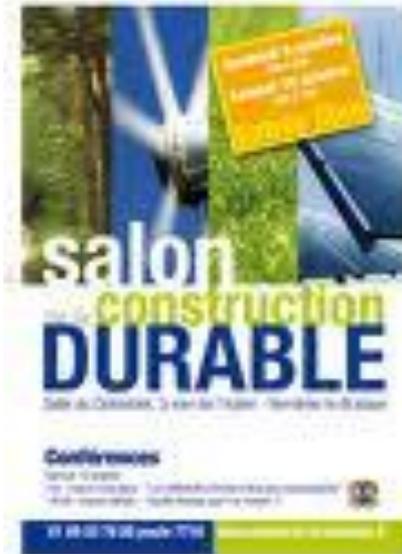


Durable,...durable,... vous avez dit durable ?



On en parle....



Développement Durable ou soutenable – Petit historique dans un processus de prise de conscience globale/mondiale

Le rapport Meadows

« The limits to Growth »

(1972)

'70

'80

Bruntland Report

« Notre avenir à tous »

(1987)

'90



Grenelle de l'environnement (2007)

COP 21
Paris
(2015)



Rio
(1992)



Kyoto
(1997)



Copenhague
(2009)



TOUS ENSEMBLE
POUR LE CLIMAT
cop21.gouv.fr #COP21

« ...un développement qui répond aux besoins des générations du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs » rapport Bruntland, 1987.



Il n'est peut-être pas inutile de rappeler que :

Si l'ensemble de la population mondiale consommait aujourd'hui comme l'**Europe**, il faudrait...

3 planètes....



... Et comme les **Etats-Unis d'Amérique du Nord**, **5 planètes !!!!!**





Sommet de Rio (1992) : les principaux points

- ❑ Convention sur le climat : engagement des états les plus riches de stabiliser en 2000 leurs émissions de gaz à effet de serre au niveau de 1990.
- ❑ Texte fondateur de 27 principes : intitulé « **Déclaration de Rio sur l'environnement et le développement** » qui précise la notion de développement durable.
- ❑ Agenda 21 : **un programme d'action pour le XXIe siècle** . 2 500 recommandations concernant la mise en œuvre concrète des principes de la déclaration.





Kyoto (1997): les principaux points

Signature d'un protocole qui traduit en objectifs quantitatifs et juridiquement contraignants les engagements du Sommet de Rio, en vue de limiter le réchauffement climatique à 2 °C au-dessus de la température préindustrielle, ce qui signifie une réduction générale de 5% des GES d'ici 2012 par rapport aux niveaux de 1990).

- Les outils/ les moyens :
 - Le mécanisme **des permis d'émission** de GES, négociables.
 - Le mécanisme **de développement propre**. (dans pays en voie de développement)
 - La **mise en œuvre conjointe** (financement de projets ayant pour objectif le stockage du carbone ou la réduction des GES)

- Entrée en vigueur (réellement en 2005) et fin (2013)

- Le respect des engagements de Kyoto : Création d'un comité d'observance d'une chambre de facilitation, et d'une chambre d'exécution.





Copenhague (2009): les principaux points

- Déclaration d'intention**, « accord ».
- Aucun objectif quantitatif** de réduction des émissions de gaz à effet de serre.
- Avant fin janvier 2010, **chaque pays devait se fixer ses propres objectifs** de baisse d'émission de gaz à effet de serre (pour l'horizon 2015-2020).
- Une révision** des décisions de Copenhague était prévue **en 2015**.





Objectifs de l'Europe (en 2008)

- ❑ Le « **3x20** » ou « **plan climat-énergie** », d'ici 2020:
 - ✓ Réduction de 20 % des émissions de **gaz à effet de serre**.
 - ✓ Baisse de 20 % de la **consommation d'énergie**.
 - ✓ Proportion de 20 % des **énergies renouvelables** dans la consommation d'énergie.





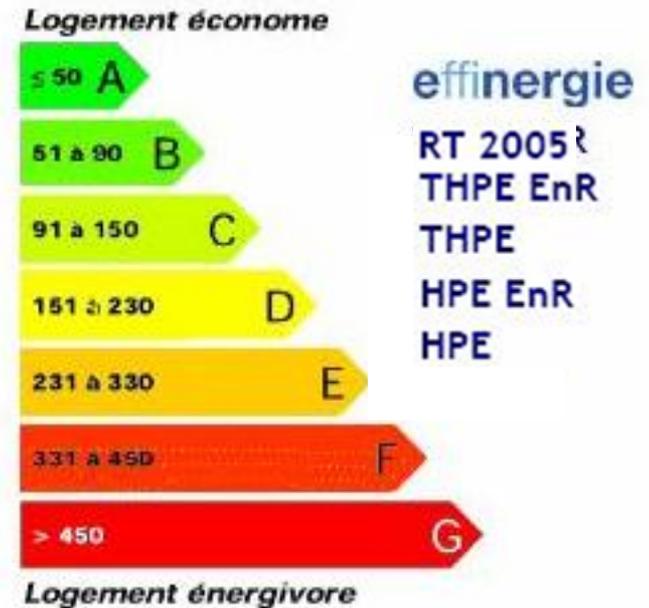
Objectifs de la France : Avec les Grenelles de l'environnement

- Grenelle 1 (2007), « Facteur 4 »**: le pays souhaite s'engager à **diviser par 4** ses émissions de gaz à effet de serre d'ici 2050.
- Grenelle 2 (2010)**: projet de loi visant à appliquer concrètement le Grenelle I.
- Le Grenelle prévoyait **des actions dans plusieurs domaines** :
 - ✓ Bâtiment et Urbanisme.
 - ✓ Transport.
 - ✓ Energie/ Climat.
 - ✓ Biodiversité.
- Concernant le secteur de la **construction** :
 - ✓ Etape n° 1 (intermédiaire): **Norme BBC Effinergie dès 2008.**
 - ✓ Etape n°2 : **Mise en place progressive de la norme RT 2012.**



Les réglementations françaises (Evolution)

- ❑ **dès 1974:** exigences d'isolation.
- ❑ **1980:** label haute isolation.
- ❑ **1983:** labels Haute Performance Energétique.
(HPE suivit de THPE)
- ❑ **dès 1988:** Règlementation Thermique (RT).
 - ✓ **RT 2000:**
 - ✓ **RT 2005:** 110 kWh/m²/an (suivant zone climatique)
 - ✓ **RT2012:** 50 kWh/m²/an (suivant zone climatique)
 - ✓ prévision **RT 2020:** bâtiment à énergie positive (BEPOS)?





**TOUS ENSEMBLE
POUR LE CLIMAT**

cop21.gouv.fr #COP21

COP 21 – Paris (fin 2015): les enjeux.

- Selon les derniers travaux du GIEC, l'intensification du dérèglement climatique due à l'activité humaine est aujourd'hui une certitude.**
- La transformation de nos économies vers un monde décarboné est un impératif car l'avenir de l'humanité est en jeu.**
- La réduction des émissions de gaz à effet de serre pour maintenir l'élévation de la température globale en deçà de 2° reste une priorité. La COP 21 doit aboutir à l'adoption d'un accord universel sur cette question.**
- La COP 21 doit promouvoir un « agenda des solutions » qui a vocation à regrouper et à organiser toutes les initiatives publiques et privés.**



Le Développement Durable – les trois piliers, les trois dimensions



La Construction Durable : Pourquoi?

La construction et l'exploitation des bâtiments représentent:

ENVIRONNEMENT:

✓ 40% des **ressources naturelles** utilisées

✓ 40% des émissions de **CO2**

✓ 40% du total des **déchets** dans le monde

SOCIÉTÉ: 28% des emplois

ECONOMIE: 10% du PIB

La Construction Durable : les trois dimensions

LES TROIS DIMENSIONS	LES OBJECTIFS
ENVIRONNEMENT:	diminuer les impacts des bâtiments sur l'environnement
SOCIÉTÉ:	améliorer le confort des usagers tout en préservant leur santé
ECONOMIE:	optimiser le coût global (investissement + coûts différés) d'un bâtiment en prenant en compte tout son cycle de vie .



