

ATELIER 3

Valorisation & Récupération des énergies renouvelables et fatales

Retour d'expérience & Perspectives

Par Brice Febvre



La récupération d'énergie

Un thème à enjeu dans le contexte des Bâtiments Basse Energie

*Pour les maitres d'oeuvre, la récupération des énergies
constitue un point pertinent à étudier*

Un thème vaste et complexe

*Diversité de solutions techniques émergentes
Peu de retour d'expérience précis*

⇒ **Objectif ICO 2012 : Investiguer cette thématique au travers de
l'analyse et d'études de cas des différentes solutions**



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

La récupération d'énergie

A l'échelle d'un bâtiment, différentes **SOURCES** de récupération

APPORTS SOLAIRES

SOL

AIR (extérieur ou intérieur)

EAUX (usées du bâtiment, usées des égouts, de nappe)

ENERGIE DISSIPEE par les systèmes énergétiques
(pertes des capteurs PV, énergie moteur, ...)

JCE – 22 Mai 2012



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

La récupération d'énergie

A l'échelle d'un bâtiment, différentes **SYSTEMES** de récupération

- Apports solaires passifs pour le chauffage,
- Energie solaire pour la production d'ECS,
- Energie sur l'air extrait (via un échangeur et un ventilateur),
- Energie sur l'air au moyen d'une système actif (pompe à chaleur),
- ...

JCE – 22 Mai 2012



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

La récupération d'énergie

Sommaire

3 retours d'expérience

- ❑ Retour sur opération ZAC de Bonne
- ❑ Enseignements sur le Solaire thermique
- ❑ Résultats instrumentation Pompe à chaleur Gaz à absorption

1 témoignage sur un projet amont

- ❑ Récupération sur les eaux grises

JCE – 22 Mai 2012



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

Immeuble Le Patio (ZAC Bonne)

Retour d'expérience & Perspectives



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

Le projet

Résidence Patio Lumière

Maitre d'ouvrage : Bouygues Immobilier

ZAC de Bonne à Grenoble (Réhabilitation d'une caserne militaire)

43 logements (R+7)

BE Fluides : Cabinet ENERTECH

Projet Européen Concerto

Instrumentation de logements (mai 2009 à mai 2010)



Performances :

Label Qualitel THPE RT 2005 (Cepref -20%)

Conso chauffage utile estimée (sortie échangeur) : 42,5 kWh/m².an

Enveloppe	
Mur	0,20 W/m ² .K
Plancher	0,245 W/m ² .K
Toiture	0,13 W/m ² .K
Menuiseries	1,7 W/m ² .K
Ubat	0,671 W/m ² .K

Equipements	
Ventilation	Double flux
Chauffage	Pmax estimée : 24 W/m ² Mini-cogénération + appoint chaudière gaz Emission par Batterie terminale eau (Ubio)
ECS	Capteurs solaires (53 m ²) + Appoint



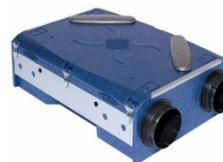
Enseignements et retours d'expérience des bâtiments basse énergie, pour mieux concevoir, construire et rénover demain !

Les intérêts du projet

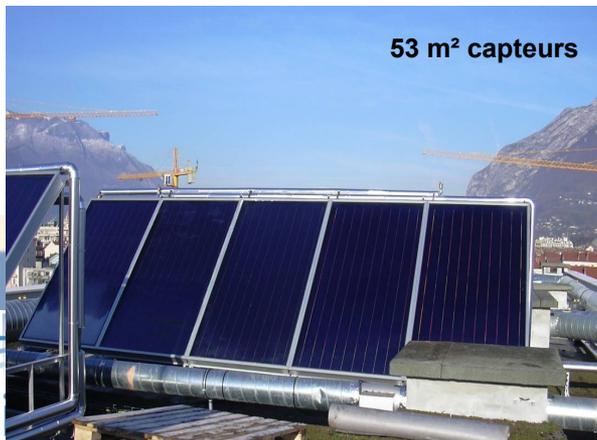
**Suivi et analyse précis
(rapport de campagne de mesures)**



**Un système double flux de ventilation
et de chauffage innovant**



Solaire thermique pour l'ECS



Production de chaleur par mini-cogénération (suivi GEG)



Pelec : 18 kW
Pchauf : 34 kW

Confort d'hiver

Température d'ambiance : 95% des valeurs mesurées dépassent la valeur réglementaire de 19 degrés Celsius

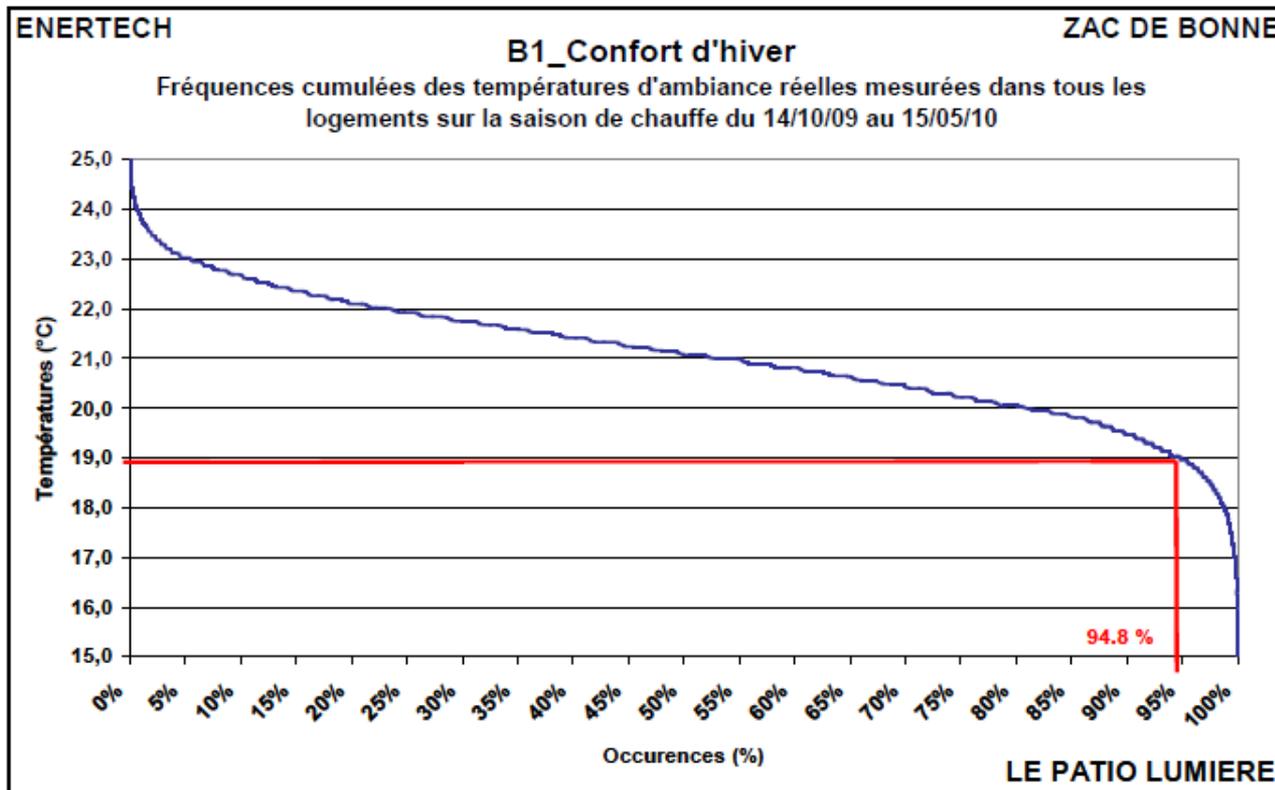


Figure 4.1.1 : Fréquences cumulées des températures intérieures en hiver

Confort d'hiver

Température de consigne :
 Près de 77% du temps, température de consigne > 19 degrés

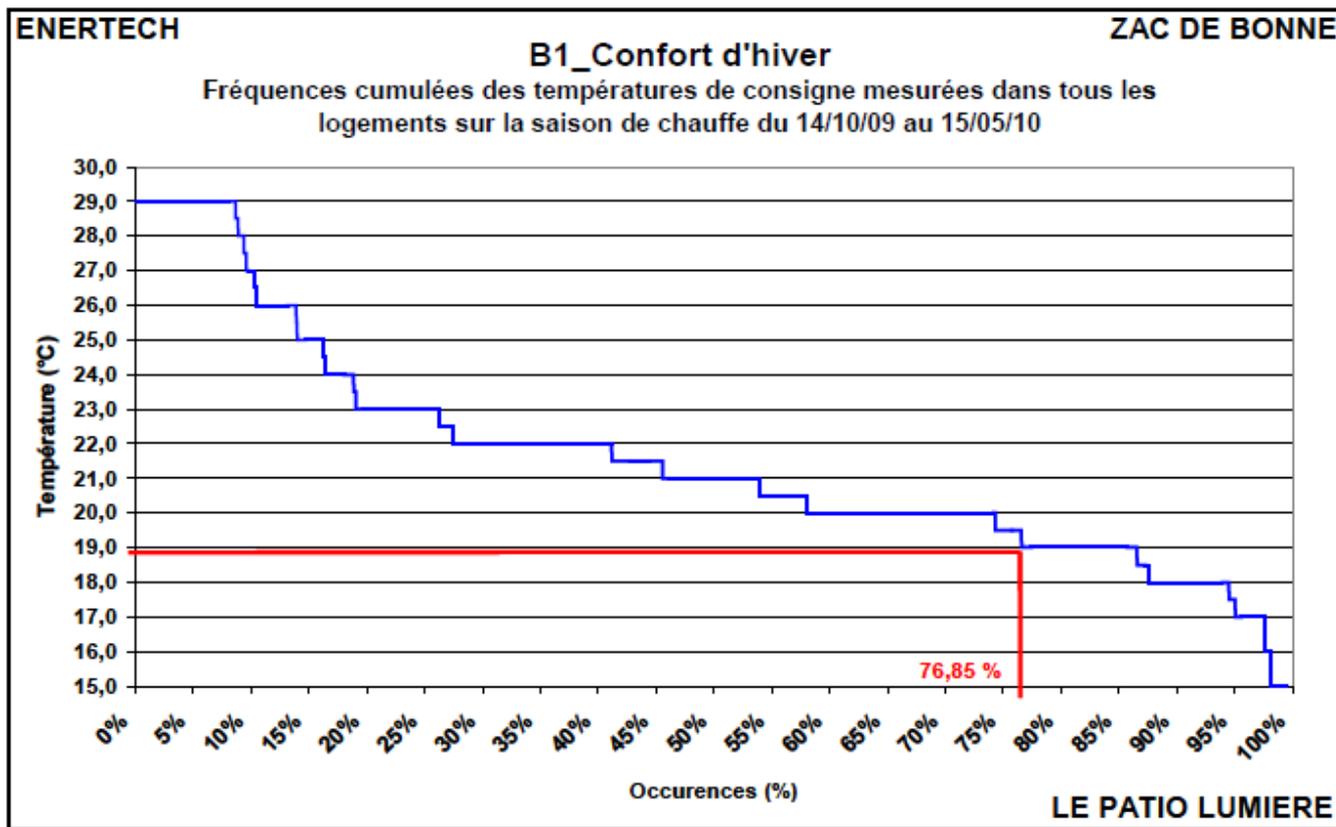


Figure 4.1.2 : Fréquences cumulées des températures de consigne en hiver

Retour d'expérience Patio Lumière

Confort d'été

Température intérieure
> 28 degrés pendant moins de 8%

Inégalité de confort selon les appartements

Inoccupation

Orientations

Défaut de ventilation : pas de by-pass sur l'échangeur

Consommations électrodomestiques

Stratégie de ventilation/d'occultation des ouvrants de l'utilisateur

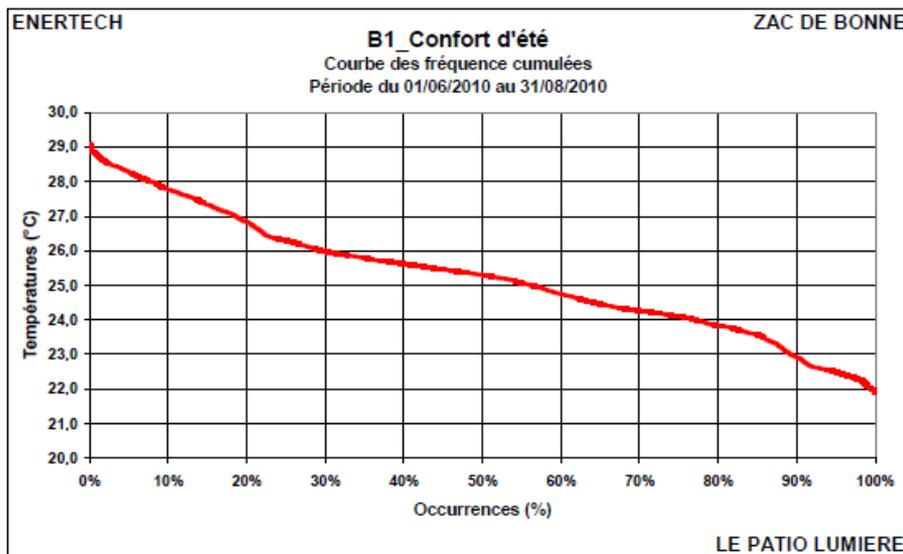


Figure 4.1.7 : Fréquences cumulées de la température moyenne mesurées dans les logements en été

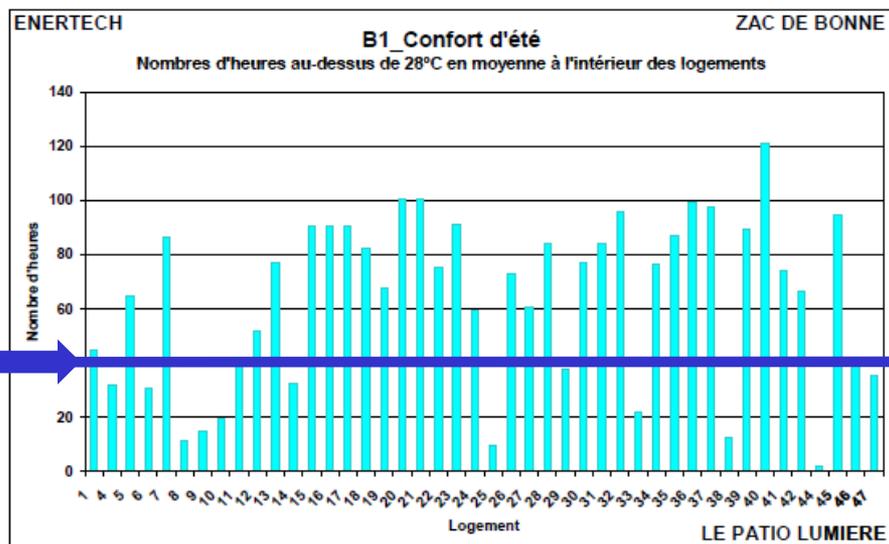


Figure 4.1.8 : Nombre d'heures où la température intérieure mesurée dans les logements dépasse 28°C sur la période 01/06/10-31/08/10

Consommations réelles de chauffage

Consommation supérieure de 35% par rapport à l'objectif

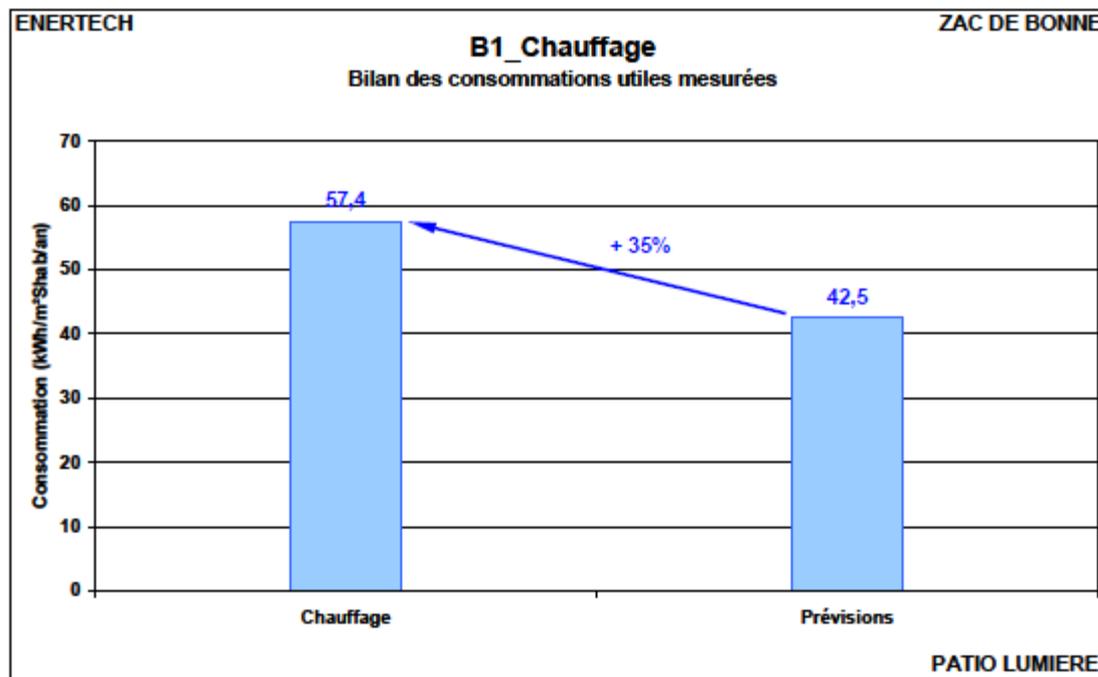
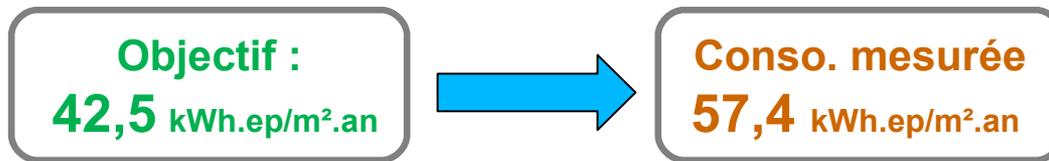


Figure 4.3.2 : Niveau des consommations de chauffage (énergie utile)

Analyse des écarts de consommation

- **Un hiver 2010** considéré comme froid, mais...
... **plus chaud** que la moyenne du fichier météo Météonorm (1960-90)
utilisé pour la simulation dynamique
- In situ, des conditions météorologiques présentant des températures plus faibles =>
Phénomène d'îlot de chaleur urbain

➔ **Conso. corrigée**
65,8 kWh.ep/m².an

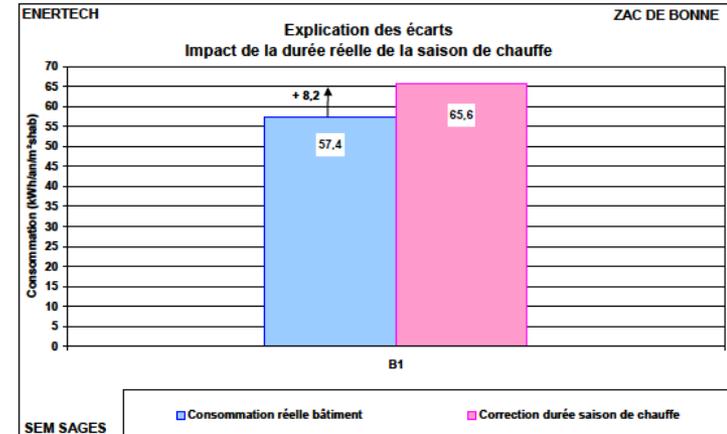
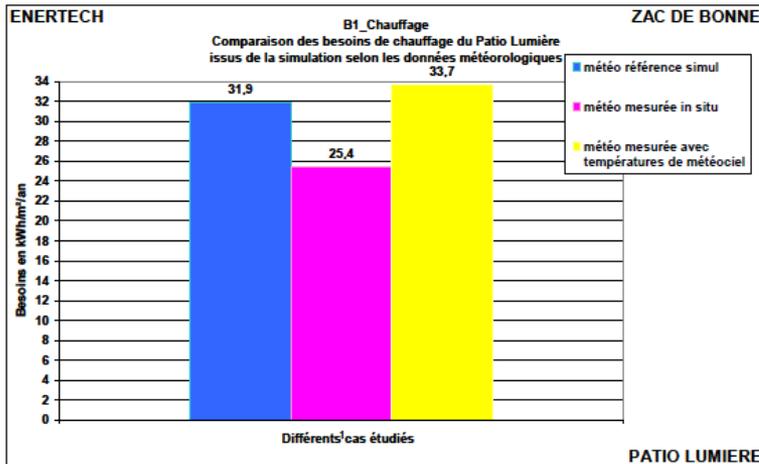
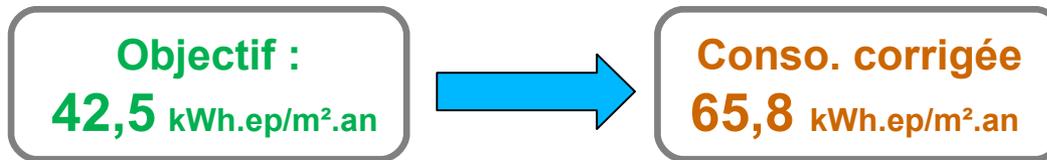


