

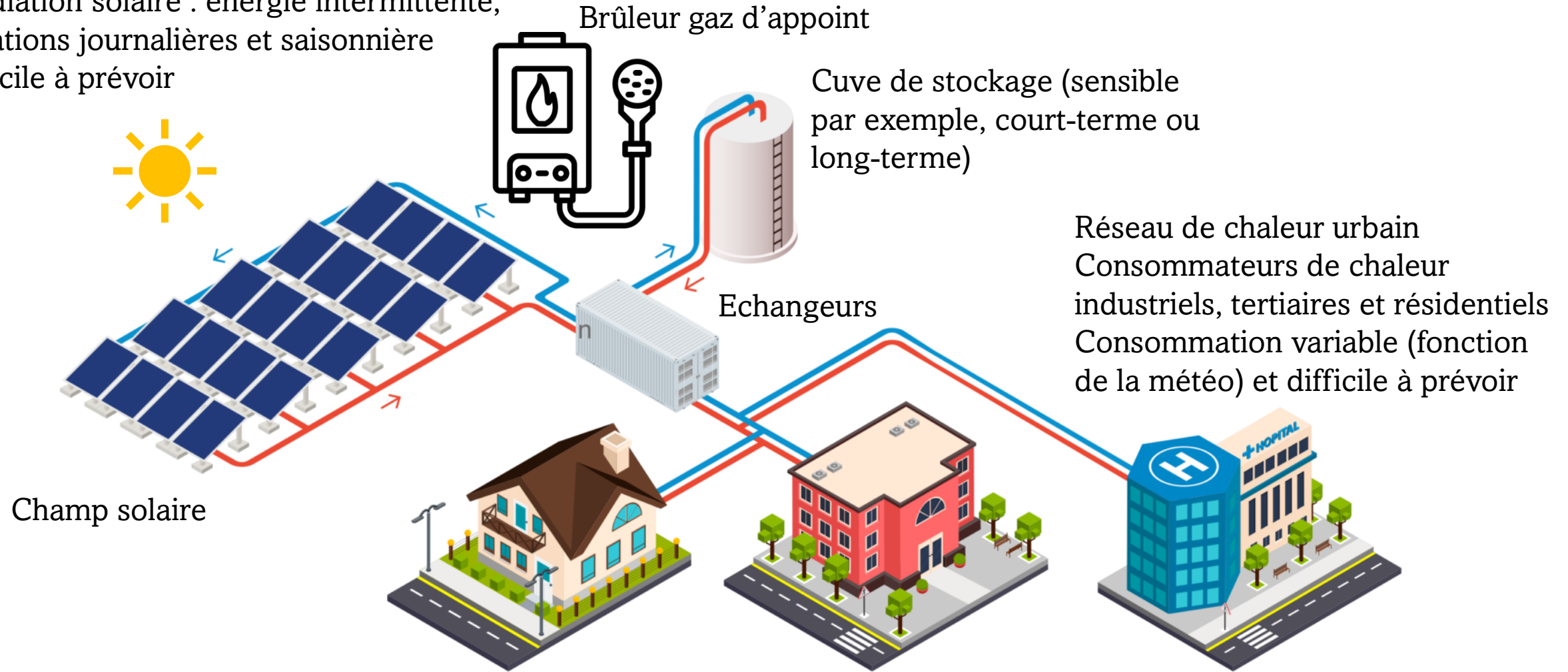
Utilisation de prévisions et de mesures météorologiques pour l'optimisation du fonctionnement d'une centrale solaire thermique

Alix Untrau, Sabine Sochard, Frédéric Marias, Jean-Michel Reneaume, Galo Le Roux, Sylvain Serra



Contexte

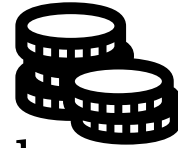
Irradiation solaire : énergie intermittente,
variations journalières et saisonnière
Difficile à prévoir



