

EFFICACITE ENERGETIQUE DES BATIMENTS VERS DES BATIMENTS AUTONOMES EN ENERGIE

Commande des systèmes multi-énergie pour les bâtiments à haute performance énergétique

**Joseph VIRGONE ¹, Enrico FABRIZIO ^{1,2}, Yoann
RAFFENEL ^{1,3}, Eric BLANCO ³, Gérard THOMAS ³**

¹ CETHIL Centre de Thermique de Lyon

² DENER Politecnico di Torino

³ CEGELY Centre de Génie Electrique de Lyon

INTRODUCTION

Bâtiment à énergie positive : objectif à l'horizon 2050

Les besoins du bâtiment

- ✓ Chaleur
- ✓ Froid
- ✓ Electricité

Intégration énergétique

Les sources énergétiques

- ✓ Combustibles fossiles
- ✓ Combustibles fissiles
- ✓ Energies renouvelables
 - ✓ Solaire
 - ✓ éolien
 - ✓ géothermie
 - ✓ biomasse
 - ✓ micro-hydraulique
- ✓ Rejets thermiques ...

INTEGRATION DES ENERGIES RENOUVELABLES

Leur **diffusion spatiale** est bien adaptée au caractère diffus de l'habitat

Leur **faible niveau de température** est tout à fait compatible avec l'application bâtiment

Les sources d'énergies renouvelable sont, et seront de plus en plus, amenées à cohabiter sur un même site, cependant elles ne font pas l'objet d'une réelle stratégie de gestion énergétique globale

INTEGRATION ENERGETIQUE

Utiliser une **combinaison de sources intégrées**, pouvant se réduire à au moins une énergie renouvelable, pour couvrir le maximum de besoins avec la meilleure efficacité

- ✓ *Cogénération solaire avec cellules PV/T*
- ✓ *Association solaire thermique pompe à chaleur géothermique*
- ✓ *Production de froid couplée à la cogénération*
- ✓ *Pile à combustible*

....

Les nombreuses combinaisons envisageables constituent un gisement potentiel d'innovations

