux;
- ✓ Réponse aux enjeux de D.D;
- ✓ Offrir un cadre de vie de qualité.



HQE 

DEMARCHE HQE™ CONSTRUCTION

DOMAINE D'APPLICATION

- La certification **HQE™ Construction** s'applique à tout type d'opération de construction neuve d'un bâtiment.
- Elle s'adresse à **tout professionnel** sans distinction de statut.

DEMARCHE HQE™ CONSTRUCTION

FINALITES DE LA DEMARCHE

- ✓ Lutte contre le changement climatique ;
- ✓ Préservation de la biodiversité, des milieux et des ressources ;
- ✓ Cohésion sociale et la solidarité entre les territoires et les générations ;
- ✓ Epanouissement de tous les êtres humains ;
- ✓ Dynamique de développement suivant des modes de production et de consommation responsables.



La structure des référentiels techniques

- ✓ Système de Management de l'Opération (SMO);
- ✓ 14 cibles pour balayer les champs et les enjeux du développement durable

Exigences de Management Environnemental de Projet (MEP)

+

Exigences de Performance Environnementale de Bâtiments (PEB)

SYSTÈME DE MANAGEMENT DE L'OPERATION

ROLE & OBJECTIF

- ✓ Prise en compte les enjeux du développement durable;
- ✓ Gouvernance et la réalisation d'opérations de construction durable;
- ✓ Organisation de la conduite de l'opération;
- ✓ Maîtrise des différents processus;
- ✓ Optimisation des efforts des acteurs.

Le Management Environnemental du Projet

Objectifs :

- Fixer les cibles environnementales prioritaires
- Organiser l'opération pour les atteindre
- Maîtriser les processus opérationnels pour atteindre les objectifs



La démarche HQE™

- ▶ La démarche HQE s'appuie sur 14 cibles de progrès environnementaux, parmi lesquelles le maître d'ouvrage choisit ses objectifs et le profil de la Performance Environnementale du Bâtiment (PEB) :

ENERGIE :
Cible n°4. Gestion de l'énergie

ENVIRONNEMENT:

1. Relation harmonieuse des bâtiments avec leur environnement immédiat
2. Choix intégré des produits et des matériaux de construction
3. Chantier à faibles nuisances
5. Gestion de l'eau
6. Gestion des déchets d'activités
7. Gestion de l'entretien et maintenance

SANTE :

12. Qualité sanitaire des espaces
13. Qualité sanitaire de l'air
14. Qualité sanitaire de l'eau

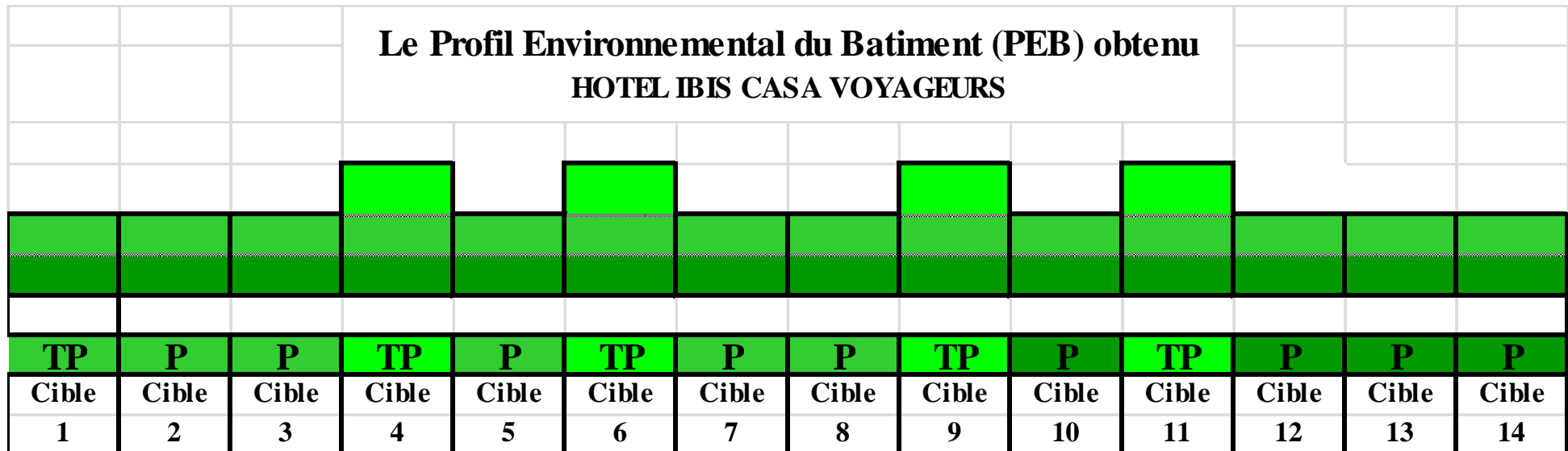
CONFORT :

8. Confort hygrométrique
9. Confort acoustique
10. Confort visuel
11. Confort olfactif

➔ Un Système de Management de l'Opération devra aider à la maîtrise des 14 cibles.

La Performance Environnementale du Bâtiment – Choix des cibles

➔ Pour le profil PEB évalué phase réception travaux :



Légende :

TP : Très Performant

P : Performant

B : Base (ou Près-requis)

Niveau de performance d'une opération certifié HQE

Global level	Minimum level to achieve
HQE Pass	All PR
HQE Good	1 to 4 stars
HQE Very Good	5 to 8 stars
HQE Excellent	9 to 11 stars
HQE Exceptional	≥ 12 stars

HQE™ Certifié par CERWAY
CERTIFICAT

N° 0166
Delivré le 26 septembre 2014

HQE® TRES BON

- ÉNERGIE ★★☆☆
- ENVIRONNEMENT ★★☆☆
- SANTÉ ★☆☆☆
- CONFORT ★☆☆☆

PROJET : BÂTIMENT D'ENSEIGNE NIVERSITÉ INTERNATIONALE DE RABAT
DÉLIVRÉ À : FONCIÈRE UNIVERSITÉ NATIONALE DE RABAT
SITUATION : MAROC
TYPE DE BÂTIMENT : BÂTIMENT D'ENSEIGNEMENT
CYCLE : CONSTRUCTION NEUVE
ÉTAPE : RÉALISATION

Patrick NOSSENT
Président

Cerway atteste que le projet a été évalué conforme aux niveaux de performance définis sur les thèmes énergie, environnement, santé, confort selon le Référentiel de Certification HQE™ Certifié par Cerway pour les bâtiments en construction - Version du 13/09/2013. Cette attestation ne vaut que pour le cycle et l'étape précisés ci-contre.

4, avenue du Recteur Poincaré
75016 PARIS - FRANCE
www.cerway.com



Réalisé par :
giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



Cible 1 - Site



Cible 1 - Site



Objectif :

A la fin de ce module, vous serez capable de vous approprier les enjeux de la cible 1 **site de la PEB**

Prérequis :

Avoir pris connaissance dans :

- ✓ Référentiel pour la Performance Environnemental de Bâtiments en Construction résidentielle.
- ✓ Référentiel pour la Performance Environnemental de Bâtiments en Construction non résidentielle.
- ✓ Guide pratique bâtiment non résidentiel.

Cible 1 - Site

Points abordés dans ce module :

Cible 1 Site

Résidentiel

- ✓ Organisation de la parcelle
- ✓ Analyse de site
- ✓ Aménagement de la parcelle

Non Résidentiel

- ✓ Aménagement de la parcelle
- ✓ Qualité d'ambiance des espaces extérieurs
- ✓ Impacts du bâtiment

Cible 1 - Site

Exigences de la cible 1

1. Analyse de site

Analyse des atouts et contraintes du site avant l'étude de conception

2. Organisation de la parcelle pour créer un cadre de vie agréable

Valorisation : Cours, aires de jeux, aire de détente, choix de la végétation, création d'un local dédié à améliorer le cadre de vie, ... Justification de la prise en compte ou non, de ces éléments

3. Aménagement de la parcelle pour favoriser l'eco-mobilité

Etat des lieux des différents modes de transports existants autour de l'opération Valorisation : **réduire les impacts et ou nuisances liés au transport** : cheminement piéton, point d'alimentation pour véhicules électriques,...

Cible 1 - Site

Exigences de la cible 1

1. Aménagement de la parcelle pour un développement urbain durable

Quelles sont les dispositions prises sur le projet qui permettent :

- ✓ d'être en cohérence avec la politique de la collectivité en matière d'aménagement et de développement durable du territoire ?
- ✓ d'optimiser les accès et gérer les flux ?
- ✓ de favoriser l'usage des transports en commun ?
- ✓ de maîtriser les modes de déplacement (notamment par rapport à leurs pollutions) ?
- ✓ de favoriser la végétalisation des surfaces ?
- ✓ de préserver voire améliorer la biodiversité ?

Cible 1 - Site

Exigences de la cible 1

2. Qualité d'ambiance des espaces extérieurs accessibles pour les usagers

Les dispositions prises permettent elles :

- De limiter les effets perturbateurs du vent, les effets indésirables des précipitations,
- D'optimiser le potentiel de rapport au soleil ? L'effet d'ilôt de chaleur est-il important?

Dans quelle mesure l'aménagement de la parcelle prend en compte :

- Les sources de nuisances sonores en extérieur ?
- Les potentialités et contraintes du patrimoine naturel et bâti en terme d'accès aux vues ?
- Le risque de pollutions des espaces extérieurs (sols, air) et de qualité sanitaire (étude) ?
- L'éclairage extérieur (confort et sécurité) ?

Cible 1 - Site

Exigences de la cible 1

3. Impacts du bâtiment sur le voisinage

Quelles sont les dispositions prises sur le projet qui permettent d'optimiser le **droit des riverains** :

- Au soleil ?
- A la lumière ?
- Aux vues ?

Quelles sont les dispositions prises sur le projet qui permettent de limiter pour les riverains :

- Le risque sanitaire ?
- Les nuisances acoustiques ?
- La nuisance visuelle nocturne ?

Cible 1 - Site

Cible 1	Points importants
Résidentiel	La finalité est de faire le lien entre l'analyse de site et les cibles
Non résidentiel	<ul style="list-style-type: none">➤ Cohérence avec la politique de la collectivité➤ Evaluation détaillée des possibilités de transports (distances en cheminements)➤ Végétalisation et prise en compte de la biodiversité➤ Nuisances pour les riverains

Cible 2 - Composants

Cible 2 - Composants

Objectif :

A la fin de ce module, vous serez capable de vous approprier la cible 2 composante.

Prérequis :

Avoir pris connaissance dans :

- ✓ Référentiel pour la Performance Environnemental de Bâtiments en Construction résidentielle.
- ✓ Référentiel pour la Performance Environnemental de Bâtiments en Construction non résidentielle.
- ✓ Guide pratique bâtiment non résidentiel.

Cible 2 - Composants

Points abordés dans ce module :

Cible 2 : Composants

Résidentiel

- ✓ Qualité technique
- ✓ Qualité environnementale
- ✓ Qualité sanitaire

Non Résidentiel

- ✓ Choix constructifs
- ✓ Choix des produits de construction

Cible 2 - Composants

Exigences de la cible 2

1. Qualité technique

**Des matériaux, produits et équipement mis en œuvre,
Produits et équipements adaptés à l'usage du bâtiment, des parties communes,
des pièces des logements, des occupants et à l'environnement extérieur
(nuisible, conditions climatiques)**

2. Qualité environnementale

Des produits, et équipements mis en œuvre

Produits disposant d'information concernant les impacts environnementaux
Valorisation : Etudes de différents scénarios de contribution des produits à la
performance environnementale selon norme EN 15978 ou ISO 21931 et prise en
compte des scénarios dans le choix de produits.

Cible 2 - Composants

Exigences de la cible 2

3. Qualité sanitaire

Des produits, et équipements mis en œuvre Produits non cancérrogènes (produits du groupe 1 non utilisables) Valorisation : Produits des lots revêtements muraux et revêtements de sols respectant des exigences portant sur un seuil limite démission de formaldéhyde et de COVT.

Cible 2 - Composants

Exigences de la cible 2

1. Choix constructifs pour la durabilité et l'adaptabilité de l'ouvrage

Le projet met-il en œuvre des produits, systèmes ou procédés dont les caractéristiques sont vérifiées (aptitude à emploi, compatibles avec l'usage) ? Si oui, lesquels. Si non, pour quelle raison (non existant dans certains domaines, conditions ne permettant pas une mise en concurrence objective, etc.) ?

Dans quelle mesure la conception permet-elle l'adaptabilité de l'ouvrage ?

Dans quelle mesure la conception permet-elle la démontabilité et la séparabilité des produits de la structure porteuse et du second œuvre en fin de vie de l'ouvrage ? Des équipements et systèmes ?

Cible 2 - Composants

Exigences de la cible 2

2. Choix constructifs pour la facilité d'entretien de l'ouvrage

Dans quelle mesure le choix des produits de construction a-t-il pris en compte:

- Le critères de facilité d'entretien des produits ?
- le critère des impacts environnementaux de l'entretien, notamment des produits d'entretien ?

Énergie

Eau

Co2

Déchets

Cible 2 - Composants

Exigences de la cible 2

3. Choix des produits de construction afin de limiter les impacts environnementaux de l'ouvrage

Dans quelle mesure la connaissance des caractéristiques environnementales des produits a-t-elle été intégrée comme un critère de choix des produits ?

Quels critères environnementaux ont été pris en compte ? Quelles sont les valeurs de ces critères à l'échelle du bâtiment ?

Des matériaux utilisant des filières permettant un approvisionnement du chantier moins émetteur de CO₂ ont-ils été mis en œuvre ?

Des matériaux permettant de piéger du CO₂ ont-ils été mis en œuvre ? Sont-ils certifiés ?

Cible 2 - Composants

Exigences de la cible 2

4. Choix des produits de construction afin de limiter les impacts sanitaires de l'ouvrage

Dans quelle mesure la connaissance des caractéristiques sanitaires des produits (émissions de COV, formaldéhyde) a-t-elle été Intégrée comme un critère de choix des produits en contact avec l'air intérieur ?

Quelles sont les valeurs d'émissions de COV, de formaldéhyde pour les produits concernés ? Quels seuils d'émissions sont atteints ?

La pollution par les éventuels traitements des bois mis en œuvre a-t-elle été prise en compte ?



Cible 2 - Composants



Synthèse

Cible 2	Points importants
Résidentiel	<ul style="list-style-type: none">➤ Prescrire dans les pièces écrites des matériaux produits et équipements de qualité
Non résidentiel	<ul style="list-style-type: none">➤ Aptitude à l'emploi des produits➤ Evaluation globale-des impacts environnementaux (par calcul ACV)➤ Limitation des impacts sanitaires :<ul style="list-style-type: none">✓ COV✓ Formaldéhyde✓ Benzène

Cible 3 - Chantier

Cible 3 - Chantier

Objectif :

A la fin de ce module, vous serez capable de vous approprier la cible 3 Chantier.

Prérequis :

Avoir pris connaissance dans :

- Référentiel pour la Performance Environnemental de Bâtiments en Construction résidentielle.
- Référentiel pour la Performance Environnemental de Bâtiments en Construction non résidentielle pages.
- Guide pratique bâtiment non résidentiel.

Cible 3 - Chantier

Points abordés dans ce module :

Cible 3 – Chantier

Résidentiel et Non Résidentiel

- Engagements et objectifs
- Organisation
- Gestion des déchets
- Limitation des nuisances et des pollutions

Non Résidentiel

- Limitation des consommations de ressource

Cible 3 - Chantier

Exigences de la cible 3

1. Engagements et objectifs du chantier

impact sur l'environnement; limitation des nuisances occasionnées, respect des conditions d'hygiène et de sécurité des travailleurs, respect des principes et droits fondamentaux au travail établi par l'OIT ...

Engagements communiqués aux équipes de maîtrise d'œuvre

Valorisation : Désignation d'un correspondant environnemental pour chaque entreprise,...

2. Organisation du chantier

Plan de chantier et d'organisation des flux, plan de prévention des risques environnementaux, suivi de chantier,...

Valorisation : bilan de chantier

Cible 3 - Chantier

Exigences de la cible 3

3. Gestion des déchets de chantier

Diagnostic déchets en cas de déconstruction préalable, mise en place du stockage et tri des déchets,...

4. Limitation des nuisances et des pollutions sur le chantier

Maîtriser les ressources en eau et en énergie, limiter les nuisances acoustiques, préserver la biodiversité pendant le chantier, ... : agir sur l'organisation, le matériel et les aménagements

Valorisation : faciliter la réutilisation des terres excavées

Cible 3 - Chantier

Exigences de la cible 3

1. Optimisation de la gestion des déchets de chantier

Quelles sont les dispositions prises pour identifier les déchets, minimiser la production de déchets à la source (construction neuve) et optimiser le degré de déconstruction (en cas de déconstruction préalable).

Quel pourcentage de déchets est valorisé ?
(par rapport à la masse totale de déchets générés)

Quelles dispositions sont prises pour optimiser la collecte, le tri et le regroupement des déchets de chantier ? Un plan de gestion des déchets de chantier est-il mis en place ?

Cible 3 - Chantier

Exigences de la cible 3

2. Limitation de nuisances et des pollutions sur le chantier

Dans quelle mesure l'organisation du chantier permet elle de limiter les nuisances :

- ✓ acoustiques
- ✓ Visuelles
- ✓ dues au trafic des véhicules
- ✓ dues à la poussière, à la boue, aux laitances de béton

Dans quelle mesure l'organisation du chantier permet elle de limiter les pollutions :

- ✓ du sous et du sous-sol ?
- ✓ de l'eau ?
- ✓ de l'air (et odeurs) ?
- ✓ Les produits potentiellement polluants ont-ils été identifiés ? La biodiversité est-elle préservée pendant le chantier ?

La biodiversité est-elle préservée pendant le chantier ?

Cible 3 - Chantier

Exigences de la cible 3

3. Limitation des consommations de ressource sur le chantier

Dans quelle mesure l'organisation du chantier permet elle de limiter ces consommations :

- de ressources énergétiques ? Les installations de chantier sont-elles vertueuses du point de vue énergétique ?
- d'eau ?

A-t-on prévu de réutiliser les terres excavées sur place ? Le bilan est-il neutre ?

Cible 3 - Chantier

Synthèse

Cible 3	Points importants
Résidentiel	<ul style="list-style-type: none">➤ Définition des engagements et objectifs du maître d'ouvrage et l'organisation .du chantier
Non résidentiel	<ul style="list-style-type: none">➤ Identification et la quantification des déchets de chantier.-➤ Pourcentages de valorisation à atteindre➤ Limitation des nuisances et pollutions

Cible 4 - Energie

Cible 4 - Energie

Objectif :

A la fin de ce module, vous serez capable de vous approprier la cible 4 Energie

Prérequis :

Avoir pris connaissance dans :

- ✓ Référentiel pour la Performance Environnemental de Bâtiments en Construction résidentielle.
- ✓ Référentiel pour la Performance Environnemental de Bâtiments en Construction non résidentielle.
- ✓ Guide pratique bâtiment non résidentiel.

Cible 4 - Energie

Points abordés dans ce module :

Cible 4 – Energie

Résidentiel - Energie et Economie

- ✓ Conception thermique
- ✓ Panneaux solaires thermiques et/ou photovoltaïques
- ✓ Calorifugeage des réseaux
- ✓ Eclairage artificiel
- ✓ Ascenseur
- ✓ Contrôle des consommations énergétiques

Non Résidentiel - Energie

- ✓ Réduction de la demande énergétique
- ✓ Réduction de la consommation d'énergie primaire
- ✓ Réduction des émissions de polluants

Cible 4 - Energie

Exigences de la cible 4

1. Conception thermique

STD (Simulation Thermique Dynamique) par typologie de bâtiment en justifiant la représentativité des bâtiments sélectionnés et en justifiant les données d'entrée retenues consommations énergétiques des 5 postes (chauffage, refroidissement, éclairage, ECS, auxiliaires) soient < 120/80/50 kWh énergie finale/an.m² surface utile (en fonction du niveau de performance)

2. Panneaux solaires thermiques et/ou photovoltaïques (si présence)

Orientation et inclinaison des panneaux solaires afin d'obtenir un rendement optimal

3. Calorifugeage des réseaux

Calorifugeage des réseaux d'ECS dans le cas d'une production collective et des réseaux de distribution de froid

Cible 4 - Energie

Exigences de la cible 4

4. Eclairage artificiel

Niveau de consommation (2,5 W/mV100 Lux), commandes d'éclairage, éclairage intermittent

5. Ascenseur

Choix du modèle d'ascenseur en adéquation avec le trafic pour /imiter la consommation énergétique

6. Contrôle des consommations énergétiques

Valorisation : Pour chaque logement, comptage ou sous-comptage spécifique du chauffage et de l'ECS si production collective

Cible 4 - Energie

Exigences de la cible 4

1. Réduction de la demande énergétique par la conception architecturale

- ✓ Dans quelle mesure les dispositions architecturales permettent-elles de réduire les besoins énergétiques (chaud, froid, éclairage) ?
- ✓ Quelles solutions passives sont mises en œuvre pour réduire ces besoins ?
- ✓ Dans quelle mesure la perméabilité à l'air a-t-elle été prise en compte ? Est-il démontré quelle est la valeur de la performance atteinte ?

Cible 4 - Energie

Exigences de la cible 4

2. Réduction de la consommation d'énergie primaire

- ✓ Quelles sont les consommations énergétiques ? Par poste énergétique (chauffage, refroidissement, éclairage, ECS, ventilation, auxiliaires) ? Quels calculs ont été réalisés ? Avec quel outil ? Comment ?
- ✓ L'éclairage artificiel non lié au confort visuel des usagers a-t-il été travaillé, réduit ?
- ✓ Les consommations des équipements électromécaniques ont-elles été réduites ?
- ✓ Le projet met-il en œuvre des énergies renouvelables ? Si oui, lesquelles, quelle couverture des besoins est assurée, et la filière choisie est-elle pertinente ? Si non, dans quelle mesure la mise en œuvre de telles solutions énergétiques a-t-elle été étudiée ? Quels ont été les critères d'arbitrage ?

Cible 4 - Energie

Exigences de la cible 4

3. Réduction des émissions de polluants dans l'atmosphère

- ✓ Quelles sont les émissions de CO₂ (avec quels seuils) et de SO₂, liées aux consommations énergétiques ?
- ✓ Est-ce que différentes variantes énergétiques ont été étudiées ? Lesquelles ?
- ✓ Dans quelle mesure le choix énergétique retenu correspond-t-il au meilleur compromis vis-à-vis des émissions de polluants liées aux consommations énergétiques et des objectifs environnementaux du Maître d'Ouvrage ?
- ✓ L'impact des systèmes sur la couche d'ozone a-t-il été pris en compte ?

Cible 4 - Energie

Synthèse

Cible 4	Points importants
Résidentiel	<ul style="list-style-type: none">➤ Simulation Thermique Dynamique ➤ Consommations à calculer a minima sur les postes<ul style="list-style-type: none">▪ Chaud/froid▪ Ventilation▪ Eclairage▪ ECS▪ Auxiliaires
Non résidentiel	<ul style="list-style-type: none">✓ Calcul des émissions de CO₂ (consommations liées au bâti, coefficients locaux)

Cible 5 - Eau

Cible 5 - Eau

Objectif :

A la fin de ce module, vous serez capable de vous approprier la cible 5 Eau.

Prérequis :

Avoir pris connaissance dans :

- ✓ Référentiel pour la Performance Environnemental de Bâtiments on Construction résidentielle.
- ✓ Référentiel pour la Performance Environnemental de Bâtiments en Construction non résidentielle.
- ✓ Guide pratique bâtiment non résidentiel.

Cible 5 - Eau

Points abordés dans ce module :

Cible 5 – Eau

Résidentiel

- ✓ Comptage des consommations d'eau
- ✓ Réduction de la consommation d'eau distribuée
- ✓ Besoin en eau chaude sanitaire
- ✓ Gestion des eaux usées
- ✓ Gestion des eaux pluviales

Non Résidentiel

- ✓ Réduction de la consommation d'eau distribuée
- ✓ Gestion des eaux pluviales à la parcelle
- ✓ Gestion des eaux usées

Cible 5 - Eau

Exigences de la cible 5

1. Comptage des consommations d'eau

Compteur d'eau chaude en cas de production collective d'ECS,
Valorisation : dispositif de lecture des consommations d'eau à l'intérieur du logement
Valorisation : tableau de bord des consommations d'eau chaude et d'eau froide

2. Réduction de la consommation d'eau distribuée Pour les parties privatives :

Robinetteries, chasses d'eau... certifiés ou labels des chasses d'eau à double commande Pour les parties communes :
Valorisation : dispositifs permettant de réduire les consommations d'eau pour les espaces communs

Cible 5 - Eau

Exigences de la cible 5

3. Besoin en eau chaude sanitaire

Systeme de production d'ESS qui couvre les besoins journaliers volumiques nécessaire aux occupants

4. Gestion des eaux usées

Assainissement pour assurer le traitement des eaux usées dans le cas où il n'est pas prévu de raccordement au réseau d'assainissement collectif

5. Gestion des eaux pluviales

Valorisation ou très peiormant : Calcul

Cible 5 - Eau

Exigences de la cible 5

1. Réduction de la consommation d'eau distribuée :

- Les besoins en eau distribuée dans les sanitaires est-elle évaluée ?
- Des économies d'eau distribuée sont-elles réalisées dans les sanitaires par rapport à une consommation conventionnelle ? Quelle est cette économie ? Comment est-elle réalisée (systèmes économes, récupération d'EP, récupération dans les systèmes du bâtiment) ?
- Quels sont les usages ne nécessitant pas des caractéristiques correspondant à l'eau distribuée ?
- Le recours à une eau « autre » pour ces usages est-il réalisé ? Quelle est l'économie ainsi réalisée ?
- Quelle est la consommation globale d'eau totale et la consommation d'eau distribuée sur le bâtiment ?

Cible 5 - Eau

Exigences de la cible 5

2. Gestion des eaux pluviales à la parcelle

- Comment est traitée l'imperméabilisation de la parcelle ? Quel coefficient d'imperméabilisation est atteint après réalisation ?
- Quelles dispositions permettent de traiter le complexe rétention / infiltration
- Une étude de faisabilité sur l'infiltration a-t-elle été réalisée ?
- Un volume de stockage des eaux pluviales est-il mis en place ? Quel pourcentage est réalisé avec des techniques alternatives ?
- Quelles dispositions sont prises pour traiter les pollutions chroniques et les pollutions accidentelles ? L'exploitant futur des systèmes est-il impliqué ?