LE CYCLE DE VIE D'UN BÂTIMENT : Les étapes

Production de matériaux

Recyclage des matériaux
ou mise en décharge

1

Transport

Déconstruction
Démolition

4

Construction
Rénovation

2

Dans une perspective de **développement durable** une approche globale des impacts de la construction est nécessaire tout au long du **CYCLE DE VIE** d'un bâtiment.

Durée de vie

3

Travaux

Exploitation du bâtiment



Cycle de vie d'un bâtiment. Etape 1 : **PRODUCTION ET TRANSPORT DES MATÉRIAUX**



Exploitation de ressources naturelles renouvelables ou non renouvelables



Transport



Production de matériaux de construction



Transport

CONSTRUCTION ou RENOVATION

ENJEUX , IMPACTS :



L'industrie des matériaux représente **3 à 4% du PIB** et près de **2,5 millions d'emplois**



Utilisation massive de **ressources naturelles** renouvelables ou non.

Consommation **d'énergie** (et émissions de GES)



Santé et sécurité des travailleurs .



Cycle de vie d'un bâtiment. Etape 2 : CONSTRUCTION OU RÉNOVATION .



CONSTRUCTION NEUVE :

Habitat, tertiaire, commerce, bâtiments publics.



RÉNOVATION/ RÉHABILITATION:

Patrimoine bâti ancien ou bâtiments plus récent, changement de destination

ENJEUX / IMPACTS :



- L'industrie de la construction est **le plus gros employeur en Europe**. (Structure des entreprises de type PME/PMI)
- Coûts de la non-qualité, de l'élimination des déchets et de la non-sécurité.



- 359 millions de tonnes de déchets en France** (41% de la masse totale des déchets).
- Pollution** de l'air, de l'eau, des sols.
- Consommations **de ressources, d'énergie**.
- Poussières, boues, pollution sonore.



- Métiers fortement demandeur en main d'œuvre** (création d'emplois, qualifications...).
- Sécurité sur les chantiers.
- Nuisances perçues par les riverains.



Cycle de vie d'un bâtiment Etape 3 : EXPLOITATION

SOIGNER LA CONCEPTION & LA CONSTRUCTION POUR AMELIORER L'EXPLOITATION:

TRAVAUX DE MAINTENANCE :

Intégrer dès la conception les problématiques d'entretien. Augmenter la durée de vie des bâtiments .

CONSOMMATION D'ENERGIE :

Rechercher la sobriété en énergie.
Favoriser les énergies renouvelables.

QUALITES SANITAIRES :

Préconiser la mise en œuvre de matériaux «sains» afin de ne pas hypothéquer la santé des occupants.

CONCEPTION ARCHITECTURALE :

Améliorer la qualité de vie des utilisateurs par une bonne conception architecturale.
Faciliter le changement d'usage du bâtiment.

ENJEUX / IMPACTS :



- Economies** des consommations (énergie, eau, maintenance...).
- Coûts** pour le système de santé (liés aux impacts sanitaires du bâtiment)
- Impacts sur la **productivité**.
- développement de labels.
- Augmentation de **la valeur commerciale du bâtiment**.



- Consommation de **ressources et émission de GES**



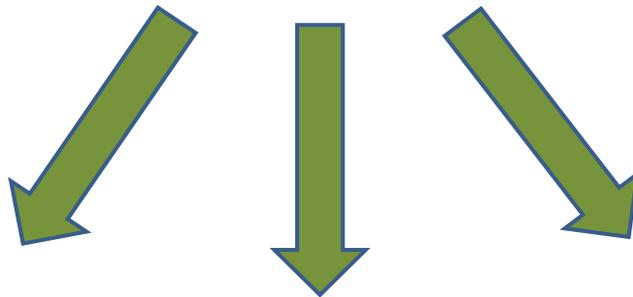
- Pollution de **l'air intérieur**
- Dimension culturelle** des bâtiments



Cycle de vie d'un bâtiment Étape 4 - **DÉMOLITION ET FIN DE VIE.**



DEMOLITION:



RECYCLAGE :

Existence de filières de recyclage.

DECHETS :

Mise en décharge contrôlée.

INCINERATION:

Contrôle des substances envoyées dans l'atmosphère.

ENJEUX / IMPACTS :



Démolition ou rénovation avec changement de destination.



Mise en place de **filières de déconstruction** et de **récupération, recyclage et valorisation** des matériaux

Préférer la **réhabilitation** à la démolition



Santé et sécurité des ouvriers sur le chantier

Nuisances pour les riverains



Les labels et certifications - Construction durable



- qui prennent en compte **les 3 dimensions de la Construction Durable.**
(Environnement, Société, Economie)



- qui prennent en compte **les différentes phases du cycle de vie** d'un bâtiment :



- 1. Conception**
- 2. Construction**
- 3. Exploitation**
- 4. Fin de vie ou rénovation**

(pour certains labels seulement:
BREEAM, LEED, CASBEE).



Les labels et réglementations - efficacité énergétique



RT 2005

- qui ne prennent en compte **qu'une partie** des objectifs de la construction durable: **diminuer la consommation d'énergie** des bâtiments.



BBC

- Dans cette **conception purement énergétique**, les matériaux ou les moyens mis en œuvre ne sont pas nécessairement dans une logique de construction durable ou environnementale .



MAISON PASSIVE



RT 2012



Analyse comparative des labels (Types de projets, phases du cycle de vie considérée)

CERTIFICATION	HQE	BREEAM	LEED	MINERGIE ECO	GREEN STAR	CASBEE	SBTool
							
Origine	France	Grande-Bretagne	États-Unis	Suisse	Australie	Japon	Canada
Année	1993	1990	1999	1996	2003	2001	1996
Notoriété *	150	65 000	7 000	16	65	23	NA
Approche	Démarche	Label	Label	Label	Label	Outil	Cadre générique Auto-évaluation
PROJETS							
Bureau							
Commerce							
Industriel							
Résidentiel							
Éducatif							
Médical							
Autres							
Quartier							
PHASE DU CYCLE DE VIE CONSIDÉRÉE							
Conception		BRE		ECO-DEVIS Fiches ECO-BAU		CASBEE - PD	
Construction		SMART		Ökologisch Bauen - Planung, Projektierung		CASBEE - NC	
Exploitation		Management & Operation				CASBEE - EB	
Fin de vie et Rénovation		BRE + SMART				CASBEE - RN	

 Pris en compte par le label.

* Notoriété : nombre de projets certifiés (donnée DMB Construction Durable)



Analyse comparative des labels (Cibles principales, enjeux, évaluation)

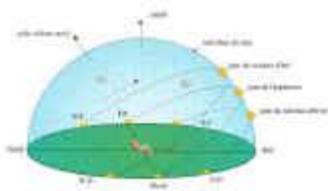
CERTIFICATION	HQE	BREEAM	LEED	MINERGIE ECO	GREEN STAR	CASBEE	SBTool
							
CIBLES PRINCIPALES (NOMBRE)	14	15	34	1	50	80	28
Site							
Environnement intérieur							
Énergie							
Ressources et matériaux							
Eau							
Transport							
Santé							
Confort							
Gestion							
Qualité d'usage							
Esthétisme							
Fonctionnalité							
COUVERTURE DES ENJEUX							
Enjeux SOCIAUX							
Enjeux ÉCONOMIQUES							
Analyse en COÛT GLOBAL							
Intégration des spécificités LOCALES							
FLEXIBILITÉ de l'analyse							
Vision LONG TERME							
SPÉCIFICITÉS	Importance relative des critères de bien-être de l'utilisateur	Analyse systématisée des surcoûts Nombreux outils associés	Moteur d'innovation	Analyse systématisée des surcoûts	Moteur d'innovation	Introduit le concept de « BEE », Building Environmental Efficiency	Exhaustivité de l'analyse des enjeux Évolutivité forte
NIVEAUX D'ÉVALUATION	3	4	4	1	3	5	3



Le bâtiment « durable » : les constantes



Forme compacte du bâtiment (minimiser l'enveloppe extérieure en contact avec l'air froid ou chaud).



