



climat d'innovation



JCE BORDEAUX  
25 JUIN 2015

# « rénovation des bâtiments tertiaires »

- **Rénovation globale**

**NATHALIE TCHANG**

**TRIBU ENERGIE**



JCE BORDEAUX  
25 JUIN 2015



# Les moteurs de la rénovation

- Problème de confort → plaintes et dégradation du bâti
- Vétusté et non-conformités
- Rénovation du patrimoine (stratégie et pérennité)
- Aides à la rénovation (CEE, APP, CPE...)
- Obligations réglementaires (RT ; obligation de travaux ; bail vert)
- Démarches volontaires (charte plan bâtiment durable ; démarche environnementale HQE/BREEAM/LEED)

# Les moteurs de la rénovation

- Problème de confort → plaintes et dégradation du bâti
- Rénovation du patrimoine (stratégie et pérennité)
- Aides à la rénovation (CEE, APP, CPE...)
- Obligations réglementaires (RT ; obligation de travaux ; bail vert)
- Démarches volontaires (charte plan bâtiment durable ; démarche environnementale HQE/BREEAM/LEED)

# Obligation de travaux

- ✓ Loi Grenelle 2 : obligation pour le parc tertiaire d'engager des travaux de rénovation énergétique dans un délai de 8 ans, à compter du 1er janvier 2012.
- Un décret doit préciser la nature et les modalités des travaux, et définir l'objectif de performance énergétique à atteindre.
- ✓ Décret / arrêté : en attente de publication

# Audit énergétique grandes sociétés

Sont concernées par l'obligation d'audit énergétique:

- Les entreprises de plus de **250 personnes**,
- Les entreprises dont le **chiffre d'affaires** annuel excède **50M€** ou dont le total de bilan excède 43M€

Le premier audit devra être réalisé avant le **5 décembre 2015**, puis renouvelé tous les 4 ans.

# Audit énergétique grandes sociétés

## 2 solutions:

- Réaliser un **audit énergétique** tous les quatre ans, le premier devant être réalisé avant le 5 décembre 2015

ou

- Mettre en place un **système de management de l'énergie** conformément à la norme EN ISO 50001

En cas de manquement, la loi prévoit une pénalité jusqu'à 2% du chiffre d'affaires.

# Audit énergétique grandes sociétés

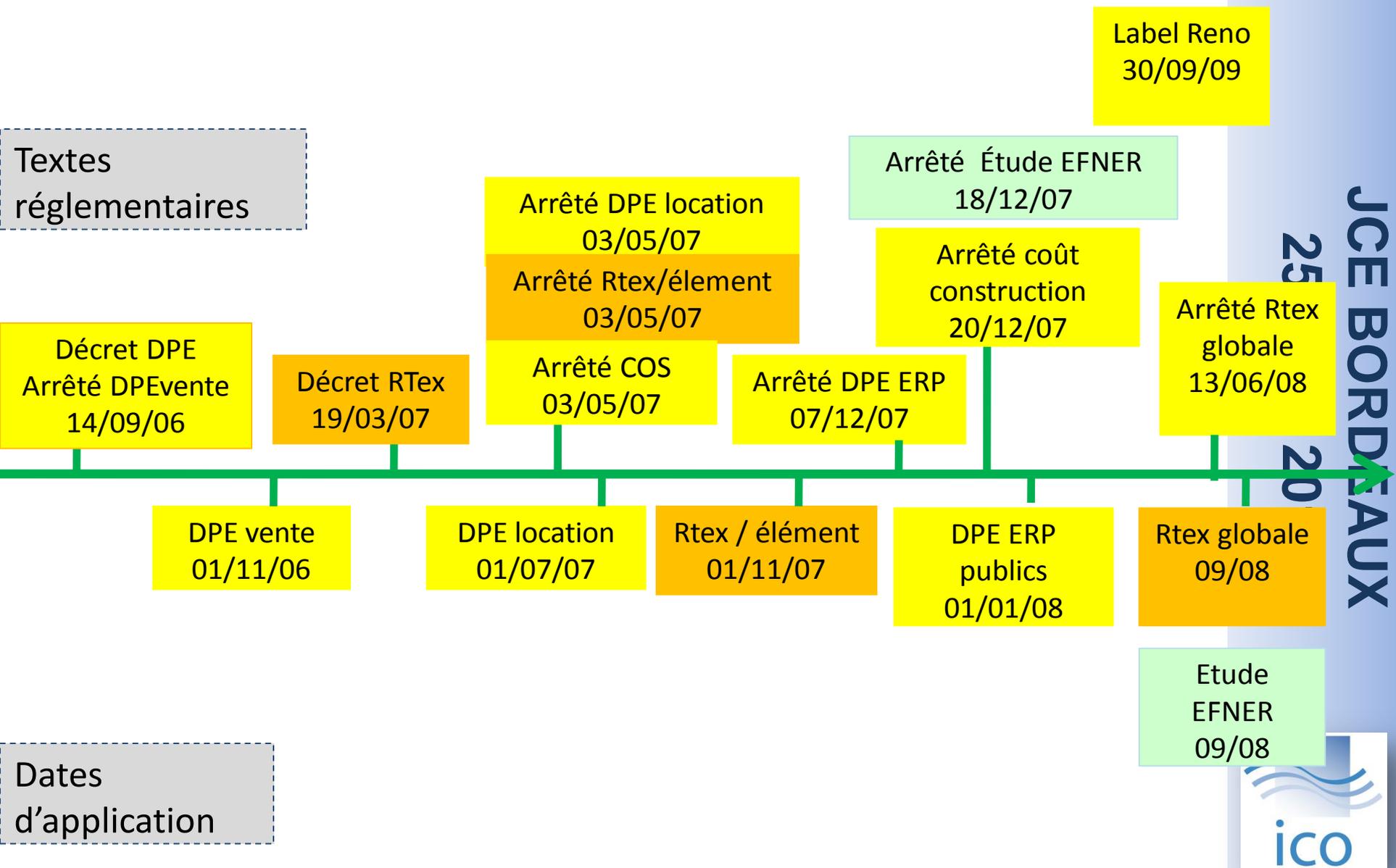
L'audit énergétique d'une entreprise se découpe selon:

- Les bâtiments
- Les procédés
- Les transports

Il couvre au moins 80% du montant des factures énergétiques de l'entreprise (ramené à 65% pour une réalisation avant le 05/12/2015).

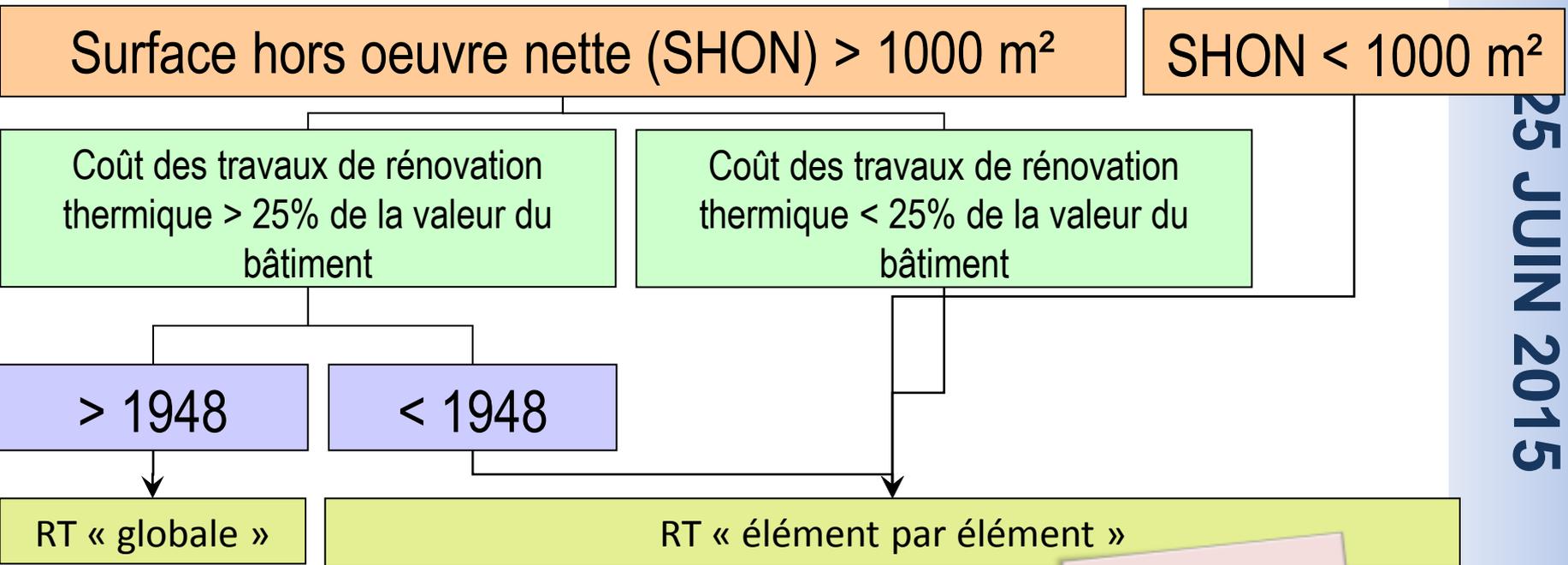
Dans le cas où l'entreprise dispose de plusieurs sites avec activités/process similaires, il est possible de procéder par échantillonnage.

# Les RTex



# Les RTex

Applicable uniquement si des travaux liés à la performance énergétique sont réalisés



JCE BORDEAUX  
25 JUIN 2015

Depuis le 1<sup>er</sup> novembre 2007

Sept 2008

Label BBC rénovation : Tertiaire (tous usages RTex)

$$C_{\text{projet}} \leq C_{\text{ref}} - 40\%$$



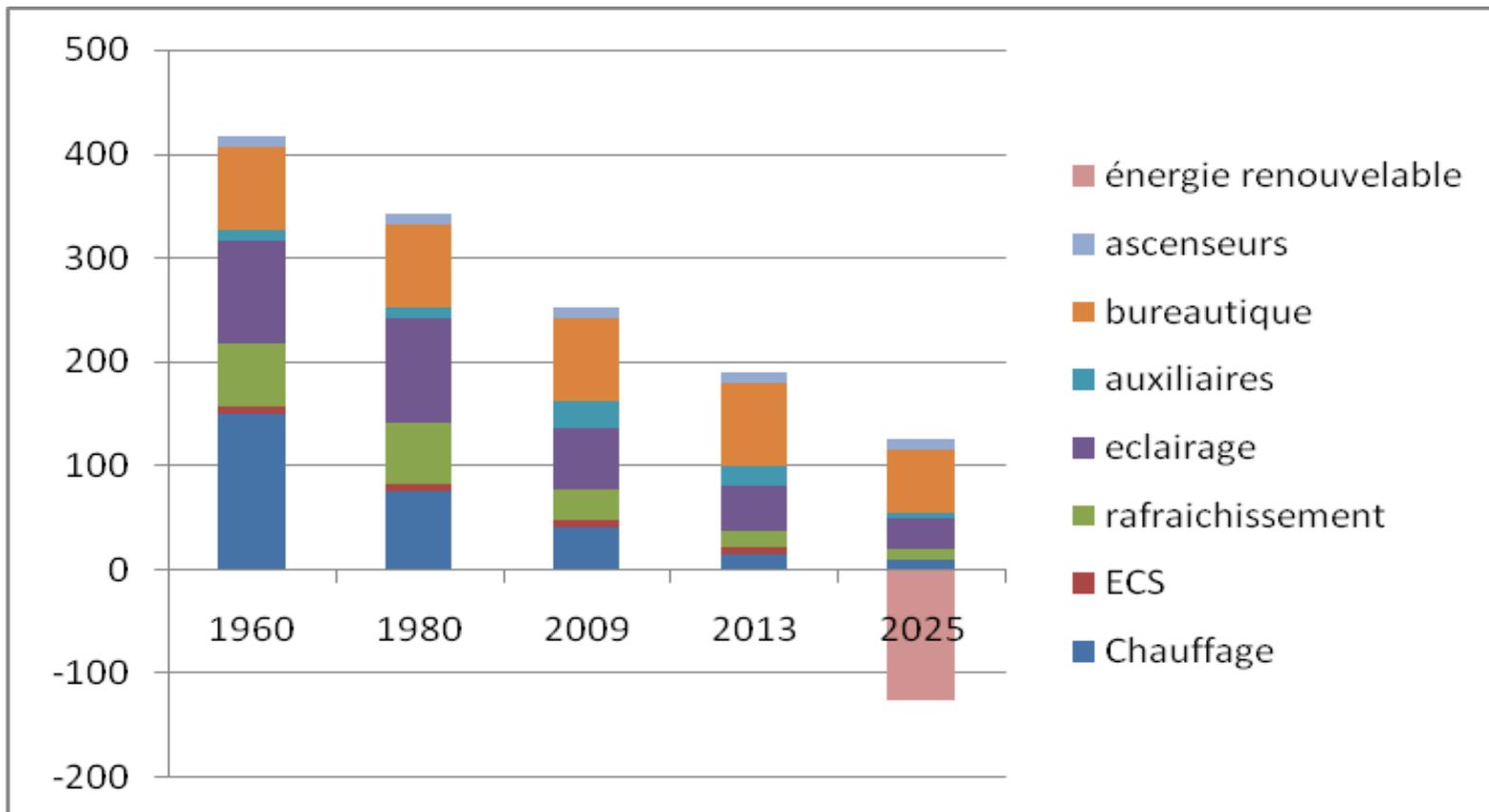
# Bail Vert

Depuis le 14 juillet 2013, les baux en cours au 1er janvier 2012 portant sur des surfaces de plus de 2 000 m<sup>2</sup> doivent contenir une annexe environnementale dite bail vert. Ces mesures s'inscrivent dans le cadre du Grenelle 2 de l'environnement.