Cible 5 - Eau

Exigences de la cible 5

3. Gestion des eaux usées

- Les eaux usées peuvent-elles être traitées sur place ? Si oui : cela est-il possible ?
- Des systèmes alternatifs sont-ils mis en place ?
Sont-ils sur le plan environnementale plus avantageux que le réseau ?
Sont-ils paysagers ?
- Les eaux usées sont-elles recyclables ? Recyclées ? Pour des usages ne nécessitant pas la potabilité ? Pour des usages nécessitant la potabilité ?
- Les eaux grises sont-elles récupérées ? Une étude de faisabilité a-t-elle été réalisée ?
- Est-on en réseau unitaire ? Si oui) quelles dispositions sont prises pour limiter les rejets d'eaux pluviales au réseau ?

Cible 5 - Eau

Synthèse

Cible 5	Points importants
Résidentiel	<ul style="list-style-type: none">➤ Couvrir les besoins journaliers volumique en eau chaude➤ Réaliser un assainissement des eaux usés dans le cas d'absence d'assainissement collectif
Non résidentiel	<ul style="list-style-type: none">➤ Les besoins en eau dans les sanitaires (< référence calculée avec des équipements de référence) Un outil de calcul est fourni par Cerway (utilisation non obligatoire)➤ Le calcul de :<ul style="list-style-type: none">*La consommation totale d'eau (m³/an)*La consommation d'eau distribuée (m³/an)➤ Les rejets d'eaux usées en assainissement non collectif

Cible 6 - Déchets

Cible 6 - Déchets

Objectif :

A la fin de ce module, vous serez capable de vous approprier la cible 6 Déchets.

Prérequis :

Avoir pris connaissance dans :

- ✓ Référentiel pour la Performance Environnemental de Bâtiments on Construction résidentielle.
- ✓ Référentiel pour la Performance Environnemental de Bâtiments en Construction non résidentielle.
- ✓ Guide pratique bâtiment non résidentiel.

Cible 6 - Déchets

Points abordés dans ce module :

Cible 6 – Déchets

Résidentiel

- ✓ Choix du mode de stockage collectif des déchets
- ✓ Réduire la production de déchets et améliorer le tri
- ✓ Conditions de stockage collectif des déchets
- ✓ Evacuation des déchets

Non Résidentiel

- ✓ Optimisation de la valorisation des déchets
- ✓ Qualité du système de gestion des déchets
- ✓ Choix du mode de stockage collectif des déchets
- ✓ Réduire la production de déchets
- ✓ Evacuation des déchets

Cible 6 - Déchets

Exigences de la cible 6

1. Choix du mode de stockage collectif des déchets

Collecte interne en adéquation avec la collecte externe

2. Réduire la production de déchets et améliorer le tri

Valorisation : Surface au sol dans le logement pour tri ou stockage intermédiaire des déchets ou fourniture d'un équipement

3. Conditions de stockage collectif des déchets

Local ou zone permettant le stockage des déchets, facile d'accès et sur le parcours usuel des habitants (+ conditions spécifiques à remplir)

Cible 6 - Déchets

Exigences de la cible 6

4. Evacuation des déchets hors de l'emprise de l'opération

Représentation sur plan de l'aire de présentation des déchets pour la collecte,
Valorisation : limitation de la pénibilité de la manutention des conteneurs

Cible 6 - Déchets

Exigences de la cible 6

1. Optimisation de Sa valorisation des déchets d'activité

- Quelles sont les natures et catégories des déchets d'activité (estimation) ?
- Quels sont les flux prévisionnels de ces différents déchets (estimation) ?
- Quelles sont les filières locales de valorisation des déchets (type, distance, coût) et les services d'enlèvement disponibles (nature, fréquence, etc.) ?
- Dans quelle mesure, et avec quel degré, les dispositions prises en conception anticipent-elles ces filières et services disponibles ?
- La valorisation sur site des déchets organiques est-elle possible? Prévues ?
- La réduction de l'encombrement des déchets sur site est-elle possible? Prévues ?

Cible 6 - Déchets

Exigences de la cible 6

- Qualité du système de gestion des déchets d'activité

Dans quelle mesure les dispositions architecturales permettent elles de:

- ✓ faciliter la gestion des déchets en dimensionnant correctement les locaux déchets ?
- ✓ de garantir l'hygiène des locaux déchets ?
- ✓ d'optimiser les circuits de collecte ?
- Mise à disposition d'un local poubelle ou d'une zone de stockage des déchets ménager fonctionnel
- Le dimensionnement des locaux déchets par rapport aux besoins
- Accent mis sur le choix de la filière de valorisation la plus pertinente

Cible 6 - Déchets

Synthèse

Cible 6	Points importants
Résidentiel	<ul style="list-style-type: none">➤ Mise à disposition d'un local poubelle ou d'une zone de stockage des déchets ménager fonctionnel
Non résidentiel	<ul style="list-style-type: none">➤ Le dimensionnement des locaux déchets par rapport aux besoins➤ Accent mis sur le choix de la filière de valorisation la plus pertinente

Cible 7 – Entretien et maintenance

Cible 7 - Entretien et maintenance

Objectif :

A la fin de ce module, vous serez capable de vous approprier la cible 7 Entretien et Maintenance.

Prérequis :

Avoir pris connaissance dans :

- ✓ Référentiel pour la Performance Environnemental de Bâtiments on Construction résidentielle.
- ✓ Référentiel pour la Performance Environnemental de Bâtiments en Construction non résidentielle.
- ✓ Guide pratique bâtiment non résidentiel.

Cible 7 - Entretien et maintenance

Points abordés dans ce module :

Cible 7– Entretien et maintenance

Résidentiel

- ✓ Information sur la maintenance
- ✓ Contrôle du flux d'eau
- ✓ Maintenance du local de stockage des déchets
- ✓ Conception pour assurer une maintenance efficace des autres équipements
- ✓ Gestion technique du bâtiment et domotique

Non Résidentiel

- ✓ Optimiser la conception de l'ouvrage

Cible 7 - Entretien et maintenance

Exigences de la cible 7

1. Information sur la maintenance

Note d'entretien à l'attention du futur gestionnaire

2. Contrôle du flux d'eau

Robinet ou vanne d'arrêt accessible permettant d'isoler chacun des logements

3. Maintenance du local de stockage des déchets

Présence d'un point d'eau avec évacuation

Valorisation Revêtement de sols adaptés à l'usage

Cible 7 - Entretien et maintenance

Exigences de la cible 7

4. Conception pour assurer une maintenance efficace des autres équipements

Accès depuis les parties communes aux équipements techniques

5. Gestion Technique du Bâtiment et domotique

Valorisation : GTB pour parties collectives et domotiques pour les parties privatives

Cible 7 - Entretien et maintenance

Exigences de la cible 7

1. Optimiser la conception de l'ouvrage pour un entretien et une maintenance simplifiés des systèmes et du bâtiment

- ✓ Quelles dispositions sont prises pour concevoir 'ouvrage de façon à faciliter les interventions d'entretien / maintenance pendant son exploitation ? Sur les équipements de production, les terminaux, les réseaux ?
- ✓ Un exploitant est-il impliqué dans la conception ? Ses préconisations sont-elles ?
- ✓ Dans quelle mesure les dispositions prises permettent-elles de faciliter l'accès aux différents éléments de l'ouvrage : façades., toitures, revêtements intérieurs, fenêtres/menuiseries/vitrages, protections solaires, cloisons intérieures, plafonds
- ✓ Suivies ?
- ✓ Du commissionnement est-il mis en place ? Sur quels systèmes ?

Cible 7 - Entretien et maintenance

Exigences de la cible 7

2. Conception de l'ouvrage pour le suivi et le contrôle des Consommations

- ✓ Quels sont les moyens mis en œuvre permettant d'assurer le suivi et le contrôle des consommations d'énergie et d'eau ?
- ✓ Quels zonages? Quels suivis? Quelle finesse des suivis, des comptages? Quelle qualité de suivi nécessaire?
- ✓ Un archivage de ces suivis est-il fait ?

Cible 7 - Entretien et maintenance

Exigences de la cible 7

3. Conception de l'ouvrage pour le suivi et le contrôle des performances des systèmes et des conditions de confort

- ✓ Quels sont les moyens mis en œuvre permettant d'assurer le suivi et le contrôle des performances des systèmes et des conditions de confort ?
- ✓ Quels zonages? Quels suivis : chauffage, refroidissement, ventilation ...
- ✓ Quelle finesse des suivis, des comptages? Quelle qualité de suivi nécessaire?
- ✓ Comment est prise en compte la détection de défaut et les alarmes ?

Cible 7 - Entretien et maintenance

Synthèse

Cible 7	Points importants
Résidentiel	<ul style="list-style-type: none">➤ Notice d'entretien au futur gestionnaire➤ Accès aux équipements techniques depuis les parties communes
Non résidentiel	<ul style="list-style-type: none">➤ L'accès aux équipements de production et aux terminaux (prérequis)➤ Les comptages pour :<ul style="list-style-type: none">▪ Chaud /Froid▪ Ventilation Eclairage▪ ECS▪ Eau distribuée➤ Valorisation forte du commissionnement

Cible 8- Confort hygrothermique

Cible 8- Confort hygrothermique

Objectif :

A la fin de ce module, vous serez capable de vous approprier la cible 8 **Confort hygrothermique**.

Prérequis :

Avoir pris connaissance dans :

- Référentiel pour la Performance Environnemental de Bâtiments en Construction résidentielle.
- Référentiel pour la Performance Environnemental de Bâtiments en Construction non résidentielle.
- Guide pratique bâtiment non résidentiel.

Cible 8- Confort hygrothermique

Points abordés dans ce module :

Cible 8 – Confort hygrothermique

Résidentiel

- Confort en période froide
- Confort en période chaude
- Mesure du niveau d'hygrométrie

Non Résidentiel

- Dispositions architecturales
- Conditions de confort hygrothermique s en mode chauffage S dans les locaux S en mode refroidissement

Cible 8- Confort hygrothermique

Exigences de la cible 8

1. Confort en période froide - si adapté au pays

Dimensionnement des émetteurs de chaleur et thermostat d'ambiance

2. Confort en période chaude - si adapté au pays

Logements climatisés (séjours + chambres) : Respect des niveaux de consommations de la cible 4.

Logements non climatisés : Modélisation du bâtiment via une STD pour estimer la durée des périodes d'inconfort en prenant en compte la température et l'hygrométrie (nuage de points qui correspondent à des conditions de température et d'hygrométrie à un instant et qui sont positionnés dans le **polygone de Givoni**)

3. Mesure du niveau d'hygrométrie

Valorisation : Logement équipé d'un thermomètre-hygromètre

Cible 8- Confort hygrothermique

Exigences de la cible 8

1. Dispositions architecturales visant à optimiser le confort Hygrothermique

- Les dispositions architecturales permettent-elles de protéger de manière optimale du soleil et de la chaleur, et d'exploiter au mieux les caractéristiques climatiques et aérodynamiques du site ?
- L'organisation spatiale des locaux (zonage) prend-elle en compte les logiques de programmation/régulation thermiques exigées par les différents locaux et leurs activités ?
- L'inconfort de mi-saison (pics de chaleur ou de fraîcheur) est-il pris en compte dans les zones sensibles ?
- Dans quelle mesure les dispositions architecturales et techniques permettent-elles de gérer les effets de parois froides et/ou de stratification ?

Cible 8- Confort hygrothermique

Exigences de la cible 8

2. Création de conditions de confort hygrothermique en mode Chauffage

- Quelles sont les températures de consignes de chaque type de local, et sont-elles atteintes ?
- Existe-t-il un enregistrement de ces températures ?
- Dans quelle mesure la conception architecturale et technique permet-elle de limiter l'inconfort occasionnel dû aux apports solaires sans se priver de ces apports gratuits de chaleur ?
- Quelle est la vitesse d'air dans les zones d'occupation des différents locaux ? Dans quelle mesure cette vitesse ne nuit-elle pas au confort des usagers ?
- Dans quelle mesure les usagers maîtrisent leur ambiance thermique ?
- L'hygrothermie est-elle contrôlée dans les espaces sensibles (espaces de baignade notamment) ?

Cible 8- Confort hygrothermique

Exigences de la cible 8

3. Création de conditions de confort hygrothermique dans les locaux n'ayant pas recours à un système de refroidissement

- Comment sont assurés une ventilation suffisante et maîtrisés les débits d'air dans le cas où la ventilation se fait par une ouverture seule des fenêtres ?
- Quelle est la plage de confort ?
- Pendant combien d'heures les conditions de confort sont-elles hors de cette plage ?

Cible 8- Confort hygrothermique

Exigences de la cible 8

4. Création de conditions de confort hygrothermique en mode refroidissement

- Quelles sont les vitesses d'air maximale pour les différents types de locaux ? Dans quelle mesure sont elles adaptées à la destination de ces locaux ?
- Quelle est la vitesse d'air maximale au niveau des zones d'occupation des différents types de locaux lorsque le système de refroidissement est en fonctionnement ?
- L'inconfort localisé dû aux rayonnements chauds est-il traité ?
- Dans quelle mesure les usagers maîtrisent leur ambiance thermique ?
- L'hygrothermie est-elle contrôlée dans les espaces sensibles (espaces de baignade notamment) ?

Cible 8- Confort hygrothermique

Synthèse

Cible 8	Points importants
Résidentiel	<ul style="list-style-type: none">➤ Réaliser des études sur l'inconfort en période chaudeBien dimensionner les radiateurs
Non résidentiel	<ul style="list-style-type: none">➤ La définition de températures de consigne (chauffage et refroidissement)➤ La définition d'une plage de confort à atteindre➤ Valorisation des plus faibles temps d'inconfort (limitation forte du nombre d'heures d'inconfort)➤ Valorisation de la maîtrise de paramètres spécifique du confort (vitesses d'air, hygrométrie, surchauffes ponctuelles)

Cible 9- Confort acoustique

Cible 9- Confort acoustique

Objectif :

A la fin de ce module, vous serez capable de vous approprier:
La cible 9 **Confort acoustique**.

Prérequis :

Avoir pris connaissance dans :

- Référentiel pour la Performance Environnemental de Bâtiments en Construction résidentielle.
- Référentiel pour la Performance Environnemental de Bâtiments en Construction non résidentielle.
- Guide pratique bâtiment non résidentiel

.

Cible 9- Confort acoustique

Points abordés dans ce module

Cible 9--Confort acoustique

Résidentiel

- Prise en compte de l'acoustique
- Qualité acoustique

Non Résidentiel

- Création d'une qualité d'ambiance acoustique

Cible 9- Confort acoustique

Exigences de la cible 9

- 1. Prise en compte de acoustique dans les dispositions Architecturales**
- 2. Qualité acoustique**

Respect de la réglementation acoustique du pays O Amélioration d'au moins 2 thématiques par rapport aux pratiques locales (bruits aériens provenant de l'extérieur d'un logement, bruit de choc) bruits des équipements individuels et collectifs, traitement acoustique des parties communes, confort à l'intérieur d'un même logement, bruits d'origine vibratoire)

Valorisation : Amélioration d'au moins 2 thématiques

Cible 9- Confort acoustique

Exigences de la cible 9

1. Création d'une qualité d'ambiance acoustique adaptée aux différents locaux

Pour chaque type de local :

- Comment est traité l'isolement de façade ?
- Comment est traitée la protection aux bruits de chocs ?
- Comment est traitée la protection contre les bruits d'équipements ?
- Comment est traité l'isolement au bruit aérien entre locaux ?
- Dans quelle mesure les dispositions prises permettent de maîtriser l'acoustique interne des locaux,
- Quelle est la classe de sonorité à la marche des revêtements de sol ?

Cible 9- Confort acoustique

Synthèse

Cible 9	Points importants
Résidentiel	<ul style="list-style-type: none">➤ Prendre en compte les bruits extérieur➤ Améliorer les standards constructifs en absence de réglementation
Non résidentiel	<ul style="list-style-type: none">➤ Prise en compte des spécificités de chaque type de local➤ Adaptation au contexte réglementaire local, ou au cahier des charges du demandeur➤ Valorisation des performances plus élevées, et a minima identiques à celles de base des référentiels français

Cible 10- Confort Visuel

Cible 10- Confort Visuel

Objectif :

A la fin de ce module, vous serez capable de vous approprier la cible 10 : **Confort visuel**.

Prérequis :

Avoir pris connaissance dans :

- Référentiel pour la Performance Environnemental de Bâtiments en Construction résidentielle.
- Référentiel pour la Performance Environnemental de Bâtiments en Construction non résidentielle.
- Guide pratique bâtiment non résidentiel.

Cible 10- Confort Visuel

Points abordés dans ce module

Cible 10--Confort visuel

Résidentiel

- Contexte visuel extérieur
- Eclairage naturel
- Eclairage artificiel

Non Résidentiel

- Optimisation de l'éclairage naturel
- Eclairage artificiel confortable

Cible 10- Confort Visuel

Exigences de la cible 10

1. Contexte visuel extérieur

Analyse des contraintes et opportunités liées au site et à l'environnement (orientation, vue, monuments, jardins...)

2. Eclairage naturel

Indice d'ouverture de 15% pour au moins une pièce (séjour ou chambre) dans chaque logement

Valorisation : Calcul de FU facteur lumière .jour

Valorisation : Eclairage naturel dans les circulations horizontales

3. Eclairage artificiel

Niveau d'éclairage réglementaire ou minimum pour parties communes (100 lux. 150 lux....)

Cible 10- Confort Visuel

Exigences de la cible 10

1. Optimisation de l'éclairage naturel

Pour chaque type de local :

- Dispose-t-il d'un accès à la lumière du jour ?
- Dispose-t-il d'un accès à des vues ?
- Quelles sont les valeurs de facteur de lumière du jour ? En premier rang ? En second rang ? Dans les locaux de second rang ?
- Quelles dispositions sont prises pour traiter l'éblouissement ?
- Quelle est la qualité du traitement de la lumière naturelle ?
- Les usagers maîtrisent-ils leur ambiance visuelle ?

Cible 10- Confort Visuel

Exigences de la cible 10

2. Eclairage artificiel confortable

- Quels sont les niveaux d'éclairage minimaux pour les différents locaux ? Cet éclairage est-il suffisant sur les postes de travail ?
- Quelles sont les dispositions prises pour assurer une bonne uniformité de l'éclairage dans la zone d'occupation ?
- Quels sont les locaux sensibles à l'éblouissement artificiel ? Quelles sont les conditions d'éblouissement (UGR) et quelles sont les dispositions prises pour éviter cet éblouissement dans les locaux sensibles ?
- Les dispositions prises permettent-elles d'assurer un bon équilibre des luminances en éclairage artificiel ?
- Quelles sont les valeurs des températures de couleur et les indices de rendu des couleurs des différents locaux ?
- Quelles sont les dispositions prises permettant aux usagers de maîtriser les ambiances visuelles ?

Cible 10- Confort Visuel

Synthèse

Cible 10	Points importants
Résidentiel	<ul style="list-style-type: none">➤ Analyser les contraintes et atouts du site➤ Favoriser l'éclairage naturel
Non résidentiel	<ul style="list-style-type: none">➤ Prise en compte des spécificités de chaque type de local pour l'éclairage naturel➤ Accès aux vues et à la lumière du jour➤ Valorisation de niveaux supérieurs de FLJ minimum➤ Prérequis Performances minimum à respecter pour l'éclairage artificiel selon la norme européenne EN 12464-1 (équivalence possible avec norme locale)<ul style="list-style-type: none">-Niveau d'éclairement-Éblouissement

Cible 11- Confort olfactif

Cible 11- Confort olfactif

Objectif :

A la fin de ce module, vous serez capable de vous approprier la cible 11 **Confort olfactif**.

Prérequis :

Avoir pris connaissance dans :

- Référentiel pour la Performance Environnemental de Bâtiments en Construction résidentielle .
- Référentiel pour la Performance Environnemental de Bâtiments en Construction non résidentielle.
- Guide pratique bâtiment non-résidentiel.

Cible 11- Confort olfactif

Points abordés dans ce module

Cible 10--Confort visuel

résidentielle et non résidentielle.

- maîtrise des sources d'odeur désagréables

Cible 11- Confort olfactif

Exigences de la cible 11

1. Maîtrise des sources d'odeur désagréables

Solutions architecturales et techniques pour limiter les odeurs désagréables de l'extérieur Tenir compte des vents dominants.

2. Ventilation

Se reporter à la cible 13

Cible 11- Confort olfactif

Exigences de la cible 11

1. Maîtrise des sources d'odeurs désagréables

- Quelles sont les sources d'odeurs potentielles ?
- Dans quelle mesure les dispositions prises permettent-elles de réduire les effets des sources d'odeurs ?
- Les rejets malodorants, s'ils existent, sont-ils traités ?

Cible 11- Confort olfactif

Synthèse

Cible 11	Points importants
Résidentiel	<ul style="list-style-type: none">➤ Prendre en compte dans le projet les sources d'odeurs désagréables de l'extérieur
Non résidentiel	<ul style="list-style-type: none">➤ Les prérequis sont ceux la cible 13➤ Valorisation des dispositions prises pour identifier, réduire et traiter les odeurs désagréables

Cible 12- qualité des espaces

Cible 12- qualité des espaces

Objectif :

A la fin de ce module, vous serez capable de vous approprier la cible 12
Qualité des espaces.

Prérequis :

Avoir pris connaissance dans :

- Référentiel pour la Performance Environnemental de Bâtiments en Construction résidentielle.
- Référentiel pour la Performance Environnemental de Bâtiments en Construction non résidentielle.
- Guide pratique bâtiment non-résidentiel.

Cible 12- qualité des espaces

Points abordés dans ce module

Cible 12 : Qualité des espaces

Résidentiel

- Qualité sanitaire des espaces
- Aménagement du logement
- Sécurité/Sûreté
- Accessibilité et adaptabilité du bâtiment

Non Résidentiel

- Limitation de l'exposition électromagnétique

Cible 12- qualité des espaces

Exigences de la cible 12

1. Qualité sanitaire des espaces

Revêtement adapté au droit des appareils sanitaires

Valorisation : dispositions prises afin de diminuer les champs électromagnétiques

2. Aménagement du logement

Plan d'aménagement de chaque logement, représentant les équipements fournis ou non

3. Sécurité/Sûreté

Sécurité électrique (Norme CEI 60364), sécurité incendie (notice de sécurité), sécurité vis-à-vis du risque d'intrusion (retardateurs à l'effraction)

4. Accessibilité et adaptabilité du bâtiment

Niveau réglementaire du pays ou si pas de réglementation, description déménagement pour l'accessibilité et l'adaptabilité

Cible 12- qualité des espaces

1. Limitation de l'exposition électromagnétique

Pour les sources électromagnétiques « énergies » :

- les sources internes « énergies » d'émissions d'ondes électromagnétiques basse fréquence du projet et du milieu environnant ont-elles été identifiées ? Quelles sont-elles ? Un bilan de puissance prévisionnel a-t-il été réalisé ?
- Quelles dispositions sont prises pour optimiser le choix des sources internes « énergie » par rapport à leur impact électromagnétique ?

Pour les sources électromagnétiques « télécoms » :

- Les sources internes « télécoms » d'émissions d'ondes électromagnétiques radiofréquence du projet et du milieu environnant ont-elles été identifiées ? Quelles sont-elles ? L'estimation du champ électromagnétique et de la contribution du projet à l'exposition globale ont-elles été effectuées ?
- Quelles dispositions sont prises pour optimiser le champ électromagnétique du projet par rapport à leur impact électromagnétique ?

Cible 12- qualité des espaces

Exigences de la cible 12

2. Création des conditions d'hygiène spécifique

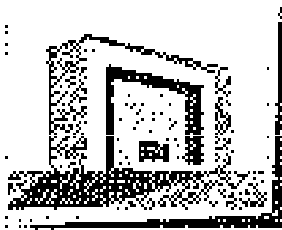
- Les zones et locaux à conditions d'hygiène spécifiques (espaces liés à la préparation alimentaire) ont-ils été identifiés ? Quelles sont-ils ? Quelles dispositions particulières sont prises sur ces locaux ?
- Dans quelle mesure les dispositions prises assurent-elles des conditions d'hygiène optimales au regard des activités particulières ?
- Les dispositions prises sur les locaux à conditions d'hygiène spécifique sont-elles étendues aux autres locaux ?
- Conception des locaux d'entretien est-elle optimale ?
- La conception favorise-t-elle l'ergonomie du nettoyage ?
- Les caractéristiques hygiéniques des matériaux sont-elles connues pour les revêtements intérieurs, les isolants thermiques intérieurs, les matériaux acoustiques ? A minima pour les locaux nettoyés et humidifiés régulièrement ?
- Dans quelle mesure ce critère est-il intervenu dans le choix des produits ?
- Les peintures et vernis sont-ils anti-fongique et anti-développement bactérien ?

Cible 12- qualité des espaces

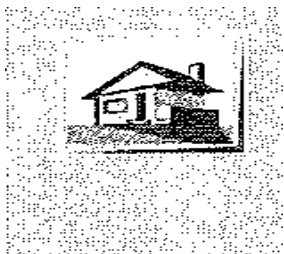
Synthèse

Cible 12

Points importants



- Identification des sources d'ondes électromagnétiques
- Revêtement adapté aux équipements sanitaires
- Plan d'aménagement du logement
- Dispositif minimum du logement
- Accessibilité handicapé



- identification des sources d'ondes électromagnétiques
- Respect de la norme ISO 22000 en cas de présence de locaux de préparation alimentaire (sans besoin de certification selon cette norme)
- La présence a minima d'un local d'entretien

Cible 13- qualité de l'air

Cible 13- qualité de l'air

Objectif :

A la fin de ce module, vous serez capable de vous approprier la cible 12 **qualité de l'air**.

Prérequis :

Avoir pris connaissance dans :

- Référentiel pour la Performance Environnemental de Bâtiments en Construction résidentielle.
- Référentiel pour la Performance Environnemental de Bâtiments en Construction non résidentielle.
- Guide pratique bâtiment non-résidentiel.