Orientation (conception bioclimatique) et **implantation** sur le site.



Utilisation de **matériaux** à faible impact environnemental, sains et recyclables.



Sobriété des consommations d'énergie et production par les **énergies renouvelables**.



Le bâtiment « durable » : **les constantes** (suite)



Consommation raisonnée de l'**eau**.
Récupération des **eaux de pluie**.
Limitation des surfaces imperméables.



Profiter au maximum de la **lumière naturelle** (pour limiter les apports de chaleur et diminuer la consommation électrique).



Isolation performante.
Préférence pour les **matériaux naturels** ou recyclables.



Qualité de l'air pour les usagers du bâtiment.



Présentation de 4 études de cas:

1. **Le bâtiment « PROBE » du CSTC (Belgique)**
2. **Le bâtiment Environnemental du « BRE ». (Royaume-Uni)**
3. **Le bâtiment de l'INEED. (France)**
4. **Le collège Guy Dolmaire . (France)**



Etude de cas n° 1 (Rénovation énergétique) - le bâtiment « PROBE » du CSTC



Situation : Belgique, Limelette.

Immeuble de bureaux de 1 120 m² en R+1.

Bâtiment construit en 1975.

Objectif de la **rénovation**: diminuer les consommations énergétiques et améliorer les confort d'hiver, d'été , et la ventilation.

Travaux réalisés en : NC.

Les problèmes :

- Manque de chaleur en hiver
- Surchauffe en été.
- Qualité de l'air médiocre
- Faiblesse de l'éclairage naturel.

Les mesures prises sur :

- Le chauffage
- L'isolation
- La protection contre les surchauffes.
- La qualité de l'air.
- L'éclairage naturel.



Etude de cas n° 1 (Rénovation énergétique) - le bâtiment « PROBE » du CSTC

TABLEAU de SYNTHÈSE des ACTIONS ENTREPRISES

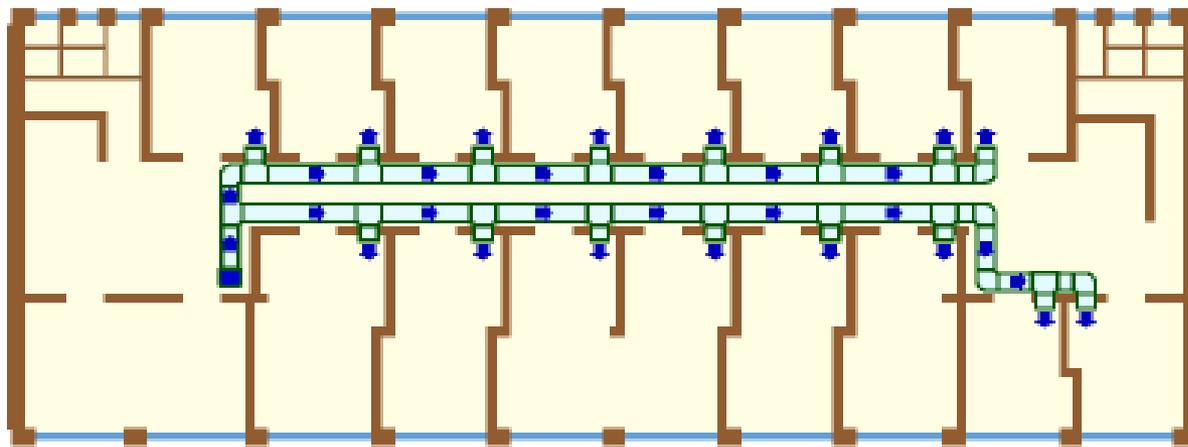
CHAUFFAGE	Remplacement des chaudières par chaudières à haut rendement Rénovation de la régulation thermique.
ISOLATION	Isolation de la toiture. Remplacement des châssis, des vitrages.
PROTECTION DES SURCHAUFFES	Protection solaires extérieures automatisées. Ventilation nocturne intensive.
QUALITE DE L'AIR	Ventilation mécanique par air pulsé « à la demande »
ECLAIRAGE	Luminaires haut rendement. Régulation en fonction de la présence et de la lumière naturelle

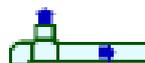


Etude de cas n° 1 (Rénovation énergétique) - le bâtiment « PROBE » du CSTC

FOCUS SUR LA VENTILATION : (ventilation à la demande)

- ❑ Ventilation mécanique : L'air est **pulsé** dans les bureaux, puis **transféré** dans les couloirs et au final **extrait** dans les sanitaires.
- ❑ La pression dans le réseau et la régulation des débits d'air est assurée au **niveau des bouches et du ventilateur**. (ventilateur à courbe)
- ❑ Les bouches de pulsion sont équipées de **détecteurs de présence**
- ❑ Durant la nuit, le ventilateur est à l'arrêt (Horloge)



 : réseau de pulsion



Etude de cas n° 1 (Rénovation énergétique) - le bâtiment « PROBE » du CSTC

FOCUS SUR LA VENTILATION NOCTURNE :

Un des objectifs de la rénovation était de montrer qu'il est possible de rétablir un confort d'été sans installation de climatisation.

Première action :

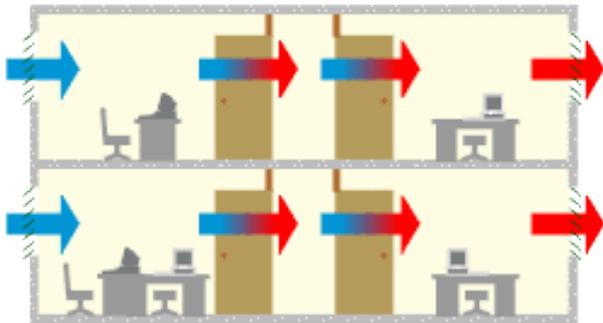
Réduire les apports de chaleur

1. Mise en place des **protections solaires automatiques.**
 - Intégrées dans double vitrage au **SUD.**
 - Extérieures et inclinées à l' **EST.**
 - Extérieures et verticales à l' **OUEST.**
2. Mise en place de luminaires haute performance **régulés en fonction de l'éclairage naturel**
3. **Isolation** de la toiture.

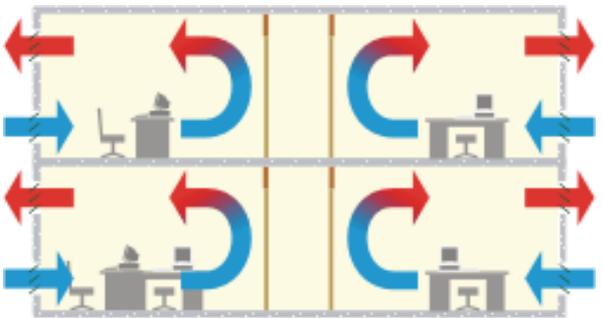


Etude de cas n° 1 (Rénovation énergétique) - le bâtiment « PROBE » du CSTC

Deuxième action : Refroidir le bâtiment par ventilation naturelle - Réalisation d'une ventilation nocturne intensive par les façades.