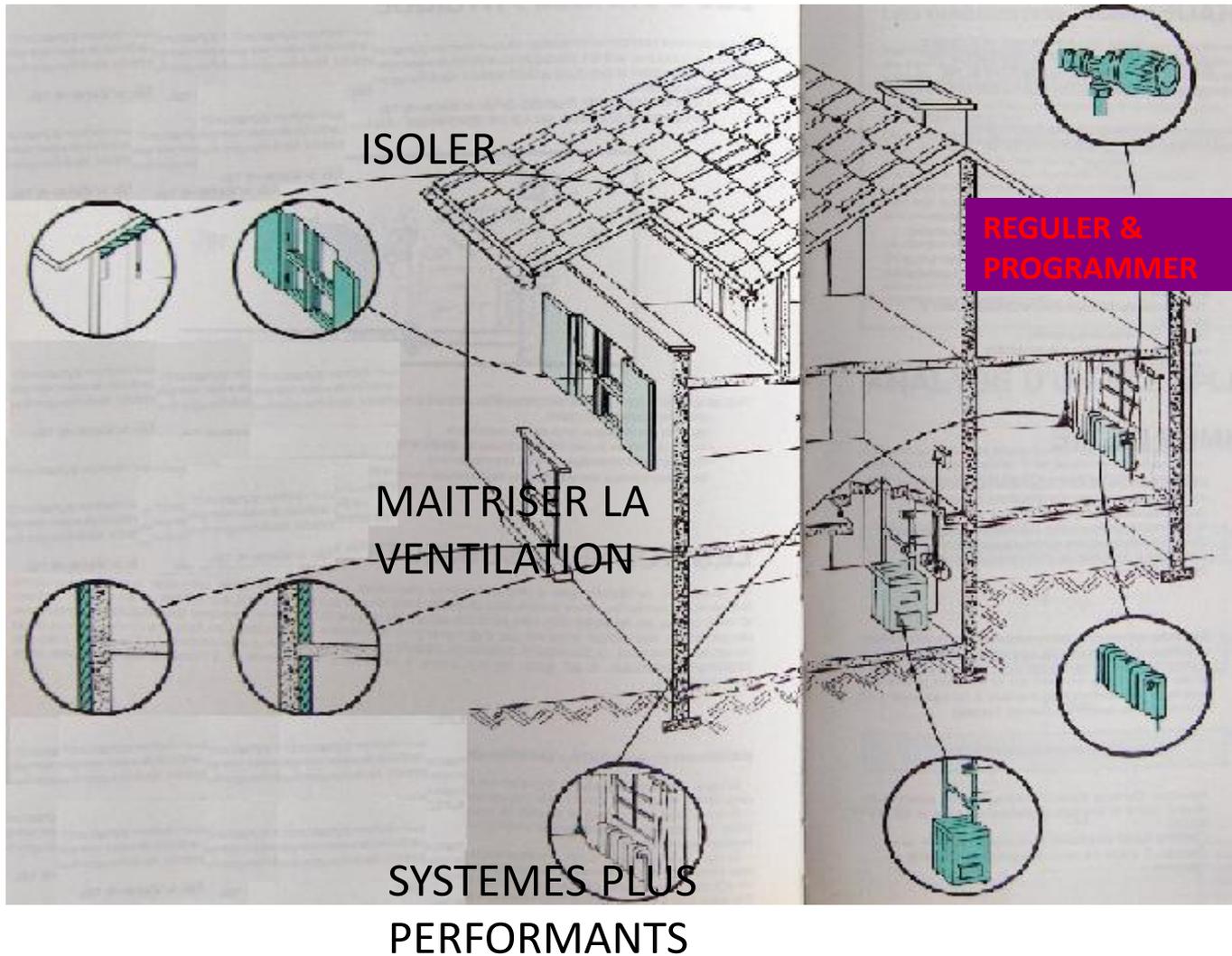
- permet un suivi et une amélioration des consommations.
- s'inscrit également dans une stratégie de **développement durable**, sociale et sociétale de l'entreprise.

L'annexe environnementale est un cahier des charges de l'immeuble qui décrit sa conception et son fonctionnement au niveau de l'éclairage, du chauffage, de la climatisation. Elle donne un état estimatif des consommations avec des indicateurs sur les postes eau, **énergie** et déchets. Un comité de pilotage se réunit une fois par an pour dresser un bilan et fixer un plan d'actions. Cette pratique très vertueuse vise à réduire la consommation d'énergie.

# Evolutions des consommations dans un immeuble de bureaux



# Les enjeux d'une rénovation thermique



JCE BORDEAUX  
25 JUN 2015

# Zoom : cas pratique

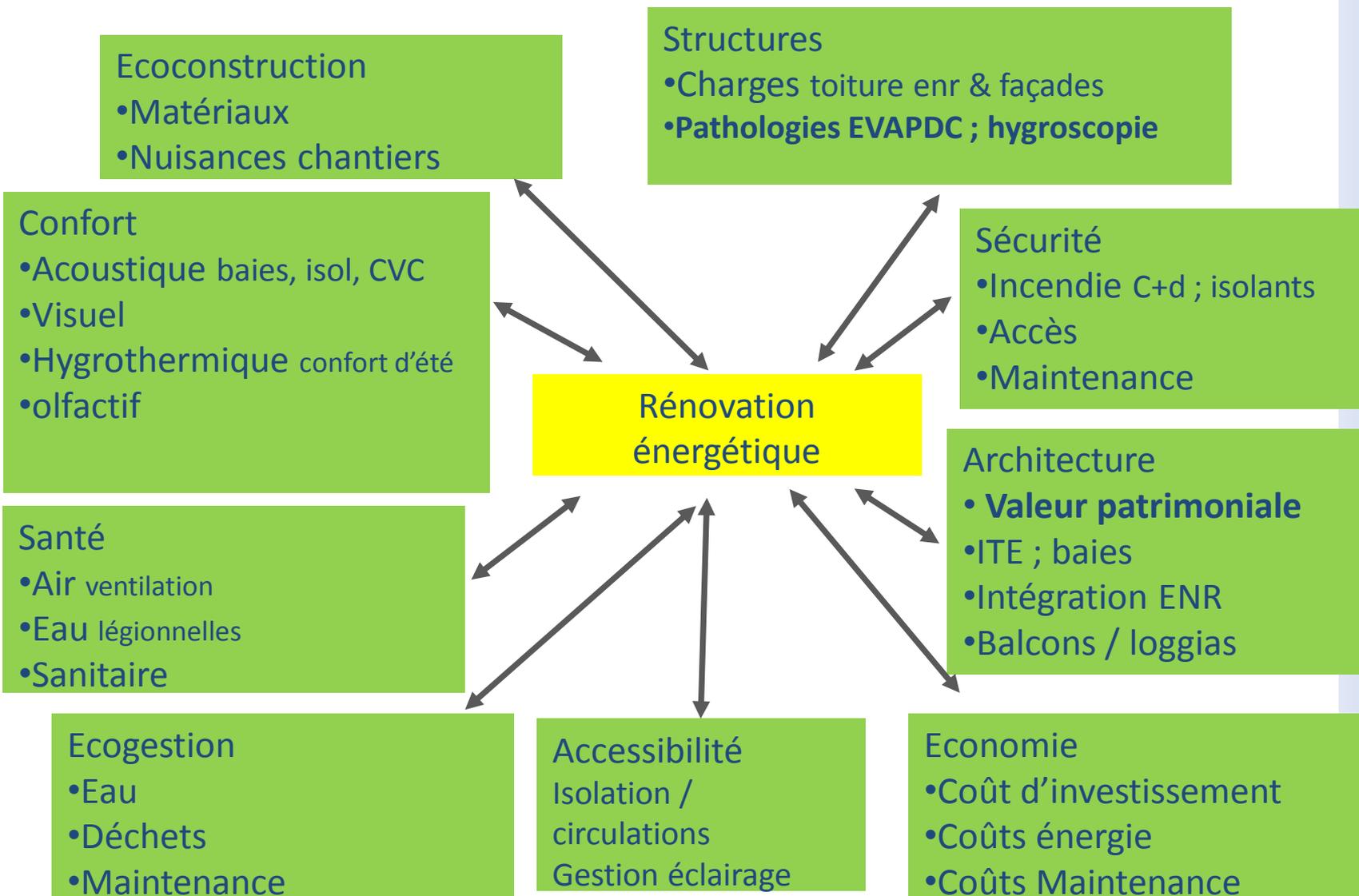


# Toute intervention doit s'efforcer de répondre à 5 points:

- Maintenir ou améliorer le confort du bâtiment pour ses occupants,
- Permettre une réduction de la consommation d'énergie et des économies de charge,
- Contribuer à la pérennité du bâtiment en respectant spécialement son hygrosocopie,
- Mettre en oeuvre les choix les plus respectueux de l'environnement,
- Toujours respecter la valeur patrimoniale, architecturale et paysagère du bâti.

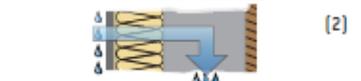
# Maitriser les effets collatéraux

JCE BORDEAUX  
25 JUIN 2015



# Risques de pathologies

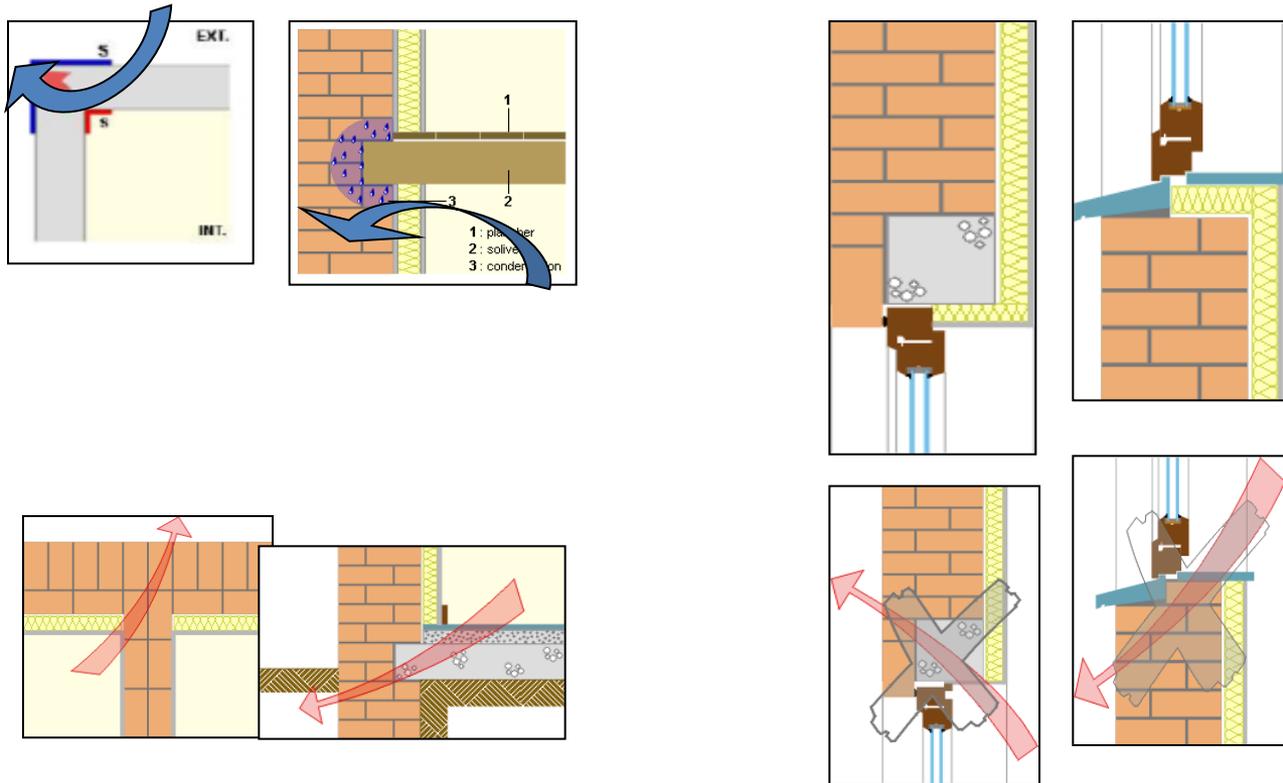
## Condensation en surface de parois

Type de paroi		Bonne ventilation (1)	Mauvaise ventilation (1)
Int.	Ext. (2) 	Risques limités et faibles	Risque de condensation sur les murs, de moisissures
	(2) 		
	(2) 	Risque de condensation sur les murs, de moisissures	Risque de condensation à l'intérieur des parois
	(2) 	Risques limités et faibles	Risque de condensation sur les murs, de moisissures
	(2) 		
	(2) 	Risque de condensation sur les murs, moisissures	Risque de condensation à l'intérieur des parois
Int.	Ext. 	Risques limités et faibles	Risque de condensation sur les murs, moisissures
	(2) 		
	(2) 	Risque de condensation sur les murs, moisissures	Risque de condensation à l'intérieur des parois
	(2) 	Risques limités et faibles	Risque de condensation sur les murs, moisissures
	(2) 		
	(2) 	Risque de condensation sur les murs, de moisissures	Risque de condensation à l'intérieur des parois
	(2) 	Risques limités et faibles	Risque de condensation sur les murs, de moisissures
	(2) 		