NewHeat

Objectif

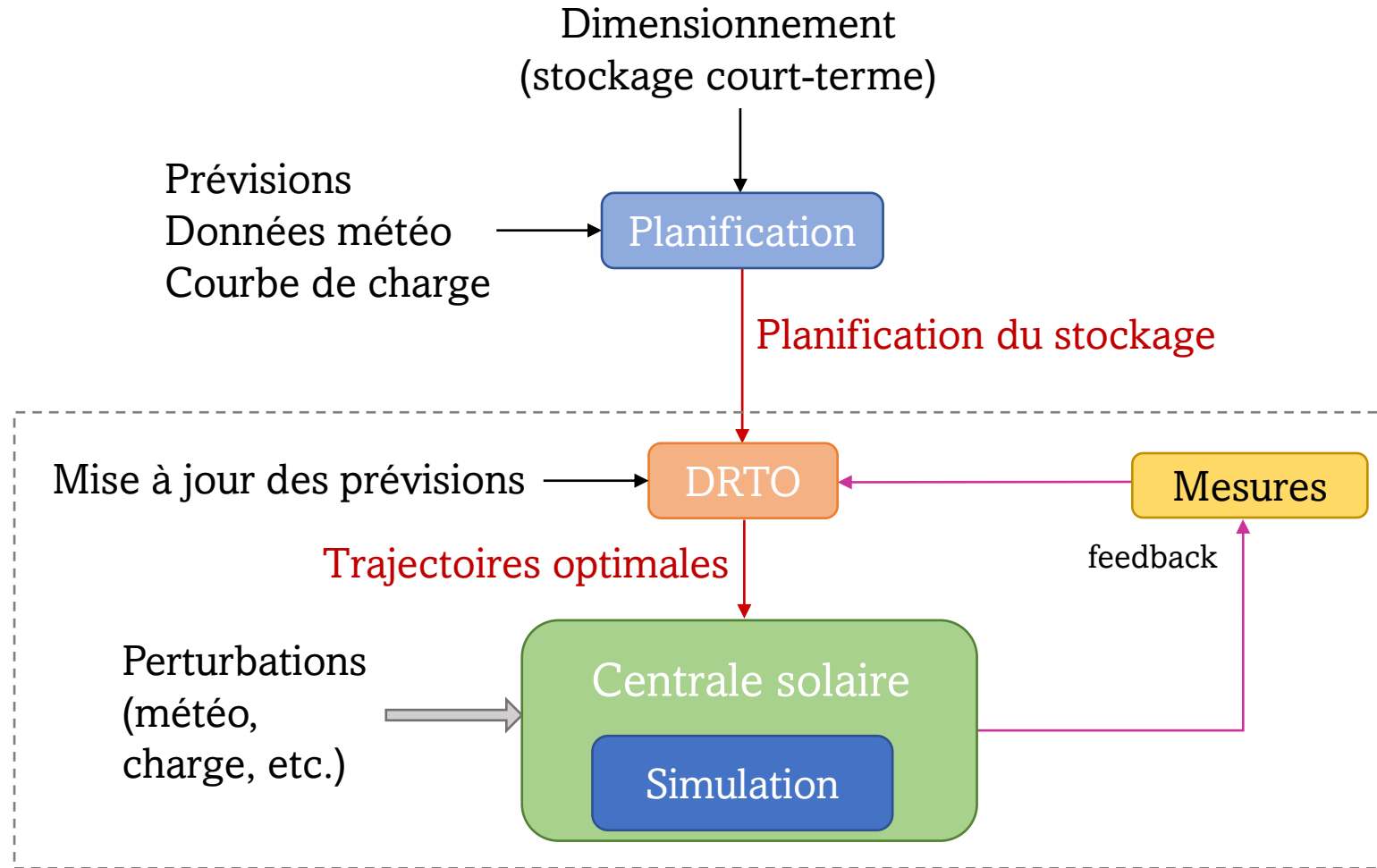
Centrale solaire thermique : nombreux degrés de liberté



