INTRODUCTION à la TECHNOLOGIE du BATIMENT

TOME I

BATIMENT ET ENVIRONNEMENT

12/11/2010

SOMMAIRE

I- Contexte et enjeux

II- Réglementation thermique

III- Labels énergétiques

IV- Certifications environnementales

V- Eco-conception des bâtiments

2

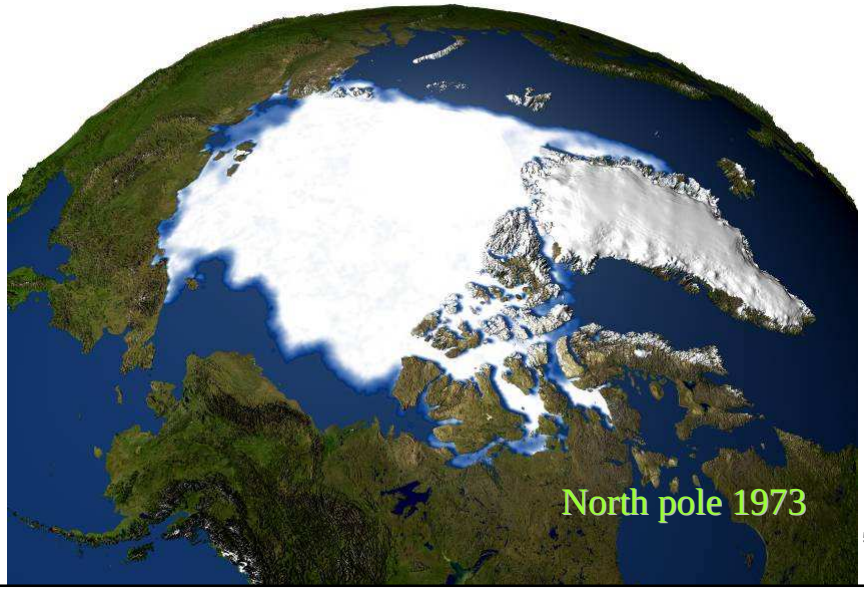
I- Contexte et enjeux

I- Contexte et enjeux

1- Des constats de changements climatiques
2- Des indicateurs scientifiques annonciateurs
3- Bâtiments et environnement
4- Les objectifs du Grenelle de l'Environnement
5- Dispositifs d'état et autres

I- Contexte et enjeux

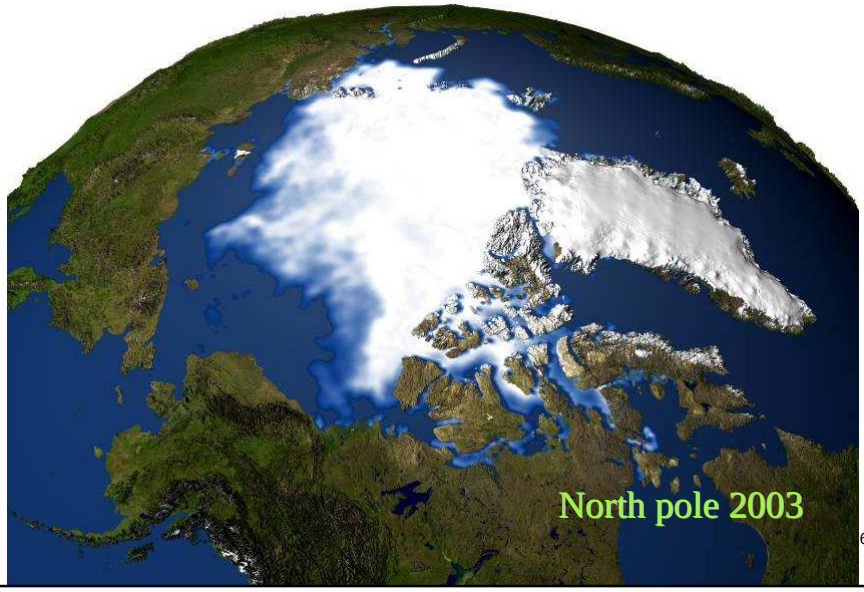
1- Des constats de changements climatiques



5

I- Contexte et enjeux

1- Des constats de changements climatiques



6

I- Contexte et enjeux

1- Des constats de changements climatiques

Mt. Kilimanjaro, 1993 © NASA

La mer de Glace en 1850

Mt. Kilimanjaro, 2000 © NASA

La mer de Glace en 2000

7

I- Contexte et enjeux

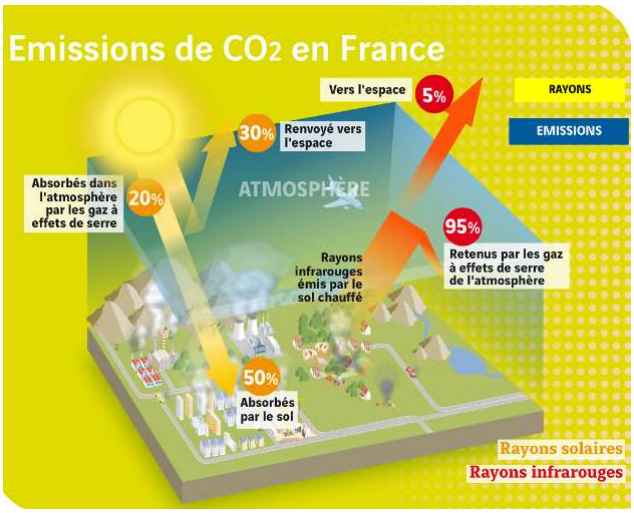
Les conséquences !!! ...

8

I- Contexte et enjeux

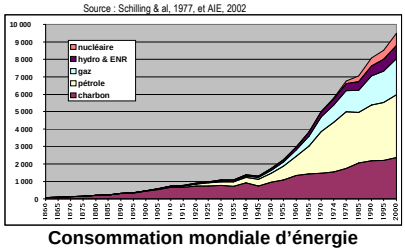
2- Des indicateurs scientifiques annonciateurs

- Principe de l'effet de serre :

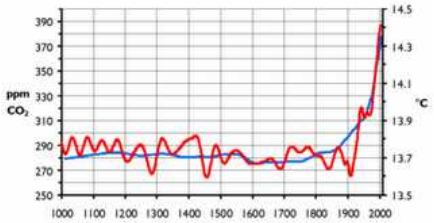


I- Contexte et enjeux

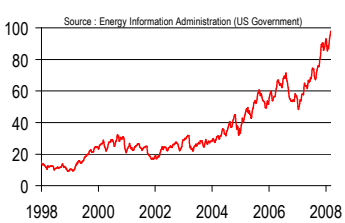
2- Des indicateurs scientifiques annonciateurs



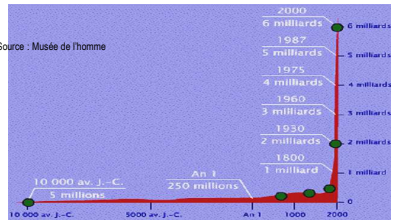
Consommation mondiale d'énergie



Concentration en $C0_2$ (bleu) dans l'atmosphère et température moyenne (rouge)



Prix du baril de pétrole (US$)



Population mondiale

I- Contexte et enjeux

3- Bâtiment et environnement

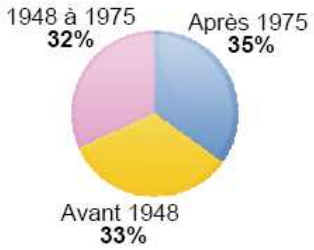
- Parc bâtiment :

❑ Parc résidentiel
- 31,5 millions de logements (2,3 milliards de m²)
- 514 TWh pour les résidences principales

❑ Parc non résidentiel
- 875 millions m² de surfaces chauffées
- 221,2 TWh (hors artisanat, armées et éclairage public)

Source = ADEME

Répartition des logements :



Source : Enquête Nationale Logement (24,5 millions de logements)

11

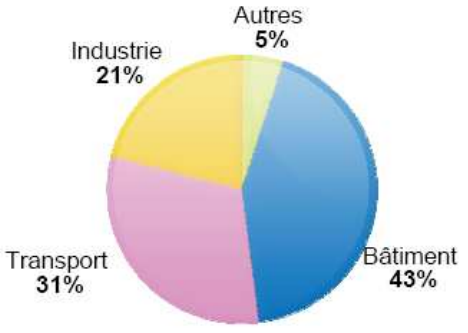
I- Contexte et enjeux

3- Bâtiment et environnement

- Energie et bâtiment :

❑ **Le bâtiment : premier consommateur d'énergie**

Consommation annuelle moyenne
- > 240 kWhEP/m²
- > 70 millions de tonnes équivalent pétrole (tep)
- > 1,1 tep par personne



Source : ADEME

12

I- Contexte et enjeux

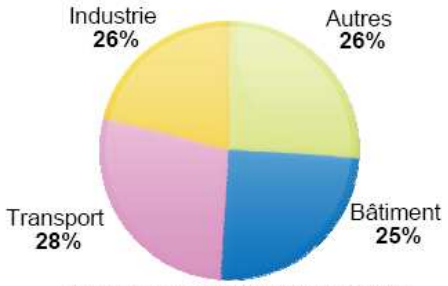
3- Bâtiment et environnement

- CO_2 et bâtiment :

❑ **Le bâtiment : 25% des émissions de GES**

Émissions annuelles

> 120 millions de t de CO2
> 33 millions de t de carbone
> 0,5 t de carbone par personne



émissions de gaz à effet de serre par secteur d'activité*

*Source ADEME

13

I- Contexte et enjeux

3- Bâtiment et environnement

- Enjeux climatiques et bâtiment :
  - L'Agenda

EVOLUTION POLITIQUE

1987 : Définition du Développement Durable (rapport Brundland)
1992 : Sommet de la Terre de Rio (Agenda 21 signé par 182 Etats)
1997 : Signature du protocole de Kyoto sur la réduction des émissions GES
1999 : Forum de Davos : *Global compact*
2001 : France : Loi sur les Nouvelles Régulations Economiques (NRE)
2005 : Ouverture du marché des quotas d'émission de CO_2
2007 : « La vérité qui dérange » d'Al Gore, Pacte écologique par Nicolas Hulot en France, projet « Grenelle de l'environnement »
2009 : « Home », Loi Grenelle 1, Taxe Carbone, Sommet de Copenhague
2010 : Loi Grenelle 2
2011 : RT 2012

14

I- Contexte et enjeux

4- Les objectifs du Grenelle de l'environnement

- Réduction des consommations et émissions de CO_2 :

Ensemble de lois impliquant un investissement important (440Mds€ dont 208 Mds€ pour le BTP).