 Parement intérieur (plâtre) | Pare-vapeur | Isolation thermique intérieure | Mur maçonné | Mur à isolation répartie | Isolation thermique extérieure | Revêtement extérieur perméable (3) | Parement extérieur étanche à la vapeur d'eau

# Risques de pathologies

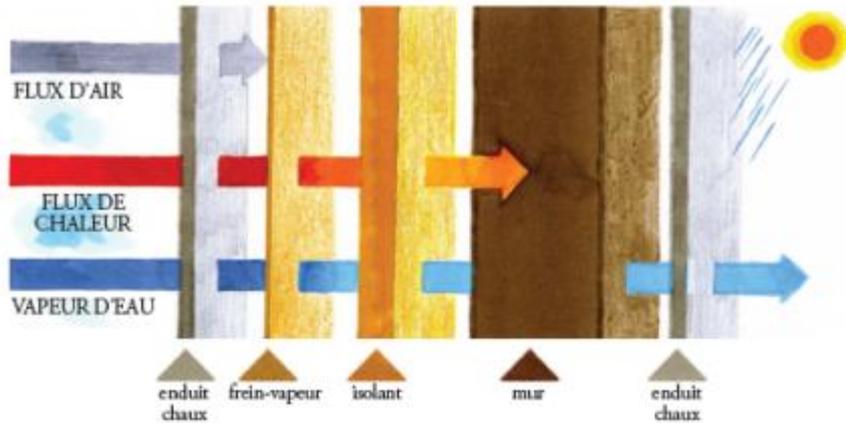
*Ponts thermiques (difficilement évitables) et condensation*



JCE BORDEAUX  
25 JUN 2015

# Zoom : cas pratique

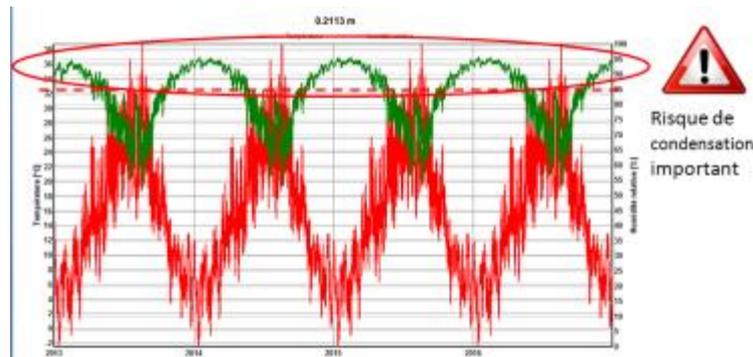
→ Respect des propriétés hygroscopiques



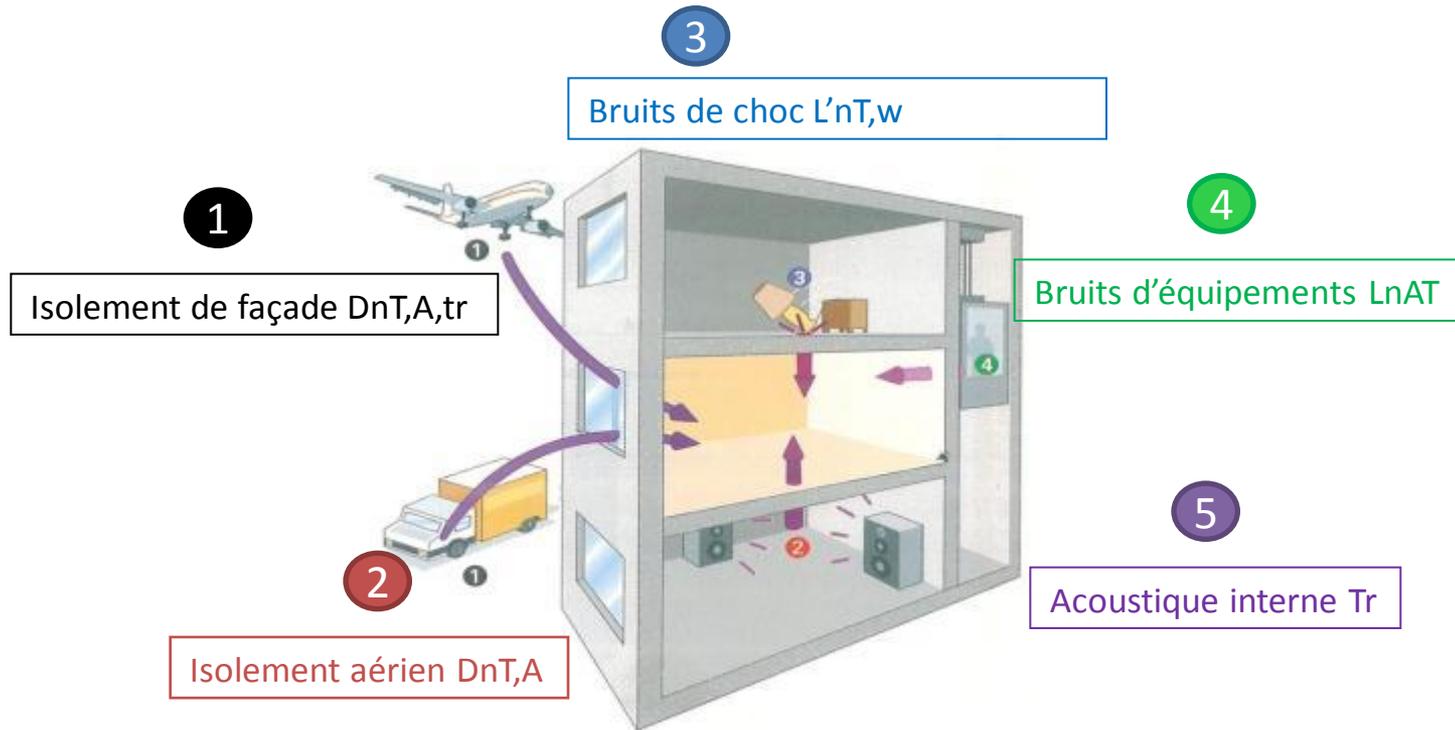
Principes fondamentaux du fonctionnement des flux à respecter



Source ATHEBA – ex sur un bâtiment ancien



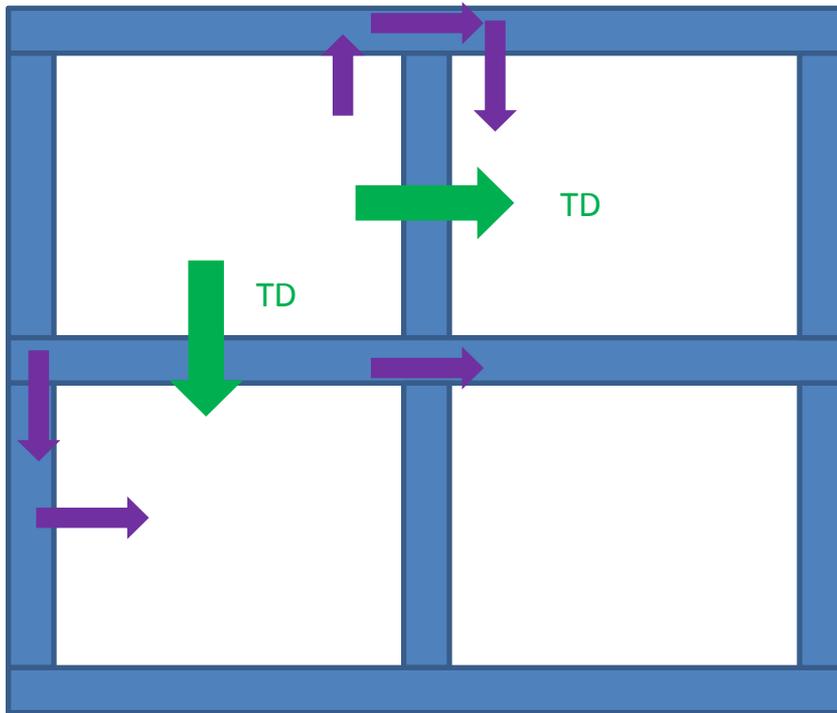
# Acoustique



+ Acoustique environnementale

# Acoustique Les bases

Schémas de principes des transmissions directes et latérales entre logements superposés et contigus



Transmissions directes (TD) de l'énergie acoustique

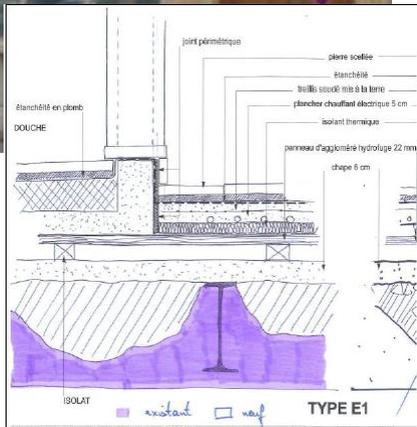
Transmissions latérales (TL) de l'énergie acoustique

# Acoustique

- **86% des français se déclarent gênés par le bruit et les nuisances sonores sur leur lieu de travail principal**



# Zoom : cas pratique



JCE BORDEAUX  
25 JUIN 2015



# Accessibilité ERP existants

- -délai de mise en oeuvre jusqu'au 1<sup>er</sup> janvier 2015 difficile → Ad'AP (agenda d'accessibilité programmée) pour limiter le risque de contentieux
- -Les conditions d'accessibilité des locaux doivent être conformes aux nouvelles exigences du Code de la Construction et de l'Habitation (CCH).  
Proches des exigences portant sur les constructions neuves, elles présentent tout de même des « minoration » possibles, liées à la solidité de l'ouvrage existant.

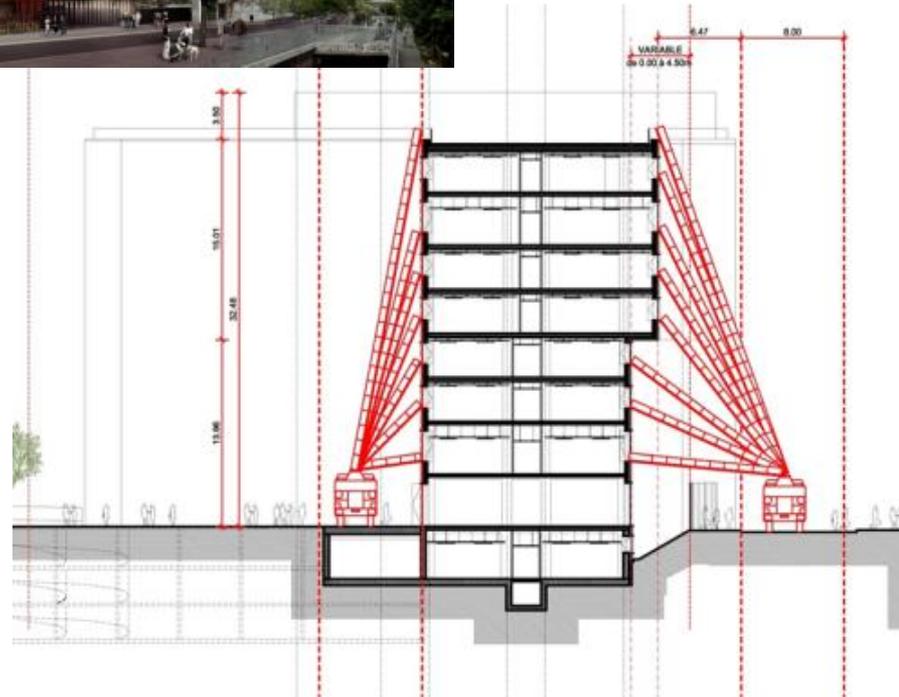
# Accessibilité ERP existants

- Les principaux dispositifs concernés par l'amélioration des conditions d'accessibilité sont :
- les escaliers (et rampes d'accès)
- les ascenseurs
- les portes et contrôles d'accès
- les circulations (couloir, chemin extérieur...)
- les sanitaires
- les équipements mis à la disposition du public (laverie, borne interactive, ordinateur, distributeur...)
- les dispositifs de commande (alarme incendie, interrupteur, bouton d'ascenseur...)
- l'éclairage et l'acoustique.
- Ces dispositions doivent prendre en compte l'ensemble des handicaps (moteur, sensoriel, intellectuel...). Pour les ERP, l'obligation concerne seulement les locaux ouverts au public.  
D'autre part, l'amélioration des conditions d'accès aux personnes handicapées imposera la prise en compte de leur évacuation ou de leur mise à l'abri en cas d'incendie.

