

JCE – 9 Octobre 2012

La rénovation énergétique des bâtiments existants

Introduction

Par

Dominique BRUSSET

GDF SUEZ



*Enseignements et retours d'expérience des bâtiments basse énergie,
pour mieux concevoir, construire et rénover demain !*

Importance du parc de la réno

Le parc existant français représente un peu plus de 3 milliards de m²

Résidentiel
2 300 millions m²
Soit 32 millions de logements

73 %

Hors-Résidentiel
850 millions m²
Dont 370 dans le secteur public

27 %

Individuel
57 % des logements

Collectif
43 % des logements

70 % construits avant 1980

58 % des logements ont été construits avant 1975 (dont 33 % avant 1949)

Un logement consomme en moyenne 250 kWh/m²/an et 358 kWh/m²/an pour les logements construits avant 1975

Un immeuble de bureaux consomme en moyenne 286 kWh/m²/an

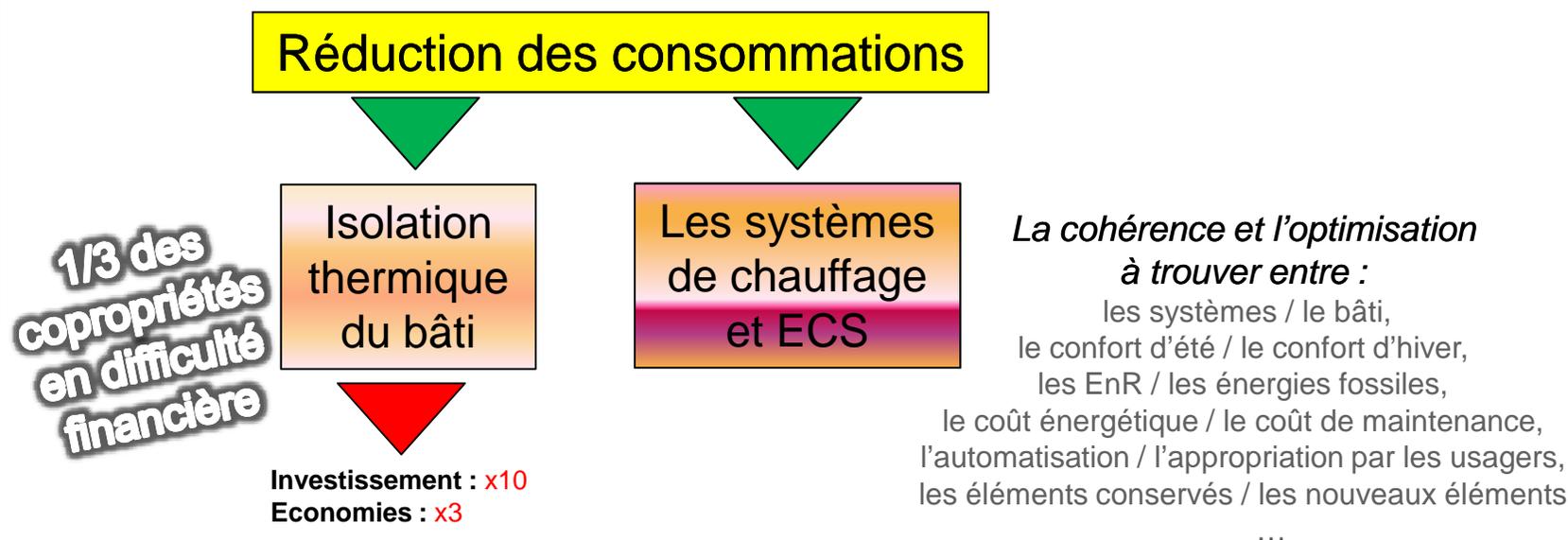
400 000 logements à rénover chaque année à compter de 2013
Réhabilitation énergétique de 800 000 logements sociaux d'ici 2020

Réduire la consommation énergétique des immeubles tertiaire de 38 % à l'horizon 2020



Enseignements et retours d'expérience des bâtiments basse énergie, pour mieux concevoir, construire et rénover demain !

Approche globale de la rénovation



Commencer par diminuer les besoins de chauffage avant de rénover les systèmes de production, de distribution et d'émission de chaleur est logique et souhaitable. Mais les moyens financiers des copropriétaires ou l'état de vétusté des systèmes de chauffage peuvent imposer de ne pas respecter cet ordre logique...

Concevoir et réaliser convenablement pour ne pas « tuer » le gisement

Pour établir des projets de qualité,

Ne pas faire l'impasse sur les ruptures ou avancées qui permettent le progrès :

- au niveau méthodologique en phase étude

- La thermographie infrarouge – Impensable de s'en passer compte tenu de l'incertitude sur les parois, sur les infiltrations et sur le vieillissement des isolants
- Les calculs THCEex et le rapprochement avec les consommations réelles

- au niveau technologique

Les meilleures technologies disponibles, entre autres :

- Les pompes à VEV pour l'adaptation aux réseaux conservés et pour l'optimisation des coûts des auxiliaires
- Les conduits 3 CEP qui permettent enfin d'installer des chaudières à condensation dans les anciens conduits shunts

- au niveau financier

- Les prêts collectifs EcoPTZ
- Les CPE sous leurs différentes formes
- Les plans programmes travaux préfinancés



*Enseignements et retours d'expérience des bâtiments basse énergie,
pour mieux concevoir, construire et rénover demain !*

Ne pas oublier les « fondamentaux »

Si on les oublie, ce n'est plus la peine de parler de qualité et de garantie de résultat

- Le bon réglage de la combustion
- La maîtrise de l'embouage et de la corrosion des réseaux
- Le calorifuge
- L'équilibrage hydraulique
- Le maintien de pression
- Le réglage adéquate de la régulation et de la programmation
- Le couplage Chaufferie / Énergies renouvelables
- La rigueur de la mise en service
- La pose effective des isolants
- L'étanchéité à l'air
- L'importance de l'inertie dans le confort d'été
- La possibilité de « free – cooling » dans les locaux du tertiaire
- ... et toutes les règles de l'art... et les règles de bonne pratique



Nouveau
texte
de loi

La copropriété de plus de 50 lots avec chauffage collectif Obligation de réaliser un audit avant 5 ans

Réalisé par personne pouvant justifier de :

3 ans d'études post secondaire sanctionnées par un diplôme et 3 ans d'expérience dans un BET

ou 8 ans d'expérience dans un BET

Justifier de 3 expériences de réalisation d'audits similaires

Par qui ?

Réalisation d'un audit énergétique avant fin 2016

Date butoir

Nb
d'immeubles
50 000

Présentation en AG l'année suivante au plus tard

Objectif

Apprécier la qualité du bâtiment, des équipements
énergétiques et juger la pertinence des travaux proposés

Description du bâti, du chauffage, rafraîchissement, de la production d'ECS, de la ventilation, de l'éclairage

Enquête auprès des copropriétaires et des occupants

Visite d'un échantillon de logements

Positionnement par rapport à l'étiquette énergie

Description des aides financières mobilisables à la date de présentation de l'audit

Les +



Enseignements et retours d'expérience des bâtiments basse énergie,
pour mieux concevoir, construire et rénover demain !

Les interventions

1

L'isolation du bâti, les techniques,
le traitement des ponts thermiques
La prise en compte de la sécurité incendie pour l'ITE

Le bâti

2

Comment engager des travaux d'améliorations
sur les systèmes de chauffage collectif
sans risquer de dégrader les performances
de travaux d'isolation thermique du bâti
pouvant être engagés ultérieurement ?
Comment installer des chaudières à condensation
individuelles sur des conduits existants « shunts » ?

Les systèmes

JCE – 9 Octobre 2012

**Le parc existant:
une chance pour rénover de manière
performante et durable**

ULRICH ROCHARD



*Enseignements et retours d'expérience des bâtiments basse énergie,
pour mieux concevoir, construire et rénover demain !*

JCE – 9 Octobre 2012



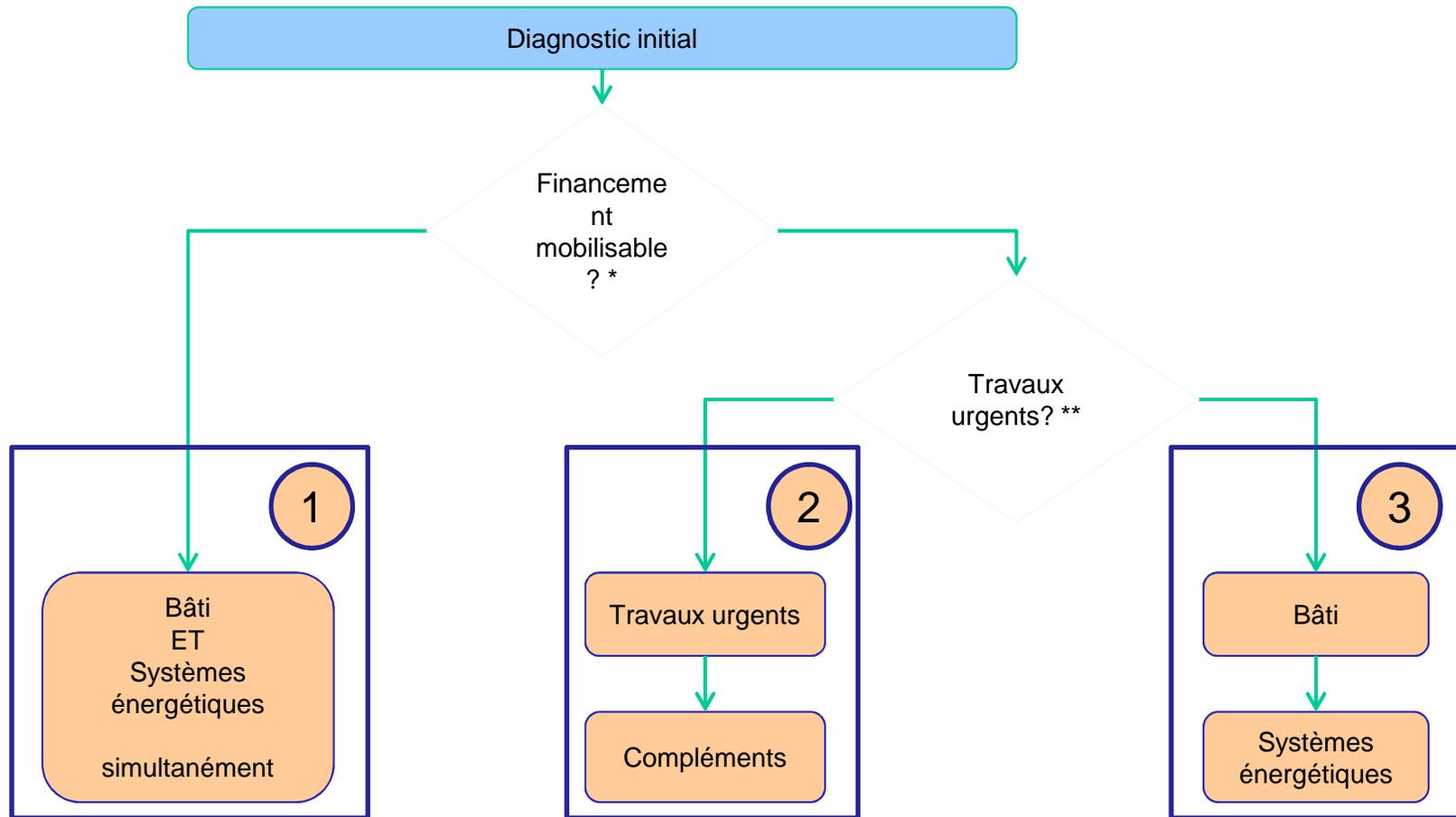
Les grands principes

La métaphore du vétérinaire

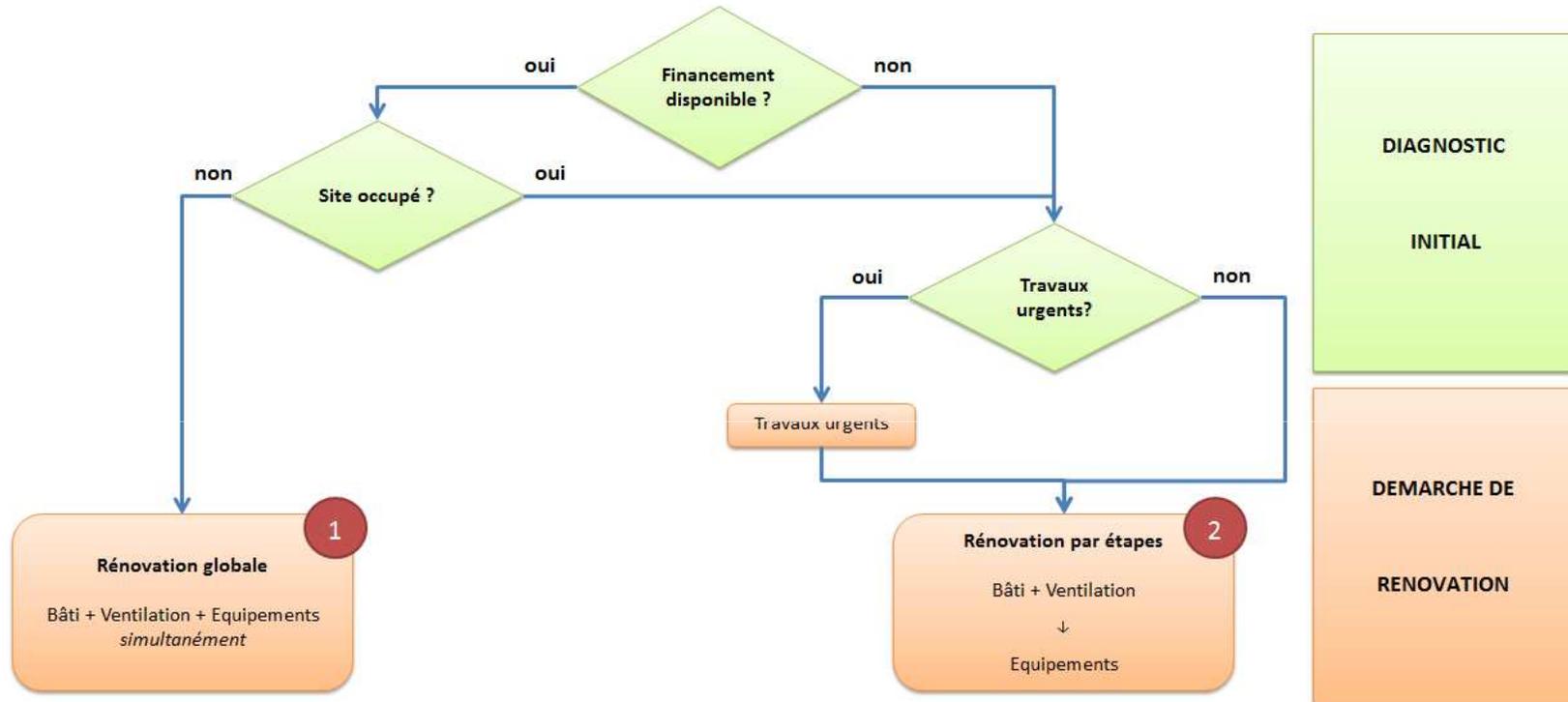


*Enseignements et retours d'expérience des bâtiments basse énergie,
pour mieux concevoir, construire et rénover demain !*

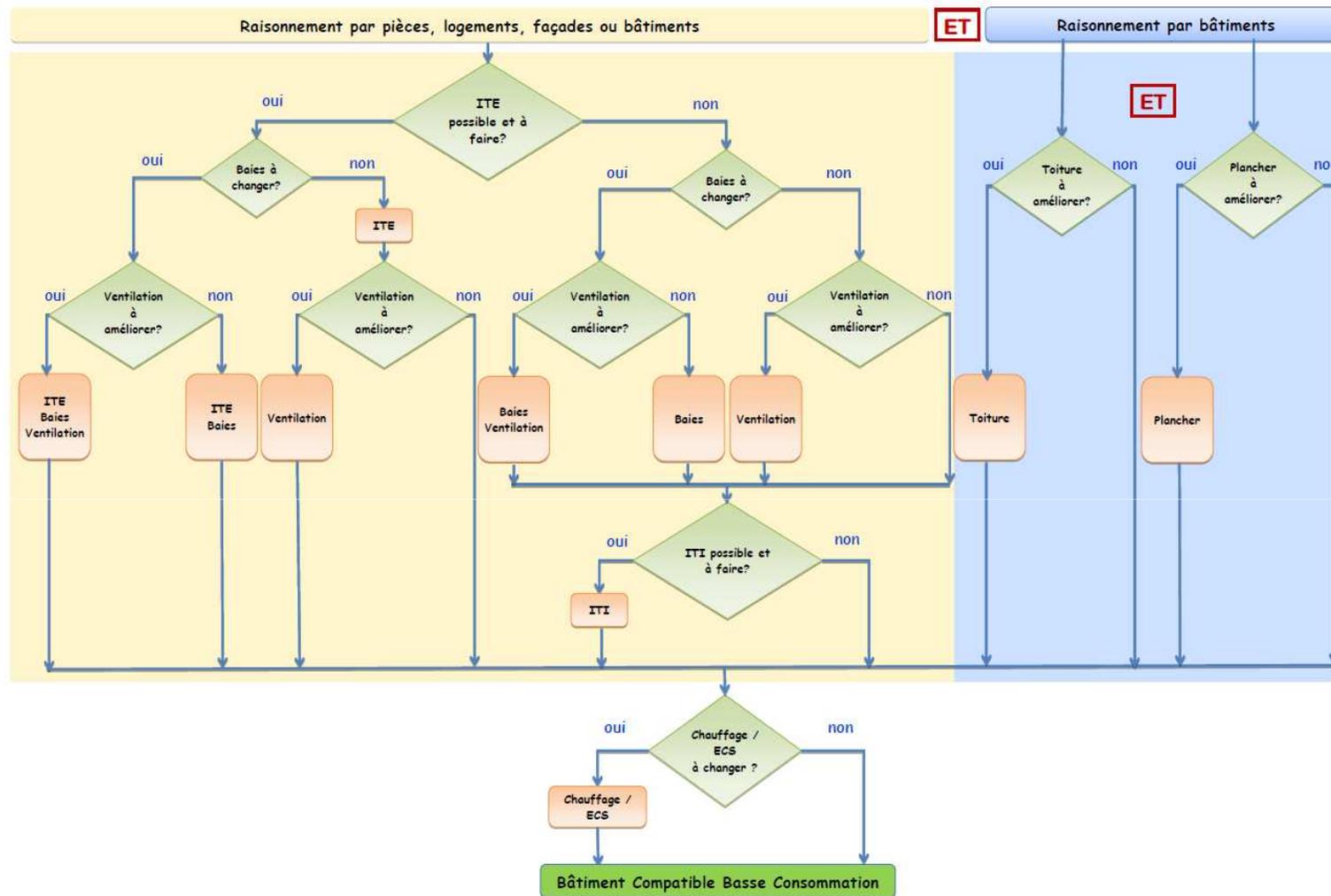
Les audits énergétiques Stratégie de rénovation