Figure 4.3.6 : Impact des conditions météorologiques réelles sur la consommation de chauffage

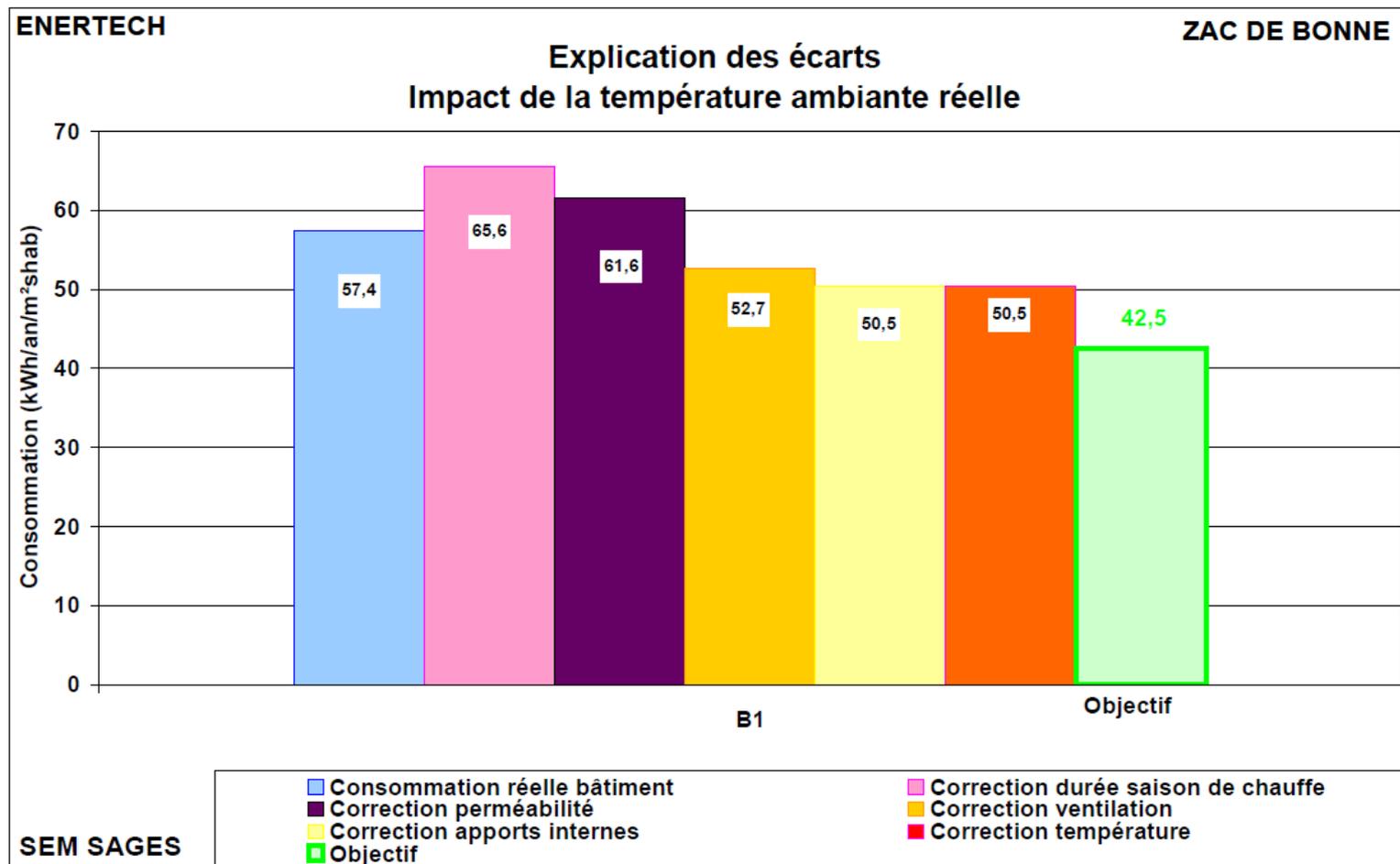
Analyse des écarts de consommation



Estimation des écarts :

- **Perméabilité à l'air de l'enveloppe (pas d'effort spécifique) + 4 kWh.ep/m².an**
- **Défaut de ventilation (diminution du débit d'extraction minimale, augmentation des débits infiltrés, récupération d'énergie réduite) + 8,9 kWh.ep/m².an**
- **Apports internes inférieurs aux prévisions + 2,2 kWh.ep/m².an**
- **Qualité du bâti et systèmes mise en œuvre + 8,5 kWh.ep/m².an**

Analyse des écarts de consommation



Pour plus de détails, consulter le rapport de campagne

<http://www.enertech.fr/rubrique-Bilan+%E9nerg%E9tique+mesur+%E9+toutes+%E9nergies-8.html#page>

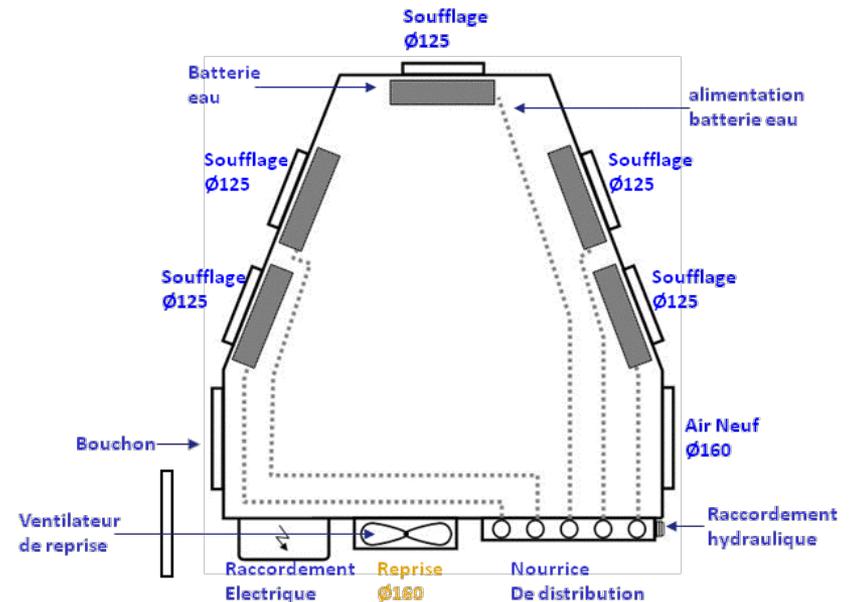
Systeme double flux



Échangeur de chaleur situé en faux-plafond
 Rendement nominal 90 % de récupération de l'énergie de l'air extrait

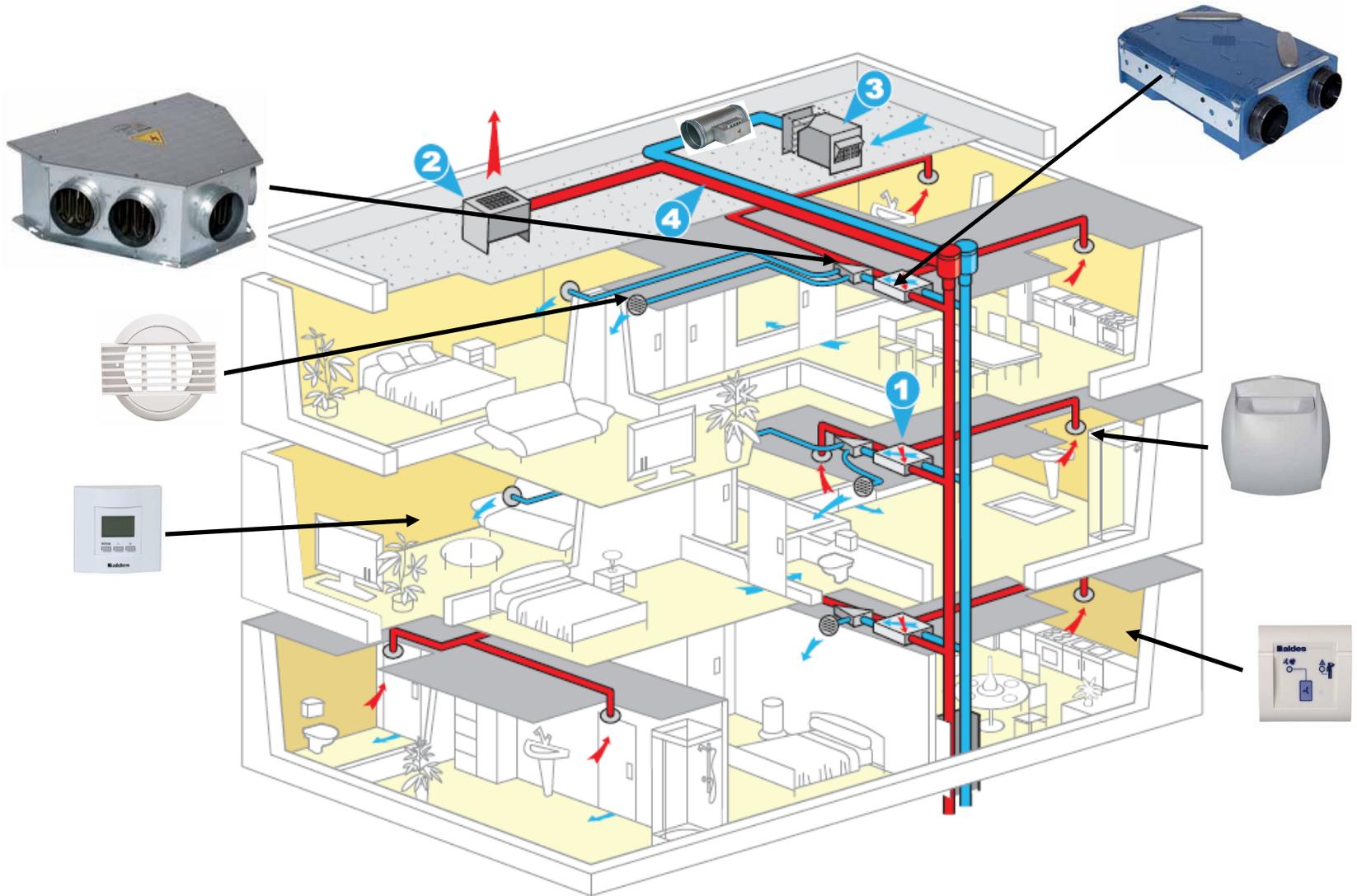


Module terminal de chauffage à eau chaude en aval de l'échangeur positionné sur le réseau d'insufflation
 Batterie indépendante par bouche de soufflage
 Régulation pièce par pièce

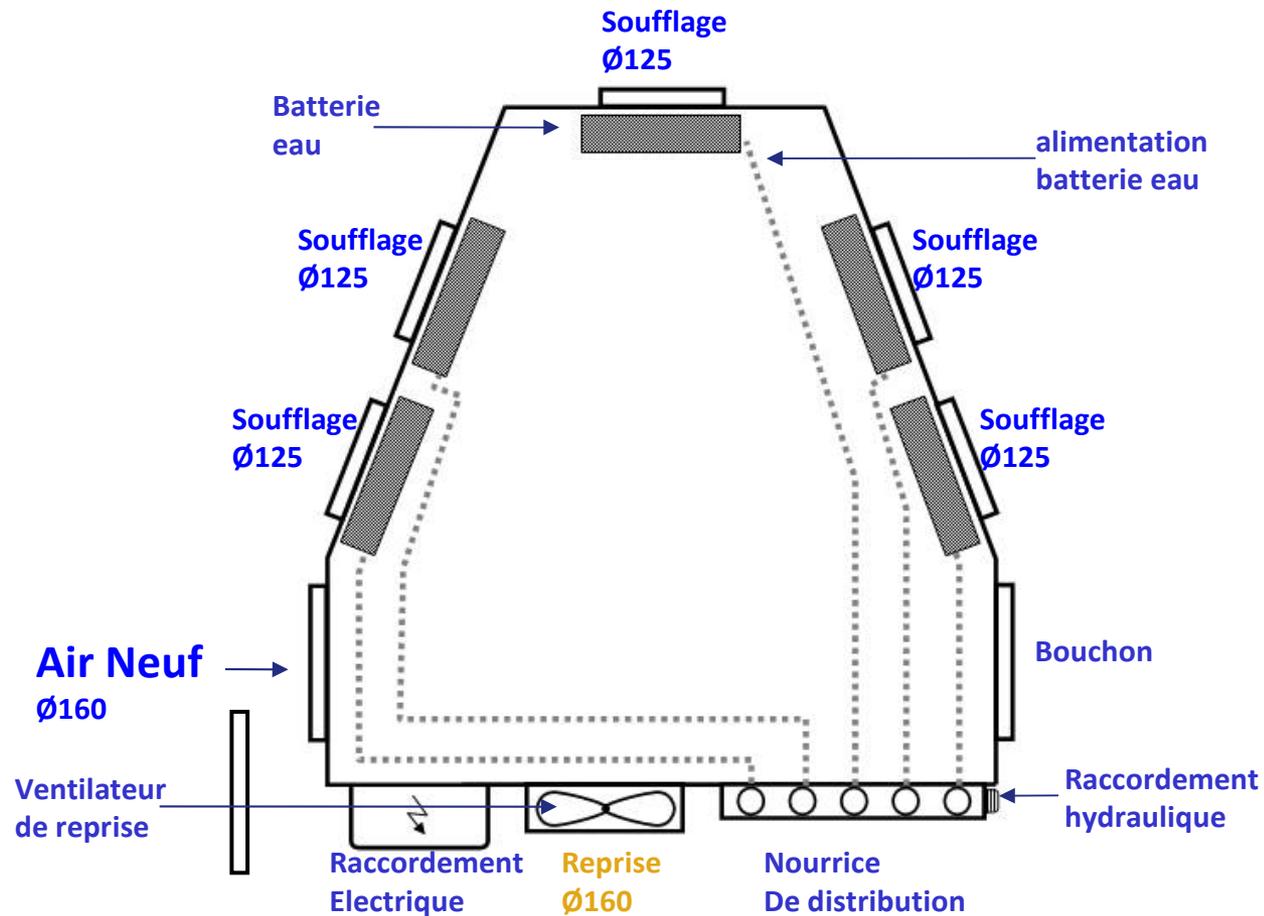


Ventilation & Chauffage

Systeme double flux

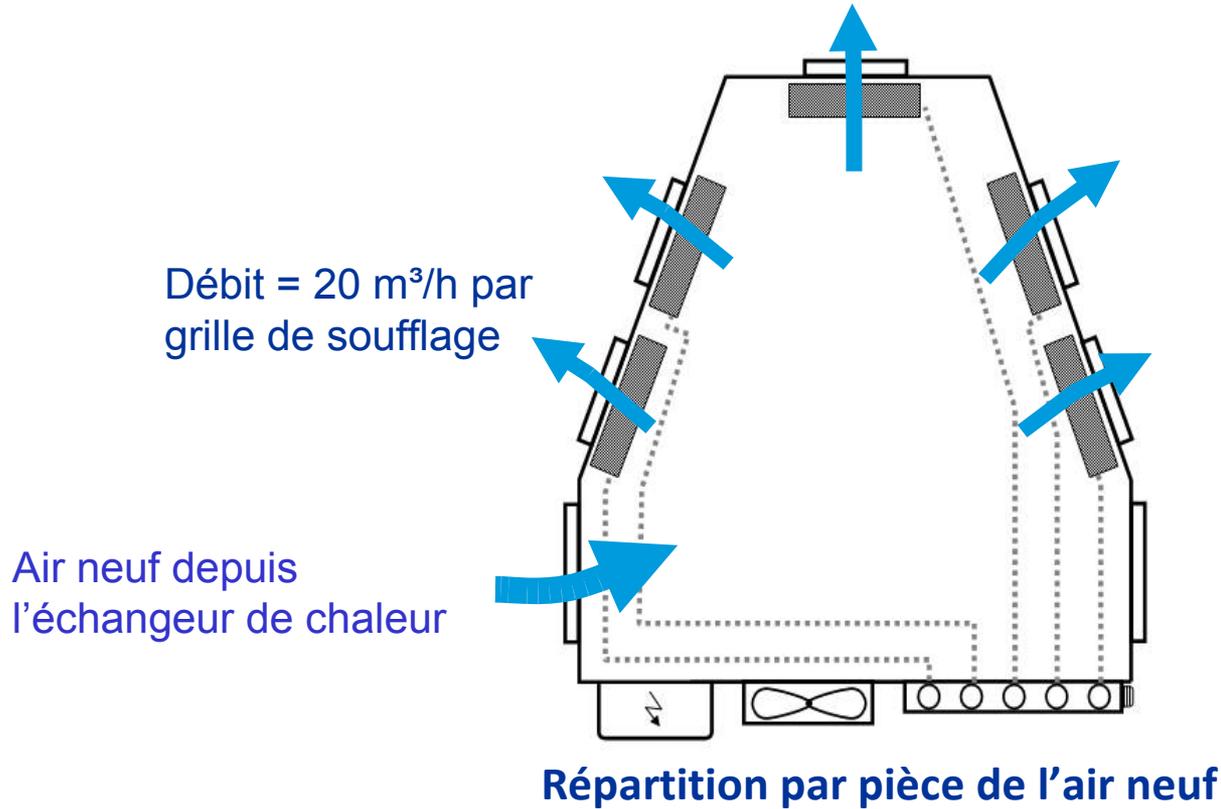


Systeme double flux



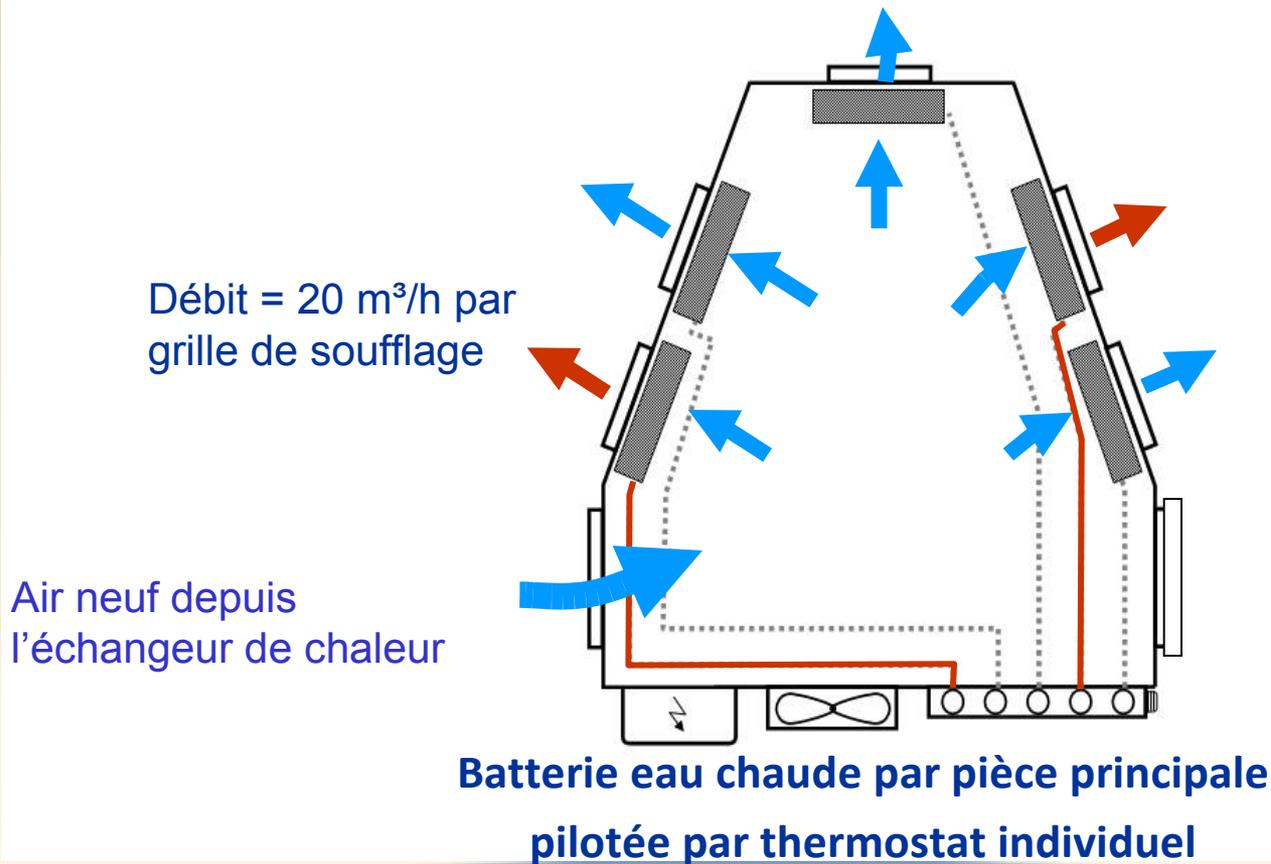
Systeme chauffage terminal eau chaude

Mode ventilation



Systeme chauffage terminal eau chaude

Mode chauffage (piece par piece)

