

Gestion décentralisée et collaborative à base de multi-agents de l'énergie dans une microgrid par apprentissage et partage multicritères de ressources

VICTOR LEQUAY

DOCTORANT 1^{ÈRE} ANNÉE ÉQUIPE SMA, UNIVERSITÉ LYON 1

2016

Table des matières

Contexte

L'effacement de consommation

Problématique de l'effacement

Modèle de 2015

Améliorations possibles

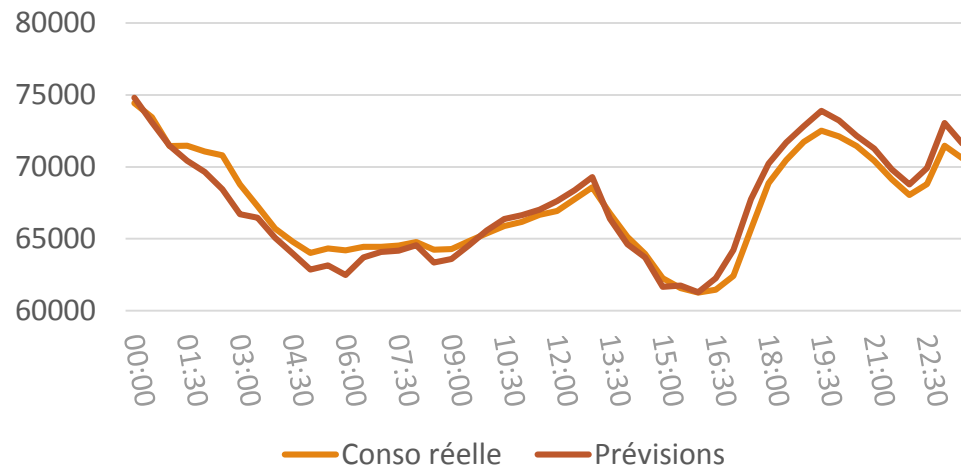
Les microgrids

Problématiques

Contexte

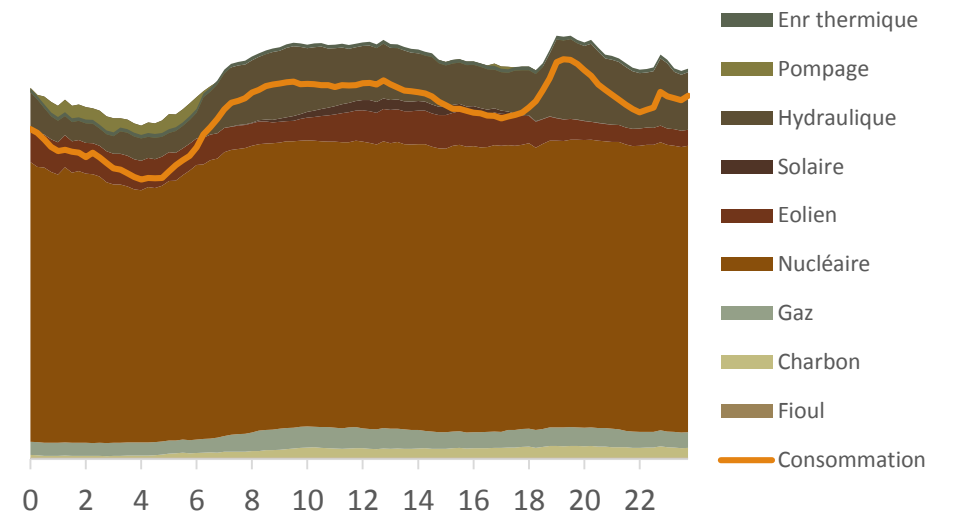
Consommation en journée (MW)

(01/01/2015)



Placement sur la courbe de charge

(02/03/2015)