Cible 13- qualité de l'air

Points abordés dans ce module

Cible 12 : Qualité de l'air

Résidentiel

- Maîtrise des sources de pollution
- Ventilation
- Mesure de la qualité de l'air

Non Résidentiel

- Garantie d'une ventilation efficace
- Maîtrise des sources de pollution de l'air intérieur

Cible 13- qualité de l'air

Exigences de la cible 13

1. Maîtrise des sources de pollution

Identification des sources de pollution externe, dépollution ou traitement du site si identification d'une pollution des sols, surventilation des logements avant la livraison pendant une période d'au moins 15 jours.

2. Ventilation

deux cas : Ventilation mécanique ou ventilation naturelle

- **VMC** : respect d'un taux minimal de renouvellement d'air positionnement des entrées d'air et des bouches d'extraction....

- **Ventilation naturelle** : ne pas porter préjudice au bâti et aux occupants en période d'occupation ou d'inoccupation " moisissure, mauvaise qualité de l'air, humidité

3. Mesure de la qualité de l'air

Valorisation : Mettre en place une mesure de la qualité de l'air intérieur à réception des logements et avant remise des clefs

Cible 13- qualité de l'air

Exigences de la cible 13

1. Garantie d'une ventilation efficace

- Quels sont les débits d'air neuf, transféré et/ou extrait par local ?
Dans quelle mesure les systèmes de ventilation assurent-ils des débits d'air optimisés pour [l'activité de chaque local ? Ces débits sont-ils mesurés ?
- Quelles dispositions sont prises pour assurer le maintien des débits d'air prescrits
- Dans quelle mesure les dispositions prises permettent-elles d'assurer :
 - l'étanchéité des réseaux
 - Le degré de filtration de l'air pour limiter la pollution en fonction du contexte
 - la qualité de l'air amené par conduit (propreté et hygiène des réseaux)
 - le balayage de l'air dans les espaces (étude aéraulique)

Cible 13- qualité de l'air

Exigences de la cible 13

2. Maîtrise des sources de pollution de l'air intérieur

- Quelles sont les sources de pollution de l'air potentielles, internes (non liées au bâti) et externes ?
- Dans quelle mesure les dispositions prises permettent-elles de réduire les effets des sources de pollution ?
- Les émissions dans l'air des polluants suivants sont elles connues pour les produits en contact avec l'air intérieur ? :
 - Dioxyde d'azote (NO₂)
 - Monoxyde de carbone (CO) (si source)
 - Benzène © Formaldéhyde © CO VT
 - Particules (PM_{2,5} et PM₁₀)
- Quels seuils sont atteints ?
- Le développement des bactéries dans l'air est-il traité (en cas de systèmes à risque)?



Cible 13- qualité de l'air

Synthèse

Cible 13 Points importants

- Identification des sources de pollution
 - Description du système de ventilation
 - Respect de la réglementation locale si existante
-
- Prérequis sur la mise en place de débits minimum selon la norme EN 15251 (équivalence possible avec norme locale)
 - Valorisation des classés de réseaux et de ventilation (équivalences possibles avec normes locales)
 - Prérequis sur l'identification des sources de pollutions internes non liées au bâti, et externes
 - Valorisation des mesures de QAI réalisées a minima sur les polluants suivants :
 - Dioxyde d'azote (NO₂)
 - Benzène / Formaldéhyde / COVT
 - Particules (PM_{2,5} et PM₁₀)
 - Monoxyde de carbone (CO) si source

Cible 14- qualité de l'eau

Cible 14- qualité de l'eau

Objectif :

A la fin de ce module, vous serez capable de vous approprier la cible 14 Qualité de l'eau.

Prérequis :

Avoir pris connaissance dans :

- Référentiel pour la Performance Environnemental de Bâtiments en Construction résidentielle.
- Référentiel pour la Performance Environnemental de Bâtiments en Construction non résidentielle.
- Guide pratique bâtiment non-résidentiel.

Cible 14- qualité de l'eau

Exigences de la cible 14

1. Qualité sanitaire de l'eau

Distinction entre eau destinée à la consommation humaine et celle qui ne n'est pas

Rinçage et désinfection de l'ensemble des canalisations, système anti-retour pour chaque logement,

Valorisation : analyse de l'eau au compteur et en sortie de robinets

Valorisation : système de traitement de l'eau pour la destiner à la consommation humaine

2. Limiter les risques de légionelles

Bouclage jusqu'au point d'entrée des logements pour la distribution d'eau chaude pour les bâtiments collectifs en cas de production collective d'ECS Limiter le développement des légionelles : respect de la réglementation du pays ou respect des grands principes donnés dans le référentiel

Cible 14- qualité de l'eau

Exigences de la cible 14

1. Qualité de conception du réseau intérieur

- Les produits employés dans le réseau intérieur utilisent-ils des matériaux disposant d'une Attestation de Conformité Sanitaire ou équivalent ?
- Quelle est la nature physico-chimique de l'eau distribuée dans le réseau ? Les matériaux employés sont ils compatibles avec cette nature de Peau ?
- Les matériaux des canalisations présentent-ils des conditions spécifiques de mise en œuvre ? Si oui, comment ces conditions sont prises en compte dans le projet ? Les règles de l'art locales sont-elles respectées ?
- Comment le réseau est-il structuré et organisé en fonction des différents usages de l'eau ?
- Le projet utilise t'il de l'eau non distribuée ? Si oui, dans quelle mesure est-elle séparée et distinguée de celle du réseau de distribution ? Y a-t-il une codification couleur (laquelle), des solutions de protection ?
- Comment le réseau Intérieur est il protégé (protection des sous-réseaux entre eux, mais aussi vis-à-vis du réseau public) ?

Cible 14- qualité de l'eau

Exigences de la cible 14

2. Maîtrise de la température dans le réseau intérieur

- Le réseau intérieur (ECS et EF) est-il calorifugé ?
- Le projet présente-t-il des risques spécifiques de développement de légionnelles ?
- Dans quelle mesure les dispositions prises offrent-elles le meilleur compromis entre risque de légionelloses (si température pas assez élevée) et risque de brûlure (si température trop élevée) ?
- Quelles dispositions sont prises pour maintenir et contrôler la température dans le réseau ?
- Existe-t-il un système de surveillance et de contrôle automatique de la température dans le réseau d'ECS (sondes de températures, rapatriement et traitement des données) ?

Cible 14- qualité de l'eau

Exigences de la cible 14

3. Maîtrise des traitements

- Quelle est la nature de l'eau distribuée ? La nature de l'eau distribuée présente-t-elle des risques de corrosion et/ou de tartre ?
- Quel traitement anti-corrosion et/ou anti-tartre est-il envisagé ? Dans
- quelle mesure est-il adéquat avec la nature de l'eau et le réseau intérieur ?
- Quelles sont les dispositions mises en place pour maîtriser le suivi de la performance de ces traitements anti-corrosion et/ou anti-tartre (tubes témoins, robinet prélèvement) ?
- En cas de récupération d'eau ne provenant pas du réseau de distribution, quelles dispositions sont prises pour assurer sa qualité sanitaire ?

Cible 14- qualité de l'eau

Exigences de la cible 14

4. Qualité de l'eau des espaces de baignade

- Quelles dispositions sont prises pour traiter les eaux de baignade en limitant la teneur en chlore ?
- Quelles dispositions sont prises pour limiter la teneur en trichloramines dans l'eau ?
- Un carnet d'entretien est-il transmis à l'exploitant futur ?
- Quelles sont les dispositions mises en place pour limiter les dépôts de pollution dans Peau (favoriser la circulation d'eau dans les bassins) ?

Cible 14- qualité de l'eau

Synthèse

Cible 14 Points importants

- Rinçage de canalisation
 - Système anti-retour sur réseau d'eau potable
 - Prise en compte du risque légionnelle
-
- Prérequis: Respect de règles de conception du réseau selon les guides CSTB (équivalents locaux acceptés)
 - Calorifugeage des réseaux d'ECS et le respect de températures minimales en tout point du réseau
 - Traitement des eaux de baignade
 - Valorisation de la maîtrise du taux de trichloramines dans l'eau.

Cible 14- qualité de l'eau

Différences et similitudes Prise en compte différenciée dans les cibles

Analyse de site ;	Cible 1 + MEP	MEP	
Calorifugeage des réseaux	Cible 4	Cible 14	
Technologies d'éclairage	Cible 4	Cible 7	
Comptages d'eau	Cible 5	Cible 7	
Comptages d'énergie	Cible 4	Cible 6	
Maintenance du LP j	Cible 7	MEP	
Notice/Carnet d'entretien :	Cible 7 + MEP	Cible 1	
Contexte visuel extérieur	Cible 10	Cible 1	
Niveau d'éclairage artificiel pour les circulations et les parties extérieures	Cible 10	Cible 13	
!	Cibles 11 +13		

Méthode d'évaluation

METHODE D'ÉVALUATION DES NIVEAUX DE CERTIFICAT

Objectif

A la fin de ce module., vous serez capable de vous approprier la méthode d'évaluation des deux référentiels : Résidentiel et Non Résidentiel

Prérequis :

- ✓ Avoir suivi les modules précédents.
- ✓ Avoir identifier dans chacune des cibles la partie évaluation dans les pages des référentiels Résidentiel et Non Résidentiel.

METHODE D'EVALUATION DES NIVEAUX DE CERTIFICAT

Points abordés dans ce module

Méthode d'évaluation

Résidentiel et Non Résidentiel

- ❖ Modes de preuve
- ❖ Évaluation des exigences
- ❖ Évaluation des cibles
- ❖ Évaluation des Thèmes

METHODE D'EVALUATION DES NIVEAUX DE CERTIFICAT

❖ Modes de preuve

La vérification d'une exigence peut se faire à partir d'un ou plusieurs modes de preuves.

Pour justifier du respect d'une exigence, le référentiel peut proposer plusieurs modes de preuve séparés par :

Le le symbole « , » qui signifie que les modes de preuve listés sont des exemples non exhaustifs.

Le le symbole « + » qui signifie que les différents modes de preuve listés sont obligatoires.

Prise en compte possible d'un autre mode de preuve si plus approprié et justifié

METHODE D'EVALUATION DES NIVEAUX DE CERTIFICAT

❖ Modes de preuve

Le référentiel donne les modes de preuves pour chaque exigence et par type d'audit :

➤ Audit avant-projet et Audit conception :

- Notes de calculs (logiciel, Excel manuscrite...)
- Plans
- Notes descriptives
- Marché de travaux
- Engagements écrits

➤ Audit réalisation :

- Constats visuels
- Mise à disposition de documents techniques, de rapports
- Dossier de recollement des ouvrages

METHODE D'EVALUATION DES NIVEAUX DE CERTIFICAT

Exemple de modes de preuve d'exigence 1.3

1.3.6. Choisir un site sans nuisances sortes riverains

Le but de cette exigence est de choisir un site tel que sa desserte n'engendrera pas le passage de poids-lourds dans des lieux où leur présence serait génératrice de nuisances pour les riverains.

Le principe de l'exigence est d'évaluer le projet au regard des passages de poids lourds engendrés à proximité des habitations riveraines.

Bien entendu, ce niveau doit être apprécié globalement, en tenant compte de tous les éléments relatifs à cette question : multimodalité, utilisation de véhicules permettant de réduire le trafic global en centre-ville, niveaux de pollution des véhicules utilisés, etc.,

Il est ainsi demandé au niveau BASE à ce que le choix du site n'engendre pas de passage de poids lourds

METHODE D'EVALUATION DES NIVEAUX DE CERTIFICAT

Exemples de modes de preuve :

Niveaux à 1, 2 et 4 POINTS:

- Audit Programme
Documents d'analyse de site (plan de localisation du site par rapport au réseau routier local / centre ville / habitation (cadastre) réglementation traversée de la ville / village par les poids lourds)
Plan prévisionnel de desserte du site par les poids lourds
- Audit Conception |
idem audit programme
- Audit Réalisation
Visite du site

METHODE D'EVALUATION DES NIVEAUX DE CERTIFICAT

❖ Evaluation des exigences

Chaque exigence est évaluée selon : PR : Prérequis

Points : 1, 2 ou 3

5.1 Comptage des consommations d'eau	Niveau
<p>✓ Prévoir des compteurs d'eau chaude en cas de production collective d'ECS respectant la directive européenne des instruments de mesure MID et avec $R \geq 100$ ou équivalent (cf. informations complémentaires).</p> <p><input type="checkbox"/> <i>Audit avant-projet et conception : Cahier des charges du projet de construction</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>Audit réalisation : Constat visuel de la présence d'un compteur $R \geq 100$</i></p>	PR
<p>✓ Prévoir un dispositif de lecture des consommations d'eau (froide et chaude si production d'ECS collective) à l'intérieur du logement (lecture directe, report, ...).</p> <p><input type="checkbox"/> <i>Audit avant-projet et conception : Cahier des charges du projet de construction</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>Audit réalisation : Constat visuel de la présence d'un dispositif de lecture des consommations d'eau</i></p>	2
<p>✓ Prévoir un tableau de bord des consommations incluant les consommations d'eau (froide et chaude si production d'ECS collective).</p> <p><input type="checkbox"/> <i>Audit avant-projet et conception : Cahier des charges du projet de construction</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>Audit réalisation : Constat visuel de la présence d'un tableau de bord</i></p>	3 PNC



PNC : Points Non Cumulables avec l'exigence précédente

METHODE D'EVALUATION DES NIVEAUX DE CERTIFICAT

❖ Evaluation des cibles

Chaque cible est évaluée en fonction de la règle suivante :

PR : Toutes les exigences PR sont satisfaites

P : Respect des PR + atteinte du nombre de points requis

TP : Respect des PR + atteinte du nombre de points requis

Exemple cible 3 :

Niveau PR	Respect des pré-requis
Niveau P	Respect des pré-requis et somme des points ≥ 6
Niveau TP	Respect des pré-requis et somme des points ≥ 12

Exemple cible 4 :
(cas particulier)

Niveau PR	Respect des pré-requis
Niveau P	Respect des pré-requis et somme des points ≥ 4 dont obligatoirement 2 points du paragraphe 4.1
Niveau TP	Respect des pré-requis et somme des points = 7

METHODE D'ÉVALUATION DES NIVEAUX DE CERTIFICAT

❖ Évaluation des thèmes

Chaque thème est évalué sur une échelle de 1 à 4 étoiles. Ci-dessous, nombre minimum de P et TP à obtenir :

Thèmes	★	★★	★★★	★★★★
Energie et Economies Cibles : 4, 5 et 7	1 P	1 TP + 1 P	2 TP	2 TP + 1 P
Confort d'usage Cibles : 8 ,9 ,10 et 11	2 P	1 TP + 2 P	2 TP + 1 P	3 TP + 1 P
Santé et protection Cibles : 12, 13 et 14	1 P	1 TP + 1 P	1 TP + 2 P	2 TP + 1 P
Environnement Cibles : 1, 2, 3 et 6	2 P	1 TP + 2 P	2 TP + 1 P	3 TP + 1 P

METHODE D'EVALUATION DES NIVEAUX DE CERTIFICAT

❖ Evaluation globale ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★

HQE PAS. : Pas d'étoiles – 14 cibles en PR

HQE BON : ① à ④ étoiles

HQE TRES BON : ⑤ à ⑧ étoiles

HQE EXCELLENT : ⑨ à ①① étoiles

HQE EXCEPTIONNEL : > ①② étoiles

METHODE D'EVALUATION DES NIVEAUX DE CERTIFICAT

Règles générales des évaluations

Présence d'une règle unique :

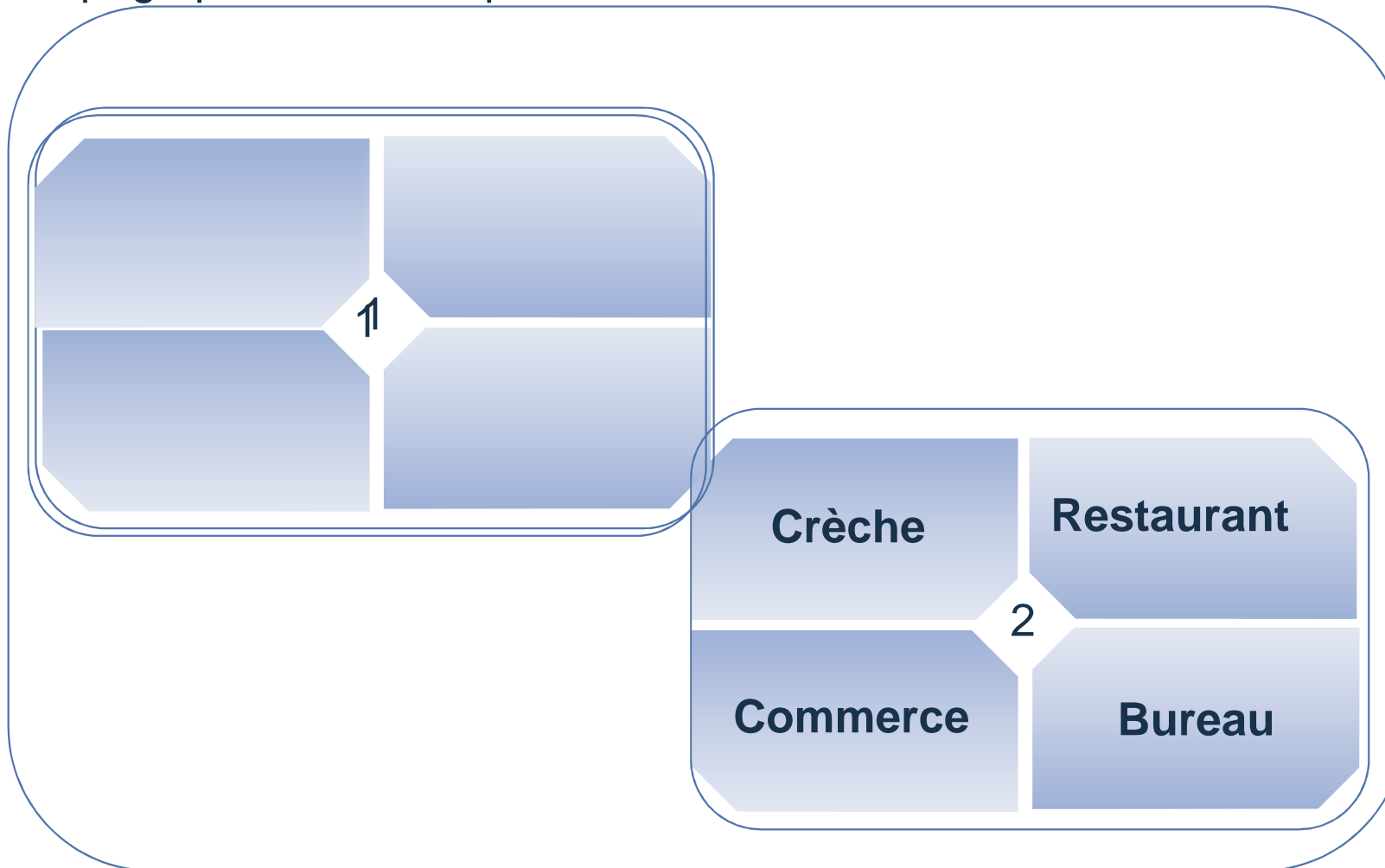
« Les évaluations des cibles s'effectuent à l'échelle de la partie de bâtiment certains éléments pouvant être mutualisés à plus »

« A une partie de bâtiment, est associée une évaluation de PEB, le Demandeur devra donc fournir autant d'évaluation que de parties de bâtiment incluses dans l'ouvrage »

« Le référentiel et le guide pratique précisent les modalités d'évaluation de chaque cible »

METHODE D'EVALUATION DES NIVEAUX DE CERTIFICAT

Découpage possible de l'opération



Opération

Bâtiment

**Partie e
Bâtiment à
certifié**

METHODE D'EVALUATION DES NIVEAUX DE CERTIFICAT

Niveaux de performances associées aux 14 cibles 14 de la PEB

La performance associée aux cibles de la PEB se décline selon 3 niveaux :

- ✓ PREREQUIS : Niveau minimum que doit atteindre un bâtiment sur une cible pour pouvoir être certifié « HQE certifié par Cerway »
- ✓ PERFORMANT : Niveau correspondant à de bonnes pratiques actuelles.
- ✓ TRES PERFORMANT : Niveau calibré par rapport aux meilleures pratiques actuelles, c'est-à-dire les performances maximales constatées dans des opérations à haute qualité environnementale, tout en veillant à ce qu'il reste atteignable.

METHODE D'EVALUATION DES NIVEAUX DE CERTIFICAT

Principes d'agrégation au niveau des cibles

Le principe d'agrégation retenu au niveau des cibles est le suivant :

- ✓ Niveau PREREQUIS : Toutes les exigences de niveau PREREQUIS sont satisfaites.
- ✓ Niveau PERFORMANT : Toutes les exigences de niveaux PRE-REQUIS sont satisfaites, et un certain pourcentage de POINTS APPLICABLES est atteint.
- ✓ Niveau TRES PERFORMANT : Toutes les exigences de niveaux PRE-REQUIS sont satisfaites, et un certain pourcentage de POINTS APPLICABLES est atteint.

Ce pourcentage peut être soumis à conditions complémentaires.

METHODE D'EVALUATION DES NIVEAUX DE CERTIFICAT

EXEMPLE : CAS COURANT

CIBLE 6	EVALUATION
PR	Respect des <i>PRÉ-REQUIS</i>
PERFORMANT	Respect des <i>PRÉ-REQUIS</i> ET ≥ 40% des points <i>APPLICABLES</i>
TRES PERFORMANT	Respect des <i>PRÉ-REQUIS</i> ET ≥ 50% des points <i>APPLICABLES</i>

METHODE D'EVALUATION DES NIVEAUX DE CERTIFICAT

EXEMPLE : CONDITION SUR UNE SOUS-CIBLE

CIBLE 11	EVALUATION
PR	Respect des <i>PRE-REQUIS</i> de la sous-cible 13.1
PERFORMANT	Respect des <i>PRE-REQUIS</i> de la sous-cible 13.1 ET ≥30% des points APPLICABLES sur la sous cible 13.1 ET ≥30% des points APPLICABLES
TRES PERFORMANT	Respect des <i>PRE-REQUIS</i> de la sous-cible 13.1 ET ≥60% des points APPLICABLES sur la sous cible 13.1 ET ≥60% des points APPLICABLES

EXEMPLE : CONDITION SUR UNE PREOCCUPATION

CIBLE 2	EVALUATION
PR	Respect des <i>PRE-REQUIS</i>
PERFORMANT	Respect des <i>PRE-REQUIS</i> ET ≥ 35% des points APPLICABLES Dont 1 point sur l'exigence 2.3.1
TRES PERFORMANT	Respect des <i>PRE-REQUIS</i> ET ≥ 60% des points APPLICABLES Dont 3 POINTS sur l'exigence 2.3.2

METHODE D'EVALUATION DES NIVEAUX DE CERTIFICAT

Exemple : CONDITION PAR ESPACE

CIBLE 10	EVALUATION
PR	Respect des <i>PRE-REQUIS</i>
PERFORMANT	Respect des <i>PRE-REQUIS</i> ET ≥ 50% des points APPLICABLES <u>par espace</u> en sous cible 10.1 + ≥ 50% des POINTS APPLICABLES en sous cible 10.2
TRES PERFORMANT	Respect des <i>PRE-REQUIS</i> ET ≥ 75% des points APPLICABLES <u>par espace</u> en sous cible 10.1 + ≥ 75% des POINTS APPLICABLES en sous cible 10.2

METHODE D'ÉVALUATION DES NIVEAUX DE CERTIFICAT

Les thèmes



Bâtiments
 commerciaux,
 administratifs
 et de services

Energie	Environnement	Santé	Confort
4	1	12	8
	2	13	9
	3	14	10
	5		11
	6		
	7		

METHODE D'ÉVALUATION DES NIVEAUX DE CERTIFICAT

Exemple d'une évaluation de cible

CIBLE 6	EVALUATION
PR	Respect des <i>PRÉ-REQUIS</i>
PERFORMANT	Respect des <i>PRÉ-REQUIS</i> ET ≥ 40% des points <i>APPLICABLES</i>
TRES PERFORMANT	Respect des <i>PRÉ-REQUIS</i> ET ≥ 50% des points <i>APPLICABLES</i>

Sous-cibles	6.1	6.2	total
applicables	7	7	14
obtenus	4	4	8

8 points sur 14
 > 50%

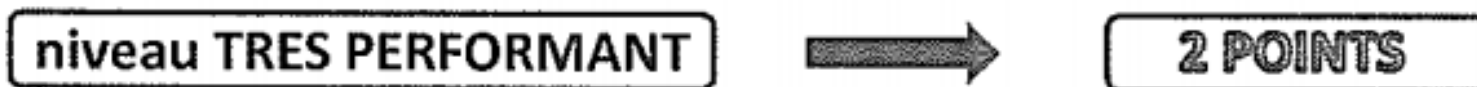
niveau TRES PERFORMANT

METHODE D'EVALUATION DES NIVEAUX DE CERTIFICAT

Attribution d'un nombre de points à chaque cible

Niveau atteint sur la cible	Nombre de points
PRE-REQUIS	0
PERFORMANT	1
TRES PERFORMANT	2

Exemple Cible 6 :



METHODE D'EVALUATION DES NIVEAUX DE CERTIFICAT

Idem pour toutes les cibles

Cibles	Niveau atteint	Points attribués
1	P	1
2	PR	0
3	TP	2
...
13	TP	2
14	P	1

METHODE D'EVALUATION DES NIVEAUX DE CERTIFICAT

Thème

Thèmes	Cibles du thème	Nb de cibles
Environnement	1, 2, 3, 5, 6, 7	6
Santé	12, 13, 14	3
Confort	8, 9, 10, 11	4

x 2
 →

Nombre d'étoile max /thème

Total MAX de points obtenus	Formule de calcul
12	$\frac{\Sigma \text{ Points obtenus} \times 4}{12}$
6	$\frac{\Sigma \text{ Points obtenus} \times 4}{6}$
8	$\frac{\Sigma \text{ Points obtenus} \times 4}{8}$

METHODE D'EVALUATION DES NIVEAUX DE CERTIFICAT

TABLEAU D'ATTRIBUTION DES ETOILES A CHAQUE THEME

Thèmes	NB ETOILES (= résultat formule)			
	1	2	3	4
Energie	P	P 6 pts	TP 6 pts	TP 20 pts → (sur 4.2.1)
Environnement	≥ 0.5	≥ 1.5	≥ 2.5	≥ 3.5
Santé	≥ 0.5	≥ 1.5	≥ 2.5	≥ 3.5
Confort	≥ 0.5	≥ 1.5	≥ 2.5	≥ 3.5

METHODE D'EVALUATION DES NIVEAUX DE CERTIFICAT

E
(

(CONFORT)



Cibles	Niveau atteint	Points obtenus	Total	Formule	Étoiles
8	P	1	5	$5 \times 4 / 8 = 2,5$	3
9	PR	0			
10	TP	2			
11	TP	2			

Nb points obtenus sur le Thème

Nb Etoile MAX / Thème

Nb points MAX / Thème

Arrondi entier supérieur si $\geq ,5$

METHODE D'EVALUATION DES NIVEAUX DE CERTIFICAT

EVALUATION DU NIVEAU GLOBAL

Résumé

Thèmes	*	**	***	****
Energie 4	P	P avec 6 PTS sur 4.2.1	TP avec 6 PTS sur 4.2.1	TP avec 20 PTS sur 4.2.1
Environnement 1, 2, 3, 5, 6 et 7	1 cible TP = 2 POINTS et 1 cible P = 1 POINT Formule : (nb POINTS x 4) / 12			
	≥ 0.5	≥ 1.5	≥ 2.5	≥ 3.5
Santé 12, 13 et 14	1 cible TP = 2 POINTS et 1 cible P = 1 POINT Formule : (nb POINTS x 4) / 6			
	≥ 0.5	≥ 1.5	≥ 2.5	≥ 3.5
Confort 8, 9, 10 et 11	1 cible TP = 2 POINTS et 1 cible P = 1 POINT Formule : (nb POINTS x 4) / 8			
	≥ 0.5	≥ 1.5	≥ 2.5	≥ 3.5

Niveau Global	Niveaux minimum à obtenir
Pass	Tous les PR 0 étoile
Bon	1 à 4 étoiles
Très Bon	5 à 8 étoiles
Excellent	9 à 11 étoiles
Exceptionnel	≥ 12 étoiles ET 3 étoiles sur le thème Energie

METHODE D'EVALUATION DES NIVEAUX DE CERTIFICAT

Synthèse

Méthode d'évaluation	Points importants
----------------------	-------------------

Les exigences sont évaluées selon 2 principes :
Prérequis ou points

- ✓ Les niveaux de points nécessaires à l'obtention du niveau P ou TP sont décrits à la suite des tableaux d'évaluation de PEB
- ✓ Chaque thème est évalué sur une échelle de 0 à 4 étoiles issues du niveau atteint par chacune des cibles et selon la méthode d'agrégation donnée décrite dans le référentiel
- ✓ Le niveau global est issu du niveau atteint sur les 4 thèmes en sommant le total des étoiles obtenues sur chacun des thèmes

METHODE D'EVALUATION DES NIVEAUX DE CERTIFICAT

Synthèse

Méthode d'évaluation

Points importants

- ✓ Identifier le nombre de points applicables au contexte de son opération parmi les points disponibles au niveau de la cible
- ✓ Les niveaux de points nécessaires à l'obtention du niveau P ou TP sont décrits avant chacun des tableaux d'évaluation de PEB
- ✓ Chaque thème est évalué sur une échelle de 0 à 4 étoiles issues du niveau atteint par chacune des cibles et selon la méthode d'agrégation donnée décrite dans le référentiel
- ✓ Le niveau global est issu du niveau atteint sur les 4 thèmes en sommant le total des étoiles obtenues sur chacun des thèmes avec une condition minimum sur le thème énergie pour le niveau Exceptionnel

Exemples d'évaluation

Exemples d'évaluation

Objectif

A la fin de ce module vous serez capable de vous approprier les exemples d'évaluation.

