

HSMS
Heating Smart Managing Software
Software Requirements Specification
L2GB

L2GB Inc
ESEO option ASTRE
l2gb.inc@gmail.com

6 février 2015

Sommaire

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Introduction | 2 |
| 1.1 | Objet | 2 |
| 1.2 | Portée | 2 |
| 2 | Description générale | 3 |
| 2.1 | Caractéristique des acteurs | 3 |
| 2.2 | Environnement | 3 |
| 3 | Contexte logique | 6 |
| 3.1 | Interface logique avec l'utilisateur | 7 |
| 3.2 | Interface logique avec le système d'information | 7 |
| 3.3 | Interface logique avec un objet connecté | 7 |
| 4 | Cas d'utilisation | 8 |
| 4.1 | Conventions cas d'utilisation | 8 |
| 4.2 | Cas d'utilisation Contrôler la Consommation | 9 |
| 4.3 | Cas d'utilisation Modification Automatique d'un Scénario | 11 |
| 5 | IHMs logiques | 13 |
| 5.1 | Accueil | 13 |
| 5.2 | Choix objet | 13 |
| 5.3 | Ajout Objet | 13 |
| 5.4 | Identification | 13 |
| 5.5 | Modification profil objet | 14 |
| 5.6 | Objet profil | 14 |
| 5.7 | Consommation | 14 |
| 5.8 | Semaine | 14 |
| 5.9 | Mois | 14 |
| 5.10 | Jours | 15 |
| 6 | Dictionnaire domaine | 16 |

Chapitre 1

Introduction

1.1 Objet

Ce dossier de spécifications a pour objectif de définir les fonctionnalités et exigences attendues par M. Plainchault pour le développement de la partie logiciel du prototype d'HEMS¹

Ce document permettra à l'équipe de conception, de réalisation et de tests de concevoir, développer et tester la partie software du prototype.

Il pourra également fournir une base pour la planification du développement ainsi qu'à l'estimation des différents coûts qui y sont liés.

Les fonctionnalités et exigences présentées dans ce document ont été déterminées suite à l'étude du pfe de 2013 du groupe composé de M Latourte et M Sabatelli [?].des rencontres et échanges mail avec M. Plainchault, des rencontres avec M Delatour, des documents relatifs au système Wiser de Schneider

Ce document de spécification suit les recommandations de la norme IEE 830-1998 [?]. Il utilise des schémas et illustrations respectant la norme UML.

1.2 Portée

Ce document décrit les fonctionnalités et exigences du SaE² constitué :

- De l'application Android Centrale_Interface permettant à l'utilisateur d'accéder aux relevées de ses consommations et aux scénarios de ses objets connectés qu'il peut également modifier.
- Du logiciel interne Central_Soft embarquée sur la carte Raspberry Pi gérant la communication entre les objets connectés et le système d'information et permettant la mise en application des scénarios respectifs des dits objets.

1. Home Energy Management System

2. Système à l'Etude

Chapitre 2

Description générale

Le SaE est un prototype d'HEMS permettant d'effacer les pointes de consommations énergétiques en agissant directement auprès du consommateur. Le SaE devra, au même titre qu'un HEMS "standard", appliquer les scénarios saisis par l'utilisateur mais devra en plus permettre le lissage des pointes de consommations énergétiques. Pour cela le SaE devra interagir avec un système d'information en ligne regroupant l'ensemble des données¹ des utilisateurs du système, les relevées météorologiques et les courbes de consommations nationales. À partir de ces informations le système d'information recalcule les scénarios des utilisateurs afin de procéder à des reports de consommation tout en respectant leur confort.

2.1 Caractéristique des acteurs

Par le terme d'acteur, nous désignons toute entité (morale ou physique) qui interagit directement ou non avec le SaE. Cette entité peut être une personne (généralement un utilisateur du système) ou un autre système. Ces acteurs interagissent avec le SaE par intermédiaire des interfaces décrites dans un prochain chapitre.

L'utilisateur : l'utilisateur principal du prototype est le client², il ne s'en sert que pour valider l'adéquation entre le système et ses attentes.

Le système d'information : Le système d'information est le serveur en ligne comprenant l'outil big data utilisé.