Optimiser le fonctionnement d'une centrale solaire thermique pour minimiser les coûts d'opération tout en satisfaisant la demande en chaleur

- Minimiser les consommations d'électricité et de gaz
- Utilisation optimale du stockage
- Prise en compte des prévisions
- Adaptation en temps-réel



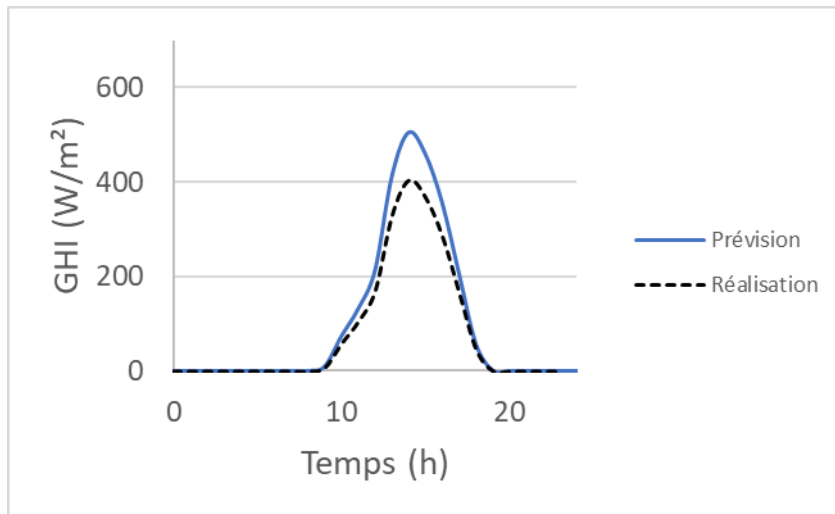


DRTO : Dynamic Real-Time Optimization

Cas théorique

- Planification sur 48h
- DRT0 sur la première journée
- 3 saisons testées, perturbation uniquement sur l'ensoleillement
- Demande en chaleur constante et connue

Données météo théoriques : prévisions issues d'une année typique à Pau, perturbation en temps-réel créée artificiellement sur le rayonnement global



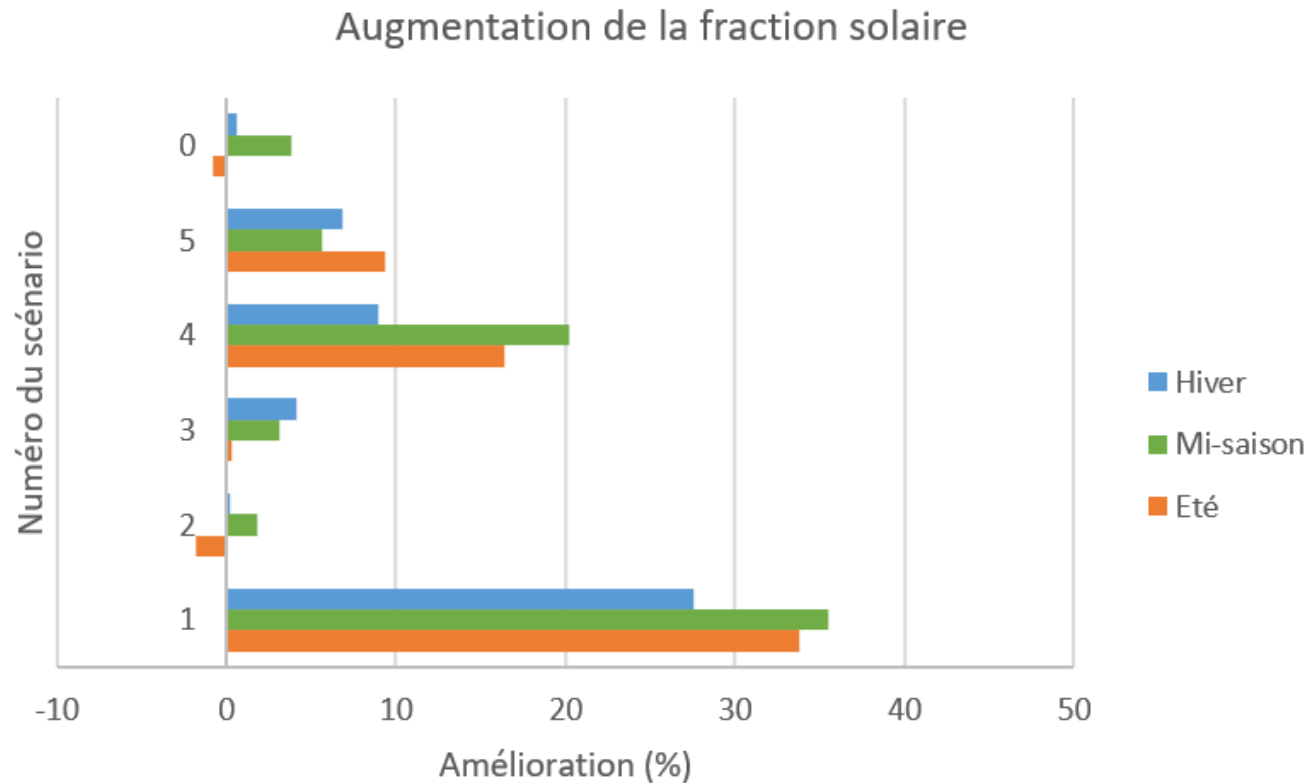
Exemple : 20% d'ensoleillement en moins par rapport aux prévisions