Les audits énergétiques Stratégie de rénovation



Les audits énergétiques l'arbre décisionnel

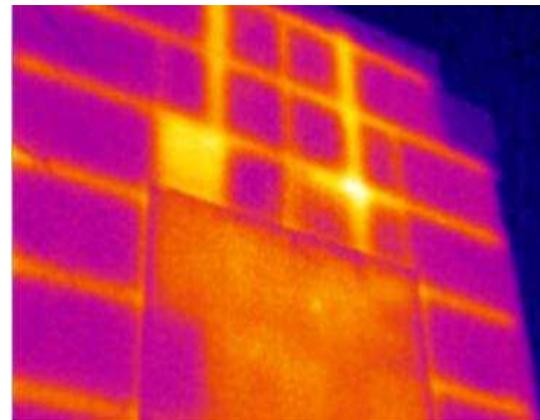


Les grands principes

Thermicien ≠ Chauffagiste



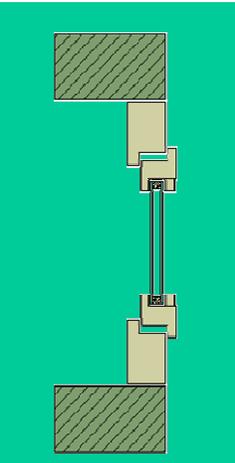
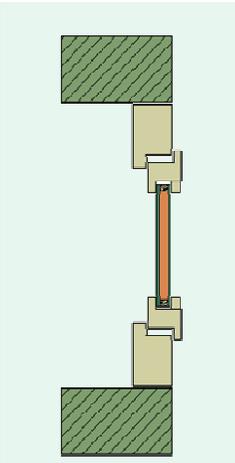
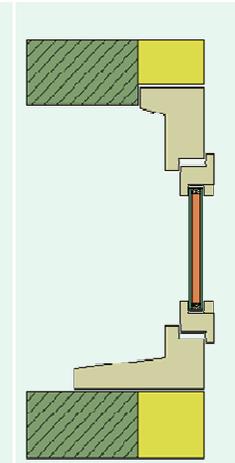
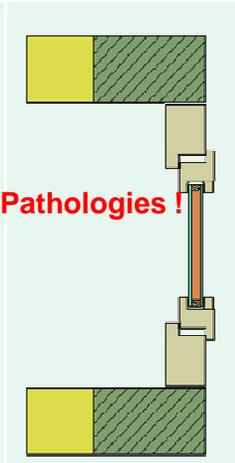
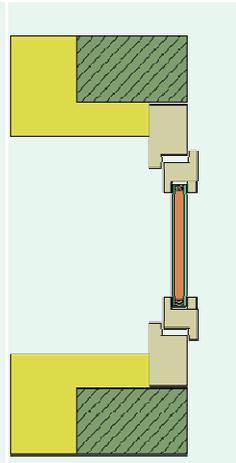
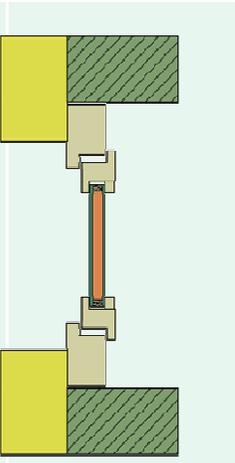
Pignon avec ravalement en bon état,



...le même derrière le ravalement !

LES AUDITS ÉNERGÉTIQUES

Stratégie de rénovation: Comparaisons des déperditions d'une façade

Mur non isolé		Mur isolé ⁽¹⁾ : ITI ou ITE			
Initial (DV ancien)	Remplacement des baies ⁽²⁾	ITI + Baies	ITE + baies Sans retour tab.	ITE + baies avec retour tab.	ITE + baies Nu extérieur
					
1.0	0.75	0.25	0.25	0.20	0.15

*façades sur « maille type » (3,5x2,5) baies (1,2x1,5)

(1) ITI : 12 cm, R = 4,0 / ITE : 16 cm, R = 5,0

(2) Baie, $U_w = 1,2$

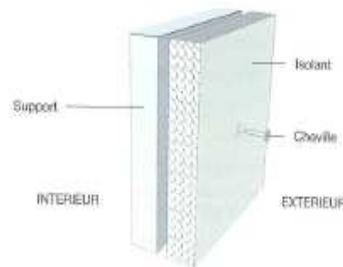
Rénovation des façades Isolation thermique par l'extérieur et ravalement

Solutions	Description	Prix fourni posé €HT/m ² façade
A	Ravalement simple enduit	125 €
B	Ravalement avec 10 cm isolation enduit	190 €
C	Ravalement avec 20 cm isolation enduit	220 €
D	Ravalement avec 20 cm isolation bardage	315 €

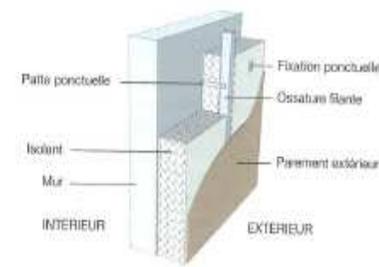
+40%
+15%



Ravalement simple enduit



Isolation extérieure enduit



Isolation extérieure bardage

Rénovation des façades

Isolation thermique par l'extérieur, exemple*



Avant



Après

* 45, boulevard de Ménilmontant Paris 11; Architecte: Benjamin Gauthier

Rénovation des façades

Isolation thermique par l'extérieur, exemple*



Détail du retour d'isolation en tableau des fenêtres

* 45, boulevard de Ménilmontant Paris 11; Architecte: Benjamin Gauthier

Rénovation des façades

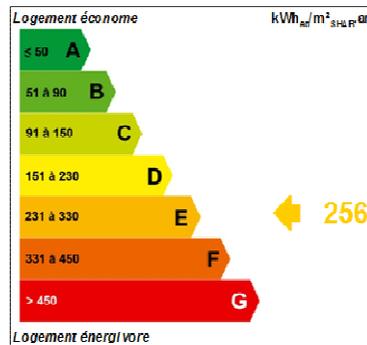
Isolation thermique par l'intérieur : « 1 jour pour le facteur 4 »



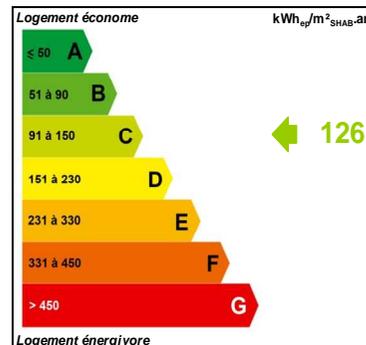
Film ITI en site occupé

Rénovation des façades

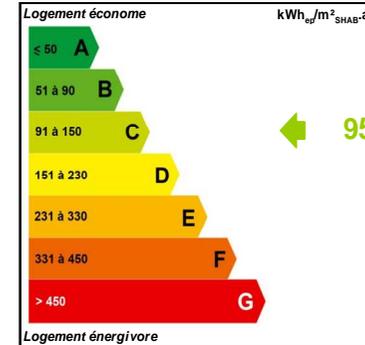
Isolation thermique par l'intérieur : « 1 jour pour le facteur 4 »



Avant



Si isolation
toutes façades



Si isolation
toutes façades +
VMC Hygro /
Robinets thermo



LE GUIDE ABC

Chapitre IV: Catalogues PONTS THERMIQUES & PAROIS

Bâtiments existants (1850-1974)

Bâtiment ancien (1850 – 1948)

Etat initial

Liaisons & Parois

ITI

Liaisons

ITE

Liaisons

Bâtiment récent (1948 – 1974)

Etat initial

Liaisons & Parois

ITI

Liaisons

ITE

Liaisons

Parois

LIAISONS HORIZONTALES "REFENDS/PLANCHERS"

Plancher bas

Refend sur voûte ou terre-plein

Refend	Plancher	U _{0,10} (W/m ² ·K)	U _{0,10} (W/m ² ·K)	U _{0,10} (W/m ² ·K)
Plano	Voûte	0,05	0,10	0,15
Strique	ou terre-plein	0,05	0,10	0,15

Refend mûlroyen sur voûte ou terre-plein

Refend	Plancher	U _{0,10} (W/m ² ·K)	U _{0,10} (W/m ² ·K)	U _{0,10} (W/m ² ·K)
Plano	Voûte	0,05	0,10	0,15
Strique	ou terre-plein	0,05	0,10	0,15

Refend sur local non-chauffé

Refend	Plancher	U _{0,10} (W/m ² ·K)	U _{0,10} (W/m ² ·K)	U _{0,10} (W/m ² ·K)
Strique	Etats	1,00	0,80	0,65
Plano	Mâtlr	1,27	1,00	0,80
Strique	Etats	0,41	0,31	0,25
Plano	Mâtlr	0,60	0,36	0,30
Plan de bois	Etats	0,30	0,20	0,20

LIAISONS HORIZONTALES "FACÈDES/PLANCHERS"

Plancher bas

Sur terre-plein

Facède	Plancher	U _{0,10} (W/m ² ·K)	U _{0,10} (W/m ² ·K)
Béton plein	Béton plein	0,05	0,10
Entassement en béton	Béton plein	0,05	0,10

Sur extérieur ou sur local non-chauffé

Facède	Plancher	U _{0,10} (W/m ² ·K)	U _{0,10} (W/m ² ·K)
Béton plein	Béton plein	0,05	0,10
Entassement en béton	Béton plein	0,05	0,10

avec mur bas enterré ou non-enterré

Facède	Plancher	U _{0,10} (W/m ² ·K)	U _{0,10} (W/m ² ·K)
Béton plein	Béton plein	0,05	0,10
Entassement en béton	Béton plein	0,05	0,10

avec mur bas interrompu

Facède	Plancher	U _{0,10} (W/m ² ·K)	U _{0,10} (W/m ² ·K)
Béton plein	Béton plein	0,05	0,10
Entassement en béton	Béton plein	0,05	0,10

JCE – 9 Octobre 2012



Enseignements et retours d'expérience des bâtiments basse énergie, pour mieux concevoir, construire et rénover demain !

Confort d'été

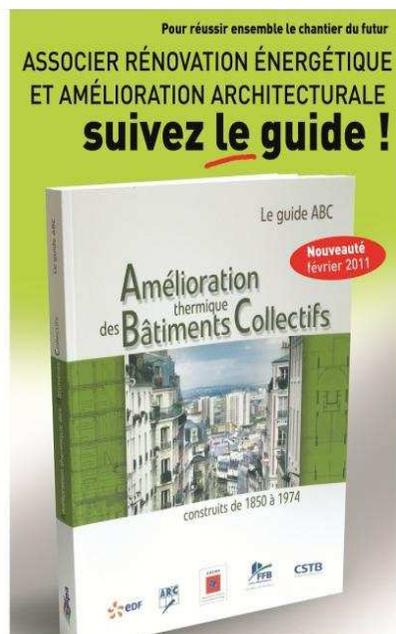
Solutions passives

- réduction des apports : protections, occultations, végétation,...
- inertie thermique via MCP par exemple
- sur ventilation nocturne si possible (acoustique)



Rénovation énergétique

Le guide ABC



Préface signée Alain MAUGARD et François PELEGRIN

Chapitre I: Enjeux de la rénovation énergétique

Enjeux, contexte, "facteur 4"...

Chapitre II: Connaissance des bâtiments existants

Typologies architecturales, connaissance des bâtis de 1850 à 1974.

Chapitre III: Réussir la réhabilitation: une approche globale

Isolation, aération, confort d'été, humidité, acoustique, sécurité incendie.

Chapitre IV: Caractéristiques thermiques des bâtis avant et après isolation

Exploration de solutions innovantes et performantes avec les valeurs de ponts thermiques associées

Chapitre V: Applications, chantiers, parole aux acteurs

- Tableau synoptique: dépliant sur les typologies de bâtiments du parc existant
- Plans-coupes-élévations de typologies architecturales téléchargeables
- Exemples de réalisations de rénovations performantes
- **Tableaux de ponts thermiques - inédit: complément des règles TH-C-E ex,** + de 1000 valeurs avant et après rénovation.

Parution: 1^{er} février 2011

Format: 20 x 26

Nombre de pages: 344 pages

Prix: 49 € TTC

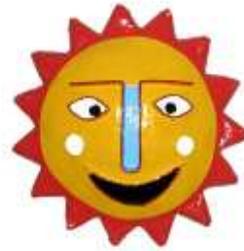
*Un outil d'aide à la décision pour rénover performant, confortable et durable
Indispensable pour les maîtres d'ouvrage publics et privés, architectes,
bureaux d'étude et entreprises*

Commandez dès maintenant votre Guide ABC: www.edipa.fr



*Enseignements et retours d'expérience des bâtiments basse énergie,
pour mieux concevoir, construire et rénover demain !*

JCE – 9 Octobre 2012



Merci de votre attention !



*Enseignements et retours d'expérience des bâtiments basse énergie,
pour mieux concevoir, construire et rénover demain !*

JCE – 9 Octobre 2012

JCE ICO
Présentation Atelier Rénovation

Intervention :
Rénovation de la chaufferie avant le bâti

Hervé SEBASTIA



et

Christophe BAYARD



*Enseignements et retours d'expérience des bâtiments basse énergie,
pour mieux concevoir, construire et rénover demain !*

Avant mise en place chaudières condensation Préconisations

- ✓ Préparer l'installation des futurs générateurs
 - désembouer
 - nettoyer
 - équilibrer les réseaux si réno bâti distante

- ✓ Contrôler la compatibilité du conduit de fumées avec un système à condensation, et l'adapter si nécessaire

Avant mise en place chaudières condensation

Faciliter l'exploitation

✓ Prévoir le matériel nécessaire pour :

↪ le traitement des circuits : filtre à boue magnétique, pot d'introduction de traitement, ...

↪ l'isolement des composants pour réglage ou entretien : chaudières, vase d'expansion, ...

↪ le suivi de l'installation : lecture des pressions, des températures et des débits

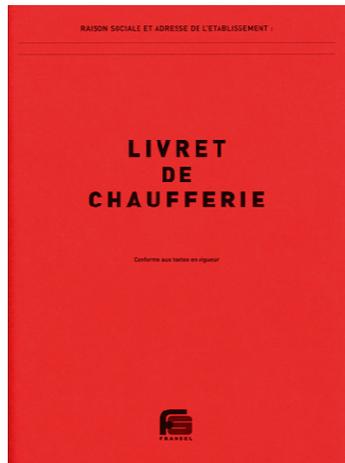
↪ ...



Avant mise en place chaudières condensation

Éviter la surpuissance avant la rénovation du bâti

→ Relevés la puissance de pointe par relevés terrain



- **consulter livret de chaufferie** quelques exemples :
 - ✓ Nb de chaudières max. en fonctionnement hiver,
 - ✓ Niveau de confort dans logements,
 - ✓ ...

Avant mise en place chaudières condensation Éviter la surpuissance avant la rénovation du bâti

→ Relevés la puissance de pointe par relevés terrain

- ΔP circulateurs circuits chauffage → Débit
- Températures
- Loi d'eau des circuits
- Taille des radiateurs...



Avant mise en place chaudières condensation Éviter la surpuissance avant la rénovation du bâti

→ Relevés les consos pour en déduire la puissance

- Compteur/DJU si ECS dissociée
- Compteurs sur ECS
- GTC si existante ...