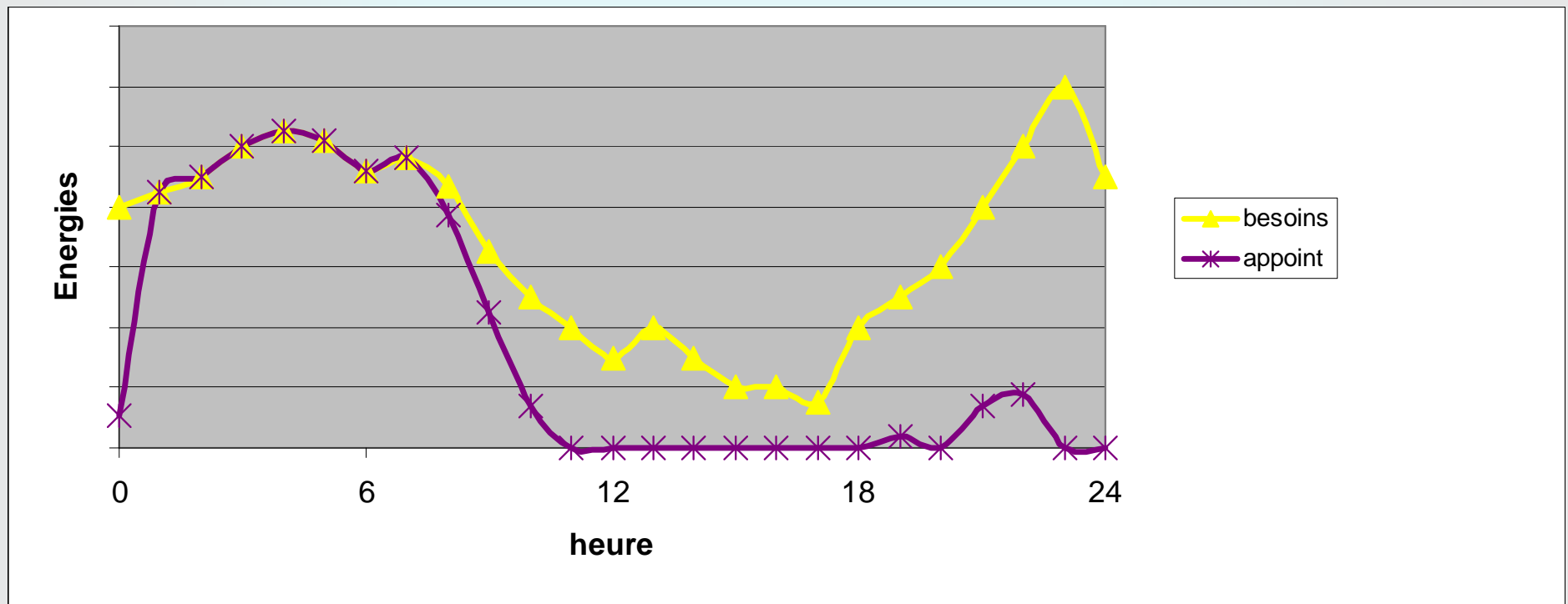
INTEGRATION DES ENERGIES RENOUVELABLES

Leur exploitation doit se faire non seulement en fonction des besoins mais aussi en fonction de la disponibilité de l'énergie



On va décrire la méthodologie envisagée

LE COUPLAGE DES SOURCES ET DES SYSTEMES



Evolution des flux sur une journée

LE PROBLEME DE LA MODELISATION D'UN BATIMENT MULTI-ENERGIE

Les énergies renouvelables ont un caractère fortement dynamique



Il faut une modélisation à pas de temps de calcul **court**

Modélisation TRNSYS, EnergyPlus ?

Dans la phase de conception on n'a pas de données suffisantes pour mettre en place ce type de modèle



Adopter une **modélisation paramétrable vis à vis de tous les flux énergétiques mis en jeu**, qui sont

- ✓ très variables
- ✓ changeant de signe
- ✓ à valeur moyenne faible

L' OPTIMISATION

Ne se fonde plus sur la minimisation de la fonction coût du chauffage et de l'ECS, mais sur la

facture énergétique totale payée par l'utilisateur qui comprend

- ✓ ensemble des abonnements
- ✓ consommations observées pour toutes les énergies
- ✓ les locations
- ✓ les frais de maintenances ordinaires
- ✓ la quote-part du coût des services généraux

On pourra aussi bien prendre en compte d'autres **critères** non seulement économiques mais aussi **énergétiques** (donnant lieu donc à une évaluation thermo-économique) ou **liée à l'environnement**

LES SYSTEMES DE CONTROLE-COMMANDE

Un **système domotique** vise à maîtriser différentes variables caractéristiques d'environnements et de service : la commande est réalisée au moyen d'actionneurs intelligents

Les **solutions classiques** de contrôle commande associées à la climatisation n'intègrent pas des concepts relatifs au caractère intermittent des **sources renouvelables**

Il est nécessaire aujourd'hui de développer un système contrôle commande qui **gère** de manière globale **les besoins** d'une part, **la capacité et le moyen de production** de l'autre

LES SYSTEMES DE CONTROLE-COMMANDE

Systeme autonome capable de :

- ✓ gérer les consommations en fonction des stratégies et des priorités de défaut
- ✓ gérer la production
- ✓ répondre à des pics ponctuels de consommation (**accumulation - restitution**)

Dans ce but, il faut:

- formaliser le **mécanisme de coopération** entre les sources et les charges
- réaliser une **interface homme - machine** simple et conviviale

LES SYSTEMES DE CONTROLE-COMMANDE

**On est encore loin de cet habitat “intelligent” ...
... mais on est en train de poser des premières pierres**

CEGELY a débuté en 2004 des travaux sur la modélisation des flux énergétiques dans un habitat

En collaboration avec le CETHIL l'aspect thermique est en cours d'intégration pour arriver à offrir un outil de simulation complètement paramétrable

CEGELY : Journée maison autonome, mars 2005, (avec le CSTB et le CETHIL)

DEMARCHE

- ✓ Echantillons d'habitats (neufs ou existants) présentant des énergies renouvelables
- ✓ Rechercher des modèles de sources de production d'énergies renouvelables
- ✓ Analyser les profils de demande et d'offre et leur couplage
- ✓ Modèle paramétrable des flux dans un habitat
- ✓ Dimensionnement des systèmes de production
- ✓ Constitution de règles expertes
- ✓ Mise en oeuvre d'un outil d'aide à la décision basé sur une analyse multicritère (ELECTRE III)

CONCLUSION

Deux objectifs finaux :

Solutions de commande des systèmes sur une installation existante qui réduisent les consommations en privilégiant les énergies renouvelables

Outil de conception d'un ensemble bâtiment systèmes pour définir les conditions les meilleures du couplage entre demande et offre d'énergie et pour estimer les consommations qui en découlent

ORGANISATION