Ventilation nocturne transversale intensive



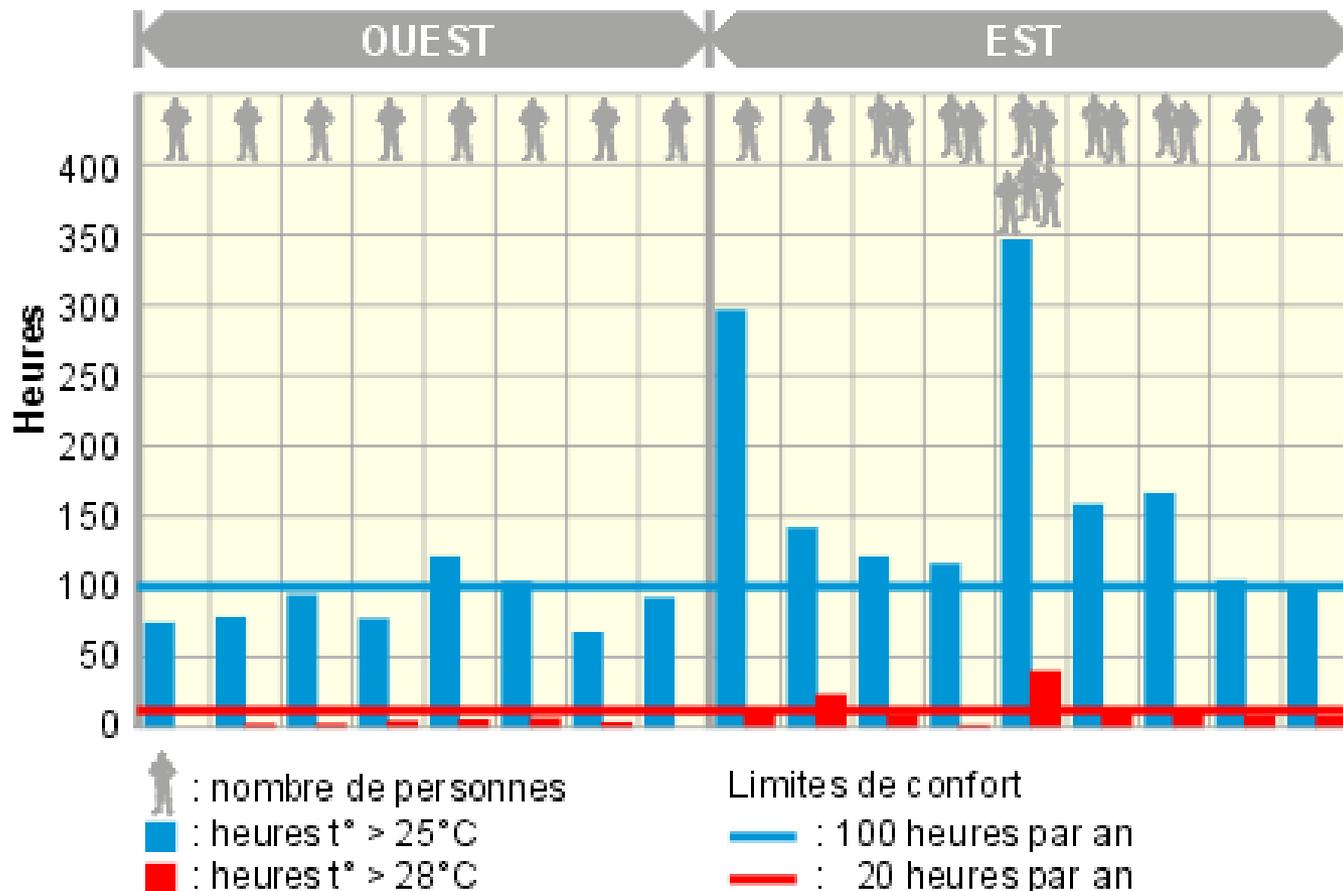
Ventilation par bureau avec les portes fermées

Grilles de ventilation nocturne intégrées dans les châssis et associées à des protections solaires.



Etude de cas n° 1 (Rénovation énergétique) - le bâtiment « PROBE » du CSTC

Observation : La réussite du refroidissement nocturne, repose sur l'implication et la formation des utilisateurs dans le fonctionnement et le bon usage du bâtiment. (ce qui semble avoir bien fonctionné dans le cas du PROBE)



RESULTATS par façades:

Nombre d'heures pendant lesquelles la température intérieure dépasse 25°C et 28°C dans plusieurs bureaux du PROBE



Etude de cas n° 2 : (Bâtiment neuf) - le bâtiment environnemental du « BRE »



Vue de la façade Sud.

(*B.R.E. : British Research Establishment*)

Situation : Royaume-Uni, Watford (Nord de Londres).

Architectes: Feiden Cleggs Architects

Ingénieurs stabilité : Bureau Happold

Ingénieurs techniques spéciales : Max Fordham et Partners.

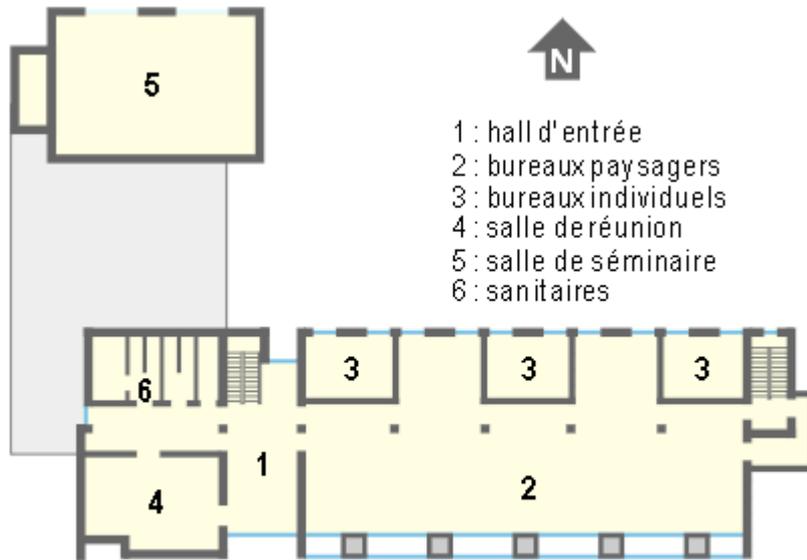
Immeuble de bureaux de 2 000m² en R+3.

Bâtiment construit en **1997**

Exemple d'un bâtiment pour lequel les concepteurs ont cherché à **optimiser la ventilation et le rafraîchissement naturel** en alternative à des solutions mécaniques



Etude de cas n° 2 : (Bâtiment neuf) - le bâtiment environnemental du « BRE »



Plan du deuxième niveau.

le bâtiment est **orienté suivant un axe Nord/Sud.**

La ventilation naturelle fonctionne grâce à **3 composants** :

- Les dalles de plafonds des deux premiers niveaux
- Les fenêtres hautes et basses.
- Les cheminées de ventilation.



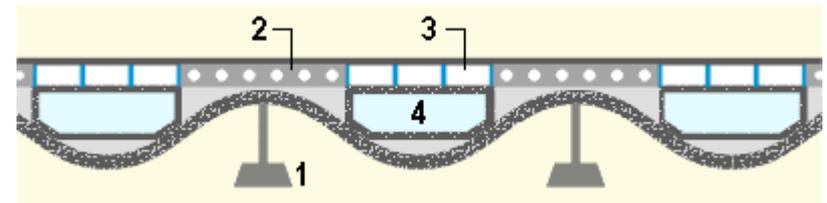
Etude de cas n° 2 : (Bâtiment neuf) - le bâtiment environnemental du « BRE »

LA VENTILATION NATURELLE :

Premier composant : les dalles des planchers hauts des 2 premiers niveaux

Caractéristiques/ principes :

- Face inférieure de la dalle en béton brut.
(sans faux-plafond).
- Canalisations des fluides encastrées.
(chauffage/rafraichissement).
- Surface de contact **de forme sinusoïdale** :
augmente la surface d'échange entre la
dalle béton et l'air ambiant.
- L'air circule** dans la partie creuse (4) et est
réchauffé ou rafraichi par la dalle béton,
suivant le cas .



Coupe sur les dalles :

1. Luminaire suspendu.
2. Canalisations de chauffage/
refroidissement encastrée.
3. Espace technique.
4. Conduit en béton. (Circulation d'air)



Etude de cas n° 2 : (Bâtiment neuf) - le bâtiment environnemental du « BRE »

LA VENTILATION NATURELLE :

Deuxième composant : les fenêtres hautes et basses.