→ Étude thermique de l'existant

Réduire la puissance installée

Faire le bon choix production ECS

- ✓ Privilégier une production ECS avec stockage d'énergie

Exemple pour 30 logements standards :

→ **Sans stockage** : PECS = **186 kW**

→ **Avec stockage 500 litres** : PECS = **75 kW**



Réduire la puissance installée

Optimiser la puissance chaudière

- ✓ Détermination de $P_{\text{chaudière}}$

Exemple pour 30 logements standards :

- Avec $P_{\text{chauffage}} = 150 \text{ kW}$ de déperditions

Sans stockage ECS

$P_{\text{chaudière}} = 330 \text{ kW}$

Avec stockage 500 L ECS

$P_{\text{chaudière}} = 160 \text{ kW}$

→ Confort amélioré avec régulation priorité ECS glissante

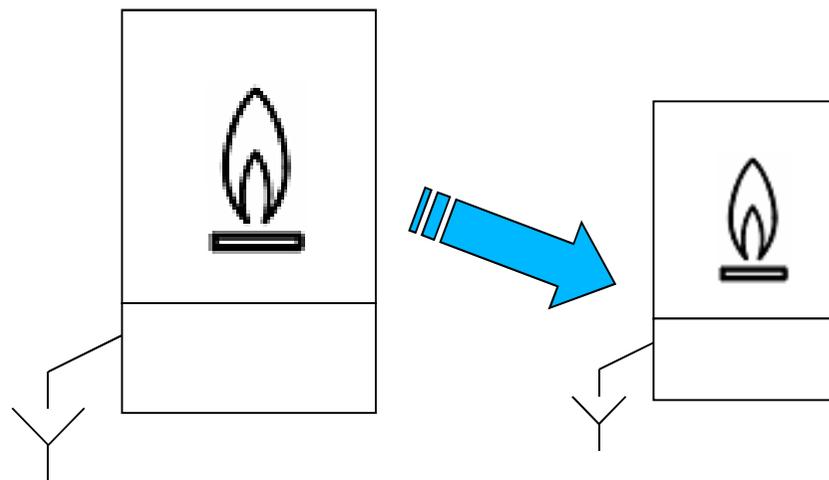
Réduire la puissance installée

Constat terrain

✓ Dans notre exemple de 30 logements, **160 kW** peuvent suffire

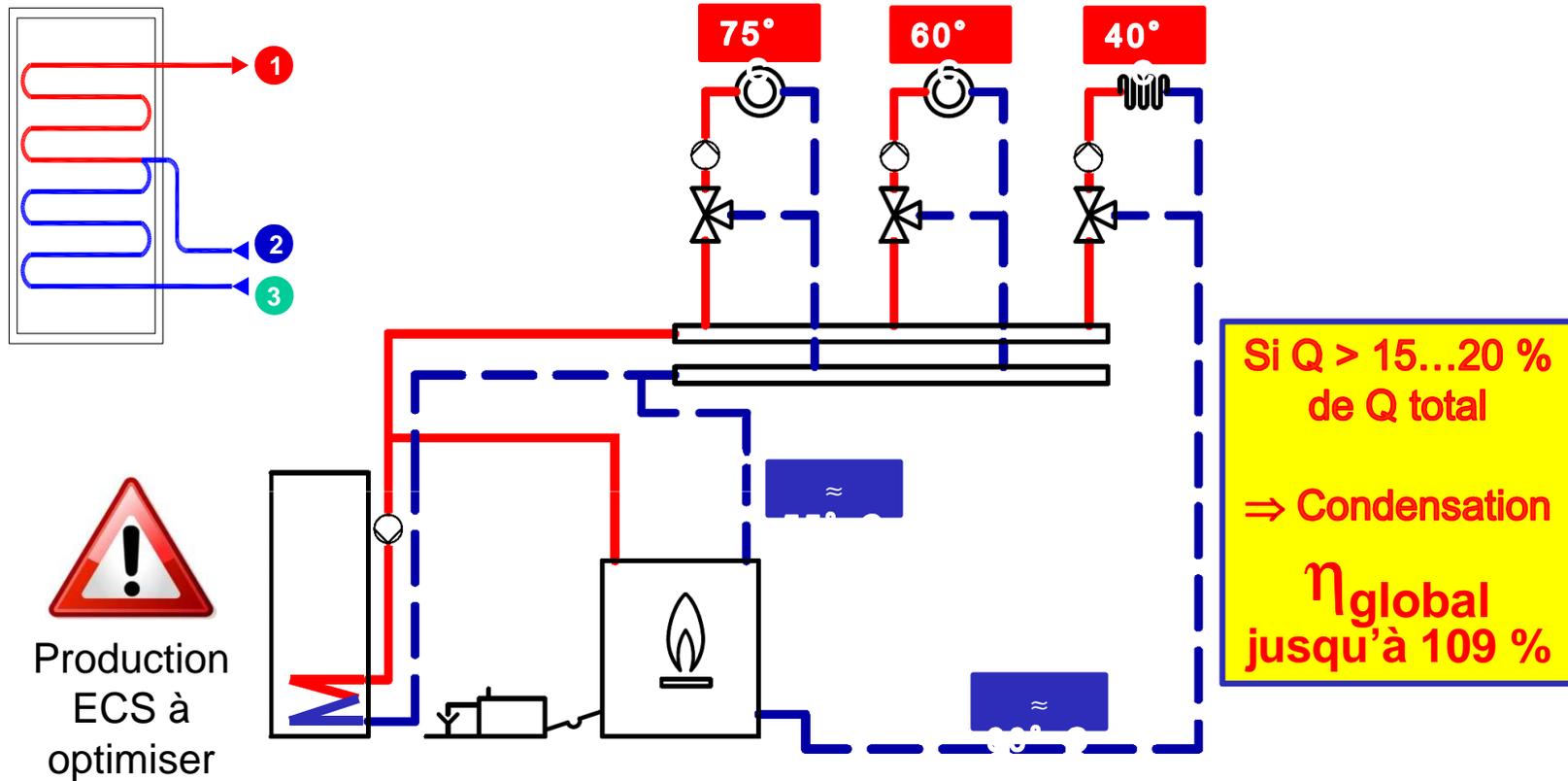
→ sur l'existant, on peut retrouver **plus du double !**

Les générateurs existants
sont souvent
surdimensionnés



Choisir une chaudière à condensation adaptée

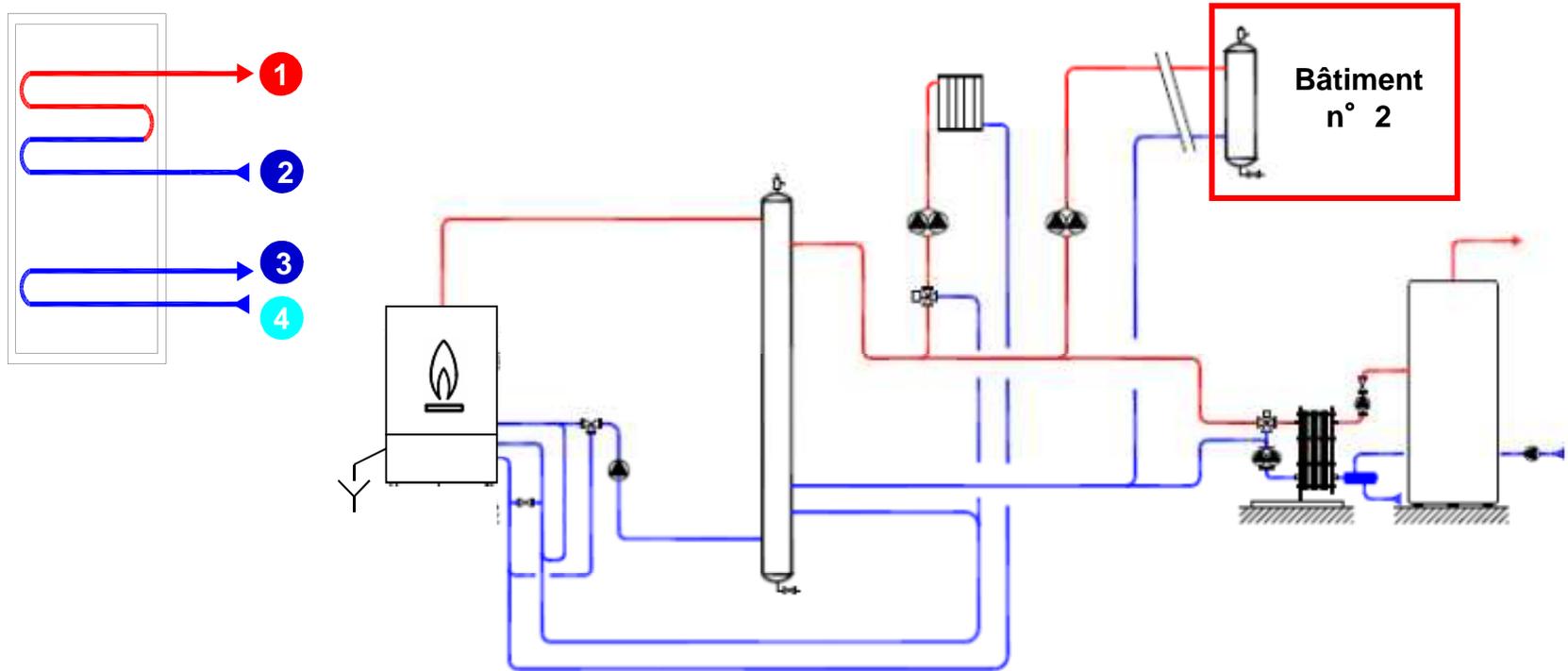
Pour les cas les plus courants



Chaudière à condensation avec 2 manchons de retour pour dissocier les retour les plus froid

Choisir une chaudière à condensation adaptée

Pour 10 à 20% des cas



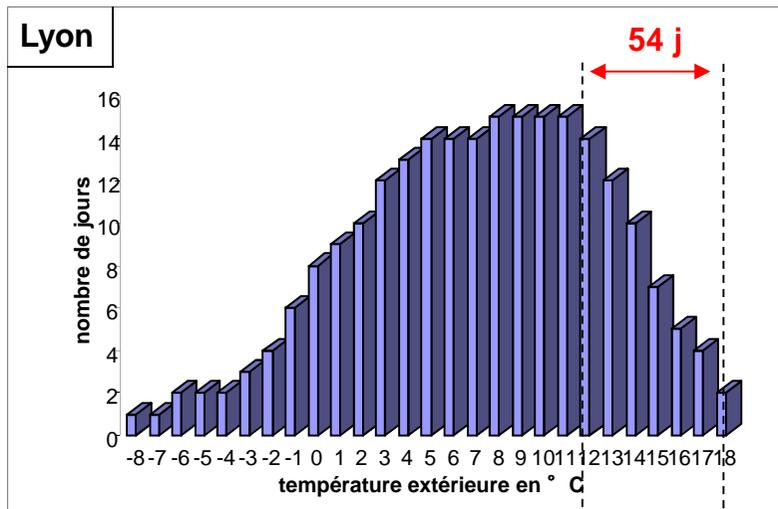
Condensation 4 piquages
pour alimentation de sous stations distantes ou prod. ecs inadaptée

Effet de la surpuissance après amélioration du bâti

1er cas : 1 chaudière 160 kW / modulation 20%

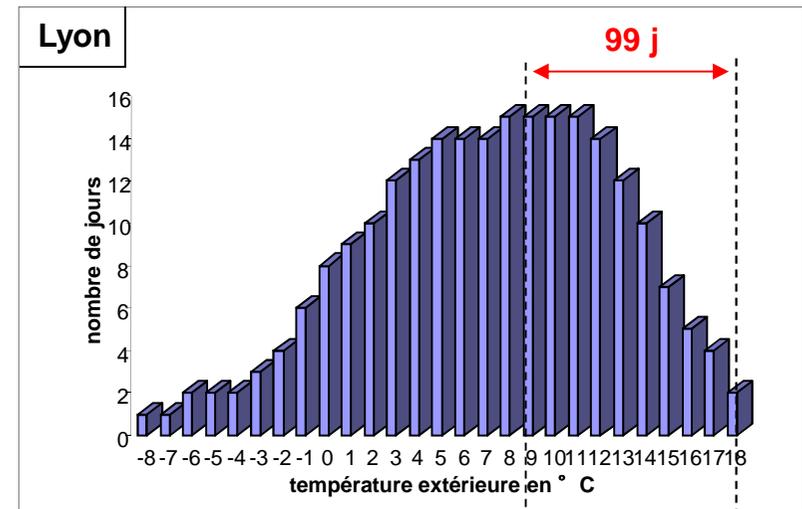
Avant rénovation du bâti

150 kW déperditions / 160 kW installés
7 % de surpuissance



Après rénovation du bâti

100 kW déperditions / 160 kW installés
60 % de surpuissance



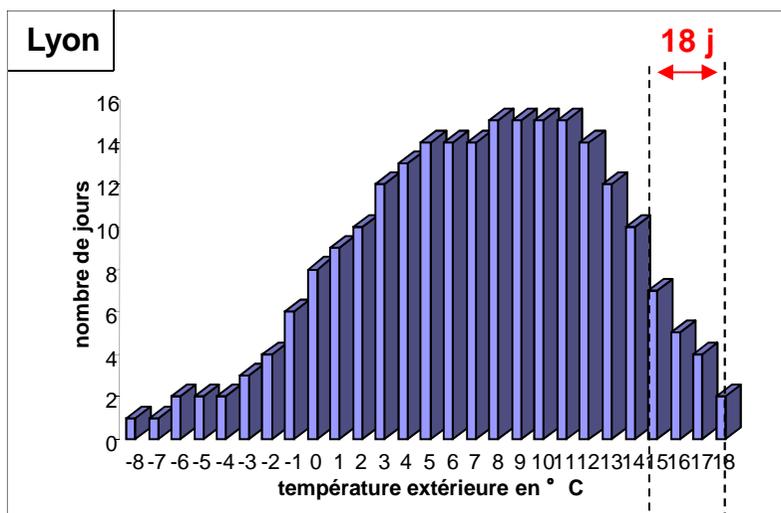
Enseignements et retours d'expérience des bâtiments basse énergie, pour mieux concevoir, construire et rénover demain !

Effet de la surpuissance après amélioration du bâti

2ème cas : 2 chaudières 80 kW / modulation 20%

Avant rénovation du bâti

150 kW déperditions / **160 kW** installés
7 % de surpuissance



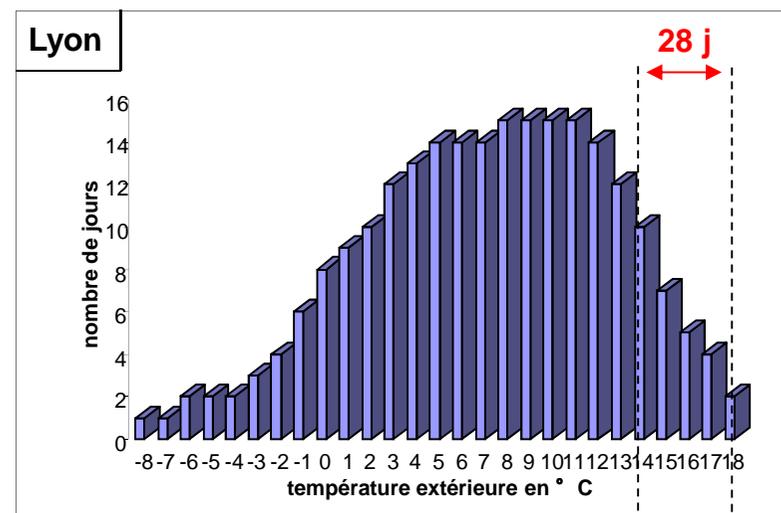
150kW
93%

16kW
10% mini

0kW
0%

Après rénovation du bâti

100 kW déperditions / **160 kW** installés
60 % de surpuissance



Besoins bâtiment 100kW
Modulation brûleur 62.5%

16kW
10% mini

0kW
0%

Effet de la surpuissance après amélioration du bâti

Avantages de la mise en place 2 chaudières

- ✓ Un taux de modulation plus adapté en mode chauffage
- ✓ Une puissance plus adaptée en mode ECS

→ Limitation des cycles M/A des générateurs

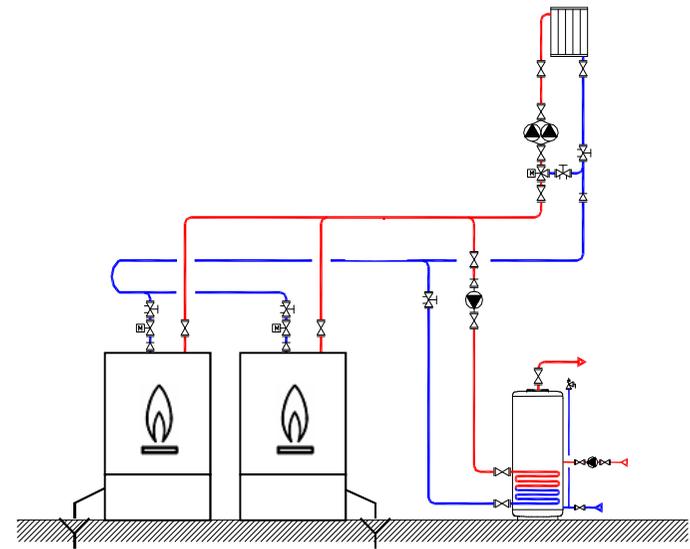
- Réduction pics de pollution
- Réduction pertes par préventilation
- Allongement durée de vie du générateur

Effet de la surpuissance après amélioration du bâti

Avantages de la mise en place 2 chaudières

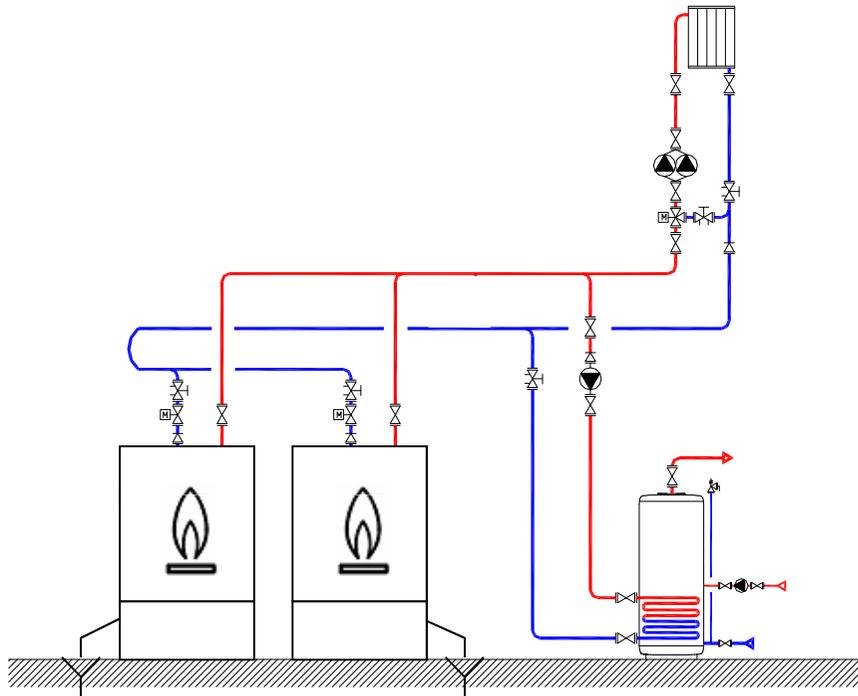
- ✓ Limitation des pertes sur le primaire l'été avec une seule chaudière en fonctionnement
- ✓ 50 % de sécurité en cas de panne

2 chaudières
= surinvestissement négligeable

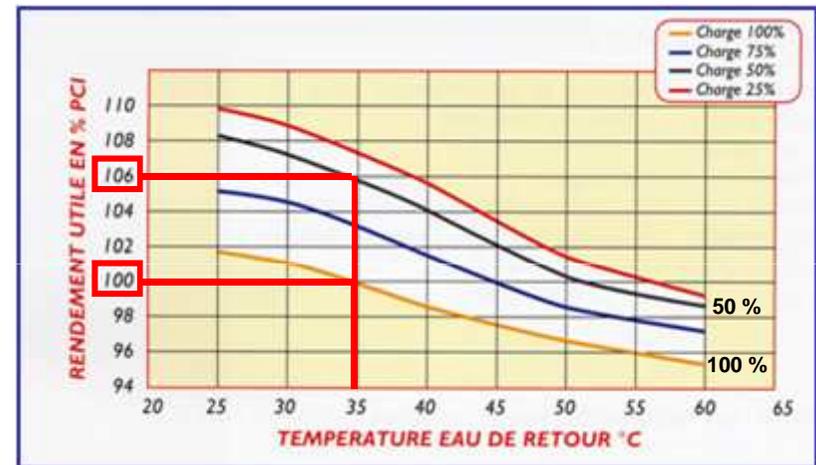


Cascade des chaudières condensation

Optimisation



Hypothèses :
50 % de besoins en puissance
T° retour = 35° C



Soit 50% sur chaque chaudière = cascade parallèle ?