Principales orientations :

- Maîtrise des consommations :
  - bilan carbone pour toutes les sociétés (› 500 salariés) d'ici 5 ans
  - étiquetage énergétique pour les appareils de grande consommation et suppression des ampoules incandescentes (2010)
- Développement des Énergies renouvelables :
  - biomasse (x 2.5), éolien (x 10), hydraulique-géothermie (x 6), photovoltaïque (x 400), réseaux de chaleur renouvelable (x 12)
- Mécanismes incitatifs :
  - Crédits d'impôts
  - Éco-prêts à taux zéro
  - donner un prix au carbone permettant de différencier les produits (-› taxe carbone)

15

I- Contexte et enjeux

4- Les objectifs du Grenelle de l'environnement

- Bâtiment :

Réduction des consommations d'énergie des bâtiments (Articles 4 à 5)

		2010	2012	2013	2020
NEUF	Publics et Tertiaire	50 kWhEP/m².an**			BEPOS
	Résidentiel et autres		50 kWhEP/m².an**		BEPOS
EXISTANT	Public de l'Etat* 250 millions m²	Audit énergétique	Engagement des travaux	Objectif de réduction de 40% en énergie et 50% en GES	
	Logements sociaux 400 millions m²	rénovation de 800.000 logements énergivores > 230 kWh/m²/an à passer à moins de 150 kWh/m²/an			
	Parc privé 2,5 Milliards m²			rénovation 400.000 logements/an	

BBC : Bâtiment Basse Consommation
BEPOS : Bâtiment à Energie POSitive

réduction des consommations de 38% entre 2009 et 2020

* : encouragement aux collectivités territoriales d'atteindre les mêmes objectifs
** : en moyenne sur la France ; à moduler selon région, altitude et type d'énergie

- **RT 2005** : entre 90 et 250 kWhEP/m².an
- **Parc Actuel** : environ 400 kWhEP/m².an

Energie Primaire :
Gaz : 1 kWhEP = 1 kWh
Elec : 2,58 kWhEP = 1 kWh

16

I- Contexte et enjeux

4- Les objectifs du Grenelle de l'environnement

- Transports et travaux publics :
  - Priorité au transport fluvial / ferroviaire électrique / portuaire
  - 2000 km de lignes TGV supplémentaires
  - Production accrue de bois, en tant qu'éco-matériau et source d'énergie renouvelable, doit s'inscrire dans des projets de développement locaux
  - 2011 : Modernisation de 100 % du parc des STEP

    2008 : 50 % des STEP à mettre aux normes
  - 2020 : Réduction de 20 % des émissions de GES dans les transports
  - 2020 : Parc automobile à 130 g CO2/km (actuellement 176 g CO2/km)

17

I- Contexte et enjeux

5- Dispositifs d'état et autres

- Verdissement des dispositifs étatiques :
  - Loi Scellier :
    - réduction d'impôt de 25 % pour l'achat d'un logement neuf destiné à la location (avec plafond de loyer)
    - 60% des ventes dans le neuf ont été réalisées par des investisseurs locatifs (fédération des promoteurs constructeurs)
    - 2010 réduction de 25% pour tous les logements
    - A partir de 2011 réduction de 20% pour logements BBC uniquement
  - Loi TEPA :
    - Remboursement sous forme de crédit d'impôt de 40 % des intérêts versés la première année et de 20 % durant les quatre ans qui suivent
    - Deux années de réduction d'impôt supplémentaires pour les logements neufs BBC et taux réduits pour les non-BBC (35% et 15% avec diminution annuelle progressive)
    - Dispositions adoptées par l'assemblée nationale dans le cadre de la loi de finances pour 2010

18

II- Réglementation Thermique

19

II- Réglementation Thermique

1- Quelques notions de thermique
2- RT 2005 - Constructions neuves
3- RT 2005 - Bâtiments existants
4- Orientation RT 2012
5- Annexes RT 2005 - Construction Neuve

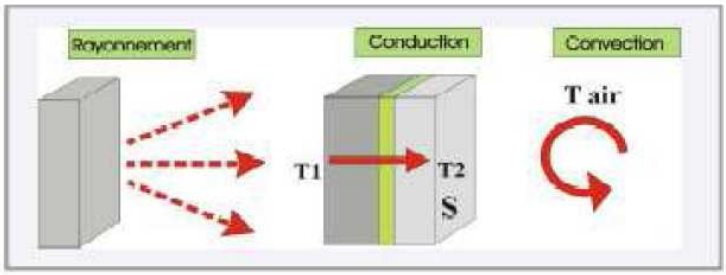
20

II- Réglementation Thermique

1- Quelques notions de thermique

- Modes de transfert de la chaleur :

  - 3 Modes de transfert:
    - Conduction
    - Convection
    - Rayonnement



21

II- Réglementation Thermique

1- Quelques notions de thermique

- λ $\frac{W}{m.°K}$ Conductivité thermique d'un matériau traduisant sa capacité à propager la chaleur

Isolant
+
-

Matériau	Conductivité (en W/m.°K)
Laine de roche	0,04
Bois	0,15
PVC	0,16
Eau à 20°C	0,60
Béton	1,75
Aluminium	200,00

Exemple :
Si on applique une différence de 20°aux 2 extrémités :
- d'une couche de 10 cm de laine de roche
- d'un muret de 10 cm en béton
Il en résulte un transfert de chaleur de :
- 0,04*0,1m*20°= 0,08W pour la laine de roche
- 1,75*0,1m*20°= 3,5W pour le béton

Soit 44 fois moins de déperditions dans le cas de la laine de roche !

22

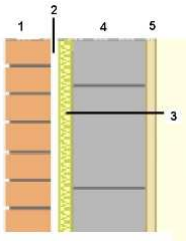
II- Réglementation Thermique

1- Quelques notions de thermique

- **U** $\frac{W}{m^2.°K}$ Coefficient de déperdition surfacique traduisant la quantité de chaleur qui traverse une paroi
- **R** $\frac{m^2.°K}{W}$ Résistance thermique d'un matériau traduisant le frein qu'offre ce matériau à la propagation de la chaleur

$U = \frac{\lambda}{e}$ $U = \frac{1}{R}$ $R = \frac{e}{\lambda}$ e : épaisseur du matériau (m)

Les résistance thermiques s'additionnent !



1-Brique de 9 cm (λ=0,54) => R1=0,09/0,54=0,17
2-Lame d'air 3 cm (λ=0,166) => R2=0,03/0,166=0,18
3-Laine minérale 5 cm (λ=0,045) => R3=0,05/0,045=1,11
4-Béton 18 cm (λ=1,75) => R4=0,18/1,75=0,10
5-Plâtre 1 cm (λ=0,52) => R5=0,02

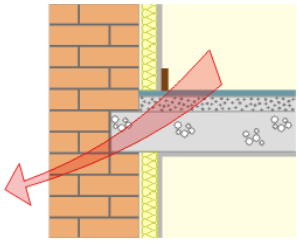
Soit **Rtot = R1+R2+R3+R4+R5 = 1,58 m².°K/W**
et **Utot = 0,63 W/m².°K**

23

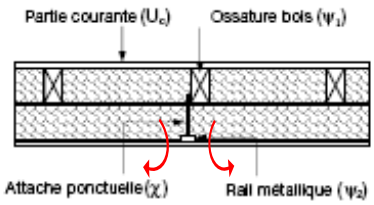
II- Réglementation Thermique

1- Quelques notions de thermique

- Déperdition linéique et ponctuelle :
  - Notion de pont thermique justifiée par
    - L'écart entre les déperditions surfaciques intérieures (point de vue du local) et extérieures (point de vue du bâtiment)
    - La conduction de la chaleur plus importante par les zones de moindre résistance thermique



Déperdition linéique



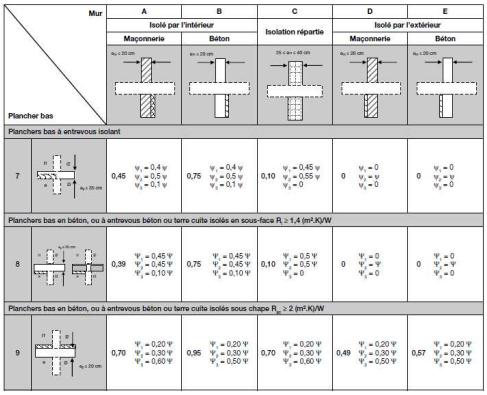
Déperdition ponctuelle

24

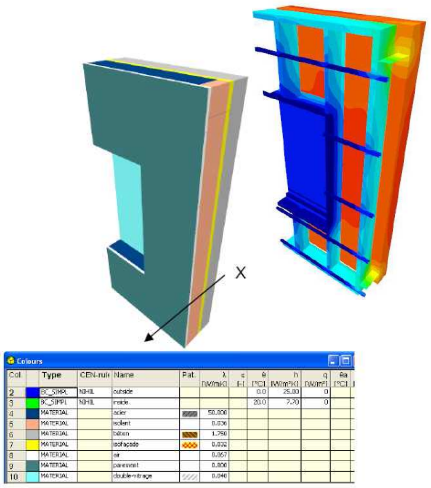
II- Réglementation Thermique

1- Quelques notions de thermique

- Valeurs de ponts thermiques :



Mur / Plancher bas	A Isolé par l'intérieur Maçonnerie	B Isolé par l'intérieur Béton	C Isolation répartie	D Isolé par l'extérieur Maçonnerie	E Isolé par l'extérieur Béton
Planchers bas à entrevous isolant					
7	0,45	0,75	0,10	0	0
Planchers bas en béton, ou à entrevous béton ou terre cuite isolés en sous-face $R_u \geq 1,4$ (m².K)/W					
8	0,39	0,75	0,10	0	0
Planchers bas en béton, ou à entrevous béton ou terre cuite isolés sous chape $R_u \geq 2$ (m².K)/W					
9	0,70	0,95	0,70	0,49	0,67



Catalogue de données

Simulation sur logiciel

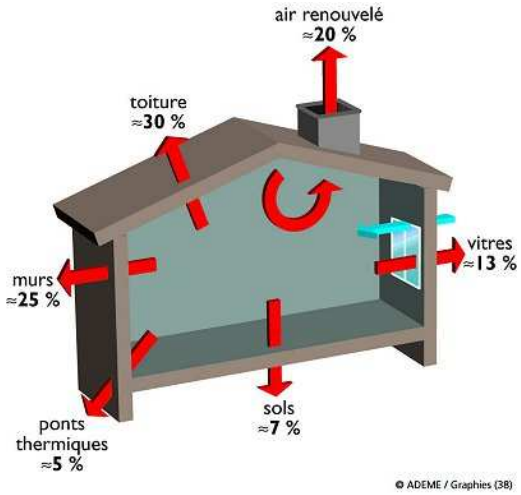
25

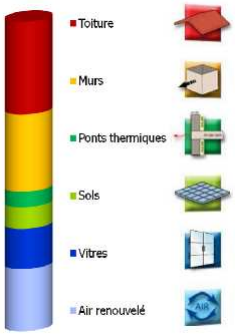
25

II- Réglementation Thermique

1- Quelques notions de thermique

- Sources de déperditions d'un bâtiment :