Caractéristiques/ principes :

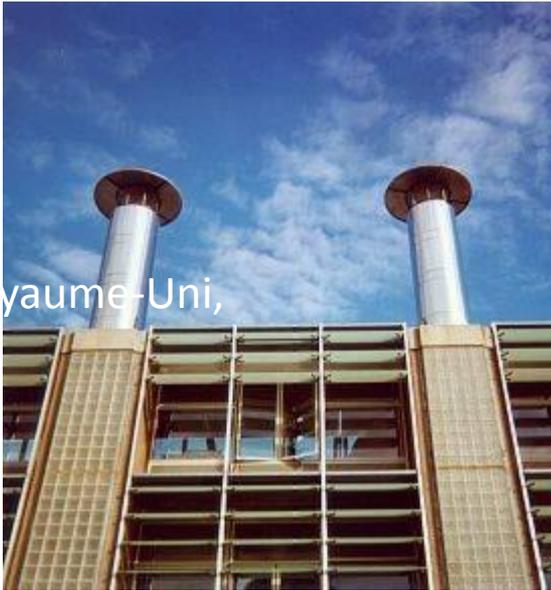
- ❑ Les petites fenêtres hautes assurent :
 - ✓ l'entrée de l'air frais dans les dalles ou directement dans les locaux.
 - ✓ Son évacuation vers l'extérieur (ventilation transversale) ou par les cheminées de ventilation.
 - ✓ Une **GTC** (gestion technique centralisée) gère l'ouverture ou la fermeture des fenêtres en fonction de la t° des locaux, de la consigne et de la t° extérieure.
- ❑ Les grandes fenêtres basses : (Commande manuelle) permettent un complément de ventilation.



Etude de cas n° 2 : (Bâtiment neuf) - le bâtiment environnemental du « BRE »

LA VENTILATION NATURELLE :

Troisième composant : les cheminées de ventilation .



Cheminées de ventilation

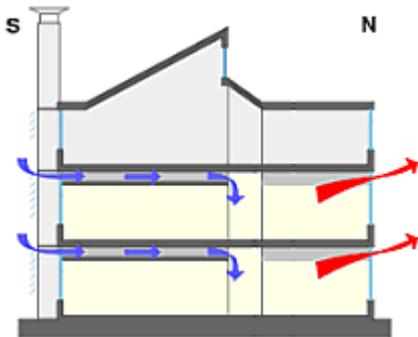
Caractéristiques/ principes :

- Les cheminées sont localisées sur la **façade Sud**
- L'air chaud** (réchauffé par les apports internes), monte naturellement pour être évacué au-dessus de la cheminée. (tirage naturel)
- Les parois extérieures des cheminées sont constituées **des blocs de verre** pour augmenter la t° et le tirage.
- Des ventilateurs électriques sont prévus en cas de défaillance de la ventilation naturelle . (N'ont jamais été utilisés)

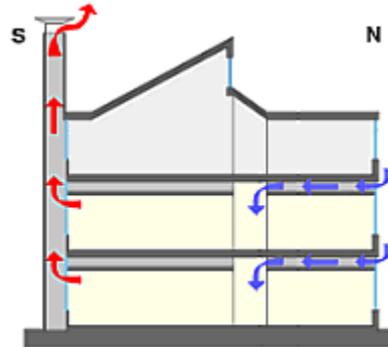


Etude de cas n° 2 : (Bâtiment neuf) - le bâtiment environnemental du « BRE »

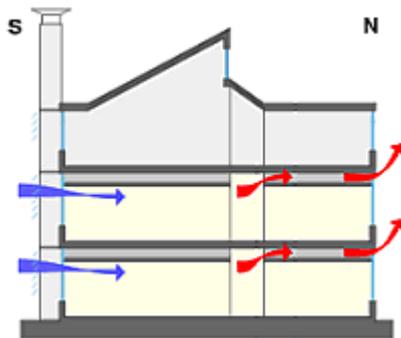
LA VENTILATION NATURELLE : Principes de fonctionnement



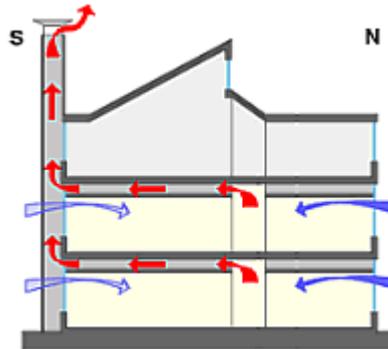
En hiver



Ventilation diurne en hiver, transversale du Sud au Nord ou du Nord au Sud avec effet de cheminée.



En été



Ventilation diurne en été: journée venteuse et journée chaude



Etude de cas n° 2 : (Bâtiment neuf) - le bâtiment environnemental du « BRE »

EQUIPEMENTS TECHNIQUES COMPLÉMENTAIRES :

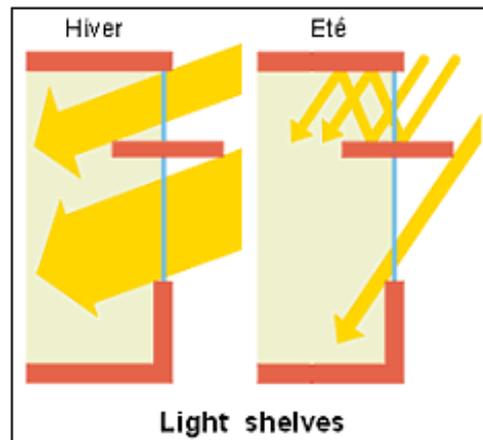
Protections solaires :

- Vantelles en verres réfléchissant.
- Casquettes en caillebotis métalliques.



Dispositifs pour favoriser l'éclairage naturel : (ou/et économiser l'éclairage artificiel)

- % important de façades vitrées . (45 % au Sud)
- Vantelles réfléchissantes.
- Capteurs d'éclairement.
- Disposition des luminaires // aux façades.



Etude de cas n° 2 : (Bâtiment neuf) - le bâtiment environnemental du « BRE »

EQUIPEMENTS TECHNIQUES COMPLÉMENTAIRES :

Rafrachissement:

- Puits géothermique.
- Plancher rafraichissant.

Note : Les canalisations pour le chauffage ou le refroidissement par le sol sont situées sur les parties hautes de la sinusoïde. (Maquette du plancher sur la photo à droite)



Photovoltaïque :

- 35 m² de panneaux photovoltaïques en façade Sud (cellules amorphes) produisent 25% de la puissance d'éclairage;



Etude de cas n° 2 : (Bâtiment neuf) - le bâtiment environnemental du « BRE »

QUELQUES ÉLÉMENTS DE COÛTS ET CONSOMMATIONS :

Coûts d'investissement :

- ❑ 1850 €/m² réel compte tenu du caractère innovant du bâtiment (en 1997)
- ❑ 1560 €/m² ré-estimé si le bâtiment devait-être reconstruit

Consommations :

- ❑ **83 kWh/m² et par an espéré** (36 kWh pour l'électricité et 47 kWh pour le chauffage.
- ❑ **135 kWh/m² et par an constaté** compte tenu de l'augmentation de l'équipement informatique.
- ❑ Ces consommations pourraient-être revues à la baisse si les occupants respectaient le mode de fonctionnement du bâtiment. (formation permanente du fait du renouvellement du personnel)
- ❑ Le bâtiment du BRE reste cependant une réalisation exemplaire au regard des bâtiments de bureaux construits à la même période (et même encore aujourd'hui).



