

## **PLD : GHome**

### **Etude d'une solution de gestion de l'énergie pour l'habitat**

**Projet proposé par le Département Informatique de l'INSA de Lyon, en  
collaboration avec Orange Business Services**



Version : 0.7  
Date : 9 décembre 2011



# 1 Contexte et problématique

La Communauté Européenne a identifié la maison intelligente comme une direction importante de développement pour les années à venir. Une décision de soutien à la recherche de nouvelles solutions et à leur mise en œuvre a été prise. Un appel à projets au niveau européen a été lancé avec un budget important débloqué pour des solutions innovantes.

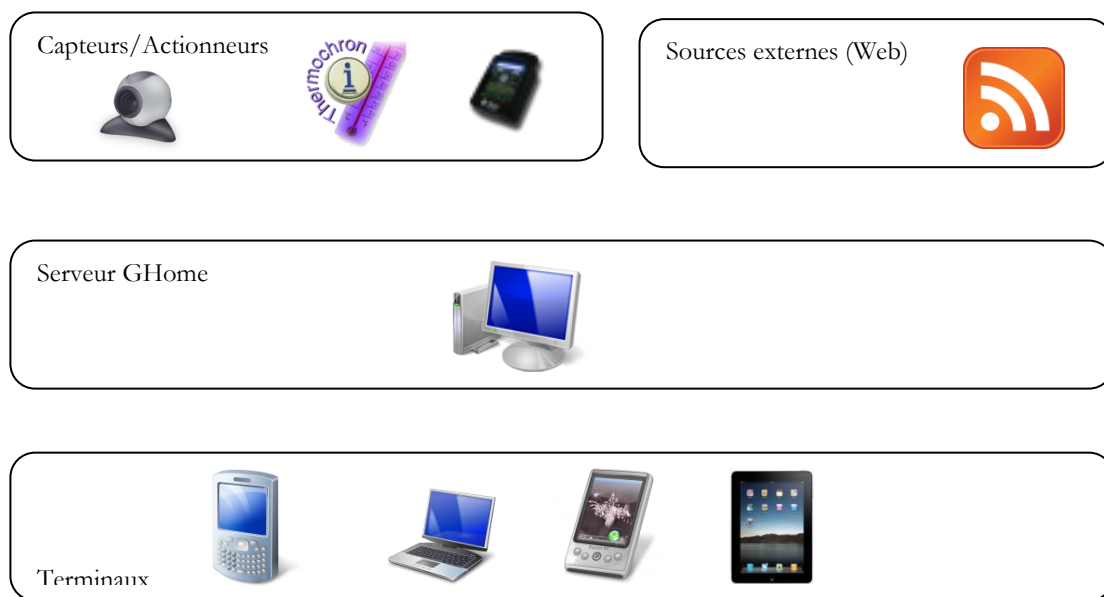
Notre société est l'un des leaders mondiaux dans la production et l'acheminement de l'électricité, historiquement implanté en France. Nous souhaitons diversifier notre offre en exploitant cet appel à projets. Notre département R&D a identifié quelques dispositifs physiques que nous pouvons facilement fabriquer et qui peuvent servir dans une maison intelligente.

Dans ce cadre, votre équipe est retenue pour la réalisation d'un démonstrateur, qui devra être remis pour le NN février 2012.

## 2 Maison intelligente – description générale

Une maison intelligente permet d'intégrer des équipements électroniques avec capacité de communication et (éventuellement) calcul. Ces équipements sont utilisés pour rendre la maison plus confortable, plus sûre, avec des coûts d'entretien/énergétiques optimisés.