Le technicien de maintenance : Personne chargée du développement et de la maintenance du SaE.

L'objet connecté : Tous objets connectés à la centrale : Prises, sonde radiateur etc. . . .

La Central_Hard : Carte électronique et son boîtier supportant le logiciel Central_Soft

2.2 Environnement

La présente section permet de définir la frontière entre le SaE et les différentes entités qui l'environnent.

2.2.1 Architecture matérielle et logicielle

Le diagramme de déploiement de l'illustration 2.2 page 4 représente architecture logicielle et matérielle du SaE. Les conventions graphiques utilisées sont explicitées sur l'illustration 2.1 page 4. Ce diagramme de déploiement identifie les entités matérielles et/ou logicielles avec lesquelles le SaE (composé des entités Centrale_soft, Centrale_interface) doit interagir et permet ainsi de déterminer les principaux échanges qu'il entretient avec son environnement.

La carte de développement nommée ici E_Centrale est une carte Raspberry Pi modèle B+ équipé d'un processeur qui communique avec les objets connectés par le biais d'un module Z-Wave et avec l'E_PC en Ethernet.

Cette carte repose sur un système d'exploitation LINUX que nous appelons ici OS_LINUX_EMBARQUE dont la version du Kernel est

1. Scénarios et relevés des différents capteurs (température extérieur, température des pièces, consommation des prises,)
2. M. Patrick Plainchault