Prérequis :

- ✓ Avoir pris connaissance des modules précédents,

Exemples d'évaluation

Points abordés dans ce module

Exemples d'évaluation

Non Résidentiel

Exemples sur le thème Santé :

- ✓ Cible 12
- ✓ Cible 13
- ✓ Cible 14

Exemple sur une opération mixte

Exemples d'évaluation

✓ Exemple d'évaluation détaillé du thème Santé - NR - Cible 12

CAS D'UN BATIMENT DE BUREAUX

Une seule partie de bâtiment, d'activité « bureau »

Locaux évalués :

- Bureaux
- Espaces associés

Exemples d'évaluation

- ✓ Exemple d'évaluation détaillé du thème Santé - NR - Cible 12

EVALUATION DE LA CIBLE 12

CIBLE 12	EVALUATION				
PR	Respect des <i>PRE-REQUIS</i>				
PERFORMANT	Respect des <i>PRE-REQUIS</i> ET ≥ 50% des points <i>APPLICABLES</i>				
TRES PERFORMANT	Respect des <i>PRE-REQUIS</i> ET ≥ 75% des points <i>APPLICABLES</i>				
	Nombre de points disponibles			Nombre de points à obtenir (si tous les points sont applicables) pour atteindre le niveau :	
Sous cibles	12.1	12.2	Totaux	P	TP
BATIMENTS TERTIAIRES	7	13	20	10	15

Exemples d'évaluation

✓ Exemple d'évaluation détaillé du thème Santé - NR - Cible 12

Création des conditions d'hygiène spécifique

critère d'évaluation	points
<p>12.2.1. Créer les conditions d'hygiène spécifique (hors locaux d'entretien) Espaces liés à la préparation alimentaire</p> <p>Dispositions prises sur les espaces dédiés à la préparation alimentaire pour permettre la marche en avant des différentes opérations élémentaires conduisant à l'élaboration des plats/aliments. Dispositions architecturales justifiées et satisfaisantes de manière à favoriser le respect de la méthode HACCP et/ou de la norme ISO 22000 [A], notamment en ce qui concerne la méthode HACCP, lors de la phase d'exploitation.</p> <p>Identification des zones et locaux sensibles à conditions d'hygiène spécifiques. ET Dispositions prises pour créer les conditions d'hygiène optimales dans les zones et locaux sensibles à conditions d'hygiène spécifiques au regard des activités particulières.</p>	<p>PR</p> <p>1</p>
<p>12.2.2. Optimiser les conditions sanitaires des locaux d'entretien Créer au minimum un espace d'entretien adapté à l'ouvrage.</p> <p>Dispositions architecturales et techniques prises pour la localisation et la conception de ces locaux ou espaces pour faciliter le nettoyage de l'ouvrage, et y créer les conditions d'hygiène de base.</p>	<p>PR</p> <p>2</p>
<p>12.2.3. Choisir des matériaux limitant la croissance fongique et bactérienne (*) Pour les locaux sensibles à conditions d'hygiène spécifique</p> <p>Pour ces locaux, dont les surfaces sont régulièrement humidifiées et nettoyées, caractéristiques hygiéniques connues pour tous les éléments de la famille des revêtements intérieurs (sol, mur, plafond) y compris produits de finition. ET prise en compte, a minima pour l'élément le plus impactant de cette famille, du critère hygiénique dans le choix du produit.</p> <p>Pour tous les autres locaux</p> <p>Caractéristiques hygiéniques connues pour tous les éléments de la famille des revêtements intérieurs (sol, mur, plafond) y compris produits de finition pour tous les autres locaux, pour au moins</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 50% ○ 80% <p>ET prise en compte, a minima pour l'élément le plus impactant de cette famille, du critère hygiénique dans le choix du produit.</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>4</p> <p>3</p>
<p>Toutes les peintures et vernis sont traités fongiques et bactéricide.</p>	<p>3</p>

Pas d'espaces liés à la préparation alimentaire

Pas de locaux sensibles à conditions d'hygiène spécifique

Niveaux atteints

Exemples d'évaluation

✓ Exemple d'évaluation détaillé du thème Santé - NR - Cible 12

EVALUATION DE LA CIBLE 12 _____

CIBLE 12	EVALUATION				
PR	Respect des PRE-REQUIS				
PERFORMANT	Respect des PRE-REQUIS ET ≥ 50% des points APPLICABLES				
TRES PERFORMANT	Respect des PRE-REQUIS ET ≥ 75% des points APPLICABLES				
	Nombre de points disponibles				
	Nombre de points à obtenir (si tous les points sont applicables) pour atteindre le niveau :				
Sous cibles	12.1	12.2	Totaux	P	TP
BATIMENTS TERTIAIRES	7	13	20	10	15

Sous-cibles	12.1	12.2	total
applicables	7	9	16
obtenus	2	7	9

Exemples d'évaluation

ÉVALUATION DE LA CIBLE 12



CIBLE 12	ÉVALUATION				
PR	Respect des <i>PRE-REQUIS</i>				
PERFORMANT	Respect des <i>PRE-REQUIS</i> ET ≥ 50% des points <i>APPLICABLES</i>				
TRES PERFORMANT	Respect des <i>PRE-REQUIS</i> ET ≥ 76% des points <i>APPLICABLES</i>				
	Nombre de points disponibles	Nombre de points à obtenir (si tous les points sont applicables) pour atteindre le niveau :			
Sous cibles	12.1	12.2	Totaux	P	TP
BATIMENTS TERTIAIRES	7	13	20	10	15

Sous-cibles	12.1	12.2	total
applicables	7	9	16
obtenus	2	7	9

9 points sur 16
 ≥ 50%

niveau **PERFORMANT**

Exemples d'évaluation

CIBLE 13	EVALUATION
PR	Respect des <i>PRE-REQUIS</i>
PERFORMANT	Respect des <i>PRE-REQUIS</i> ET ≥35% des points APPLICABLES sur la sous cible 2.4 ET ≥30% des points APPLICABLES de la cible 13
TRES PERFORMANT	Respect des <i>PRE-REQUIS</i> ET ≥50% des points APPLICABLES sur la sous cible 2.4 ET ≥60% des points APPLICABLES DONT LES 3 POINTS OBLIGATOIRES sur la préoccupation 13.1.1 et 4 POINTS sur la préoccupation 13.2.2 (hors radon)

Exemples d'évaluation

✓ Exemple d'évaluation de la cible 13

Nombre de points à obtenir en Cible 13 :

				Nombre de points à obtenir (si tous les points sont applicables) pour atteindre le niveau :	
				Nombre de points disponibles	
Espaces / Sous cibles	13.1	13.2	Totaux	P	TP
TOUS LES BATIMENTS TERTIAIRES	22	10	32	10	20

Nombre de points à obtenir en sous cible 2.4 :

			Nombre de points à obtenir (si tous les points sont applicables) pour atteindre le niveau :	
			Nombre de points disponibles	
Espaces / Sous cibles	2.4	Totaux	P	TP
TOUS LES BATIMENTS TERTIAIRES	14	14	5	7

Exemples d'évaluation

✓ Exemple d'évaluation de la cible 13

Priorisation	Exigence	Points	
2.4.1. Connaître l'impact sanitaire des produits de construction vis-à-vis de la qualité d'air intérieur	Failli les matériaux de l'ouvrage en contact avec l'air intérieur : Pour 100% des produits de construction et de décoration, les émissions des substances listées ci-dessous sont inférieures à $1 \mu\text{g}/\text{m}^2$:	ET Connaissance des émissions de COVT et formaldéhyde pour au moins - 50% des produits en contact direct avec l'air intérieur (en surface)	1
	- Trichloréthylène, - Benzène, - Phtalate de bis(2-éthylhexyle), - Phtalate de dibutyle,	ET Connaissance des émissions de COVT et formaldéhyde pour au moins - 80% des produits en contact direct avec l'air intérieur (en surface)	2
	ET Pour 100% des revêtements de surface, respect des conditions de l'annexe II Tableau A Phase II de la directive 2010/79/UE	ET Connaissance des émissions de COVT et formaldéhyde pour au moins - 100% des produits en contact direct avec l'air intérieur (en surface).	4
2.4.2. Choisir les produits de construction pour limiter les impacts sanitaires de l'ouvrage	Prise en compte des impacts sanitaires dans le choix des produits en contact avec l'air intérieur. ET Sur le pourcentage de produits considéré en 2.4.1, les produits constituant les surfaces sols/murs/plafond en contact avec l'air intérieur respectent les seuils d'émission de COVT, formaldéhyde suivants :	COVT et Formaldéhyde : • COVT : < $2000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ET/OU • Formaldéhyde : < $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$	1
		COVT : • < $1500 \mu\text{g}/\text{m}^3$	2
		COVT : • < $1000 \mu\text{g}/\text{m}^3$	4
		Formaldéhyde : • < $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$	2
		Formaldéhyde : • < $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$	4
2.4.3. Limiter la pollution par les éventuels traitements des bois	Les bois éventuellement mis en oeuvre sont : - d'essence naturellement durable (selon normes EN 350-1, EN 350-2, EN 460), sans traitement préventif, pour la classe de risque concernée OU - traités par		2



Niveaux atteints



Exemples d'évaluation

✓ Exemple d'évaluation de la cible 13

Sous-cibles	2.4	13.1	13.2	Total 13	Points obligatoires
applicables	14	22	6	28	
obtenus	10	16	4 (13.2.2)	20	Ok, 3 points en 13.1.1

Tous les prérequis sont satisfaits

10 points sur 14 en sous-cible 2.4 (71.4%) ≥ 50%

20 points sur 28 en cible 13 (71.4%) ≥ 60%

3 Points obligatoires du 13.1.1 ok

4 Points obtenu du 13.2.2 ok

Niveau TRES PERFORMANT

Exemples d'évaluation

EVALUATION DE LA CIBLE 14

CIBLE 14	EVALUATION
PR	Respect des <i>PRE-REQUIS</i>
PERFORMANT	Respect des <i>PRE-REQUIS</i> ET ≥ 50% des points <i>APPLICABLES</i>
TRES PERFORMANT	Respect des <i>PRE-REQUIS</i> ET ≥ 75% des points <i>APPLICABLES</i>

Sous cibles	Nombre de points disponibles					Nombre de points à obtenir (si tous les points sont applicables) pour atteindre le niveau :	
	14.1	14.2	14.3	14.4	Totaux	P	TP
BATIMENTS TERTIAIRES	7	11	3	3	24	12	18
ESPACES DE BAIGNADE				9	30	15	23

Exemples d'évaluation

- ✓ Exemple d'évaluation détaillée du thème santé cible 14

Sous-cibles	14.1	14.2	14.3	14.4	total
applicables	7	1	0	0	8
obtenus	4	1	0	0	5

5 points sur 8
≥ 50 %

Niveau PERFORMANT

Exemples d'évaluation

Thèmes	*	**	***	****
Santé 12, 13 et 14	1 cible TP = 2 POINTS et 1 cible P = 1 POINT Formule : (nb POINTS x 4) / 6			
	≥ 0.5	≥ 1.5	≥ 2.5	≥ 3.5

Cibles	Niveau atteint	points	Total	Etoiles
12	P	1	4	3
13	TP	2		
14	P	1		

$$\text{Formule} = ((1+2+1)) \times 4 / 6 = 2.67$$

Exemples d'évaluation

CAS 1

Les évaluations sont effectuées pour chaque partie de bâtiment

Parties de bâtiments NR	Energie	Environnement	Santé	Confort	Niveau global
Bureaux	3*	3*	2*	2*	EXCELLENT
Commerces	2*	2*	2*	2*	TRES BON
Hôtel	2*	2*	4*	3*	EXCELLENT
Parties de bâtiments R	Energie et économies	Environnement	Santé et protections	Confort d'usage	Niveau global
Logements	2*	2*	2*	1*	TRES BON

Exemples d'évaluation

CAS 2

Les évaluations sont effectuées pour chaque bâtiment ou partie de bâtiment

Parties de bâtiments NR	Energie	Environnement	Santé	Confort	Niveau global
Bureaux bât 1	3*	3*	2*	2*	EXCELLENT
Parties de bâtiments R	Energie et économies	Environnement	Santé et protections	Confort d'usage	Niveau global
Logement bât 1C	2*	2*	2*	1*	TRES BON
Logement bât 2	3*	2*	2*	1*	TRES BON

Lien entre les bâtiments à HPE & les labels internationaux

BREEAM	HQE		LEED
MANAGEMENT ENVIRONNEMENTAL DE PROJET			
Management ¹² (Man)	Système de management global		Integrative process ¹³
PERFORMANCE ENVIRONNEMENTALE DU BATIMENT			
Energy (Ene) + Pollution (Pol)	ENERGIE	Energie	Energy and Atmosphere (EA)
Land Use and Ecology (LE) + Pollution (Pol) + Transport (Tra)	ENVIRONNEMENT	Site	Location and Transportation (LT) + Sustainable Sites (SS)
Materials (Mat)		Composants	Material and Resources (MR)
Management (Man) + Waste (Wst)		Chantier	Material and Resources (MR) + Sustainable Sites (SS)
Water (We)		Eau	Water Efficiency (WE)
Waste (Wst)		Déchets	Material and Resources (MR)
X		Entretien - Maintenance	X
Health and Wellbeing (Hea)	CONFORT	Hygrothermique	Indoor Environmental Quality (EQ)
		Acoustique	
		Visuel	
		Olfactif	
Health and Wellbeing (limité)	SANTÉ	Qualité des espaces	X
Health and Wellbeing (limité)		Qualité de l'air	Indoor Environmental Quality (EQ)
Health and Wellbeing (Hea)		Qualité sanitaire de l'eau	X
Innovation ¹⁴	Valorisation via les principes d'équivalence ¹⁵		Innovation (IN) ¹⁶
X	X		Regional Priority ¹⁷

BATIMENTS A HAUTE PERFORMANCE ENERGETIQUE



*Move Forward with Confidence**

SB2

Diapositive 198

SB2

Gestion et suivi du chantier

La mise en place d'un Plan de gestion de chantier passe par une organisation efficace et par la sensibilisation des entreprises. Une réunion de préparation peut être envisagée, notamment si la gestion environnementale des chantiers n'est pas une pratique commune dans les entreprises concernées. Cette action implique de :

- Définir les modalités de contrôle et de surveillance
- S'assurer de l'engagement des entreprises et d'identifier pour chacune un interlocuteur « environnement »
- Planifier le chantier et mettre en place une organisation générale pour coordonner les travaux et en limiter les nuisances, les risques de pollution et organiser la gestion des déchets
- Informer les riverains et éventuellement désigner un interlocuteur « Riverains »
- Mettre en place des actions correctives ou des mesures compensatoires
- Réaliser un bilan de chantier (dispositions prises pour limiter l'impact sur l'environnement, réclamations et traitement, incidents survenus, ...).

Sara Benayyad; 16/10/2016

Climat & diagrammes bioclimatiques

Un bâtiment durable doit pouvoir s'adapter au mieux à ces climats, avec une architecture et des normes différenciées et distinctes des pratiques observées dans d'autres régions.

Le **climat au Maroc** peut être divisé en sept sous-zones, déterminées par les différentes influences que subit le pays : influences océaniques, méditerranéennes, montagnardes, continentales et désertiques.

Climat & diagrammes bioclimatiques

1. Les plaines atlantiques Nord:

Cette zone correspond plus ou moins au littoral atlantique allant de la péninsule tangéroise à El-Jadida. Elle connaît un climat méditerranéen à influence océanique. Elle est fortement soumise aux perturbations océaniques venant de l'Atlantique pendant la période des pluies qui commence en octobre et peut se prolonger jusqu'en mai dans l'extrême Nord. L'été quant à lui est sec et ensoleillé, Cependant la variabilité des précipitations est très forte : elles sont divisées de moitié du nord au sud.

Climat & diagrammes bioclimatiques

2. Des plaines de Doukkala au bassin du Souss:

Cette zone s'étend de Safi au sud d'Agadir. Elle comprend la plaine de Doukkala, le littoral d'Essaouira et le bassin du Souss. Le climat de cette région est une dégradation du climat des plaines atlantiques Nord, avec une aridité croissante en allant vers le sud, en raison des influences sahariennes qui commencent à se faire sentir. Le cumul des précipitations est de 400 mm à Safi, 300 mm à Essaouira et 270 mm à Agadir.

Climat & diagrammes bioclimatiques

3. Les plateaux intérieurs:

Cette zone forme un croissant allant de Fès au nord-est à Marrakech dans le sud-ouest. Elle comprend les plaines et plateaux du Saïss, de la Chaouia, d'Abda et du Haouz. Il s'agit en réalité d'une dégradation des deux climats précédents avec une continentalité relativement marquée. En fait cette zone pourrait être divisée en deux, une semi-aride dans le sud et une autre plus humide dans le nord plus proche du climat des plaines du nord.

Climat & diagrammes bioclimatiques

4. La côte méditerranéenne et le Rif:

Cette zone est constituée du littoral méditerranéen et d'un arrière-pays montagneux : le Rif (plus de 2 000m d'altitude). À l'est, près de la frontière algérienne, le relief s'abaisse vers les plateaux de la basse Moulouya. Le climat est typiquement méditerranéen sur le littoral avec un hiver doux (9 à 12 °C) et modérément arrosé, doublé d'un été chaud et sec (24 à 26 °C).

Climat & diagrammes bioclimatiques

5. Le Moyen et le Haut Atlas:

Le Moyen Atlas et le Haut Atlas forment une chaîne de montagne orientée sud-ouest nord-est, avec une altitude allant de 2500 m à 4000 m. Le point culminant est le djebel Toubkal (4165 m) plus haut sommet d'Afrique du Nord. Elle forme une barrière entre le Maroc méditerranéen et le Maroc désertique.

Climat & diagrammes bioclimatiques

6. L'Anti-Atlas et les vallées pré-sahariennes

Cette zone est composée des contreforts du Sahara du Moyen Atlas et du Haut Atlas, ainsi que l'Anti-Atlas qui est la dérivation la plus septentrionale de l'Atlas marocain. Le climat y est désertique avec des influences montagnardes, étant donné l'altitude. La zone reçoit entre 100 et 200 mm de précipitations (120 mm à Ouarzazate).

Climat & diagrammes bioclimatiques

7. Le domaine saharien:

Cette zone est celle située au sud du Massif de l'Atlas. Le climat y est typiquement désertique avec de très rares précipitations, un ensoleillement très généreux, des étés longs et torrides, des hivers très peu marqués et agréables. Les précipitations sont quasi-absentes toute l'année, avec bien moins de 100 mm par an (61 mm à Zagora, 59 mm à Merzouga, 33 mm à Dakhla).

Stratégies passives, bases & concepts

Cette stratégie devra s'articuler autour de plusieurs piliers, dont les principaux sont :

- Limiter les apports de chaleur ;
- Favoriser la ventilation naturelle ;
- Exploiter les possibilités d'utilisation de l'éclairage naturel ;
- Respecter les limites de confort interne du bâtiment.

Les principaux paramètres climatiques à prendre en compte lors de la conception d'un bâtiment

Cinq paramètres climatiques doivent faire l'objet d'une attention particulière lors de la conception d'un bâtiment :

- les températures extérieures,
- l'humidité,
- l'ensoleillement,
- la course du soleil,
- les vents.

Ces paramètres sont, en outre, influencés par un ensemble de variables comme la topographie ou les activités urbaines, ces paramètres peuvent néanmoins varier à une échelle très réduite, parfois inférieure à une centaine de mètres (microclimats).

Les températures extérieures

Les zones caractérisées par des températures extérieures élevées en journée impactant le confort interne des bâtiments et pouvant conduire, de fait, à un usage intensif des systèmes d'air conditionné.

Les données sur les températures, telles que les valeurs maximales, minimales ou encore les moyennes sur une période définie (jour, mois, année), devront être pris en compte.

Toutefois, au-delà de ces données, un certain nombre de paramètres, qui influencent sur le niveau des températures à une échelle locale, seront à considérer.

Les températures extérieures

Topographie:

La topographie, et plus particulièrement l'altitude, peut avoir un impact important sur les températures, la pression atmosphérique ou encore l'humidité absolue de l'air.

Chaque élévation du terrain de 100 mètres s'accompagne en moyenne d'un décroissement proportionnel des températures de 1°C, selon la BBC (British Broadcasting Corporation)

Les températures extérieures

Urbanisation:

Les températures peuvent également varier en fonction de l'environnement immédiat du site et notamment de la densité urbaine. Cette densité crée des îlots de chaleur urbains plus ou moins élevés selon la morphologie du territoire et les matériaux utilisés.

Sont en cause l'effet d'activités humaines plus concentrées et productrices de chaleur (par exemple industries, transports), une plus grande absorption des radiations solaires (effet albédo, par exemple lié aux revêtements des voies en goudron noir) et des blocages à la circulation de l'air et aux vents.

Les températures extérieures

Effet d'albédo et caractéristiques des sols:

D'une manière plus générale, la composition des sols et leurs propriétés plus ou moins réfléchives auront également une influence, notamment via l'interaction entre températures du sol et températures de l'air.

Ces gains de chaleur peuvent être atténués via l'utilisation de matériaux à fort coefficient de réflexion ou en utilisant des protections naturelles telles que la végétation.

L'humidité

L'humidité relative:

L'humidité influence le confort interne d'un bâtiment et l'utilisation des systèmes d'air conditionné, particulièrement en milieu humide et d'autant plus lorsqu'elle n'a pas été prise en considération dès la conception du bâtiment.

L'humidité relative se définit comme le ratio de la quantité de vapeur d'eau contenue dans l'air rapportée à la valeur maximum d'humidité contenue avant que ne démarre le processus de condensation, et est exprimée en pourcentage.

Ce ratio varie généralement en fonction inverse des températures, avec un accroissement durant la nuit et un décroissement lorsque les températures augmentent en journée.

L'humidité

Tout comme les températures, l'humidité relative est le résultat d'interactions complexes et dépend non seulement du climat mais aussi :

- **de l'environnement** : la présence de végétation et de points d'eau (Océans, mers, lacs, rivières) accroît l'humidité, respectivement au travers des processus d'évapo-transpiration et d'évaporation.

L'humidité est donc généralement moins forte en zone urbaine dense, de 6 % en moyenne.

- **de la topographie** : Les températures moins élevées sur les versants ombrages des montagnes ou au bas d'une vallée conditionnent généralement une humidité relative plus élevée.

L'ensoleillement

L'influence du soleil:

Le soleil peut avoir de nombreux effets sur un bâtiment, son confort interne et sa consommation énergétique.