Les composants que nous imaginons dans une telle maison sont décrits dans la figure suivante :



**Figure 1 Components/dispositifs intégrés dans une maison intelligente**

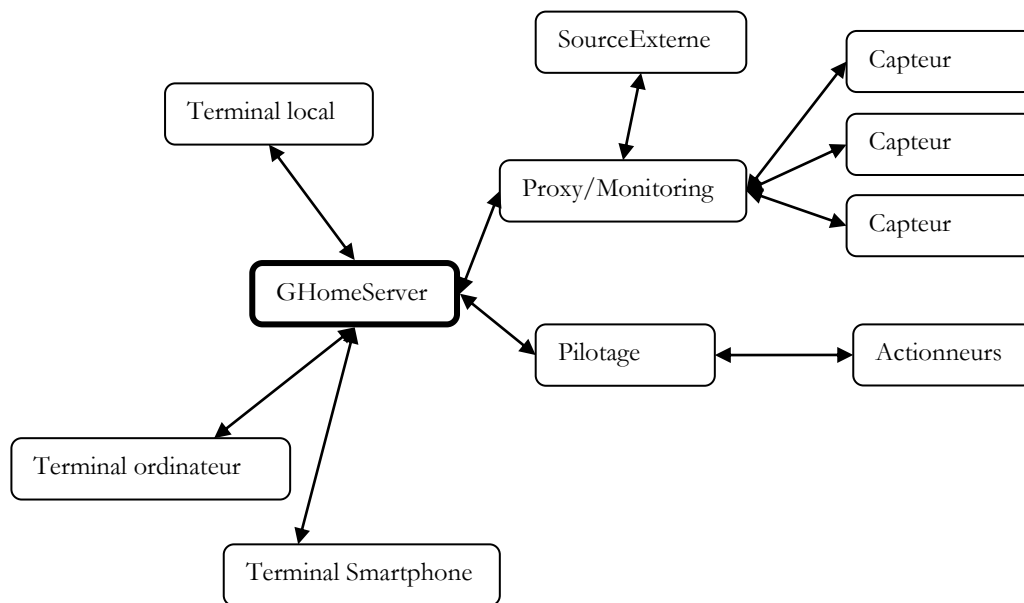
Il s'agit de :

- capteurs qui peuvent récupérer des données décrivant le contexte de la maison (ex : température, luminosité) ;
- actionneurs permettant de réaliser une action dans la maison (ex : couper le courant d'un appareil, fermer les volets électriques) ;
- sources Web externes à la maison, mais accessibles via l'Internet (ex : service météo) ;
- un système embarqué permettant de contrôler la maison (avec l'équipement de communication adéquat) ;
- des terminaux permettant d'interagir avec la maison (ex : smartphone, ordinateur, tablette tactile)



Dans le cadre du projet, le matériel que vous avez à votre disposition (voir les annexes pour les descriptions techniques) :

- Capteur de température (EnOcean, SunSpot)
- Capteur de présence (EnOcean)
- Capteur de lumière (EnOcean, SunSpot)
- Contact porte/fenêtre (EnOcean)
- Interrupteur (EnOcean)
- Ordinateur GHome équipé avec Linux ; le système d'exploitation de cette machine ne permet pas d'avoir un ordonnanceur et un gestionnaire de mémoire efficace ;



**Figure 2 Architecture possible pour GHome (ébauche)**

Une ébauche d'architecture possible est décrite dans le diagramme précédent. Le serveur GHome contient des modules interface vers les capteurs (Proxy/Monitoring) et les actionneurs (Pilotage). Le module Monitoring reçoit tous les changements de valeur de capteurs, et éventuellement déclenche les actions adéquates (ex : l'envoi d'un message si la température est trop élevée dans une pièce de la maison). L'interface avec l'utilisateur se fait via plusieurs types des terminaux.

### 3 Exigences fonctionnelles

D'une manière succincte, les principales exigences fonctionnelles de haut niveau du projet sont les suivantes :

- Pilotage/monitoring à distance ou in situ de la maison :
  - o Relever divers mesures (températures, ...) ;
  - o Surveiller des indicateurs : générer des alertes et déclencher des actionneurs si des conditions prédéfinies ne sont pas respectées ;
- Administration du système :
  - o Intégration facile des nouveaux composants (incluant capteurs/actionneurs) ;
  - o Définition des règles (seuils) pour la surveillance ;



- Accès à des tableaux de bord via des terminaux variés ;

Vous avez la liberté d'ajouter et/ou développer des nouvelles fonctionnalités.