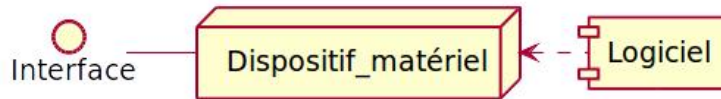


Illustration 2.1 – Légende du diagramme de déploiement

Architecture matérielle et logicielle

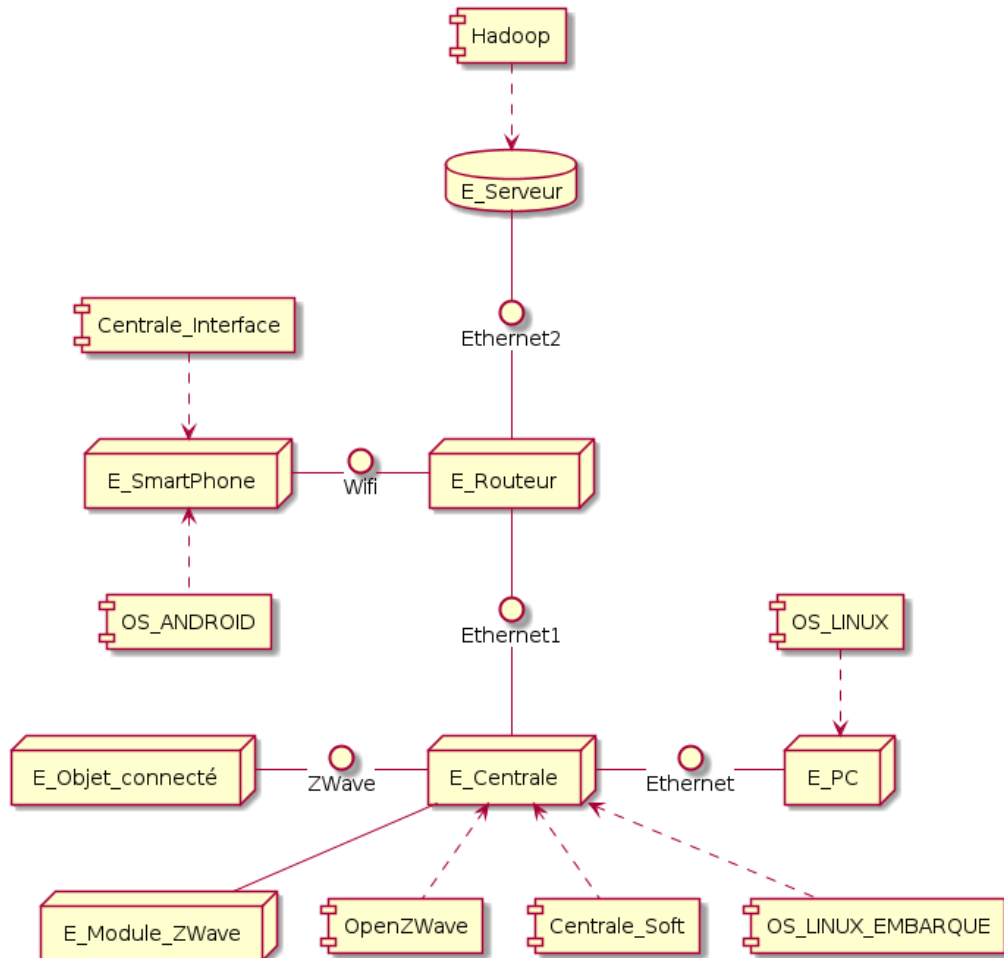


Illustration 2.2 – Diagramme d'architecture matérielle et logicielle

L'E_Routeur correspond à la Box internet de l'utilisateur.

2.2.2 Interface du système

Ce chapitre décrit les entrées/sorties du système avec les différents acteurs interagissant avec lui.

On peut différencier deux grands types d'entrées/sorties, celles dites de « haut niveau » (également nommées entrées/sorties logiques) qui décrivent les interactions avec les utilisateurs (client et technicien de maintenance) et celles de « bas niveau » (ou physiques) correspondant aux données réellement échangées entre le système et ses périphériques.

2.2.3 Les interfaces avec les utilisateurs

Il y a deux utilisateurs du système : le client (également nommé utilisateur par la suite) et le technicien de maintenance (ou développeur). Le client interagit avec le système via une page web (« L2GB Manager »). Le technicien quant à lui peut également se connecter en interface directe à la carte raspberry présente sur la centrale via un ordinateur. (cf. description de l'architecture matérielle du système pour plus de détails).

Ces deux utilisateurs ont été présentés avec les acteurs.

Les événements énoncés ci-dessous sont d'ordre logique, ils correspondent à une interprétation par le SaE d'événements physiques de plus bas niveau décrits plus loin.

