

## Maîtrise de la consommation d'énergie en domotique par un système multi-agents

S. Abras, S. Pesty, S. Ploix, M. Jacomino

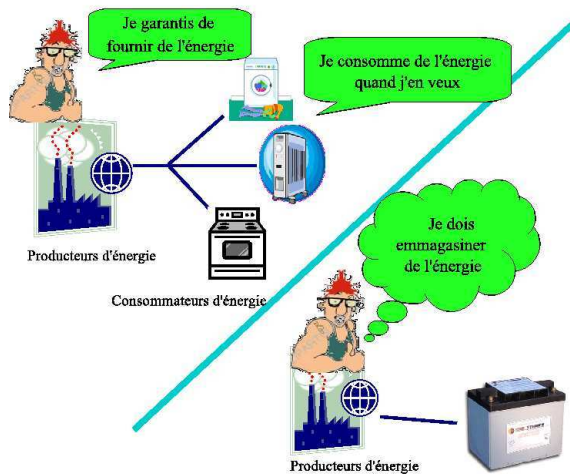
Laboratoire Leibniz-Institut IMAG  
46, Avenue Félix Viallet  
38031 Grenoble, France.  
Phone: 00 33 4 76 57 50 59, Fax: 00 33 4 76 57 46 02  
{Shadi.Abras, Sylvie.Pesty}@imag.fr

Laboratoire d'Automatique de Grenoble. CNRS, UMR5528, BP 46  
38402 Saint Martin d'Hères, France.  
Phone: 00 33 4 76 82 62 44, Fax: 00 33 4 76 82 63 88  
Email: {Stephane.Ploix, Mireille.Jacomino}@inpg.fr

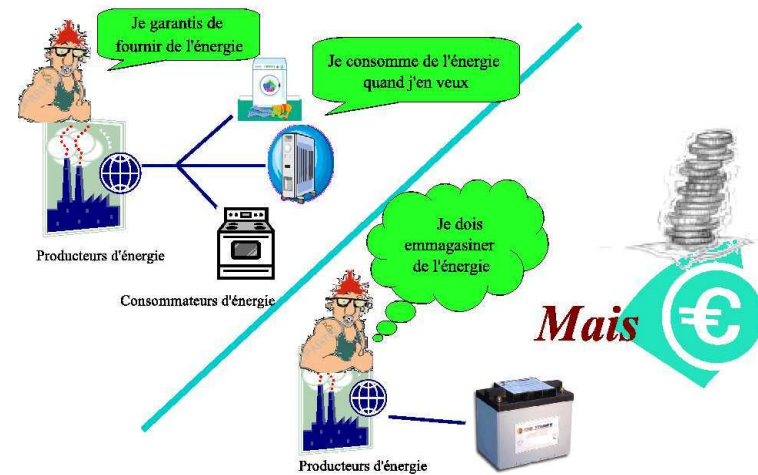
## Plan de l'exposé

- Contexte de la recherche.
- Problématique de la maîtrise de l'énergie.
- Système multi-agents pour la maîtrise de l'énergie.
- Protocole de coopération entre agents.
- Conclusions et perspectives.

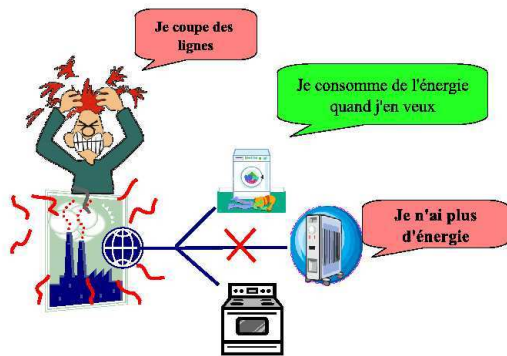
## Maîtrise de l'énergie traditionnelle



## Maîtrise de l'énergie traditionnelle



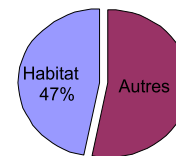
## Maîtrise de l'énergie traditionnelle



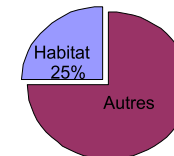
⇒ Inconfort pour les usagers

## Pourquoi l'habitat ?

- Une grande partie de la consommation globale de l'énergie.



Consommation d'énergie nationale



Impact sur l'effet de serre

- Grand intérêt du marché.