Etude de cas n°3 - INEED (Innovation pour l'Environnement et l'Economie Durable)



Situation : ZAC d' Alixan. (Drôme)

Architectes: Denis Dessus & Sorha

BET fluides et HQE: O. Sidler (ENERTECH)

BET structure bois : CBS-CBT

Immeuble de bureaux en R+2 de 2 600 m² + un atelier bois de 280 m²

Livré en **2006**

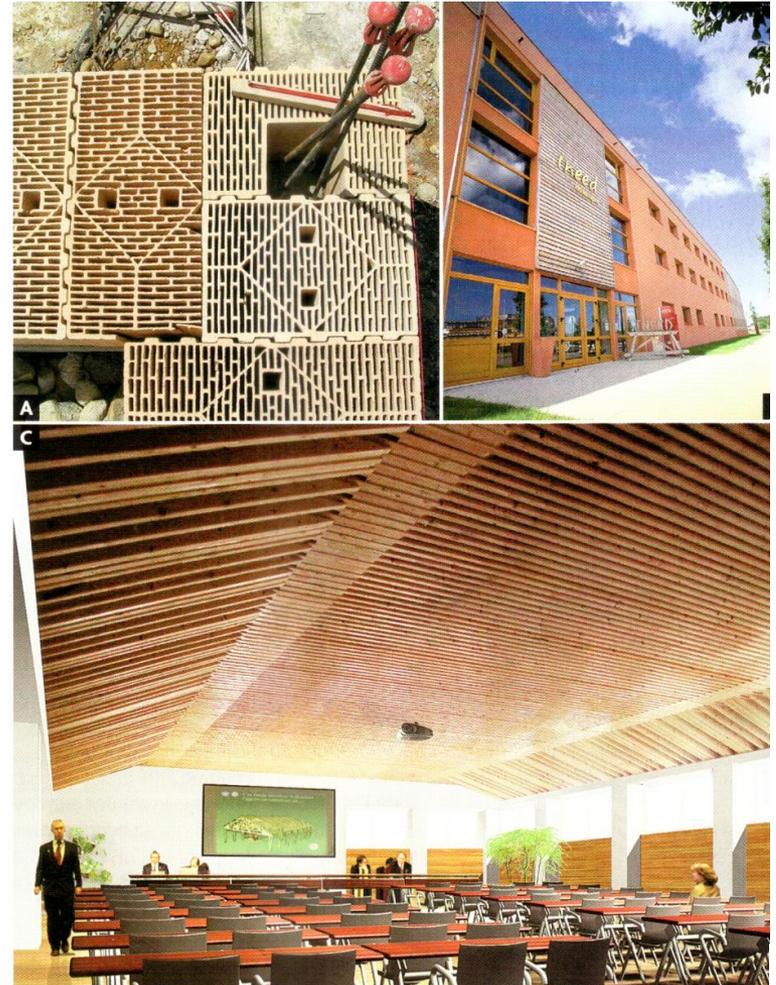
« La chambre de commerce et d'industrie de la Drôme avait la volonté de construire un pôle d'excellence environnementale en portant chaque cible HQE à son niveau d'exigence maximum » Cahier Techniques du bâtiment. Mai 2010



Etude de cas n°3 - INEED (Innovation pour l'Environnement et l'Economie Durable)

QUELQUES ÉLÉMENTS SPÉCIFIQUES AU PROJET :

- ❑ Bâtiment **compact, orienté Nord-Sud.**
- ❑ Ouvertures limitées à **15% de la surface habitable** pour limiter déperditions thermiques.
- ❑ **Brique monomur Bellenberg de 50 cm d'ép. (U= 0,14 & R= 7,14) enduite de terre crue et paille.**
- ❑ Utilisation massive du bois (**550 T de stockage du CO²**) : menuiseries extérieures bois, charpente, planchers bois contrecollé, poutre collaborantes bois/béton, bardage des façades).



Etude de cas n°3 - INEED (Innovation pour l'Environnement et l'Économie Durable)

QUELQUES ÉLÉMENTS SPÉCIFIQUES AU PROJET : (SUITE)



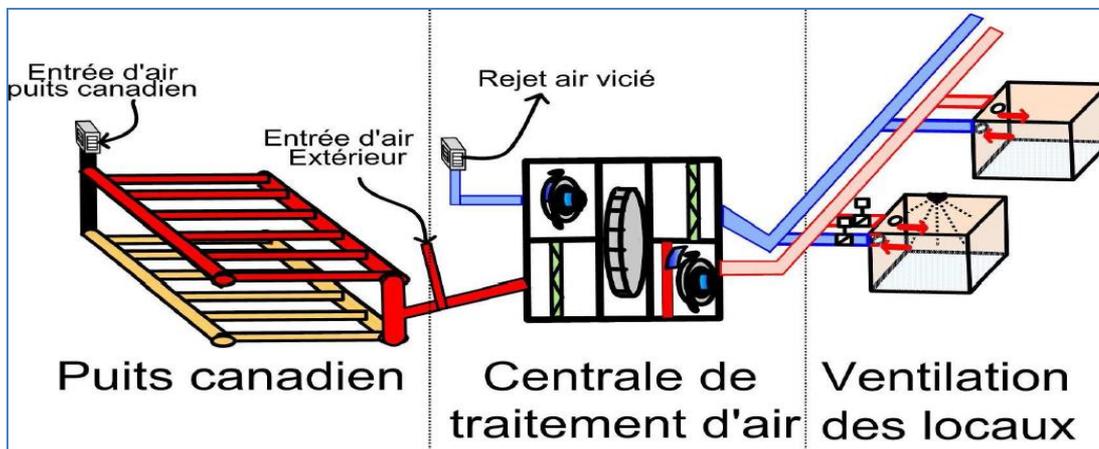
- ❑ Protections solaires **végétale** (façade et toiture) et par « **casquettes** » **photopiles**
- ❑ **Centrale double flux sur puits canadien** (permet de supprimer la climatisation d'été)
- ❑ **Renouvellement d'air à débit variable** avec régulateur sur la provenance de l'air neuf (extérieur ou puits canadien)
- ❑ **Réduction de la consommation des usages électriques**: éclairage très performant (6W/m²), détecteurs de présence, usage d'ordinateurs portables, suppression des réseaux ondulés centralisés (onduleur dans chaque bureau), pompes et ventilateurs à vitesse variable.



Etude de cas n°3 - INEED (Innovation pour l'Environnement et l'Economie Durable)



Mise en œuvre du puits canadien : 2 nappes de 6 tubes de 40 ml. Diam. 200 mm . Profondeur : 2,50 m et 1,50 m.



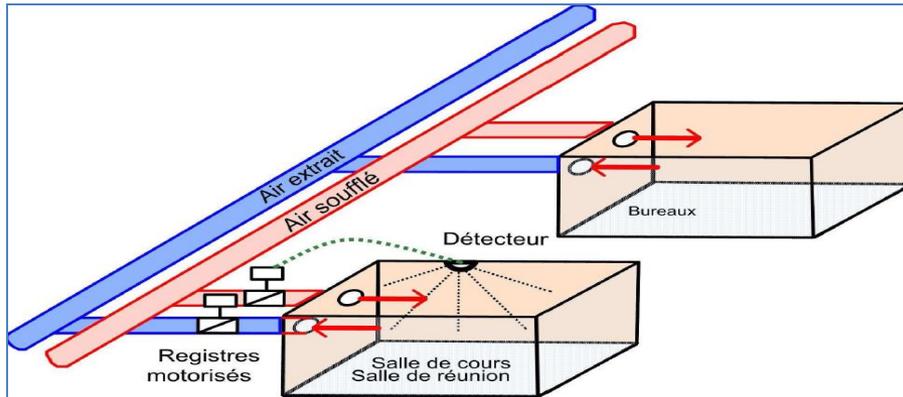
Principe de fonctionnement de la **VMC double flux couplée avec le puits canadien.**

Dans les locaux, des **détecteurs de présence** agissent sur des **registres motorisés.**