Chapitre 3

Contexte logique

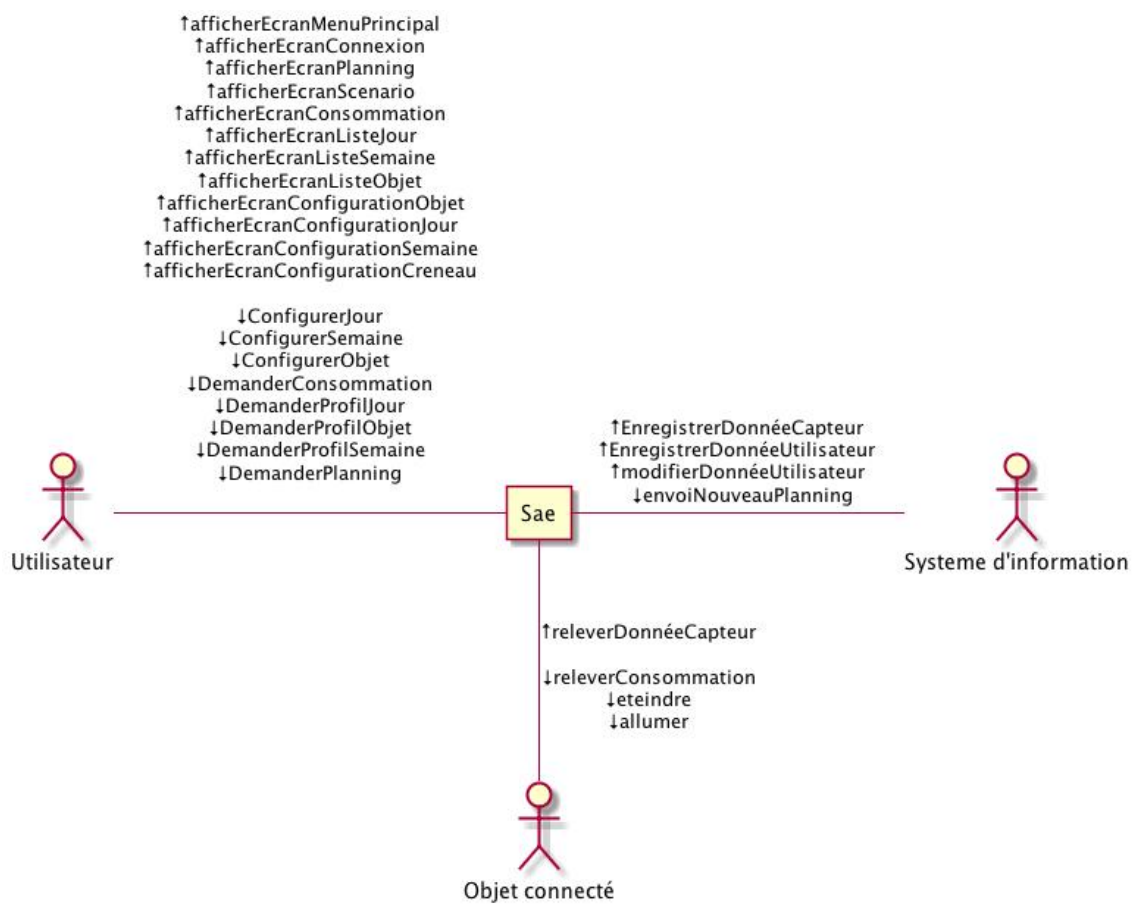


Illustration 3.1 – Diagramme de contexte logique

3.1 Interface logique avec l'utilisateur

3.1.1 En provenance de l'utilisateur vers le SaE

- ConfigurerJour : Permet à l'utilisateur de configurer un jour.
- ConfigurerSemaine : Permet à l'utilisateur configurer une semaine.
- ConfigurerObjet : Permet à l'utilisateur de configurer un objet.
- DemanderConsommation : Permet à l'utilisateur de voir la consommation de ses objets.
- DemanderProfilJour : Permet à l'utilisateur d'afficher ses profils jours enregistrés
- DemanderProfilSemaine : Permet à l'utilisateur d'afficher ses profils semaine
- DemanderProfilObjet : Permet à l'utilisateur d'afficher les objets connectés
- DemanderPlanning : Permet à l'utilisateur d'afficher le planning global des objets de sa maison

3.1.2 En provenance du SaE vers l'utilisateur

- afficherEcranMenuPrincipal : affiche le menu principal du site
- afficherEcranConnexion : affiche l'écran de connexion du site
- afficherEcranPlanning : affiche l'écran de planning
- afficherEcranScenario : affiche l'écran scénario
- afficherEcranConsommation : affiche l'écran listant la consommation des différents objets connectés
- afficherEcranListeJour : affiche l'écran des profils jours enregistrés
- afficherEcranListeSemaine : affiche l'écran des profils semaine enregistrés
- afficherEcranListeObjet : affiche l'écran des objets enregistrés
- afficherEcranConfigurationObjet : affiche l'écran de configuration des objets.
- afficherEcranConfigurationJour : affiche l'écran de configuration des jours.
- afficherEcranConfigurationSemaine : affiche l'écran de configurations des semaines.
- afficherEcranConfigurationCreneau : affiche l'écran pour configurer un créneau horaire.

3.2 Interface logique avec le système d'information

3.2.1 En provenance du système d'information vers le SaE

- EnregistrerDonnéeCapteur : stocke les données des capteurs sur la big data.
- EnregistrerDonnéeUtilisateur : Stocke les données de l'utilisateur sur la big data.
- modifierDonnéeUtilisateur : Modifie les données utilisateur sur la big data.

3.2.2 En provenance du SaE vers le système d'information

- envoiNouveauPlanning : Envoie un nouveau planning d'utilisation aux objets

3.3 Interface logique avec un objet connecté

3.3.1 En provenance de l'objet connecté vers le SaE

- releverDonneeCapteur : Envoie des données de l'objet connecté à la centrale.

3.3.2 En provenance du SaE vers l'objet connecté

- releverConsommation : Demande la consommation d'un objet à l'instant T
- éteindre : Demande à l'objet de se mettre sur off.
- allumer : Demander à l'objet de se mettre sur on.