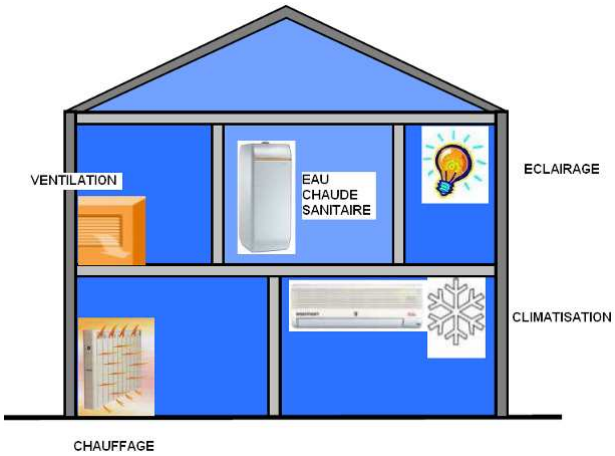


26

II- Réglementation Thermique

1- Quelques notions de thermique

- Sources de consommation d'un bâtiment :



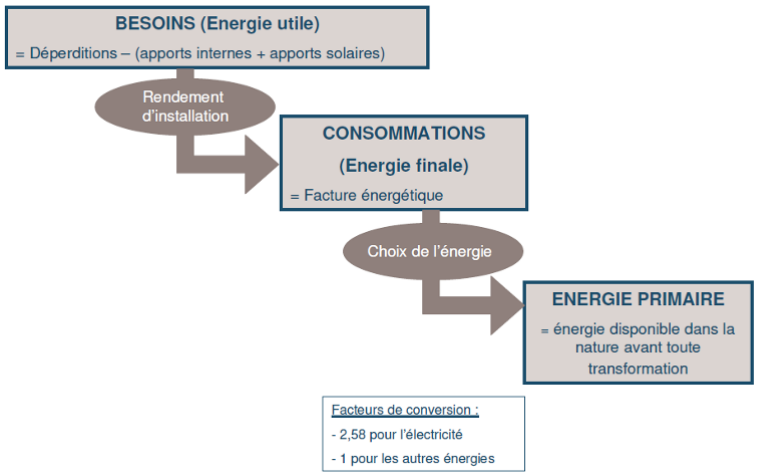
+ équipements domestiques (ordinateurs, frigo, …)

27

II- Réglementation Thermique

1- Quelques notions de thermique

- Energie, de quoi parle-t-on ?



28

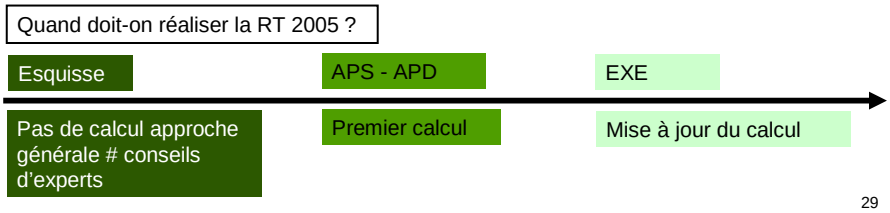
II- Réglementation Thermique

2- Réglementation thermique RT 2005 - Construction Neuve

Bâtiments neufs

- Champ d'application :
  - Tous les PC déposés à partir du 1er/09/2006, pour tous les bâtiments neufs résidentiels et non résidentiels
  - Elle est définie par l'arrêté ministériel du 24 mai 2006

- *Exceptions :*
  - Les bâtiments dont la température intérieure ≤ 12°C
  - Les bâtiments climatisés ou chauffés en raison d'un processus industriel
  - Les piscines, patinoires et bâtiments d'élevage



II- Réglementation Thermique

2- Réglementation thermique RT 2005 - Construction Neuve

- Problématiques traitées :
  - *Economie d'énergie*
    - Limitation de la consommation énergétique (et des déperditions thermiques du bâtiment)
      - ☞ Cep (kWh/m².an)
      - ☞ Ubât (W/m².°K)
  - *Confort d'été*
    - Limitation de la température atteinte en été dans le bâtiment (sans recours à la climatisation)
      - ☞ Tic (°C)
  - *Caractéristiques thermiques minimales*
    - Exigence de performances minimales pour une série de composants et équipements
      - ☞ « Garde-fous »

II- Réglementation Thermique

2- Réglementation thermique RT 2005 - Construction Neuve

- Principe :
  - Le projet est comparé à un bâtiment e référence
  - Le bâtiment de référence est théorique

Projet	Bâtiment de référence = Jumeau du Projet
- Géométrie du Projet - Caractéristiques thermiques du Projet - Composants du Projet	- MEME Géométrie que le Projet - Caractéristiques thermiques fixés par des valeurs de référence - Composants fixés réglementairement
Cep	Cep réf

31

II- Réglementation Thermique

2- Réglementation thermique RT 2005 - Construction Neuve

- Exigences :

➢ Résidentiel

kWhep/m².an
- Cep ≤ Cep_{ref}
  - *chauffage, refroidissement, ECS, éclairage, ventilation*

kWhep/m².an
- Cmax ≤ Cep max
  - *chauffage, refroidissement, ECS, éclairage, ventilation*
  - *En fonction du type de chauffage et zone climatique*
  - *Electricité : entre 130 et 250kWhep/m².an*
  - *Autres énergies : entre 80 et 130kWhep/m².an*

°C
- Tic ≤ Tic_{ref}
  - *Pour les bâtiments non climatisés*
- Garde-fous

➢ Non Résidentiel

kWhep/m².an
- Cep ≤ Cep_{ref}
  - *chauffage, refroidissement, ECS, éclairage, ventilation*

°C
- Tic ≤ Tic_{ref}
  - *Pour les bâtiments non climatisés*
- Garde-fous

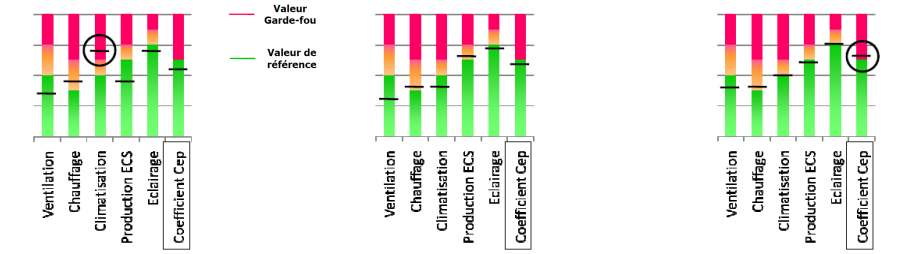
32

II- Réglementation Thermique

2- Réglementation thermique RT 2005 - Construction Neuve

- Exemples de conformité du Cep :

Ces graphiques représentent les niveaux de conformité de 3 projets différents :



NON CONFORME

Malgré le fait que le coefficient Cep soit correct, la climatisation est non conforme, puisqu'elle dépasse la valeur garde fous.

CONFORME

Malgré le fait que plusieurs mesures dépassent les valeurs de références, celles-ci restent toujours sous les valeurs gardes fous, et Cep plus performant que Cep_{ref}.

NON CONFORME

Respecter chaque valeur garde fous, est une condition nécessaire, mais non suffisante à la conformité. En effet, le coefficient Cep est moins performant que Cep_{ref}

33

II- Réglementation Thermique

2- Réglementation thermique RT 2005 - Construction Neuve

- A RETENIR

Valeurs importantes à retenir ou à vérifier sur une notice thermique

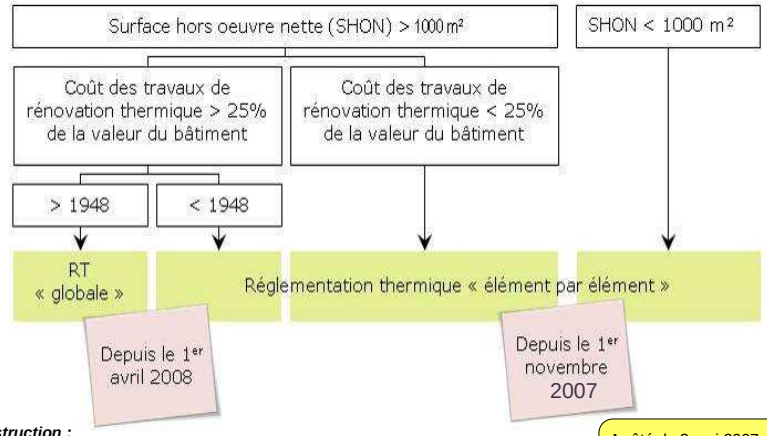
- Ubât et $Ubât_{référence}$
- Les coefficients
  - ☞U Parois / fenêtres / ponts thermiques
  - ☞U Parois / fenêtres / ponts thermiques références
  - ☞U Parois / fenêtres / ponts thermiques garde-fou
- C et $C_{référence}$
- TIC et $TIC_{référence}$

34

II- Réglementation Thermique

3- Réglementation thermique RT 2005 - Bâtiments existants

- 2 méthodes



Coût de la construction :

-Résidentiel : 1284 €/m²

-Non résidentiel : 1100 €/m²

Fixé par arrêté du 20 dec. 2007

Arrêté du 3 mai 2007

Applicable depuis le 1/11/2007

35

II- Réglementation Thermique

3- Réglementation thermique RT 2005 - Bâtiments existants

- RT « globale » :

  - *Principe*
    - Dans le cas des bâtiments de plus de 1000m² faisant l'objet d'une rénovation lourde, la consommation énergétique pour l'ensemble du bâtiment doit se situer en deçà du maximum fixé
  - *Les objectifs*
    - Amélioration de la performance en cas de travaux importants
    - Promouvoir une compensation technico-économique afin de pallier les contraintes existantes sur certains postes
  - *Textes de Loi ☞ Date d'application : 1er Avril 2008*
    - Articles R. 131-25 et R. 131-26 du Code de la construction et de l'habitation (*ces articles fixent les principes des mesures prévues pour les rénovations lourdes).*
    - Arrêté du 20 décembre 2007 relatif au coût de construction pris en compte pour déterminer la valeur du bâtiment, mentionné à l'article R. 131-26 du code de la construction et de l'habitation.

36

II- Réglementation Thermique

3- Réglementation thermique RT 2005 - Bâtiments existants

- RT « élément par élément » :

➢ *Principe*
- Les éléments installés ou remplacés à l'occasion de petits travaux doivent présenter une performance énergétique minimale

➢ *Les objectifs*
- Profiter pleinement du gisement d'économie d'énergie des travaux réalisés sur le parc existant
- Faire évoluer l'offre de produits vers la performance

➢ *Les 8 points de la TR « élément par élément »*
- Ventilation mécanique
- Parois opaques
- Eau chaude sanitaire
- Parois vitrées
- Refroidissement
- Eclairage
- Chauffage
- Energies renouvelables (bois)

➢ *Textes de Loi ☞ Date d'application : 1er Novembre 2007*
- Arrêté du 03 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants. Il définit les exigences de la règlementation thermique « par élément », en application de l'article R.131-28 du Code de la construction et de l'habitation.

