

Projet de Travaux d'études et de recherche

Implémentation d'un système multi-agent pour la Smart City

Sihame AARAB - Mohamed IMLI

Université Paris Descartes

16 Mai 2013

Encadré par Mr : Nacim Belkhir



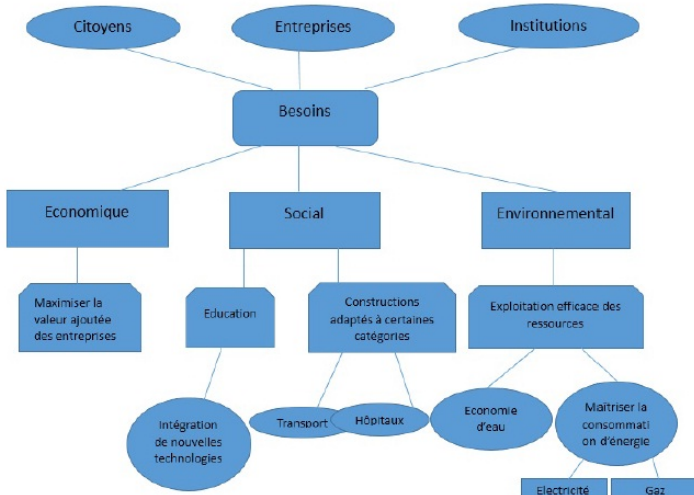
Plan

- 1 Introduction
- 2 Etat de l'art
 - Ville intelligente
 - Problématique
- 3 Simulateur de Smart Grids
 - Architecture générale du réseau électrique
 - L'architecture de l'application
 - Fonctionnement de l'application
 - Modèle
 - Contrôleur
 - Vue
- 4 Conclusion

Introduction & Contexte

- Villes intelligentes
- But : amélioration de la qualité de vie
- Moyens d'action :
 - Introduction des techniques d'intelligence artificielle
 - Systèmes multi-agents
- Problématique

Qu'est ce qu'une ville intelligente ?

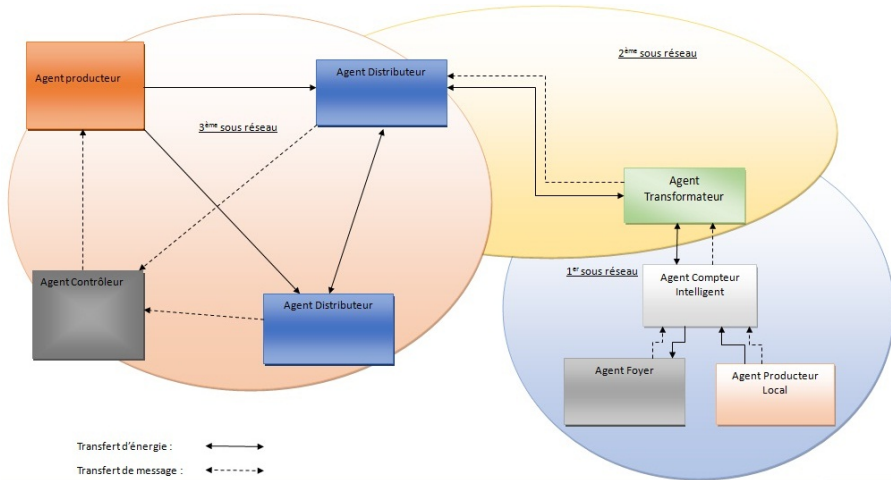


Projet futur de ERDF : Smart Grid

- Panneaux solaires avec compteur électrique chez les particuliers
 - Si sur-tension (sur-production) : alimentation automatique de certains appareils électriques.
 - Si sous-tension : alerte en temps réel du consommateur pour qu'il arrête les consommations inutiles.
 - 35 millions de compteurs pour gérer l'équilibre entre production et consommation