# Incendie

- Cheminement des véhicules de secours
- Accès façade
- Evacuation des personnes
- Choix des matériaux

# Zoom : cas pratique



JCE BORDEAUX  
25 JUIN 2015

# Structure

- Identifier les risques :
  - Insertion énergies renouvelables / systèmes techniques
  - Modification des façades
  - Extension / Surélévation

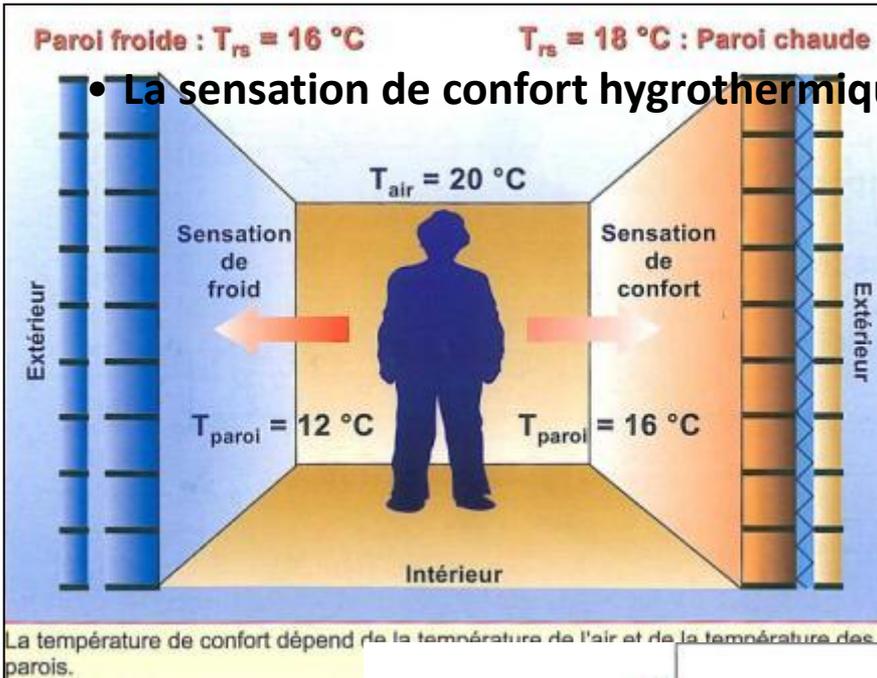
# Zoom : cas pratique



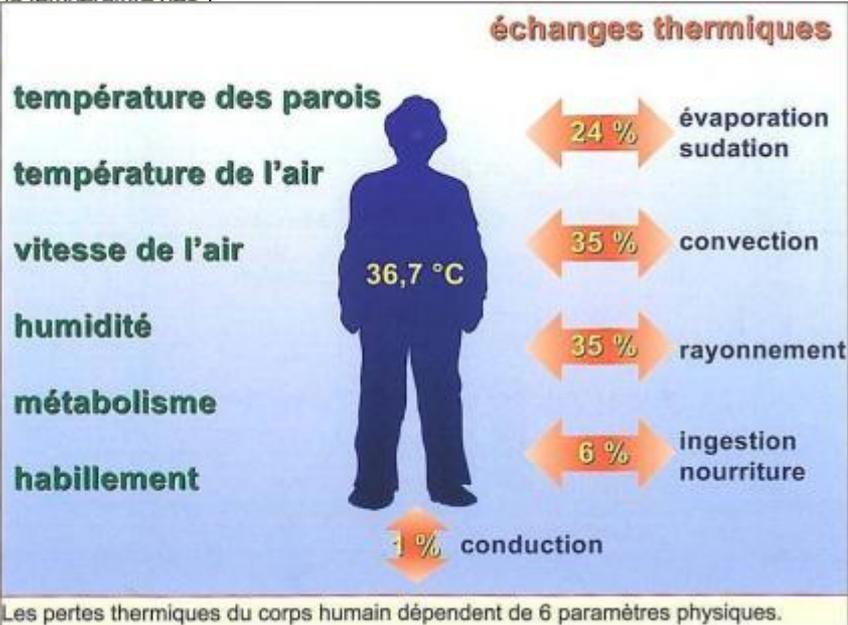
JCE BORDEAUX  
25 JUIN 2015

# Confort hygrothermique

- La sensation de confort hygrothermique :



6 facteurs interviennent dans les échanges thermiques

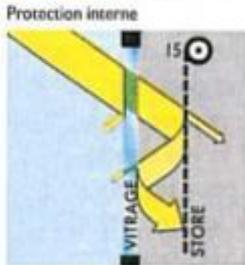
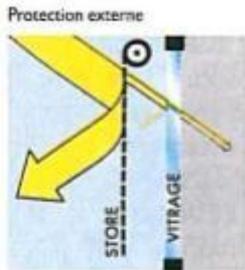


# Confort hygrothermique

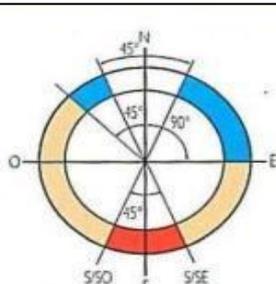
Protéger

- Les protections solaires :

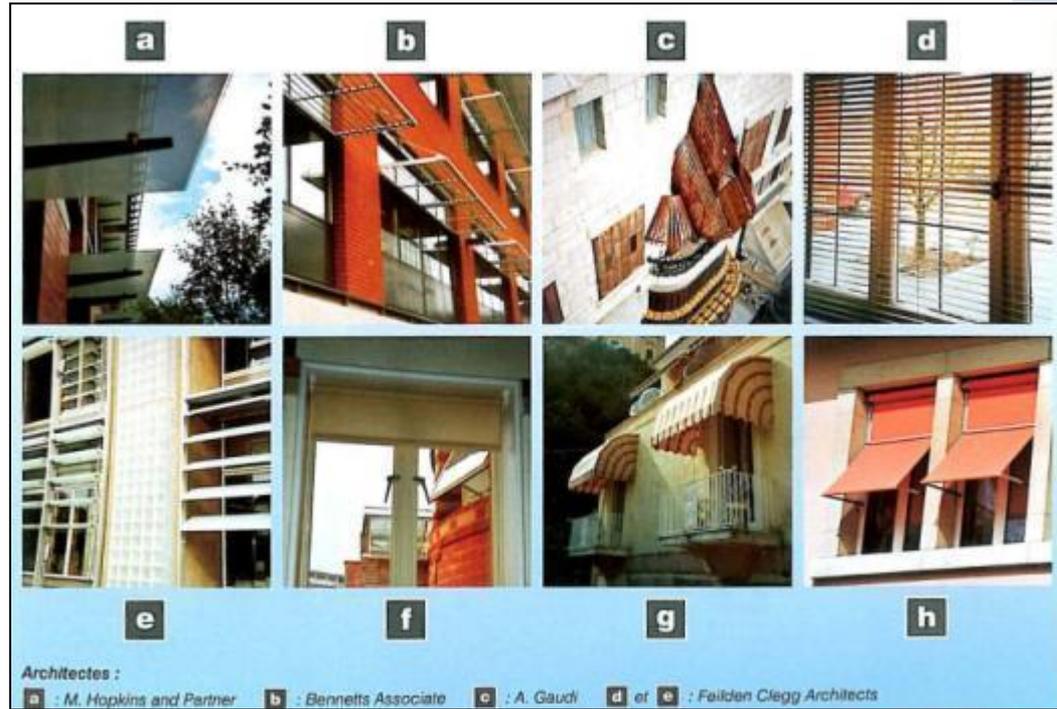
Il existe différents types de protection solaires à adapter au site et au projet



Efficacité comparée des occultations intérieures et extérieures d'un point de vue thermique.  
Selon son emplacement, à l'extérieur ou à l'intérieur du vitrage, le même type de store permet à la baie d'atteindre un facteur solaire de 0,45 ou de 0,15.



- Protection mobile extérieure avec un facteur solaire < 0,20
- Protection mobile intérieure
- Pas de protection requise
- Débords, casquettes, auvents



Types de protection solaires à installer en fonction de l'orientation



# Zoom : cas pratique



Avant travaux



Après travaux

# QAI : Enjeux

- Santé
  - Maladies (pollutions, infections, allergies, confinement...)
- Confort
  - Ambiance (température, odeurs, humidité, courants, bruits, visuel...)
- Energie
  - Économie (chaleur)

# QAI : Réglementation débits RA

## La réglementation applicable à la ventilation des bâtiments d'habitation

- > La réglementation en vigueur pour la ventilation des bâtiments d'habitation neufs est l'arrêté du 24 mars 1982 modifié : dispositions relatives à l'aération des logements. L'arrêté précise que l'air doit pouvoir circuler librement des pièces principales vers les pièces de service et donne les débits extraits dans chaque pièce de service en fonction du nombre de pièces principales.

Nombre de pièces principales	Débits extraits en m <sup>3</sup> /h				
	Cuisine Min/max	Salle de bains avec ou sans WC	Autre salle bain	WC	
				Simple	Multiple
1	20/75	15	15	15	15
2	30/90	15	15	15	15
3	45/105	30	15	15	15
4	45/120	30	15	30	15
5 et plus	45/135	30	15	30	15

1 Minimum des débits extraits dans chaque pièce de service en fonction de la taille du logement

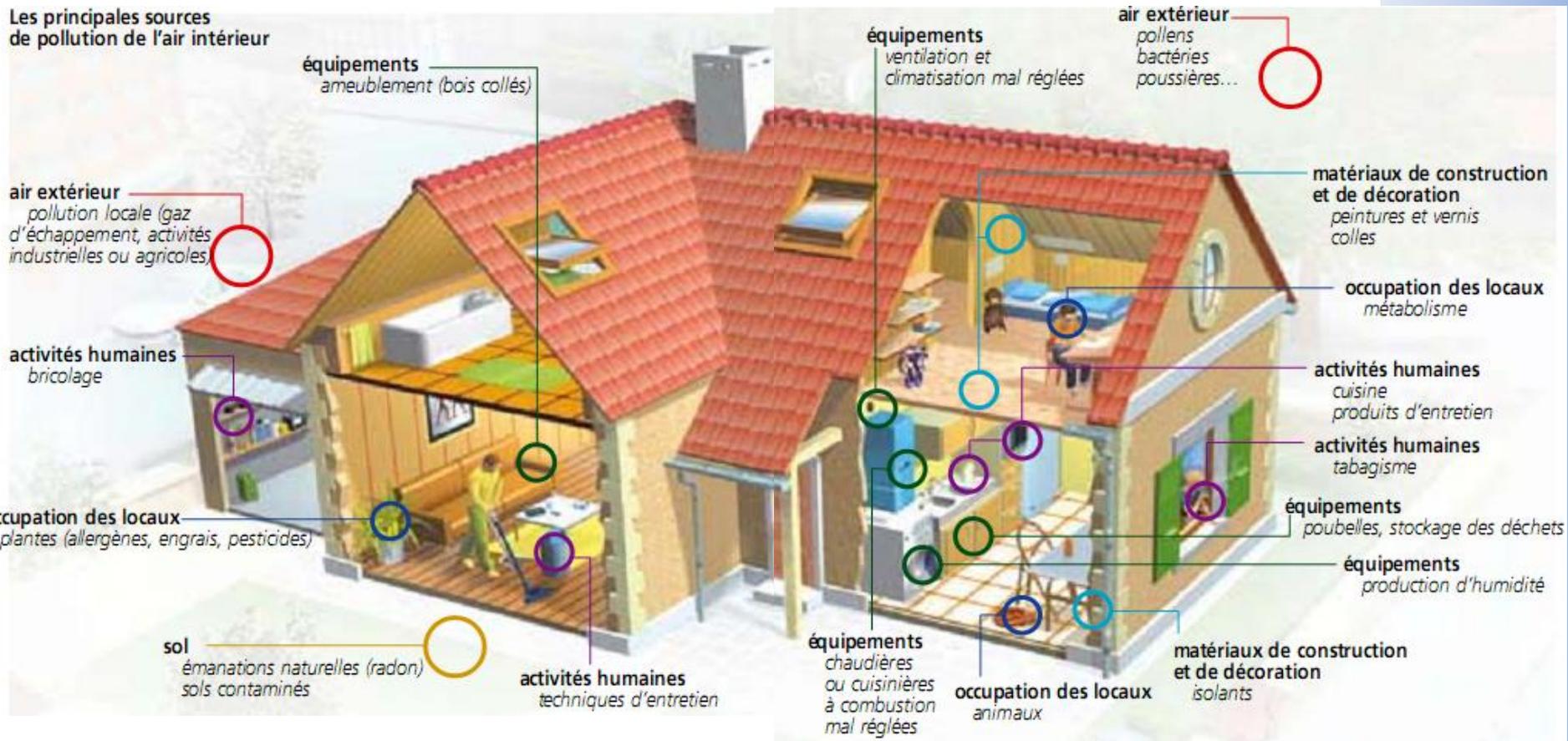
- > Il n'existe à ce jour aucune réglementation concernant la ventilation des bâtiments d'habitation existants.
- > Les exigences d'aération des bâtiments non résidentiels sont définies par :
  - le règlement sanitaire départemental et dont les exigences prennent en compte les personnes non salariées des bâtiments considérés ;
  - le code du travail dont les exigences prennent en compte les salariés de ces mêmes bâtiments.
- > Pour les bâtiments non résidentiels et non industriels, la norme européenne NF EN 13779 propose également des débits de ventilation en relation avec différents objectifs de niveaux de qualité d'air intérieur. Elle donne également des recommandations pour le choix des filtres à air en bâtiments non résidentiels et non industriels.
- > En France, il n'y a pas de réglementation sur la vérification de l'efficacité de la ventilation sur la durée de vie du bâtiment ou de son exploitation.