Chapitre 4

Cas d'utilisation

4.1 Conventions cas d'utilisation

| Titre | Rappel en quelques mots l'objectif principal du CU |
|------------------------------|--|
| Résumé | Décrit brièvement le comportement du CU. |
| Portée | Définit la portée de conception du CU. |
| Niveau | Niveau de granularité du CU ¹ |
| Acteurs | Le premier déclenche le CU, les autres y participent |
| Préconditions | Ensemble des conditions qui doivent être vérifiées avant le déroulement du CU. Les préconditions, sans mention contraire explicite, des CUs parents aux CUs fils doivent toujours être vérifiées. |
| Garanties minimales | Définis ce qui est garanti par le SaE même en cas d'échec du CU. |
| Garantie en cas de succès | Définis les garanties en cas de succès (par le scénario nominal ou par ses variantes). |
| Scénario nominal | C'est un scénario représentatif de l'utilisation du système où tout se passe bien. Il se termine par la réussite des objectifs. Il est constitué d'une condition déclenchant le scénario, d'un ensemble d'étapes, d'une condition de fin et éventuellement d'extensions ou de variantes. Une étape peut être une interaction entre acteurs ou une étape de validation. |
| Variantes | Lorsqu'il y a plusieurs façons de procéder à une même étape sans remise en cause du scénario nominal. |
| Extensions | Définissent les autres scénarios que le scénario nominal (par exemple ceux qui se terminent par un échec). Elles se déclenchent sur des conditions spécifiques détectées par le SaE. |
| Informations complémentaires | Informations diverses nécessaires à la compréhension du CU. |

TABLE 4.1: Convention utilisée pour la présentation des CUs

1. Stratégique, utilisateur ou sous-fonction

4.2 Cas d'utilisation Contrôler la Consommation

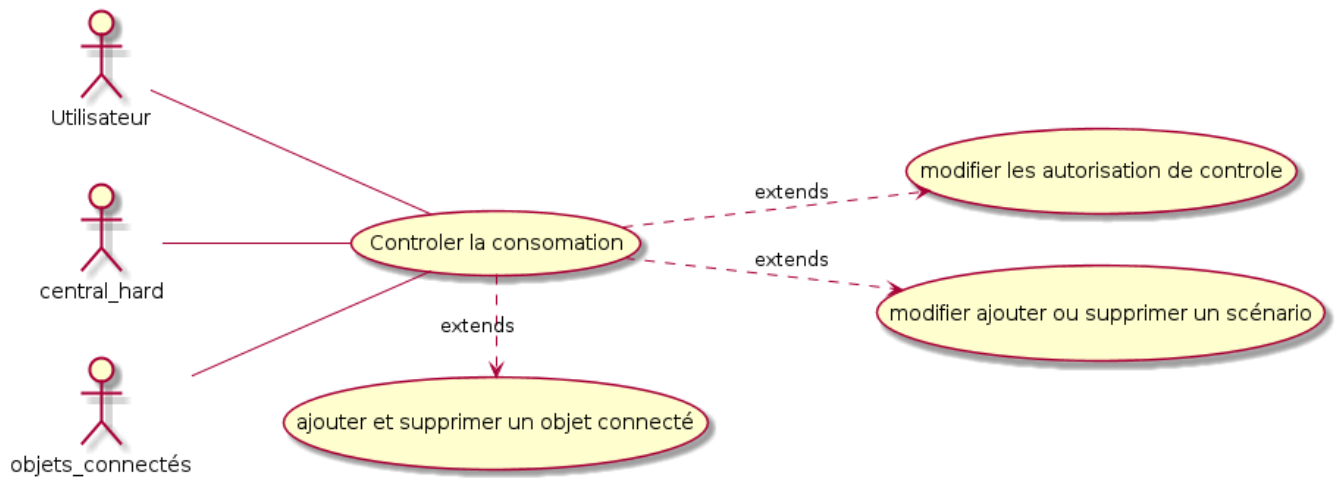


Illustration 4.1 – Diagramme de cas d'utilisation Contrôler Consommation

| Titre | Contrôler la consommation |
|---------------------------|--|
| Résumé | Ce cas d'utilisation représente la séquence d'utilisation du SaE par l'utilisateur. |
| Portée | L'ensemble du SaE. |
| Niveau | Stratégique |
| Acteurs | Utilisateur, Système d'Information, Objets connectés |
| Préconditions | Le code est chargé sur la cible, Central_Hard est sous tension. |
| Garanties minimales | |
| Garantie en cas de succès | |
| Scénario nominal | <ol style="list-style-type: none"> 1. L'utilisateur démarre la Central_Hard 2. L'utilisateur se connecte 3. Central_Soft affiche son écran "Connexion" 4. L'utilisateur s'authentifie 5. Central_Soft affiche son écran "Accueil" 6. L'utilisateur se déconnecte |