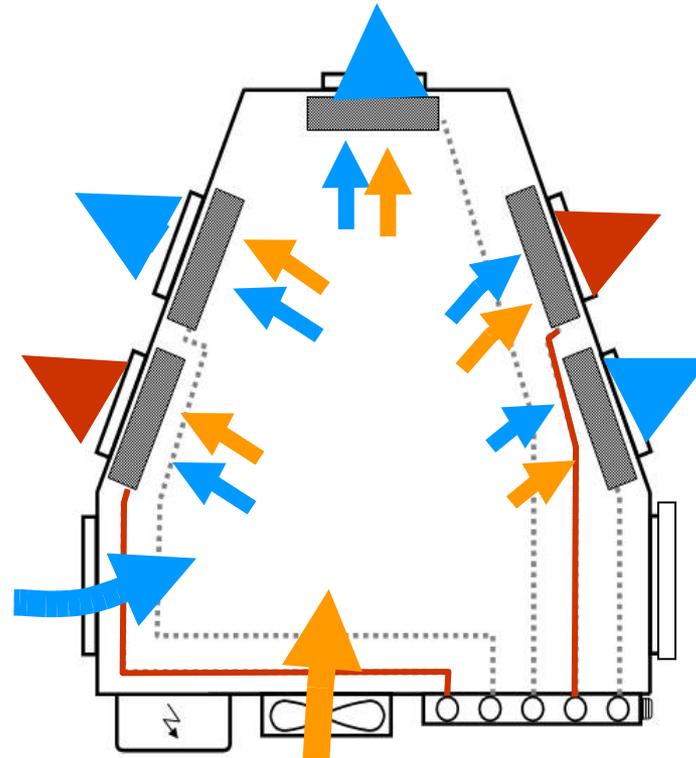


JCE - 22 Mai 2012

Systeme chauffage terminal eau chaude

Mode chauffage (si besoin de chauffage important)

Débit = 60 m³/h par grille de soufflage



Ventilation d'appoint (recyclage)

En fonctionnement

Ventilation & Chauffage

Photos



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

Systeme double flux – Retour d'experience

Des résultats positifs :

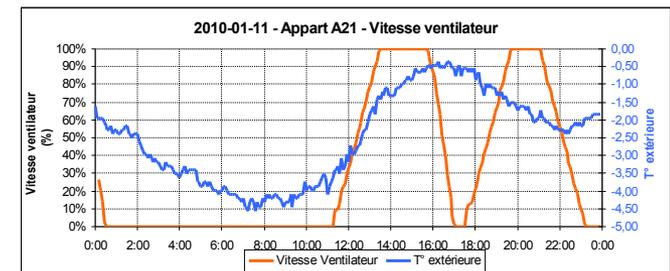
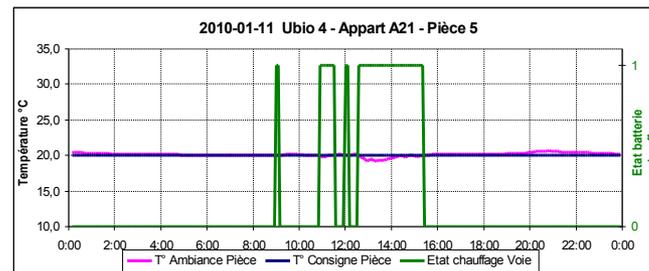
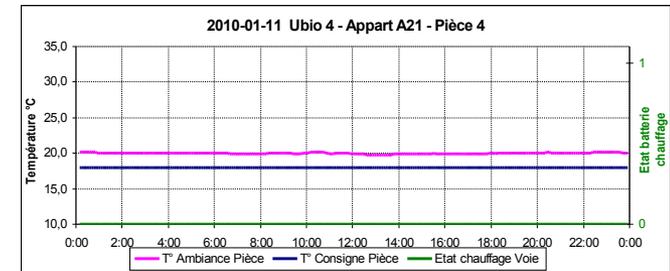
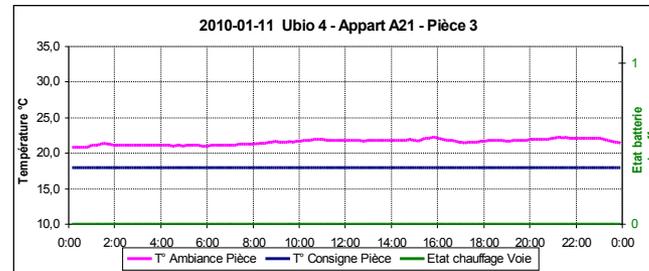
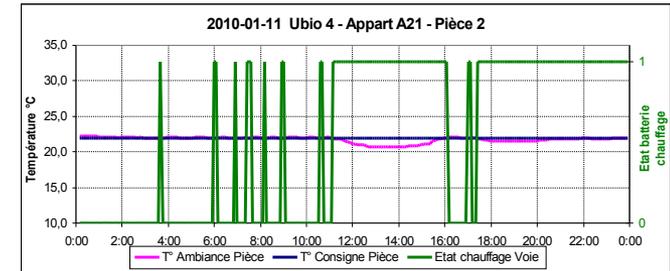
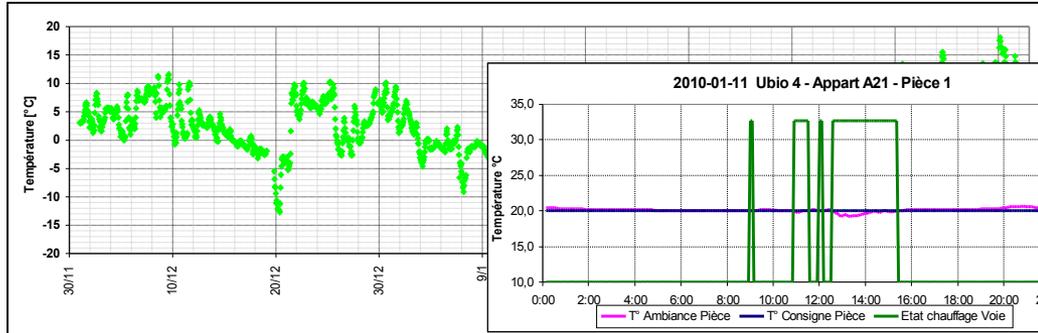
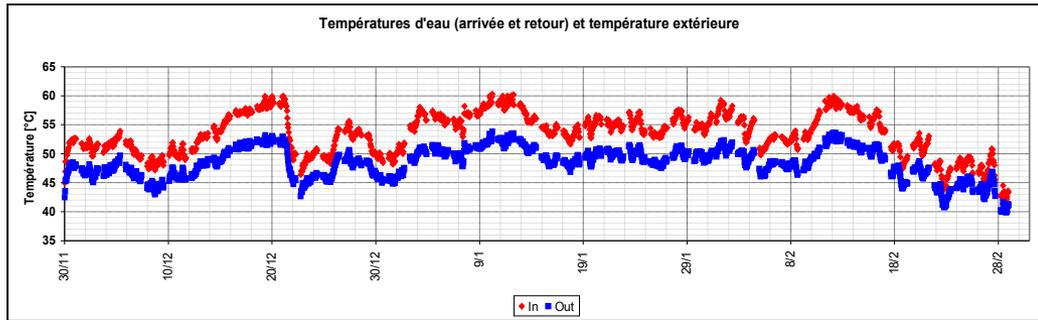
- Satisfaction du confort et de la gestion de la température par les occupants,
- Bonne régulation terminale (faible hystérésis).

Les points de vigilance identifiés sur l'opération :

- Problème de batteries antigivre (réglage de la température de consigne),
- Acoustique du ventilateur d'appoint,
- Mise en chauffe en période froide (montée en température du béton),
- Étanchéité des réseaux (Reprises).



Systeme double flux – Retour d'expérience



Systeme double flux – Perspectives

Évolutions produits et conception système :

Module de chauffage :

- Modification de la conception du ventilateur de recyclage (Isolation acoustique)
- Changement de positionnement du ventilateur de recyclage (Raccordement par flexibles acoustiques)

Échangeur :

- Forte incitation à prévoir le by pass de l'échangeur (Free Cooling)

Réseau :

- Préconisation systématique de l'emploi des accessoires de réseaux à joints
- Nouveau design des bouches de soufflage



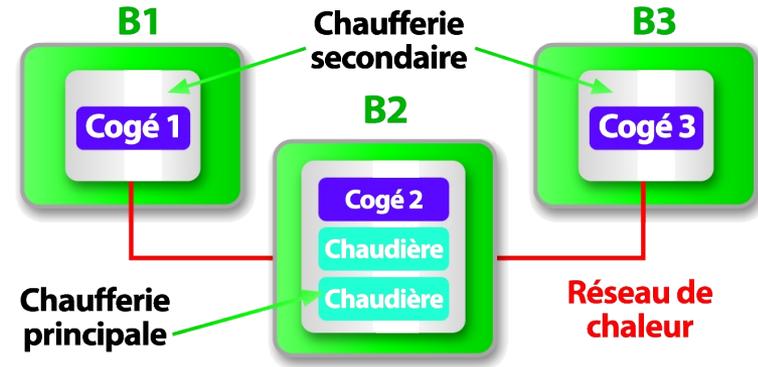
Chauffage par Micro-cogénération

4 îlots, 11 bâtiments, 640 logements, près de 43 000 m² habitables

Projet Concerto : Forte volonté de solutions décentralisées

- 4 chaufferies principales + 5 « chaufferies secondaires », avec au total 9 avec micro-cogénération,
- 9 opérations différentes (9 promoteurs, 7 BET, équipements secondaires différents, ...)

Solution mise en œuvre par GEG (conception/installation/exploitation) « vente de chaleur à partir de mini-cogénération »

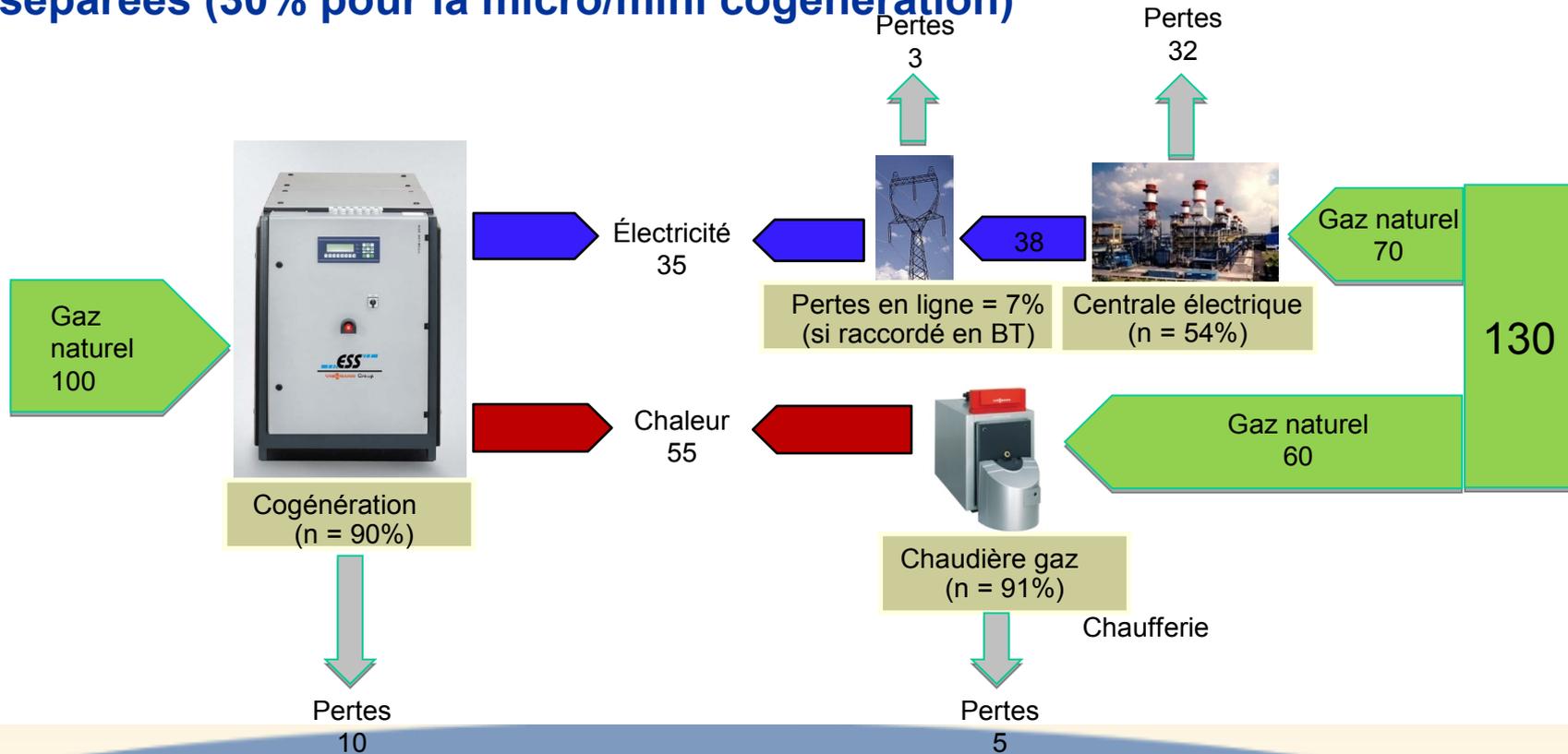


Chauffage par Micro-cogénération

Rappel

Production simultanée de chaleur et d'électricité

Rendement global supérieur que celui résultant de filières séparées (30% pour la micro/mini cogénération)



Chauffage par Micro-cogénération

Rappel

Enceinte compacte, monobloc, prête à raccorder , intégrant les éléments nécessaires pour :

Produire de l'électricité (courant alternatif triphasé BT 400V-50Hz)

Récupérer de l'énergie thermique (max eau chaude 90°C)

Réguler le fonctionnement du groupe (modulation de 50% à 100%)

Gamme de produits 5 kWe - 250 kWe (puissance thermique variant entre 1,2 et 2,5 fois la puissance électrique)

Rendement global autour de 90% sur PCI

rendement électrique entre 30 et 35%

rendement thermique entre 50 et 60%

Revente et/ou autoconsommation de l'électricité produite
*En rejoignant nos conseils d'experts en efficacité énergétique,
pour mieux concevoir, construire et rénover demain !*



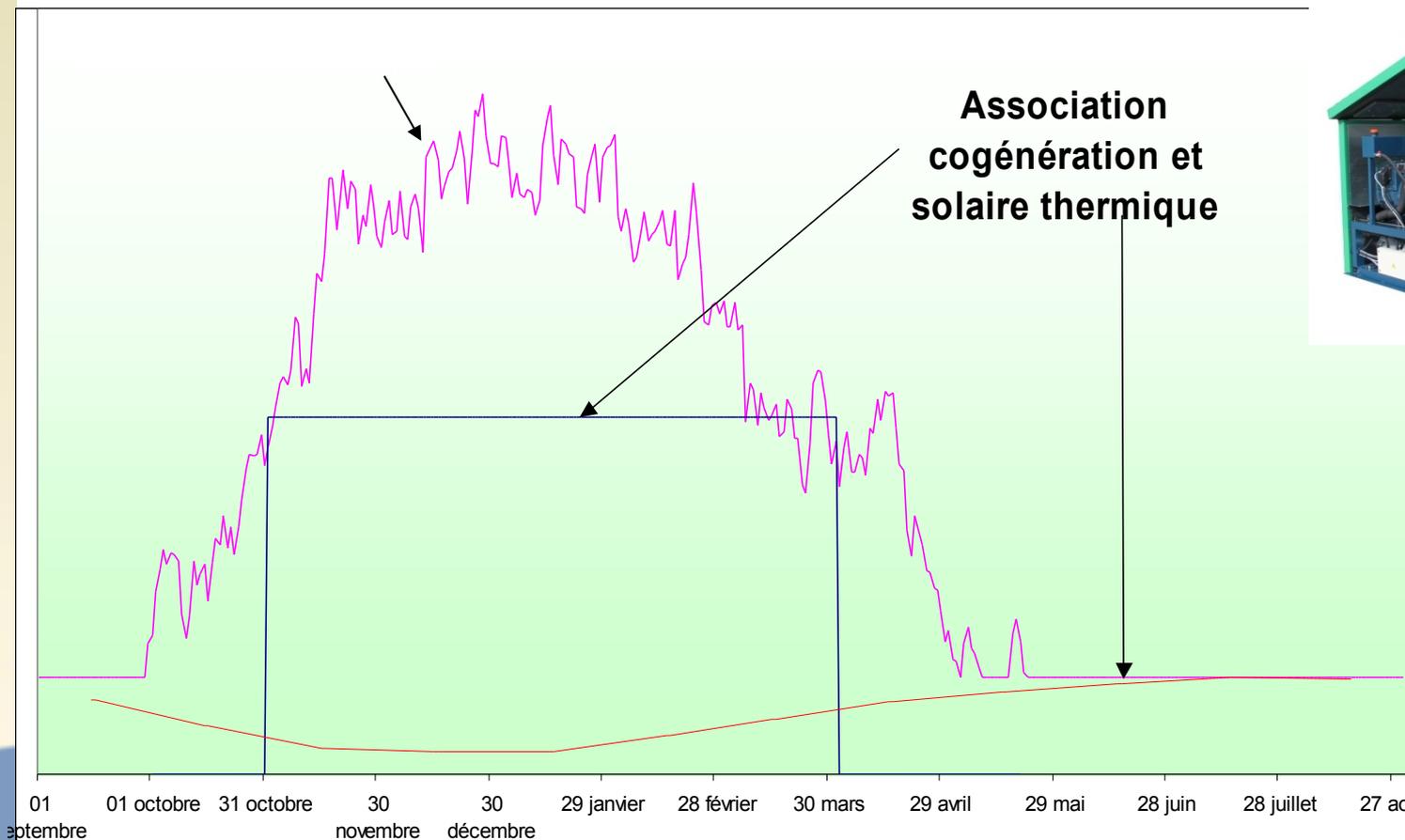
22 février 2012



Mini-cogénération – Retour d'expérience

Dimensionnement inscrit dans le système tarifaire français des OA cogénération (5 mois), et conditionné par les besoins de chaleur estimés