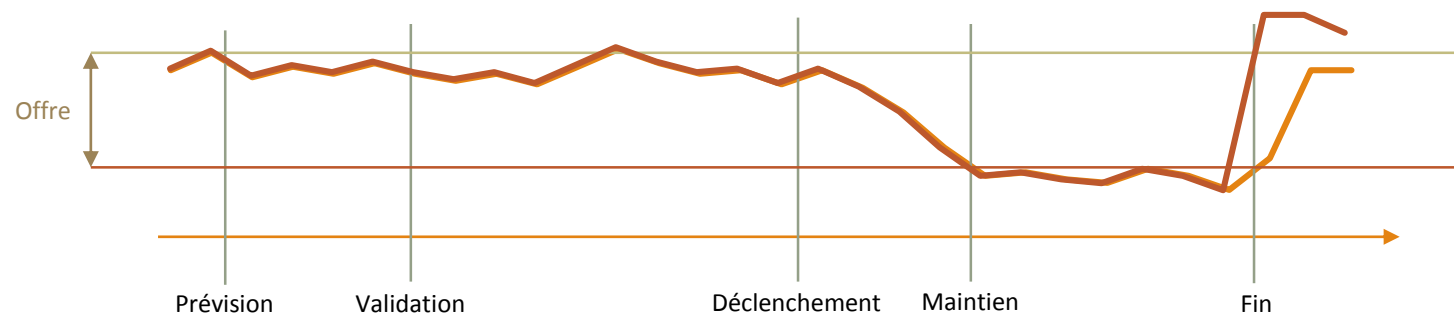
Données : RTE 2014

L'effacement de consommation

Le principe : agir sur la consommation au lieu de la production

Les contraintes du réseau:

- Capacité
- Rapidité
- Fiabilité
- Contrôlabilité



Des contraintes émergentes :

- Impact sur le confort de l'utilisateur
- Modèle économique viable

Problématiques de l'effacement

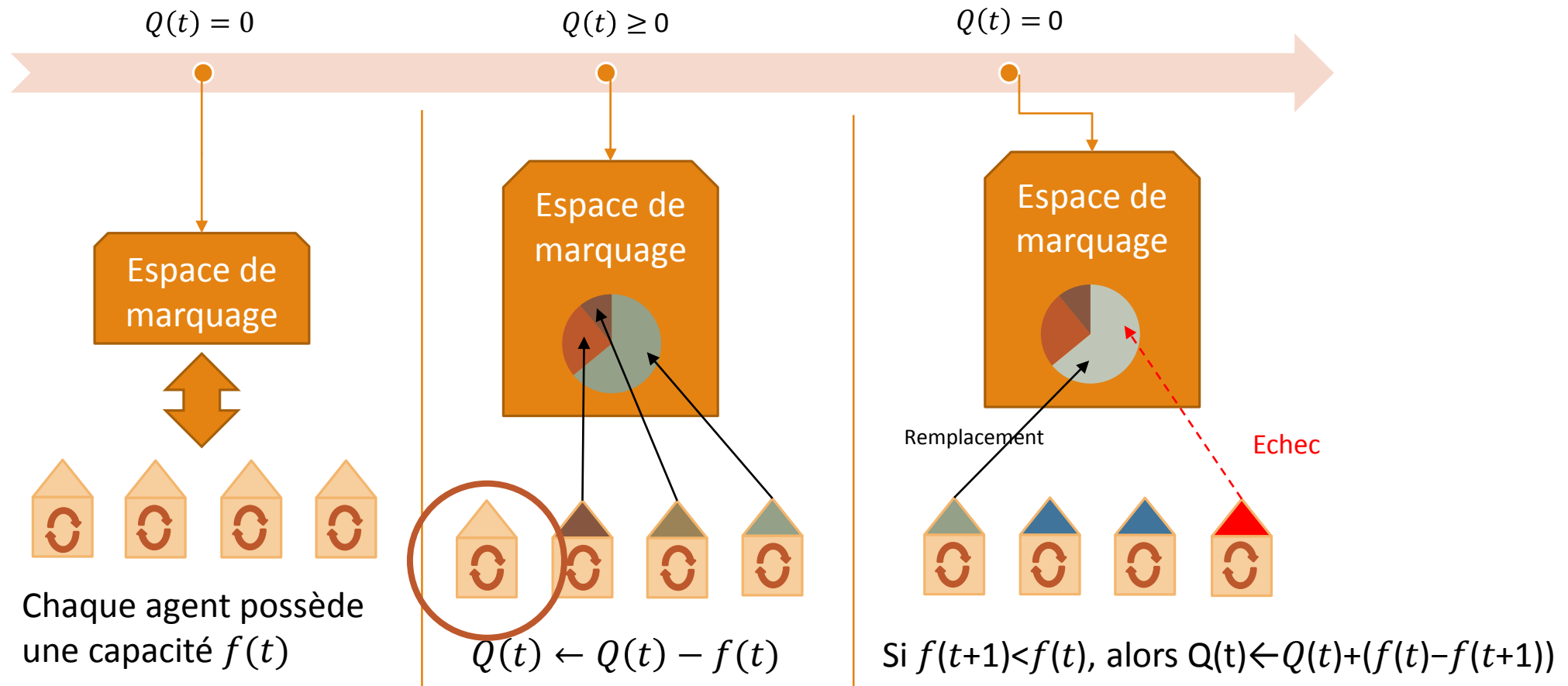
1. Réaliser un effacement de consommation chez un particulier
 - Mesure de la consommation
 - Contrôle des équipements

2. Ne pas impacter son confort, voir l'améliorer
 - Comment mesurer le confort ?
 - Comment le prendre en compte dans le système ?
 - Comment l'améliorer ?