6 scénarios créés

GHI : Global Horizontal Irradiance

Cas théorique

Comparaison entre notre méthode et l'optimisation dynamique hors ligne



Scénarios :

0 : prévisions justes

5 : -20% puis +20%

4 : +20% puis -20%

3 : nuages, perturbation aléatoire

2 : +20% d'ensoleillement

1 : -20% d'ensoleillement

Méthode prometteuse : à tester avec des données réelles

Besoin de données réelles

Données nécessaires : température ambiante, vitesse du vent, rayonnement global et direct

Prévisions avec un horizon de temps de quelques jours

Météo France : données jusqu'à 103h (modèle ARPEGE)*

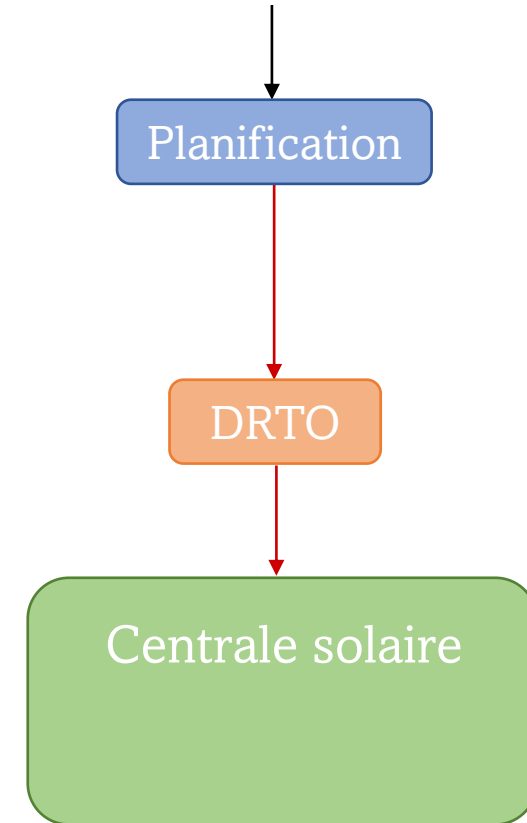
Prévisions mises à jour régulièrement (horizon de temps peut être plus court)

Météo France : mise à jour toutes les 6h*

Mesures

Météo France : mesures horaires issues d'une station météo

*Données payantes !