# QAI : Sources de polluants

- Facteurs 'internes'
  - Processus (spécifiques)
  - Humains (humidité, consommation O<sub>2</sub> / rejet CO<sub>2</sub>, odeurs, températures, poussières...)
- Facteurs 'externes'
  - Air extérieur (particules, composition)
  - Installation de climatisation (bruits, proliférations, recyclage)

# QAI : Sources de polluants

Les principales sources de pollution de l'air intérieur



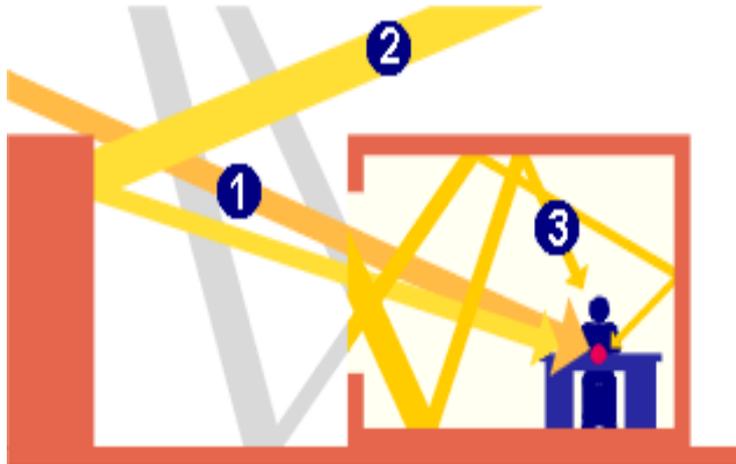
# QAI : Solution retour aux bases...

- **Maintenance et Entretien** des installations
- Choix des **produits ménagers**
- Ouvertures des **fenêtres**



# Eclairage Naturel

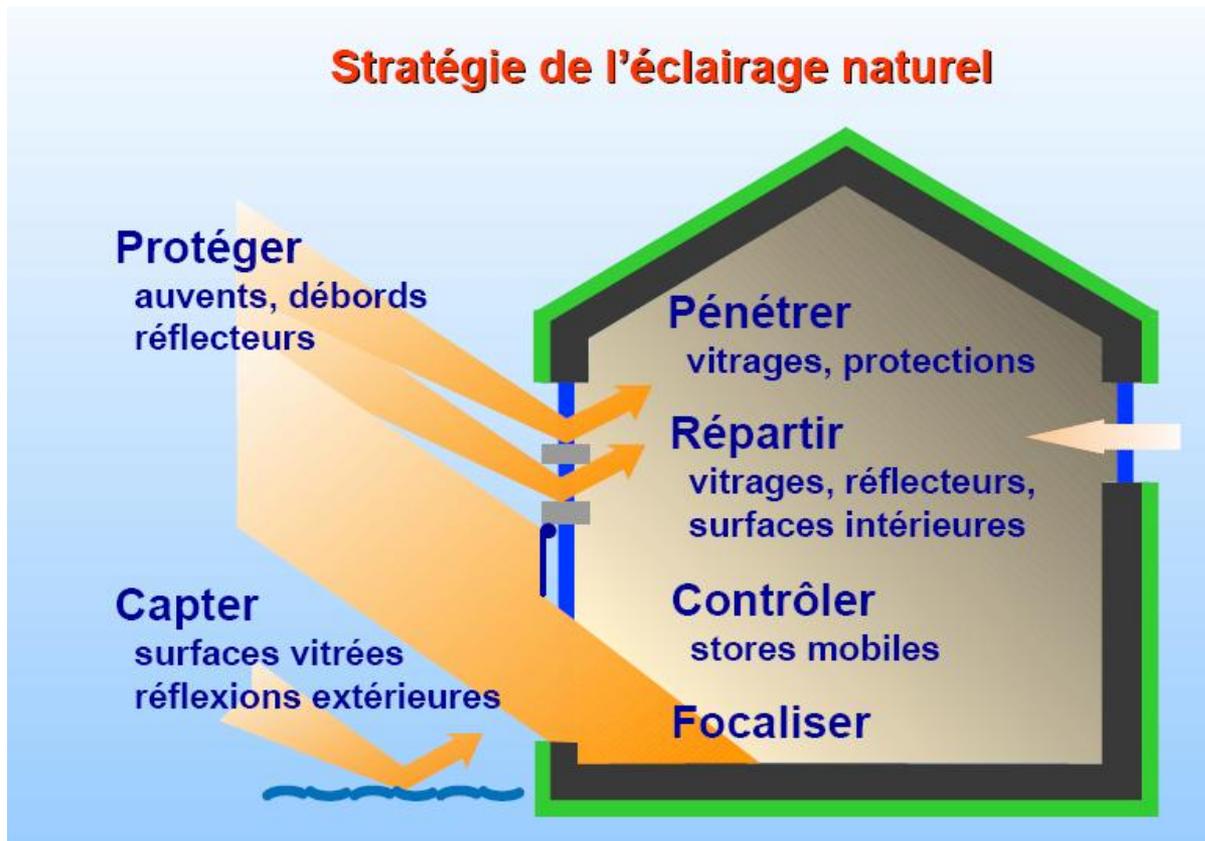
## Principe



L'éclairage naturel = 3 composantes:

- 1 - La composante du ciel : c'est l'éclairage provenant directement du ciel au point considéré;
- 2 - La composante réfléchie extérieure : c'est l'éclairage provenant au point considéré par réflexion des rayons lumineux sur les surfaces extérieures;
- 3 - La composante réfléchie intérieure : c'est l'éclairage provenant au point considéré par réflexion des rayons lumineux sur les surfaces intérieures.

# Eclairage Naturel



# Zoom cas pratique : Eclairage Naturel



Choix d'un vitrage :

- Uw
- Sw
- Tlwc

# Zoom cas pratique : Eclairage Naturel

- ✓ Mauvaise répartition de l'éclairage naturel :
  - sur- abondant près de la façade
  - trop faible en partie centrale de la pièce
- ✓ Châssis fixes en façade, en vis-à-vis direct avec des logements donc occultés en permanence...



# Rénovation & ABF

LES ARCHITECTES DES BÂTIMENTS DE FRANCE

Qui sont-t-il ?

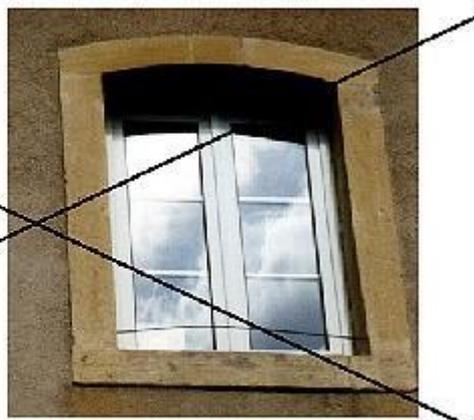


L'Architecte des Bâtiments de France (ABF) est **le personnage central en matière de protection du patrimoine**. Les ABF font partie du corps des Architectes et Urbanistes de l'Etat (AUE). Ils sont recrutés parmi les architectes DPLG sur concours de la fonction publique. Un à quatre ABF sont présents dans chaque département au sein du **Service départemental de l'architecture et du patrimoine** (SDAP), placé sous l'autorité du préfet.

JCE BORDEAUX  
25 JUIN 2015



# Les ABF



JCE BORDEAUX  
N 2015

# Typologie

**Monuments historiques**

**Bâtiments à valeur patrimoniale**  
« importante » parfois classés

**Bâtiment à valeur patrimoniale**  
« classique » pouvant être dans  
abords d'un monument historique  
(<500m), en secteur sauvegardé ou  
en ZPPAUP

**Bâtiments sans valeur  
patrimoniale particulière**  
pouvant être dans abords d'un  
monument historique (<500m),  
en secteur sauvegardé ou en  
ZPPAUP

Exemple  
d'immeubles  
collectifs



Château de Versailles



Un ancien hôtel particulier à  
Brive-la-Gaillarde. 15<sup>ème</sup>, 16<sup>ème</sup>  
et 19<sup>ème</sup> siècles.



Rue Campagne première Paris  
14<sup>ème</sup>



Immeuble type Nord Ouest de la  
France.



Rue de Rivoli, Paris



Boulevard Carnot. Fin 19<sup>ème</sup>  
siècle. Cannes.  
Pierre enduite -Toiture ardoise



Immeuble rue Chevaleret,  
Paris



Immeuble rue de Belleville  
Paris

	<b>Monuments historiques</b>	<b>Bâtiments à valeur patrimoniale « importante » parfois classés</b>	<b>Bâtiment à valeur patrimoniale « classique » pouvant être dans abords d'un monument historique (&lt;500m), en secteur sauvegardé ou en ZPPAUP</b>	<b>Bâtiments sans valeur patrimoniale particulière pouvant être dans abords d'un monument historique (&lt;500m), en secteur sauvegardé ou en ZPPAUP</b>
Fenêtres	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Restauration des menuiseries existantes</li> <li>• Eventuellement remplacement des verres d'origine par des verres isolants tout en gardant l'aspect « défaut » d'origine</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Restauration des menuiseries existantes avec remplacement des verres d'origine par des verres isolants tout en gardant l'aspect « défaut » d'origine</li> <li>• Mise en place de double-fenêtres</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise en place de doubles fenêtres</li> <li>• Remplacement des baies existantes à « l'identique » (taille + matériau)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Remplacement des baies existantes le plus possible à « l'identique » (taille + matériau)</li> </ul>
volets	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Restauration des volets d'origine</li> <li>• Volets roulants proscrits</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Restauration des volets d'origine</li> <li>• Volets roulants proscrits</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Restauration des volets d'origine</li> <li>• Volets roulants proscrits</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Restauration des volets d'origine</li> <li>• Volets roulants possible sous réserve d'adéquation avec le voisinage.</li> </ul>
Isolation des murs par l'extérieur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PROSCRIT</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A éviter ou en rénovant des enduits → par des mortiers isolants chaux/chanvre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eventuellement en remplaçant l'enduit existant par un sous-enduit isolant recouvert d'un enduit traditionnel à la chaux.</li> <li>• Eventuellement les pignons sous réserve d'une cohérence architecturale des liaisons</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possible sous réserve d'une cohérence architecturale des liaisons et des couleurs.</li> </ul>
Isolation des murs par l'intérieur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PROSCRIT</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A éviter ou en rénovant des enduits → par des mortiers isolants chaux/chanvre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eventuellement si pas d'incidence sur l'aspect intérieur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possible</li> </ul>
Isolation des toitures combles	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Par l'intérieur si pas d'incidence sur l'aspect architectural extérieur ou intérieur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Par l'intérieur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Par l'intérieur</li> <li>• Par l'extérieur sous réserve d'une cohérence des liaisons</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Par l'intérieur</li> <li>• Par l'extérieur sous réserve d'une cohérence des liaisons</li> </ul>
Solaire thermique	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PROSCRIT</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PROSCRIT</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selon possibilité d'intégration architecturale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oui</li> </ul>
Photovoltaïque	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PROSCRIT</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PROSCRIT</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A EVITER</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oui</li> </ul>

	<b>Monuments historiques</b>	<b>Bâtiments à valeur patrimoniale « importante » parfois classés</b>	<b>Bâtiment à valeur patrimoniale « classique » pouvant être dans abords d'un monument historique (&lt;500m), en secteur sauvegardé ou en ZPPAUP</b>	<b>Bâtiments sans valeur patrimoniale particulière pouvant être dans abords d'un monument historique (&lt;500m), en secteur sauvegardé ou en ZPPAUP</b>
Fenêtres	<ul style="list-style-type: none"> <li>Restauration des menuiseries existantes</li> <li>Eventuellement remplacement des verres d'origine par des verres isolants tout en gardant l'aspect « défaut » d'origine</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Restauration des menuiseries existantes avec remplacement des verres d'origine par des verres isolants tout en gardant l'aspect « défaut » d'origine</li> <li>Mise en place de double-fenêtres</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en place de doubles fenêtres</li> <li>Remplacement des baies existantes à « l'identique » (taille + matériau)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Remplacement des baies existantes le plus possible à « l'identique » (taille + matériau)</li> </ul>
volets	<ul style="list-style-type: none"> <li>Restauration des volets d'origine</li> <li>Volets roulants proscrits</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Restauration des volets d'origine</li> <li>Volets roulants proscrits</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Restauration des volets d'origine</li> <li>Volets roulants proscrits</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Restauration des volets d'origine</li> <li>Volets roulants possible sous réserve d'adéquation avec le voisinage.</li> </ul>
Isolation des murs par l'extérieur	<ul style="list-style-type: none"> <li>PROSCRIT</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A éviter ou en rénovant des enduits → par des mortiers isolants chaux/chanvre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eventuellement en remplaçant l'enduit existant par un sous-enduit isolant recouvert d'un enduit traditionnel à la chaux.</li> <li>Eventuellement les pignons sous réserve d'une cohérence architecturale des liaisons</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Possible sous réserve d'une cohérence architecturale des liaisons et des couleurs.</li> </ul>
Isolation des murs par l'intérieur	<ul style="list-style-type: none"> <li>PROSCRIT</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A éviter ou en rénovant des enduits → par des mortiers isolants chaux/chanvre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eventuellement si pas d'incidence sur l'aspect intérieur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Possible</li> </ul>
Isolation des toitures combles	<ul style="list-style-type: none"> <li>Par l'intérieur si pas d'incidence sur l'aspect architectural extérieur ou intérieur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Par l'intérieur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Par l'intérieur</li> <li>Par l'extérieur sous réserve d'une cohérence des liaisons</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Par l'intérieur</li> <li>Par l'extérieur sous réserve d'une cohérence des liaisons</li> </ul>
Solaire thermique	<ul style="list-style-type: none"> <li>PROSCRIT</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PROSCRIT</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Selon possibilité d'intégration architecturale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oui</li> </ul>
Photovoltaïque	<ul style="list-style-type: none"> <li>PROSCRIT</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PROSCRIT</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A EVITER</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oui</li> </ul>