Hemis by Ubiant

Modèle proposé



Modèle proposé

L'arbitrage est décentralisé : chaque agent s'auto-évalue à partir de son historique.

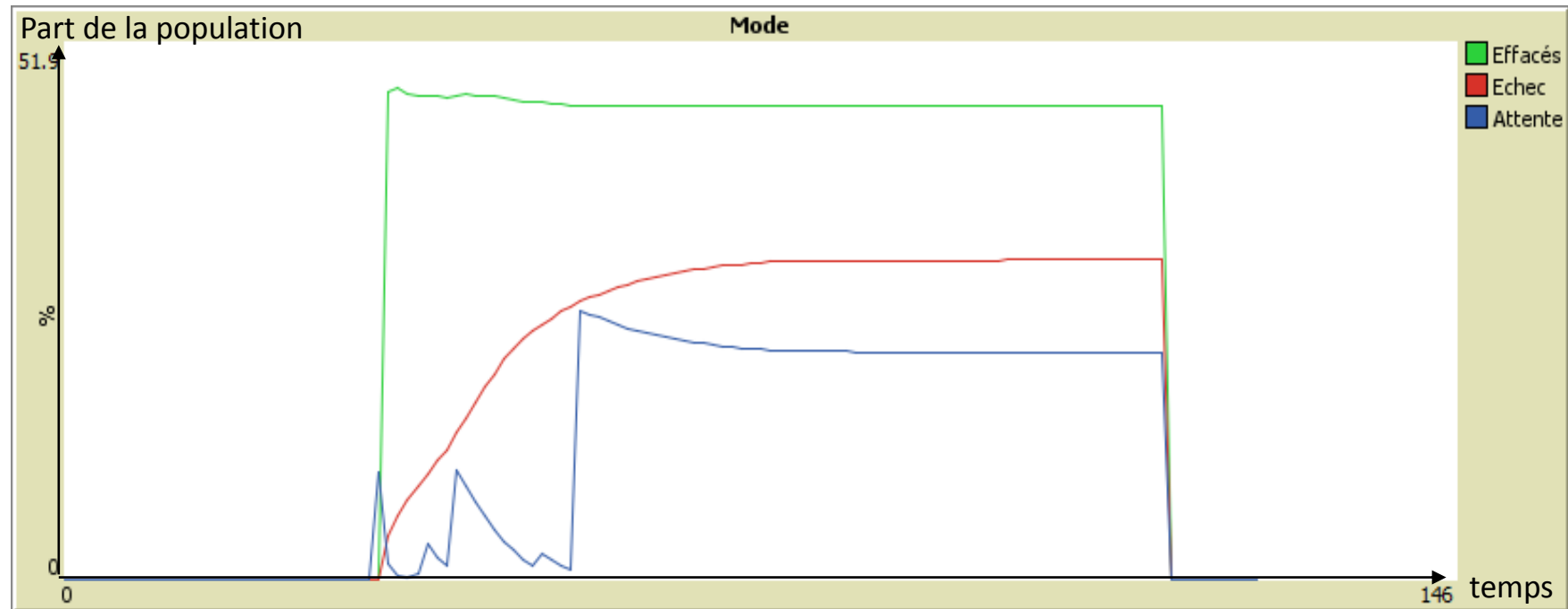
Trois critères :

- **Fiabilité** : $F = \sum_{\{j=0\}}^m f_{\{i,j\}}$
- **Capacité** : $Cm = \left(\frac{\sum_{\{j=0\}}^m c_{\{i,j\}}}{m} - Cmin \right) * \frac{10}{Cmax}$ sachant que
- **Participation** : $T = m - \sum_{\{j=0\}}^m t_{\{i,j\}}$

La moyenne de ces trois notes donne l'évaluation de l'agent.

Pour participer à l'effort, son évaluation doit être supérieure à un seuil inscrit sur l'espace de marquage.