Afin de prédire au mieux son impact et de l'intégrer dans la conception du bâtiment, trois données doivent être considérées :

- La position du soleil dans le ciel et l'angle qu'il crée avec les surfaces du bâtiment ;
- La quantité d'énergie radiante reçue au niveau du sol et des autres surfaces ;

L'ensoleillement

Radiations solaires:

Directement influencées par la position du soleil dans le ciel, et quatrième paramètre climatique à considérer lors de la conception du bâtiment, les radiations solaires peuvent varier en fonction des climats mais aussi des conditions topographiques, géographiques et atmosphériques, et du temps (saison, heure).

Le soleil émet des radiations dont l'intensité atteignant une surface peut être mesurée en Watt par m², un Watt étant égal à 1 Joule par seconde.

L'intensité des radiations solaires correspond donc à une mesure directe de l'énergie solaire reçue chaque seconde par m² de la surface considérée.

Au sein d'un même climat, différents facteurs vont impacter l'ampleur des radiations :

Les vents

Les vents:

Les vents peuvent avoir un impact sur le bâtiment, notamment en termes de pertes thermiques et de pénétration des eaux de pluie. Les vents sont une circulation d'air provoquée par les différences de pression atmosphérique liées aux gradients de températures des sols, de l'air ou des eaux qui se produisent à des niveaux régionaux ou locaux.

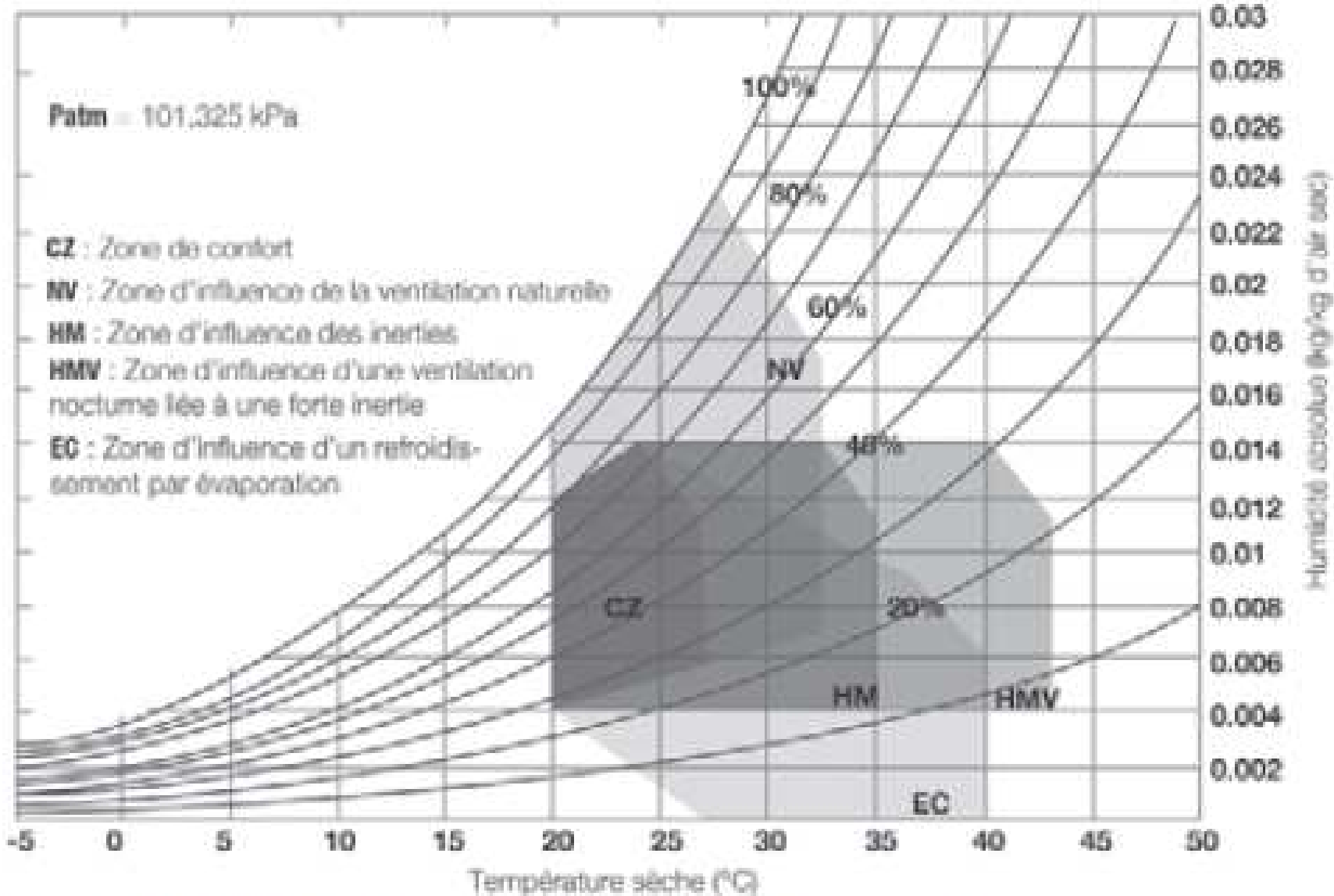
Ils sont généralement caractérisés par différents paramètres, notamment vitesse, direction et fréquence, qui peuvent être représentés graphiquement dans une rose des vents. Cet outil montre la fréquence des vents au travers de rayons plus ou moins long s'étendant vers les points cardinaux correspondants à leurs directions spécifiques.

DIAGRAMMES CLIMATIQUES

Climat et confort : les diagrammes Bioclimatiques.

Les diagrammes bioclimatiques sont des outils d'analyse permettant de mieux définir les stratégies à adopter dans la conception du bâtiment, en fonction du climat local e du confort hygrothermique de ses occupants.

DIAGRAMME DE GIVONI



Source: ENERGIES 2050, d'après Université Sultan Qaboos, 2010, via N. Al-Azri et al., 2012.

DIAGRAMME DE GIVONI

Autour de la zone de confort thermique (CZ) sont définis quatre domaines de stratégies passives : ventilation naturelle (NV), inertie thermique (HM), inertie thermique et ventilation nocturne (HNV) et refroidissement par évaporation (EC).

L'utilisation de cet outil est basée sur deux relevés :

- la moyenne mensuelle des températures maximales journalières (abscisse) rapportée à celle des taux d'humidité absolue minimums journaliers (ordonnée), et, inversement,
- la moyenne des températures minimales journalières rapportée à celle des taux d'humidité absolue maximums.

En reliant ainsi les deux points obtenus, on obtient un trace qui, en fonction de son positionnement par rapport aux cinq zones précitées, permet de définir des objectifs stratégiques sur le mois étudié.

NOTIONS DE CONFORT DES OCCUPANTS

Notions de confort des occupants:

Le confort des occupants peut être divisé en quatre sections : confort hygrométrique, olfactif (Qualité et vitesse de circulation de l'air), visuel et acoustique.

A. Notions de confort hygrothermique:

Le confort hygrothermique peut être défini comme un état d'équilibre dans lequel un individu se satisfait de l'environnement thermique qui l'entoure, avec une température du corps maintenue autour de 37°C. Cet état d'équilibre dynamique dépendra des échanges thermiques entre le corps et son environnement, notamment conditionnés par :

- le métabolisme et la production de chaleur du corps humain (fonction également de l'activité), qui se fera par rayonnement, convection, conduction et transpiration ;

NOTIONS DE CONFORT DES OCCUPANTS

Confort olfactif et renouvellement d'air:

Au-delà des températures et de l'humidité, un autre facteur pouvant affecter la sensation de confort est la vitesse de circulation de l'air, qui agit notamment sur la régulation des flux de chaleur entre le corps et le milieu ambiant. Un individu commence à ressentir cette circulation d'air à partir de 0,2m/s (mètre par seconde) et est en inconfort absolu pour des valeurs supérieures à 5m/s.

La vitesse préconisée du point de vue du confort est autour de 1,5m/s. Le renouvellement de l'air intérieur permet notamment de maintenir sa qualité et d'extraire les polluants tels que les odeurs, les micro-organismes ou la vapeur d'eau.

NOTIONS DE CONFORT DES OCCUPANTS

Confort visuel et éclairage naturel:

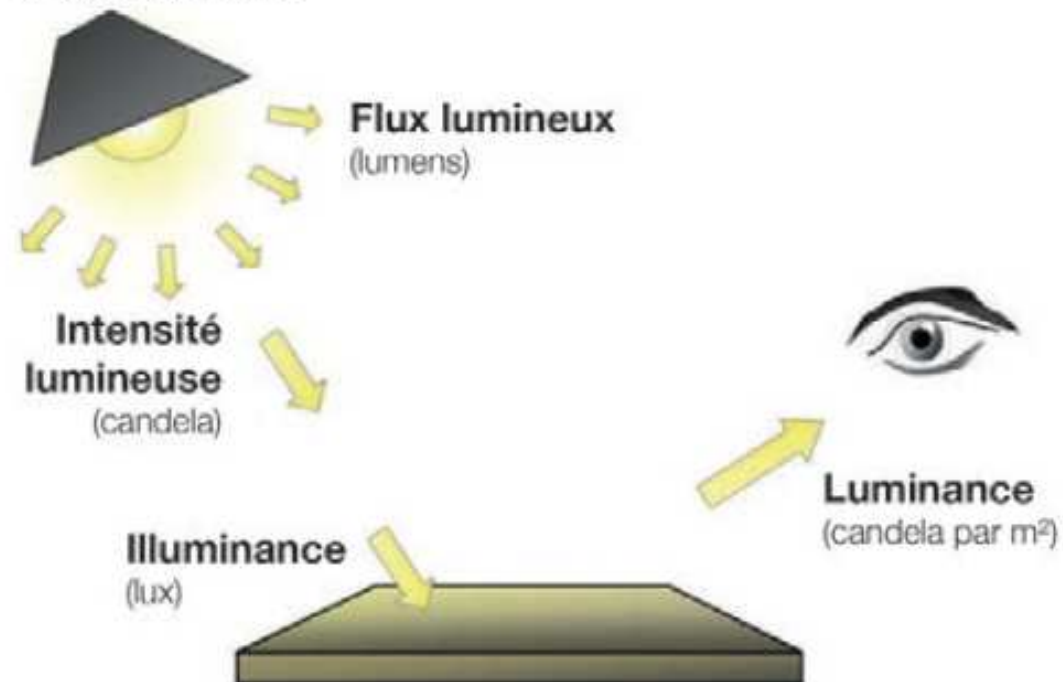
Différents facteurs déterminent la qualité de la lumière d'un point de vue du confort :

la distribution de la luminance, l'intensité de lumière, le facteur de lumière du jour, le niveau de dépendance à l'éclairage naturel, l'éblouissement et enfin la couleur de la source lumineuse et son rendu.

CONFORT VISUEL

Distribution de la luminance:

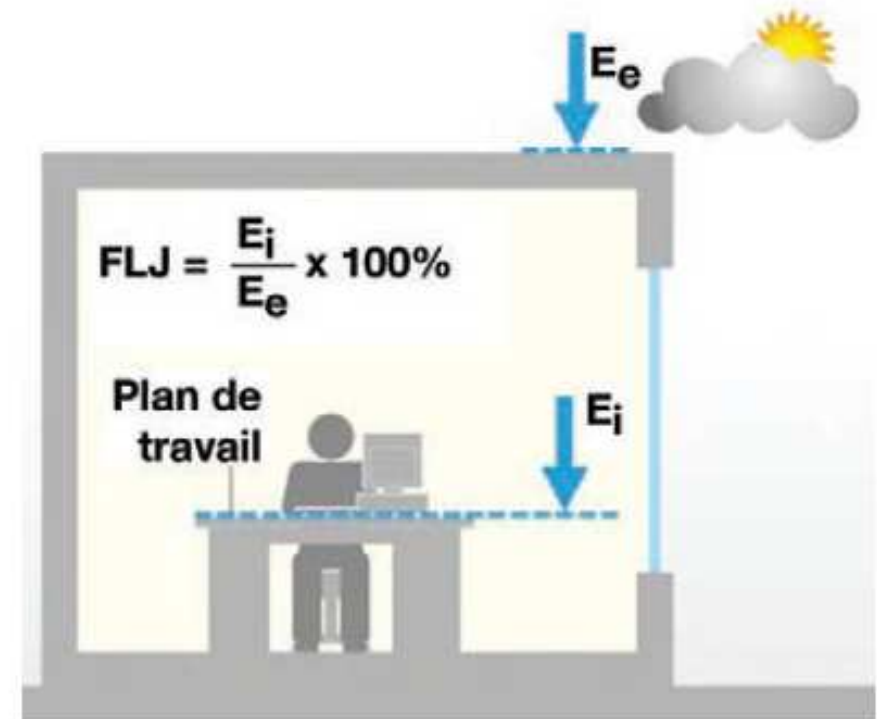
La luminance peut-être définie comme une mesure de la capacité d'une source lumineuse à éclairer, rapportée a la surface observable de cette source¹⁰. Cette unité, mesurée en candela par mètre carre (cd/m^2), peut donc être mesurée par le flux lumineux réfléchi rapporte a l'aire de la surface réfléchissante.



CONFORT VISUEL

Facteur de lumière du jour:

Le facteur de lumière du jour (FLJ) est le rapport entre la lumière reçue (lux) en un point donné à l'intérieur du bâtiment et l'éclaireissement extérieur simultané sur une surface horizontale par ciel couvert et en site dégagé, exprimé en pourcentage.



CONFORT VISUEL

FLJ	< 1%	1 à 2%	2 à 4%	4 à 7%	7 à 12%	> 12%
	Très faible	Faible	Modéré	Moyen	Élevé	Très élevé
Zone considérée	Zone éloignée des fenêtres (distance environ de 3 à 4 fois la hauteur de la fenêtre)			À proximité des fenêtres ou sous des lanterneaux		
Impression de clarté	Sombre à peu éclairé		Peu éclairé à clair		Clair à très clair	
Impression visuelle du local	Cette zone ... semble être séparée ... de cette zone					
Ambiance	Le local semble être refermé sur lui-même			Le local s'ouvre vers l'extérieur		

CONFORT VISUEL

Facteur de lumière du jour moyen:

Le facteur de lumière du jour moyen peut être utilisé dans l'analyse du confort visuel interne d'un bâtiment. Il correspond à la moyenne des valeurs des FLJ mesurées.

$$(1) \text{FLJ}_{\text{moy}} = \text{Sf} \times \text{TL} \times a / (\text{St} \times (1 - R \times R))$$

Où,

- Sf = surface nette de vitrage (ouverture de baies moins 10 % pour les châssis) [m²];
- TL = facteur de transmission lumineuse du vitrage, dont on déduit 10 % pour tenir compte des saletés ;
- a = angle du ciel visible depuis la fenêtre [°] ;
- St = surface totale de toutes les parois du local considéré [m²];
- R = facteur de réflexion moyen des parois

CONFORT VISUEL

Facteur d'autonomie en lumière du jour:

Pourcentage des heures occupées par an ou le niveau d'éclairement minimum requis peut être assuré par la seule lumière naturelle. Des valeurs de 50 à 60 % sont généralement recommandées mais des stratégies passives pourront chercher à accroître ces taux aux alentours des 80 %¹⁴.

CONFORT VISUEL

Éblouissement:

L'éblouissement peut être défini comme la sensation entraînée par l'observation de surfaces, dans un même champ de vision, ayant soit une luminosité trop intense soit un contraste lumineux trop important entre elles..

L'éblouissement en éclairage naturel peut notamment être provoqué par :

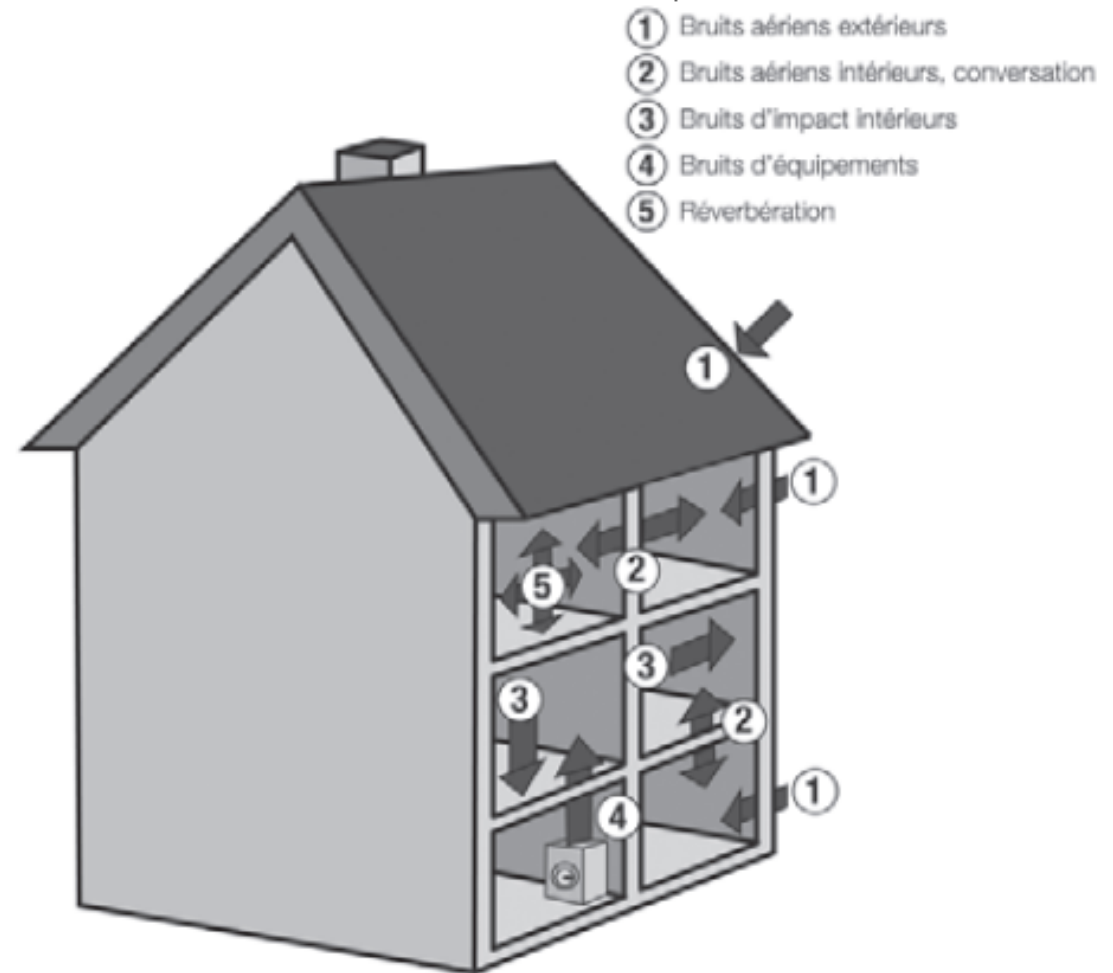
- Une vision directe du ciel ou du soleil (au travers de parois transparentes) ;
- La réflexion du soleil et du ciel sur les bâtiments voisins, en particulier si ceux-ci utilisent des surfaces à forts coefficients de réflexion ;
- Un contraste de luminance trop élevé entre une fenêtre et le mur dans lequel elle s'inscrit, entre une fenêtre et son châssis ou encore entre une surface et les surfaces voisines.

CONFORT ACOUSTIQUE

Confort acoustique:

Un autre élément à prendre en considération dans la mise en place de stratégies passives est le confort acoustique des occupants.

Offrir une ambiance sonore de qualité dépendra notamment d'une bonne protection contre les bruits extérieurs.



CONFORT ACOUSTIQUE

Règles de base de l'isolation auditive :

- Les matériaux plus légers offrent en règle générale une plus faible protection ;
- Les doubles vitrages réduisent les transferts de son depuis l'extérieur ;
- Les murs de séparations internes jouent un rôle important dans la qualité sonore des locaux ;
- La prise en compte de l'environnement extérieur.

ETAPES DE STRATEGIES PASSIVES

Choix du site et orientation:

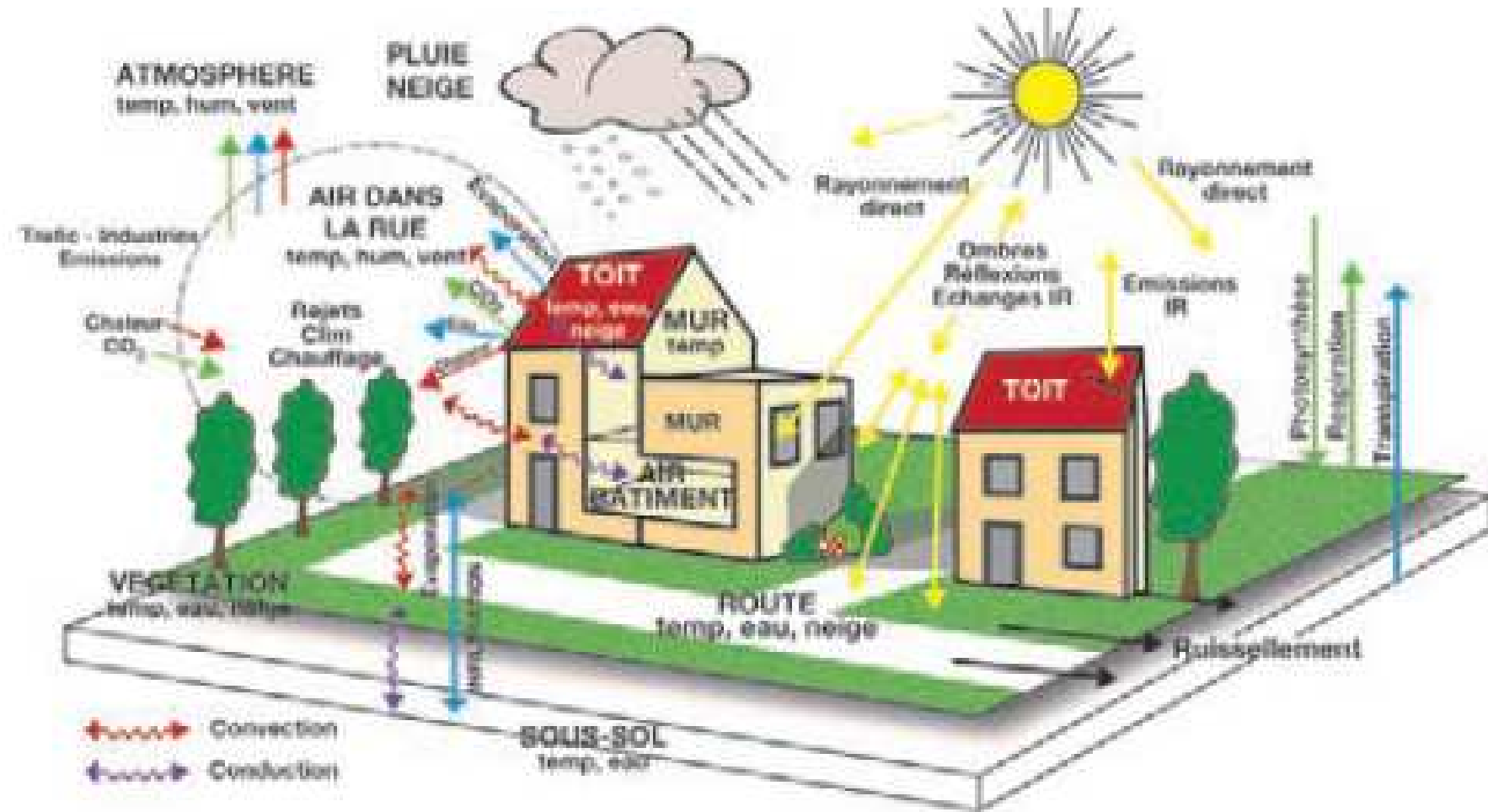
Sélection du site:

Etape importante du processus de conception, la sélection du site doit notamment tenir compte de l'influence du climat local et en particulier :

- de l'exposition du bâtiment aux vents, à l'humidité et aux radiations solaires ;
- de l'environnement immédiat (topographie, végétation, proximité de la mer, etc.) ;
- de l'utilisation faite du territoire autour du site (urbanisation par exemple).

L'illustration suivante montre certaines des interactions du bâtiment avec son environnement.

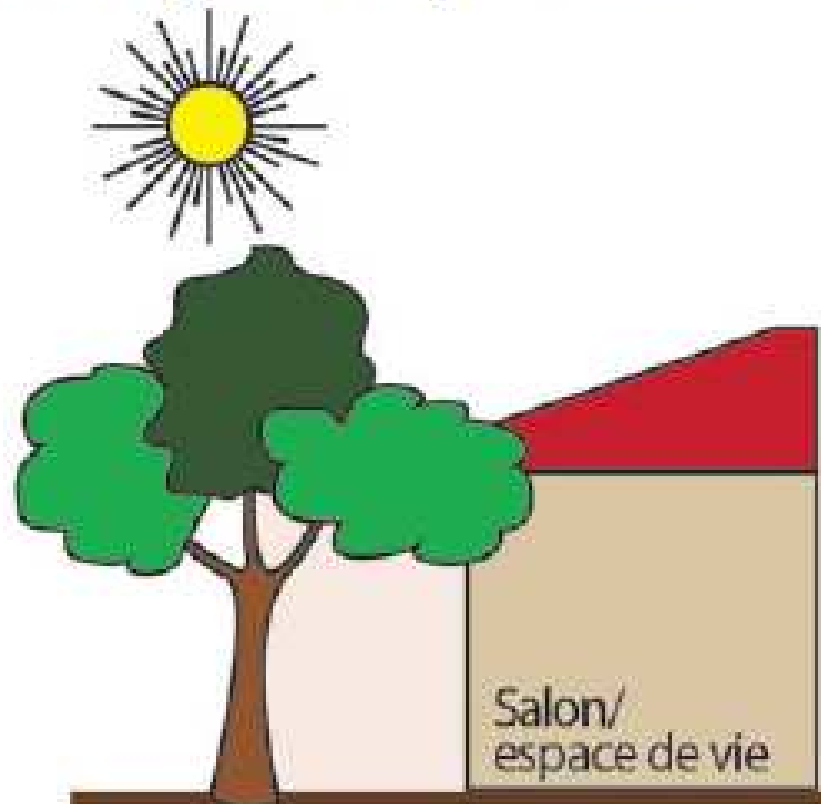
ETAPES DE STRATEGIES PASSIVES



ETAPES DE STRATEGIES PASSIVES

La présence d'infrastructures urbaines peut permettre une protection plus élevée contre les radiations solaires (effet masque), mais rendra également les stratégies passives d'éclairage et de ventilation plus complexes.