- **Convaincre pour agir responsable**

# LES CERTIFICATIONS ENVIRONNEMENTALES

Type de bâtiment	Organisme de certification	Référentiel associé
IC-neuf	Cerqual Promotelec USGBC (US, Canada) BRE (Angleterre)	Habitat & Environnement Promotelec Bâtiment neuf
IC-réha	Cerqual Patrimoine Promotelec BRE (Angleterre)	Patrimoine, Habitat & Environnement Promotelec Rénovation Energétique
IC EHPA- neuf	Cerqual	Habitat & Environnement EHPAD
Tertiaire- Bureaux	Certivéa, USGBC (US, Canada) BRE (Angleterre)	HQE, PEQA LEED BREEAM
Etablissement sportif	Certivéa BRE (Angleterre)	- PEQA - Equipements sportifs- salle multisports (en cours approbation)

Les thèmes traités en tertiaire sont identiques en neuf et en réhabilitation (ex : mêmes 14 cibles pour HQE que HQE réno)

Tous les référentiels français sont disponibles sur les sites Internet des organismes

JCE BORDEAUX  
25 JUIN 2015



# Démarches volontaires de certification

Certificateur	Type de construction	Marque de certification	Champ de la certification	Pour en savoir plus...
	Maisons Individuelles en secteur diffus et groupés, Logements Collectifs	Label Haute Performance Energétique BBC - <b>effinergie</b> délivrée dans le cadre du label performance 	Accordé opération par opération sur la performance énergétique	<a href="http://www.promotelec.com">www.promotelec.com</a> <a href="http://www.2idéesalafois.com">www.2idéesalafois.com</a> ou au 3620 dites promotelec <a href="http://www.labelperformance.promotelec.com">www.labelperformance.promotelec.com</a>
	Maisons en secteur diffus et groupés, Logements Collectifs	Label Haute Performance Energétique BBC - <b>effinergie</b> délivrée en options des certifications QUALITEL et HABITAT & ENVIRONNEMENT 	Certification multicritères accordée par opération	Vous êtes particulier : <a href="http://www.bienvivrechezmoi.com">www.bienvivrechezmoi.com</a> Vous êtes professionnel : <a href="http://www.cerqual.fr">www.cerqual.fr</a>
	Maisons Individuelles en secteur diffus	Label Haute Performance Energétique BBC - <b>effinergie</b> dans le cadre des certifications NF Maison Individuelle et NF Maison Individuelle Démarche HQE 	Accordé au constructeur pour l'ensemble de sa production pour la marque NF ou NF HQE et par opération pour le label BBC - <b>effinergie</b>	<a href="http://www.cequami.fr">www.cequami.fr</a>
	Batiments Tertiaires	Label Haute Performance Energétique BBC - <b>effinergie</b> délivrée dans le cadre de la certification NF Batiments Tertiaires Démarche HQE et à venir NF Batiments tertiaires 	Certification multicritères accordée par opération	<a href="http://www.certivea.fr">www.certivea.fr</a>

JCE BORDEAUX  
25 JUIN 2015

# Thèmes traités par référentiel HQE- Certivéa

JCE BORDEAUX  
25 JUIN 2015



Cibles	Détail des cibles
1. Intégration dans le site	Aménagement de la parcelle pour développement urbain durable, qualité d'ambiance des espaces extérieurs pour les usagers
2. Choix des matériaux	durabilité, facilité d'entretien , limite des impacts environnementaux et sanitaires de l'ouvrage
3. Chantier propre	Déchets, nuisances, pollutions dus au chantier
4. Gestion énergie	Conception bioclimatique, réduction du Cep, réduction des émissions de polluants
5. Gestion eau	Réduction consommation eau potable, gestion des eaux pluviales et des eaux usées
6. Gestion déchets d'activité	Valorisation déchets d'activité, système de gestion des déchets d'activités
7. Entretien-maintenance	Maintien des performances des systèmes (ch, clim, ventil, éclairage, gestion eau)
8. Confort hygrothermique	Dispositions architecturales, conditions de confort hygro en hiver et en été
9. Confort acoustique	Dispositions architecturales, qualité d'ambiance acoustique adaptée aux différents locaux
10. Confort visuel	Optimisation éclairage naturel, éclairage artificiel confortable
11. Confort olfactif	Garantie d'une ventilation efficace, maitrise des sources d'odeurs désagréables
12. Qualité des espaces	Limitation de l'exposition électromagnétique, conditions d'hygiène spécifique
13. Qualité de l'air	Garantie d'une ventilation efficace, maitrise des sources de pollution externes et internes
14. Qualité de l'eau	Réseau intérieur :Qualité et durabilité des matériaux employés, maitrise de la température, maitrise des traitements

# Profils et niveaux du référentiel HQE

## La certification demande

3 cibles au niveau très performant (a minima)

4 cibles au niveau performant ( a minima)

7 cibles au niveau base (au maximum)

## Correspondance avec le « passeport »

4 niveaux de passeport : Bon, Très bon, Excellent, Exceptionnel

Rubrique **énergie** : 4 étoiles disponibles (fct niveau consommation énergie)

Rubrique **environnement** : 4 étoiles disponibles calculées sur la somme des cibles « Environnement » (cibles 1, 2, 3 ,5, 6 et 7)

Rubrique **santé** : 4 étoiles disponibles calculées sur la somme des 3 cibles « Santé » du référentiel (cibles 12,13 et 14)

Rubrique **confort** : 4 étoiles disponibles calculées sur la somme des 4 cibles « Confort » du référentiel (cibles 8,9,10 et 11)



# Thèmes traités par référentiel PEQA- Certivéa

JCE BORDEAUX  
25 JUIN 2015



Thèmes	Détail des thèmes
Performance énergétique	Cep, Ubat, perméa (en option)
Qualité associée 1: Ambiance thermique	Tic, Température de 28° C à ne pas dépasser x % du tps d'occupation, stabilité des températures en occupation l'hiver
Qualité associée 2: Qualité d'air	Débit d'air, teneurs en COV et formaldéhyde des revêtements intérieurs, limite de pollution par les traitements de bois
Qualité associée 3: Ambiance visuelle	Accès à la lumière du jour, à des vues sur l'extérieur, niveau minimal d'éclairage naturel
Qualité associée 4: Ambiance acoustique	Niveau de base de la cible 9, respect du programme du MO
Qualité associée 5: Facilité d'exploitation, entretien et maintenance	Accès aisé aux équipements, comptages, plan de maintenance, carnet de vie à destination des usagers, document de sensibilisation des occupants
Qualité associée 6: Qualité de la construction	Solidité et sécurité, aptitude à l'emploi des produits et systèmes

**Niveaux de certification fonction de la performance énergétique visée (cf HQE)**

# Thèmes traités par référentiel BREEAM

Thèmes	Détail des thèmes	Pondération	Crédits disponibles
Management	<b>Commissionning</b> , chantier propre, guide pour les occupants, démarche en coût global	12%	11
Confort et santé	FLJ, maîtrise de l'éblouissement, vues sur l'extérieur, zonages de l'éclairage, QAI, confort thermique et acoustique	15%	14
Energie	Cep, sous-comptage, éclairage extérieur, faibles émissions CO2, ascenseurs	19%	23
Transport	Transports publics et commerces de proximité, modes de transport alternatif, sécurité piétons-cyclistes, capacité max parking	8%	9
Eau	Compteurs, détection fuite, systèmes arrosage, traitement de l'eau in situ	6%	9
Matériaux	Analyse du cycle de vie, réutilisation de matériaux, solidité et protection	12.5%	13
Déchets	Plan de gestion des déchets, stockage des déchets recyclables, compost	7.5%	7
Ecologie et utilisation de la parcelle	Etude pollution du terrain, valeur écologique du site et protections des espèces végétales, <b>sollicitation d'un écologue</b>	10%	10
Pollution	Fluides frigorigènes, émissions de Nox, risque d'inondation, maîtrise du ruissellement des eaux polluées, pollution visuelle nocturne, nuisances sonores	10%	12
Systèmes innovants	Crédits ajoutés si des systèmes innovants sont proposés pour les thèmes ci-dessus	10%	10

JCE BORDEAUX  
25 JUIN 2015



# Niveaux de certification BREEAM

Niveau	Note globale (somme crédits atteints pondérés)
Pass	30%
Good	45%
Very good	55%
Excellent	70%
Outstanding	85%

JCE BORDEAUX  
25 JUIN 2015



# Thèmes traités par référentiel LEED

Thèmes	Détail des thèmes	Nombre de points possibles
Environnement extérieur	Choix de la parcelle, transports, îlot de chaleur, pollution visuelle	26
Gestion de l'eau	Gestion de l'eau à la parcelle, réduction de consommation d'eau potable	10
Energie et émissions de GES	<b>Comissionning</b> , énergies renouvelables, consommations RT, mesures	35
Matériaux et ressources	Réutilisation de matériaux pour le bâtiment, gestion des déchets de chantier, filières locales, bois certifié	14
Qualité d'air intérieur	Mesures contre tabac, note de gestion de la QAI pdt chantier et avant occupation, matériaux de 2 <sup>nd</sup> œuvre faiblement émissif, confort thermique et visuel	15
Innovation et conception	Crédits spécifiques pour procédés innovants (titres V par exemple)	6
Crédits associés aux régions	Pour adaptation plus souples en fonction des régions	4

JCE BORDEAUX  
25 JUIN 2015



# Niveaux de certification LEED

Des pré-requis sont obligatoires pour chaque rubrique.  
110 points sont totalisables

Niveau atteint	Nombre de points
Certified	40-49
Silver	50-59
Gold	60-79
Platine	Plus de 80

- **Méthodologie**

# Les études des BET

Phases	Obligation RT légale	Bonne pratique RT	Bonne pratique MOE
DIA			<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Diagnostic TCE du bâtiment existant : forces / faiblesses</b></li> <li>• Identification des risques de pathologies</li> <li>• Identification des énergies disponibles sur le site et du potentiel en énergie renouvelable</li> </ul>
APS Dépôt de PC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Etude de faisabilité sur les approvisionnements en énergie si entre dans le champs d'application</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Etude de faisabilité sur les approvisionnements en énergie</li> <li>• Pré-calcul de Cep</li> <li>• Evaluation des interactions avec les autres réglementations et des autres aspects qualitatifs de la construction</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulation Thermique Dynamique optimisation des choix de conception de la phase esquisse via des calculs de sensibilités</li> <li>• Calcul de lumière naturel (type FLJ, autonomie lumineuse)</li> <li>• Etude de faisabilité sur les approvisionnements en énergie → choix du ou des énergies</li> <li>• Pré-calcul de Cep</li> <li>• Evaluation des interactions avec les autres réglementations et des autres aspects qualitatifs de la construction</li> </ul>

# Les études des BET

Phases	Obligation RT légale	Bonne pratique RT	Bonne pratique MOE
APD		<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise à jour des calculs Cep et Tic</li> <li>Référencement des points sensibles pour le traitement de la perméabilité à l'air</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise à jour des calculs Cep et Tic</li> <li>Optimisation avec outil STD, indispensable si le bâtiment n'est pas climatisé au regard du confort d'été</li> <li>Choix des systèmes et des matériaux</li> <li>Pré-dimensionnement des installations techniques</li> <li>Calcul des ponts thermiques particuliers.</li> <li>Référencement des points sensibles pour le traitement de la perméabilité à l'air</li> <li>Estimation des charges d'exploitation et de maintenance - CGA</li> </ul>
PRO - DCE		<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise à jour des calculs Cep et sur le confort d'été</li> <li>Rédaction du CCTP</li> <li>Prescription pour le traitement de la perméabilité à l'air</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise à jour des calculs Cep et sur le confort d'été</li> <li>Mise à jour du calcul STD pour le dimensionnement des installations techniques</li> <li>Rédaction du CCTP</li> <li>Prescription pour le traitement de la perméabilité à l'air</li> <li>Rédaction d'un lot spécifique pour la performance énergétique et pour le commissionnement des installations techniques</li> </ul>