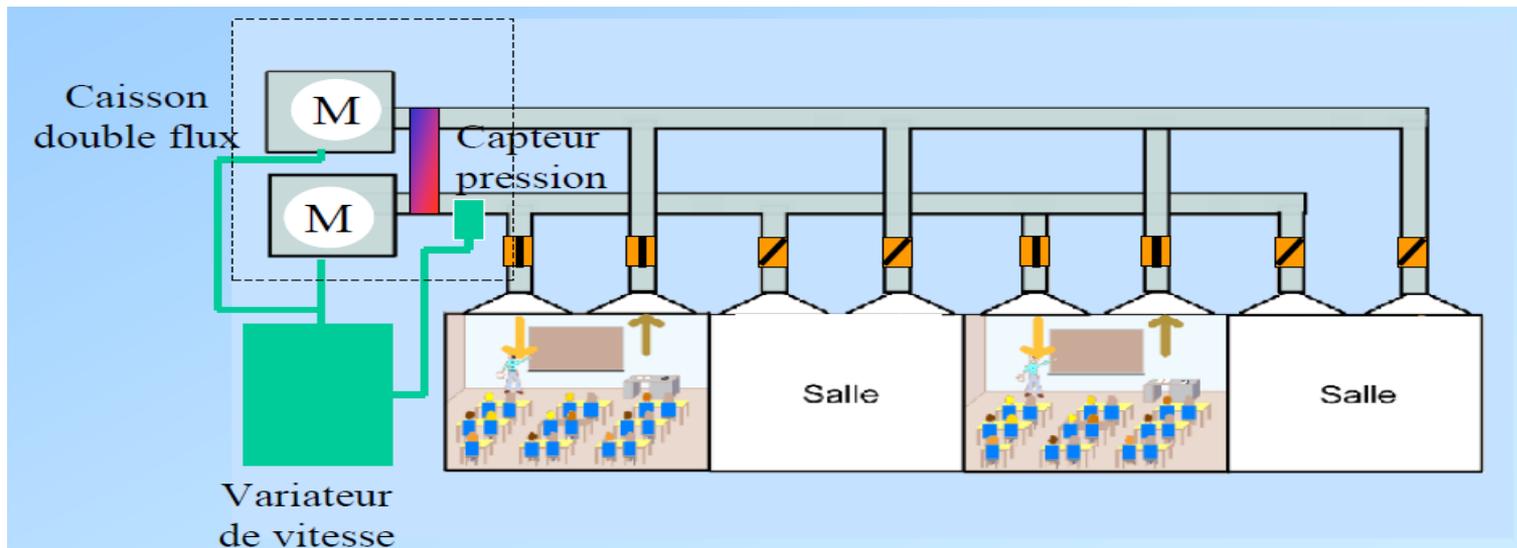


Etude de cas n°3 - INEED (Innovation pour l'Environnement et l'Economie Durable)

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DE LA VMC DOUBLE FLUX A DÉBIT VARIABLE



Dans les salles de cours et dans les salles de réunion, des **détecteurs de présence** agissent sur des **registres motorisés** en entrée neuf et en sortie d'air vicié.



Etude de cas n°3 - INEED (Innovation pour l'Environnement et l'Economie Durable)

QUELQUES ÉLÉMENTS CHIFFRÉS :

Coûts d'investissement :

- ❑ 1103 €/m² de SHON
- ❑ 1400€/m² ré-estimé (selon le site utopie & construction durable)

Consommations :

- ❑ **de chauffage** = 25,8 kWh/m ; **d'électricité**= 21,8 kWh/m²
- ❑ **Consommation tout usage en énergie primaire** : 83 kWh_{ep}/m² utile
(Soit 32 % de moins que le label Passivhaus)
- ❑ Par rapport à un bâtiment traditionnel de bureaux, **les niveaux de consommation sont divisés par un facteur 7**, et sans besoin de climatisation.
- ❑ Après 3 années de fonctionnement, **une campagne de mesure sur 1 an** a été nécessaire après la livraison du bâtiment, pour optimiser les systèmes énergétique du bâtiment par rapport aux objectifs initiaux.



Etude de cas n° 4 - Collège Guy Dolmaire



Situation : Mirecourt (Vosges)
Architectes: Architecture studio
BET Structures bois: SYLVA Conseil
BET Fluides: CHOULET
BET Façades : CEEF



Le Bâtiment d'une capacité de **800 élèves**, est organisé comme **un village pédagogique** et comprend:

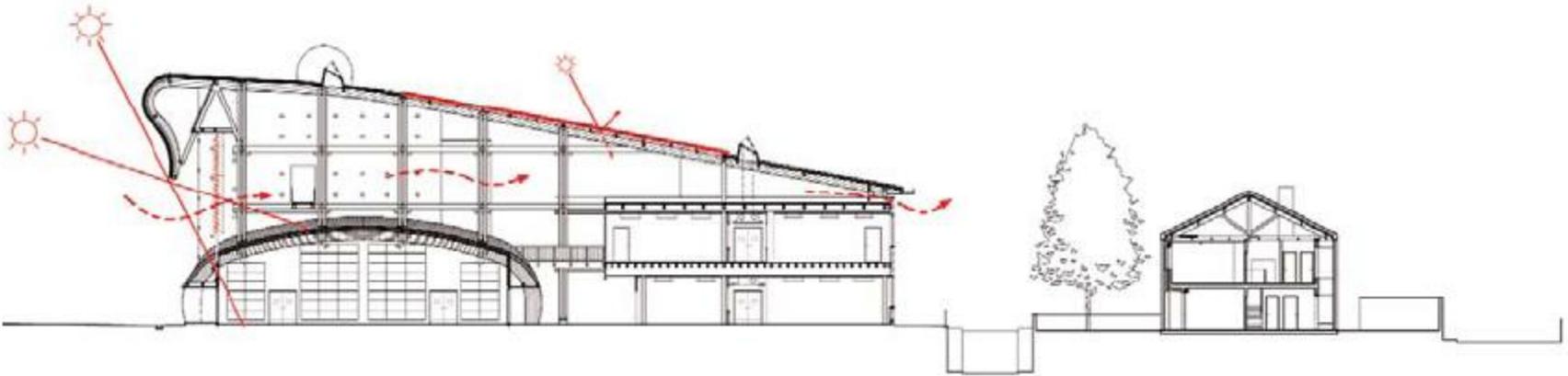
- Des locaux d'enseignement.
- Un centre de documentation et d'information.
- Un observatoire astronomique.
- Cinq logements de fonction.
- Un restaurant de 300 couverts.

L'ensemble des **ces cinq éléments** sont réunis sous un **même toit, dans une même enveloppe.**

Date d'achèvement : **2004.**



Etude de cas n° 4 - Collège Guy Dolmaire



FOCUS SUR QUELQUES POINTS TECHNIQUES CARACTERISTIQUES DU PROJET :

- Double enveloppe**, solaire passif , conception bioclimatique.
- Utilisation de la **ventilation naturelle**.
- Optimisation de **l'éclairage naturel**.
- Utilisation massive du **bois**. (1500 m3)
- Chaufferie mixte** bois / gaz couplée
- Couverture en **zinc** .
- GTC**. (Gestion technique centralisée)
- Chantier propre** (Préfabrication, filière sèche, tri sélectif)



Etude de cas n° 4 - Collège Guy Dolmaire



Double enveloppe, solaire passif, conception bioclimatique.

Le système de la double enveloppe induit des apports solaires passifs, **et permet une diminution de 50% de la consommation d'énergie en chauffage.** En période chaude, les **2.000 vantelles mobiles** des façades assurent une **ventilation naturelle** de l'ensemble du collège tout en rafraîchissant l'espace.