| | |
|-------------------------------------|--|
| Variantes | <p> 6 : [L'utilisateur veut modifier/supprimer/ajouter un scénario] 6.a.1 L'utilisateur choisit d'accéder à la configuration des scénarios 6.a.2 Central_Soft affiche son écran "Scénario" 6.a.3 L'utilisateur choisit le scénario à modifier/supprimer/ajouter 6.a.4 L'utilisateur modifie/supprimer/ajoute le scénario choisi 6.a.5 L'utilisateur confirme la modification/suppression/ajout 6.a.6 L'utilisateur choisit de revenir à l'accueil 6.a.7 Retour en 5 </p> <hr/> <p> 6 : [L'utilisateur veut ajouter/supprimer un objet connecté] 6.b.1 L'utilisateur choisit d'accéder à la configuration des objets connectés 6.b.2 Central_Soft affiche son écran "Objets connectés" 6.b.3 L'utilisateur choisit l'objet connecté à supprimer/ajouter 6.b.4 L'utilisateur supprime/ajoute l'objet 6.b.5 L'utilisateur confirme la suppression/ajout 6.b.6 L'utilisateur choisit de revenir à l'accueil 6.b.7 Retour en 5 </p> <hr/> <p> 6 : [L'utilisateur veut modifier les autorisations de contrôle] 6.c.1 L'utilisateur choisit d'accéder à la configuration des autorisations de contrôle 6.c.2 Central_Soft affiche son écran "Objets connectés" 6.c.3 L'utilisateur choisit les autorisation de contrôle à modifier 6.c.4 L'utilisateur modifie cette dernière 6.c.5 L'utilisateur confirme la modification 6.c.6 L'utilisateur choisit de revenir à l'accueil 6.c.7 Retour en 5 </p> |
| Extensions | Définissent les autres scénarios que le scénario nominal (par exemple ceux qui se terminent par un échec). Elles se déclenchent sur des conditions spécifiques détectées par le SaE. |
| Informations complémentaires | Informations diverses nécessaires à la compréhension du CU. |

TABLE 4.2: Cas d'utilisation Contrôler la consommation

4.3 Cas d'utilisation Modification Automatique d'un Scénario

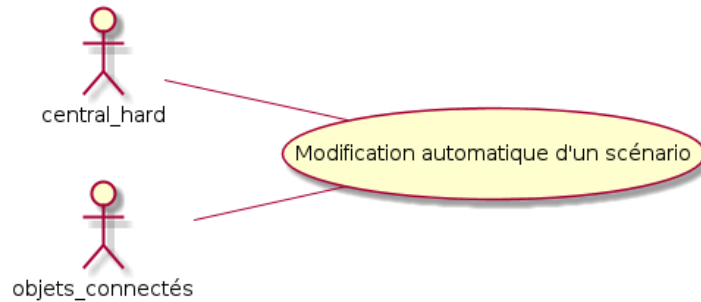


Illustration 4.2 – Diagramme de cas d'utilisation Modification automatique d'un scénario

| Titre | Contrôler la consommation |
|------------------------------|---|
| Résumé | Ce cas d'utilisation représente la séquence de fonctionnement du SaE sans intervention de l'utilisateur. |
| Portée | L'ensemble du SaE. |
| Niveau | Stratégique |
| Acteurs | Système d'Information, Objets Connectés |
| Préconditions | Le code est chargé sur la cible, Central_Hard est sous tension |
| Garanties minimales | |
| Garantie en cas de succès | Les objet connecté reçoivent les ordres de la centrale selon les consignes envoyées au système d'information |
| Scénario nominal | <ol style="list-style-type: none"> 1. Le système d'information envoie des nouveaux planning de consommation. 2. La Central_Soft met en application les nouveaux scénarios |
| Variantes | |
| Extensions | |
| Informations complémentaires | L'envoi des consommations des différents objets connectés sont envoyés en parallèle au système |