## Système multi-agent pour la maîtrise de l'énergie

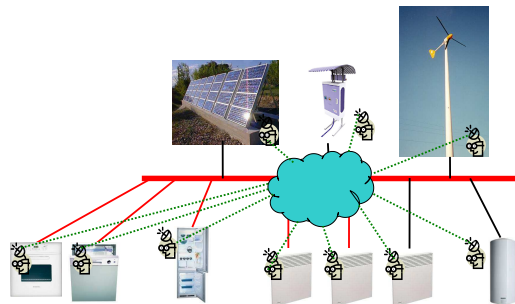
### Producteurs d'énergie (sources) :

- Solaire.
- Pile à combustible.
- Eolienne.
- . . . .

### Consommateurs d'énergie

#### (charges) :

- Services (cuisson, lavage, loisir).
- Environnements (thermique air, eau, . . .).



## Principe de fonctionnement



### Comment ?

- Les flexibilités des charges :
  - Accumulation d'énergie thermique (un chauffe-eau, un radiateur, . . .).
  - Décalage des demandes de service (un four, . . .).
- Gestion des sources d'énergie si possible.

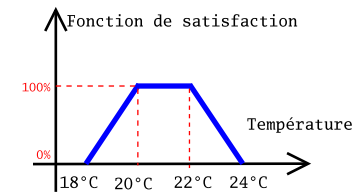
## Critères et Contraintes à prendre en compte

- Besoins des usagers :
  - Max confort.
  - Min coût  $\Rightarrow$  Min consommation.
- Contraintes des équipements :
  - Capacité limitée.
  - Coût élevé.
  - Contraintes physiques.

## Fonction de satisfaction

Notion liée aux critères de confort et de coût de l'utilisateur.

- Charge : variable caractéristique



## Mécanismes du système

Mécanisme d'anticipation : (30 min)

Construction d'un plan anticipatif de consommation d'énergie.

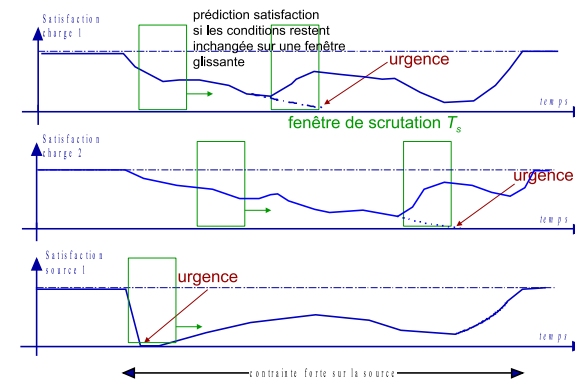
Mécanisme d'urgence : (5 min)

Ajustement du plan anticipatif en prenant en compte l'état courant.

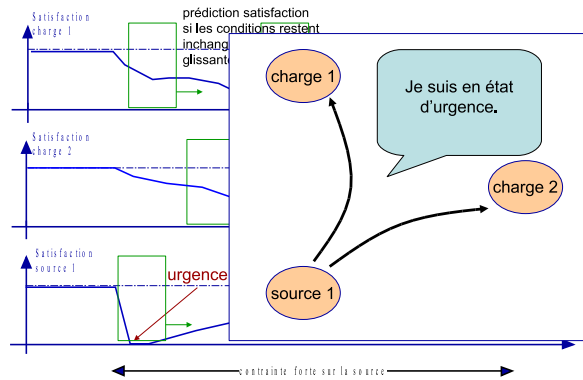
Mécanisme local : (1 sec)

la commande locale de l'équipement.