2 chaudières à 50% = **106% PCI**

Soit 1 chaudière à 100% = cascade hiérarchique ?



1 chaudière à 100% = 100% PCI

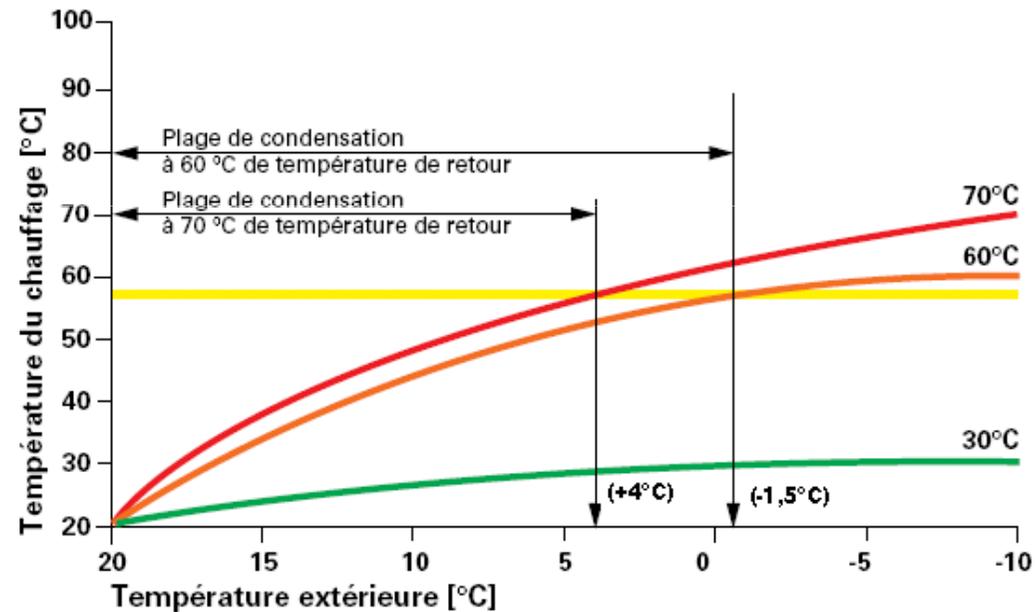
Privilégier le taux de charge chaudière le plus faible

Après amélioration du bâti

Effet de la baisse des déperditions

✓ Émetteurs surdimensionnés

→ baisse de la loi d'eau chauffage

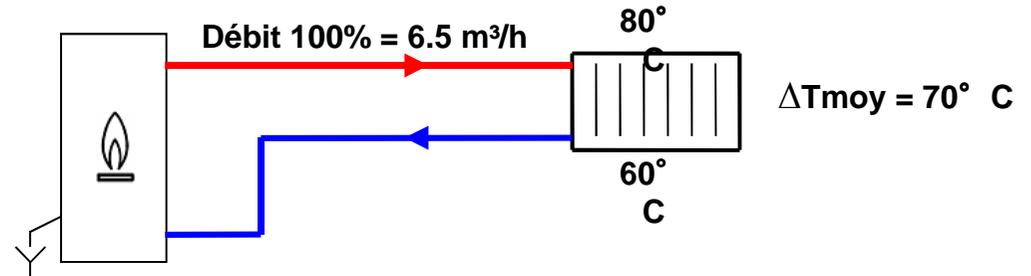


Après amélioration du bâti

Effet de la baisse des déperditions

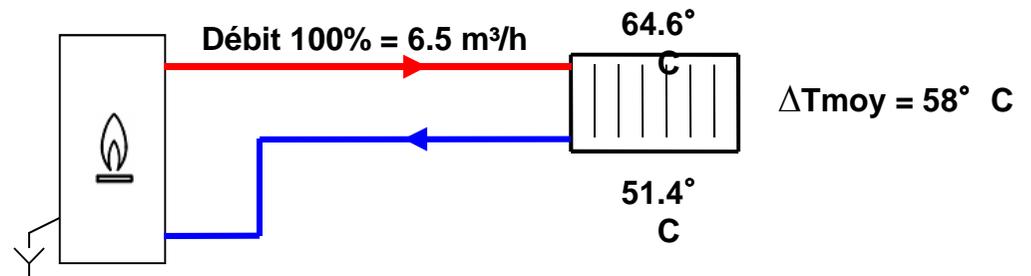
✓ Émetteurs surdimensionnés

Avant rénovation du bâti
150 kW



Après rénovation du bâti
100 kW

→ Abaissement loi d'eau



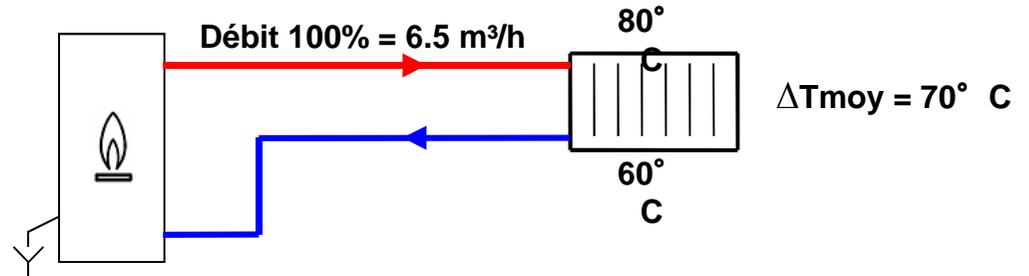
η annuel ↗

Après amélioration du bâti

Effet de la baisse des déperditions

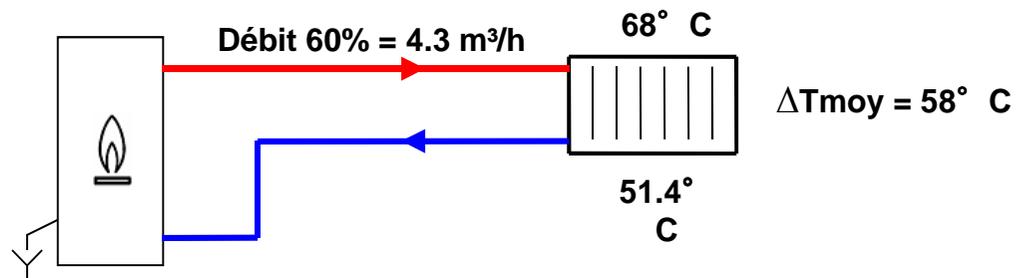
✓ Émetteurs surdimensionnés

Avant rénovation du bâti
150 kW



Après rénovation du bâti
100 kW

- Abaissement loi d'eau
- Abaissement débit jusqu'au générateur



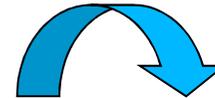
Consommation des circulateurs ↘

η annuel ↗↗

Après amélioration du bâti

Avantages baisse loi d'eau et débit

- ✓ Diminution des consommations électriques des circulateurs
- ✓ Diminution des pertes de distribution
- ✓ Amélioration du rendement utile (PCI)



Régime de T° des émetteurs (° C)	80/60	68/48
Chaudière Condensation	104	105.9
Chaudière Haut rendement	93.3	93.6

Jusqu'à 12.6% de gain de rendement

Baisser davantage les charges des occupants Soigner le poste de consommation ECS

✓ La réduction des consommations d'eau chaude sanitaire passe avant tout par :

. la mise en place de limiteurs de débit



. le nettoyage, la désinfection, l'équilibrage et l'isolation de la boucle de distribution



Baisser davantage les charges des occupants Soigner le poste de consommation ECS

- ✓ L'introduction d'ENR avec le solaire thermique permet d'atteindre plus facilement son objectif ou des labels encore plus exigeants



Privilégier la récupération d'énergie renouvelable et « gratuite »

Parution avril 2011 dans CFP et sur Xpair.com

JCE - 9 Octobre 2012



Condensation : comment optimiser son fonctionnement ?

Les réglementations thermiques récentes et la recherche de certificats d'économie d'énergie ont récemment permis de développer les chaudières dotées de chaudières à condensation. Pour autant, ces équipements, attractifs et prometteurs, sont-ils correctement installés et exploités ? Les logiciels de calcul réglementaires considèrent que l'environnement des chaudières est optimal ; ce n'est pas toujours le cas.

Dans cet article, Hervé Sébastia, chargé de missions nouveaux marchés collectifs au service marketing de la société Atlantic-Guillot revient sur tous ces points. Il y développe le savoir et l'expérience acquise par cette entreprise depuis plusieurs décennies dans le domaine de la condensation.

Que souhaitons-nous mettre en évidence dans ce dossier ? En priorité qu'il ne s'agit pas de placer des chaudières à condensation pour augmenter le rendement de son installation. Il faut tenir compte de l'environnement dans lequel elles sont installées et la façon dont elles sont exploitées. Après le passage en revue des paramètres qui influent sur la performance, nous développerons les fondamentaux de la condensation tout au long de cet article. Le lecteur retrouvera aussi quelques rappels essentiels ainsi que quelques cas pratiques d'optimisation de cette technologie étayés par des schémas simplifiés extraits de la «schématique haute performance Atlantic Guillot».

Introduction : les paramètres d'optimisation de la condensation

L'optimisation de la condensation et le gain théoriques qu'il est possible d'atteindre dépendra :

Rappel 1

Quelle technologie adopter face à l'acidité des condensats ?

Même si la chose est connue et partagée par la filière des thermiciens et par tous ceux qui se préoccupent de l'évacuation des condensats et des fumées depuis les premières expériences de la condensation il y a trente ans, il faut souligner que les matériaux et les apports de soudures utilisés dans les chaudières doivent être adaptés à l'agressivité des condensats. L'acidité des condensats issus des géné-

rateurs à gaz est équivalente à celle des eaux de pluie : leur potentiel hydrogène (pH) est de 4 à 5. En revanche, avec le combustible fioul, beaucoup plus chargé en soufre, ils sont encore plus agressifs : leur pH s'établit entre 2 et 3. C'est pour cette raison qu'il convient de les traiter pour les rendre neutre, avant de les rejeter à l'égout. Les chaudières condensation fonctionnant au fioul ayant des condensats très acides,

il faut par conséquent porter une attention particulière à la conception de leur condenseur. Une technique qui a fait ses preuves depuis les années 80 sur les récupérateurs de chaleur à condensation consiste à les réaliser en Inox 316 L et sans soudure (Totaleco) ; les liaisons sont d'origine dans les plaques tubulaires pour éviter de subir une corrosion par les condensats acides.

- du type de combustible qui alimente la chaudière ;
- du type de brûleur associé et de son réglage de combustion ;
- de la puissance mise en place par rapport aux besoins réels ;
- du type de régulation de cascade primaire adoptée en présence de plusieurs générateurs ;
- du type de régulation choisie pour piloter les différents circuits secondaires ;
- de la bonne communication entre les différents régulateurs primaire et secondaires de l'installation ;
- du type de chaudière à condensation sélectionnée, deux, trois ou quatre piquages.

1. Le combustible

Il faut rappeler que la performance de la condensation dépend en premier lieu du combustible. Les thermiciens le savent : entre le gaz et le fioul, il existe des différences de rendement

global annuel. Ce point est résumé dans le tableau 1 : il indique que le gain théorique maximal de rendement peut atteindre de 7 % à 11 % selon le combustible utilisé.

Type de combustible	PCS/PCI	Température de rosée
Gaz naturel Algérie (Fos)	1,11	58,1 °C
Propane commercial	1,08	53,9 °C
Fioul domestique	1,07	51,6 °C

Chaque combustible permet d'atteindre un niveau de PCS sur PCI optimal et une température de rosée spécifique.

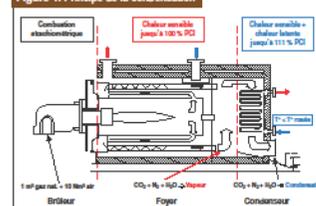
Ce rendement optimal s'obtient :

- par une combustion idéale, dite stochiométrique, basée – pour le cas du gaz naturel – sur un mélange de 1 m³ de combustible avec 10 Nm³ d'air ;
- par l'exploitation de la chaleur sensible des produits de combustion jusqu'à 100 % sur PCI (pouvoir calorifique inférieur) ;
- par la récupération de la chaleur latente, en condensant la vapeur d'eau contenue dans les fumées au contact d'un échangeur dont la température de surface doit être la plus basse possible et inférieure à la température du point de rosée. Cette transformation d'état, lorsqu'elle est complète, produit une énergie pouvant atteindre 11 % sur PCI.

2. Se rapprocher de la combustion idéale

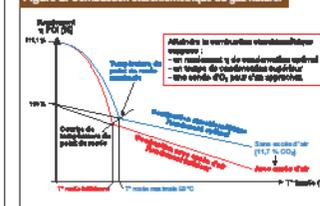
En second lieu, l'exploitant doit se rapprocher de la combustion stochiométrique. Sa maîtrise s'obtient par la limitation de l'excès

Figure 1. Principe de la condensation



La condensation repose sur l'exploitation complète de la chaleur sensible et de la chaleur latente.

Figure 2. Combustion stochiométrique au gaz naturel



La maîtrise de l'excès d'air permet d'approcher la courbe idéale. L'augmentation de l'excès d'air réduit le potentiel de condensation.



Enseignements et retours d'expérience des bâtiments basse énergie, pour mieux concevoir, construire et rénover demain !

JCE – 9 Octobre 2012

BBC et RT 2012 en résidentiel

Isolation du bâti et conséquences

JEAN FRANCOIS DUMAN

ROCKWOOL®



*Enseignements et retours d'expérience des bâtiments basse énergie,
pour mieux concevoir, construire et rénover demain !*

Le Bâti du Bâtiment Basse Consommation et de la RT2012

Les conséquences en conception de bâtiments

➔ Vers une évolution dans la technique constructive avant l'innovation

Généralisation des modes constructifs d'isolation
« **par l'EXTÉRIEUR** »

Développement des solutions d'isolation
RÉPARTIE

➔ Vers une meilleure définition des solutions d'isolation

Expression de la **performance de la paroi**
en termes de déperdition thermique totale (Up)

Choix des matériaux isolants en **intégrant l'ensemble des caractéristiques**

Exemple de point de vigilance sur les évolutions constructives Des immeubles BBC... en toute sécurité

➔ L'isolation thermique par l'extérieur n'est pas une innovation

Rénovation du parc social dans les années 80
avec 60 mm d'isolant...

➔ **MAIS** passer de 60mm à 120mm n'est pas sans
conséquence sur la **SÉCURITÉ INCENDIE**



➔ **Les règles de sécurité EXISTENT**

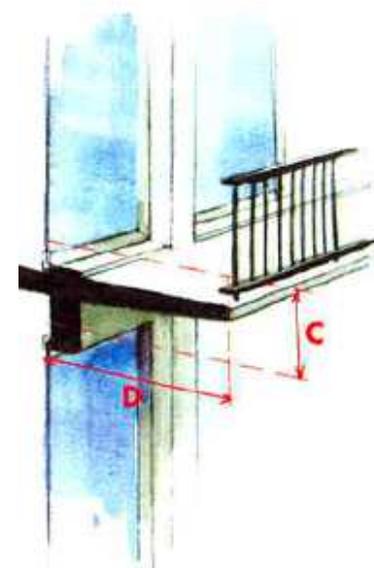
Des immeubles BBC... en toute sécurité Les règles à respecter

Exemple de la façade pour un immeuble de 4 étages ou plus

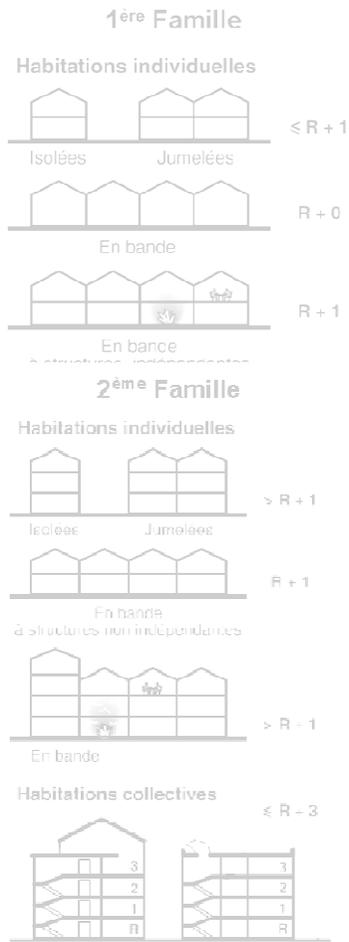


Il convient de mettre en façade des systèmes difficilement « allumables » et ne propageant pas facilement un incendie (Classement Euroclasse)

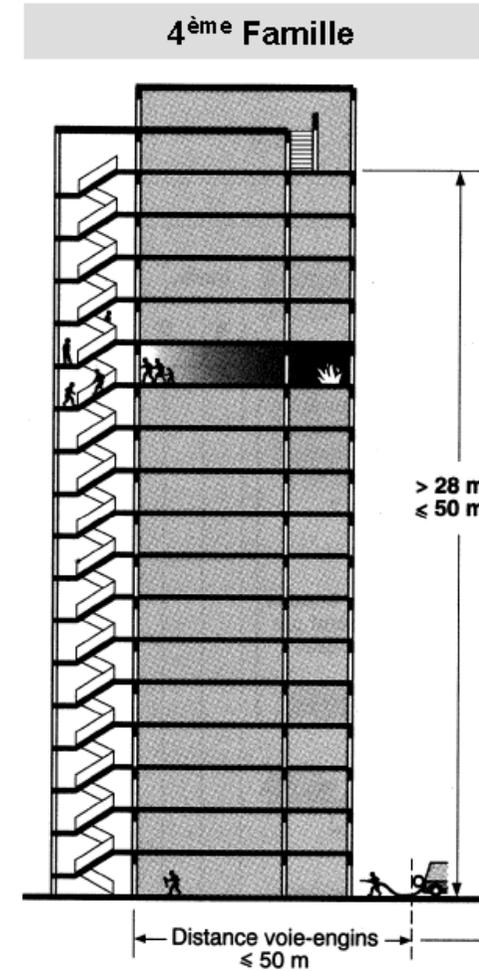
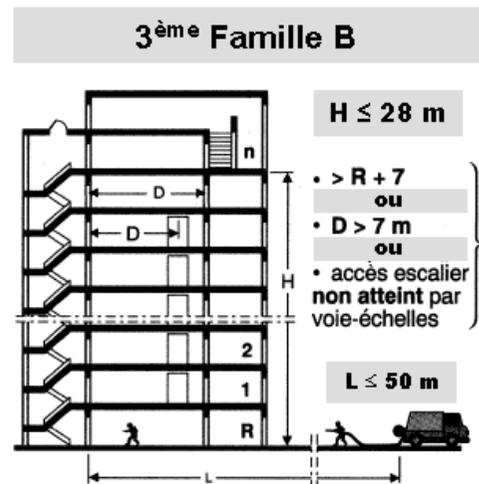
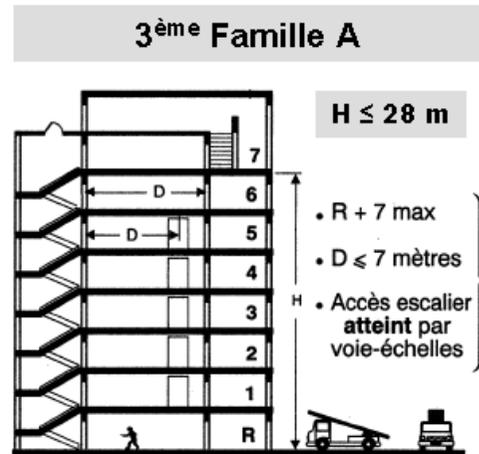
Il convient de respecter des distances minimales entre chaque ouverture (**distance C+D**) en fonction de la quantité équivalente de combustible installée sur la façade (Masse Combustible Mobilisable).