# Les études des BET

Phases	Obligation RT légale	Bonne pratique RT	Bonne pratique MOE
ACT			<ul style="list-style-type: none"> <li>Analyse des produits et quantités proposés par les entreprises au regard de la performance énergétique</li> </ul>
VISA		<ul style="list-style-type: none"> <li>Vérification de la performance des produits et systèmes livrés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vérification de la performance des produits ; systèmes et dimensionnement proposés par les entreprises</li> </ul>
EXE - DET		<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise à jour du calcul RT le cas échéant (Cep et Tic)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise à jour du calcul RT le cas échéant (Bbio, Cep et Tic)</li> <li>Test de perméabilité à l'air en phase intermédiaire pour les logements et petits tertiaires</li> <li>Commissionnement</li> </ul>

# Les études des BET

Phases	Obligation RT légale	Bonne pratique RT	Bonne pratique MOE
Réception	<ul style="list-style-type: none"> <li>Etude Rtex globale si soumis au champs d'application</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Attestation RT</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Attestation RT</li> <li>Test de perméabilité pour les logements et petits tertiaires</li> <li>Vérification de la mise en œuvre par thermographie</li> <li>Commissionnement</li> </ul>
Suivi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conservation du RSET durant 3 ans</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conservation du RSET durant 3 ans</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conservation du RSET durant 3 ans</li> <li>Suivi des consommations</li> <li>Commissionnement</li> </ul>

# Conclusions

- **Il est indispensable d'agir et de rénover massivement :**
  - Pour sauver la planète !
  - Pour lutter contre précarité
  - Pour lutter contre notre endettement national (dépenses annuelles en énergie 69 milliards d'euros (Md€) en 2012)



climat d'innovation



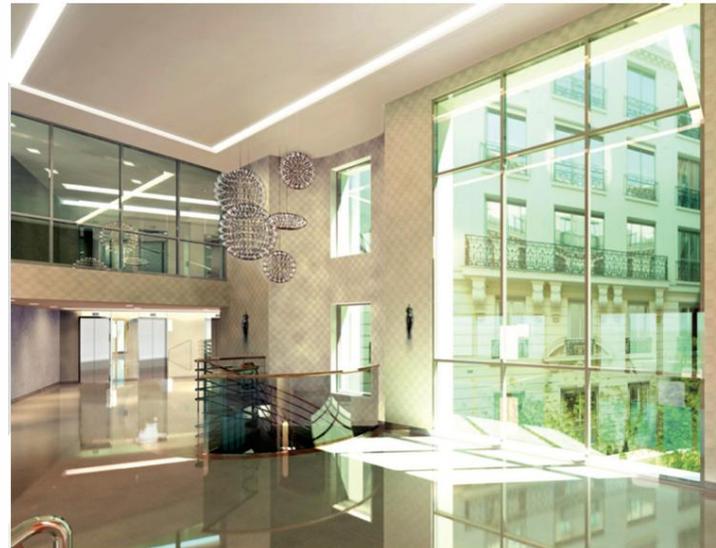
JCE BORDEAUX  
25 JUIN 2015

OIKOS  
ecological solutions.  
ecolodical solutions?

BETEC

# Réhabilitation d'un immeuble de bureaux

ROBERT PELZER



Immeuble OIKOS

JCE BORDEAUX  
25 JUN 2015



# Présentation du projet

- Réhabilitation d'un immeuble de bureaux
- plus de 8500 m<sup>2</sup> de surface utile de bureaux répartis sur 7 étages
- Date de construction : 1860
- Année de Rénovation : 2011-2012
- Premier bâtiment Haussmannien labélisé **BBC Effinergie Rénovation**, **HQE Rénovation** et **HQE Exploitation**
- Coût des travaux : 17 millions d'euros



# Intervenants

- Maître d'ouvrage : AG2R LA MONDIALE
- Maître d'œuvre : DGM & Associés
- Entreprise générale : Bouygues Bâtiment IDF
- Bureau d'études fluides : BETEC
- AMO HQE : ARCOBA
- Architecte-paysagiste : Pierre-Alexandre RISSER



AG2R LA MONDIALE



DELAIRE MAUER  
ARCHITECTES DPLG



ILE-DE-FRANCE  
ILE-DE-FRANCE



# Allier esthétique et performance

- Volonté architecturale : conservation des éléments architecturaux de style haussmannien
- Exposition traversante des bureaux et open-space
- Vues dégagées donnant sur Paris pour les derniers étages
- Volonté d'intégrer du végétal dans l'opération :
  - Jardin intérieur de 300m<sup>2</sup>
  - Mur végétal intérieur
- Meilleures performances pour un confort des occupants



# Optimisation du bâti

- Isolation des murs donnant sur l'extérieur : 8 cm ( $\lambda = 0,023 \text{ W/m.K}$ )
- Isolation des murs intérieurs donnant sur un local non chauffé : 8 cm de laine de verre Th35
- Isolation sous la toiture : 20 cm de laine de verre Th32
- Menuiseries extérieures avec protections solaires (stores électriques) :  $U_w < 1,8 \text{ W/m}^2.\text{K}$

Ubât initial :  $1,8 \text{ W/m}^2.\text{K}$

Ubât après rénovation :  $0,642 \text{ W/m}^2.\text{K}$

# Optimisation des systèmes CVC

L'ensemble des systèmes a été remplacé par des systèmes les plus performants sur le marché

- CTA Double Flux avec récupération à roue
  - Efficacité de l'échangeur  $\geq 80\%$
- Groupe Froid : EER  $\geq 2,40$
- Chaudière gaz à condensation avec un rendement de 109% sur PCI
- Terminaux Basse Consommation :
  - Poutres froides
  - Ventilo-Convecteurs



# Optimisation de l'éclairage

- Éclairage basse luminescence sur détection de présence et modulé en fonction de la luminosité extérieure
- Gradation et détection de présence sur l'ensemble des luminaires des bureaux (6 W/m<sup>2</sup>)
- Détection de présence dans l'ensemble des luminaires des sanitaires et des paliers (7 W/m<sup>2</sup>)



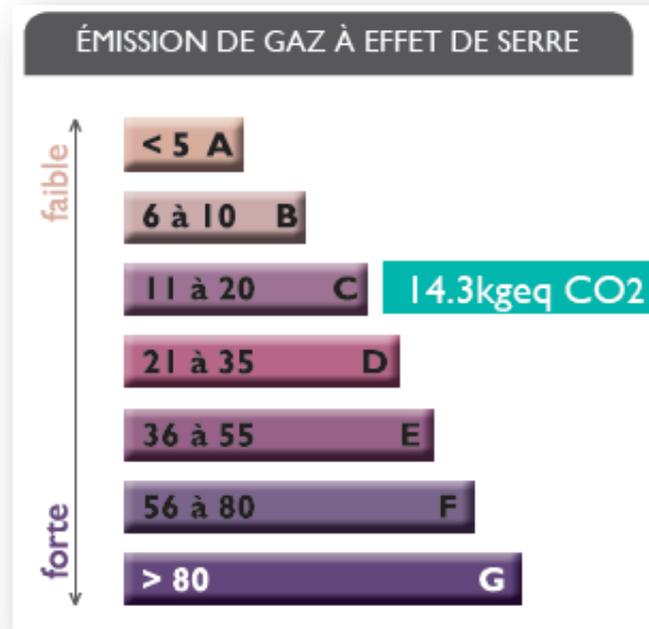
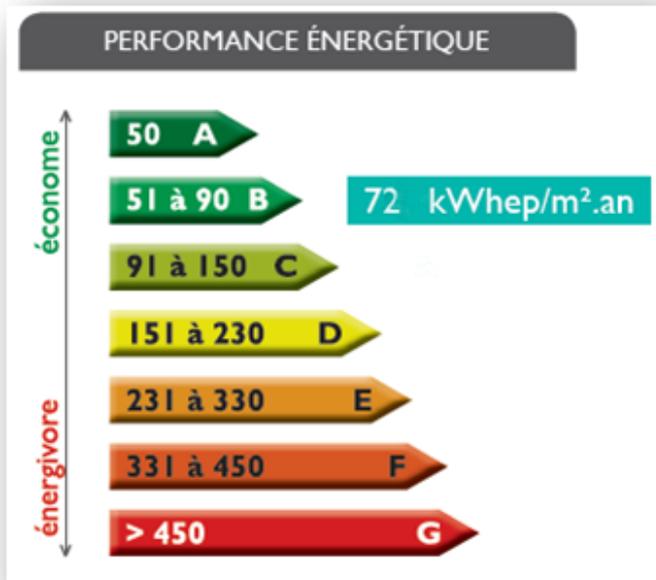
# Optimisation de la GTB et de la maintenance

- Gestion Technique du Bâtiment :
  - Gestion de l'installation technique et garantie du bon fonctionnement des systèmes
  - Tableau de bord permettant de suivre finement les comptages et l'évolution des consommations

# Bilan de l'opération

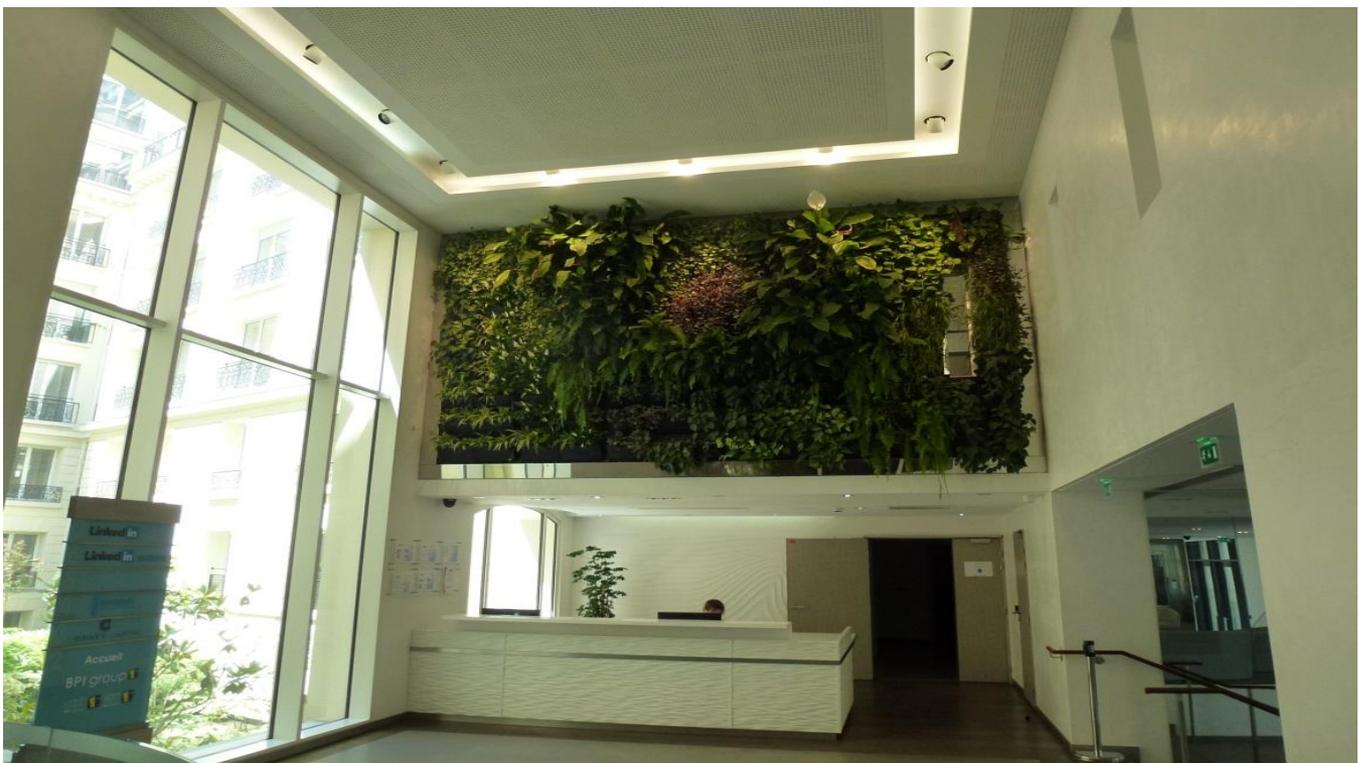
■ ÉVOLUTION DU PROJET	AVANT	APRÈS	BILAN
Consommation	211 kWh/m <sup>2</sup> .an	<b>72 kWh Ep/m<sup>2</sup>.an</b>	Gain Cep <sub>proj</sub> /Cep <sub>réf</sub> : 41 % (Cep Réf = 121 kWh/m <sup>2</sup> .an)  • Coût total du projet : 17 000 000€ • 1570€/m <sup>2</sup> SHON • 1973€/m <sup>2</sup> Surface Utile
Source d'énergie	Électrique Gaz	Électrique Gaz	
Enveloppe	Peu à pas isolée Ubât=1.8W/m <sup>2</sup> .K	Ubât=0.64W/m <sup>2</sup> .K R murs=3.47 m <sup>2</sup> .K/W R toiture=3.75m <sup>2</sup> .K/W (laine de verre) R sous face parking=3.05m <sup>2</sup> .K/W Uw des parois vitrées de 1.8W/m <sup>2</sup> .K	
Équipements	Chaudière gaz	Chaudière gaz condensation Poutre froide VMC double flux ECS instantanée Éclairage basse consommation	
Comportements	-	Sensibilisation des occupants et suivi par GTB	

# Bilan de l'opération



# Étanchéité à l'air

- Attention particulière sur l'étanchéité à l'air du bâtiment :
  - Difficulté pour un tel bâtiment
  - Test d'étanchéité non obligatoire pour le tertiaire mais souhaitable



**JCE BORDEAUX**  
**25 JUIN 2015**





climat d'innovation



JCE BORDEAUX  
25 JUIN 2015

# Restructuration d'un immeuble de bureaux

*Une opération de rénovation avec  
conservation du patrimoine culturel*

Label Effinergie Rénovation :  
Comment optimiser la perméabilité à  
l'air du bâtiment ?