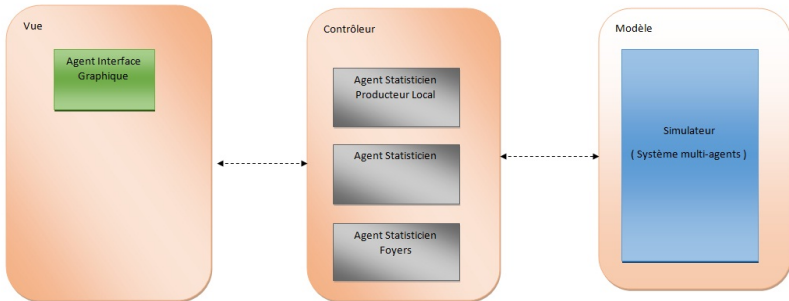
Problématique

- Confidentialité des données collectées
- Perte de la liberté individuelle
- Risque d'exclusion
- Urbaniser les technologies plutôt que ce soit les technologies qui désurbanisent les villes !

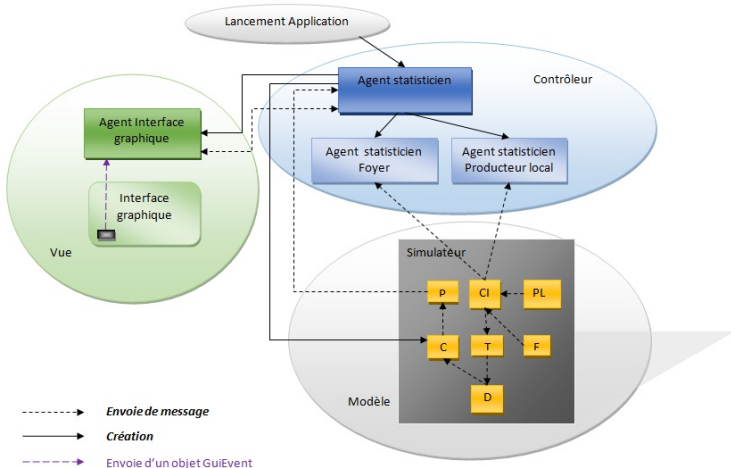


L'architecture de l'application

- Adaptation de MVC au système multi-agents
 - Meilleure organisation
 - Maintenance flexible



Fonctionnement de l'application



Agent Producteur local : Algorithme de simulation

- Choix d'une capacité de production entre un MIN et MAX donnés
 - Choix d'un panneau disponible sur le marché
- Distribution de probabilité normale

- Une fonction :

$$f(\text{IntervalleHoraire}) = (\text{DebitMin}, \text{DebitMax})$$

- Subdivison de l'ensemble d'arrivé en 60 intervalles réguliers
 - Génération d'une valeur aléatoire debitProd

$$\text{debitProd} \in \text{DebitMin} + \text{Rand}((1/60) * |\text{DebitMin} - \text{DebitMax}| * \text{nbMinutes}))$$

- Passage à l'intervalle suivant chaque minute

Agent Foyer : Algorithme de simulation

- Initialisation de la liste des appareils
- Chaque seconde le foyer décide :
 - d'arrêter ou démarrer chaque appareil :

$$P(\text{ArretDemarrage}) = 1/2$$

- L'arrêt est effectué si l'appareil est arretable
- Le démarrage est effectué si l'appareil est demarable

Contrôleur

- Agent Statisticien producteur local
 - Reception des débits des producteurs locaux
 - Calcule la moyenne et Communique le résultat à la vue
- Agent Statisticien Foyer
 - Reception des débits des foyers
 - Calcule la moyenne et Communique le résultat à la vue
- Agent Statisticien
 - Reception les débits du producteur
 - Communique leurs valeurs à la vue

Vue : Agent Interface Graphique

- Il intercepte les événements de l'interface graphique
- Il reçoit les informations de la partie contrôleur
- Il met à jour l'interface graphique (les graphes)

Conclusion

- Améliorations à apporter :
 - Prioriser le transfert d'énergie
 - Techniques d'apprentissage
- Limites :
 - Pas au delà de 2500 Agents
- Apports du projet :
 - Simulateur multi-agents pour Smart Grids
 - Concept de la ville intelligente