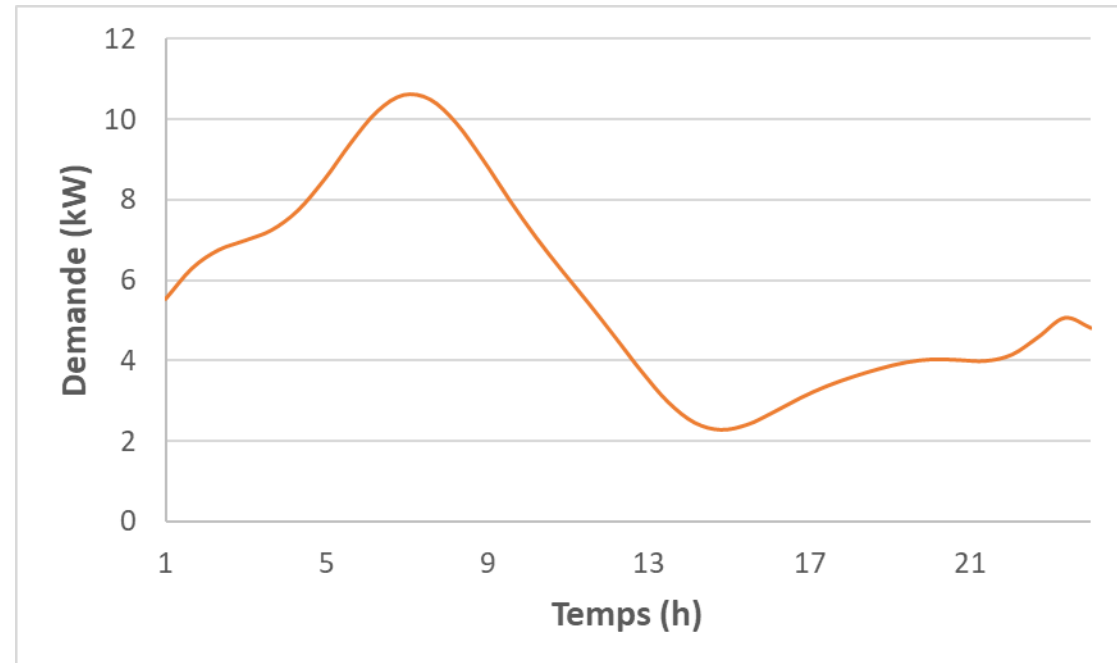
Données liées au bâtiment

Demande en chaleur d'un réseau de chaleur urbain

Demande affectée par les **conditions météorologiques**

Difficile à prévoir, manque de données dans la littérature

Exemple bâtiments résidentiels
24h, moyenne sur l'année



Ivalin Petkov and Paolo Gabrielli, Power-to-hydrogen as seasonal energy storage: an uncertainty analysis for optimal design of low-carbon multi-energy systems, *Applied Energy*, 2020, vol 274-115197

Conclusion et perspectives

- Les données climatiques sont essentielles pour faire fonctionner une centrale solaire thermique de manière optimale
- Ces données sont difficiles à obtenir et peuvent coûter cher
- Des données sur la demande en chaleur des bâtiments, en fonction des conditions météorologiques sont aussi nécessaires
- Ces données sont encore plus difficiles à obtenir, un rapprochement avec des laboratoires travaillant sur le sujet serait utile

Merci pour votre attention

Utilisation de prévisions et de mesures météorologiques
pour l'optimisation du fonctionnement d'une centrale
solaire thermique

A. Untrau, S. Sochard, F. Marias, J-M. Reneaume, G.A. Carillo
Le Roux, S. Serra

alix.untrau@univ-pau.fr

Gestion du stockage DRTO

$$\begin{aligned}
 OF_{eco} &= -GasPrice \int_0^{t_f} \dot{Q}_{gas}(t)dt - ElecPrice \int_0^{t_f} \dot{P}_{elec}(t)dt \\
 &+ \omega \cdot GasPrice \cdot |E_{stored\ planning}(t = t_{fDRTO}) - E_{stored\ DRTO}(t = t_{fDRTO})|
 \end{aligned}$$