Illustration 2.8: Utilisation de la végétation comme protection naturelle



ETAPES DE STRATEGIES PASSIVES

Orientation du bâtiment:

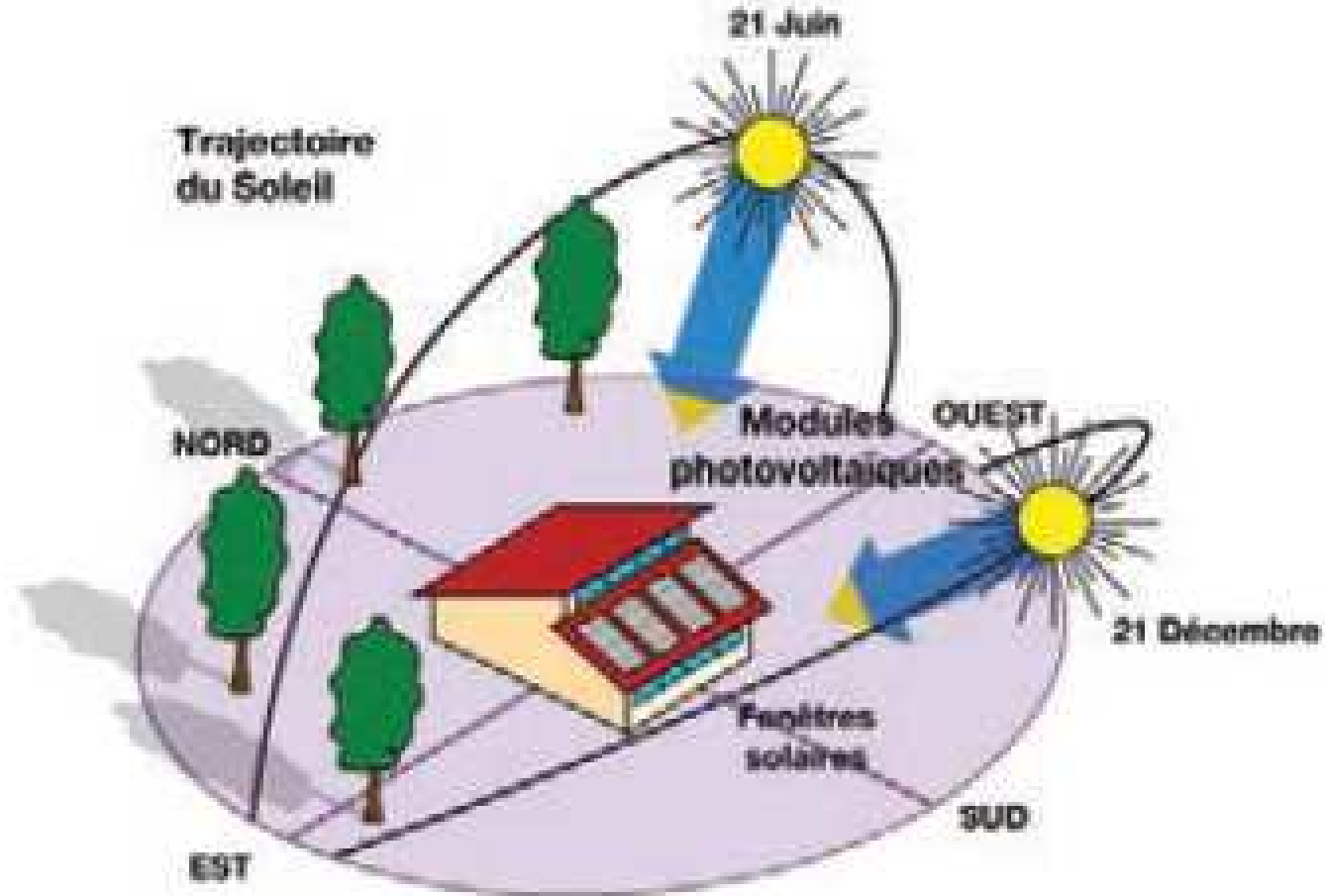
Etudier l'orientation optimale du bâtiment. Celle-ci aura pour but de limiter l'exposition de l'enveloppe aux radiations solaires tout en maximisant le potentiel pour un éclairage et une ventilation naturels.

L'utilisation de diagrammes solaires, en combinaison avec une analyse approfondie des différents obstacles (topographie, végétation, urbanisation) est généralement recommandée.

Les diagrammes solaires permettent, en effet, d'examiner la trajectoire du soleil par rapport à la localisation du site, et donc d'étudier son interaction avec les différentes parties du bâtiment

ETAPES DE STRATEGIES PASSIVES

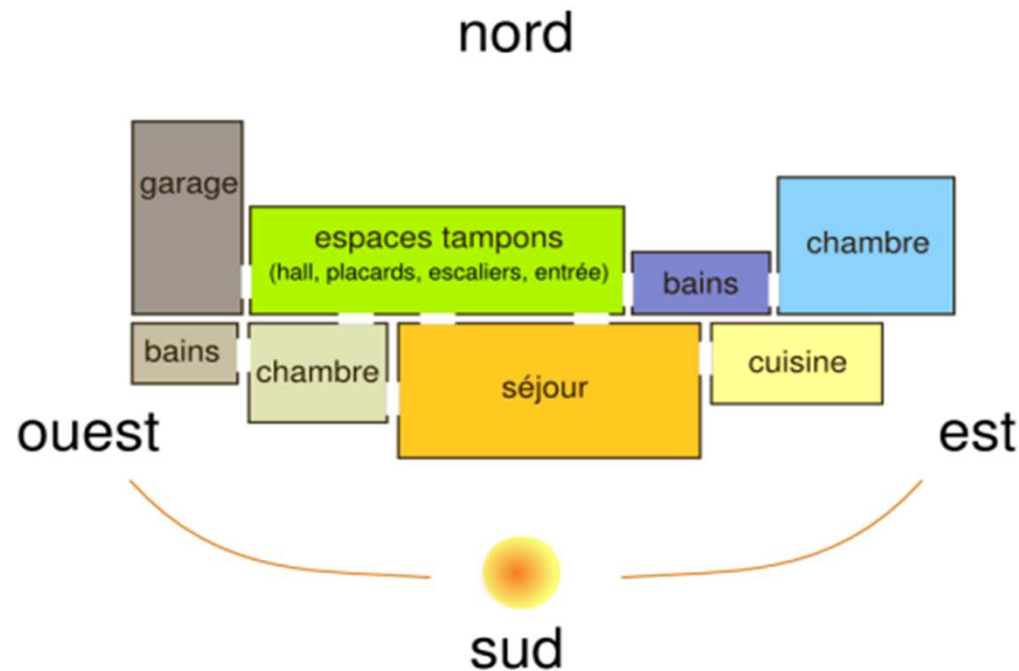
Illustration 2.9: Exemple d'utilisation d'un diagramme solaire



ETAPES DE STRATEGIES PASSIVES

Placement des espaces internes:

Chaque façade du bâtiment aura une exposition différente aux éléments tels que les radiations solaires et les vents. Une bonne orientation peut en conséquence s'accompagner d'une stratégie de zonage, qui consiste à placer les différentes pièces du bâtiment en fonction de cette exposition, de l'usage et du taux d'occupation prévisionnels des espaces intérieurs.

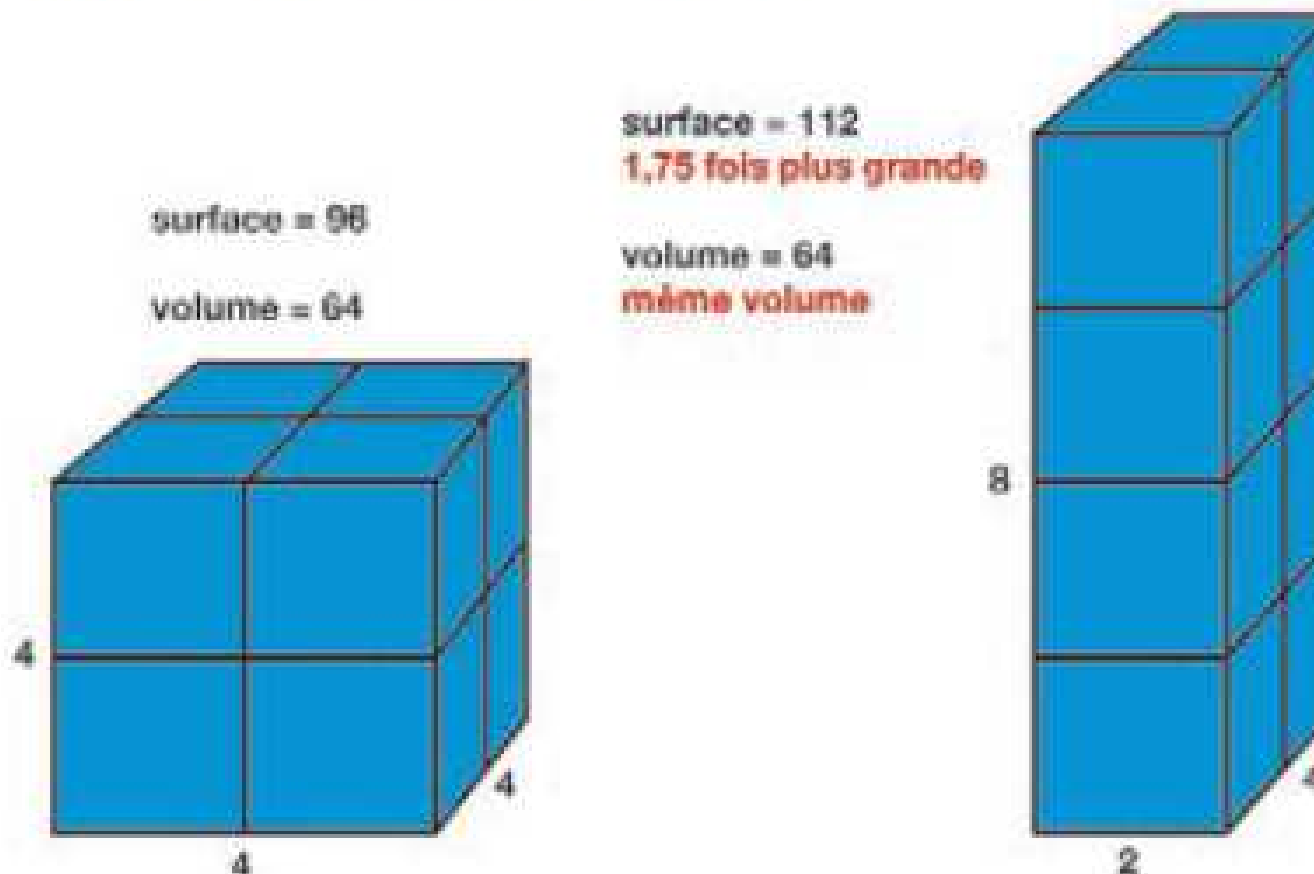


ETAPES DE STRATEGIES PASSIVES

Compacité:

Le ratio de la surface du bâtiment comparée à son volume, en m^2/m^3 , est notamment une donnée importante.

Illustration 2.14: Deux types de bâtiments, à volume égal



Choix de l'enveloppe du bâtiment

Principes généraux concernant les parois extérieures:

Une paroi exposée à l'environnement extérieur est sujette à des échanges simultanés de chaleur par conduction et radiation. Chaque surface et matériel utilisés montrent des propriétés différentes dans ces échanges : une surface sombre et exposée au soleil atteindra ainsi des températures qui pourront être nettement supérieures à celles de l'air ambiant extérieur.

▪

Choix de l'enveloppe du bâtiment

Les fenêtres:

Combinés à l'orientation du bâtiment, la taille, le nombre et l'emplacement des fenêtres doivent notamment permettre de trouver un équilibre pour :

- éviter des apports de chaleur trop importants ;
- favoriser l'éclairage naturel tout en limitant les risques d'éblouissement ;
- favoriser la ventilation naturelle tout en limitant une circulation de l'air trop rapide et la pollution sonore créée par les bruits extérieurs ;
- offrir une vue sur l'extérieur tout en respectant l'intimité du bâtiment.

Choix de l'enveloppe du bâtiment

Illustration 2.23 : Fenêtres persiennes



Choix de l'enveloppe du bâtiment

- **Vitres teintées** : Réduit la conductivité thermique et les transferts de chaleur ;
- **Enduction** : Revêtement de fines couches de métal qui permettent de réduire efficacement la conductivité thermique mais présente des risques d'éblouissement pour les occupants des bâtiments voisins ;
- **Technologies plus avancées** ou le verre est traité pour réduire son émissivité.

Choix des matériaux

La sélection des matériaux de construction d'un bâtiment devra tenir compte :

- De l'énergie grise contenue dans les matériaux (énergie notamment dépensée lors de leur production et de leur transport) : il sera ainsi préférable d'opter pour des ressources locales plutôt qu'importées;
- De la méthode de production des matériaux : privilégier les matières (par exemple bois) provenant d'une exploitation durable dont les processus ne nuisent pas à l'environnement, en suivant notamment les programmes de certification ;
- Du cycle de vie des matériaux : si possible opter pour des matériaux recyclés ou recyclables et non polluants, par exemple filière de brique en terre cuite;
- Des méthodes d'entretien : privilégier les matériaux qui demandent peu d'entretien ou dont la maintenance aura un impact environnemental limité ;
- De la durabilité de la structure et de l'adaptabilité des matériaux aux conditions climatiques locales ;
- De l'inertie thermique recherchée.

Ventilation & systèmes de refroidissement naturels

La ventilation d'un bâtiment peut être définie, dans sa composante la plus basique, comme le processus par lequel l'air intérieur est remplacé par un air plus sain provenant de l'extérieur ou d'une source propre ;

Un processus nécessaire lié à la pollution rapide de l'air ambiant (air vicié) avec des poussières, des composés organiques volatiles, des odeurs, de l'humidité ou encore des fumées de cigarettes.

Ventilation & systèmes de refroidissement naturels

- Fournir de l'oxygène et extraire le dioxyde de carbone provenant de la respiration des occupants ;
- Contrôler l'humidité dans une optique de confort ou de conditionnement des matériaux ;
- Contrôler la vitesse de circulation de l'air ;
- Retirer les polluants tels que les odeurs, les micro-organismes, les mites, etc. ;
- Retirer les vapeurs d'eau pour éviter la condensation ;
- Retirer les particules telles que fumées et poussières ;
- Retirer les composés organiques volatiles provenant des tapis ou des meubles ;
- Retirer les produits de combustion, notamment liés à la cuisine ;
- Retirer les gaz d'ozone liés aux photocopieurs ; et
- Retirer le méthane et les produits de désintégration provenant des sols.

Ventilation & systèmes de refroidissement naturels

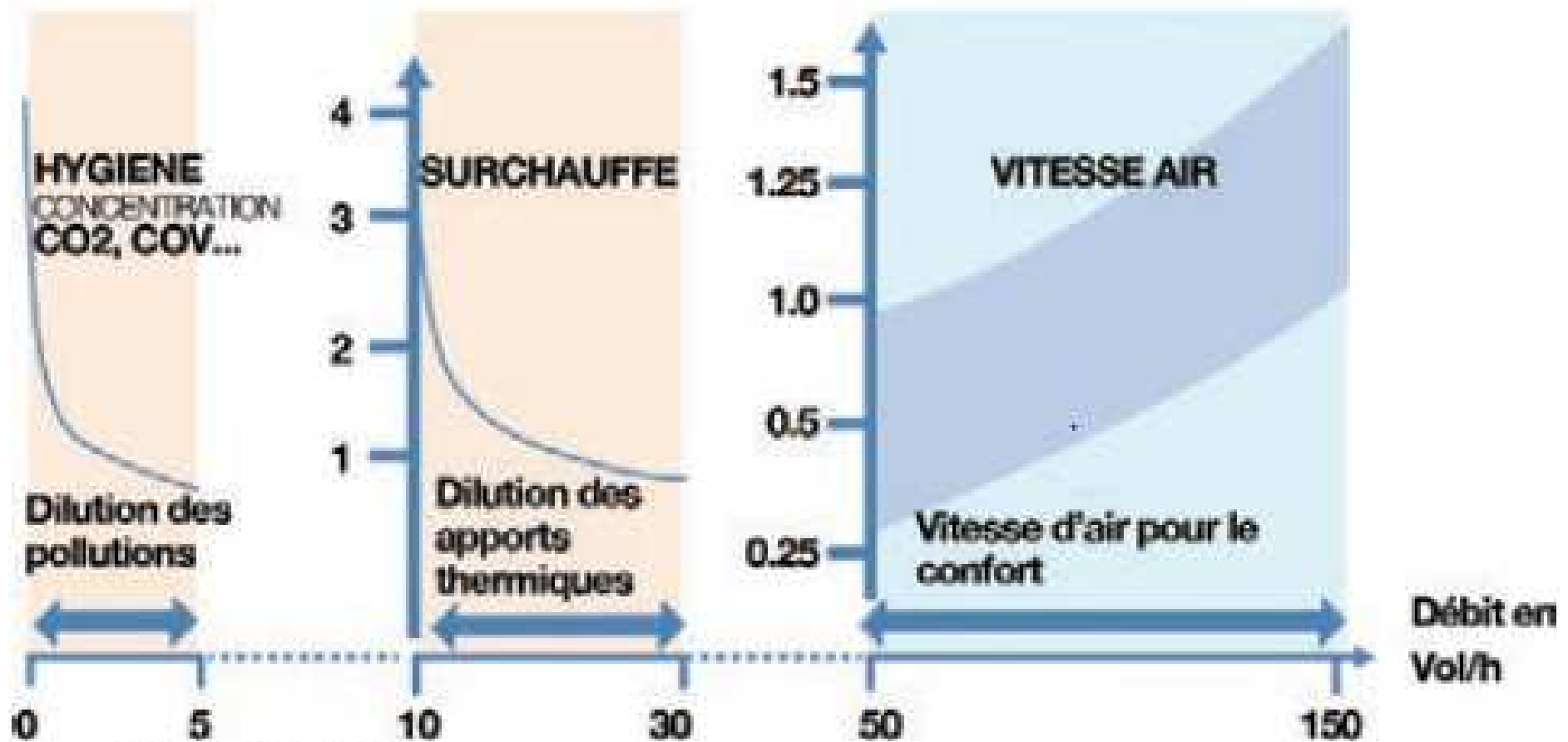
En outre, la ventilation naturelle peut également permettre de contrôler les apports excessifs de chaleur et d'atteindre des objectifs de confort : la température ressentie peut baisser de 4°C avec une vitesse d'air de 1m/s¹.

Les différentes fonctions de la ventilation naturelle varieront, en fonction du débit, de simple fonction hygiénique à l'évacuation des apports thermiques et à une vitesse d'air nécessaire au confort hygrométrique et olfactif des occupants.

Ventilation & systèmes de refroidissement naturels

Illustration 3.1 : les fonctions de la ventilation

LES 3 DIMENSIONS DE LA VENTILATION



Source : Solener, ADEME, 2014.

Ventilation & systèmes de refroidissement naturels

Bénéfices environnementaux:

La réduction de la charge en climatisation et en air conditionné additionnée aux économies d'équipements amènera mécaniquement une baisse des émissions de gaz à effet de serre associées aux activités du bâtiment.

Parmi les autres avantages figure également la réduction de la pollution liée à l'utilisation de produits d'entretien des systèmes de ventilation mécanique.

Ventilation & systèmes de refroidissement naturels

Principes de la ventilation naturelle:

La ventilation naturelle d'un bâtiment est basée sur deux principes distincts et complémentaires :

- La ventilation transversale, qui repose sur une circulation de l'air provoquée par les vents extérieurs pénétrant le bâtiment et évacuant ainsi l'air vicié;
- L'effet de cheminée, qui repose lui sur les gradients de températures entre extérieur et intérieur et sur la dilatation de l'air sous l'effet de la chaleur.

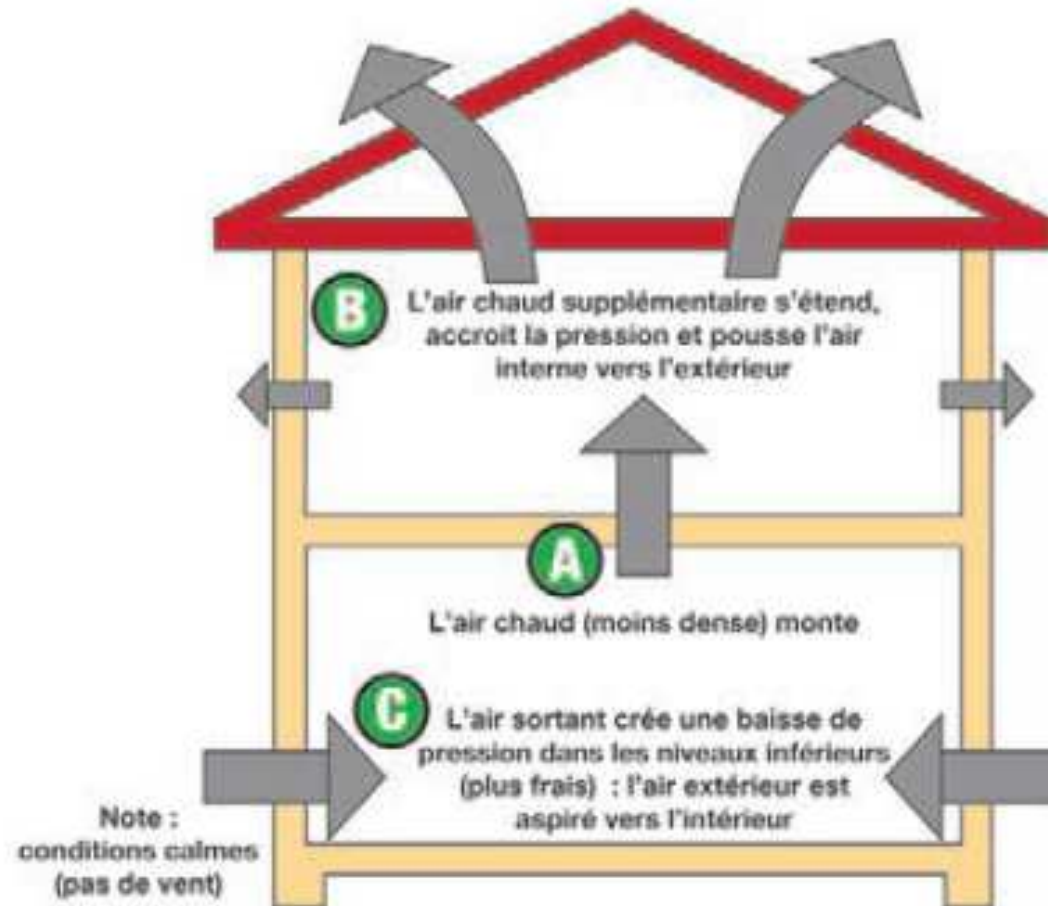
Ventilation & systèmes de refroidissement naturels

Ventilation par effet de cheminée / tirage thermique:

Principes et concepts:

Une ventilation par effet de cheminée (tirage thermique) repose sur la circulation de l'air créée par des gradients de températures entre extérieur et intérieur : l'air plus chaud se dilate et remonte sous l'effet de la gravité, la densité de l'air au niveau du sol diminue et ce différentiel de pression amené un mouvement de l'air.

Illustration 3.3: Effet de cheminée



Source : ENERGIES 2050, d'après www.heimlerheatcoolplumb.com (consultation novembre 2014).

L'effet de cheminée repose donc sur un minimum de deux ouvertures (fenêtres ou autres) dans les parois, l'une située en hauteur pour l'évacuation de l'air chaud, l'autre à un niveau bas pour l'entrée d'air frais. La vitesse de la circulation de l'air sous l'effet de cheminée peut-être calculée en utilisant l'équation suivante :

Ventilation & systèmes de refroidissement naturels

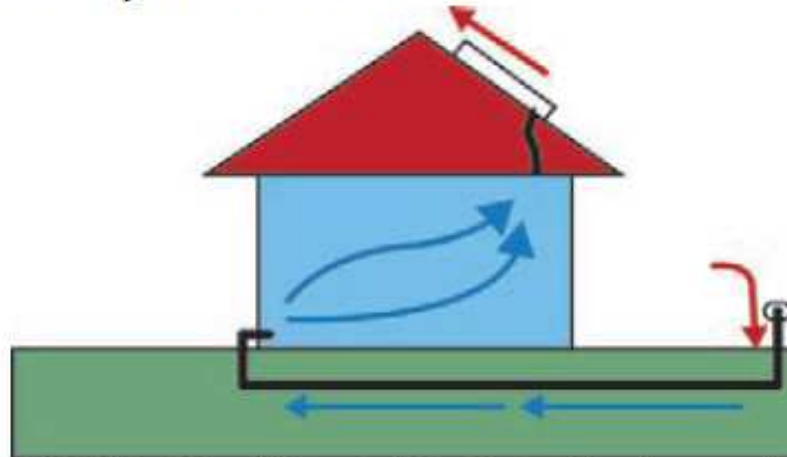
Différentiel de température:

Il est enfin possible d'accroître l'effet lié au différentiel de température en utilisant une cheminée solaire, également appelée cheminée thermique, qui renforce le mouvement convectif de l'air en le chauffant passivement via un conduit exposé aux rayonnements du soleil.

Ventilation & systèmes de refroidissement naturels

L'utilisation d'une telle structure doit néanmoins s'accompagner d'une bonne isolation entre la cheminée et les espaces intérieurs afin de limiter les apports de chaleur non désirés.

Illustration 3.10: Principes d'une cheminée solaire



Source: ENERGIES 2050 d'après « Renewable Energy for the Poor Man » (consultation du site novembre 2014).