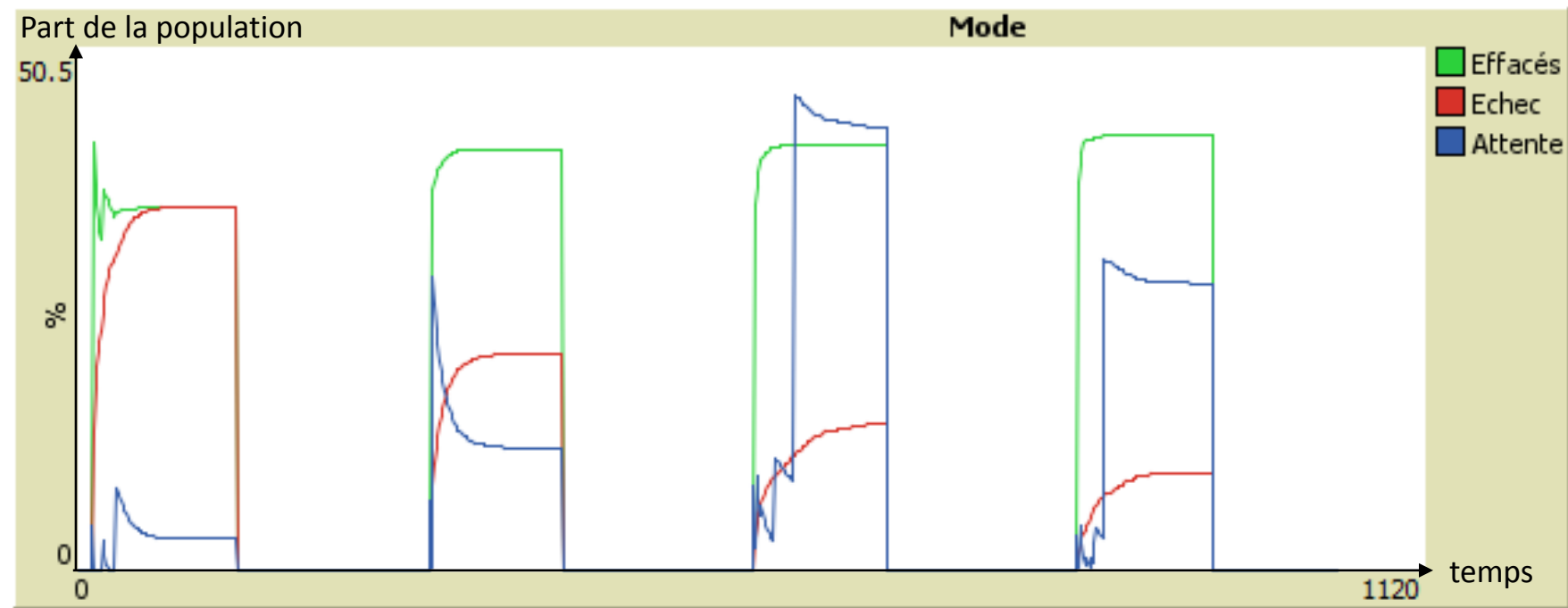
Simulations et résultats



La participation dynamique des agents compense l'échec d'une partie de la population

Simulations réalisées avec NetLogo

Simulations et résultats



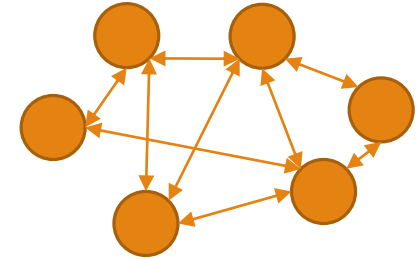
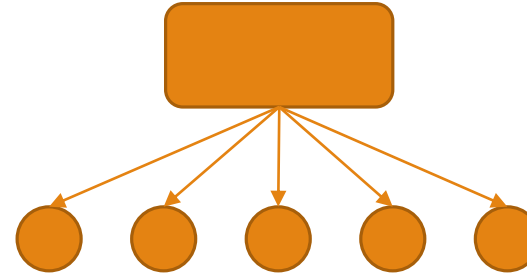
L'évaluation des agents converge au fil des effacement vers une valeur pertinente