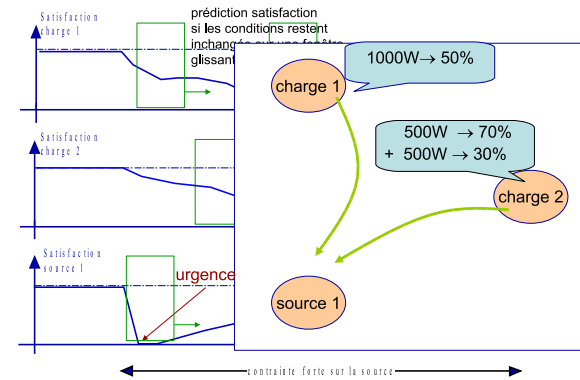
## Mécanismes d'urgence



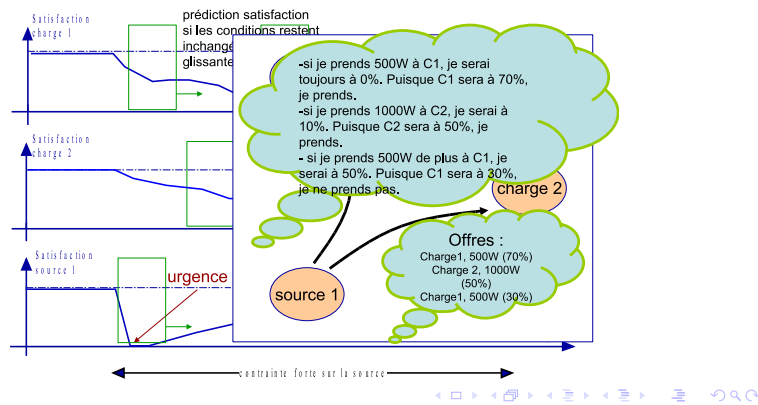
## Mécanismes d'urgence



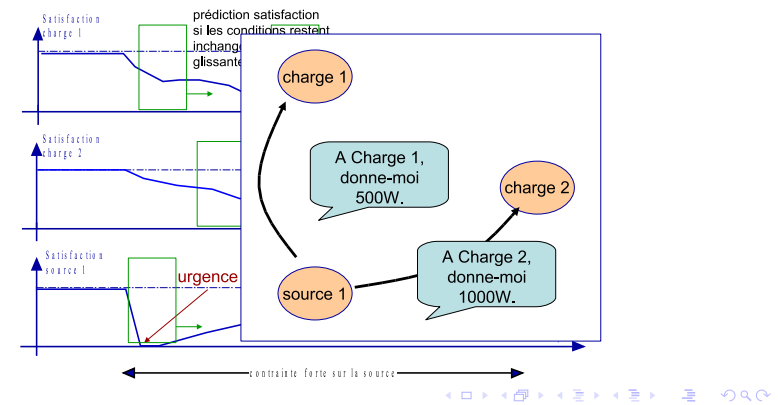
## Mécanismes d'urgence



## Mécanismes d'urgence



## Mécanismes d'urgence





## Mécánismes d'anticipation

### Pourquoi ?

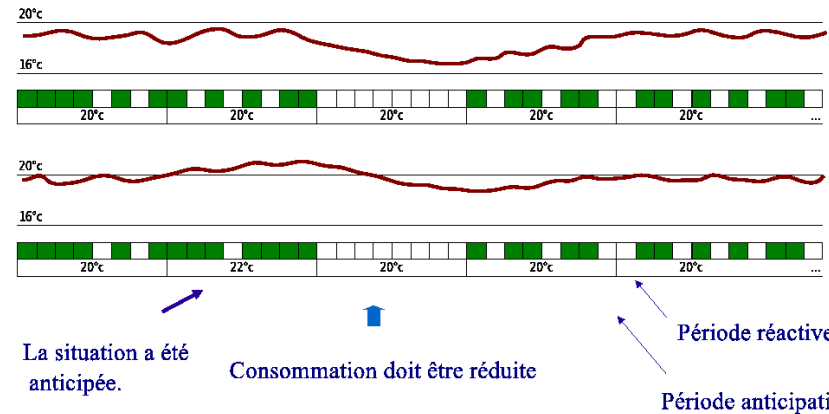
Amélioration du système domotique en évitant les situations d'urgence.

### Comment ?

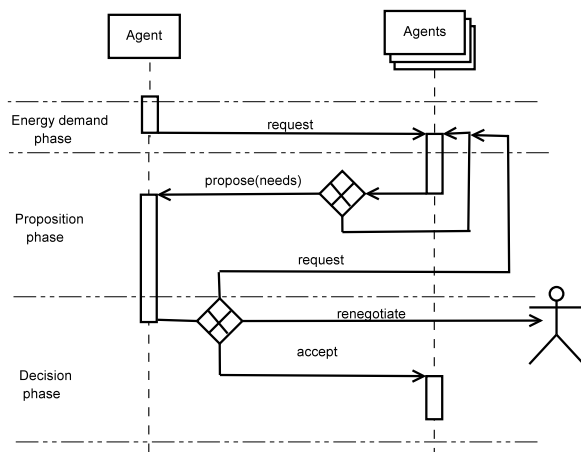
Prédiction autant que possible :

- Prédiction de la production des sources.
- Prédiction des services des charges.
- Prédiction du comportement de l'utilisateur.

## Mécánismes d'anticipation



## Protocole agent



## Conclusions et perspectives

- **Conclusions :**
  - Système multi-agents de la maîtrise de l'énergie.
  - Mécanismes principaux du système MAHAS.
  - Protocole de coopération entre agents.
- **Perspectives :**
  - Prise en compte d'incertitudes par le mécanisme anticipatif.
  - Validation sur un simulateur multi-agents.
  - Validation sur une maquette d'un appartement à échelle réduite.

Merci pour votre attention.