Illustration 3.11: Cheminées solaires sur bâtiments

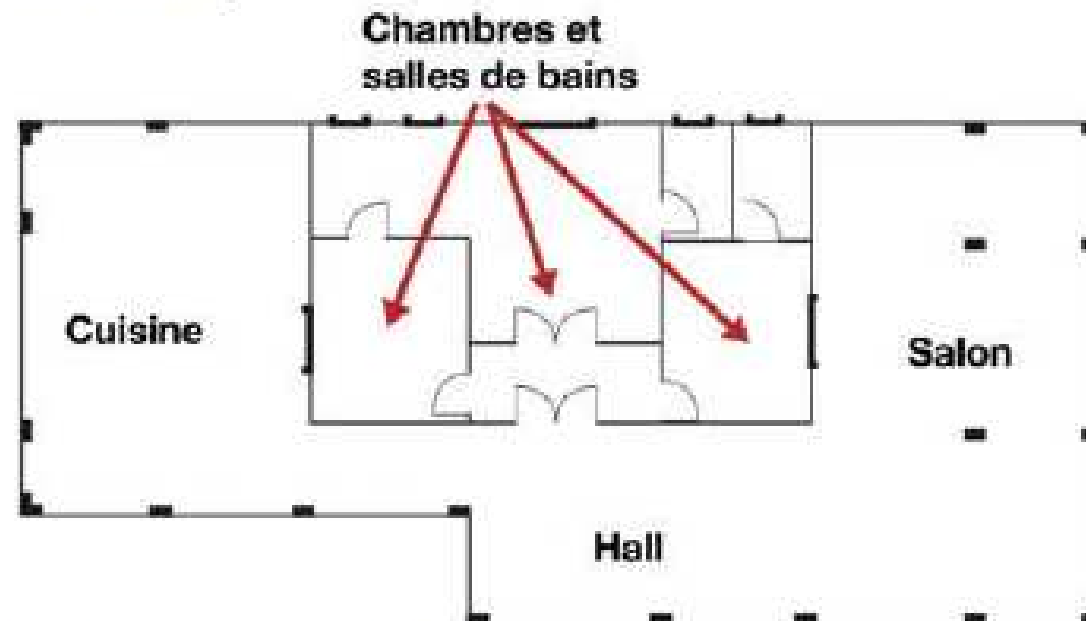


Ventilation & systèmes de refroidissement naturels

Organisation interne du bâtiment:

A l'image du « zonage » évoque plus tôt dans cet ouvrage (Chapitre 2), une organisation efficace des différentes pièces peut grandement favoriser la circulation de l'air notamment en réduisant les obstacles (par exemple partitions internes), tel qu'illustre ci-dessous.

Illustration 3.12: Exemple d'organisation interne favorisant la circulation de l'air en bâtiment domestique



Source: ENERGIES 2050, d'après Lokman et al., 2011, p. 7.

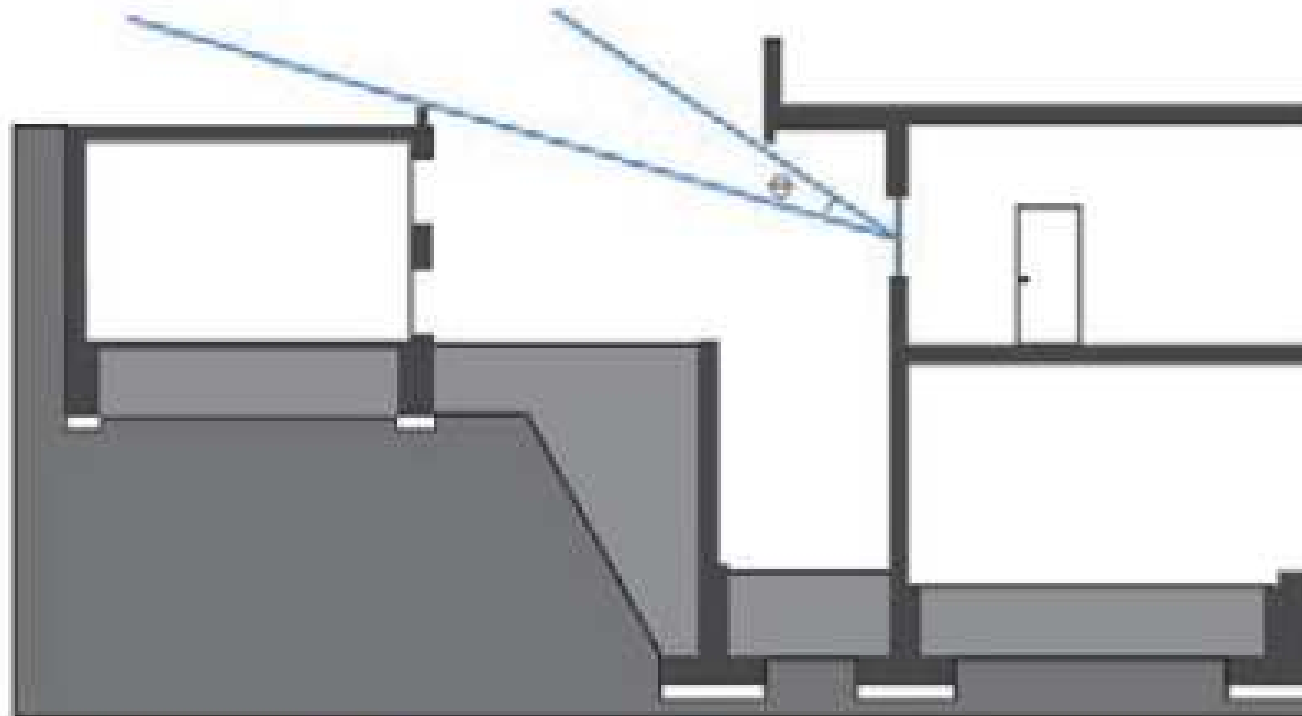
Éclairage naturel et intégration avec éclairage artificiel

Application au bâtiment :

Evaluation de l'angle de ciel visible et facteur de lumière du jour.

Pour estimer la luminosité reçue dans une pièce du bâtiment, il est donc nécessaire de déterminer l'angle de ciel visible (θ) depuis la fenêtre ou l'ouverture dans la façade.

Illustration 4.3: Évaluation de l'angle de ciel visible



Source : ENERGIES 2050, d'après www.educate-sustainability.eu (consultation novembre 2014).

Éclairage naturel et intégration avec éclairage artificiel

Pour un nouveau bâtiment, il est généralement utile de faire appel à des logiciels permettant d'intégrer les différentes obstructions locales à la lumière.

Par ailleurs, si l'emplacement de l'ouverture n'a pas encore été décidé, il est conseillé de prendre les mesures directement depuis le centre de la façade extérieure.

L'évaluation de l'angle de ciel visible est particulièrement importante pour calculer le facteur de lumière du jour moyen, peut être estimé en suivant l'équation suivante :

Éclairage naturel et intégration avec éclairage artificiel

$$(2) FLJ_{\text{moy}} = Sf \cdot TL \cdot a / (St \cdot (1 - R^2))$$

Où,

- FLJ_{moy} = rapport entre l'éclairement naturel intérieur moyen (en lux) au niveau du plan de travail, rapporté au niveau d'éclairement par ciel couvert sur une surface parallèle à l'extérieur, exprimé en pourcentage (voir chapitre 2 pour plus de détails) ;
- Sf = surface nette de vitrage (ouverture de baies moins 10 % pour les châssis) en m^2 ;
- TL = facteur de transmission lumineuse du vitrage ;
- a = angle du ciel visible depuis la fenêtre, exprimé en degrés ;
- St = surface totale de toutes les parois du local considéré en m^2 ; et
- R = facteur de réflexion moyen des parois.

Éclairage naturel et intégration avec éclairage artificiel

Tableau 4.1 : Valeurs recommandées des FLJ_{moy} selon les bâtiments et les activités (Royaume-Uni)

Type de bâtiment/utilisation	FLJ_{moy} recommandés
Chambre	0,5 % aux $\frac{3}{4}$ de la profondeur de la chambre
Bureaux	2 % minimum
Salle de classe	2 % minimum
Cuisine	2 % à la moitié de la profondeur de la cuisine
Salon	1 % à la moitié de la profondeur du salon
Usine	5 % minimum
Église	1 % minimum

Source : Université De Montfort, 2011.

Éclairage naturel et intégration avec éclairage artificiel

Tableau 4.2: Exemples de niveaux d'éclairage à maintenir au niveau de la zone d'activité et au niveau des zones environnantes, bâtiments non domestiques (normes européennes)

Type d'activité	Éclairage conseillé	Éclairage des zones environnantes à la zone d'activité	Différence max.
Écriture	500 lux	300 lux	200 lux
Dessin industriel	750 lux	500 lux	250 lux
Salle de réunion	500 lux	300 lux	200 lux
Réception	300 lux	200 lux	100 lux
Archives	200 lux	200 lux	0
Classement	300 lux	200 lux	100 lux

Source: Sonepar (sans date).

Éclairage naturel et intégration avec éclairage artificiel

Facteurs impactant le FLJmoy:

Trois composantes : l'éclairage direct du ciel, celui réfléchi par les objets et immeubles extérieurs et celui réfléchi par des composants intérieurs.

Réflexion des parois:

L'utilisation de surfaces à plus haut coefficient de réflexion peut permettre d'obtenir une plus grande luminosité et une meilleure répartition de la lumière naturelle dans une pièce. L'illustration ci-dessous montre une simulation de l'impact sur les FLJ d'un accroissement du coefficient de réflexion des murs intérieurs, de 50 à 70 %.

Éclairage naturel et intégration avec éclairage artificiel

Choix du type de fenêtres:

Le type de fenêtres sélectionné, et notamment leur facteur de transmission lumineuse, aura un impact sur la quantité de lumière reçue à l'intérieur du bâtiment.

Tableau 4.3 : Exemple de coefficients de correction en fonction du type de matériel

Matériel	Facteur de correction (TL)
Vitre transparente – 6mm	0.8
Vitre teintée en gris – 6mm	0.39
Vitre teintée en vert – 6mm	0.66
Vitre à fort coefficient de réflexion – 6mm	0.18
Double vitrage vitres transparentes – 6+6 mm	0.65
Double vitrage vitre réfléchissante et vitre transparente – 6+6 mm	0.26
Double vitrage vitre fortement réfléchissante et vitre transparente – 6+6 mm	0.15

Source: Université De Montfort, 2011.

Éclairage naturel et intégration avec éclairage artificiel

Taille des fenêtres et ouvertures:

La taille des fenêtres aura une grande influence sur la quantité de lumière entrante dans la pièce. Plus celle-ci est élevée, plus l'entrée de lumière naturelle sera importante.

$$(3) \text{ WWR} > 0,088 \text{ FLJc} / \text{TL} * (90^\circ / \phi)$$

Où,

- WWR (Window to Wall Ratio) = ratio de la taille des fenêtres (hors cadres et meneaux) rapportée à la surface de la paroi extérieure ;
- FLJc = facteur de lumière du jour ciblé ;
- TL = transmittance visuelle du vitrage ; et
- ϕ est l'angle de ciel visible.

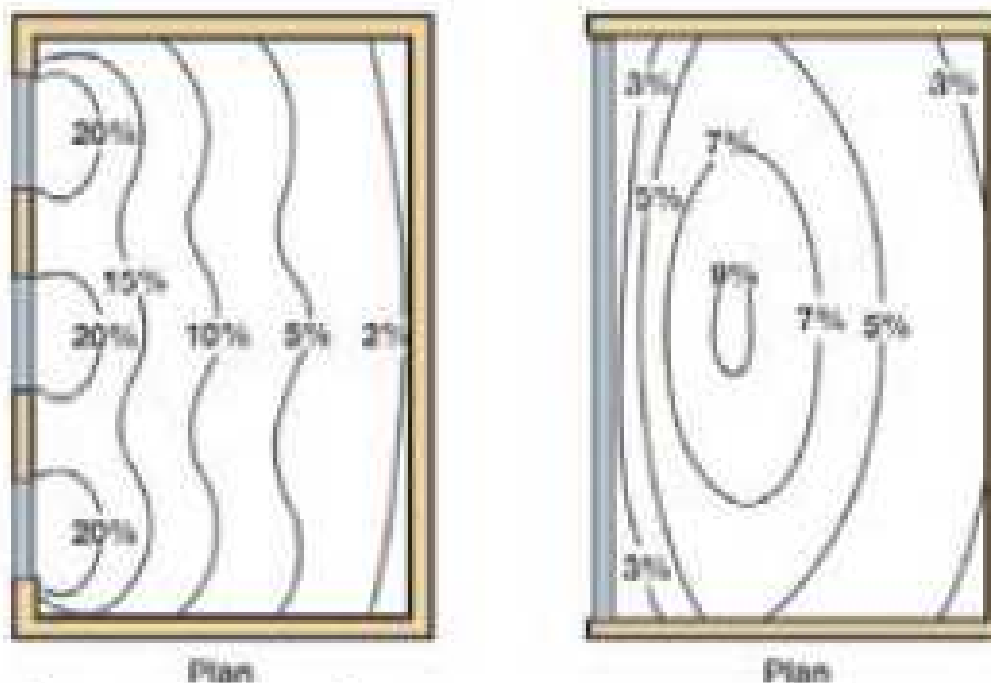
En réalité, il conviendra de limiter la taille des ouvertures en fonction notamment des objectifs de confort des occupants et de leur intimité.

4.4 Méthodes d'amélioration de la répartition de la lumière

Afin d'obtenir un meilleur rendu dans l'éclairage naturel d'une pièce, différentes solutions existent.

Changer la disposition des fenêtres:

Illustration 4.5: Simulation de répartition des facteurs de lumière du jour en fonction de deux types d'ouvertures



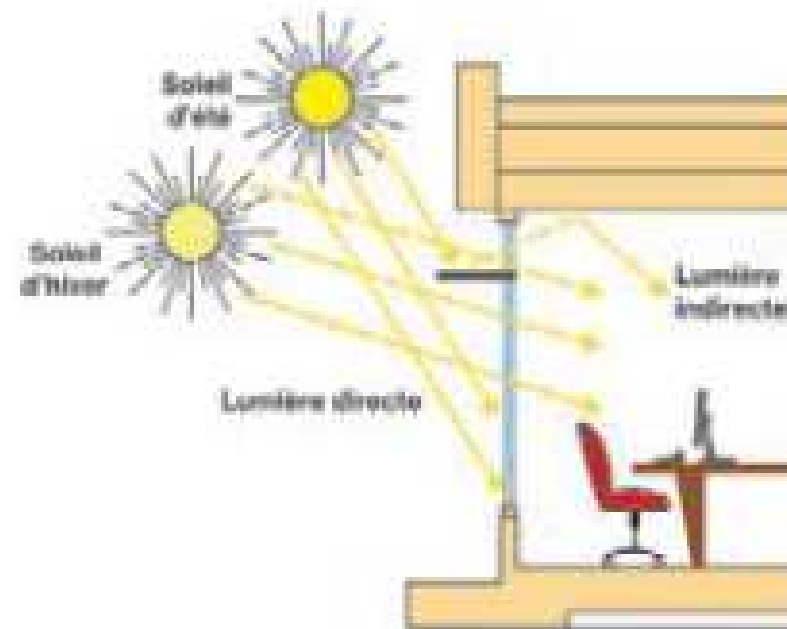
Source : ENERGIES 2050, d'après Smith B.J. et al., 1982, p. 371.

Éclairage naturel et intégration avec éclairage artificiel

Utiliser des étagères à lumière:

Les étagères à lumière (plateaux couverts de film réfléchissant comme l'aluminium) sont une solution couramment recommandée pour faciliter la pénétration de lumière au sein d'une pièce.

Illustration 4.6: Étagère à lumière



Source: ENERGIES 2050, d'après le site McGraw Hill Construction Continuing Education (consultation novembre 2014).

Éclairage naturel et intégration avec éclairage artificiel

Autres éléments intégrés dans la structure du bâtiment:

D'autres solutions peuvent être également intégrées dans la structure même du bâtiment, telles que les atriums, les puits de lumière ou l'utilisation d'un système anidolique au niveau du plafond ou des parois.

Les apports solaires liés à ces systèmes pourront néanmoins être conséquents et devront être pris en compte.

Un système anidolique utilise des réflecteurs spéculaires courbes afin de profiter de la lumière diffuse du ciel, ce qui peut permettre une augmentation des FLJ y compris dans les profondeurs de la pièce.

.

Éclairage naturel et intégration avec éclairage artificiel

Illustration 4.8: Effet de l'utilisation d'un système anidolique



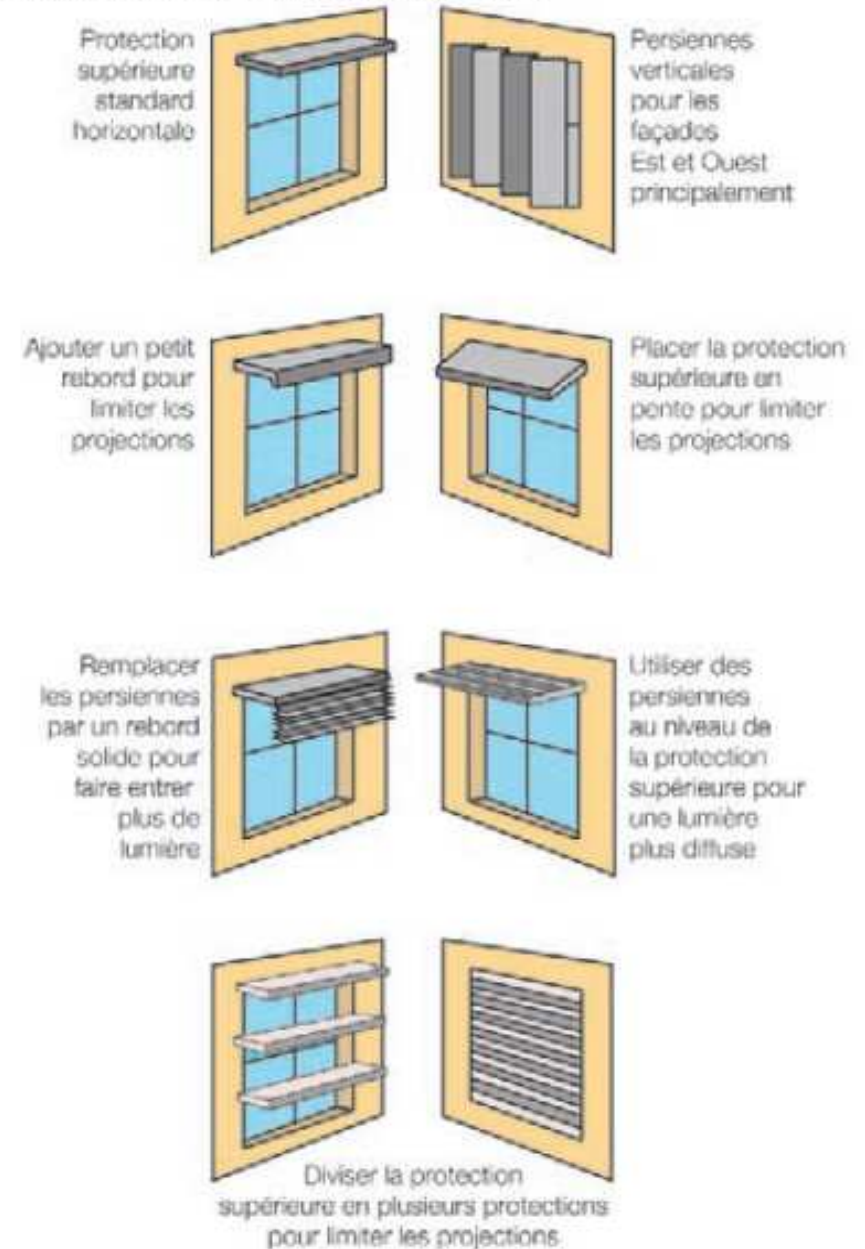
Éclairage naturel et intégration avec éclairage artificiel

Protections extérieures:

Les apports d'énergie solaire sont généralement mieux contrôlés via l'utilisation de protections extérieures au niveau des fenêtres et des parois. Ces protections peuvent par exemple prendre la forme de simples surplombs plus ou moins modulables et inclinables selon les objectifs, des persiennes verticales ou horizontales (centre) ou une combinaison des deux.

Il est également important de prendre en considération l'isolation de ces éléments afin d'éviter qu'ils ne se réchauffent et transmettent cette chaleur vers le vitrage et l'intérieur du bâtiment.

Illustration 4.11 : Types de protections extérieures des fenêtres



Éclairage naturel et intégration avec éclairage artificiel

Protections intérieures et fenêtres:

Les protections intérieures comprennent les rideaux plus ou moins opaques, les stores enroulables, plisses, vénitiens ou à lamelle ou encore les films opaques.

L'avantage est notamment de pouvoir les adapter facilement depuis l'intérieur, en fonction des besoins, de la trajectoire du soleil et de l'heure (par exemple store quasiment ferme sur les fenêtres exposées à l'Est en matinée, ouvert dans l'après-midi, et inversement à l'Ouest).

Illustration 4.13: Variation des coefficients de transmission lumineuse d'un store vénitien de 16mm



Source: Université Catholique de Louvain, site Énergie + (consultation novembre 2014).

Éclairage naturel et intégration avec éclairage artificiel

Certains doubles vitrages transparents laissent ainsi passer 70 % de la lumière visible, pour un facteur solaire réduit à 37 % seulement (données généralement fournies par le fabricant).

A noter que les gains thermiques peuvent évoluer en fonction du choix des cadres et des meneaux : ceux-ci peuvent être une source importante de transferts thermiques qui doivent particulièrement être évités au sein de bâtiments climatisés.

Conseils pour l'intégration des protections solaires

- Dans le cas de l'utilisation de fenêtres à faible coefficient de transmission de la lumière visible, il est conseillé d'opter pour des protections extérieures plutôt qu'intérieures car celles-ci perdront alors en efficacité.
- Les auvents, lanterneaux ou étagères à lumière sont d'excellentes protections contre les rayonnements solaires en milieu de journée mais moins en matinée et en après-midi. Ils ont également d'importants effets en termes de luminosité entrante.
- L'utilisation de ces protections influe sur les apports de chaleur et doit donc être considérée dans le dimensionnement des installations d'air conditionné, si applicable.
- L'utilisation de protections extérieures et le dimensionnement des fenêtres doivent être pesés en fonction des objectifs de ventilation et d'éclairage naturels, de leurs coûts et des bénéfices escomptés tout au long du cycle de vie du bâtiment.
- Les protections intérieures sont généralement les moins efficaces, surtout du point de vue des apports thermiques. Le choix des couleurs, du type de protection et de la modularité du système seront des paramètres importants à considérer.

Intégration avec la lumière artificielle

Choix des ampoules et luminaires:

Le choix d'une lampe doit se fonder en fonction des besoins sur plusieurs critères à savoir :

- **sa puissance**, en Watt ;
- **son efficacité lumineuse**, en lumens par Watt. Plus cette valeur est grande,
plus la lampe possède de capacités d'éclairage à puissance donnée ;
- **sa durée de vie**, généralement plus élevée pour les ampoules ayant une efficacité lumineuse plus réduite ;
- **sa température de couleur** (ou température de couleur corrélée), en degrés Kelvin : une couleur froide correspond à une température de couleur élevée et inversement.

À titre d'exemple, la lumière naturelle au coucher du soleil produit environ 2000 K (degrés Kelvin), contre 20000 K en journées ensoleillées ;

Intégration avec la lumière artificielle

- **son Indice de Rendu des Couleurs** (IRC, ou RA selon la norme CIE), qui caractérise la capacité d'une lampe à restituer la couleur de l'objet qu'elle éclaire, avec des notes allant de 0 à 100 (100 correspondant à la lumière du jour, un indice minimum de 75 à 80 étant recherché pour un bon rendu) regroupées dans des catégories allant de 4 à 1a et 1b.

Tableau 4.6: Valeur des plages d'IRC et correspondance en perception des couleurs

On définit des classes d'IRC en fonction de la plage d'IRC :

Plage d'IRC	Perception des couleurs
$R_a < 25$	Faible
$25 < R_a < 65$	Moyenne
$65 < R_a < 90$	Bonne
$R_a > 90$	Élevée

Classe d'IRC	IRC
1A	$R_a > 90$
1B	$90 > IRC > 80$
2	$80 > IRC > 60$
3	$60 > IRC > 40$

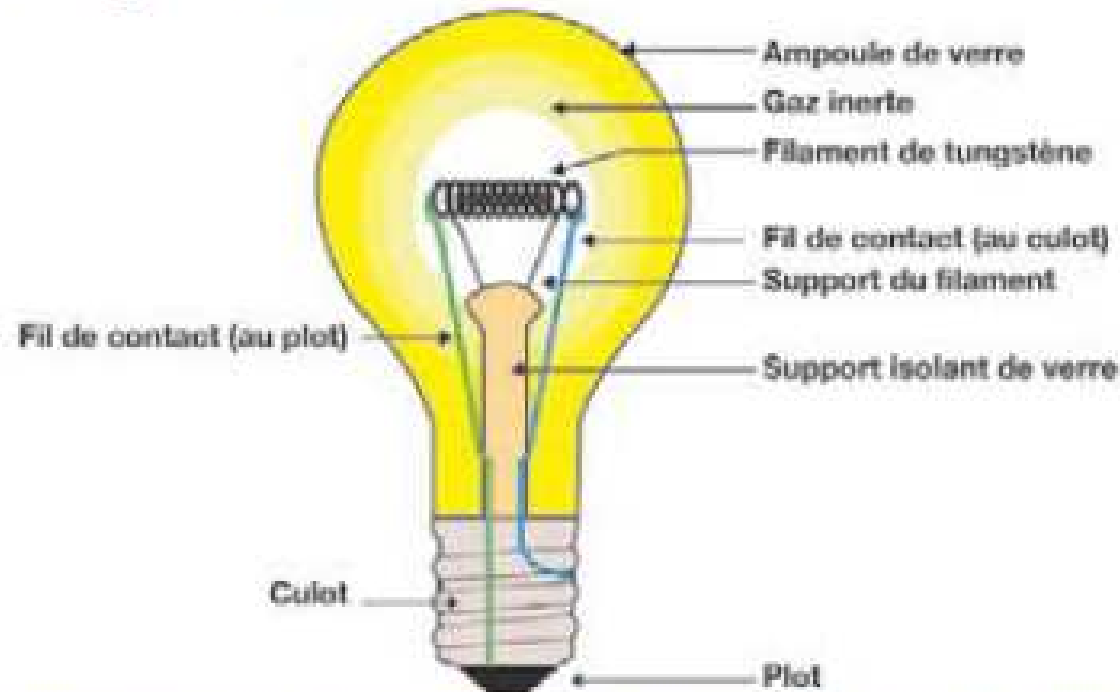
Source: Energetic, www.labo-energetic.eu (consultation novembre 2014).