37

II- Réglementation Thermique

3- Réglementation thermique RT 2005 - Bâtiments existants

- Exigences :

RT existant éléments par éléments		RT existant globale
-Isolation parois opaques -Isolation parois vitrées -Chauffage -Eau chaude sanitaire -Ventilation mécanique -Eclairage	Performance thermique minimale	*Résidentiel :* Cep ≤ Cep ref et C max ≤ Cep max *Non résidentiel :* Cep ≤ Cep ref et Cep ≤ Cep -30% *(après travaux) ≤ (avant travaux -30%)*
-EnR	Rendement minimum pour générateur bois	

Coefficient de conversion d'énergie primaire :

2,58 électricité ***0,6 bois*** ***1 autres énergies***

38

II- Réglementation Thermique

4- Orientation RT 2012

- Les orientations du Grenelle de l'Environnement :

  - *Une réglementation ambitieuse et en marche*

    - Réduction des consommations d'énergie des bâtiments (articles 4 et 5 - loi Grenelle 1)

	2010/2012	2020
NEUF	Basse consommation 50 kWhep/m²/an	Energie positive
EXISTANT	- Audit énergétique - Engagement des travaux sur bâtiments publics	Réduction des consommations de 38%

39

II- Réglementation Thermique

4- Orientation RT 2012

- Des exigences de performances globales de trois types :
  - **Exigence d'efficacité énergétique minimale du bâti : Bbiomax**
    - Exigence de limitation simultanée du besoin en énergie pour les composantes liées au bâti (chauffage, refroidissement et éclairage)
  - **Exigence de consommation maximale : Cmax**
    - Exigence de consommations maximales d'énergie (objectif de valeur moyenne de 50 kWhEP/m²), en valeur absolue uniquement
  - **Exigence de confort d'été :**
    - Dans l'immédiat : Tic<Ticréf
    - Qui sera remplacée ou complétée par autre exigence dès que possible
- **Des exigences minimales :**
  - Uniquement en cas de volonté forte de rendre obligatoire un «moyen»: c'est un «signal» qui peut permettre de faire pénétrer significativement des technologies

40

II- Réglementation Thermique

4- Orientation RT 2012

- RT 2012 Résidentiel : exigences prévues

  - *Les 3 exigences globales*
    - Efficacité énergétique minimale du bâti : Bbio/Bbiomax ≤ 1, avec :
      - Bbiomax = valeur moyenne à définir * coefficients de modulation
      - Les modulations prévues : Localisation géographique, altitude, catégorie CE1/CE2
    - Consommation maximale: Cep ≤ Cmax, avec :
      - 5 usages pris en compte: chauffage, ECS, refroidissement, éclairage et auxiliaire (pompes et ventilateurs)
      - Cmax = 50* coefficients de modulation
      - Les modulantions prévues: Localisation géographique, altitude, surface moyenne des logements du bâtiment, catégorie CE1/Ce2, émissions de GES
      - Modulation en fonction des émissions de gaz à effet de serre: en attente travaux en cours de l'Office Parlementaire d'Evaluation des Choix Scientifiques et Techniques
    - Limitation de l'inconfort d'été: Tic ≤ $Tic_{réf}$

41

II- Réglementation Thermique

4- Orientation RT 2012

- RT 2012 Résidentiel : exigences prévues

  - *Les exigences minimales*
    - Obligation de traitement de la perméabilité à l'air des logements, respect d'une perméabilité à l'air maximale:
      - Justifiée par la mesure
      - Posibilité de dérogation à la mesure en cas d'application d'une démarche qualité agréée par le ministère après avis d'une commission d'experts
      - *En cours d'évaluation: possibilité de dérogation à la mesure en cas de qualification spécifique à la perméabilité à l'air de tous les intervenants sur le chantier*
    - Obligation de traitement en moyenne de tous les ponts thermiques
    - Comptage d'énergie

42

II- Réglementation Thermique

5- Annexes - RT 2005 - Construction Neuve

- Calcul de $Ubât_{réf}$

  - *Valeur de référence des parois opaques et vitrées*

	RT 2005			
	H1, H2 et H3 > 800 m		H3 < 800 m	
a1	0,36		0,40	
a2	0,20		0,25	
a3	0,27		0,27	
a4	0,27		0,63	
a5	1,50		1,50	
a6	2,10		2,30	
a7	1,80		2,10	
a8	0,40		0,40	
a9	0,55	0,60(1)	0,55	0,60(1)
a10	0,50	0,60(1)	0,50	0,60(1)
	Hab. indiv.	Autres	Hab. indiv.	Autres

(1) les coefficients a9 et a10 sont pris égaux à 0,70 /m.K jusqu'au 31/12/2007

43

II- Réglementation Thermique

5- Annexes - RT 2005 - Construction Neuve

- Les ponts thermiques

  - Valeur des ponts thermiques prises en compte pour le calcul du Ubât de référence
    - Les valeurs de référence des opnts thermiques sont exprimées par les coefficients de transmission thermique linéique a8, a9 et a10 exprimés en W/m.K

Zones H1, H2 et H3	
Ponts thermiques	**RT 2005**
Planchers bas / murs **(a8)**	**Maisons individuelles : 0,40** **Logements collectifs : 0,40** **Autres bâtiments : 0,40**
Planchers intermédiaires sous combles / murs **(a9)**	**Maisons individuelles : 0,55** **Logements collectifs : 0,60** **Autres bâtiments : 0,60**
Toitures – terrasses / murs **(a10)**	**Maisons individuelles : 0,50** **Logements collectifs : 0,60** **Autres bâtiments : 0,60**

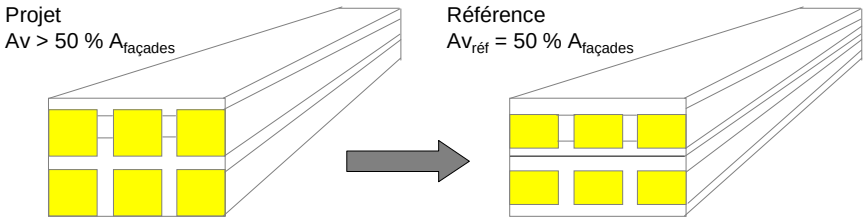
44

II- Réglementation Thermique

5- Annexes - RT 2005 - Construction Neuve

- Coefficient Ubât de référence

  - Limite dans le calcul de $Ubât_{réf}$
    - Logements : a7 = SH / 6
      - A6 + A7max = 50% $A_{façade}$



  - Pour les bâtiments d'hébergement
    - Logements : a7 = SH / 6
      - A6 + A7min = 20% $A_{façade}$

II- Réglementation Thermique

5- Annexes - RT 2005 - Construction Neuve

- Avancées de la RT 2005

  - Une exigence ajoutée en résidentiel, le Cmax :
    - Exprimé en kWhep/m²/an
    - Maximum de consommation énergétique pour les consommations de chauffage, d'eau chaude sanitaire et de refroidissement

Type de chauffage	Zone climatique	Cep_{max}
Combustibles fossiles	H1	130
	H2	110
	H3	80
Chauffage électrique (dont PAC)	H1	250
	H2	190
	H3	130

II- Réglementation Thermique

5- Annexes - RT 2005 - Construction Neuve

- TIC (Température Intérieure Conventionnelle) :

  - Confort d'été
    - *Moteur de calcul unique* (calcul simultané avec le coefficient C)
    - Calcul par *zone d'usage*
    - Valorisation de la *surveillance nocturne* (mécanique ou par ouverture de baies en non résidentiel)
    - Valorisation des *protections solaires* (fixes ou mobiles)
    - Prise en compte des apports solaires par les parois opaques et les serres ainsi que de la protection par l'environnement végétal

Calcul pour tous les locaux classifiés CE1

$TIC^* \leq TIC_{réf}$

TIC* : température atteinte un jour chaud d'été

47

III- Labels Energétiques

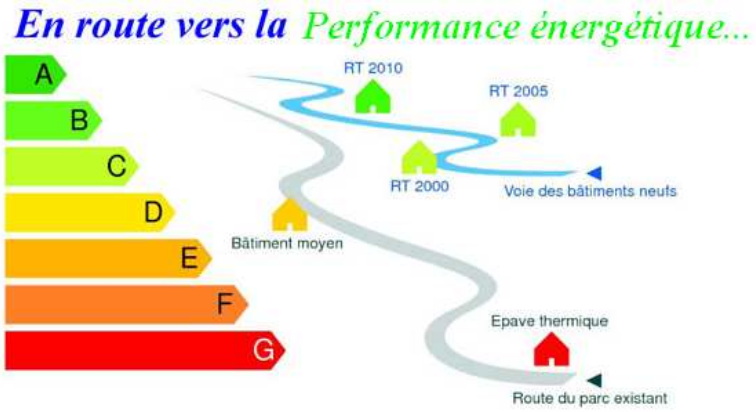
48

III- Labels énergétiques

1- Labels énergétiques Construction neuve
2- Labels énergétiques Bâtiments existants
3- Labels étrangers

49

III- Labels énergétiques



- 2 chantiers :
  - Bâtiments neufs
  - Réhabilitation du parc existant

50

III- Labels énergétiques

La jungle des labels…

51

III- Labels énergétiques

1- Labels énergétiques - Construction neuve

- Labels de Haute Performance Energétiques :

Labels Haute Performance Energétique

- Calé sur la Réglementation Thermique RT2005
- Décrit par l'Arrêté du 8 mai 2007
- Déclinaison en 5 niveaux

- BBC 2005
- THPE EnR 2005
- THPE 2005
- HPE EnR 2005
- HPE 2005

52

III- Labels énergétiques

1- Labels énergétiques - Construction neuve

- Labels HPE 2005 et HPE EnR 2005 :

	Résidentiel	*Non résidentiel*
HPE 2005	Cep ≤ Cep ref -10% kWhep/m².an et C max ≤ Cep max – 10%	Cep ≤ Cep ref -10% kWhep/m².an
HPE EnR 2005	Cep ≤ Cep ref -10% kWhep/m².an et C max ≤ Cep max – 10% et Chauffage : -Biomasse › 50 % ou - Réseau de chaleur › 60 % EnR	Cep ≤ Cep ref -10% kWhep/m².an et Chauffage : -Biomasse › 50 % ou - Réseau de chaleur › 60 % EnR

53

III- Labels énergétiques

1- Labels énergétiques - Construction neuve

- Labels THPE 2005 et THPE EnR 2005 :

	Résidentiel	*Non résidentiel*
THPE 2005	Cep ≤ Cep ref -20% kWhep/m².an et C max ≤ Cep max – 20%	Cep ≤ Cep ref -20% kWhep/m².an
THPE EnR 2005	Cep ≤ Cep ref -30% kWhep/m².an et C max ≤ Cep max – 30% et -ECS › 50% solaire thermique et chauffage biomasse› 50% ou -ECS › 50% solaire thermique ou -ECS + chauffage › 50% solaire thermique	Cep ≤ Cep ref -30% kWhep/m².an ou -Production PV › 25 kWhep/m².an ou -PAC avec caractéristiques minimales ou -ECS solaire › 50% *(immeubles collectifs ou tertiaires à usage d'hébergement)*