La Règlementation Applicable Cas des Bâtiments d'Habitation



Illustrations : source Le Moniteur, Guide sécurité incendie



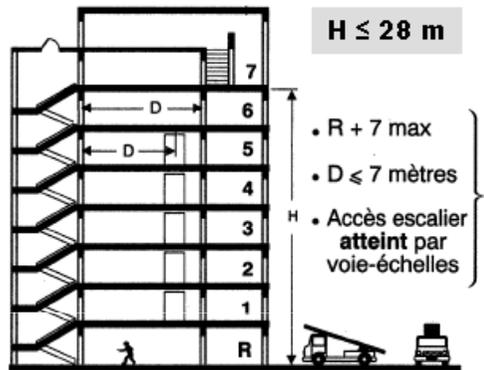
Règlementation Applicable

Bâtiments d'Habitation des 3ème et 4ème familles

Les solutions applicables en ITE

Famille 3A

3ème Famille A



	INTERDIT
	SOUS CONTRAINTES
	AUTORISE

Isolation sous enduit

		"C+D" de la façade		
		≥ 0,6m	≥ 0,8m	≥ 1,1m
Enduit Hydraulique	Isolant EUROCLASSE A1			
	Isolant PCS ≈ 0,70 MJ/m ² /mm		≤ 100mm	
Enduit Organique	Isolant EUROCLASSE A1	Baie > 1,00m ²		
	Isolant PCS ≈ 0,70 MJ/m ² /mm		≤ 80mm	

Bardage ventilé

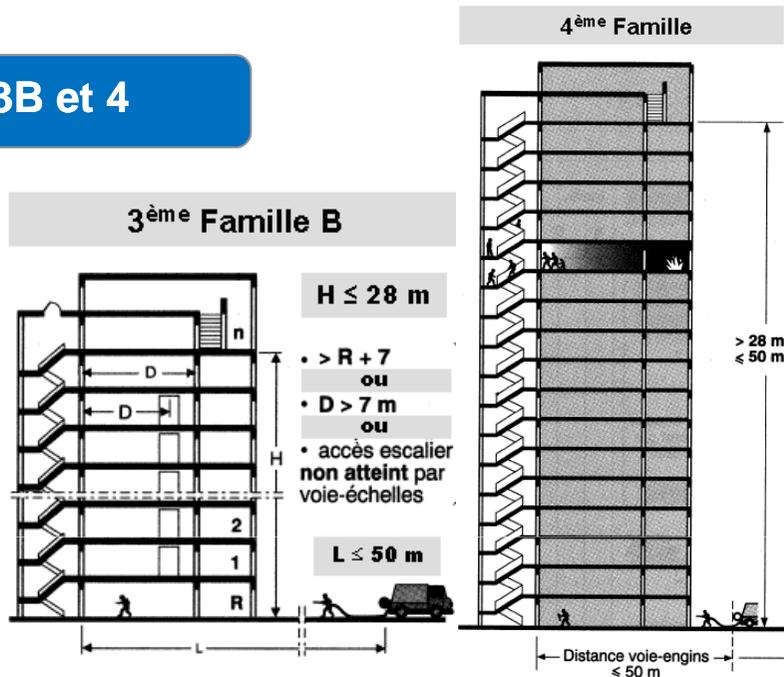
		"C+D" de la façade		
		≥ 0,6m	≥ 0,8m	≥ 1,1m
Parement avec un PCS ≈ 40 MJ/m ²	Isolant EUROCLASSE A1	Baie > 1,45m ²		
Parement avec un PCS ≈ 250 MJ/m ²	Isolant EUROCLASSE A1			



Enseignements et retours d'expérience des bâtiments basse énergie, pour mieux concevoir, construire et rénover demain !

Choix d'un isolant Euroclasse A1 en logement collectif soumis à la réglementation

Famille 3B et 4



Isolation sous enduit

Enduit Hydraulique	Isolant EUROCLASSE A1	≥ 0,8m	≥ 1,0m	≥ 1,3m
	Isolant PCS ≈ 0,70 MJ/m ² /mm	≤ 100mm		
Enduit Organique	Isolant EUROCLASSE A1	Baie > 1,00m ²		
	Isolant PCS ≈ 0,70 MJ/m ² /mm	≤ 80mm		

Bardage ventilé

Parement avec un PCS ≈ 40 MJ/m ²	Isolant EUROCLASSE A1	"C+D" de la façade		
		≥ 0,8m	≥ 1,0m	≥ 1,3m
Parement avec un PCS ≈ 250 MJ/m ²	Isolant EUROCLASSE A1	Baie > 1,45m ²		

	INTERDIT
	SOUS CONTRAINTES
	AUTORISE



Enseignements et retours d'expérience des bâtiments basse énergie, pour mieux concevoir, construire et rénover demain !

En conclusion

➔ TRAITER LE BÂTI = FAIRE SIMPLE

Faire **simple** avec des techniques traditionnelles pour **isoler la partie courante et les ponts thermiques** et pour **traiter l'étanchéité à l'air**

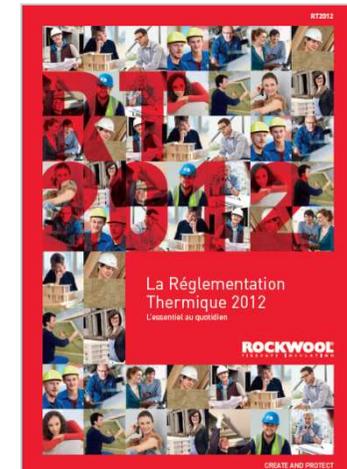
Faire **simple** avec produits et des systèmes **certifiés**

Faire **simple** tout en **enlevant ses œillères thermiques** pour définir des systèmes efficaces

Faire **simple** tout en **sécurisant les personnes et les biens**

➔ Pour plus d'information consulter notre documentation :

ROCKWOOL RT 2012



JCE – 9 Octobre 2012

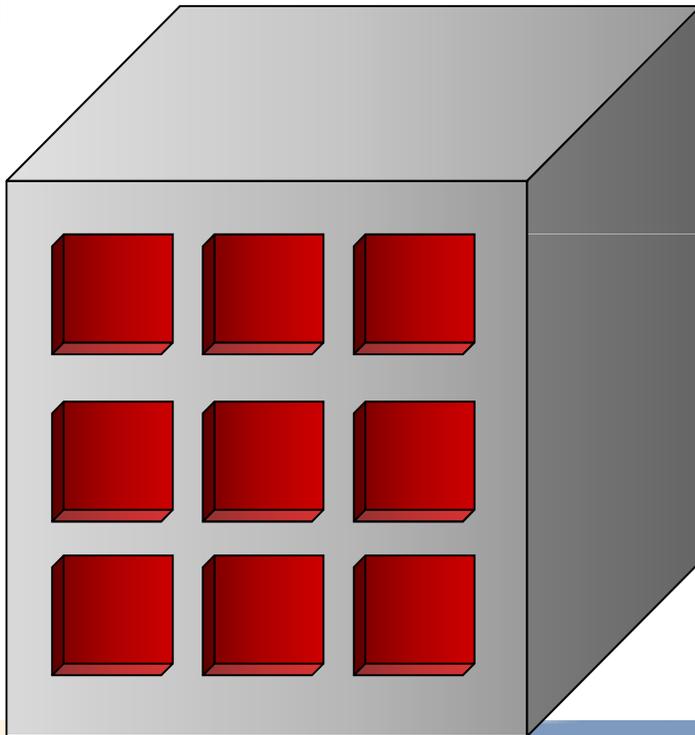
La rénovation optimisée = une programmation intelligente

Adaptation du système dans le temps

Cas des boucles à eau chaude

Pompe à variation de vitesse

(Frédéric Massip)



*Enseignements et retours d'expérience des bâtiments basse énergie,
pour mieux concevoir, construire et rénover demain !*

JCE – 9 Octobre 2012

La rénovation optimisée = une programmation intelligente

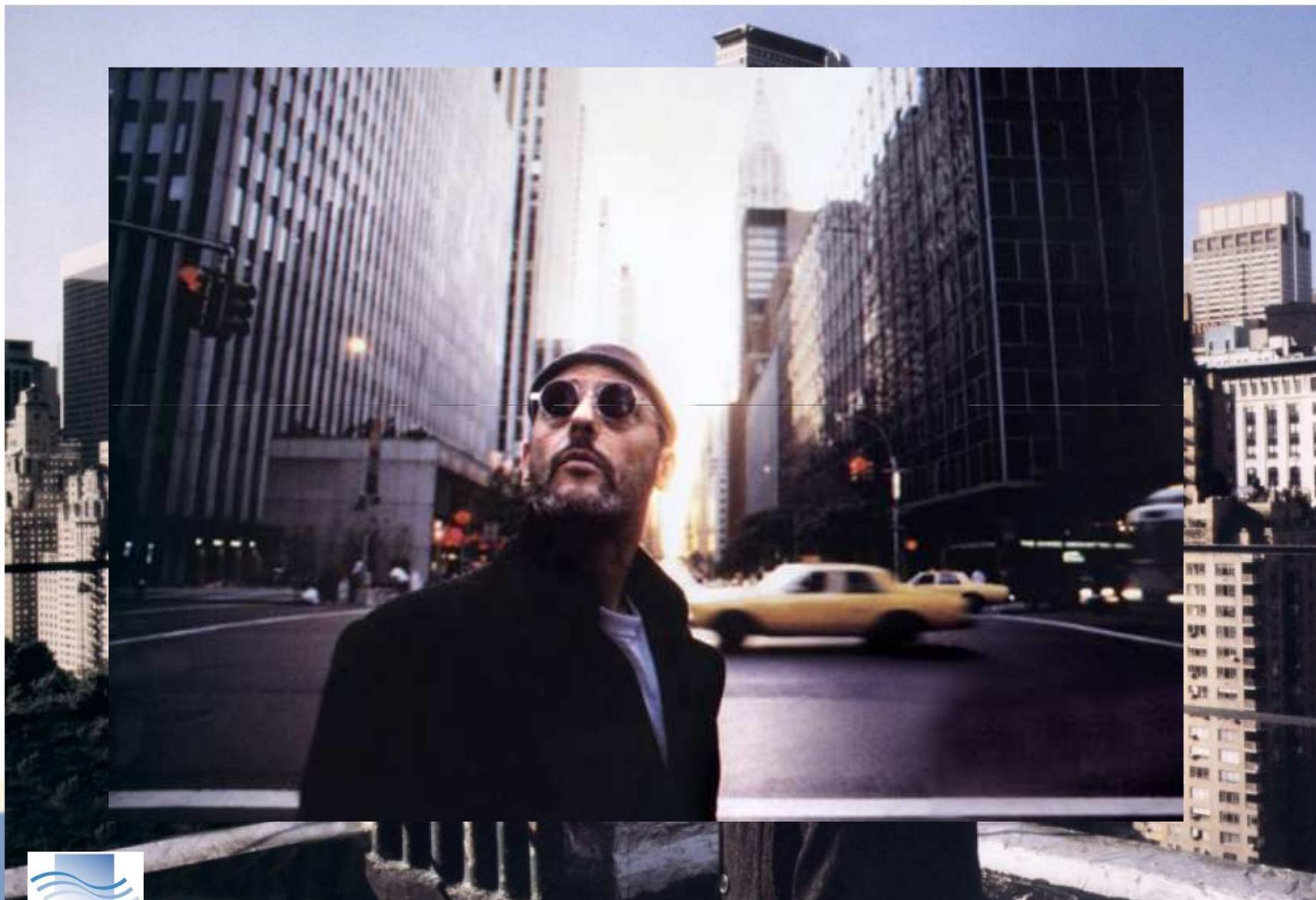
31 millions de Logements en réno



*Enseignements et retours d'expérience des bâtiments basse énergie,
pour mieux concevoir, construire et rénover demain !*

JCE – 9 Octobre 2012

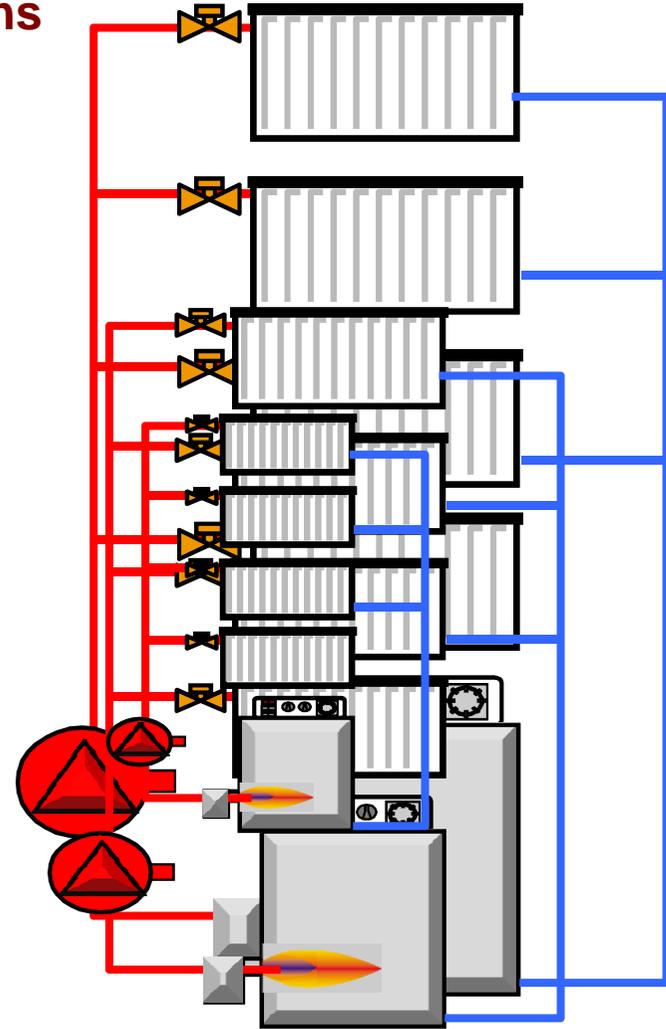
La rénovation optimisée = une programmation intelligente



pour mieux concevoir, construire et rénover demain !

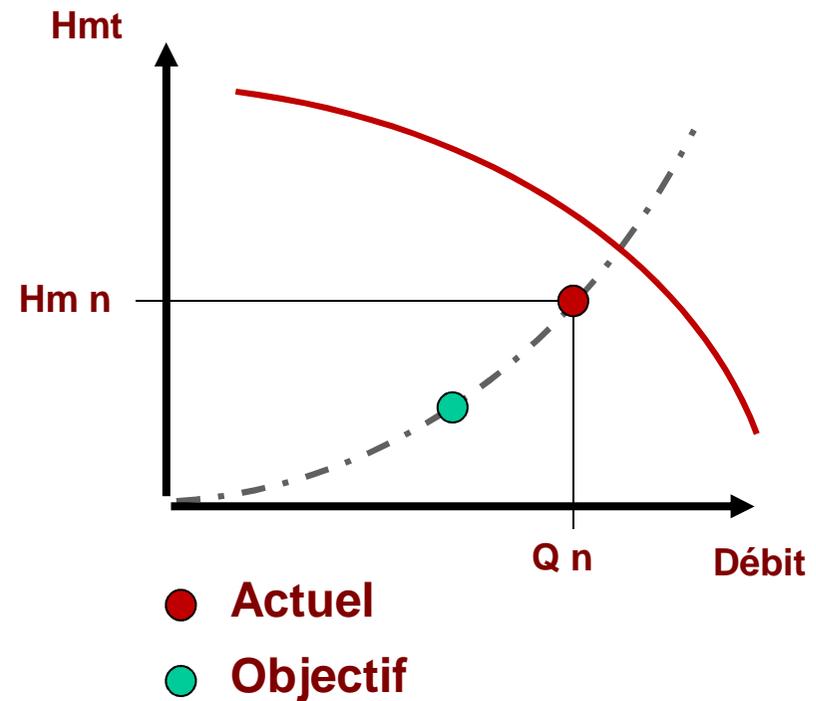
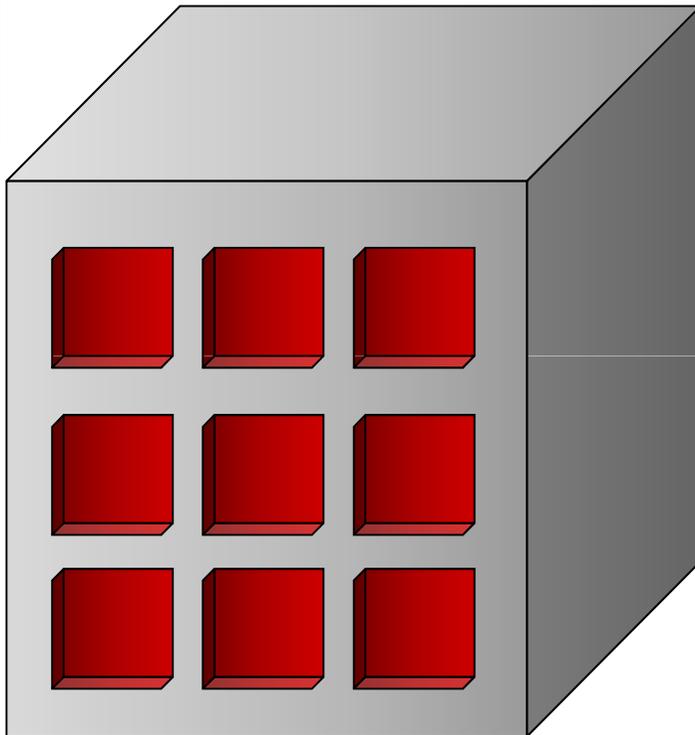
JCE – 9 Octobre 2012

Comment déterminer un système qui s'adapte à la réduction des besoins d'un bâtiment?