Intégration avec la lumière artificielle

Ampoules à incandescence:

Cette technologie, utilisée depuis le 19e siècle, est aujourd'hui appelée à disparaître pour des modèles plus efficaces. Le fonctionnement est basé sur un filament de tungstène.

Illustration 4.16: Ampoule à incandescence



Source: <http://controverse.sciences-po.fr/archive/ampoules/index.php/pour-debuter/les-differents-types-de-lampes/>
(consultation décembre 2015).

Intégration avec la lumière artificielle

L'efficacité est assez faible (13lm/W, avec une fourchette de 9 à 17) avec 95 % de l'énergie consommée transformée en chaleur, et une température de l'ampoule pouvant s'élever à plus de 150°C.

Sa durée de vie est également inférieure aux autres modèles, 1000 heures en moyenne, 1500 heures maximum.

Intégration avec la lumière artificielle

Les lampes halogènes:

Dans ce type de lampe un gaz de la famille des halogènes (fluor, iode) se combine avec le tungstène et se dépose sur le filament. L'augmentation de la température permet un accroissement de sa durée de vie et également des économies d'énergie de 30 à 50 % comparativement aux lampes à incandescence.

Sa luminosité est plus élevée également mais son usage peut être coûteux.

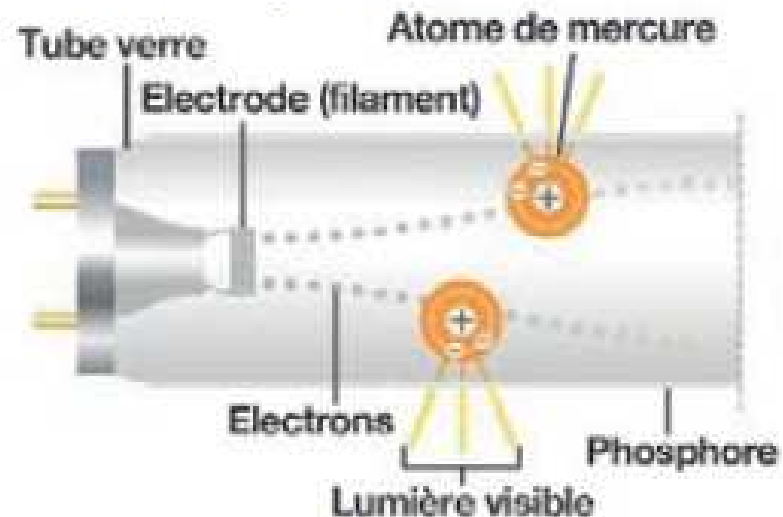
Intégration avec la lumière artificielle

Les tubes et lampes fluorescents et fluo compactes:

Amené à remplacer progressivement les lampes à incandescence, le système de lampes fluorescentes repose sur l'interaction entre les électrodes émis par deux filaments de tungstène et des atomes de mercure.

Cette interaction crée un rayonnement ultraviolet qui est converti en lumière visible par la couche fluorescente présente sur la face interne du tube.

Illustration 4.17: Représentation schématique d'un tube fluorescent



Source: Université Catholique de Louvain, site Energie + (consultation novembre 2014).

Intégration avec la lumière artificielle

Les lampes à LED:

Enfin, les lampes à LED (Light Emitting Diode) utilisent une diode électroluminescente pour transformer l'électricité en lumière.

Ces ampoules ont un très bon rendement de lumière par rapport à l'énergie qu'elles consomment, chauffent peu et ont une durée de vie assez longue (jusqu'à 100 000 heures).

Illustration 4.18: Exemples de lampes à LED



Source: Inovelec (consultation novembre 2014).

Intégration avec la lumière artificielle

Tableau 4.7 : Comparatif des différents types d'ampoules

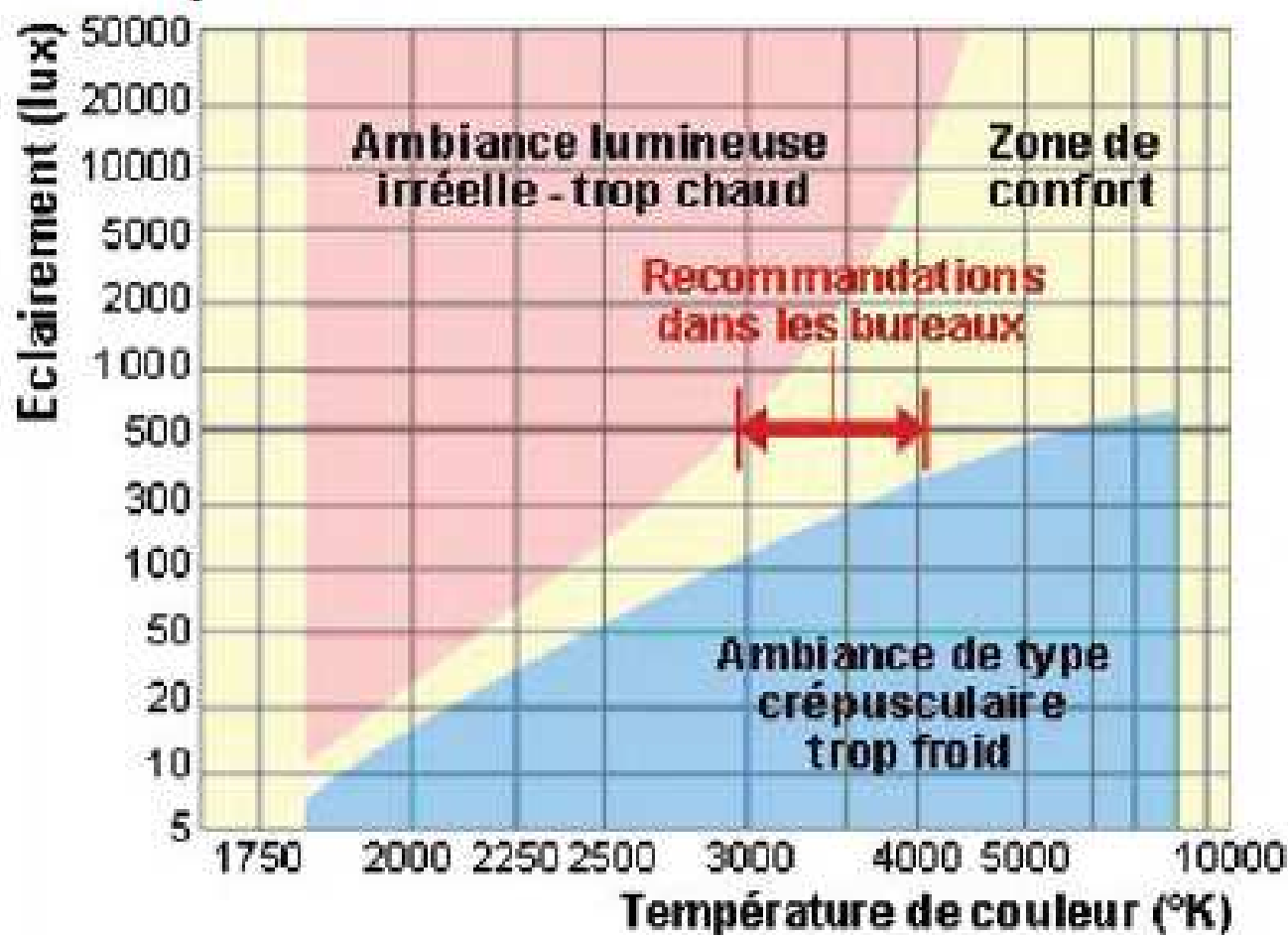
PERFORMANCES DES DIFFÉRENTES LAMPES

Type de lampe	Puissance (W)	Flux lumineux (lm)	Efficacité lumineuse (sans ballast) (lm/W)	Indice de rendu des couleurs (IRC)	Température de couleur (K)	Durée de vie moyenne (h)
Incandescente	25 à 500	220 à 8 200	9 à 16	100	2 700	1 000
Halogène	40 à 2 000	500 à 50 000	12,5 à 25	100	3 000	2 000
Tube fluorescent	14 à 58	1 150 à 5 200	64 à 104	60 à 90	2 700 à 6 500	14 000 à 18 000
Fluocompacte	5 à 55	200 à 4 800	39 à 87	80	2 700 à 4 000	8 000 à 13 000
Led	2 à 7	5 à 20	50	70 à 85	2 700 à 6 500	50 000 à 100 000

Source : www.systemed.fr (consultation novembre 2014).

Intégration avec la lumière artificielle

Illustration 4.19: Relation entre éclairage et température de couleur, et recommandations pour bureaux



Source: www.labo-energetic.eu (consultation novembre 2014).

Intégration avec la lumière artificielle

Méthodes de contrôle

- Choisir avec soin la localisation des interrupteurs : plus ceux-ci sont accessibles et positionnés près des zones à éclairer, plus les occupants seront enclins à les utiliser pour moduler l'utilisation de la lumière artificielle en fonction de leurs besoins ;
- Privilégier les lampes qui peuvent être éteintes ou allumées à un niveau local, plutôt qu'un éclairage centralisé qui peut amener des gaspillages et un manque de flexibilité ;

Intégration avec la lumière artificielle

- Opter si possible pour des méthodes automatiques permettant par exemple l'arrêt de l'éclairage dans les bureaux aux périodes creuses de la journée (repas ou soirées) ;
- Installer des minuteurs pour éviter que des lumières ne restent allumées sur de longues périodes d'inactivité. De la même manière, un détecteur de présence peut permettre de n'éclairer une pièce que lorsque celle-ci est effectivement utilisée ;
- Installer des détecteurs de luminosité : les lumières ne s'allument que lorsque le niveau d'éclairement requis n'est pas atteint. Cet outil est particulièrement conseillé si le bâtiment a été conçu pour un éclairage naturel.

Ces méthodes sont en général peu coûteuses, particulièrement si elles sont intégrées dès la conception du bâtiment, et peuvent également permettre de meilleures interactions entre éclairage naturel et électrique.

Choix des équipements et Gestion Technique du Bâtiment

- la sélection d'appareils efficaces, en s'appuyant sur les standards de performances,
- une bonne gestion des appareils, et notamment de leur temps de veille, qui peut représenter une part importante de la consommation énergétique totale de l'appareil.

Le choix des appareils électriques pourra être combiné à un système de comptage énergétique pour faciliter le suivi de consommation et détecter rapidement de potentielles défaillances, ou, pour les grandes structures, à l'installation d'une Gestion Technique du Bâtiment (GTB).

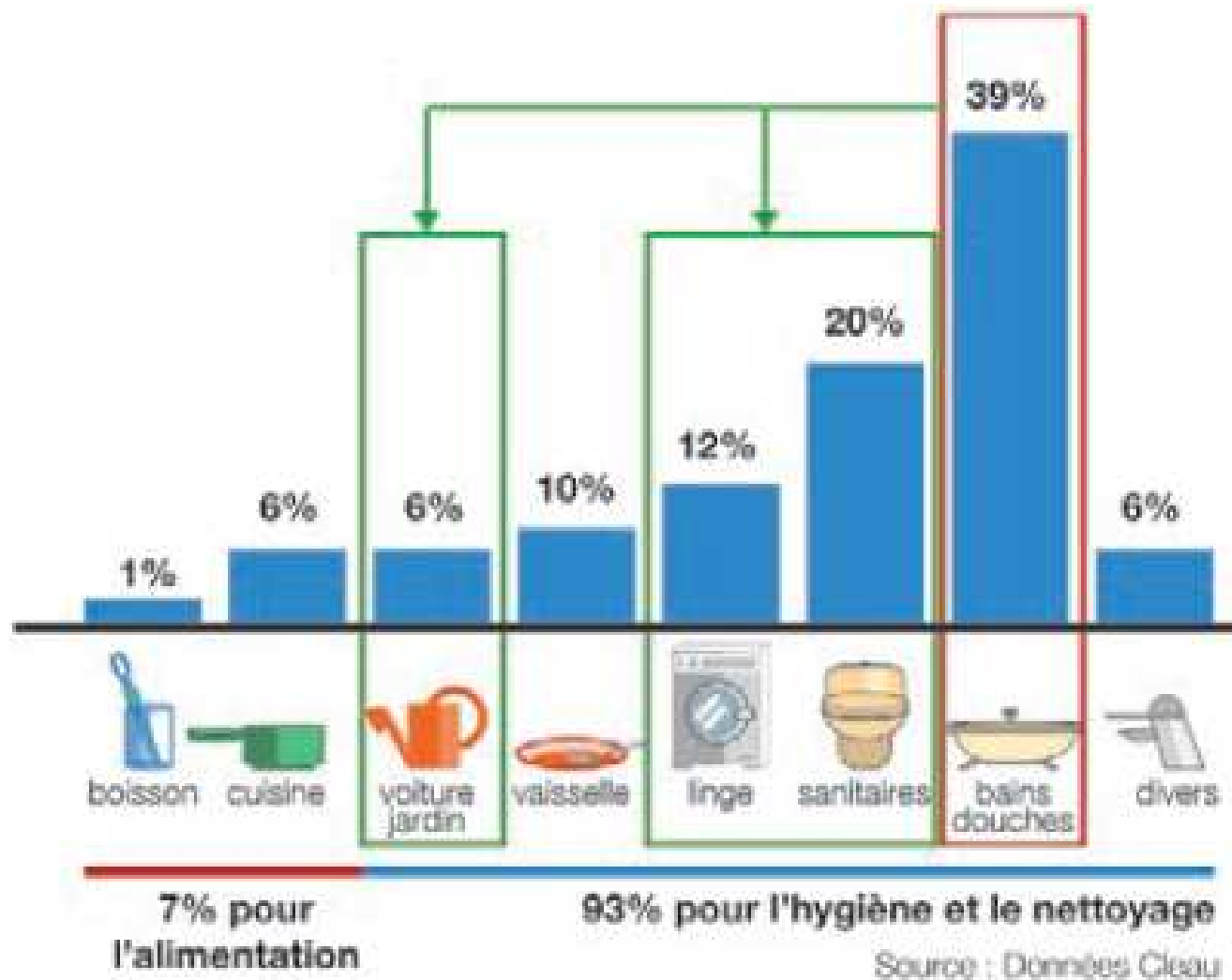
Gestion de l'eau

Réserver la consommation d'eau potable uniquement à l'alimentation:

Utiliser une eau traitée ou de pluie pour l'hygiène, le nettoyage ou l'arrosage des espaces verts peut amener des gains potentiels pouvant aller jusqu'à plus de 90 % de l'eau potable habituellement consommée, en fonction du pays et du mode de consommation.

Gestion de l'eau

Illustration 7.1 : Consommation d'eau en fonction des usages (France)



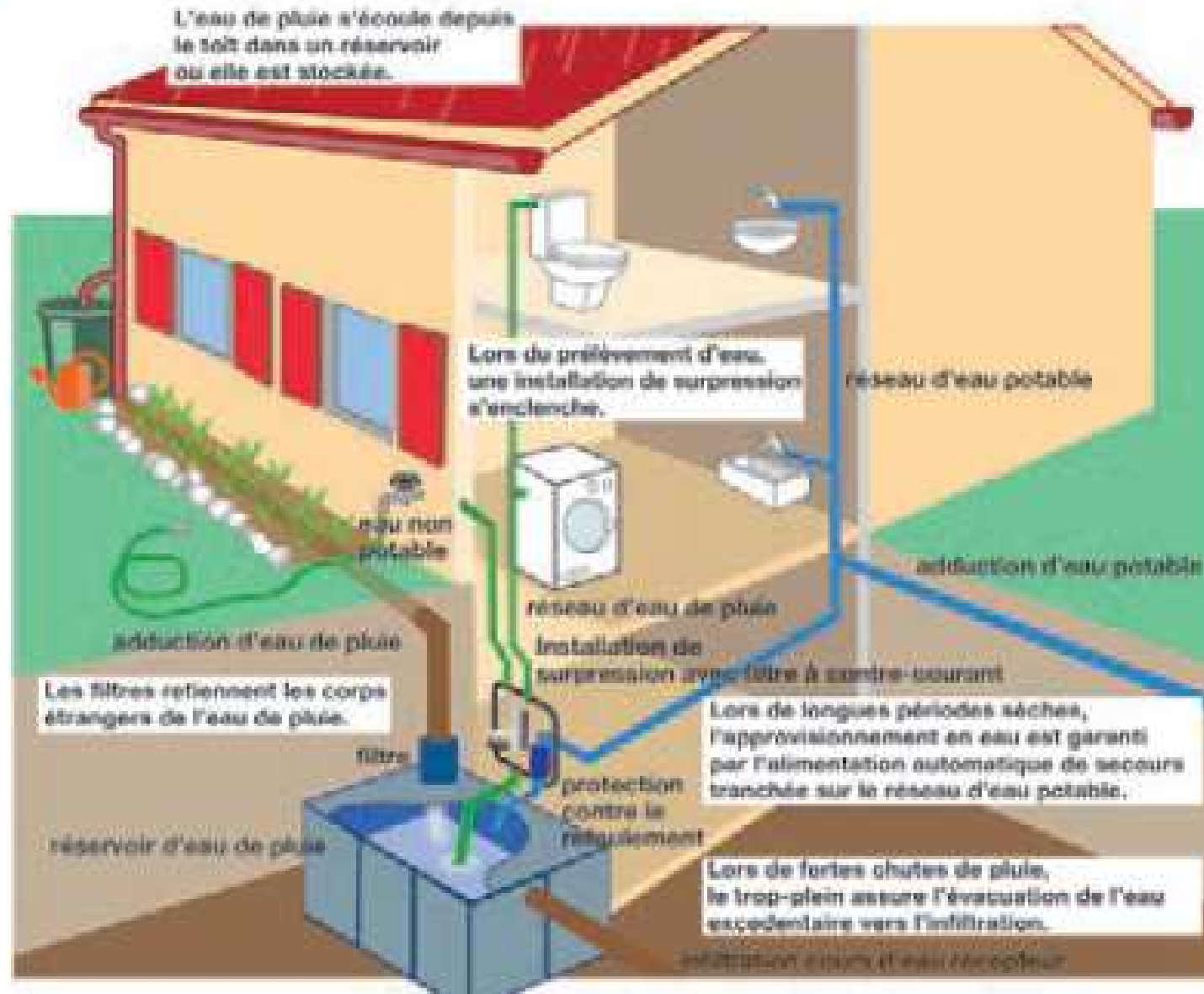
Gestion de l'eau

Équiper le bâtiment de deux systèmes de plomberie différenciés (eau potable, eau pour utilisation hygiénique) peut permettre de supporter cet objectif.

L'eau destinée pour l'hygiène et le nettoyage peut alors être fournie, par exemple, par la récupération des eaux de pluie ou par le traitement et le recyclage des eaux grises¹ via un système intégré au bâtiment.

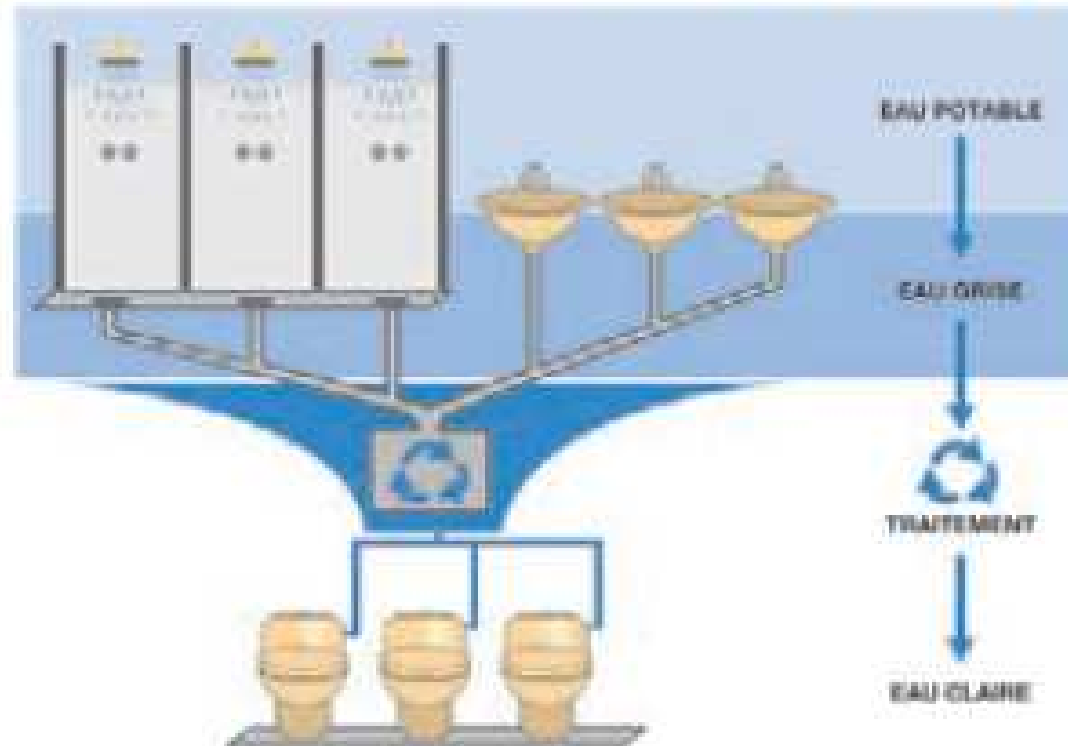
Gestion de l'eau

Illustration 7.2: Système de récupération des eaux de pluie intégré en habitat domestique



Gestion de l'eau

Illustration 7.3: Principes schématiques d'un système de récupération des eaux grises



Source: ENERGIES 2050, d'après www.aquae.fr (consultation novembre 2014).

1. Eaux savonneuses des baignoires, douches et lavabos, à différencier des eaux noires des toilettes qui doivent être évacuées.

Gestion de l'eau

Installer dès la construction des technologies permettant une gestion efficace des ressources en eau:

- Toilettes à faible consommation d'eau (3 litres d'eau par chasse pour les plus efficaces, contre 12 en moyenne), toilettes sèches ou encore chasses d'eau à double vitesse (2,2 à 4,4 litres économisés par chasse). Des urinoirs sans eau peuvent également être installés dans les bâtiments non domestiques ;
- Réducteurs de pression sur les robinets et les douches, mousseurs (air injecté pour maintenir le débit avec moins d'eau), valves autocontrôlées ou encore pommeaux de douche efficaces ;
- Appareils électriques à faible consommation d'eau et à hautes performances énergétiques (informations généralement fournies dans le catalogue constructeur) ;
- Plomberie résistante et entretiens réguliers pour éviter les fuites ;
- Choix d'une végétation locale et peu consommatrice d'eau.

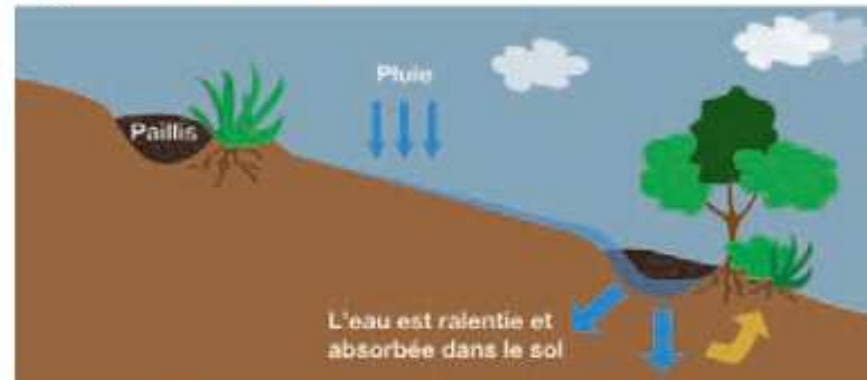
Gestion de l'eau

Limiter le débit d'évacuation des pluies:

- Limiter les perturbations à la topographie et végétation locales pouvant jouer un rôle dans l'absorption des eaux de pluie. Cela peut également permettre d'éviter des problèmes d'inondations et de glissements de terrain ;
- Renforcer la perméabilité des sols (pavés et surfaces poreuses), redirection de l'évacuation depuis les surfaces imperméables vers les surfaces perméables si possible ;
- Utiliser les toits verts pour améliorer l'absorption;
- Utiliser des tranchées d'infiltration, des noues ou des jardins d'eau (jardins construits avec des plantes aquatiques et organisés autour de l'eau, en utilisant notamment des systèmes de bassin ou de noues)

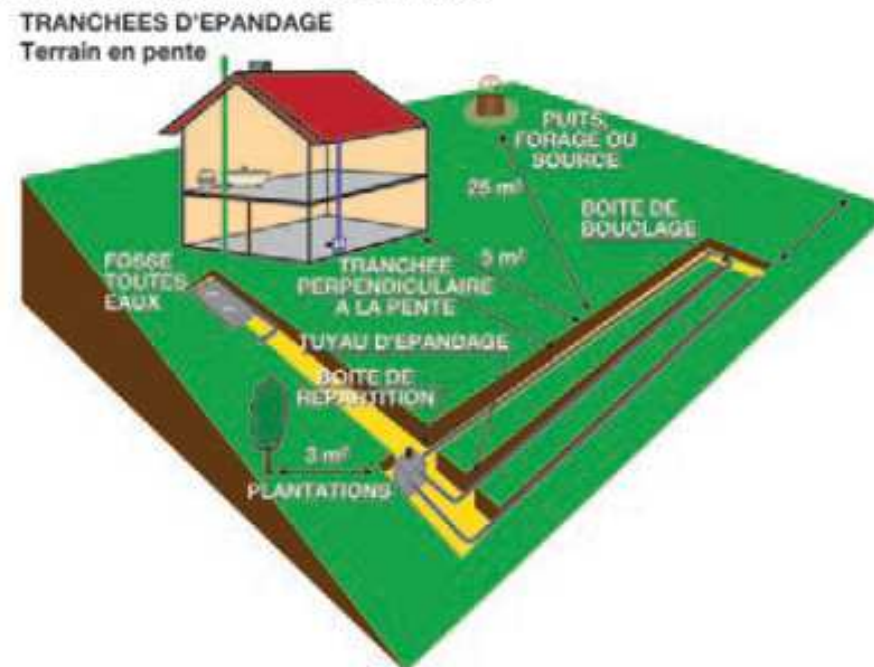
Gestion de l'eau

Illustration 7.5: Fonctionnement d'une noue



Source: ENERGIES 2050, d'après www.wrightings.com.au (consultation novembre 2014).

Illustration 7.6: Principes d'une tranchée d'infiltration





Réalisé par :
giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



Labels internationaux

RETOURS D'EXPERIENCE