ALICE MEHEUT



# IMMEUBLE DE BUREAUX HAUSSMANIEN

Shon : 3500 m<sup>2</sup> - R+5 – 2 bâtiments reliés par 1 passerelle

**Certification NF «Bâtiments tertiaires – démarche HQE**

- **MOA** : BATI CONSEIL RESTAURATION
- **Architecte** : Ateliers 234
- **Entreprise générale** : Eiffage construction IDF Tertiaire



## Les objectifs du point de vue de la perméabilité à l'air

- La démarche HQE : cible 4 – Gestion de l'énergie – niveau très performant
- $Q_{4pa-surf} < \text{ou} = 1.20 \text{ m}^3/(\text{h}.\text{m}^2)$  sous 4 Pa

2 campagnes de mesure :

- - un essai en cours de chantier
- - un essai en fin de chantier

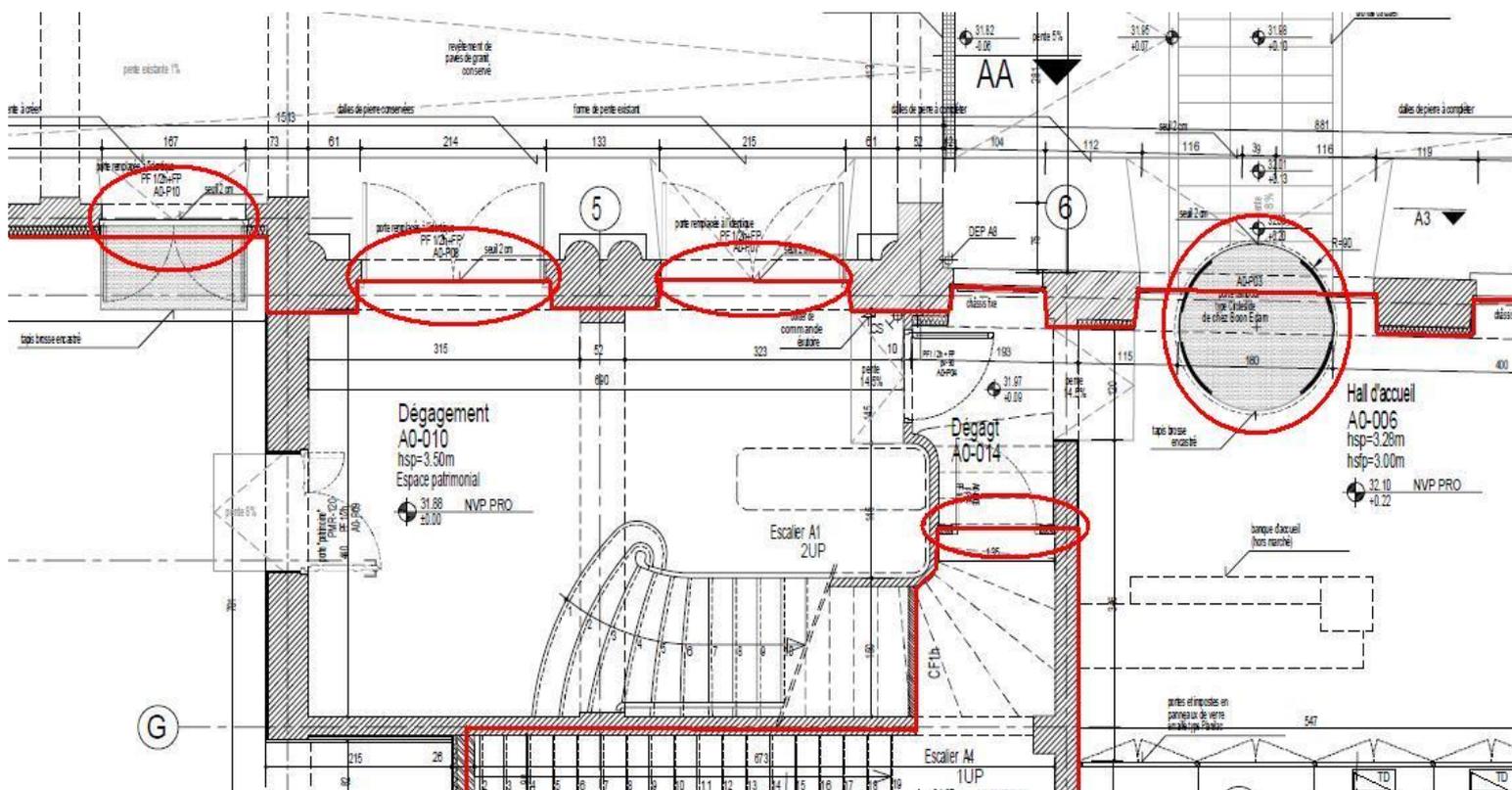
## Un accompagnement en 6 étapes

- **Analyse** des prescriptions spécifiques sur l'étanchéité à l'air dans les CCTP : étude lot/lot
- Définition de la paroi principale d'étanchéité (**ligne rouge**) et des éléments qui seront mis en surveillance
- Nomination d'un **réfèrent étanchéité à l'air** : entreprise générale
- **Réunion de sensibilisation** avec les entreprises pour la présentation de la ligne rouge et présentation par les entreprises de leurs carnets de détail sur l'étanchéité à l'air
- **Mesures d'étanchéité à l'air en cours de chantier** et contrôles ciblés lors des phases critiques
- **Mesure finale sur les 2 bâtiments en entier** : en 1 seule fois

# Les points singuliers du point de vue de l'étanchéité à l'air : conservation du patrimoine



Passage cochier avec nombreuses portes desservant les étages : porte tambour

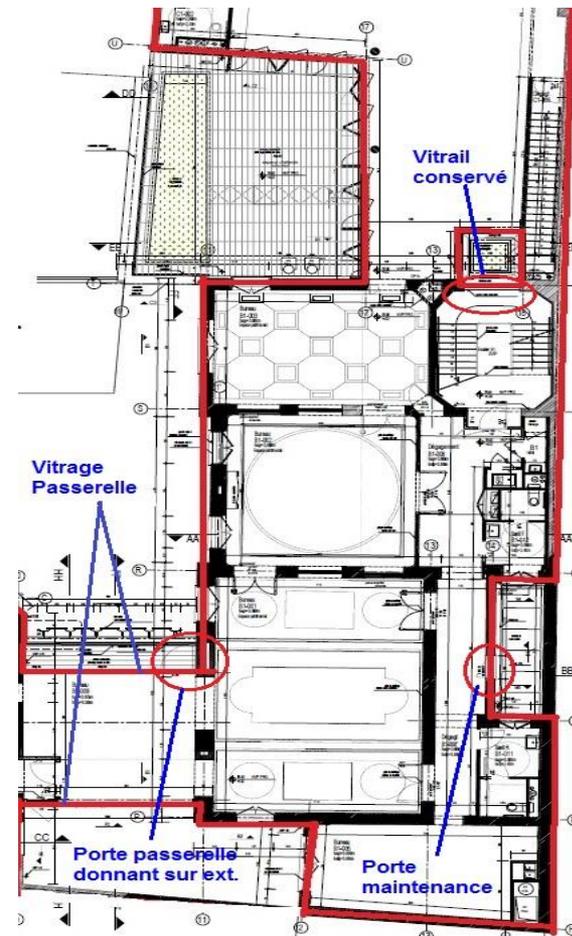


JCE BORDEAUX  
25 JUN 2015

# Les points singuliers du point de vue de l'étanchéité à l'air : conservation du patrimoine



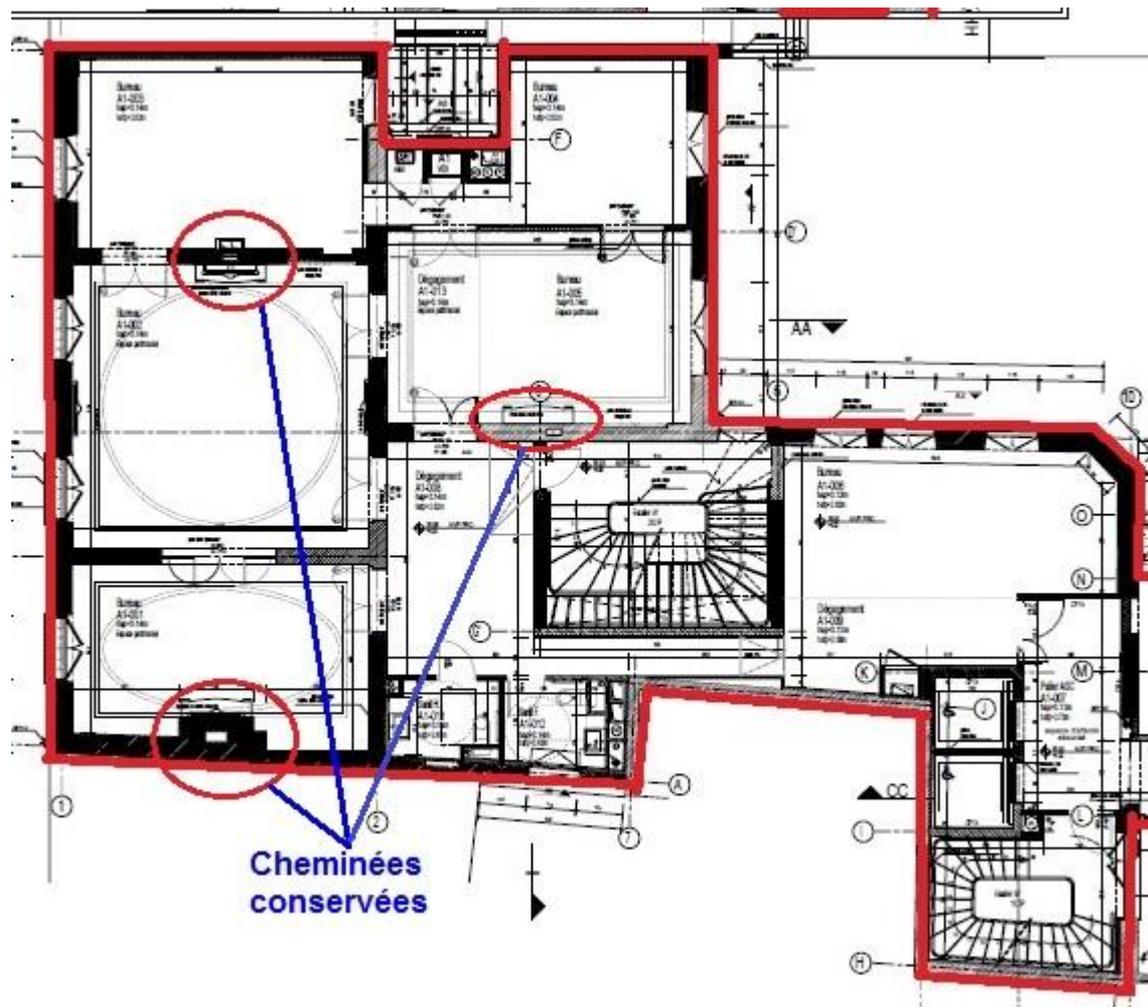
Partie de façade avec vitrail conservé



# Les points singuliers du point de vue de l'étanchéité à l'air : conservation du patrimoine



Anciennes cheminées conservées



Cheminées  
conservées

# Les points singuliers du point de vue de l'étanchéité à l'air : conservation du patrimoine



## Charpente bois avec pannes apparentes

Poutres conservées



Continuité de la membrane  
d'étanchéité à l'air ?



Pannes conservées



# Les points singuliers du point de vue de l'étanchéité à l'air : conservation du patrimoine



Murs en pierre et briques



JCE BORDEAUX  
25 JUIN 2015







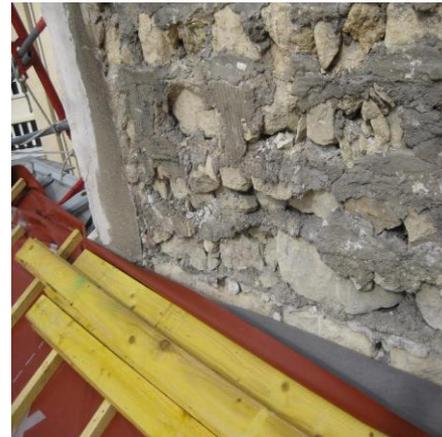
## Les difficultés rencontrées en cours de chantier

- La prise en compte des risques sur l'étanchéité à l'air par tous les corps d'état
- La pertinence des mesures sur des zones témoins en cours de chantier
- La mise en œuvre des solutions techniques les plus économiques...mais pas toujours les plus étanches !

# Les difficultés rencontrées en cours de chantier



Pose de la membrane d'étanchéité à l'air sur l'ancienne charpente conservée



## Le mot de la fin...



$$Q_{4pa-surf} = 1.18 \text{ m}^3/(\text{h} \cdot \text{m}^2)$$





climat d'innovation



JCE BORDEAUX  
25 JUIN 2015