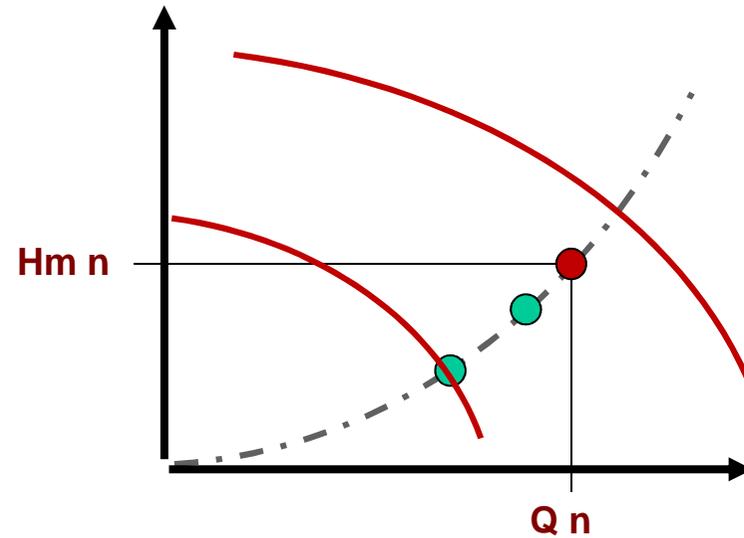
Enseignements et retours d'expérience des bâtiments basse énergie, pour mieux concevoir, construire et rénover demain !

Robinets thermostatiques et pompes à variation de vitesse des équipements qui vont suivre l'évolution des besoins.



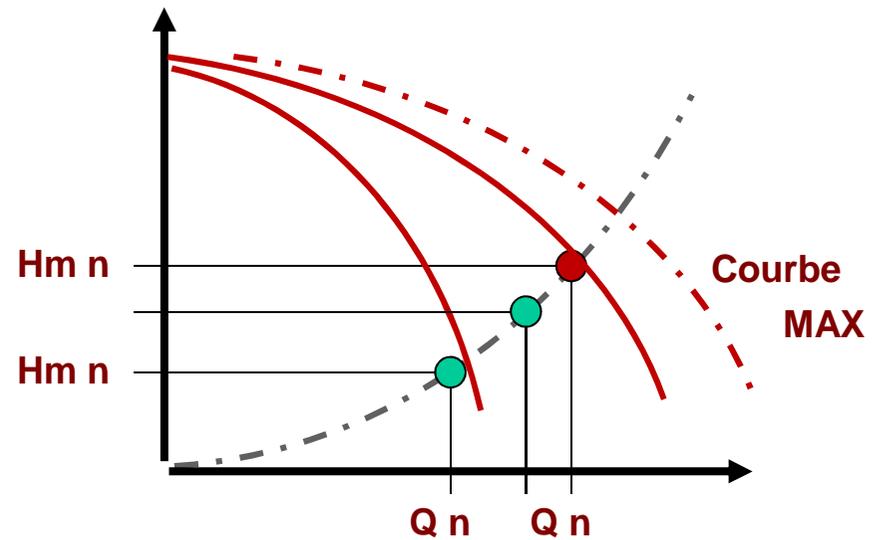
JCE – 9 Octobre 2012

Robinets thermostatiques et pompes à variation de vitesse des équipements qui vont suivre l'évolution des besoins.

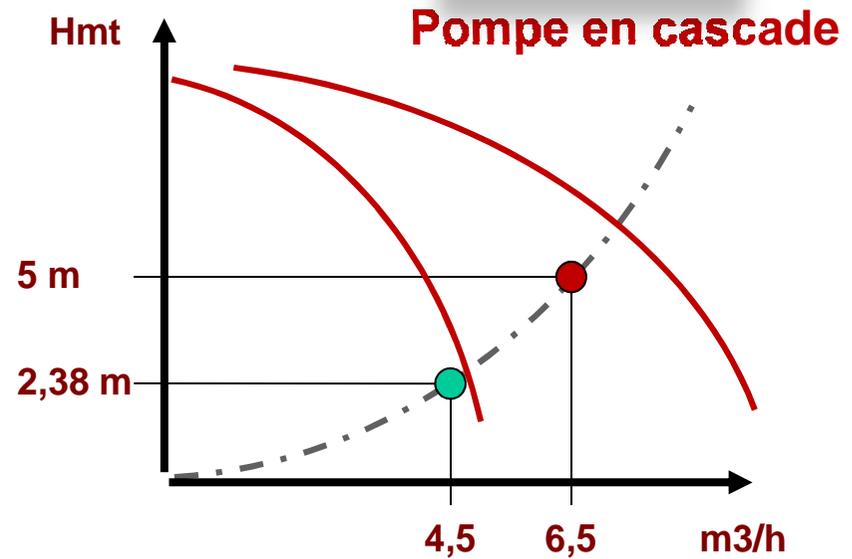


Enseignements et retours d'expérience des bâtiments basse énergie, pour mieux concevoir, construire et rénover demain !

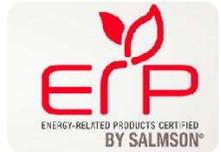
Robinets thermostatiques et pompes à variation de vitesse des équipements qui vont suivre l'évolution des besoins.



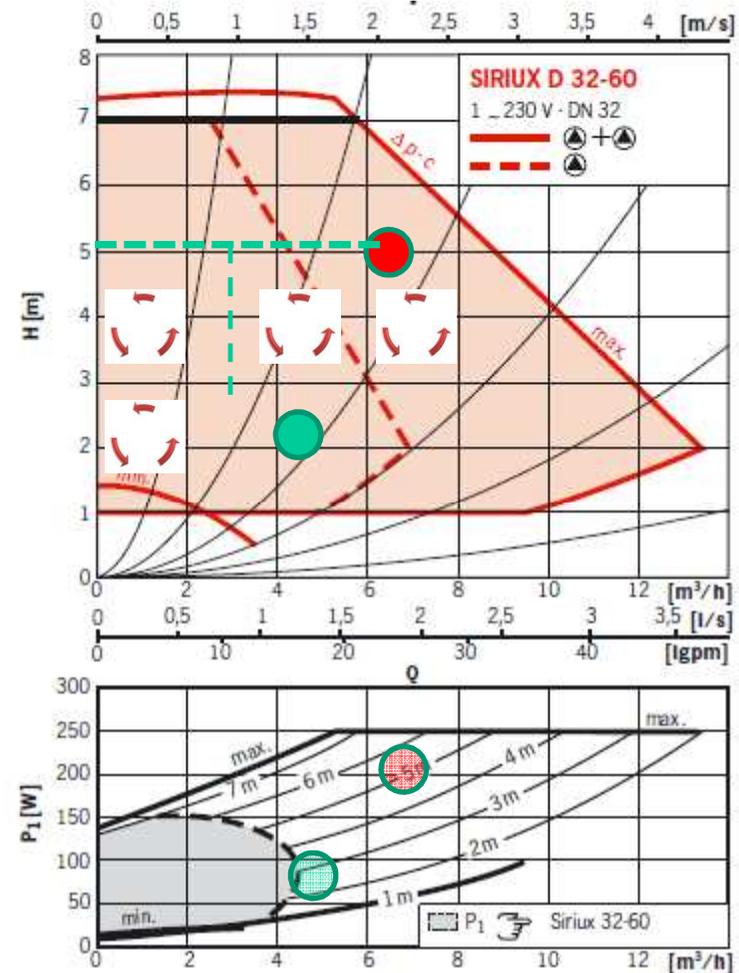
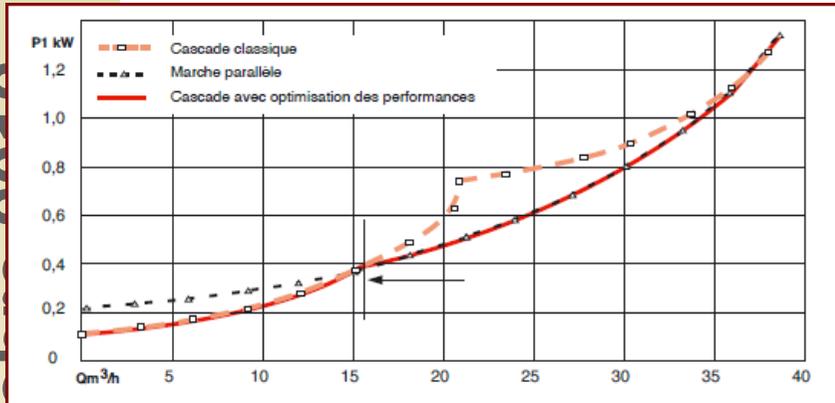
Robinets thermostatiques et pompes à variation de vitesse des équipements qui vont suivre l'évolution des besoins.



Principe Cascade Syncro.



JCE - 9 Oct

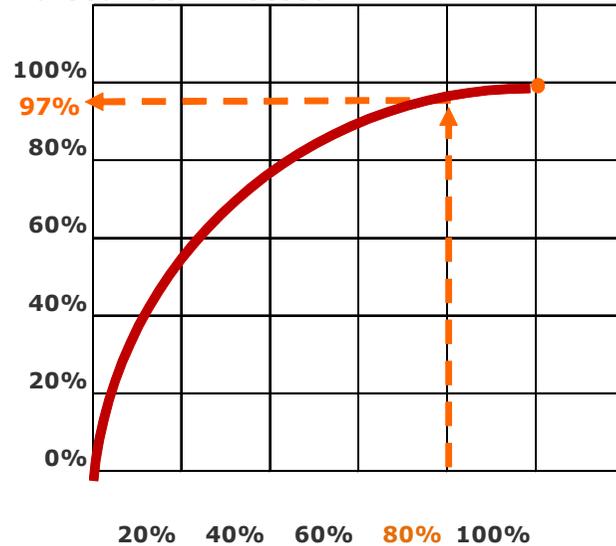


Enseignements et retours d'expérience des bâtiments basse énergie, pour mieux concevoir, construire et rénover demain !

Pompes et circulateurs - la variation de vitesse

LES ECONOMIES D'ENERGIE

Puissance Emetteur

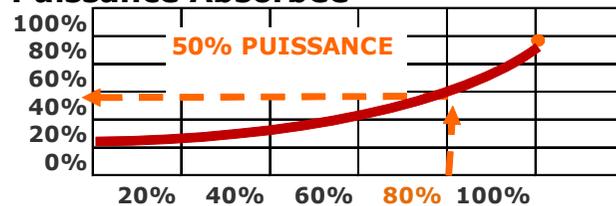


Debit	Hmt	Puissance P1
$n1/n2$	$(n1/n2)^2$	$(n1/n2)^3$
-20%	-36%	-49%

Soit P1 divisé par 2

Débit (Q) Si le débit passe de 6,5 m³/h à 4,5 m³/h

Puissance Absorbée



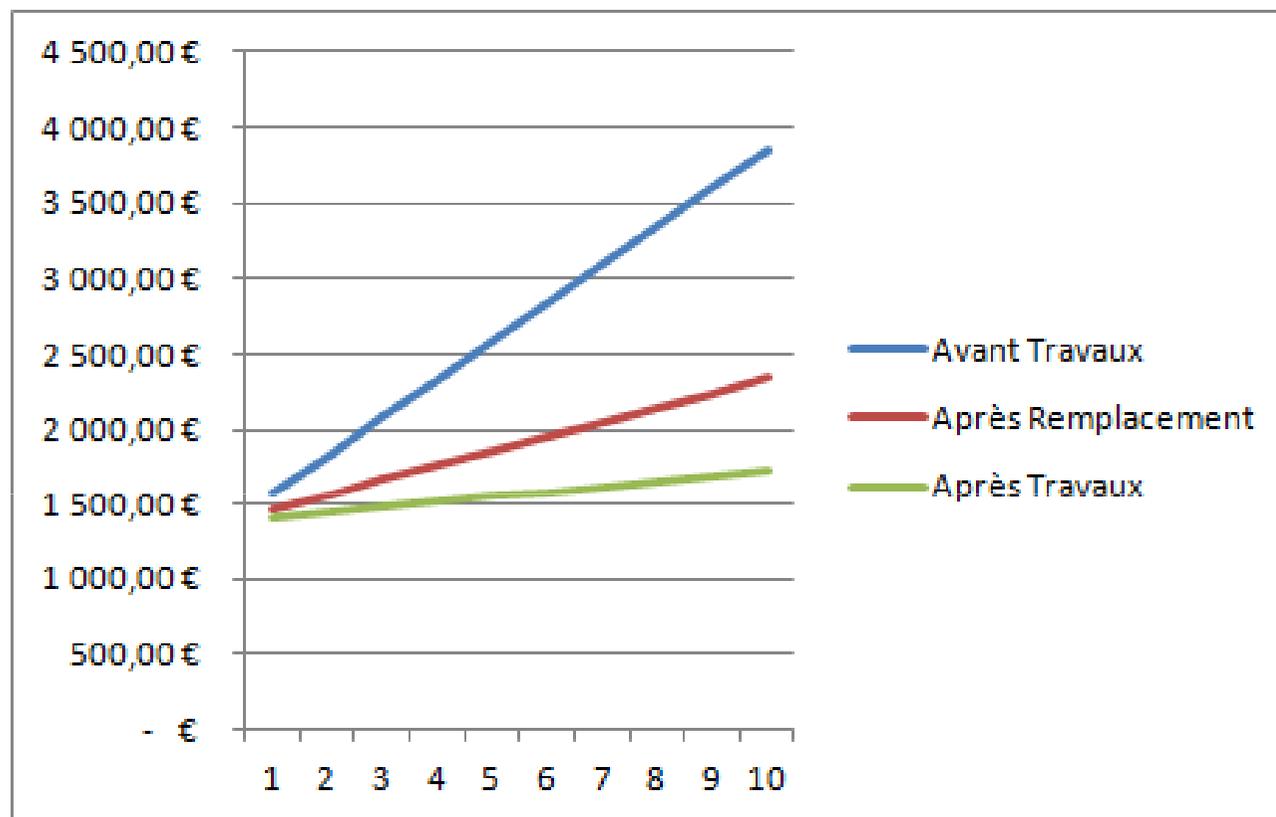
Debit	Hmt	Puissance P1
1,4	2,1	3
-31%	-52%	-67%

Soit P1 divisé par 3



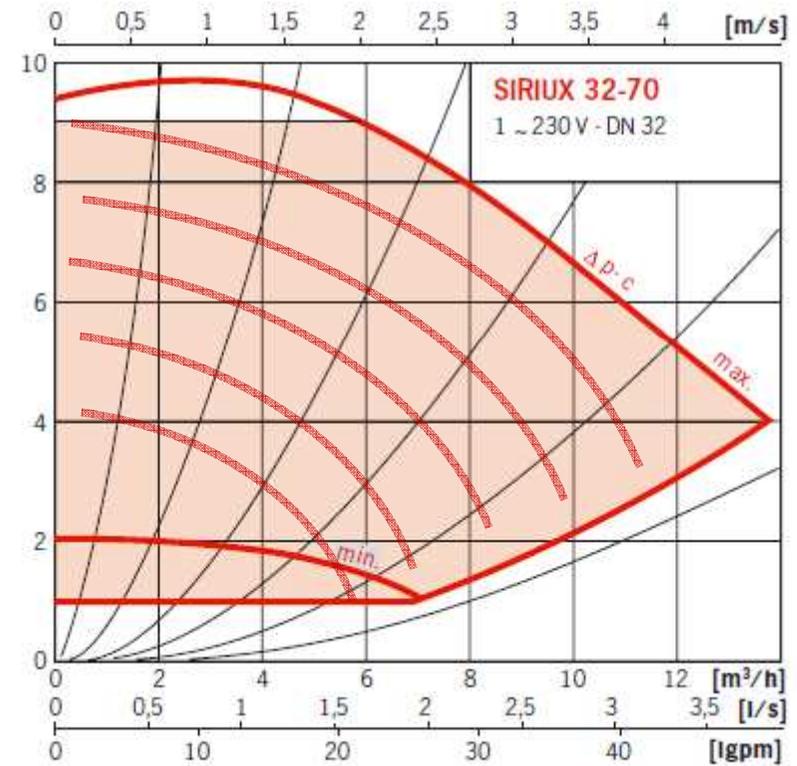
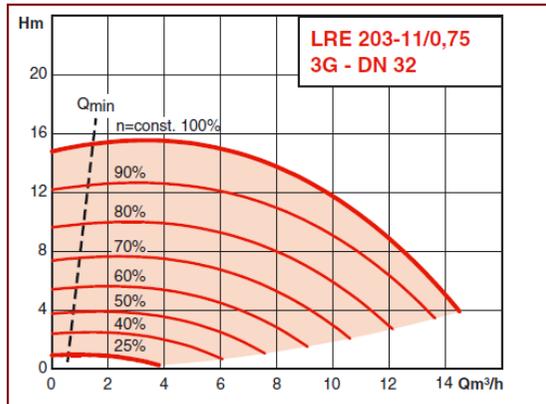
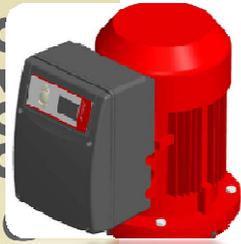
Enseignements et retours d'expérience des bâtiments basse énergie, pour mieux concevoir, construire et rénover demain !