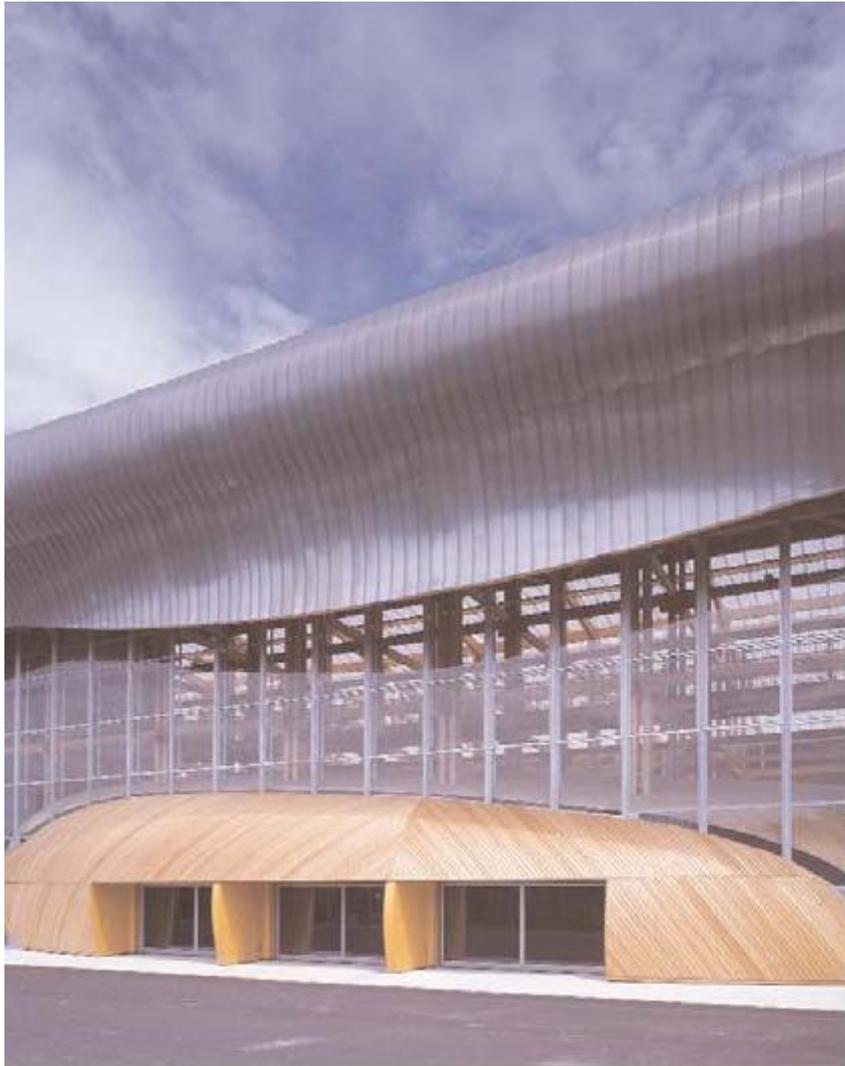
Etude de cas n° 4 - Collège Guy Dolmaire



Etude de cas n° 4 - Collège Guy Dolmaire



Etude de cas n° 4 - Collège Guy Dolmaire



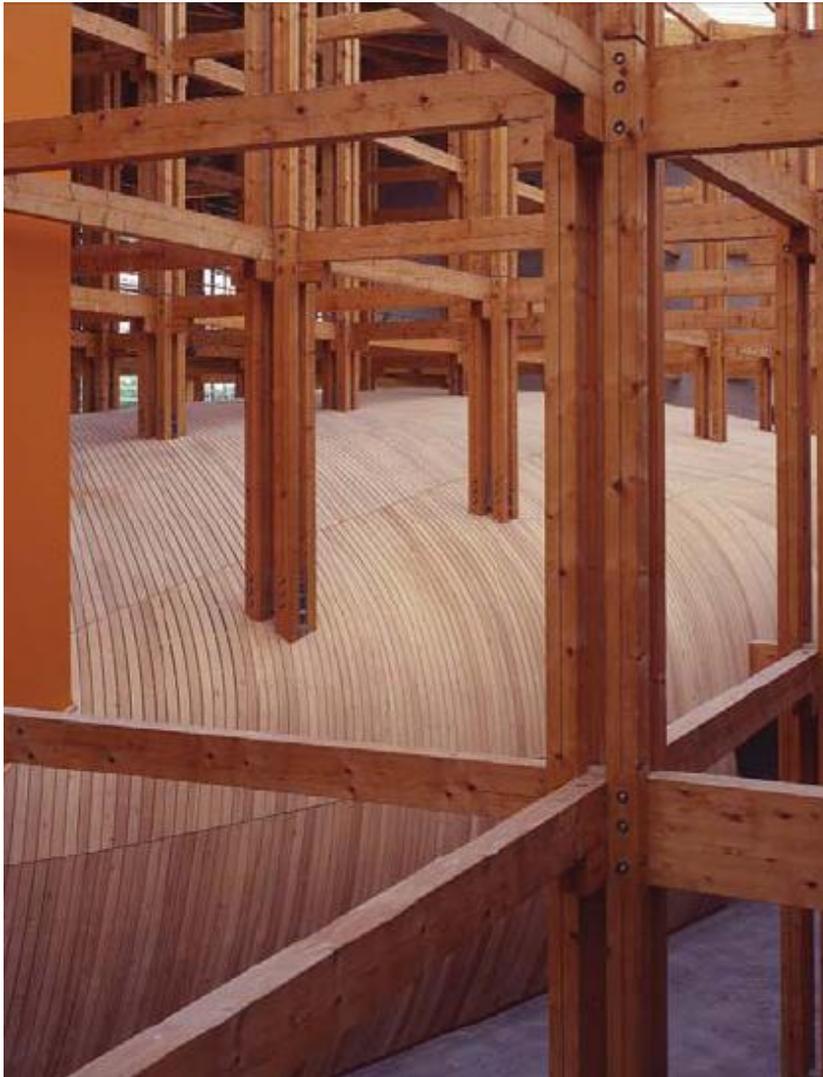
Etude de cas n° 4 - Collège Guy Dolmaire



Etude de cas n° 4 - Collège Guy Dolmaire



Etude de cas n° 4 - Collège Guy Dolmaire



Etude de cas n° 4 - Collège Guy Dolmaire

Le Collège Guy Dolmaire était en 2004 **le plus gros chantier en bois massif en France**. Ce projet a suivi une **démarche écologique exemplaire**. Le bâtiment répond aux **14 cibles HQE** appliquées à l'architecture dans le cadre du développement durable, et autour des « cibles » de **l'éco-construction, l'éco-gestion, du confort et la santé**.

Le collège Guy Dolmaire **allie performances environnementales et architecture contemporaine** par sa conception HQE et ses matériaux. Ouvert sur la nature, **il est accueillant et humain** par la qualité de ses espaces et la chaleur du bois. Organisé comme un **"village pédagogique"**, il porte une attention toute particulière aux confort visuel, acoustique et même olfactif. La convivialité permet **de bonnes conditions de travail pour les élèves, comme pour les équipes pédagogiques**.

Il replace **l'homme au centre** du projet de construction.

Il est une démonstration , **que l'on peut réaliser aujourd'hui des bâtiments de qualité, répondant aussi aux critères de la construction durable**.

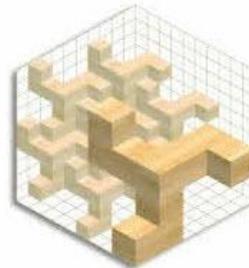


Sources :

- Base de donnée « Entreprise et Construction Durable ». UTOPIES, 2010.
- Rapport Entreprises et construction durable 2005.
- Architecture et Climat (UCL de Louvain).
- Architecture Studio. (Photos Collège Guy Dolmaire)
- ADEME.
- Association HQE.
- Effinergie.
- Etc...

Merci de votre attention.

D. Martin.



Didier Martin

DMB CONSTRUCTION DURABLE

Siège social : Parpats,
47 130 Port Ste Marie

Mob. 06 88 78 25 98

SIRET : 482 639 770 RCS AGEN

Mail : contact@dmb-constructiondurable.com

Web : <http://dmb-constructiondurable.com>

Note :

Cette présentation a été enregistrée aux formats PDF et diapo Powerpoint . Ces fichiers sont tous deux téléchargeables sur notre site internet : dmb-constructiondurable.com

DMB Construction Durable