54

III- Labels énergétiques

1- Labels énergétiques - Construction neuve

- Labels BBC 2005 :

	Résidentiel	*Non Résidentiel*
BBC 2005	Cep ≤ 50 (a+b) kWhep/m².an Ile de France : 65 $kWh_{EP}/m^2.an$	kWhep/m².an Cep ≤ Cep ref -50%
BBC EFFINERGIE	*Exigences supplémentaires à BBC 2005* - Vérification sur opération - Affichage consommation énergie et CO_2 - Besoins couverts par EnR affichés + exigences d'isolation …	

Zones climatiques	Coefficient a
H1-a, H1-b	1,3
H1-c	1,2
H2-a	1,1
H2-b	1
H2-c, H2-d	0,9
H3	0,8

Altitude	Coefficient b
≤ 400 m	0
> 400 m et ≤ 800 m	0,1
> 800 m	0,2

Coefficient de conversion énergie primaire bois 0,6

55

III- Labels énergétiques

1- Labels énergétiques - Construction neuve

- Exigences supplémentaires BBC EFFINERGIE :

➢ Si production local d'électricité : Panneaux Photovoltaïques
- Ubatmax ≤ Ubat-30%

ET
- Si ECS en partie ou totalement électrique
  - Production PV ‹ 35kWhep/m².an
- Si ECS pas électrique
  - Production PV ‹ 12kWhep/m².an

Type de construction	Bâtiments tertiaires	Logements collectifs	Maisons individuelles groupées	Maisons individuelles
Seuil de perméabilité	Bureaux, hôtels, restauration, petits commerces et établissement sanitaire Perm. ≤ 1,7 $m^3/h.m^2$ sous 4 Pa	Perm. ≤ 1$m^3/h.m^2$ sous 4 Pa	Perm. ≤ 0,6$m^3/h.m^2$ sous 4 Pa	Perm. ≤ 0,6 $m^3/h.m^2$ sous 4 Pa
	Autres usages Perm. ≤ 3 $m^3/h.m^2$ sous 4 Pa			
Vérification		‹ 30 logts → 3 logts › 30 logts → 6 logts	3 maisons selon règle d'échantillonnage	

56

III- Labels énergétiques

1- Labels énergétiques - Construction neuve

- Délivrance des labels énergétiques :

  - Extrait Article 4 (arrêté du 8 mai 2007):

    Le label « haute performance énergétique » est délivré uniquement à un bâtiment ayant fait l'objet d'une certification portant sur la sécurité, la durabilité et les conditions d'exploitation des installations de chauffage, production eau chaude sanitaire, de climatisation et d'éclairage ou encore sur la qualité globale du bâtiment.

La délivrance d'un label énergétique s'accompagne toujours d'une certification environnementale ou de qualité !

Voir chapitre Certifications environnementales… !

III- Labels énergétiques

1- Labels énergétiques - Construction neuve

- Certification pour labels Haute Performance Energétique :

Labels de haute performance énergétique monocritère
Niveau réglementaire

HPE | THPE | BBC

	Bâtiments tertiaires	*Habitat collectif ou individuel groupé*		*Maisons individuelles*
Marque de la certification	NF Bâtiments tertiaires – Démarche HQE®	Label performance	Qualitel Habitat et Environnement Patrimoine Habitat et Environnement	NF Maison individuelle NF Maison individuelle – démarche HQE®
Certificateur	CertiVéA	Promotelec	CERQUAL	cequami

III- Labels énergétiques

1- Labels énergétiques - Construction neuve

- Quel intérêt d'avoir un label énergétique ?

  - Réduction des consommations énergétiques… et des charges !!!
  - Valorisation patrimoniale
  - Exemplarité, image
  - Obtention de subventions ou de dérogation urbanistiques (à partir de THPE EnR, augmentation possible du C.O.S. de 20% selon PLU et accord municipal)

  - … atténués par l'évolution de la réglementation

59

III- Labels énergétiques

1- Labels énergétiques - Construction neuve

- Prestations pour un immeuble d'habitation BBC :

	RT 2005	THPE 2005	BBC 2005
R toit m².K.W	~ 4,20	~5,10	~7
R mur m².K.W	~2.10	~3.05	~5.0
R sol m².K.W	~2,3	~3,30	~4,0
R plancher inter m².K.W		Rupteurs	~4,0
Ponts thermiques	Moyens à faibles	Traitement des ponts thermiques	Traitement des ponts thermiques

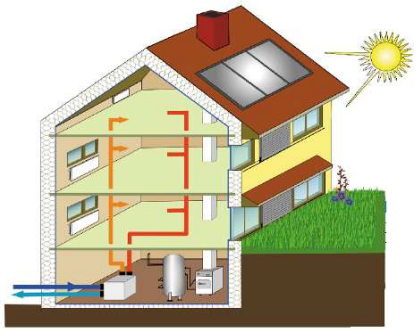
Isolation des parois opaques

	RT 2005	THPE 2005	BBC 2005
Uw W/m².K	- 1,8	-1,6	-1
Protection solaire	Souvent nécessaire	nécessaire	indispensable

Baies vitrées

	RT 2005	THPE 2005	BBC 2005
Production eau chaude solaire	À envisager	Recommandé	Recommandée
Production électricité photovoltaïque	rare	rare	À envisager

Energie solaire



Source: Effinergie

60

III- Labels énergétiques

2- Labels énergétiques - Bâtiments existants

- Labels pour l'existant :

Labels Haute Performance Energétique Rénovation

Calé sur la Réglementation Thermique

Décrit par l'Arrêté du 29 septembre 2009

Déclinaison en 2 niveaux

61

III- Labels énergétiques

Bâtiments existants

	Résidentiel	*Non Résidentiel*
HPE Rénovation	Cep ≤ 150 (a+b) kWhep/m².an Ile de France : 195 $kWh_{EP}/m^2.an$	N'existe pas
BBC EFFINERGIE Existant	Cep ≤ 80 (a+b) kWhep/m².an Ile de France : 104 $kWh_{EP}/m^2.an$	Cep ≤ Cep ref -40% kWhep/m².an

Zones climatiques	Coefficient a
H1-a, H1-b	1,3
H1-c	1,2
H2-a	1,1
H2-b	1
H2-c, H2-d	0,9
H3	0,8

Altitude	Coefficient b
≤ 400 m	0
> 400 m et ≤ 800 m	0,1
> 800 m	0,2

Solution générique :

Conception bioclimatique
Isolation parois opaques
Up < 0,2 W/m².K

Ouvrants très performants
Uw < 1,4 W/m².K

DF avec échangeur
PAC ou chaudière à condensation
ECS solaire
Traitements des ponts thermiques d'étage ψ< 0,25

III- Labels énergétiques

3- Labels étrangers

- Suisse / Autriche :

	Bâtiments neufs		Bâtiments existants
	Minergie® standard	Minergie P®	Minergie ®
Résidentiel	38 kWhep/m².an	30 kWhep/m².an	60 kWhep/m².an
Non résidentiel	40 kWhep/m².an	25 kWhep/m².an	55 kWhep/m².an

Surinvestissement <10%

Postes concernés :
- Chauffage
- ECS
- Ventilation
- Eclairage *(tertiaire)*

Surface considérée : SRE Surface de Référence Energétique (surfaces chauffées au nu extérieur des murs) écart ~ 5% SHON

Augmentation COS 20%

Exigences : Performances de l'enveloppe : 60% de la SIA*

** Norme thermique suisse prise en référence*

Isolation /performances	Minergie® standard	Minergie P®
Combles	30 cm	15 à 35 cm
Murs	15 cm	
Plancher bas	15 cm	
Vitrages	Double / Triple	Triple

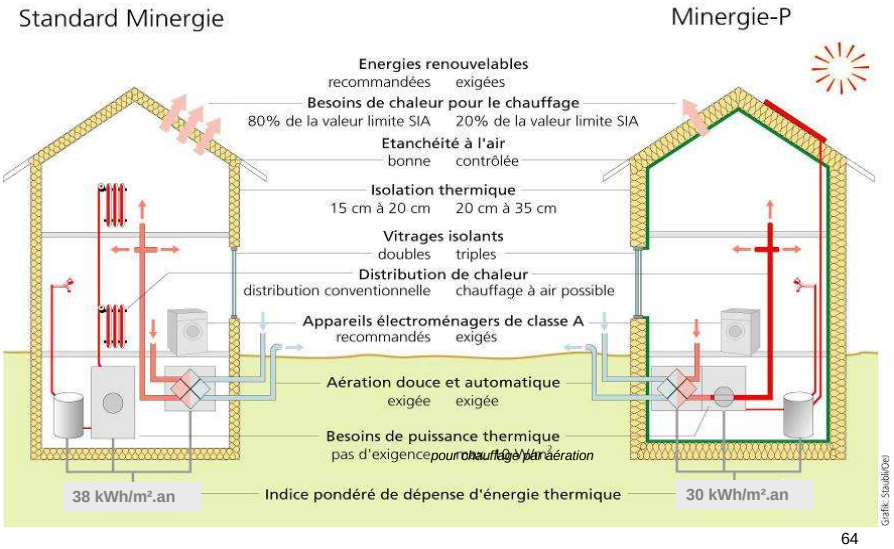
Coefficient de conversion d'énergie primaire :

2,00 électricité ***0,5 bois*** ***1 autres énergies***

III- Labels énergétiques

3- Labels étrangers

- Suisse / Autriche :



64

III- Labels énergétiques

3- Labels étrangers

- Allemagne :

	Bâtiments neufs - Allemagne	
	Passivhaus®	
	Exigences	
Résidentiel Non résidentiel	Conso totale ‹120 kWhep/m².an	Chauffage C‹15 kWh/m².an Et 10W/m²

Postes concernés :

-Tous les postes compris usages domestiques

Surface considérée :
TFA Treated Floor Area
surface habitable contenue par l'enveloppe thermique

Coefficient de conversion d'énergie primaire :		
2,70 électricité	*0,2 bois*	*1,1 autres énergies*

65

III- Labels énergétiques

4- Une jungle qui s'organise

Certifications de qualité environnementale multicritère
Démarche volontaire

Bâtiment	*Bâtiment tertiaire*	*Habitat collectif ou individuel groupé*	*Maisons individuelles*
Marque de certification	NF Bâtiments tertiaires – Démarche HQE® NF bâtiments tertiaires en exploitation – Démarche HQE ®	Habitat et Environnement Patrimoine Habitat et Environnement NF Logement – De HQE ® *(promoteurs)*	NF Maison individuelle – démarche HQE ® *(constructeurs)*
Certificateur	CertiVéA	CERQUAL	cequami

Labels de haute performance énergétique monocritère
Niveau réglementaire

Arrêté du 8 mai 2007

HPE 2005 – HPE EnR 2005	HPE
THPE 2005 – THPE EnR 2005	THPE
BBC 2005	BBC

effinergie

Labels et certifications étrangers

MINERGIE®

breeam

CASBEE

66

IV- Certifications Environnementales

67

IV- Certifications environnementales

1- HQE® : Haute Qualité Environnementale…
2- H&E et Patrimoine H&E
3- BREEAM
4- LEED

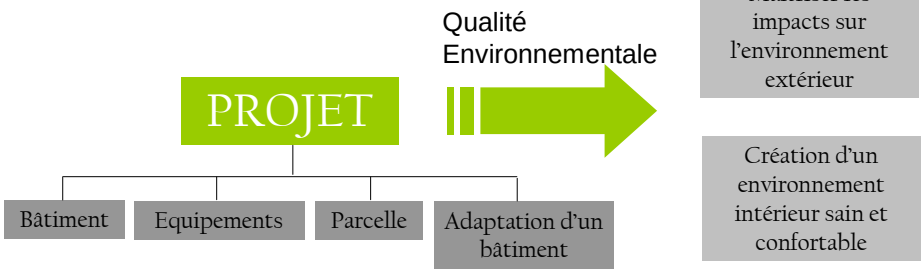
68

IV- Certifications environnementales

1- HQE® : Haute Qualité Environnementale

La certification française pour les opérations tertiaires

- Définition :



La Qualité Environnementale d'un bâtiment correspond aux caractéristiques du bâtiment, de ses équipements (produits et services) et du reste de la parcelle de l'opération de construction ou adaptation du bâtiment qui lui confère l'aptitude à satisfaire les besoins de maitrise des impacts sur l'environnement extérieur et de la création d'un intérieur confortable et sain.