Pompes et circulateurs - la variation de vitesse LES ECONOMIES D'ENERGIE



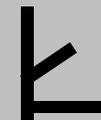
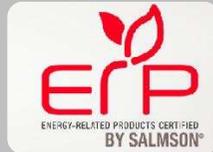
	Q	Hmt	Référence	Mode	Prix Tarif	Puissance consommée Annuelle *	Coût annuel	Economie			
								1 an	3 ans	5 ans	10 ans
Avant Travaux	6,5	5	DXM 32 80	Secours	1 324,00 €	2107,0 kW	252,84 €				
Après Remplaceme	6,5	5	Siriox D 32 60	Parallèle	1 374,00 €	805,3 Kw	96,63 €	156,21 €	468,63 €	781,05 €	1 562,10 €
Après Travaux	4,5	2,38	Siriox D 32 60	Secours	1 374,00 €	296,5 Kw	35,59 €	217,25 €	651,75 €	1 086,25 €	2 172,50 €

Le mode vitesse constante



*Enseignements et retours d'expérience des bâtiments basse énergie,
pour mieux concevoir, construire et rénover demain !*

Réseaux à débit variable



Conséquences avec VEV Pc sur réseau variable peu autoritaire

■ Conséquences avec VEV Pv sur réseau variable autoritaire

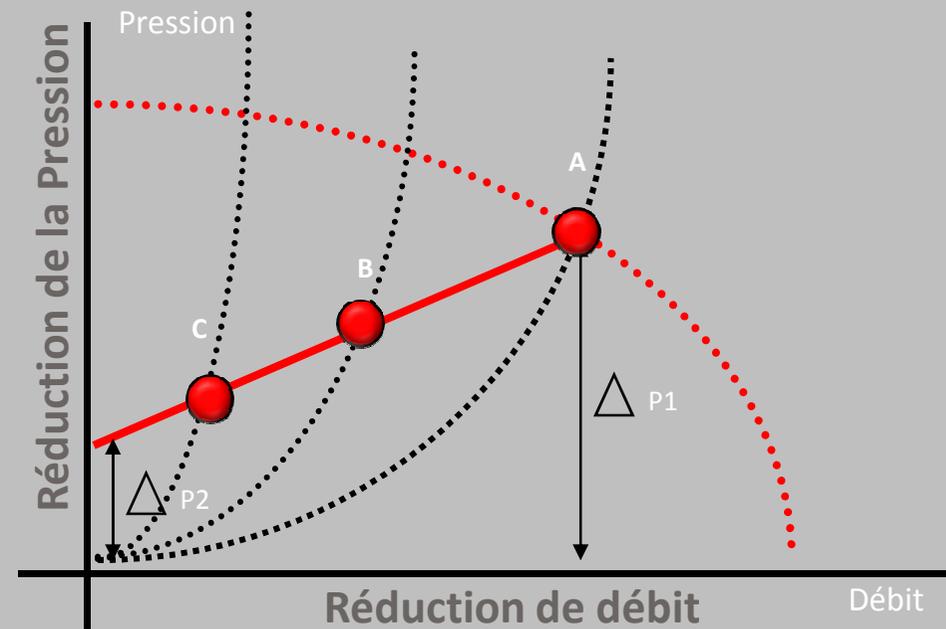
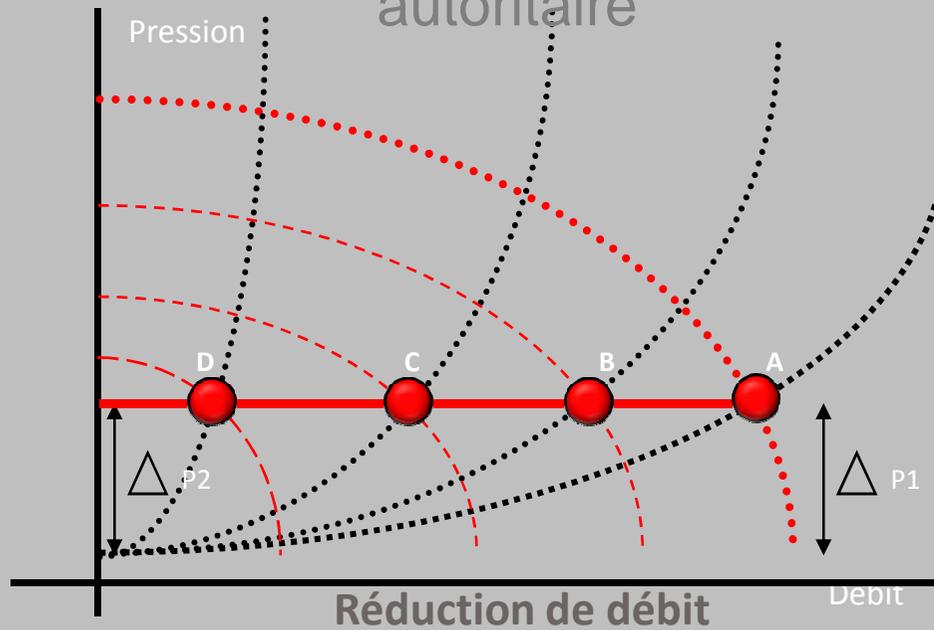
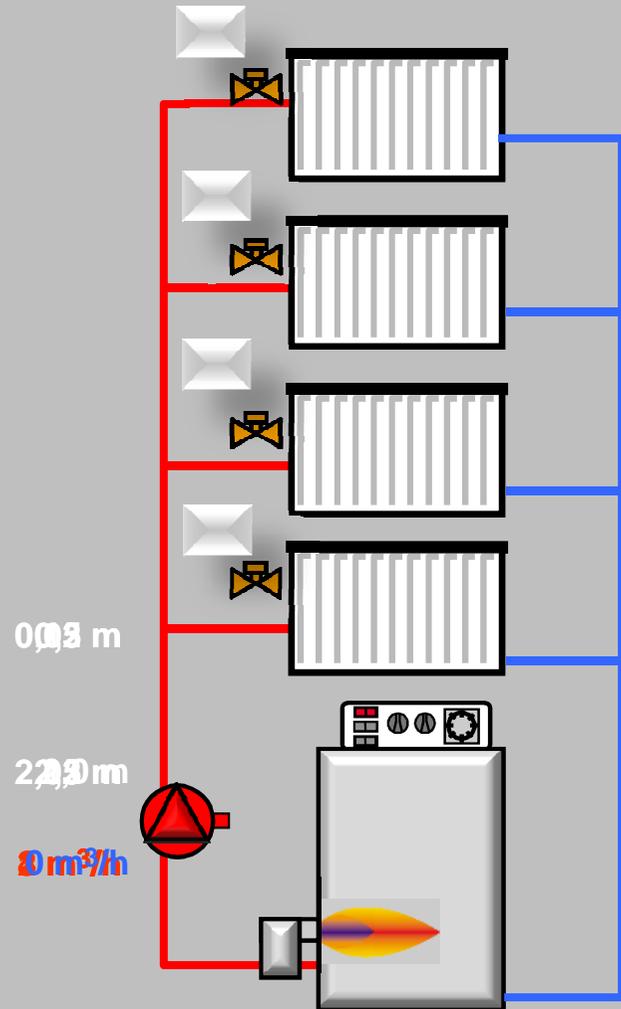


ILLUSTRATION D-P CONSTANT



Principe Delta P constante

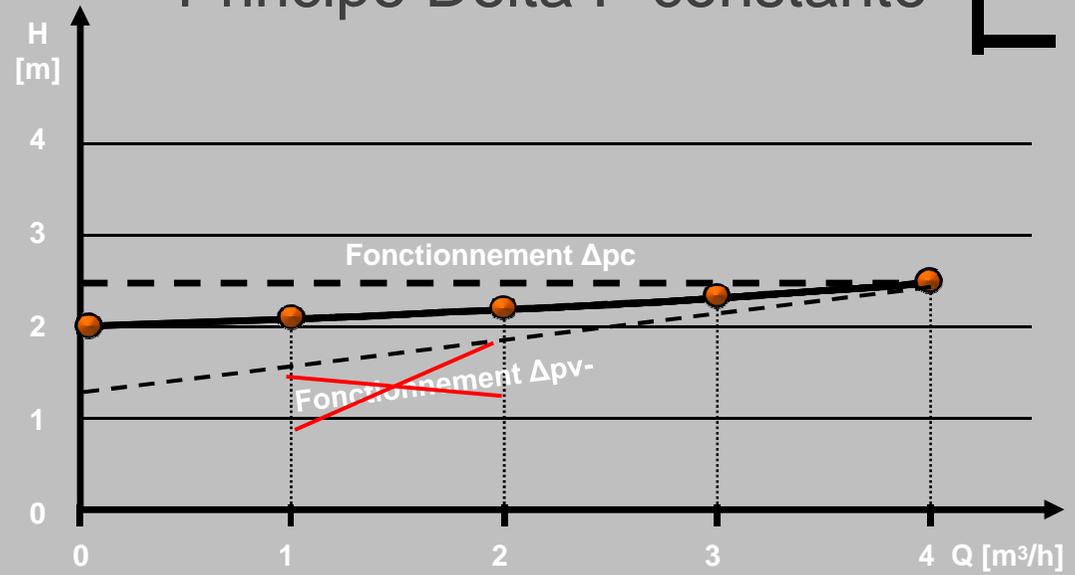
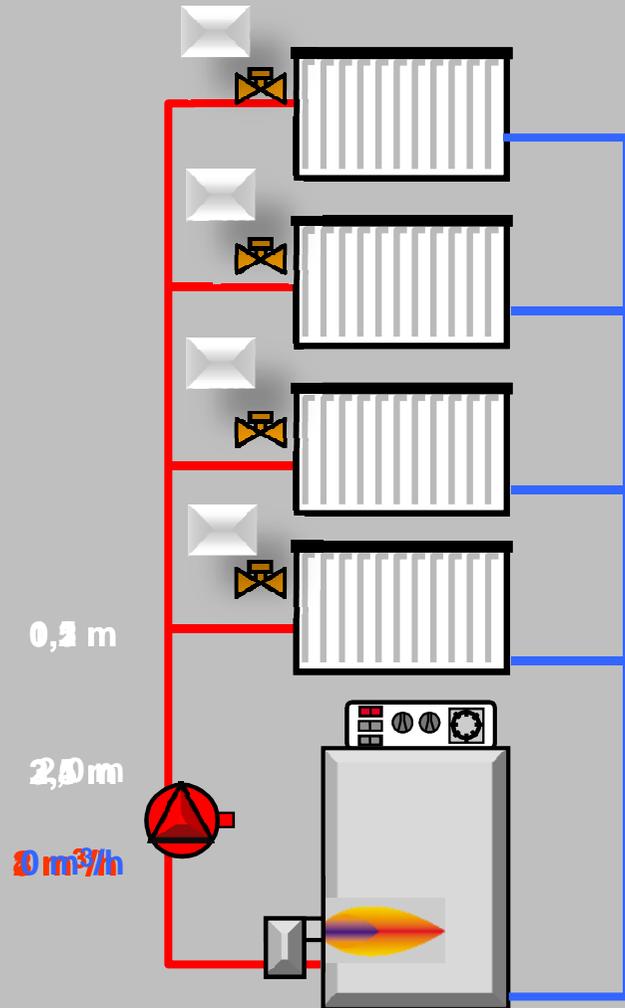
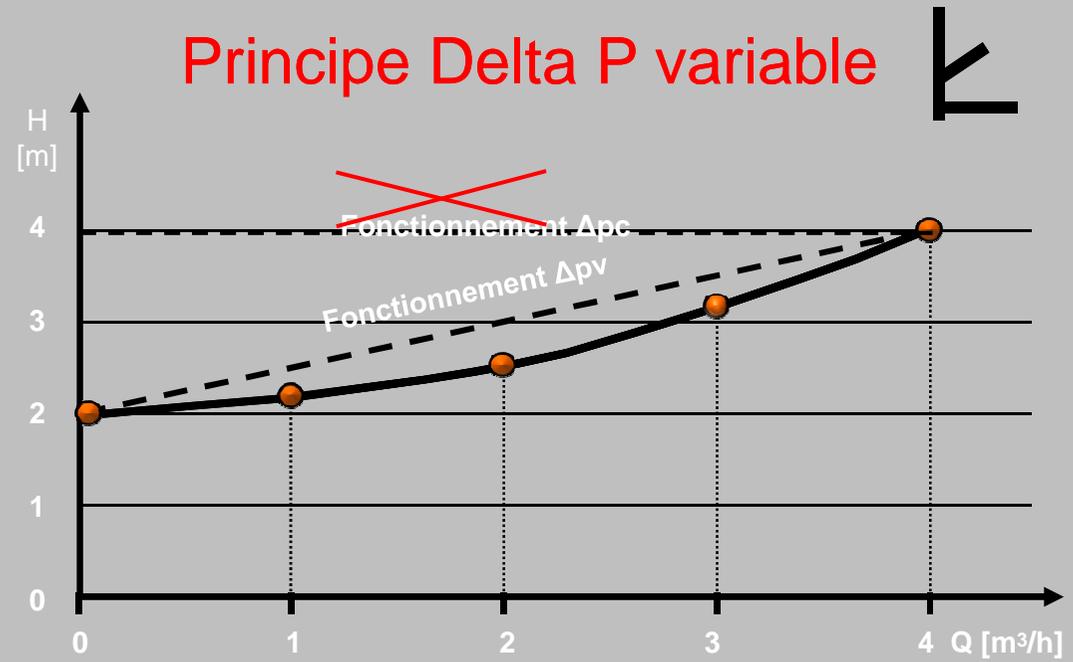


ILLUSTRATION D-P VARIABLE

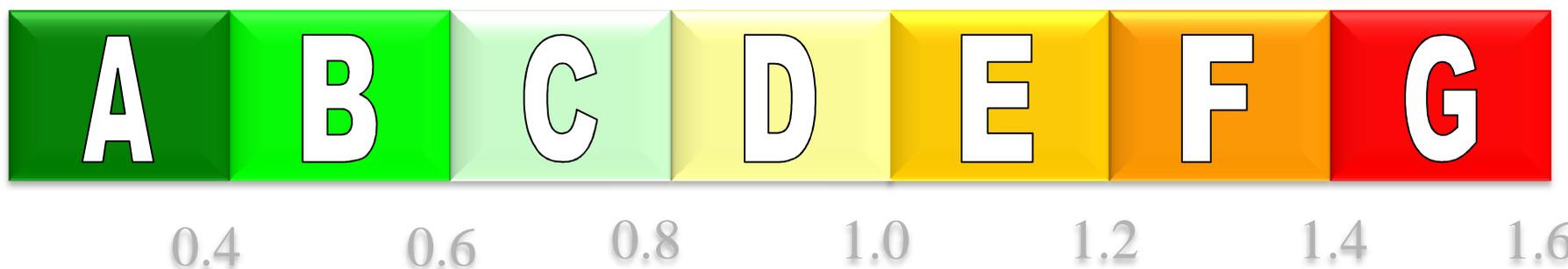


Principe Delta P variable



A Noter !!!!!

L'indice EEI et Labelling CIRCULATEURS



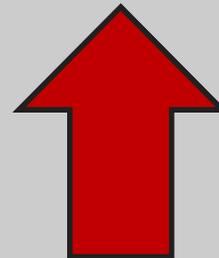
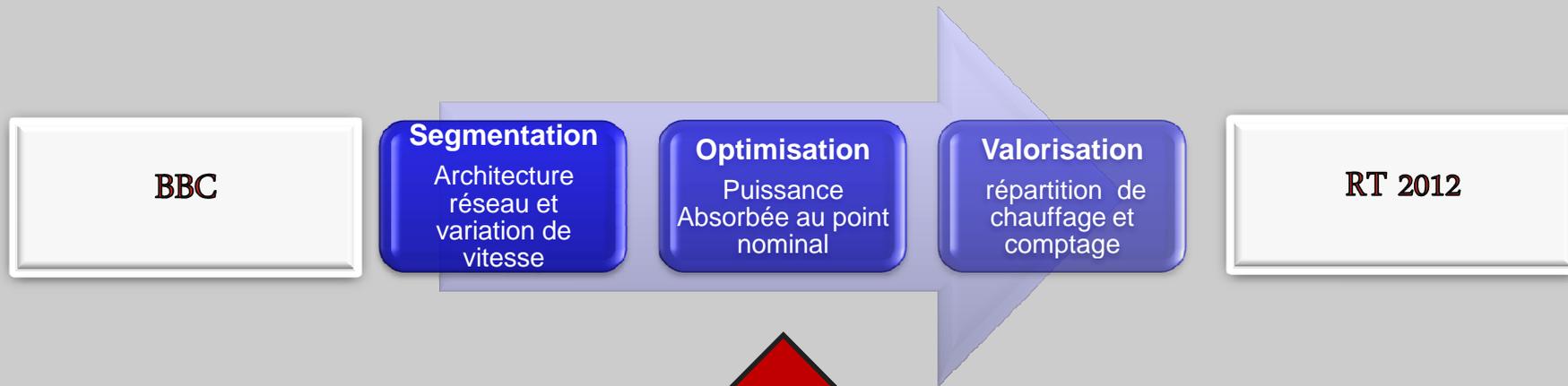
Sauf Circulateurs de bouclage ECS



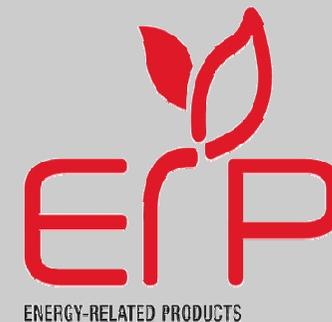
Enseignements et retours d'expérience des bâtiments basse énergie, pour mieux concevoir, construire et rénover demain !

Un focus RT 2012 !!!!!

Evolution réglementaire : comment valoriser les auxiliaires pompes et circulateurs dans vos projets neufs?