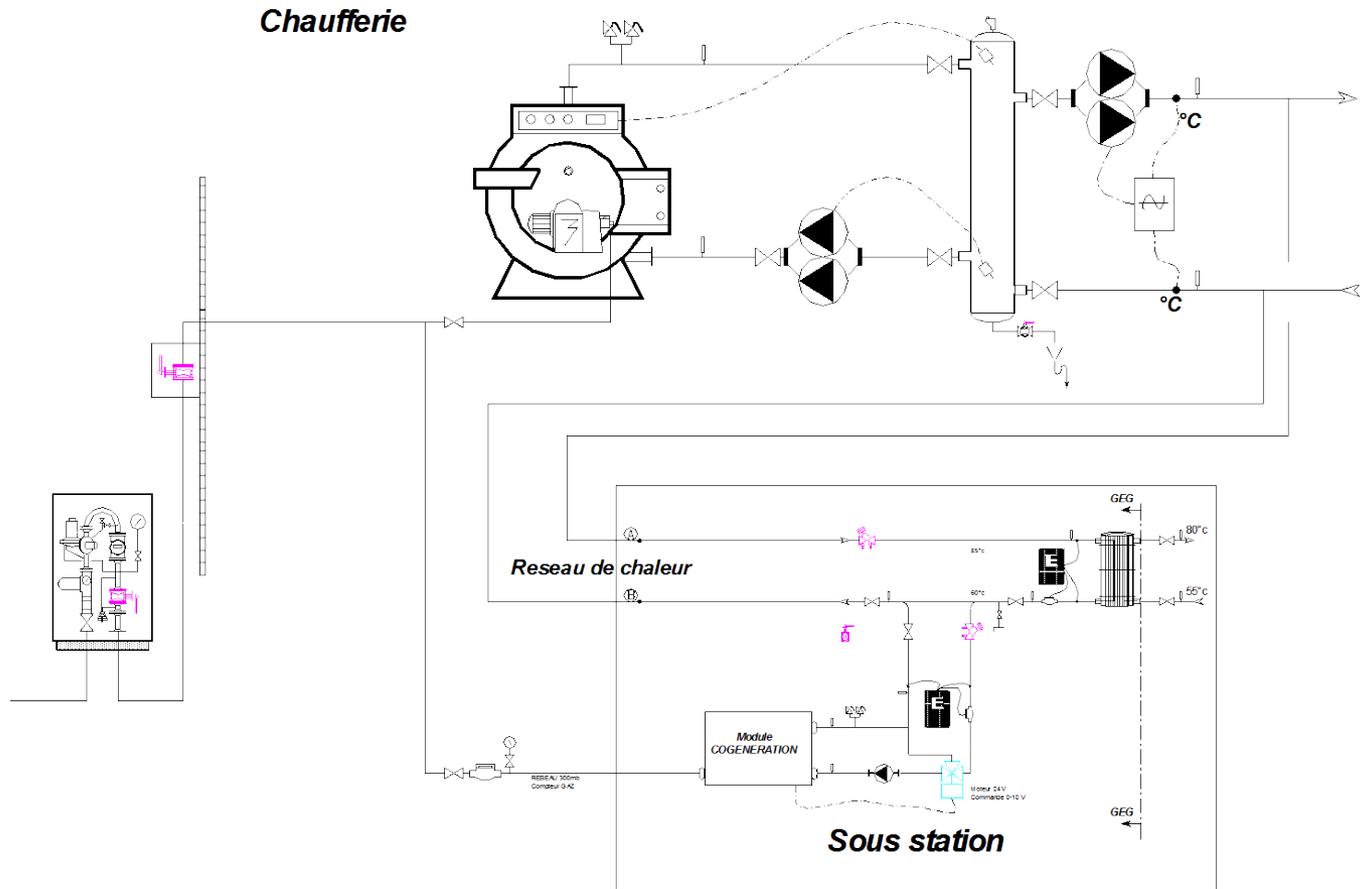
JCE – 22 Mai 2012



— Besoins chaleur+ECS — Production cogénération — Production solaire

nergie,

Schéma hydraulique



Chaufferie et Sous station

Schéma hydraulique

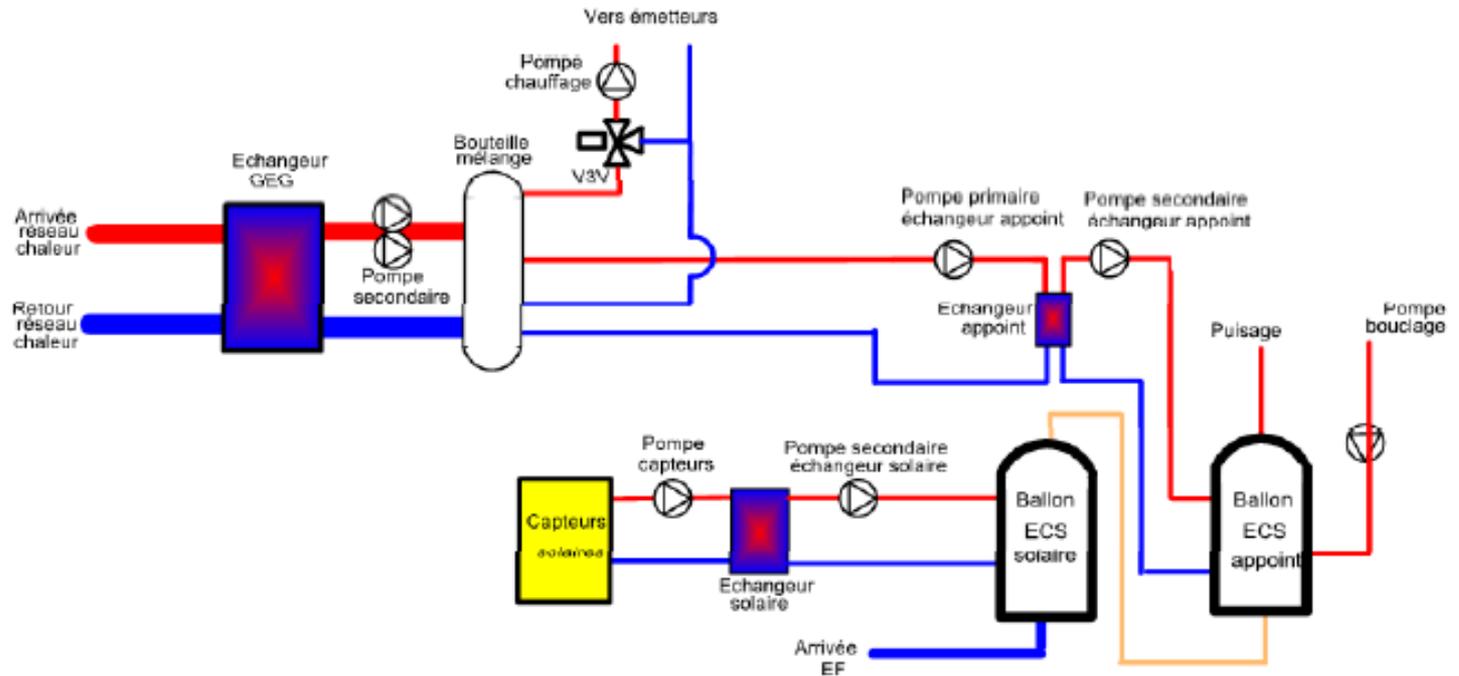


Figure 4.3.1 : Schéma de principe de la sous-station de l'immeuble B1-Patio Lumière

Mini-cogénération – Retour d'expérience

Travaux d'optimisation des installations

- Isolation des échangeurs,
- Régulation des températures de consigne en fonction de la température extérieure (pose et mise en en service courant juin 2010).

Télé-contrôle des installations

- Analyse des performances et des défauts éventuels des machines,
- Le contrôle des courbes de température permet d'optimiser le fonctionnement des cogénérations en jouant notamment sur les réglages du débit en sorte d'abaisser le Temp. de retour en dessous des 71°C à laquelle les cogénérations s'arrêtent.



Mini-cogénération – Retour d'expérience

Des résultats concluants

Rendement élec : en phase avec les prévisions

Rendement thermique : des incertitudes dues aux imprécisions de comptage + valeur PCS du gaz

Disponibilité : prévisionnel calculé 85% (compte tenu de la régulation besoin chaleur en intersaison) proche d'être atteint (une panne importante sur B2)

2012

		Sais on 2011 /2012									
		P r o d u c t i o n <i>NW</i> h					R e n d e m e n t <i>PCG</i>			D i s p o n i b i l i t é é n e t t e	
		P u i s s . C o g é (<i>kW_e</i>)	P u i s s . C o g é (<i>kW_{th}</i>)	P u i s s . C h a u d (<i>kW_{th}</i>)	E l e c . C o g é .	T h e r m . C o g é .	T h e r m . p a r i s o t	E l e c t r i q u e C o g é .	T h e r m i q u e C o g é .		G l o b a l (C o g é .)
J o t <i>A</i>	<i>A</i>	70	114	560	215,5	402,6	740,6	29,8%	55,4%	85,2%	87,9%
	<i>A</i>	18	34		53,3	93,8		31,3%	45,5%	76,8%	88,0%
J o t <i>B</i>	<i>B</i>	18	34		43,0	75,0	569,1	28,3%	49,7%	78,1%	79,7%
	<i>B</i>	30	65	560	58,8	118,8		26,8%	54,2%	81,0%	55,9%
	<i>B</i>	18	34		46,4	60,2		30,3%	39,3%	69,6%	92,2%
J o t <i>G</i>	<i>G1</i>	18	34		47,8	81,5	636,0	26,1%	44,7%	70,9%	80,5%
	<i>G2</i>	30	65	560	114,4	228,9		28,1%	56,5%	84,6%	81,8%
	<i>G3</i>	18	34		48,8	82,4		31,6%	53,3%	84,9%	77,2%
J o t <i>H</i>	<i>H</i>	70	114	560	207,7	410,5	702,8	31,8%	36,3%	68,1%	89,5%

Mini-cogénération – Perspectives

Des caractéristiques intéressantes

- Rendement de 145% sur Ep
- Solution mature (40.000 unités vendues en Europe)
- Enceinte « prête à raccorder », insonorisée, compacte, monobloc
- Production d'électricité au moment opportun (réduction émissions CO2 et pointe élec.)

Solution valorisée dans les mécanismes réglementaires

(RT Existant, RT 2012, fiche CEE, crédit d'impôt pour micro cogé < 36 kVA en rénovation, Soutien de l'Europe – Impulsion auprès de ses états membres (Directive relative à l'efficacité énergétique 2012))

Un intérêt grandissant des Maîtres d'ouvrage dans le contexte actuel

(en particulier en autoconsommation)

Mini-cogénération – Perspectives

Positionnement technico-économique RT 2012

Immeuble de 34 logements (R+4 - 2780 m²) en Zone H3

Exigences réglementaires (avant 2015) :

BBio < BBio max = 42

Cep < Cep max = 45,4

Pour les bâtiments produisant localement de l'électricité, Cep < Cep max + 12 = 57,4

Systemes	Bbio	Prod. Elec. kWh.ep/m ² .an	Cep kWh.ep/m ² .an	Cout inv. Bâti/systemes K€
Chaudière collective condensation ECS solaire collectif	35,7	0	31,2	578,3
PAC-Gaz absorption / chaudière collective condensation	35,7	0	42,8	531,8
Mini-cogénération / chaudière collective condensation	35,7	22,4	26,6	563,5

JCE – 22 Mai 2012



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

Immeuble Le Patio

Conclusions

L'instrumentation des bâtiments performants et des innovations technologiques est un outil indispensable pour

Optimiser et faire évoluer les bonnes pratiques,

Optimiser et faire évoluer les solutions,

Informers les acteurs de la filière (résultats / perspectives).



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

L'atteinte d'une productivité solaire optimale



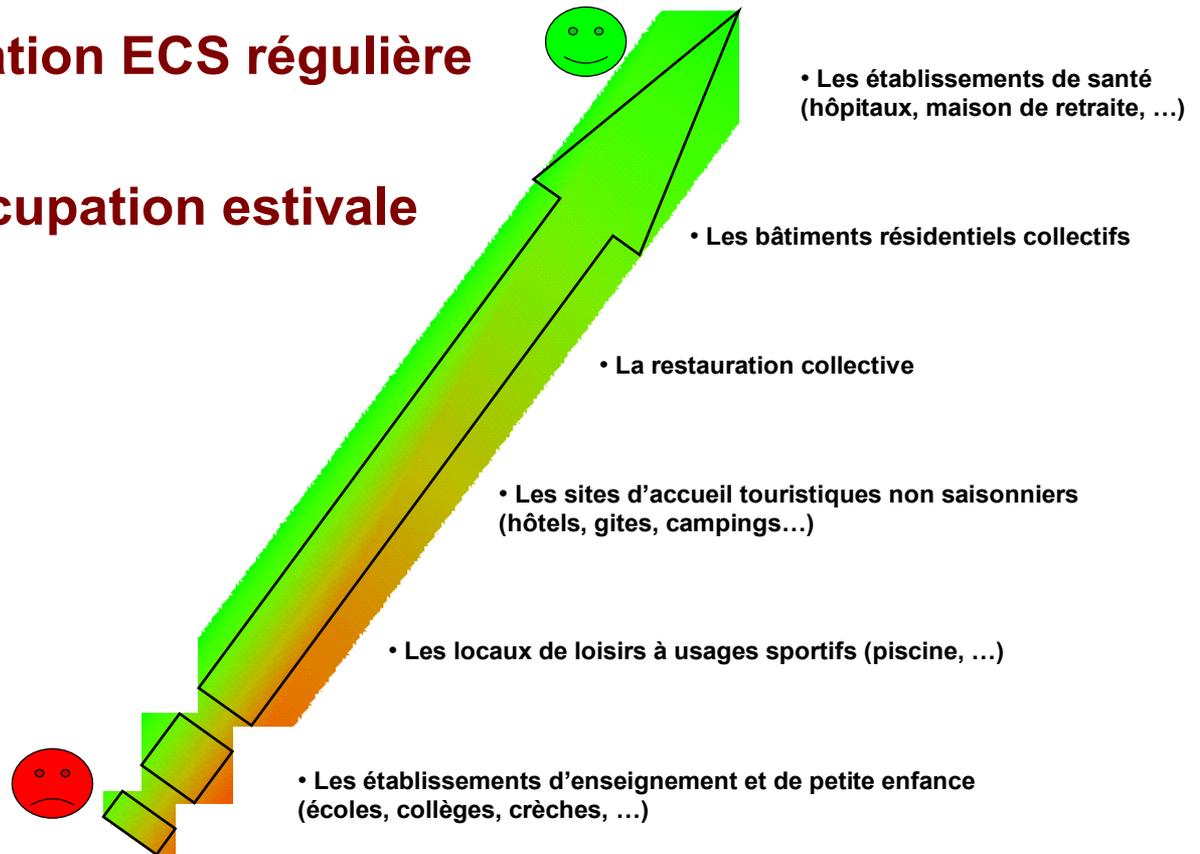
*Enseignements et retours d'expérience des bâtiments basse énergie,
pour mieux concevoir, construire et rénover demain !*

Atteindre une productivité solaire optimale

Pertinence des applications

✓ **Consommation ECS régulière**

✓ **Pas d'inoccupation estivale**



Atteindre une productivité solaire optimale

Côté dimensionnement

✓ Ne pas surévaluer les besoins solaires

→ Besoins solaires \neq Besoins ECS



Ex. maison de retraite :

70 litres/lit à 60°C d'ECS \neq 30 litres/lit à 60°C en solaire !

Atteindre une productivité solaire optimale

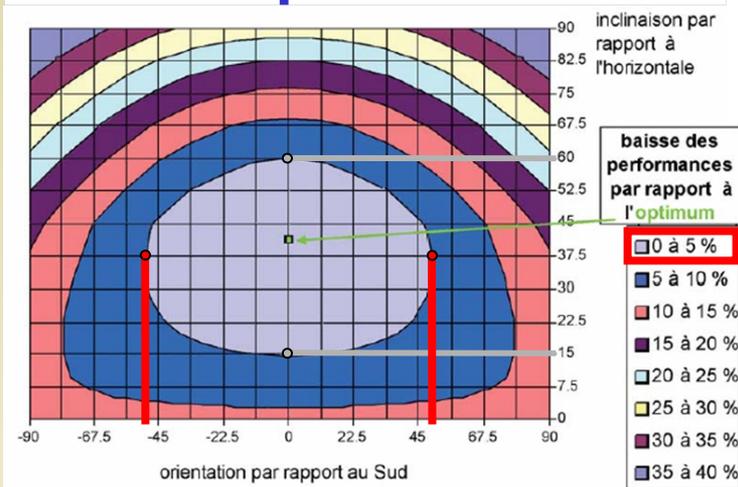
Côté étude solaire



- ✓ Ne pas rechercher un taux de couverture maximal
 - Taux de couverture
 - 40 à 60% annuel*
 - < 85% mensuel !!!*
 - Productivité annuelle
 - 450 à 650 kWh/m² utile de capteurs*

Atteindre une productivité solaire optimale

Côté capteurs



✓ Privilégier une orientation Sud

✓ Intégration toiture $\geq 15^\circ$



✓ Eviter les masques

✓ Prévoir un accès facilité et sécurisé pour la maintenance et l'entretien

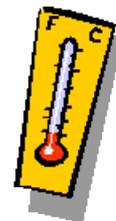
Atteindre une productivité solaire optimale

Côté accessoires solaires

- ✓ Sélectionner des composants spécifiques solaires



Coef. d'expansion !
Viscosité cinématique !



- ✓ Prévoir un système de dégazage efficace et des soupapes de sécurité bien positionnées



- ✓ Mettre en place une isolation et des tuyauteries adaptées

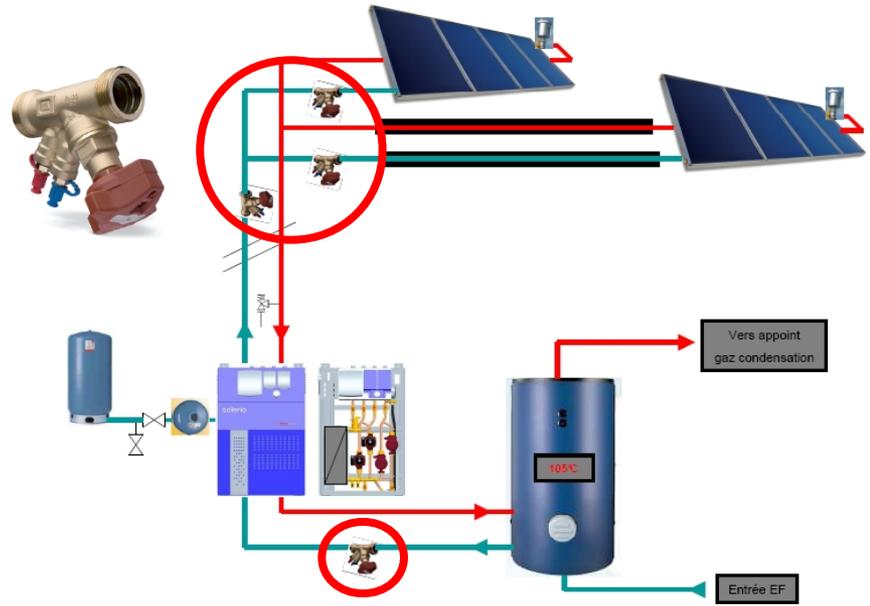


Outils de dimensionnement spécifiques

Atteindre une productivité solaire optimale

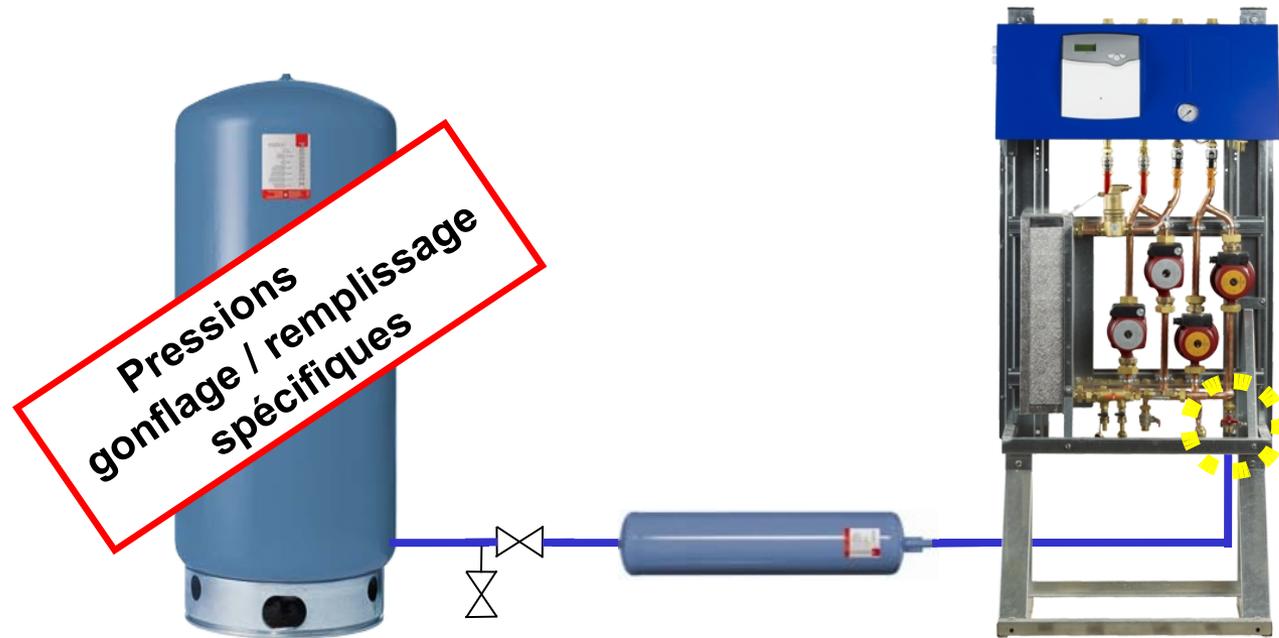
Côté accessoires solaires

- ✓ Prévoir les organes pour un équilibrage complet
- ✓ S'assurer du bon dimensionnement du vase d'expansion et de l'échangeur solaire