69

IV- Certifications environnementales

1- HQE® : Haute Qualité Environnementale

- NF Bâtiments Tertiaires - Démarche HQE :

➢ *Référentiels disponibles*

- Bureaux Enseignement 2005-2008
- Etablissement de santé 2008
- Commerce 2008
- Hôtellerie 2008
- Plateforme logistique 2008
- Quais de messagerie 2008

➢ *Référentiels à venir - Opérations pilotes*

- Data center
- Equipement culturel
- Gare - aérogare
- Bâtiment industriel
- Restauration

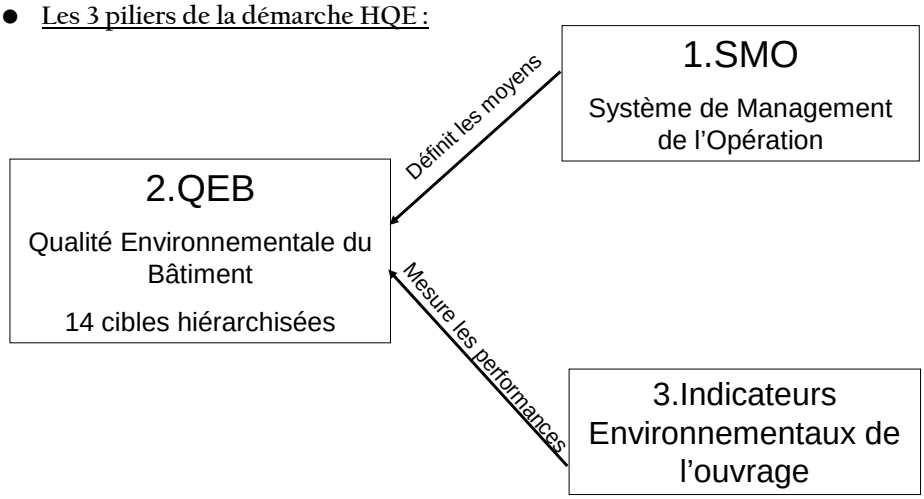
Champ	Bâtiments tertiaires
Marque de certification	NF Bâtiments Tertiaires – Démarche HQE®
Certificateur	CertiVéA

70

IV- Certifications environnementales

1- HQE® : Haute Qualité Environnementale

- Les 3 piliers de la démarche HQE :

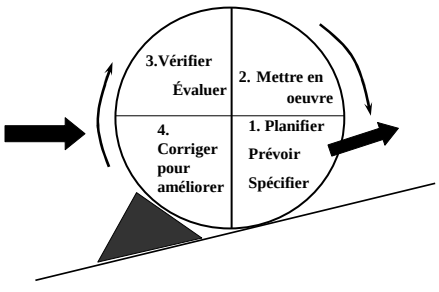


71

IV- Certifications environnementales

1- HQE® : Haute Qualité Environnementale

- 1-Système de Management de l'Opération : *Correspond à l'application d'une démarche qualité au projet*
  - *Il permet de s'assurer que les niveaux de QEB visés sont atteints*
    - Définir précisément le rôle de chacun des acteurs dans le projet
    - Assurer la traçabilité des décisions
    - Contrôler l'avancée du projet (tableau de bord par exemple)
    - Evaluer régulièrement la QEB, produire un bilan de l'opération
    - Mener les éventuelles actions correctives
    - Etc…
  - *Pour le maître d'ouvrage*
    - Hiérarchiser les enjeux environnementaux afin de définir la QBE visée
    - Définir la stratégie et les moyens pour atteindre cette qualité environnementale
    - Bien s'organiser entre acteurs pour bien travailler ensemble
    - Prendre les bonnes décisions au bon moment
    - Progresser, en améliorant régulièrement l'efficacité du système



72

IV- Certifications environnementales

1- HQE® : Haute Qualité Environnementale

- 2- Qualité Environnementale du Bâtiment (QEB) :

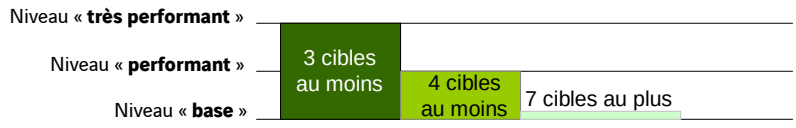
Maitriser les impacts sur l'environnement extérieur	Eco-Construction *Site et Construction*	*Cible 1 :* Relation du bâtiment avec son environnement extérieur *Cible 2 :* Choix intégrés des produits, systèmes et procédés de construction *Cible 3 :* Chantier à faible impact environnemental
	Eco-Gestion *Gestion*	*Cible 4 :* Gestion de l'énergie *Cible 5 :* Gestion de l'eau *Cible 6 :* Gestion des déchets d'activités *Cible 7 :* Maintenance – Pérennité des performances environnementales
Création d'un environnement sain et confortable	Confort	*Cible 8 :* Confort hygrothermique *Cible 9 :* Confort acoustique *Cible 10 :* Confort visuel *Cible 11 :* Confort olfactif
	Santé	*Cible 12 :* Qualité sanitaire des espaces *Cible 13 :* Qualité sanitaire de l'air *Cible 14 :* Qualité sanitaire de l'eau

73

IV- Certifications environnementales

1- HQE® : Haute Qualité Environnementale

- 2- Evaluation de la Qualité Environnementale :



Base : Performance réglementaire ou de pratique courante
Performant : Performances allant au-delà de la pratique courante
Très Performant : Performances calibrées par rapport aux performances maximales constatées dans des opérations HQE.

Exemples d'évaluation

CIBLE 2	EVALUATION
BASE	Toutes les préoccupations niveau B satisfaites
PERFORMANT	Toutes les préoccupations niveau B et P satisfaites
TRES PERFORMANT	Toutes les préoccupations niveau B et P satisfaites + 20 POINTS dont 2 POINTS sur la préoccupation 2.3.1 2 POINTS sur la préoccupation 2.4.1 (exigence marquée de deux astérisques)
NOMBRE DE POINTS DISPONIBLES SUR LA CIBLE	55

CIBLE 4	EVALUATION
BASE	Toutes les préoccupations niveau B satisfaites
PERFORMANT	Toutes les préoccupations niveau B et P satisfaites
TRES PERFORMANT	Toutes les préoccupations niveau B et P satisfaites + 17 POINTS dont 15 sur la préoccupation 4.2.1
NOMBRE DE POINTS DISPONIBLES SUR LA CIBLE	40

74

IV- Certifications environnementales

1- HQE® : Haute Qualité Environnementale

- 3- Les indicateurs de mesure :

Norme XP P01-020-3

Analyse Cycle de Vie de l'ouvrage

Consommation de ressources énergétiques non renouvelables
$kWh_{EP}/m^2.an$

- Energie liée aux produits de construction
- Energie liée à l'utilisation de l'ouvrage

Consommation d'eau
$m^3/m^2.an$

- Eau liée aux produits de construction
- Eau liée à l'utilisation de l'ouvrage

Changement Climatique
kg $eqCO_2/m^2.an$

- CO_2 lié aux produits de construction
- CO_2 liée à l'utilisation de l'ouvrage

Production de déchets
$kg/m^2.an$

- Déchets liés aux produits de construction (inertes, radioactifs, dangereux, non dangereux
- Déchets radioactifs liés à l'énergie pendant l'utilisation de l'ouvrage

75

IV- Certifications environnementales

1- HQE® : Haute Qualité Environnementale

- Le rôle des différents acteurs :

Démarche volontaire du maitre d'ouvrage

Auditeur CERTIVEA

- 3 audits :
- Vérifie la QEB et le SMO

AMO HQE

- Conseille et alerte sur les cibles
- Evalue la QEB

Exigences HQE

Maitre d'Ouvrage

- SMO
- Hiérarchisation des cibles
- Prépare les audits de certification

- Répondre aux exigences HQE (QEB + SMO)
- Préparer pour M. Ouvrage les éléments justificatifs pour audits

Equipe maitrise d'œuvre

- Répondre aux exigences en phase *réalisation*
- Garantir chantier à faible impact environnemental
- Préparer pour maitre ouvrage éléments d'évaluation de toutes les cibles

1 Responsable chantier à faibles nuisances
= correspondant HQE

désigne

Entreprise

76

IV- Certifications environnementales

2- H&E et Patrimoine H&E

La certification française pour les opérations de logements

- H&E = Habitat et Environnement

- Les référentiels :

CERQUAL

	Référentiels	*millésime*
LOGEMENTS NEUFS	Habitat et Environnement	2005 / 2008 Màj 2010
EHPA - EHPAD	Habitat et Environnement EHPA/EHPAD	2009
LOGEMENTS REHA	Patrimoine Habitat et Environnement	2005/2009

HABITAT & ENVIRONNEMENT

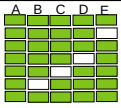
PATRIMOINE HABITAT & ENVIRONNEMENT

77

IV- Certifications environnementales

2- H&E et Patrimoine H&E

- Profils minimaux d'évaluation :

	HABITAT & ENVIRONNEMENT	PATRIMOINE HABITAT & ENVIRONNEMENT
Nombre de thèmes abordés	7	11
Profil d'évaluation		4 obligatoires / 11
Thèmes obligatoires	management environnemental, énergie, gestes verts	management environnemental, énergie, gestes verts, chantier vert
Organisme certificateur	CERQUAL	

78

IV- Certifications environnementales

2- H&E et Patrimoine H&E

- Thèmes abordés :