TABLE 4.3: Cas d'utilisation Modification automatique d'un scénario

Comme indiqué sur l'illustration 2.2 page 4, la Centrale (représenté au centre) est en interaction avec différentes entités externes au SaE. Par convention, le nom de ces entités est préfixé par les lettre "E_" (E pour Externe), elles sont aussi désignées, dans ce document, par le terme de "périphérique Centrale".

Pour les besoins classiques de développement et de maintenance (téléchargement, débogage et diagnostic), une liaison Ethernet avec un ordianteur devra être prévue.

La liste des périphériques Centrale est donc la suivante :

- E_Centrale : Carte à micro-processeur de type Raspberry Pi équipée d'un linux embarqué.
- E_Module_ZigBee : Module ZigBee permettant l'émission et la réception de trames respectant le protocole ZigBee.
- E_Objct_Connecté :
- E_PC : Il s'agit de n'importe quel ordinateur possédant un port Ethernet permettant de se connecter à la Centrale. Ce périphérique n'est utilisé que par les techniciens de maintenance et/ou développeurs et en aucun cas par le client.
- E_Routeur : Point d'accès à internet sur lequel on peut se connecter en Wifi ou en Ethernet.

- E_Serveur : Plateforme permettant d'héberger le BigData.

Chapitre 5

IHMs logiques

5.1 Accueil

A vertical stack of four buttons. The first three buttons are labeled '→gestion d'objets', '→Création scénario', and '→Consommation'. The fourth button is labeled 'Planning' and has a small icon to its right.

Illustration 5.1 – IHM logique "Accueil"

5.2 Choix objet

| Objets à proximité | Objets connectés |
|--------------------|--------------------|
| →Objet1 | →Lampe salon |
| →Objet2 | →Télévision |
| →Objet3 | →Chauffage chambre |
| →Objet4 | |

Illustration 5.2 – IHM logique "Choix objet"

5.3 Ajout Objet

A form with two dropdown menus. The first dropdown menu is labeled 'Non' and the second is labeled 'Type'. Below the first dropdown menu is a label 'Pièce' and a dropdown menu. To the right of these is a button labeled '+Ajouter'.

Illustration 5.3 – IHM logique "Objet Ajout"

5.4 Identification

A login form with two input fields. The first input field is labeled 'Login' and contains the text 'MyName'. The second input field is labeled 'Password' and contains the text '****'. Below the input fields are two buttons: 'Cancel' and 'OK'.

Illustration 5.4 – IHM logique "Identification"

5.5 Modification profil objet

Illustration 5.5 – IHM logique Modification Profil Objet"

5.6 Objet profil

Illustration 5.6 – IHM logique "Profil"

5.7 Consommation

| Objets/Pièce | Consommation |
|--------------|--------------|
| Chambre1 | 300W |
| Chambre2 | 80W |
| Prise1 | 120W |
| Prise2 | 200W |
| Prise3 | 40W |

Illustration 5.7 – IHM logique "Consommation"

5.8 Semaine

Illustration 5.8 – IHM logique "Semaine"

5.9 Mois

Illustration 5.9 – IHM logique "Mois"

5.10 Jours

The image shows a graphical user interface for the 'Jours' (Days) section. At the top, there is a dropdown menu labeled 'Pièce'. Below this menu is a button labeled '→Température'. Underneath the temperature button, there are four rows of buttons. Each row contains a button labeled '→Prise1', '→Prise2', '→Prise3', or '→Prise4' on the left, and a button labeled '→Modifier' on the right.