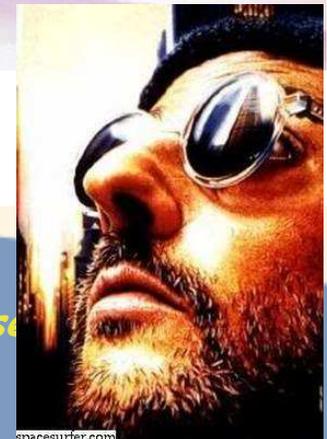
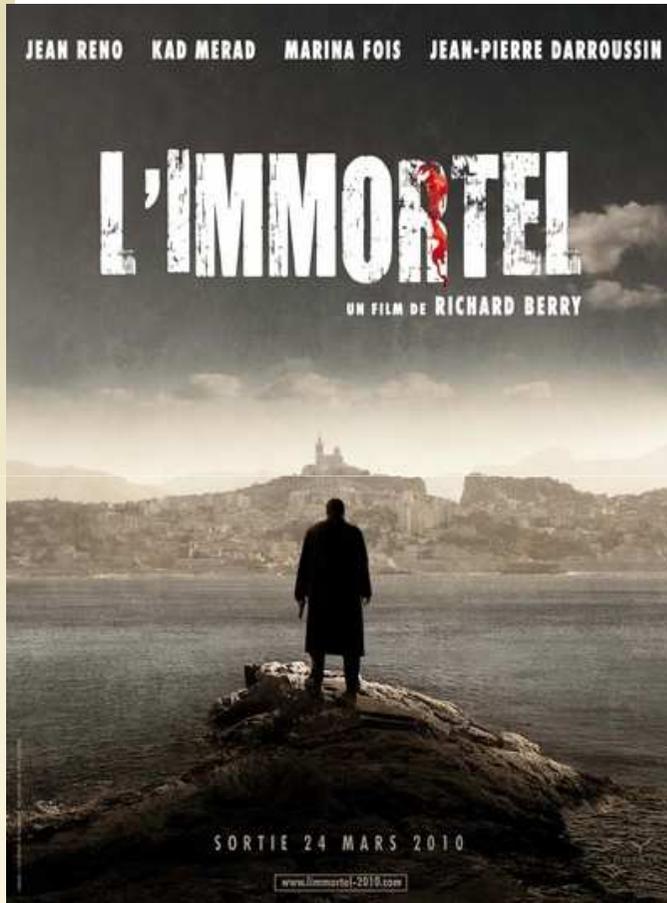


Règlementation ErP
Une Obligation Industrielle



JCE – 9 Octobre 2012

La rénovation optimisée = une programmation intelligente



Enseignements et retours d'expérience des bâtiments basse consommation pour mieux concevoir, construire et rénover demain !

JCE – 9 Octobre 2012

CONDUITS SHUNT et ALSACE

**Les solutions pour adapter les conduits
de fumée en logements collectifs**

JEROME LEGLUHIR



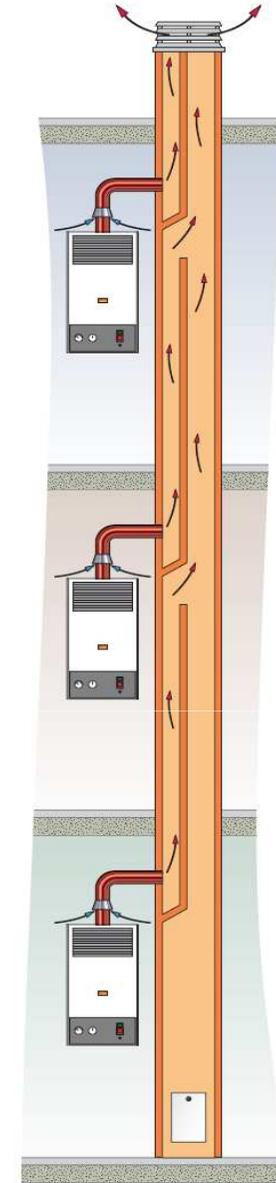
*Enseignements et retours d'expérience des bâtiments basse énergie,
pour mieux concevoir, construire et rénover demain !*

Les conduits SHUNT

Les SHUNT sont des conduits de fumée maçonnés fréquemment mis en œuvre dans les immeubles construits entre 1955 et 1970.

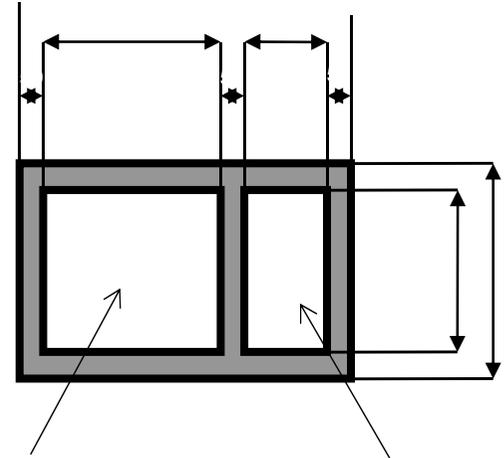
Il existe 3 types de conduits collectifs shunt détaillés dans le e-cahier 3648 de décembre 2008:

- le polycombustible,
- le spécifique gaz,
- le mixte gaz / ventilation.



Les conduits SHUNT

- Les conduits de types shunt comportent:
 - un conduit collecteur, 400 cm^2
 - des départs individuels de hauteurs d'étage, 250 cm^2
- Cinq appareils peuvent être installés au maximum sur le collecteur
- Le 6^{ème} étant évacué directement.
- Au-delà de 6 appareils, le conduit shunt doit être dédoublé.



JCE – 9 Octobre 2012

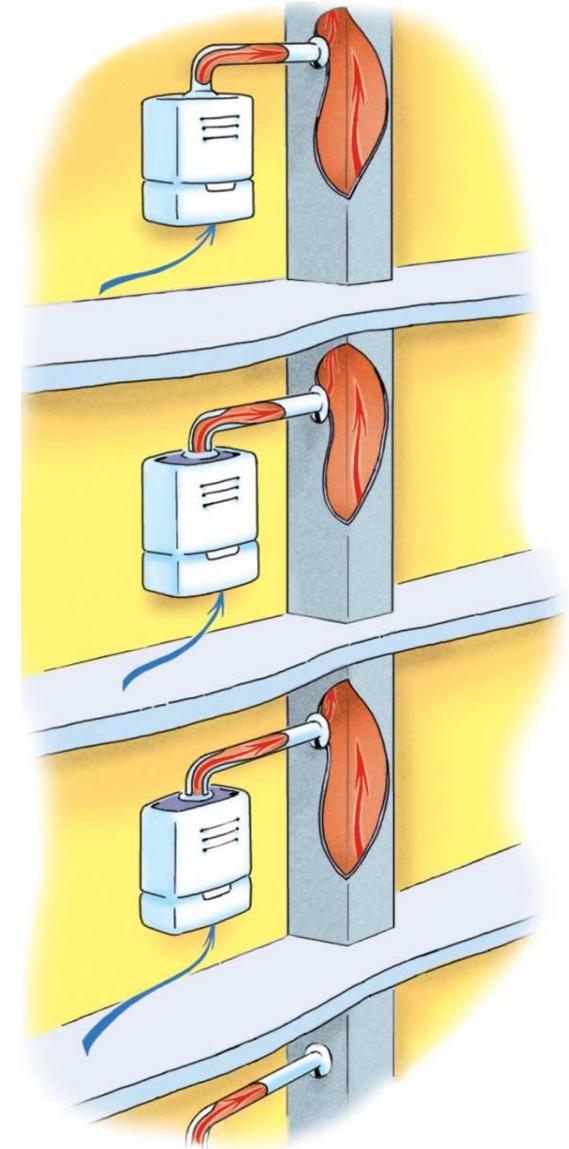
Les conduits SHUNT



Enseignements et retours d'expérience des bâtiments basse énergie, pour mieux concevoir, construire et rénover demain !

Les conduits ALSACE

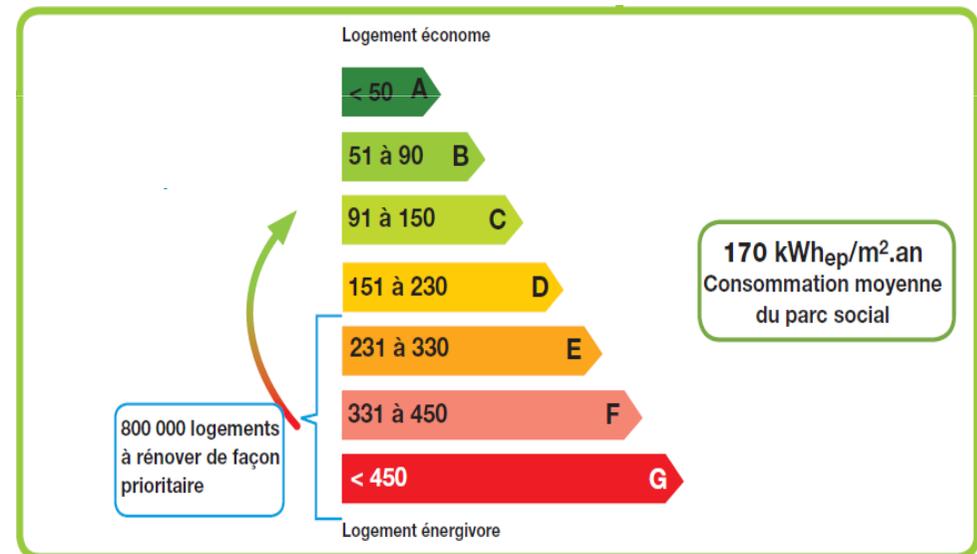
- Les conduits de types ALSACE ne comportent qu'un conduit collecteur
- De section 250 à 400 cm² en fonction du nombre et de la puissance des appareils raccordés
- 6 appareils peuvent être installés au maximum sur le collecteur
- Utilisé avant 1958, principalement dans l'Est de la France



Réduire la consommation énergétique des logements sociaux existants : un enjeu majeur

- 4 millions de logements aux performances moyennes
- Un enjeu environnemental et économique, de maîtrise des charges pour les occupants

Grenelle de l'environnement d'ici 2020 :
-38 % de consommation du parc
Rénover 800 000 logements sociaux



JCE – 9 Octobre 2012

RENOSHUNT

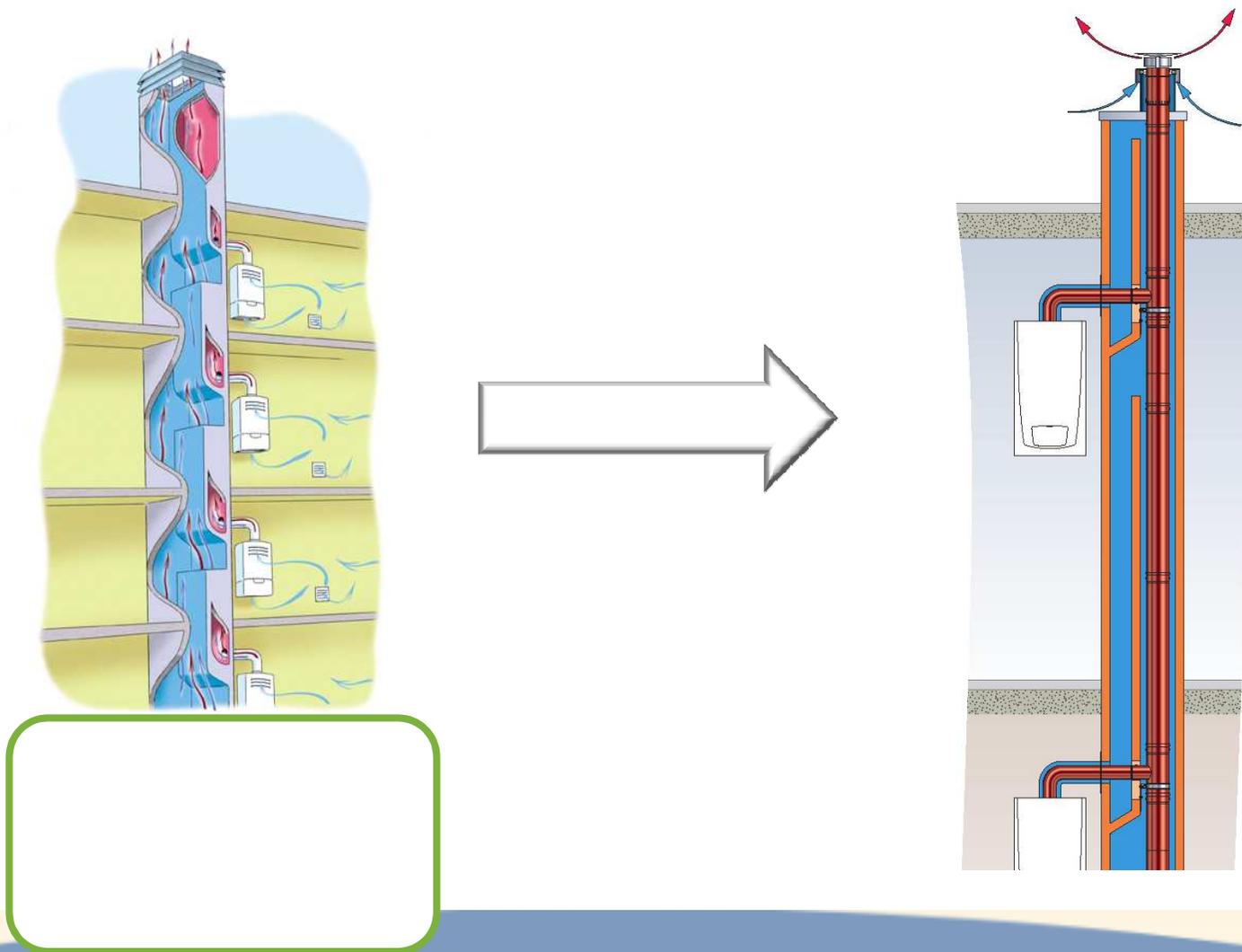
Systeme pour conduits SHUNT et ALSACE



*Enseignements et retours d'expérience des bâtiments basse énergie,
pour mieux concevoir, construire et rénover demain !*

JCE – 9 Octobre 2012

De fortes contraintes d'installation dans le parc existant Des enjeux très importants



*Enseignements et retours d'expérience des bâtiments basse énergie,
pour mieux concevoir, construire et rénover demain !*

JCE – 9 Octobre 2012

RENOSHUNT

Exemple de chantier



*Enseignements et retours d'expérience des bâtiments basse énergie,
pour mieux concevoir, construire et rénover demain !*

JCE – 9 Octobre 2012

Résidence Jean Jaurès, Le Havre



Résidence de 60 logements
gérée par ICF Atlantique

Coût d'investissement :
2 500 €/ lgt

Dont 750 € /lgt pour les conduits
shunt

Mise en œuvre rapide :
2 semaines pour 60 logements



*Enseignements et retours d'expérience des bâtiments basse énergie,
pour mieux concevoir, construire et rénover demain !*

JCE – 9 Octobre 2012

La livraison et distribution du matériel:



Immeuble sans ascenseur, la grue a permis d'aller très vite et sans effort pour acheminer le matériel de rénovation



Enseignements et retours d'expérience des bâtiments basse énergie, pour mieux concevoir, construire et rénover demain !

La préparation du conduit:



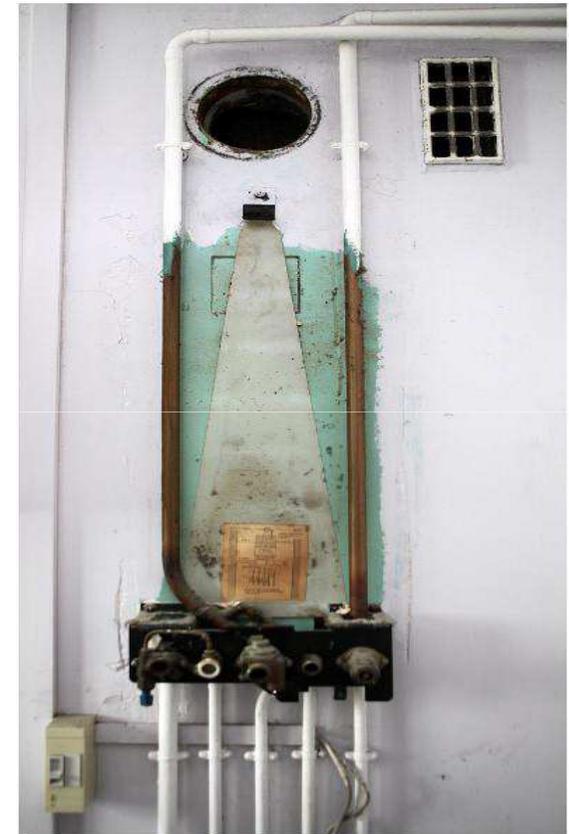
Préparation au ramonage

Dépose des chaudières :



Remarque : le conduit de fumée sur lequel sont raccordées les chaudières est bien un Shunt dédié EVAPDC puisqu'un autre conduit Shunt sert à la ventilation des cuisines.

Dans le même temps, l'installateur dépose de leurs platines les anciennes chaudières âgées d'une vingtaine d'années.



Destruction de la cloison séparatrice:



La virole de l'ancienne chaudière sera conservée:

Pas de travaux de maçonnerie dans le logement occupé

Prise de mesure pour la réalisation du tubage:



Le relevé de cotes des hauteurs d'étage sera réalisé avec le décamètre plombé par un poids et coincé en tête du conduit maçonné

Chaque hauteur sera relevée à la lecture du décamètre grâce au niveau et notée précisément



JCE – 9 Octobre 2012

Préparation du tubage et réglage des entraxes:



*Enseignements et retours d'expérience des bâtiments basse énergie,
pour mieux concevoir, construire et rénover demain !*

Le tubage:



Le tubage est descendu par tronçon de 2,50 mètres jusqu'aux 17 mètres de la hauteur totale du tubage

Tubage terminé, le dernier élément du système sera recoupé à la hauteur du solin et recevra ensuite le terminal CTIV



La vérification:



Vérification à chaque niveau de la position de l'axe du té par rapport à l'ancienne virole en place

Le conduit de liaison réalisé spécifiquement pour la résidence Jean Jaurès est aussi utilisé pour contrôler le positionnement de l'axe à la sortie du conduit collectif rénové



Mise en place des accessoires :

Le collier du té



Le bouchon, organe essentiel de sécurité



La plaque de propreté



Le solin d'étanchéité et le terminal d'évacuation et de prise d'air comburant



Le bas du conduit et le cône d'écoulement



JCE – 9 Octobre 2012

Montage des chaudières:



Enseignements et retours d'expérience des bâtiments basse énergie, pour mieux concevoir, construire et rénover demain !

JCE – 9 Octobre 2012

Résultat final de la rénovation:



Enseignements et retours d'expérience des bâtiments basse énergie, pour mieux concevoir, construire et rénover demain !