HABITAT & ENVIRONNEMENT

Management environnemental de l'opération
Chantier propre
Energie – Réduction de l'effet de serre
Filière constructive – Choix des matériaux
Eau
Confort et Santé
Gestes Verts

PATRIMOINE HABITAT & ENVIRONNEMENT

Management d'opérations
Chantier propre
Gestes verts
Sécurité incendie
Qualité sanitaire des logements
Accessibilité et qualité d'usage
Clos et couvert
Equipement et confort des parties communes
Equipements techniques des logements
Performance énergétique
Confort acoustique des logements

79

IV- Certifications environnementales

3- BREEAM

La certification environnementale anglaise

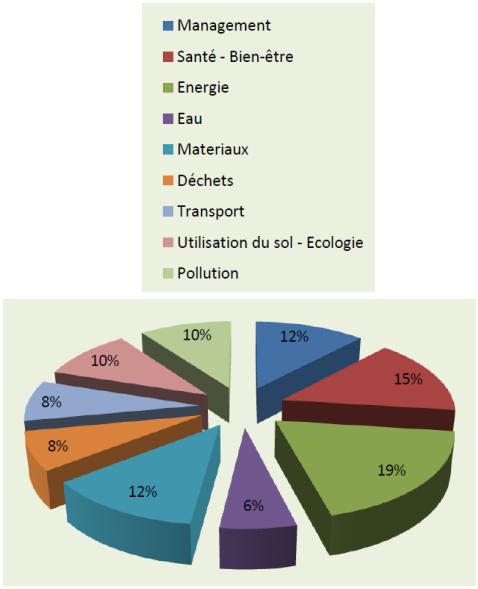
- Caractéristiques :
  - Méthodologie d'évaluation environnementale développée dans les années 90 au Royaume-Uni par le BRE (équivalent CSTB)
  - Plusieurs centaines de milliers de projets déjà certifiés
  - 2 types de certification suivant zone géographique : UK ou International
  - Présence d'un Assessor jouant le rôle de conseiller et d'auditeur
  - Grande diversité de bâtiments : commerces, industrie, bureaux, prisons, établissements de santé
  - Obtention d'une note de performance globale (en %)

80

IV- Certifications environnementales

3- BREEAM

- Catégories abordées :
  - 9 catégories
    - Management
    - Santé & bien-êter
    - Energie
    - Transports
    - Gestion de l'eau
    - Matériaux
    - Déchets
    - Sols & écologie
    - Pollution
  - + 1 cible bonus : Innovation
  - Importance différente de chaque catégorie (pondération des notes)



81

IV- Certifications environnementales

3- BREEAM

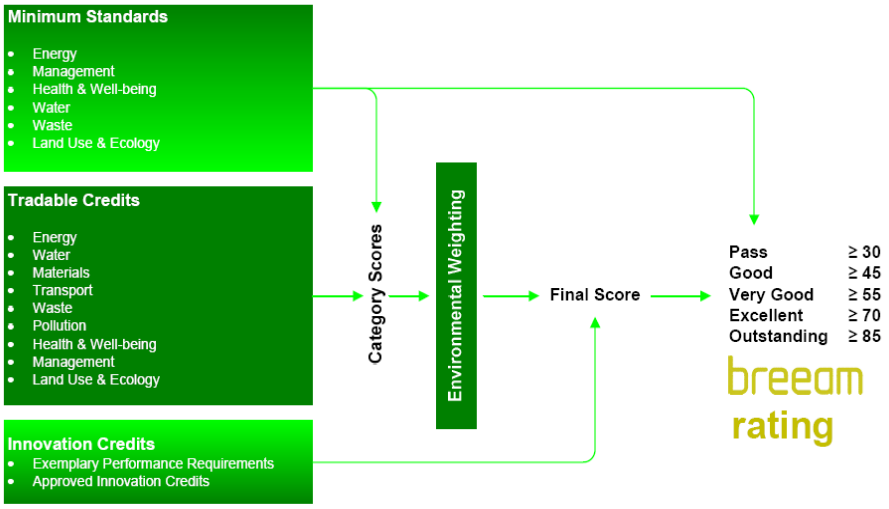
- Niveaux de certification :
  - Obtention d'une note globale
    - NON CERTIFIE : note globale < 30% ;
    - PASSABLE (PASS): note globale ≥ 30% ;
    - BON (GOOD) : note globale ≥ 45%;
    - TRES BON (VERY GOOD): note globale ≥ 55% ;
    - EXCELLENT : note globale ≥ 70% ;
    - EXCEPTIONNEL (OUTSTANDING): note globale ≥ 85% et remplit des conditions supplémentaires
  - Des critères minimaux à respecter dans certaines thématiques
  - Des points de bonus en cas d'innovation

82

IV- Certifications environnementales

3- BREEAM

- Niveaux de certification :



83

IV- Certifications environnementales

4- LEED

La certification environnementale nord-américaine

- Caractéristiques :
  - Système Américain de Standardisation de bâtiments à haute qualité environnementale
  - Créé par le US Green Building Council (USGBC) en 1998
  - Tous les bâtiments sont concernés (Nouvelles constructions et Rénovations Majeures, Bâtiments existants, Structure et coque, Résidentiel, Commerce et Distribution, Tertiaire, Ecoles, Santé, Quartiers)
  - Système de notation le plus utilisé au monde

84

IV- Certifications environnementales

4- LEED

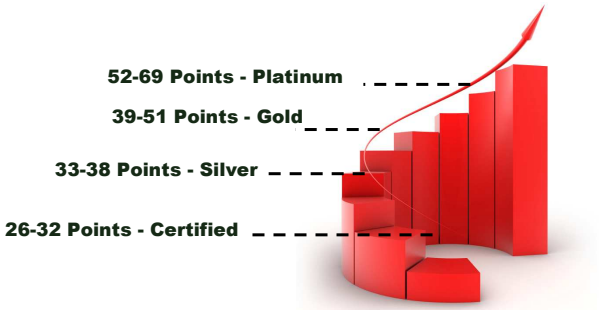
- Thèmes abordés :
  - 6 catégories
    - Gestion de l'eau : Water Efficiency (WE)
    - Energie et Atmosphère : Energy and Atmosphere (EA)
    - Matériaux et Ressources : Materials and Resources (MR)
    - Qualité de l'environnement intérieur : Indoor Environmental quality (EQ)
    - Innovation et processus de design : Innovation in Operations (IO)
    - Aménagement écologique des sites : Sustainable Sites (SS)
  - Pour chaque thème, on trouve :
    - Des Pré-requis (de 0 à 4) : obligatoires pour obtenir une certification
      - Fixe les grands objectifs
      - Liste des domaines d'amélioration prioritaires
      - Un pré-requis correspond souvent à une Norme ou réglementation
    - Des crédits (de 1 à 8) : pas de caractère obligatoire mais donne des points. Le total de points obtenu déterminera le niveau de certification final (certifié, argent, or ou platine)

85

IV- Certifications environnementales

4- LEED

- Système d'évaluation :
  - Evaluation du bâtiment au cours de chaque phase de son cycle de vie
  - 4 niveaux de certification décernés en fonction du total de points obtenus par le bâtiment:



86

V- Éco-conception des Bâtiments

87

V- Éco-conception des bâtiments

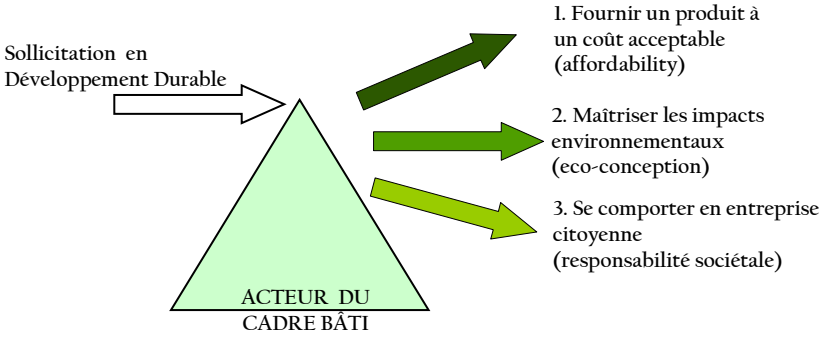
1- Développement durable et construction
2- Éco-conception
- 2.1- Constat
- 2.2- Définition et origines
- 2.3- Une analyse des flux
- 2.4- Les étapes de l'éco-conception
- 2.5- Méthode d'analyse de cycle de vie
- 2.6- Outils d'analyse de cycle de vie

88

V- Éco-conception des bâtiments

1- Développement durable et construction

- Le développement durable pour les acteurs du cadre bâti :



UN ENGAGEMENT VOLONTAIRE

89

V- Éco-conception des bâtiments

1- Développement durable et construction

- Le développement durable à l'échelle du bâti :

1. Répondre aux fonctionnalités attendues par les utilisateurs à un coût acceptable
   - Repenser le produit pour un coût objectif reconnu
   - Garantir les performances sur le cycle de vie
2. Répondre aux fonctionnalités en prélevant le minimum de ressources naturelles
   - Minimiser les besoins (matériaux, énergie, transport, main d'œuvre)
   - Recourir aux ressources renouvelables ou recyclées
3. Répondre aux fonctionnalités dans le respect des parties prenantes
   - Ecouter les parties prenantes du projet (concertation)
   - Garantir les conditions de travail optimales pour les intervenants

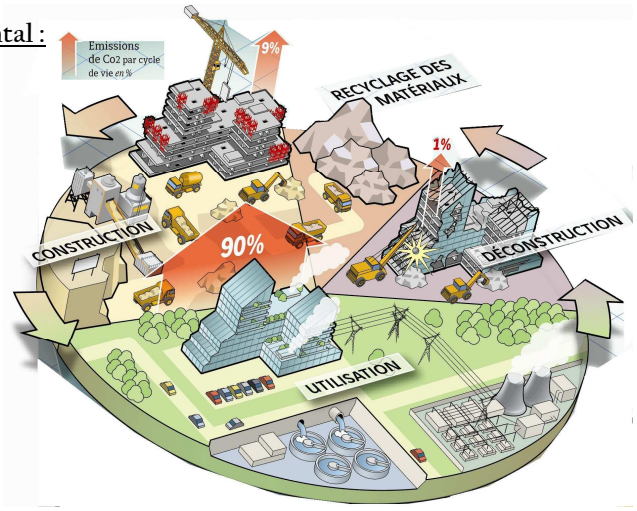
90

V- Éco-conception des bâtiments

2- Éco-conception

La maîtrise des impacts environnementaux des projets

- Constat environnemental :



91

V- Éco-conception des bâtiments

2- Éco-conception

- Définition :

  L'éco-conception est une démarche responsable qui vise à délivrer des produits réalisés en intégrant le souci de préserver l'environnement tout au long du cycle de vie.