Illustration 5.10 – IHM logique "jours"

Chapitre 6

Dictionnaire domaine

| Terme | Définition |
|--------------------------------------|--|
| Autorisation de contrôle | Autorisation permettant la modification ou non des scénarios par la centrale des scénarios prédéfini par l'utilisateur |
| Central_Hard | Carte électronique et boîtier permettant la communication avec les objets connectés et le système d'information |
| Central_Soft | Logiciel qui s'exécute sur la Central_Hard |
| Consigne de consommation | fonction envoyée par le SI au SaE |
| Home Energy Management System | |
| Objet connecté | Carte électronique et boîtier permettant d'allumer ou éteindre une alimentation |
| Ordre de consommation | Fonction envoyée du SaE aux objets connectés |
| Scénario | Programmation du fonctionnement d'un objet connecté en fonction de l'heure, du jour et de la semaine |
| Système d'information | Système hébergé sur internet qui permet de recueillir les données de consommation de la Centrale et de lui envoyer les consignes de consommation |

TABLE 6.1: Dictionnaire domaine

Table des matières

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Introduction | 2 |
| 1.1 | Objet | 2 |
| 1.2 | Portée | 2 |
| 2 | Description générale | 3 |
| 2.1 | Caractéristique des acteurs | 3 |
| 2.2 | Environnement | 3 |
| 2.2.1 | Architecture matérielle et logicielle | 3 |
| 2.2.2 | Interface du système | 5 |
| 2.2.3 | Les interfaces avec les utilisateurs | 5 |
| 3 | Contexte logique | 6 |
| 3.1 | Interface logique avec l'utilisateur | 7 |
| 3.1.1 | En provenance de l'utilisateur vers le SaE | 7 |
| 3.1.2 | En provenance du SaE vers l'utilisateur | 7 |
| 3.2 | Interface logique avec le système d'information | 7 |
| 3.2.1 | En provenance du système d'information vers le SaE | 7 |
| 3.2.2 | En provenance du SaE vers le système d'information | 7 |
| 3.3 | Interface logique avec un objet connecté | 7 |
| 3.3.1 | En provenance de l'objet connecté vers le SaE | 7 |
| 3.3.2 | En provenance du SaE vers l'objet connecté | 7 |
| 4 | Cas d'utilisation | 8 |
| 4.1 | Conventions cas d'utilisation | 8 |
| 4.2 | Cas d'utilisation Contrôler la Consommation | 9 |
| 4.3 | Cas d'utilisation Modification Automatique d'un Scénario | 11 |
| 5 | IHMs logiques | 13 |
| 5.1 | Accueil | 13 |
| 5.2 | Choix objet | 13 |
| 5.3 | Ajout Objet | 13 |
| 5.4 | Identification | 13 |
| 5.5 | Modification profil objet | 14 |
| 5.6 | Objet profil | 14 |
| 5.7 | Consommation | 14 |
| 5.8 | Semaine | 14 |
| 5.9 | Mois | 14 |
| 5.10 | Jours | 15 |
| 6 | Dictionnaire domaine | 16 |

Table des figures

| | | |
|------|---|----|
| 2.1 | Légende du diagramme de déploiement | 4 |
| 2.2 | Diagramme d'architecture matérielle et logicielle | 4 |
| 3.1 | Diagramme de contexte logique | 6 |
| 4.1 | Diagramme de cas d'utilisation Contrôler Consommation | 9 |
| 4.2 | Diagramme de cas d'utilisation Modification automatique d'un scénario | 11 |
| 5.1 | IHM logique "Accueil" | 13 |
| 5.2 | IHM logique "Choix objet" | 13 |
| 5.3 | IHM logique "Objet Ajout" | 13 |
| 5.4 | IHM logique "Identification" | 13 |
| 5.5 | IHM logique Modification Profil Objet" | 14 |
| 5.6 | IHM logique "Profil" | 14 |
| 5.7 | IHM logique "Consommation" | 14 |
| 5.8 | IHM logique "Semaine" | 14 |
| 5.9 | IHM logique "Mois" | 14 |
| 5.10 | IHM logique "jours" | 15 |

Liste des tableaux

| | | |
|-----|--|----|
| 4.1 | Convention utilisée pour la présentation des CUs | 8 |
| 4.2 | Cas d'utilisation Contrôler la consommation | 10 |
| 4.3 | Cas d'utilisation Modification automatique d'un scénario | 11 |
| 6.1 | Dictionnaire domaine | 16 |