Simulations réalisées avec NetLogo

Améliorations possibles

La communication entre agents est centralisée

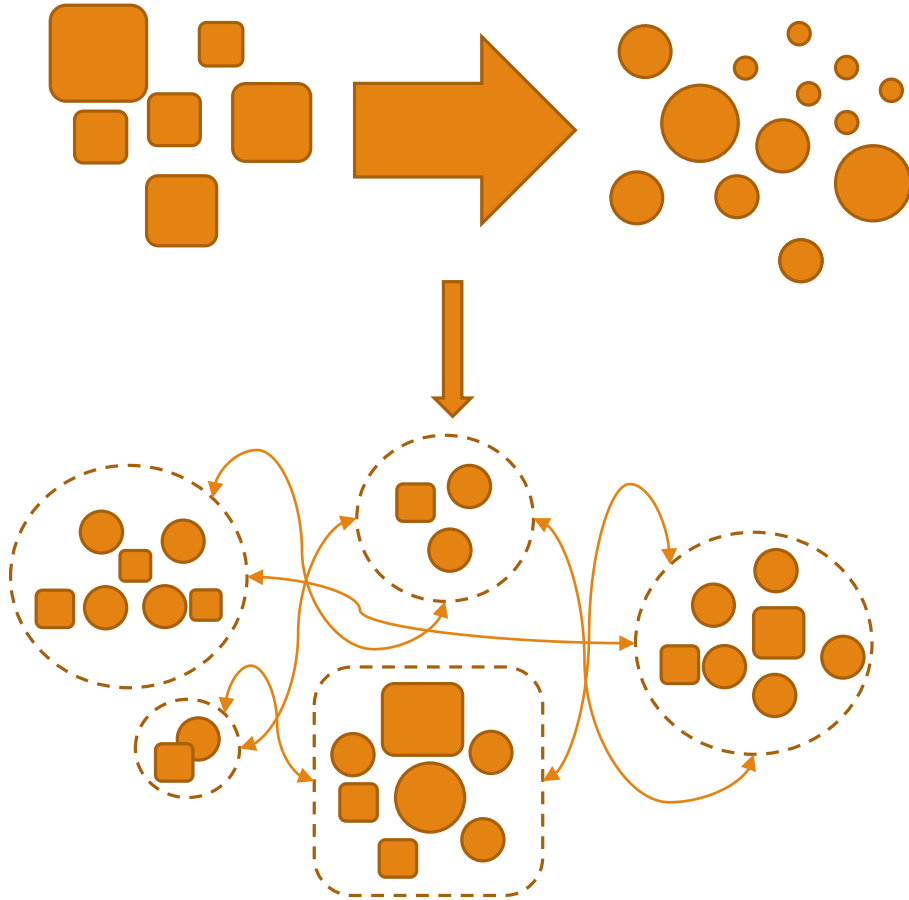
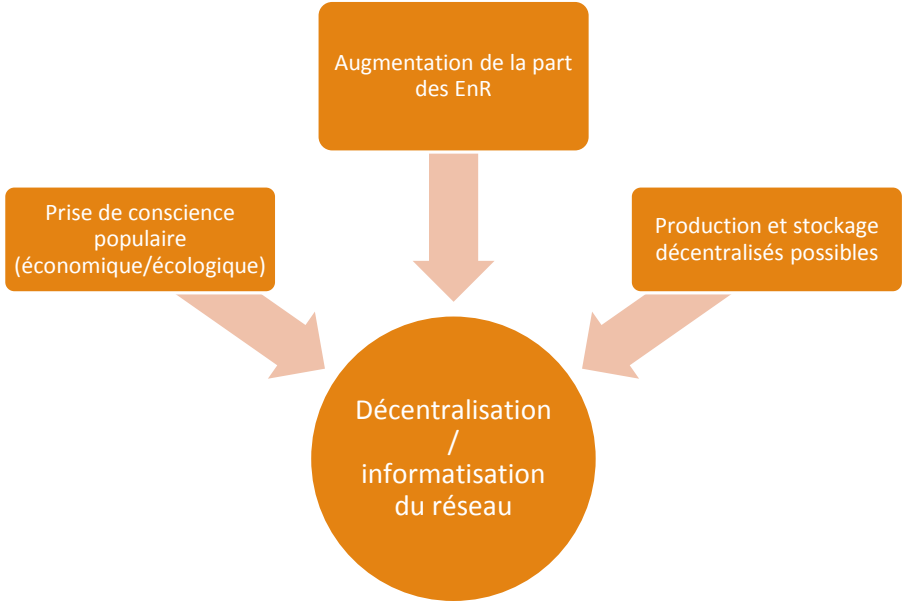
- Implémentation complexe
- Peu évolutif
- Peu élégant



Solutions:

- Décentraliser l'ordre d'effacement
- Diffuser les informations en pair-à-pair
- Pistes explorées : algorithmes épidémiques/rumeur
- Apprentissage sensorimoteur couplé à un renforcement distribué pour l'anticipation de l'ordre ?

Les microgrids



Problématiques

- Chaque agent représente un bâtiment équipé avec Hemis
 - Garanties en termes de fiabilité des informations
- Chaque agent calcul en temps réel sa flexibilité
- L'objectif est de calculer à tout moment pour chaque agent quel doit être sa consommation et sa production
- Apprentissage de motifs sur les variations de flexibilité
- Anticipation à partir d'informations multimodales (météo, présence)