## 4 Exigences non-fonctionnelles

Les principales exigences non-fonctionnelles du projet :

- **ERGONOMIE** : Ce système s'adresse au grand public : il doit présenter des caractéristiques de simplicité d'utilisation, d'apprentissage....
- **FIABILITE/ROBUSTESSE** : Ce système s'adresse à des utilisateurs non informaticiens (« Messieurs/Madames tout le monde »), il est indispensable que le système ne se bloque pas en cours de fonctionnement; en particulier, le système doit toujours revenir à un état stable en cas de redémarrage intempestif (conservation des paramètres spécifiques);
- **REUTILISATION** : il conviendra d'avoir une démarche de conception orientée réutilisation au niveau système dans le but d'une part, de réutiliser des composants existants, d'autre part, de définir des composants susceptibles d'être réutilisés dans d'autres applications ;
- **EVOLUTIVITE et MAINTENABILITE** : le système doit pouvoir faciliter les évolutions et modifications (fonctionnelles, ergonomiques ...). Il faut prévoir les mises à jour de version à distance ;
- **SECURITE** : la confidentialité de la vie privée doit être garantie (contrainte sur protocoles);
- **Gestion des risques de l'application** ; exemple : « dégâts matériels dus au fonctionnement défectueux du système » ;
- **Suivi des exigences** : s'assurer que les fonctionnalités demandées sont prises en compte tout au long de la vie du projet ;
- **TRACABILITE** : il est important de pouvoir garder une trace des principales activités effectuée dans le système (entretien/optimisation/conseil);

## 5 Use cases

Quelques exemples possibles d'utilisation (vous pouvez en développer d'autres) :

- Paul souhaite optimiser la consommation en énergie de sa maison ; il configure son chauffage de s'arrêter chaque fois que la prévision météorologique pour les prochaines 6 heures annonce des températures supérieures à 20 degrés ; pour démarrer le chauffage, il reçoit un message chaque fois que la température prévue (à l'extérieur de la maison) est inférieure à 15 degrés, et il pilote à distance son chauffage ;
- Eloïse habite une maison proche de la maison de sa maman, qui a des soucis d'oubli ; elle souhaite recevoir un message chaque fois que la maison de sa maman est inoccupée et les fenêtres sont ouvertes ; elle souhaite aussi que l'éclairage électrique soit arrêté si la lumière naturelle est suffisante ;

## 6 Contraintes techniques du projet

Pour des raisons de compatibilité avec l'architecture technologique de plusieurs autres prototypes actuellement développés au sein de notre société, les programmes que vous écrierez devront s'intégrer à la même plateforme GTech. En particulier, le serveur devra être programmé en C/C++, et inclure les composants GThreads pour le multitâche et GMem pour la gestion de la mémoire. Pour plus de détails, voir les annexes correspondantes.



## 7 Documents fournis

- Descriptions de capteurs/actionneurs existants (SunSPOT, EnOcean);
- Description de l'API ordonnanceur (GThreads) et gestionnaire mémoire (GMem) ;
- Exemple de document « Suivi de exigences » + guidelines ;
- Exemple de document « Gestion des risques » + guidelines ;
- Documentation méthodes AGILE ;
- Makefile ;

## 8 Livrables attendus

### 8.1 Documents techniques

- Description de l'ordonnanceur GThreads(code commenté) ;
- Description du gestionnaire mémoire GMem(code commenté) ;
- Spécification du protocole de communication pour accéder aux capteurs/actionneurs (SunSpot) ;
- Intégration d'un nouveau capteur/actionneur : document décrivant la procédure ;

### 8.2 Evaluation/benchmarking

- Etude sur les performances du système / benchmarking : document ;
  - passage à l'échelle ;
  - comparaison avec les bibliothèques « standard » ;
- Etude sur la confidentialité des données dans le système : document ;

### 8.3 Gestion de projet

- Tests d'intégration (incrémental) ;
- Suivi des exigences : document ;
- Gestion des risques : document ;
- Bilan ;

### 8.4 Prototype et démonstration

- Fonctionnalités, architecture ;
- Procédure d'installation ;
- Document décrivant clairement les étapes de la démonstration ;
- Sources du prototype, éventuels exécutable.

+ Tout autre document utile.