Atteindre une productivité solaire optimale

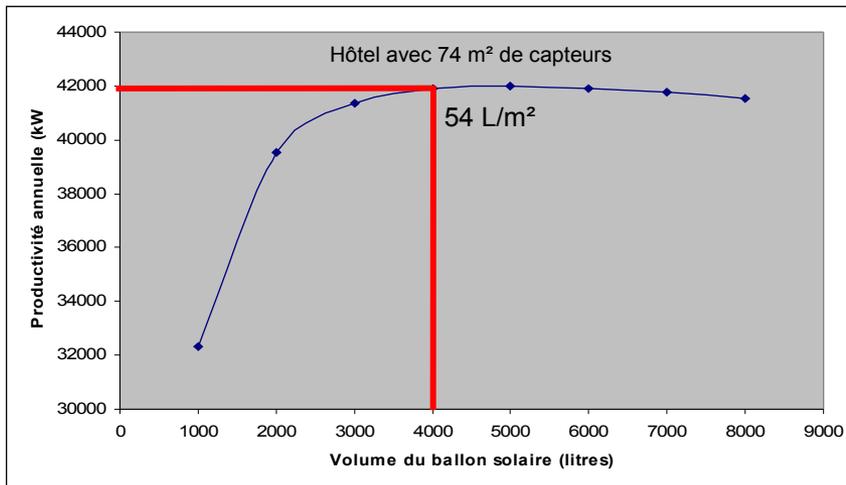
Côté accessoires solaires



- ✓ Prévoir un kit d'isolement et de vidange du vase
- ✓ Protéger le vase des T° élevées

Atteindre une productivité solaire optimale

Côté stockage solaire



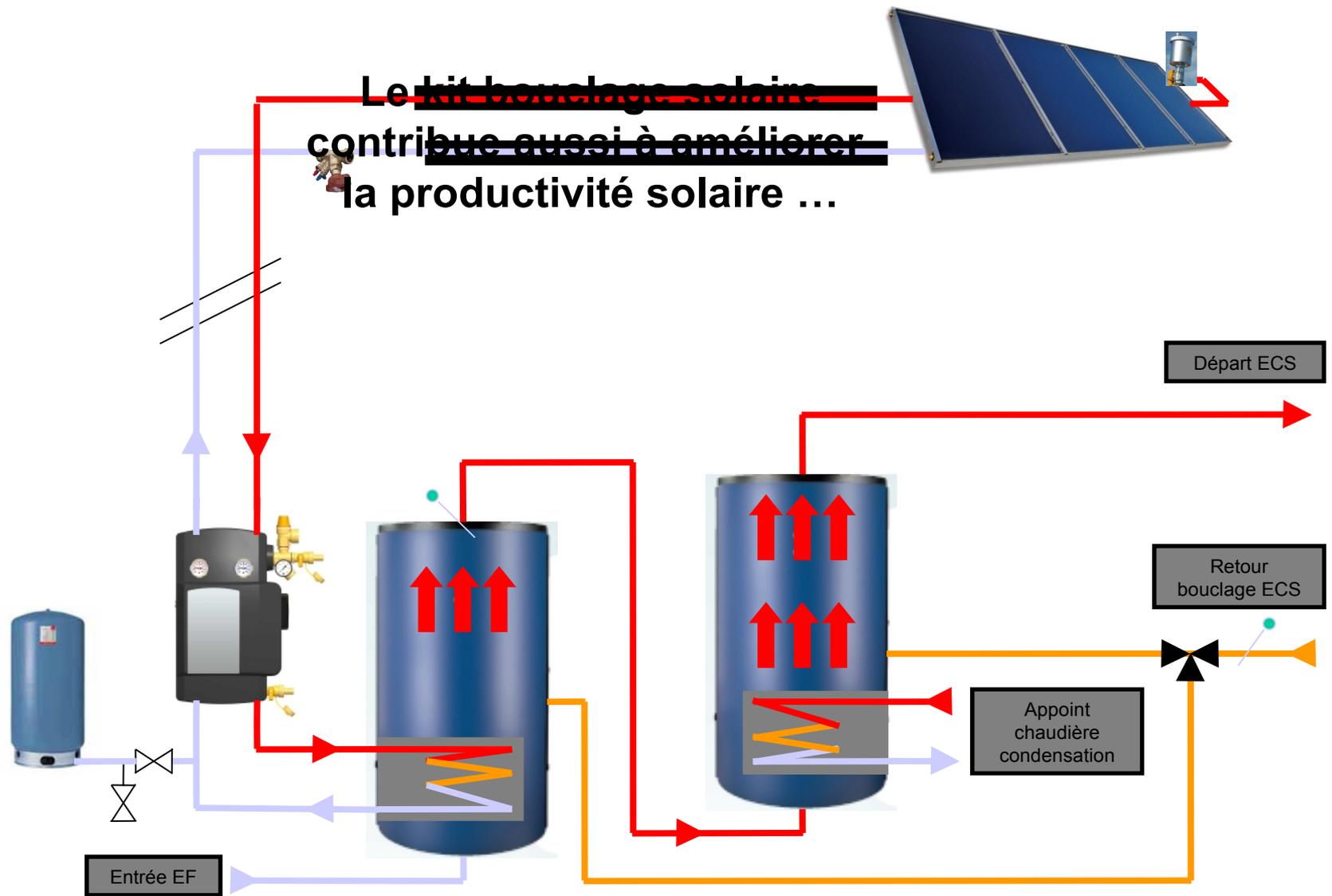
- ✓ Vérifier que le volume solaire soit adapté à la surface des capteurs (> 50 litres/m²)
- ✓ S'assurer de la non présence d'un appoint ou autre source de chaleur
- ✓ Veiller à conserver la meilleure stratification possible

Atteindre une productivité solaire optimale

Côté eau sanitaire

- ✓ Prévoir systématiquement le kit bouclage solaire (en présence ballon solaire + ballon d'appoint)

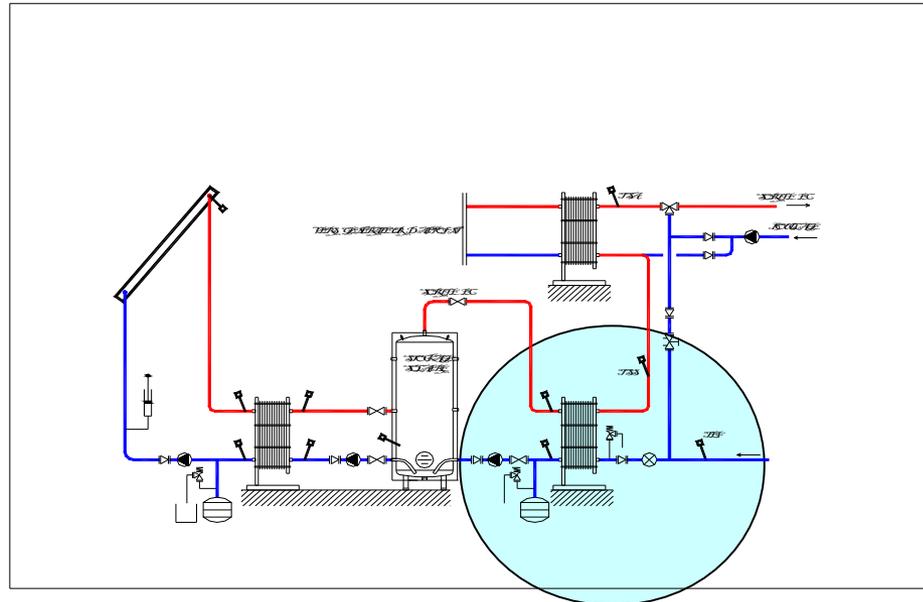




Atteindre une productivité solaire optimale

Côté eau sanitaire

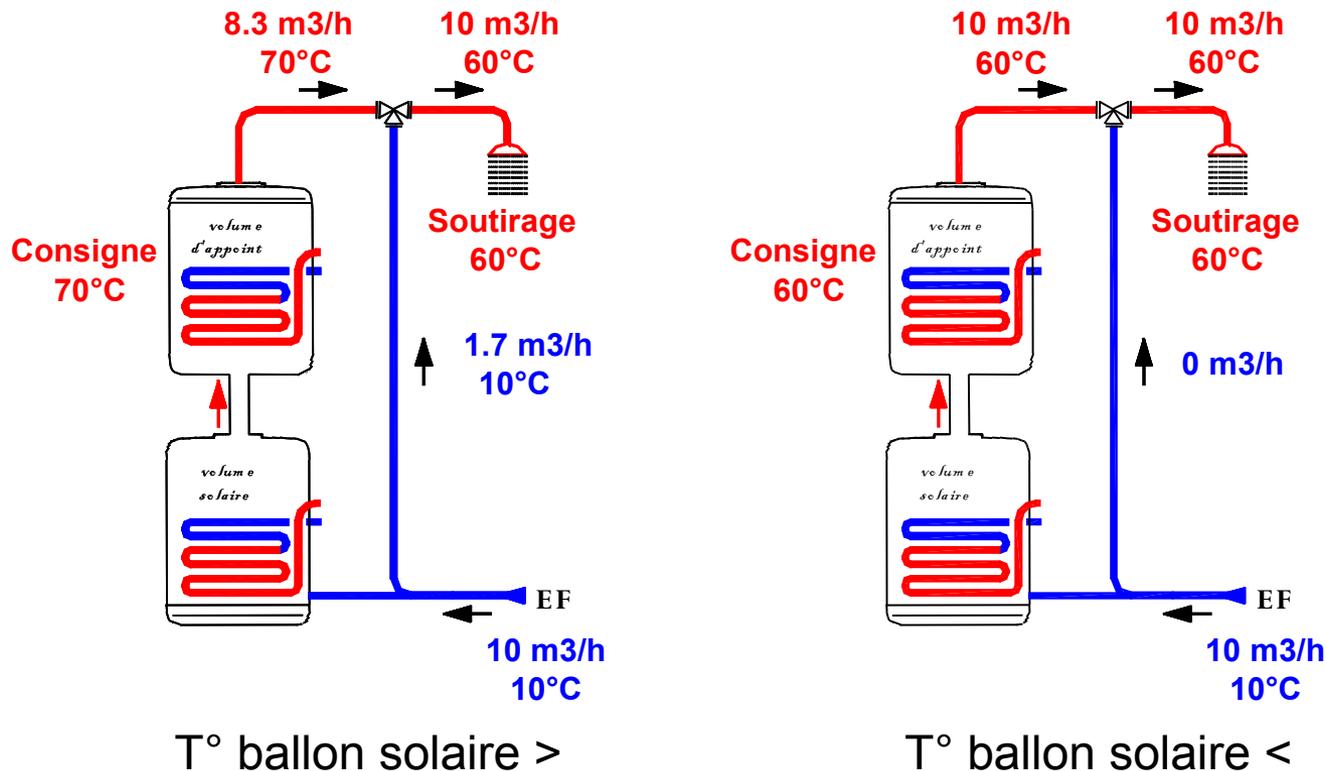
- ✓ En présence d'un kit anti-légionellose, s'assurer :
 - . du bon dimensionnement de l'échangeur à plaques
 - . T° eau retour ballon solaire proche T° EF



Atteindre une productivité solaire optimale

Côté eau sanitaire

✓ Veiller à ce que la T° de stockage ECS soit la plus proche de la T° de distribution



Maintien de la productivité solaire

Maintien de la productivité solaire = exploitation suivie

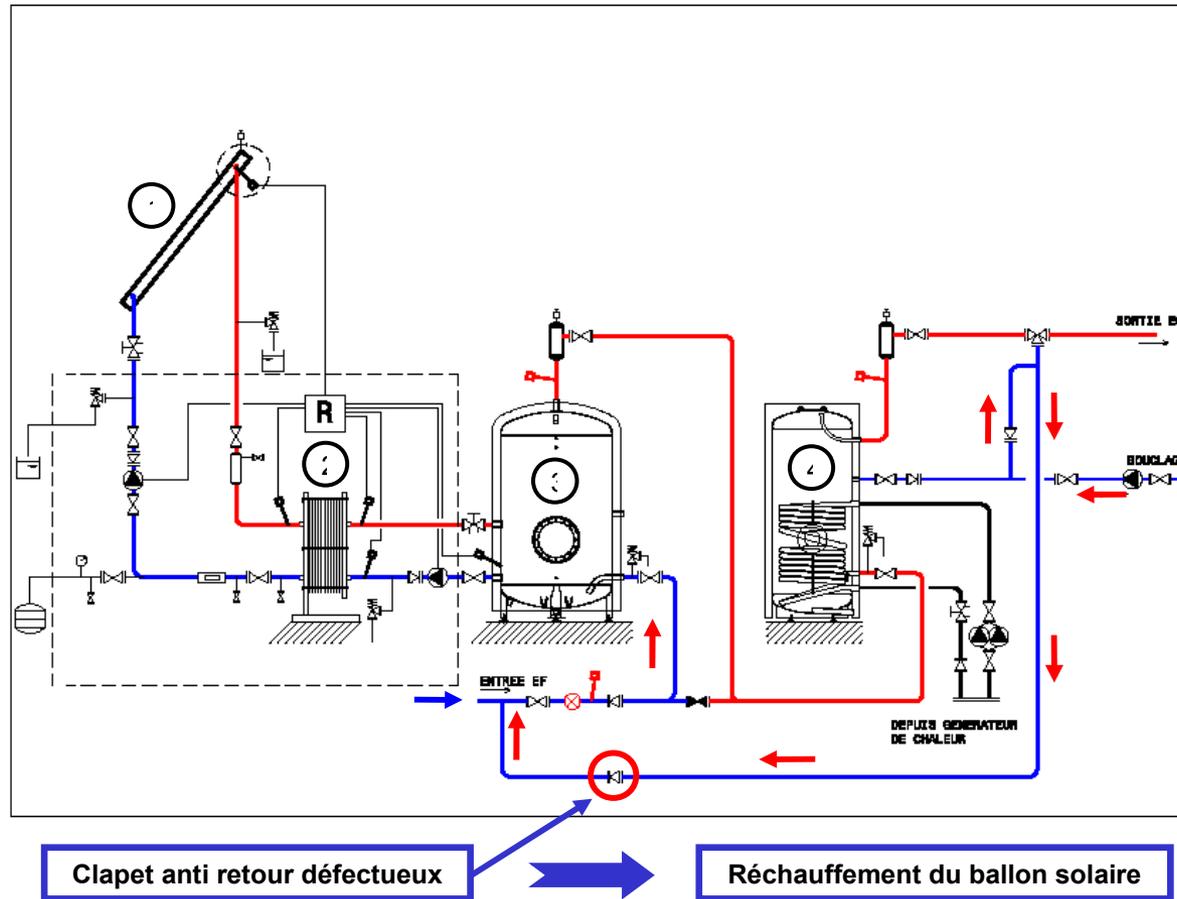
Les principaux points de vérification

- ✓ Contrôler l'état des capteurs
- ✓ Contrôler la qualité du fluide glycolé
- ✓ Contrôler la pression hydraulique
- ✓ Contrôler la pression de gonflage du vase d'expansion
- ✓ Contrôler l'équilibrage et les débits

Suivi de performance

Suivi de performance

Détection d'un dysfonctionnement



Suivi de performance

Détection d'un dysfonctionnement



Résidence ELEGIA PARC
MONTPELLIER-45 logements

Suivi GRS



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

Suivi de performance

Intérêts pour l'exploitant et son client

- ✓ Détecter au plus tôt les dysfonctionnements solaires
- ✓ Pérenniser les performances de l'installation



Synthèse

Le solaire thermique collectif

Les principaux points clefs de la réussite

- ✓ Formation de la filière
- ✓ Mise à disposition d'outils adaptés et spécifiques
- ✓ Cahier des charges détaillé avec hypothèses de calcul
- ✓ Mission de suivi et d'exécution pour les Bureaux d'études
- ✓ Accompagnement de la filière par les constructeurs
- ✓ Réalisation de mises en service complètes
- ✓ Mise en place d'un contrat d'exploitation
- ✓ Mise en place d'un suivi de performance



Le solaire thermique collectif

Conclusions

Solaire thermique = énergie renouvelable et « gratuite »

Solution incontournable pour des bâtiments qui tendent vers une consommation nulle.

**Guides et articles
sur le solaire thermique collectif**

Guide solaire réalisé par ICO

Production d'eau chaude sanitaire par énergie solaire

Guide de conception des
installations collectives



Les bonnes pratiques de production d'eau



La réglementation thermique RT2010 impose aux maisons individuelles d'opter pour un système de production de chauffage ou d'eau chaude sanitaire ayant recouru à une source d'énergie renouvelable. D'autant plus rentables sur les bâtiments collectifs, ces solutions devraient devenir incontournables pour l'accès aux différents paliers réglementaires ou labels. En effet, ces systèmes à fortes efficacités énergétiques et performants en terme de récupération d'énergie renouvelables - et « gratuits » - permettant de réduire considérablement la consommation d'énergie primaire. Les installations solaires thermiques collectives destinées au préchauffage de l'eau chaude sanitaire - poste de consommation d'énergie représentant sur la facture énergétique d'un bâtiment performant - en font partie. À ce jour, elles sont souvent prescrites par les bureaux d'études, en neuf ou rénovation. Leur principal intérêt est de faire gagner une part non négligeable d'énergie ; elles devraient connaître un essor encore plus important à l'avenir.

Dans ce premier article, l'auteur détaille cette solution pour mieux appréhender les points clés d'une installation solaire thermique. Il aborde aussi deux sujets d'interrogation des professionnels du solaire en collectif en apportant ses réponses : la surchauffe et la contamination bactérienne.

Par Hervé Sébastia, chargé de mission «nouveaux marchés collectifs», au sein du service marketing d'Alfanac-Glycol.

Le soleil est la source d'énergie des capteurs solaires thermiques. Cette ressource est difficilement maîtrisable et très variable. Par ailleurs, la quantité d'énergie récupérée peut ne pas correspondre aux besoins d'eau chaude sanitaire aux usages fluctuants et dépendants de l'occupation du bâtiment.

Ces deux impératifs de l'énergie sont à prendre en compte dès les phases de dimensionnement et de conception si on veut éviter les contre-réactions en solaire. Le but de cet article est de rappeler les fondamentaux techniques dans ce domaine afin d'optimiser la production et atteindre les performances escomptées d'une installation solaire thermique collective centralisée par capteurs plane vitrés destinée à la production d'eau chaude sanitaire.

I. Les règles d'or du solaire thermique

Avant d'opter pour la décision d'une production d'eau chaude sanitaire à l'aide de l'énergie solaire, il convient de respecter les règles d'or suivantes :

- a - Pertinence des applications
- b -

Le bâtiment doit être consommateur d'eau chaude sanitaire avec préférence des besoins réguliers et continus tout au long de l'année (figure 1).
 b - Implantation des capteurs solaires
 Le bâtiment doit pouvoir disposer de la surface nécessaire à l'implantation et à l'exploitation des capteurs solaires. Ils doivent être préférablement orientés au sud, avec l'inclinaison requise, et un minimum d'ombre de masque. Il faudra s'assurer que le poids des capteurs est supportable par la toiture ou étudier la possibilité de les implanter au sol.

c - Implantation des ballons solaires et de la station hydronique
 Le bâtiment ou les logements doivent pouvoir disposer d'un local adapté (surface, hauteur sous plafond, mur ou dalle supportant le poids du ballon) pour mettre en place le matériel solaire nécessaire.

d - Accords et permis
 Il faut disposer ou prévoir un passage pour les liaisons entre les capteurs, le local technique, et les points de puisage. Pour le site à distance des performances de l'installation, il faut prévoir un réseau de communication de type internet, téléphonique (RTD), ou autres.

II. Principe de fonctionnement

Le principe consiste à récupérer l'énergie solaire grâce à un fluide caloporteur qui circule dans les capteurs (n°1 sur la figure 2). Par l'intermédiaire d'un échangeur thermique (2), l'énergie est transférée dans le ballon solaire collectif (3) pour préchauffer l'eau de ville.