- Objectif :

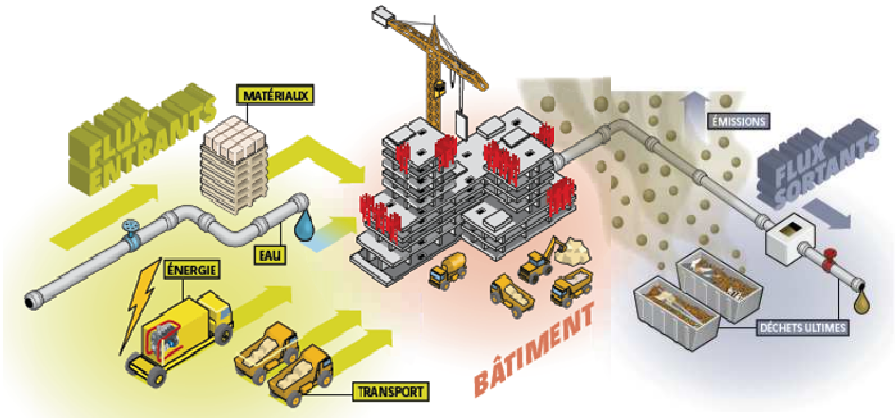
  S'inscrire dans une logique d'obligation de résultats (atteinte d'une performance et quantification d'impacts) et non pas d'obligation de moyens (comme la plupart des labels et certifications actuels)

92

V- Éco-conception des bâtiments

2- Éco-conception

- Analyse des flux :

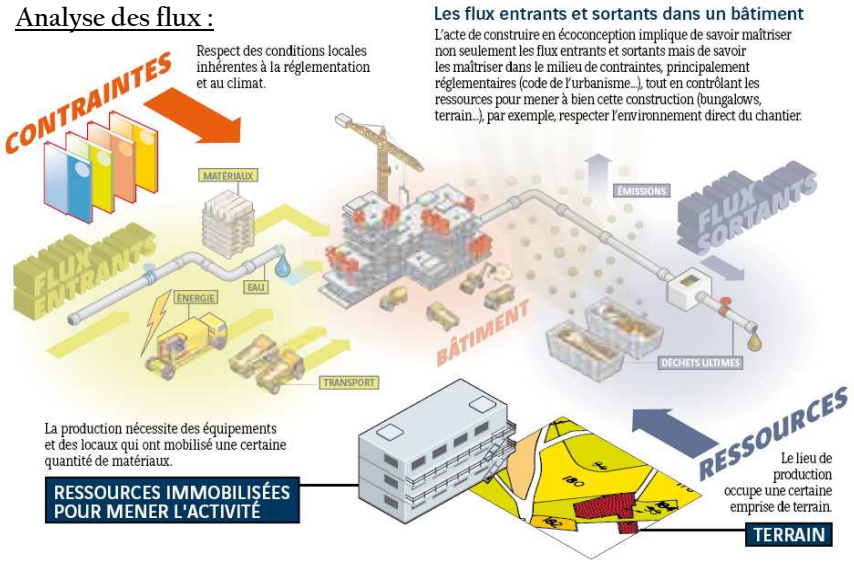


93

V- Éco-conception des bâtiments

2- Éco-conception

- Analyse des flux :



94

V- Éco-conception des bâtiments

2- Éco-conception

- Les étapes :

ECOCONCEPTION

Etape 1

Limiter les besoins énergétiques du bâtiment

Etape 2

Optimiser les choix du bâti et les équipements

CARACTERISATION DU BATIMENT

SIMULATION THERMIQUE DYNAMIQUE

ANALYSE CYCLE de VIE

V- Éco-conception des bâtiments

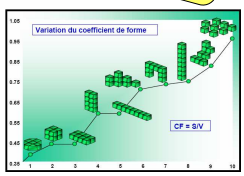
2- Éco-conception

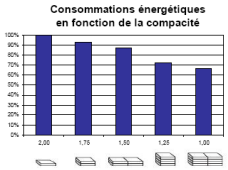
- Les étapes :
  - Etape 1 : Limiter les besoins énergétiques du bâtiment

Quelques pistes de Conception

Compacité du bâtiment

La fraction surface / volume doit être minimale
Un bâtiment compact permet une diminution des consommations énergétiques





Une réflexion sur la compacité permet de réduire de plus de 35% les consommations énergétiques !

Orientation du bâtiment / Surfaces vitrées

Privilégier une orientation N/S avec un pourcentage d'ouverture élevé au sud pour bénéficier des apports solaires
Economies sur les consommations de chauffage et d'éclairage.

Gestion des apports solaires

Une bonne gestion des brises soleil, casquettes ou avancées de toit permet de bénéficier des apports solaires en hiver tout en préservant le confort d'été d'un bâtiment.

Limiter les besoins énergétiques du bâtiment

Optimiser les choix du bâti et les équipements

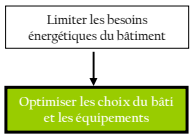
V- Éco-conception des bâtiments

2- Éco-conception

- Les étapes :
  - Etape 2 : Optimiser les choix du bâti et les équipements

Optimiser les choix du bâti et les équipements ➡ ANALYSE CYCLE de VIE

- Orienter les choix techniques (enveloppe et équipements) en fonction de l'impact environnemental du projet
- Qu'est-ce qu'une ACV ?
  - Evaluation des impacts environnementaux d'un système « du berceau à la tombe »
  - Prise en compte des procédés amont et aval permettant le bon fonctionnement du bâtiment (traitement de l'eau, production de l'énergie, extraction des matières premières…)
  - Outil d'analyse multi – critères
  - Le modèle est mis en œuvre selon la série de normes internationales ISO 14 040, et 14044 relatives aux différentes étapes de la méthode ACV



INTERET : Comparer des variantes à un point de vue Impacts environnementaux

97

V- Éco-conception des bâtiments

2- Éco-conception

- Cycle de vie d'un ouvrage :
  - Le cycle de vie d'un ouvrage est décomposé en 4 phases:

CONSTRUCTION	UTILISATION	RENOVATION	DEMOLITION
- Extraction des matières premières - Production et transport des matériaux - Procédés de construction	- Chauffage - Climatisation - Consommation d'électricité - Consommation d'eau - Gestion des déchets domestiques - Transport des occupants	Remplacement des composants : - Fenêtres - Revêtements des bâtiments	Transport et traitement des déchets de chantier

Durée de l'analyse : généralement 80 ans

98

V- Éco-conception des bâtiments

2- Éco-conception

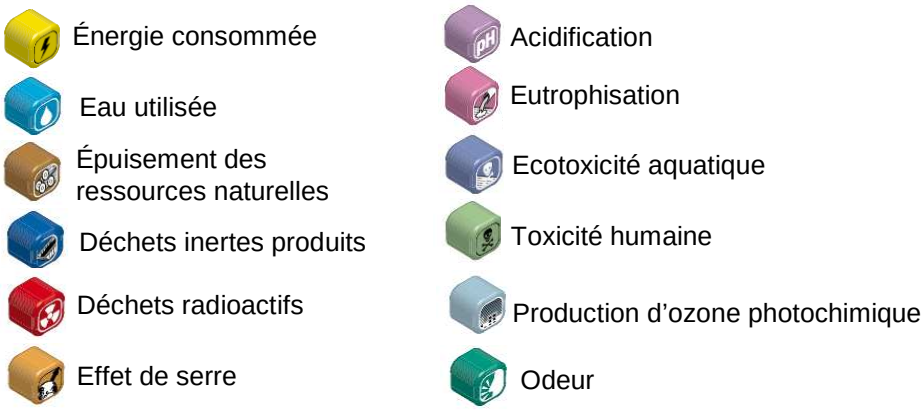
- Outils d'analyse cycle de vie :
  - Outils (trop) généralistes : Simapro, TEAM…
  - Outils d'ACV bâtiment : ELODIE, TEAM Bâtiment, EQUER…
  - EQUER (développé par IZUBA Anergies)
    - Adapté à tous les types de bâtiments (logements, bureaux, hôpitaux, établissements scolaires…)
    - Lié à la simulation thermique dynamique (choix de scénarios de fonctionnement réalistes et adaptables - température, occupation, occultations, puissance dissipée, renouvellement d'air)
    - Les données environnementales concernant la fabrication des matériaux et les procédés utilisés proviennent de la base EcoInvent (Suisse).
    - Outil validé dans le cadre de plusieurs programmes de recherche européens (REGENER, Eco-Housing & LENSE)

99

V- Éco-conception des bâtiments

2- Éco-conception

- Indicateurs de performance environnementale sortants :

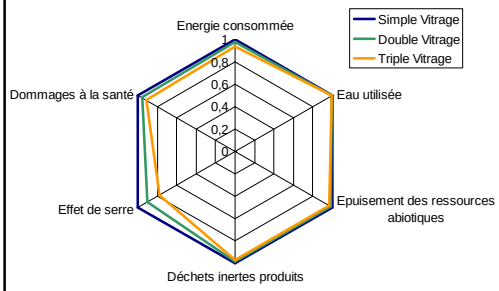


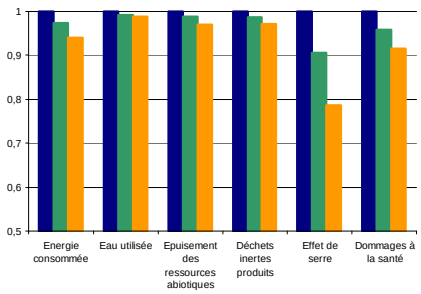
100

V- Éco-conception des bâtiments

2- Éco-conception

- Application : comparaison de technologies
  - Quelles sont les conséquences de choix technologiques pour un bâtiment neuf standard, chauffé au gaz?
  - Simple vitrage / Double vitrage / Triple vitrage



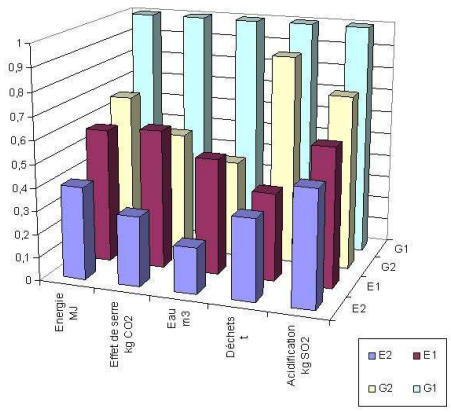


Remarque : L'indicateur d'énergie consommée témoigne de l'énergie primaire consommée. L'influence prépondérante de l'électricité spécifique (électroménager, éclairage) sur cet indicateur ne laisse transparaitre que faiblement la diminution du besoin de chauffage. Celle-ci se traduit en revanche par une réduction non négligeable de l'émission de gaz à effet de serre.

V- Éco-conception des bâtiments

2- Éco-conception

- Conclusion
  - Intérêt de concilier Eco-conception et comportements vertueux
  - Etudes en phase amont de projet
    - Aide à la décision pour l'amélioration de la performance énergétique du bâtiment, valorisation de variantes à faible impact environnemental
    - Etude d'ACV du projet
  - Bâtiment NEUF mais aussi RENOVATION



G1 : Gaspilleur / Réglementaire
G2 : Gaspilleur / Eco-conçu
E1 : Econome / Réglementaire
E2 : Econome / Eco-conçu