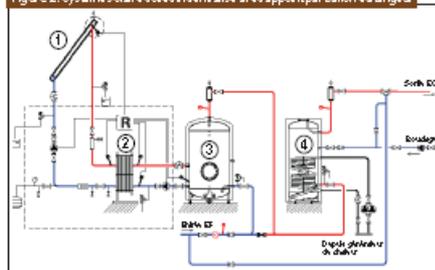
Dès qu'un soutirage est effectué, l'eau froide vient « pousser » par stratification l'eau chaude du ballon solaire collectif vers le ballon d'appoint (4). L'énergie d'appoint vient compléter « la chauffe », si

FIGURE 1. Les exigences d'un site du moins au plus appropriées au solaire thermique.

- Les états stables de santé (pâturage, maïs de récolte...)
- Les bâtiments de décharge collectifs
- La restauration collective
- Les sites d'accueil touristique non saisonniers (piscines, clubs, campings...)
- Les locaux de lettres à usages sportifs (piscines...)
- Les états stables de santé (pâturage, maïs de récolte...)

d'une installation chaude sanitaire solaire

FIGURE 2. Système solaire collectif centralisé avec appoint par ballon d'appoint



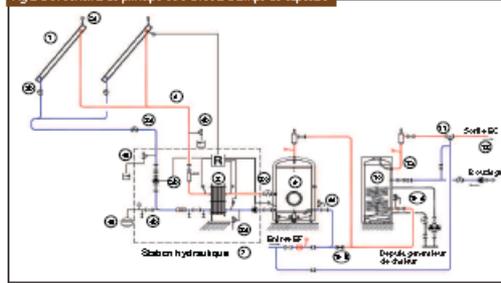
nécessaire, jusqu'à atteindre la température de consigne souhaitée.

III. Les points clés d'une installation solaire thermique collective centralisée

Quelle est leur rôle, les caractéristiques et les spécificités des principaux composants et accessoires présents sur une production d'eau chaude sanitaire solaire collective centralisée (SCC) ? Comment organiser par les capteurs pour finir par la distribution d'eau chaude sanitaire en respectant l'ordre de numérotation de la figure 3.

Attention : les composants et accessoires qui seront décrits dans cet article doivent être adaptés aux systèmes solaires afin de limiter au fluide glycolé qui peut atteindre des températures élevées.

FIGURE 3. Schéma de principe SCC avec 2 draps de capteurs



Sommaire

Afin de partager le savoir, l'expérience et le savoir-faire développé dans le domaine du solaire thermique collectif, nous aborderons successivement les thèmes suivants :

- Dans cet article : l'approche théorique
- I. Les règles d'or du solaire thermique
- II. Principe de fonctionnement
- III. Les points clés d'une installation solaire thermique collective centralisée
- Encadré 1 - Rappel sur les caractéristiques techniques d'un capteur plane vitré
- Encadré 2 - Conséquences de l'orientation et de l'inclinaison d'un capteur
- Encadré 3 - Conséquences de la variation du volume d'eau chaude sanitaire
- Encadré 4 - Précautions d'un appoint électrique par accord au sol
- IV. Réponse à la surchauffe
- Encadré 5 - Opérations d'un ballon en SCC : le VDE (voltage de sécurité)
- V. Les réponses à donner à la prévention de risque de contamination bactérienne
- Encadré 6 - Les opérations de distribution d'eau chaude sanitaire
- Encadré 7 - Le VDE (voltage de sécurité)

Dans un deuxième article à paraître dans CFP n° 153, de l'été 2012 : les cas d'étude

1. Le capteur solaire thermique plane vitré

Pour lui assurer de bonnes conditions de fonctionnement optimales, il est important de veiller aux points suivants :

- le dégazage au sein d'un champ doit pouvoir s'effectuer correctement :

● le débit qui arrive dans un champ doit être réparti d'une façon homogène au sein de chaque capteur.

Pour répondre au premier point, il faut privilégier un raccordement en parallèle des capteurs (figure 4) plutôt qu'en série (figure 5) de façon à éviter les pièges à air.

Pour répondre au second point, il faut comparer les deux technologies au regard des caractéristiques différentes :

- le capteur mécano est plus « résilient » : le débit nominal qui arrive dans son collecteur ne traverse qu'un seul mécano de tube d'un diamètre



TECHNIQUE

Installations solaires thermiques



Détermination d'une en vue d'une

Après avoir abordé les fondamentaux d'une installation solaire thermique collective dans l'article paru dans CFP n° 752 de janvier 2012, en pages 55 à 68, l'auteur présente ici l'application méthodique de sa démarche. En prenant pour exemple un hôtel de 45 chambres, il met en évidence toutes les facettes et subtilités du dimensionnement d'une installation solaire dans le but d'atteindre une productivité optimale. A plusieurs occasions, l'auteur fait référence aux chapitres et encadrés de l'article précédent, qui sont rappelés dans le sommaire général. Par Henri Sébastien, chargé de mission «nouveaux marchés collectifs», au sein du service marketing d'Atlantic-Guillois.

Avant tout, il faut noter qu'en cas de demande de subventions auprès d'organismes (Ademe, Région, département...), une étude solaire sous un logiciel agréé (voir fiche SOLCO) devra être fournie. Elle servira ensuite de référence pour comparer les performances solaires calculées à celles mesurées. Dans tous les cas, il est vivement recommandé de faire réaliser le dimensionnement de l'installation solaire et l'étude solaire par un bureau d'études spécialisé.

10. De l'évaluation des besoins solaires à l'étude solaire

1. Le dimensionnement solaire

Le surdimensionnement est l'ennemi n°1 d'une installation solaire. Il engendre un surinvestissement, une perte de productivité (il est souvent à l'origine du phénomène de «la surchauffe» (chapitre IV)). C'est pourquoi il est important de bien doser le dimensionnement d'une production d'eau chaude sanitaire de celui d'une installation solaire :
 • une production d'eau chaude sanitaire est dimensionnée pour satisfaire le jour ou la nuit le besoin des plus importantes : on définit le besoin maximum ;
 • une installation solaire est dimensionnée pour satisfaire un besoin moyen journalier – appelé plus communément «besoin solaire» – qui tient compte de la période où la récupération est la plus forte, et l'occupation la plus faible : on définit le besoin minimal.
 À titre d'exemple, en maison de retraite, les besoins d'ECS journaliers par lit peuvent atteindre 70 litres à 60 °C, alors que

• dans le noif, de récupérer dans différentes pièces des locaux ou des profits de consommation selon l'usage du bâtiment ;
 • de tenir compte de la variation des usages au fil du jour et des périodes d'occupation.
 Afin de mieux appréhender les consé-

TABLEAU 1. Détermination des besoins solaires journaliers

Applications	Critères	Par lit/journaliers à 60 °C
Résidentiel collectif (hors ACS/EEC)	Typologie Ratio en litres	T1 do
Maison de retraite	Par lit avec reper	80 litres
Hôpital	Par lit avec reper	60 litres
Restauration	Par reper Collective (cuisine) Collective (préparation) Fédération Gastronomique	8 litres 6 litres 7 litres 10 litres
Hôtels	Par chambre avec toilette 1 lit 2 toilettes 3 toilettes 4 toilettes	80 litres 60 litres 80 litres 75 litres
Camping	Par emplacement ou par personne	8 litres 6 litres 8 litres 10 litres
Piscine	Par emplacement ou par personne	46 litres 12 litres
Infirmiers	Par personne	8 litres
Foyer	Par chambre	20 litres 60 litres

collectives centralisées... suite

TECHNIQUE

installation solaire productivité optimale

Sommaire

Rappel du sommaire de l'article précédent paru dans CFP n° 752 de janvier 2012 :

I. Les règles d'or du solaire thermique

II. Principes de dimensionnement

III. Les particularités d'une installation solaire thermique collective centralisée

Encadré 1. Rappel sur les caractéristiques thermiques d'un capteur plan VIT

Encadré 2. Conséquences de l'orientation et de l'inclinaison d'un capteur

Encadré 3. Conséquences de la variation du volume de stockage solaire

Encadré 4. Prédimensionnement rapide d'un système par simulation

IV. Les réponses à la surchauffe

Encadré 5. Optimisation d'une installation SCS : le stockage solaire

V. Les réponses relatives à la prévention du risque de surchauffe

Encadré 6. Les indications : détails sont rappelés

Encadré 7. Les conclusions

Sommaire de cet article :

VI. De l'évaluation des besoins solaires à l'étude solaire

Encadré 8. Conséquences de la sous- ou surdimensionnement solaire

Encadré 9. Prédimensionnement rapide d'un système solaire et de la surface de capteurs

Encadré 10. Exemple de détermination de l'installation solaire d'un hôtel

VII - La productivité solaire

VIII - Conclusions

IX - Exemple de détermination de l'installation solaire d'un hôtel

X - La productivité solaire

XI - Conclusions

XII - Conclusions

XIII - Conclusions

XIV - Conclusions

XV - Conclusions

XVI - Conclusions

XVII - Conclusions

XVIII - Conclusions

XIX - Conclusions

XX - Conclusions

XXI - Conclusions

XXII - Conclusions

XXIII - Conclusions

XXIV - Conclusions

XXV - Conclusions

XXVI - Conclusions

XXVII - Conclusions

XXVIII - Conclusions

XXIX - Conclusions

XXX - Conclusions

XXXI - Conclusions

XXXII - Conclusions

XXXIII - Conclusions

XXXIV - Conclusions

XXXV - Conclusions

XXXVI - Conclusions

XXXVII - Conclusions

XXXVIII - Conclusions

XXXIX - Conclusions

XL - Conclusions

XLI - Conclusions

XLII - Conclusions

XLIII - Conclusions

XLIV - Conclusions

XLV - Conclusions

XLVI - Conclusions

XLVII - Conclusions

XLVIII - Conclusions

XLIX - Conclusions

L - Conclusions

Encadré 8

Conséquences du sous-dimensionnement ou du surdimensionnement solaire

Pour illustrer les conséquences de la sous- ou surdimensionnement, nous prendrons comme exemple l'installation solaire d'un hôtel de 45 chambres situé à Lyon, qui présente les caractéristiques suivantes :

- consommation journalière d'ECS de 3 325 l à 60 °C ;
- 76 m² de capteurs incliné à 45° plein sud ;
- stockage solaire de 4 000 l.

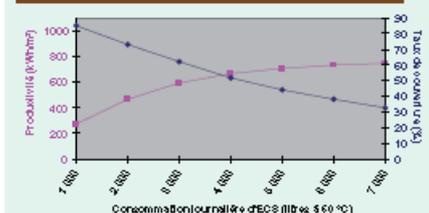
Sur la figure 1, le point d'intersection de deux courbes correspond au besoin journalier de référence, soit 3 325 l. Il nous donne une productivité de 655 kWh/m² de surface de capteurs.

Sur cet hôtel, si la consommation journalière d'eau chaude sanitaire est supérieure, ce qui est le cas d'une installation solaire sous-dimensionnée :

- la productivité augmente car la température moyenne du ballon solaire est inférieure, son volume se régénérant plus souvent ;
- le taux de couverture diminue car la surface des capteurs a été dimensionnée pour un besoin journalier inférieur.

Si la consommation d'eau chaude sanitaire journalière est inférieure, ce qui est le cas d'une installation solaire surdimensionnée, c'est le phénomène inverse qui se produit avec une productivité qui chute et un taux de couverture qui augmente.

Figure 1. Relation de la consommation d'ECS sur la productivité et le taux de couverture



Nota : à consommation journalière d'ECS constante, la variation de la surface de capteurs nous donne des résultats présentant le même tendance.
 Les résultats obtenus montrent qu'il est important de connaître le besoin journalier maximal, en tenant compte de la productivité, et pas forcément le signe de l'optimisation d'une installation solaire. Le dosage de surdimensionnement est important, et ce d'autant que les besoins varient au fil du jour, le fait de limiter le taux de couverture mensuel dans le cadre solaire à 85 % va donc le bon sens.
 Par expérience, avec des besoins d'ECS variables sur la saison (en logements collectifs), le taux de couverture annuel d'une installation solaire correctement dimensionnée se situe généralement aux alentours de 40 à 50 %. Avec des besoins d'ECS constants (en maison de retraite), il est plutôt entre 50 et 60 %.
 Contrairement à la rénovation, dans le neuf, l'estimation des besoins reste un exercice difficile. Il y a plus d'incertitude à sous-dimensionner l'installation solaire car elle n'est plus réglable. En effet, son investissement est moindre et sa productivité supérieure. Ce sont d'ailleurs les deux principaux critères d'attractivité à satisfaire pour prétendre à l'obtention de subvention de l'Ademe.



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

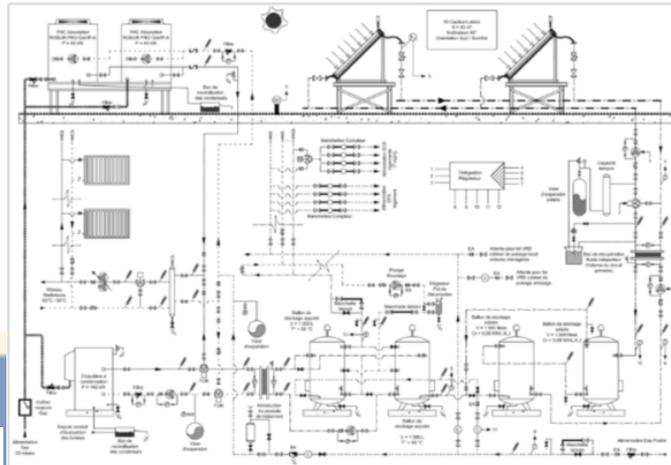
Merci de votre attention ...

JCE – 22 Mai 2012

PAC absorption gaz par Olivier Broggi



Le site de la Résidence Dinetard
à Toulouse



pour mieux concevoir, construire et rénover demain !

□ SOMMAIRE

- Le site instrumenté
- Etudes de dimensionnement : 1, 2 ou 3 PAC ??
- La solution choisie
- La régulation de l'installation
- Le confort
- La performance énergétique
- L'impact des auxiliaires électriques
- Les axes d'amélioration

■ Le site instrumenté

- Le site instrumenté est une **résidence pour étudiants** d'une **superficie de 2200 m²** située rue Dinetard à **Toulouse** (31).
- Elle comporte **4 étages** (R+3) et est composée de **119 logements de type T1**, un logement pour le gardien de type T4 et plusieurs locaux communs (salles de travail, laverie...).
- Le bâtiment est **chauffé mais non climatisé**.

BET Fluides
ATMOSPHERES

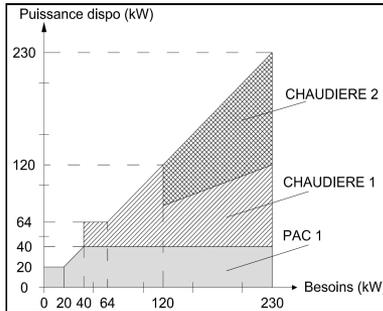




■ Études de dimensionnement : 1, 2 ou 3 PAC ??

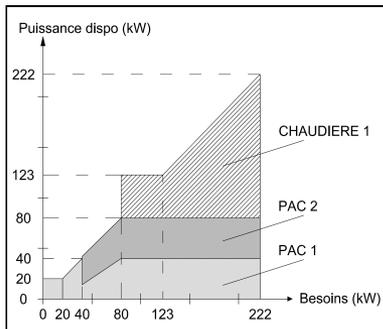
➤ **Solution de référence :**

2 chaudière à condensation de 110 kW ;
ECS solaire.



➤ **1 PAC :**

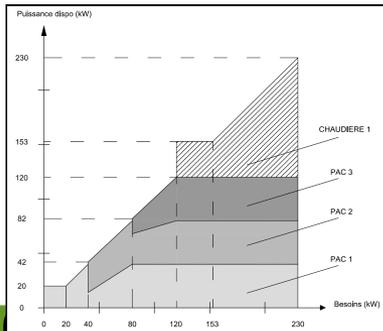
η de production moyen sur PCI de **122 % (+28%)**
Plus value de **21100 € TTC**



➤ **2 PAC :**

η de production moyen sur PCI de **134 % (+40%)**
Plus value de **31900 € TTC**
TRB = identique à la solution 1

Choix final du maître d'ouvrage

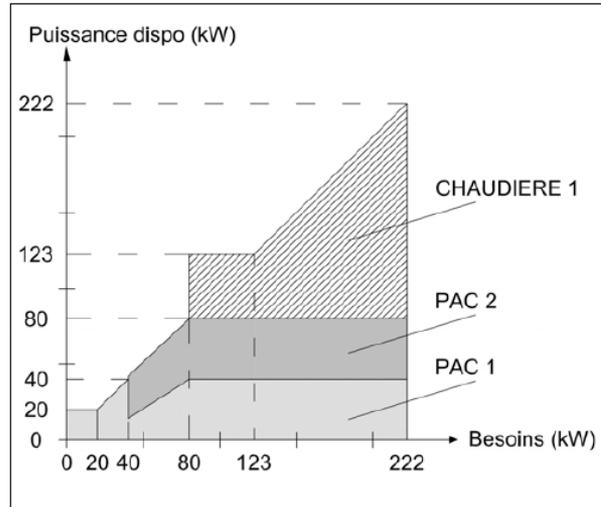


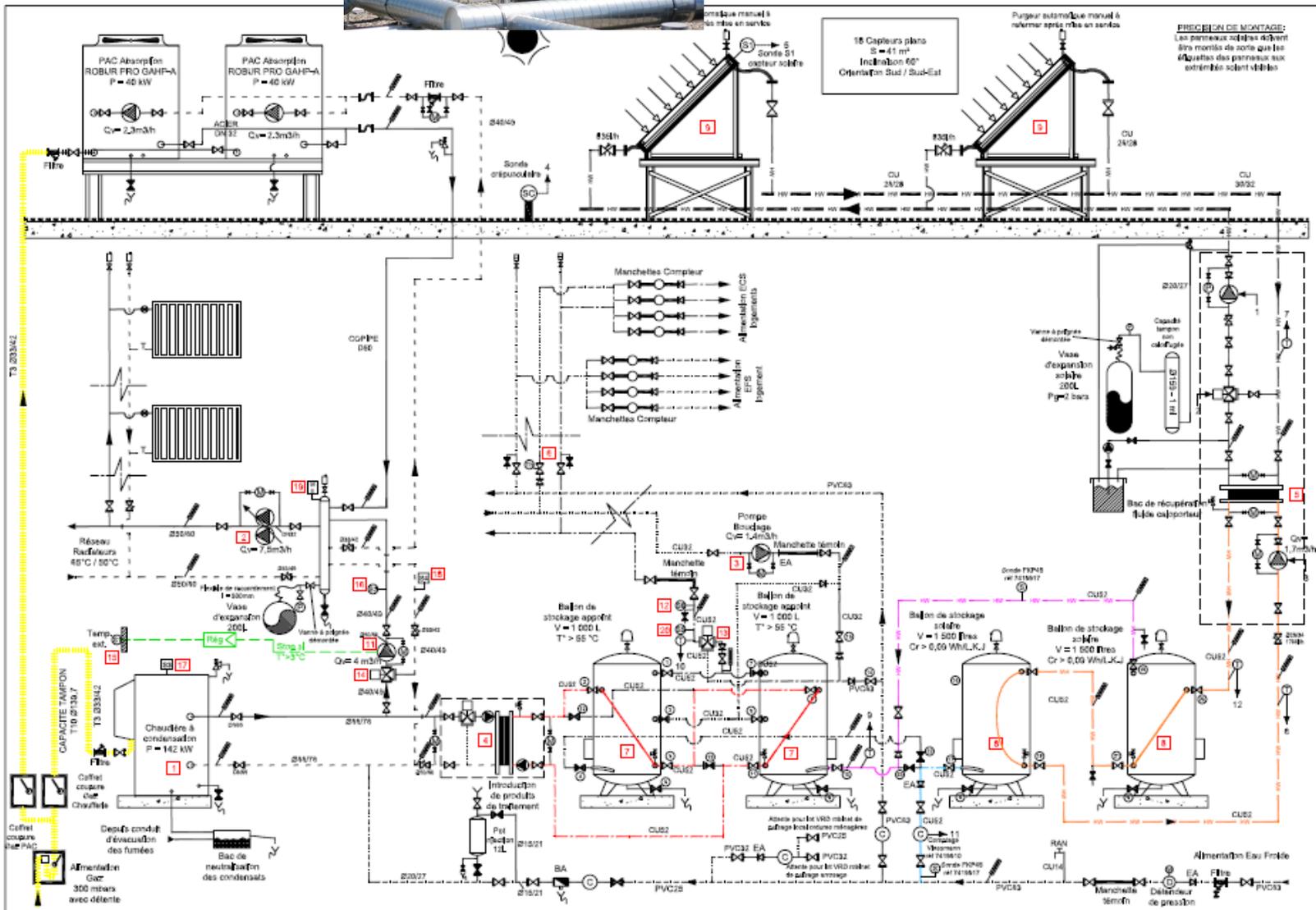
➤ **3 PAC**

η de production moyen sur PCI de **135 % (+41%)**
Plus value de **49000 € TTC**
TRB = solution 2 + 6 ans

BET Fluides
ATMOSPHERES

- Le bâtiment est chauffé par une installation composée de **deux pompes à chaleur (PAC) à absorption gaz naturel** en base et d'**une chaudière à condensation** en appoint.
- La PAC **aérothermique** a une puissance nominale de **35kW (chauffage seul)**
- L'eau chaude sanitaire est préchauffée grâce à un ensemble de panneaux solaires thermiques et le chauffage de l'ECS est complété par la chaudière gaz à condensation.
- L'installation a été instrumentée et suivie sur **une saison de chauffe**, d'octobre 2011 à avril 2012.







3.17) Conso Elec : PAC

3.1) T° Départ PAC chauffage
3.2) T° Retour PAC chauffage
3.3) Débit boucle Chauffage

3.4) T° GAZ PAC
3.5) Pression GAZ PAC
3.6) Débit Gaz PAC
3.7) Pression Atmosphérique

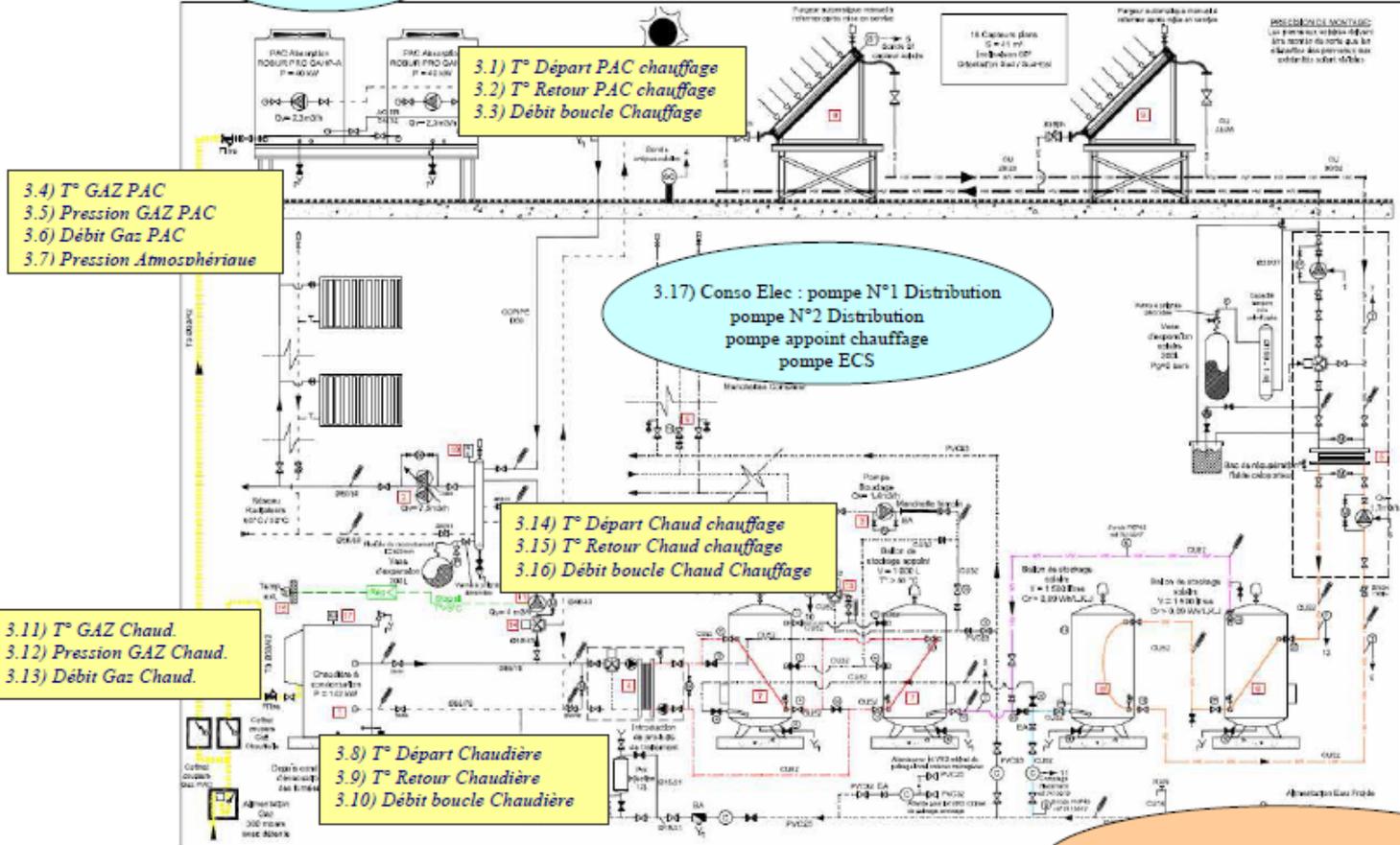
3.17) Conso Elec : pompe N°1 Distribution
pompe N°2 Distribution
pompe appoint chauffage
pompe ECS

3.14) T° Départ Chaud chauffage
3.15) T° Retour Chaud chauffage
3.16) Débit boucle Chaud Chauffage

3.11) T° GAZ Chaud.
3.12) Pression GAZ Chaud.
3.13) Débit Gaz Chaud.

3.8) T° Départ Chaudière
3.9) T° Retour Chaudière
3.10) Débit boucle Chaudière

3.18) T° & Humidité relative : Extérieur, chambre



Chambre 329 (T_{ambiante})

PAC en toiture

Chaufferie

- 3.1) T° Départ PAC chauffage
- 3.2) T° Retour PAC chauffage
- 3.4) T° GAZ PAC
- 3.5) Pression GAZ PAC
- 3.6) Débit Gaz PAC



T° chambre liaison radio

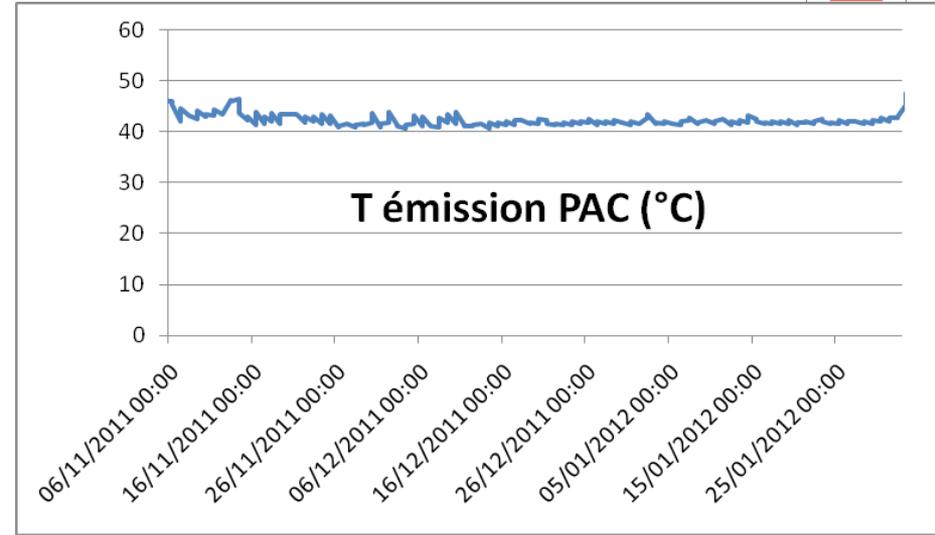
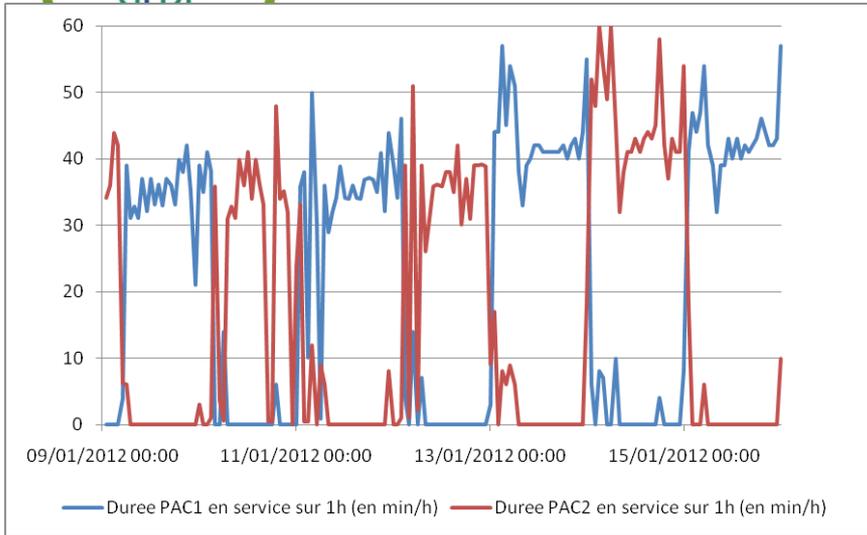


Liaisons filaires

- 3.3) Débit boucle Chauffage
- 3.7) Pression Atmosphérique
- 3.8) T° Départ Chaudière
- 3.9) T° Retour Chaudière
- 3.10) Débit boucle Chaudière
- 3.11) T° GAZ Chaud.
- 3.12) Pression GAZ Chaud.
- 3.13) Débit Gaz Chaud
- 3.14) T° Départ Chaud chauffage
- 3.15) T° Retour Chaud chauffage
- 3.16) Débit boucle Chaud Chauffage
- 3.17) Conso Elec : PAC pompe N°1 Distribution pompe N°2 Distribution pompe appoint chauffage pompe ECS
- 3.18) T° & Humidité rel. Extérieur

Local Baie de brassage informatique



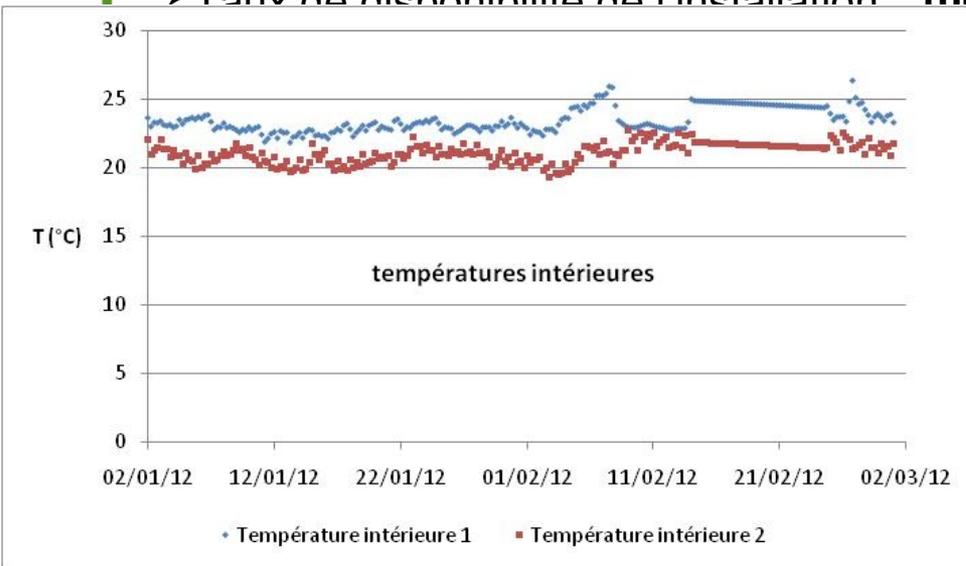


Fonctionnement alternatif des deux PAC

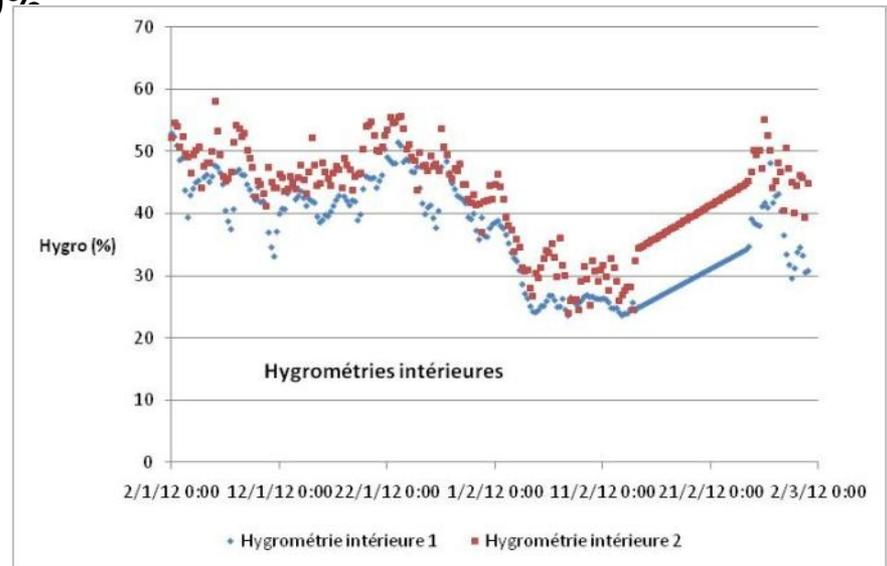
Température d'émission de l'ensemble des deux PAC

- La **température d'émission des PAC est en moyenne de 42°C sans loi d'eau** apparente, et elle oscille généralement entre 40 et 45°C. Quant à la température d'émission de la chaudière, elle varie très fortement puisqu'elle va de 40 à 80°C toutes les 90 minutes environ.
- **Les deux PAC fonctionnent alternativement** et l'appoint par la chaudière se met en marche dès qu'une PAC ne suffit pas à fournir l'énergie nécessaire au chauffage du bâtiment.
- **L'appoint par la chaudière fonctionne tous les jours** à partir de 6h du matin. Il produit environ 60 kW pendant 4h puis 10 kW à 30 kW en continu jusqu'à minuit (sans compter la production d'ECS).
- **Ce fonctionnement diffère de ce qui avait été préconisé.**

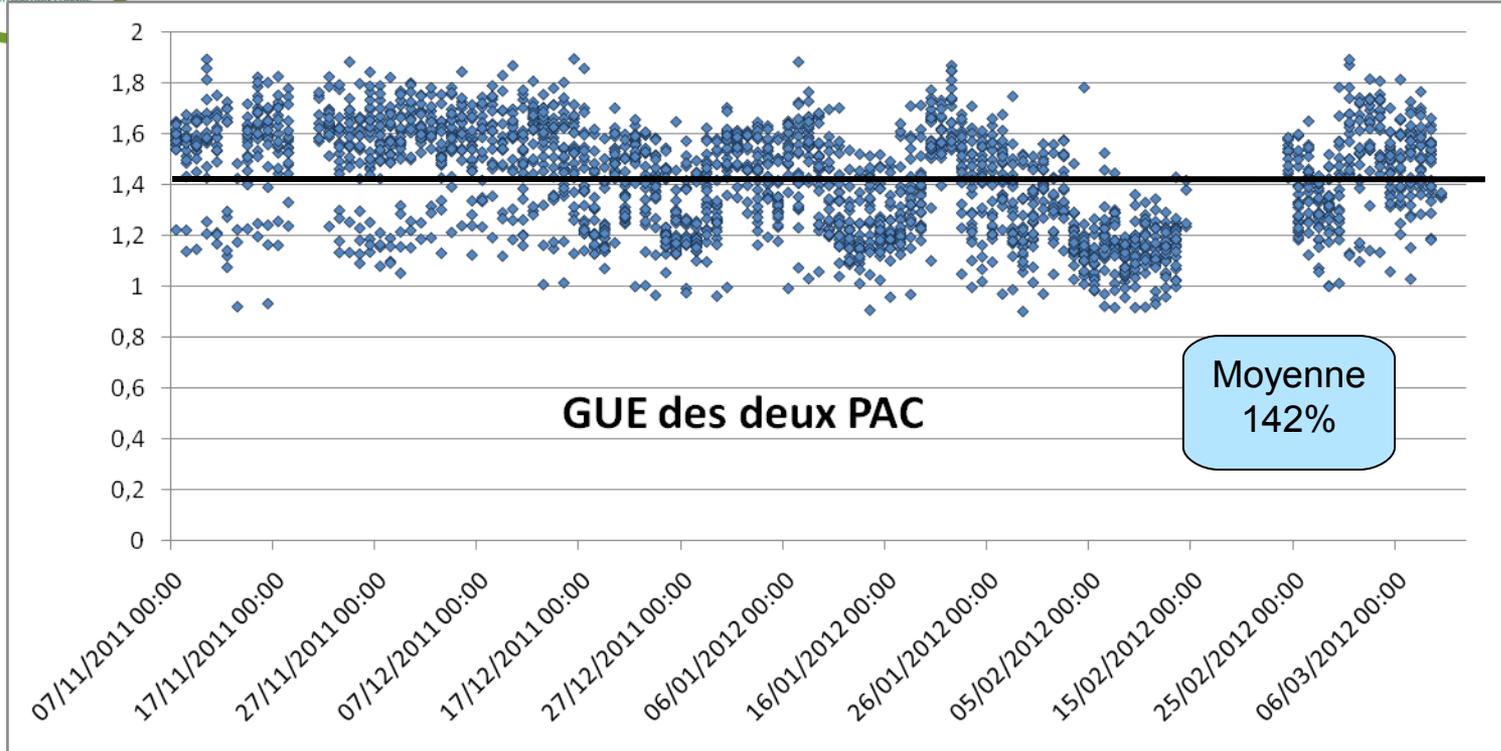
- Le suivi de site a permis de quantifier les performances de l'installation en terme de confort des occupants par la mesure en hiver des températures et hygrométries des locaux.
- Température intérieure moyenne en **janvier et février** (les deux mois les plus froids) : **22,3°C** avec une hygrométrie de l'ordre de **40%**, donc **ambiance très confortable**.
- Taux de disponibilité de l'installation : **100%**



Températures intérieures dans les 2 chambres instrumentées (°C)



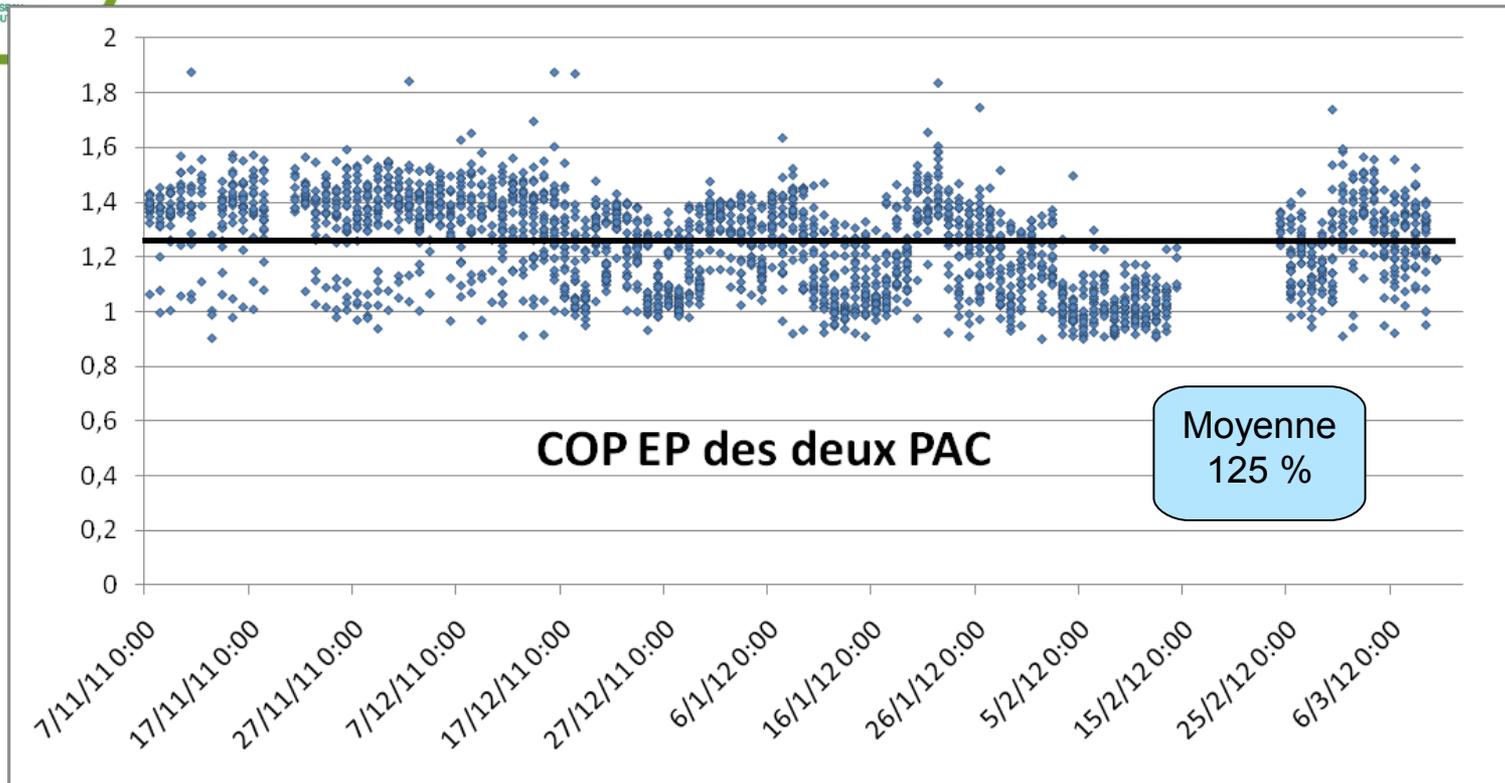
Hygrométries intérieures dans les 2 chambres instrumentées (%)



GUE (Gas Utilization Efficiency) du système de deux PAC à absorption sur l'ensemble de la saison de chauffe (sans prendre en compte l'appoint par chaudière)

- **Un GUE* (ou COP gaz*) de 1.42 en moyenne** sur la saison de chauffe, équivalent à une efficacité de production de 142% sur PCI (Pouvoir Calorifique Inférieur), pour une température d'émission variant entre 40 et 45°C sans loi d'eau.
- Une **performance proche à 11% des valeurs annoncées par le constructeur**, qui présente une efficacité de 160% (pour une température d'émission de 40°C).

■ L'impact des auxiliaires électriques



COP sur énergie primaire du système de deux PAC à absorption sur l'ensemble de la saison de chauffe (sans prendre en compte l'appoint par chaudière)

- Un COP sur énergie primaire* de 1.25 en moyenne sur la saison de chauffe, soit une **consommation des auxiliaires électriques représentant 13% de la consommation totale d'énergie des PAC.**
- **Même en prenant en compte les consommations des auxiliaires, les PAC à absorption gaz restent donc très performantes.**

■ La proportion d'EnR

➤ Proportion d'EnR sur la consommation des deux PAC :

Production d'EnR des 2 PAC : 19300 kWh ;

Consommation de gaz des 2 PAC : 48900 kWh ;

Taux d'EnR sur la consommation : 39%.

➤ Proportion d'EnR sur la consommation du système de chauffage (PAC + appoint chauffage par chaudière, production d'ECS exclue):

Production d'EnR système de chauffage : 19300 kWh ;

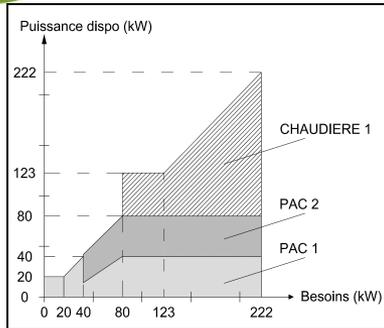
Consommation de gaz système de chauffage : 96900 kWh ;

Taux d'EnR sur la consommation : 20%.

■ Les axes d'amélioration

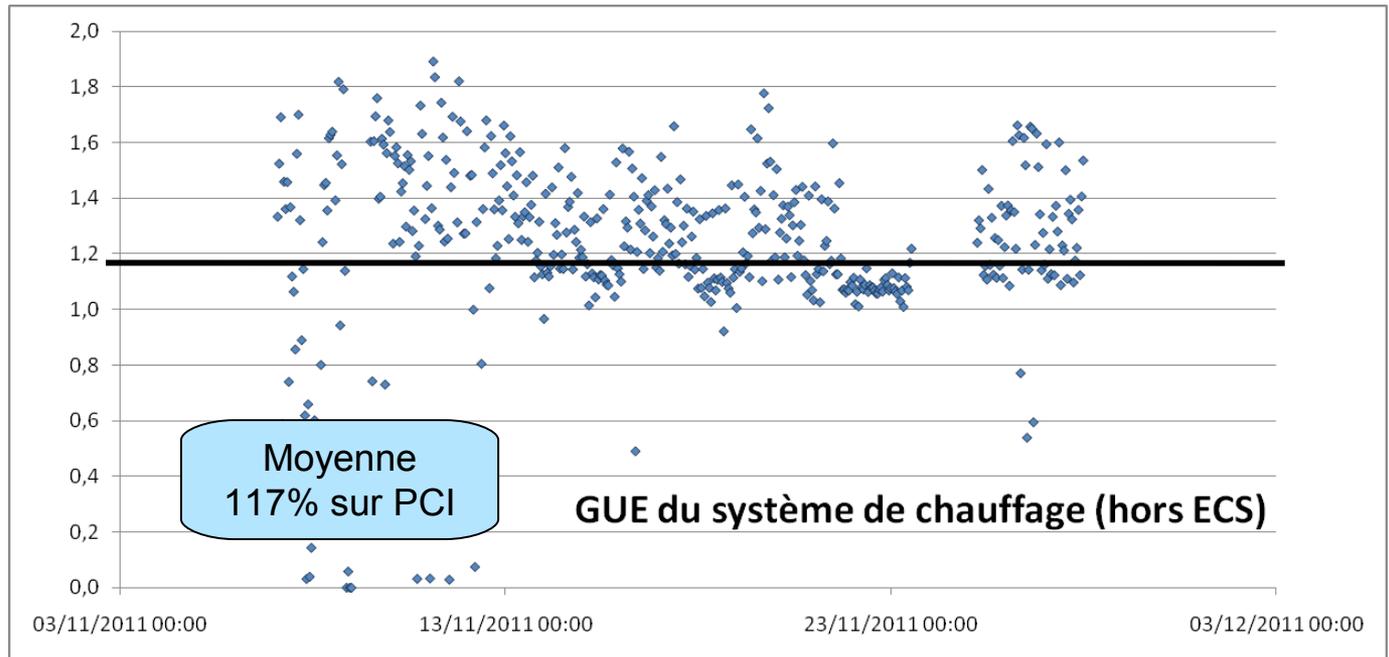
- Sur cette installation, il avait été préconisé d'utiliser une loi d'eau pour optimiser la performance énergétique. En programmant **une loi d'eau adaptée sur les pompes à chaleur et la chaudière**, on améliorerait encore les COP et GUE du système sans nuire au confort des occupants.
- Les deux pompes à chaleur à absorption gaz fonctionnent alternativement mais jamais simultanément. Comme la puissance nécessaire est souvent supérieure à la puissance maximum que peut fournir une seule pompe à chaleur, l'appoint chaudière gaz est très souvent sollicité. Or la chaudière à condensation est moins performante énergétiquement qu'une PAC absorption, donc cela détériore la performance globale de l'installation.
L'appoint gaz ne devrait être sollicité que lorsque les deux PAC absorption fournissent le maximum d'énergie et que la charge du bâtiment est malgré tout supérieure à la puissance disponible sur les PAC.

■ De la théorie à la pratique

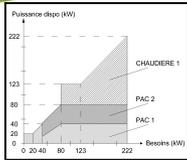


➤ **2 PAC :**
 η de production moyen sur PCI de **134 %**
 Plus value de **31900 € TTC**

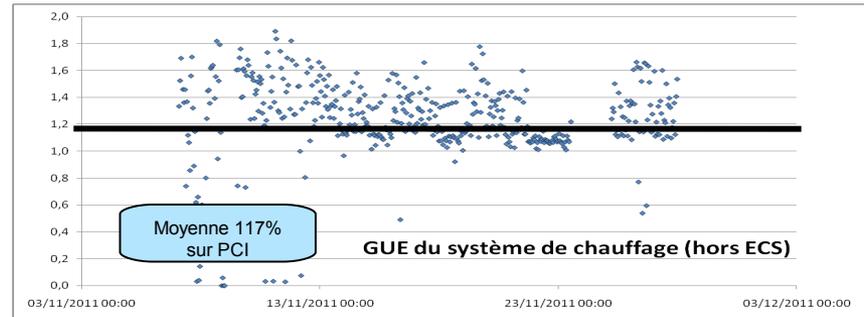
Un écart de 12% entre la théorie et la pratique...



■ De la théorie à la pratique



➢ **2 PAC :**
 η de production moyen sur PCI de **134 %**
 Plus value de **31900 € TTC**



Un écart de 12% entre la théorie et la pratique...

Au moins trois raisons possibles :

- Température de consigne de 22°C et non pas 19°C comme prévu à l'origine ;
- Pas de fonctionnement des PAC en simultanée = recours abusif de la chaudière dont le rendement est de 94% ;
- Baisse de rendement de la PAC à faible charge, non prise en compte dans l'étude initiale.



Synthèse des résultats d'une campagne de suivi d'un site équipé de deux pompes à chaleur à absorption gaz naturel Site de Toulouse (31)

Conclusions :

Le site instrumenté de Dinetard (à Toulouse) a permis d'évaluer la technologie de pompe à chaleur aérothermique à absorption gaz naturel en fonctionnement basse température (40°C) et a montré un fonctionnement tout à fait satisfaisant :

- Les performances en chauffage mesurées in situ sont en moyenne de **142% sur énergie primaire** pour une température de production d'environ 42°C, soit 11% en dessous de la performance nominale (160% à A7/W40).
- Le taux de disponibilité de l'installation a été de 100% avec un niveau de confort en température et hygrométrie très satisfaisant
- La part des auxiliaires électriques représente de 10% à 15% des consommations globales

Récupération sur eaux usées

Dominique Briane
BET BETSO Montpellier



RECUPERATION SUR EAUX GRISES

JCE – 22 Mai 2012

REENG_recuperation chaleur eaux grises_presentation powerpipe [Lecture seule] - Microsoft PowerPoint

Fichier Accueil Insertion Création Transitions Animations Diaporama Révision Affichage

Couper Copier Coller Reproduire la mise en forme Presse-papiers

Disposition Rétablir Nouvelle diapositive Section

Police

Paragraphe

Dessin

Modification

GDF SUEZ

■ La récupération de chaleur sur eaux grises : une piste sérieuse pour réduire les consommations d'ECS

2 types de récupération de la chaleur sur les eaux grises ($T^{\text{evacuation}}=37^{\circ}\text{C}$)

- Récupération instantanée des calories sur le tuyau d'évacuation des eaux grises**
 - Préchauffage direct de l'eau froide pour les usages simultanés*
- Récupération indirecte de la chaleur (stockage)**
 - Stockage des eaux usées dans un ballon + échangeur parcouru par l'eau froide avant puisage
 - Ballon de stockage servant de source froide aux systèmes thermo
 - Amélioration du COP des systèmes

Réduction des consommations en maison et immeuble collectif

5

Projet REENG

* Usages simultanés = puisage ECS et récupération des calories en même temps

Diapositive 5 de 18 "Masque_ppt_09_04_09[2]" Français (France) 134%



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

RECUPERATION SUR EAUX GRISES

JCE – 22 Mai 2012

REENG_recuperation chaleur eaux grises_presentation powerpipe [Lecture seule] - Microsoft PowerPoint

Fichier Accueil Insertion Création Transitions Animations Diaporama Révision Affichage

Couper Copier Reproduire la mise en forme Presse-papiers Nouvelle diapositive Section Diapositives

Disposition Rétablir Section Diapositives

Police Paragraphe

Orientation du texte Aligner le texte Convertir en graphique SmartArt

Remplissage de forme Contour de forme Effets sur la forme

Rechercher Remplacer Sélectionner Modification

Organiser Styles rapides Dessin

■ Focus sur le Power Pipe™ de Solenove Energie

Résidentiel (MI, IC) et **Tertiaire** (Maisons retraites, lycées, hôpitaux, gymnases,...) et **Industrie**

Principe de fonctionnement : la tension superficielle des fluides (écoulement le long des parois)

Les eaux usées et l'eau froide sanitaire parcourent un échangeur de chaleur (le Power-Pipe™). L'eau froide ($\approx 12^{\circ}\text{C}$) est préchauffée en captant les calories des eaux usées ($\approx 37^{\circ}\text{C}$). L'eau préchauffée est ensuite soit injectée directement dans le réseau d'eau, soit transmise dans un chauffe-eau.

Simultanéité de l'utilisation et l'évacuation (ex: douches)

Produits :

Tuyaux d'évacuation et serpentins sont en **cuivre** → excellente durée de vie, aucune pièce en mouvement → peu de maintenance

Modèles

Diamètres : 50, 75 et 100 mm
Longueurs : 30 à 300 cm

Coût (Source Solenove Energie)

Maison individuelle (vide sanitaire) : <1000 €
Collectif : 250 à 300 €/logement installé

GDF SUEZ

position verticale

Projet REENG

(Fournitures)

Diapositive 10 de 18 Masque_ppt_09_04_09[2] Français (France) 134 %



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

RECUPERATION SUR EAUX GRISES



AVANT PROJET AVEC SYSTÈME POWERPIPE

ILOT URBAIN - « LA MANTILLA » - MONTPELLIER (7 bâtiments, 410 logements)

Dans le cadre d'un programme ECOCITE piloté par la SERM. Promoteurs: Bouygues Immo et Pragma.

Chaque bâtiment comprend une production d'eau chaude sanitaire collective sur réseau de chaleur située au niveau -1. Les bâtiments de logements sont construits sur une galette de commerces en RDC de 6000 m²

Dans chacun des bâtiments, installation de récupération de chaleur sur les eaux usées provenant des salles de bains.

Installation des tuyauteries d'échange en cuivre sur la hauteur du rez-de-chaussée .

Il y a simultanément de rejet d'eaux usées chaudes et d'entrées d'eau froide dans la production d'ECS. L'eau froide entre le préparateur ECS est ainsi préchauffée. Le système Power Pipe bénéficie d'un titre V dans le cadre de la RT-2005 et bientôt certainement pour la RT-2012.

La récupération sur le système Power Pipe permet de récupérer pour ce projet environ 24 % des besoins de préchauffage.

La prise en compte de l'installation Power Pipe participe à l'obtention du niveau de performance énergétique BBC Effinergie RT 2005.

La mise en place de ce type d'installation nécessite la création d'un volume technique (placard ou local) au rez-de-chaussée, dans la hauteur des commerces, afin d'alimenter en gravitaire la production d'ECS située au niveau -1.

JCE – 22 Mai 2012



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

RECUPERATION SUR EAUX GRISES



JCE – 22 Mai 2012

REENG_recuperation chaleur eaux grises_presentation powerpipe [Lecture seule] - Microsoft PowerPoint

Fichier Accueil Insertion Création Transitions Animations Diaporama Révision Affichage

Couper Copier Colter Reproduire la mise en forme Presse-papiers

Disposition Rétablir Section Nouvelle diapositive Diapositives

Orientation du texte Aligner le texte Convertir en graphique SmartArt

Paragraphe

Remplissage de forme Contour de forme Effets sur la forme

Rechercher Remplacer Sélectionner Modification

Organiser Styles rapides Dessin

13

Mise en œuvre en IC : 3 possibilités

2. Préchauffage du ballon (montage « Eau chaude seule »)

En chaufferie

Serpentin relié au tuyau d'EFS en entrée et au système de production d'ECS à la sortie. Conduite principale reliée au drain de la douche en entrée et à l'évacuation vers les égouts en sortie

Seule l'arrivée d'eau froide de la génération d'ECS (chaudière individuelle, ballon de stockage,...) est préchauffée.

→ Montage plutôt adapté aux systèmes collectifs de production d'ECS

13

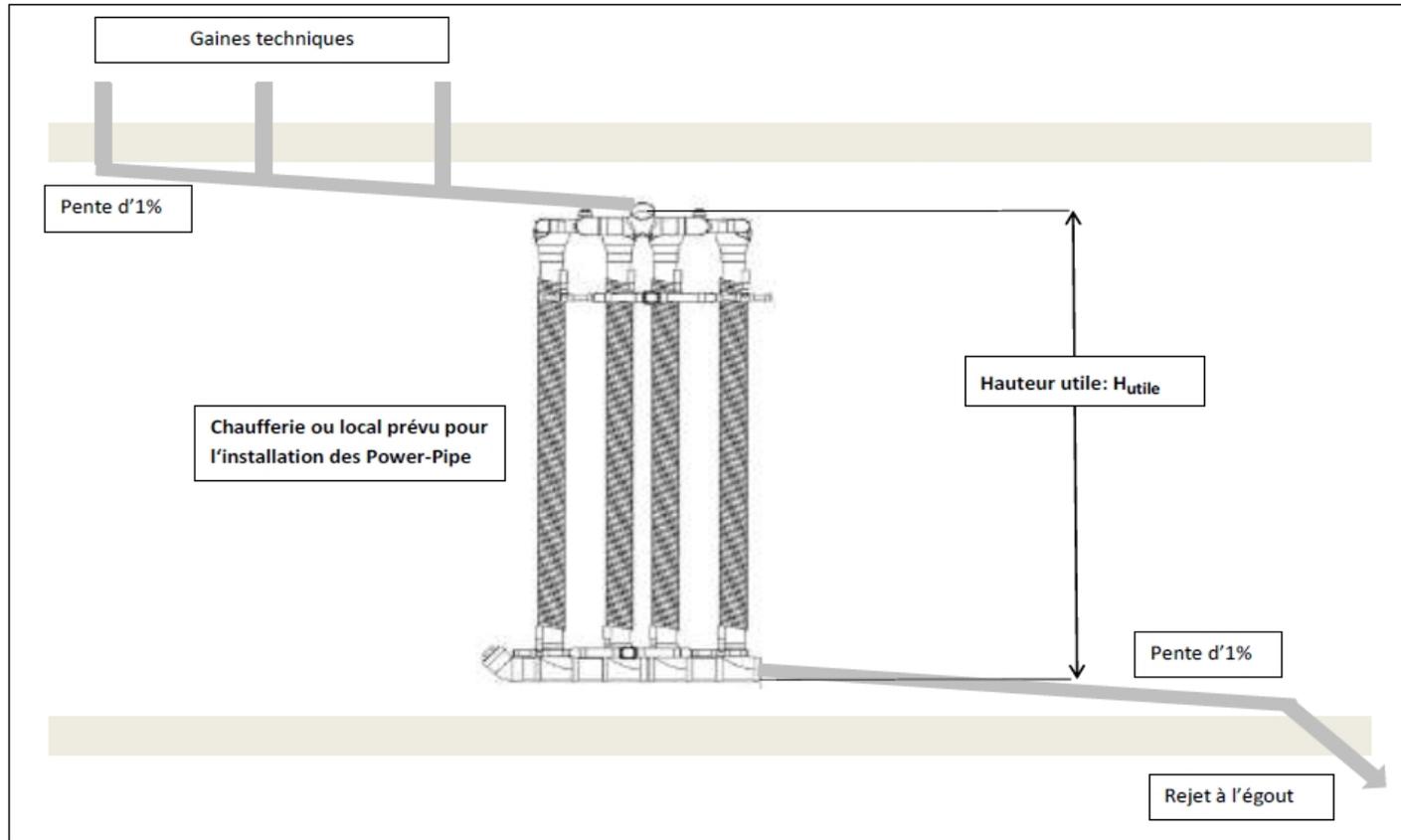
Projet REENG

Diapositive 13 de 18 "Masque_ppt_09_04_09[2]" Français (France) 134%



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

RECUPERATION SUR EAUX GRISES



RECUPERATION SUR EAUX GRISES

GAINS ENERGETIQUES CONVENTIONNELS RT 2005

Bâtiment	Nombre de logements	Gain kWep/m2
A	64	3,85
C	124	5,62
D	21	4,61
E	44	4,56
F/F'	94	4,28
G	63	3,83
Total	410	

PR

Powerpipe est maintenant éligible aux C2E
Fiche BAR TH54-JO du 11 Avril 2012

				Dimension placard technique : L x P x H
A	64	12	2,15 x 0,92	2,60 x 1,10 x 2,7
C	124	16	2,75 x 0,92	3,20 x 1,10 x 2,7
D	21	7	1,55 x 0,92	2,00 x 1,10 x 2,7
E	44	10	1,85 x 0,92	2,10 x 1,10 x 2,7
F/F'	94	14	2,45 x 0,92	3,00 x 1,10 x 2,7
G	63	12	2,15 x 0,92	2,60 x 1,10 x 2,7



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