

RAPPORT DE PROJET 3<sup>ÈME</sup> ANNÉE OPTION 2SU[illegible]

9 Février 2016

## Remerciement

Au terme de notre formation à L'INSA Centre Val de Loire, et tout au long de ce projet il est nécessaire de remercier tous mes professeurs, ainsi que tout le corps professoral et administratif de notre établissement, auxquels je tiens à rendre hommage pour leurs efforts prodigieux qu'ils n'ont cessé de fournir afin que nous puissions, mes collègues et moi, avoir une formation solide et rigoureuse ; pour leur encadrement tout au long de cette année, et pour leur disponibilité permanente. Je n'oublierais pas de remercier spécialement M.Briffaut pour son soutien tout au long du projet, ainsi que ces précieux cours de "domotique" sur lesquelles nous avons abouti à réaliser ce projet.

## Résumé

*Quand on châtie le railleur, le simple s'assagit ;  
quand on instruit le sage, celui-ci gagne en savoir.*

Les proverbes Pr **21** 11.

Votre résumé commence ici... ...

# Table des matières

<b>1</b>	<b>Introduction</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Presentation du projet</b>	<b>6</b>
2.1	les outils . . . . .	6
2.1.1	Description des composants de la raspberry pi 2 . . . .	6
2.1.2	Les capteurs utilisés . . . . .	7
2.1.3	le Logiciel domoticz . . . . .	9
<b>3</b>	<b>Mise en place du projet</b>	<b>10</b>
3.1	Raspberry . . . . .	10
<b>4</b>	<b>Les problèmes rencontrées</b>	<b>12</b>
4.0.1	Cartes SD grillées . . . . .	12
4.0.2	Antenne Z-Wave . . . . .	12
<b>5</b>	<b>Conclusion</b>	<b>13</b>

# Chapitre 1

## Introduction

Ce projet se présente comme une très bonne expérience sur le plan théorique et pratique, car il permet de concevoir une première approche sur le monde des objets connectés et plus spécialement en domotiques. Il constitue aussi une occasion unique pour mettre en évidence le cumul des connaissances que nous avons acquies tout au long de notre formation spécialisée en sécurité ubiquitaire.

De ce fait, notre binôme a décidé de réaliser un projet concernant la domotique. Toutefois, il est nécessaire de définir ce qu'est la domotique. La domotique est l'ensemble des techniques de l'électronique, de physique du bâtiment, d'automatisme, de l'informatique et des télécommunications utilisées dans les bâtiments, plus ou moins « interopérables » et permettant de centraliser le contrôle des différents systèmes et sous-systèmes de la maison et de l'entreprise (chauffage, volets roulants, porte de garage, portail d'entrée, prises électriques, etc.). La domotique vise à apporter des solutions techniques pour répondre aux besoins de confort (gestion d'énergie, optimisation de l'éclairage et du chauffage), de sécurité (alarme) et de communication (commandes à distance, signaux visuels ou sonores, etc.) que l'on peut retrouver dans les maisons, les hôtels, les lieux publics, etc.

Ce projet consiste alors à créer une petite centrale domotique grâce à une raspberry, permettant d'informer l'utilisateur sur certaines données captées grâce à des capteurs. Cette mini centrale permettra alors à l'utilisateur d'améliorer son confort et surtout sa sécurité. Ceci ne pourrait être que bénéfique envers les utilisateurs potentiels. La domotique est de plus en plus présente dans notre quotidien. Grâce à elle nous pouvons alors économiser de l'énergie (gestion du chauffage, gestion de l'éclairage, gestion des volets), augmenter l'autonomie des personnes handicapées (assistance à l'ouverture des portes, des fenêtres, des volets, pilotage des appareils électriques, commande vocale) ou encore améliorer la sécurité de nos habitations (sys-

tème d'alarme ). La mise en place d'un système domotisé peut se faire dès la construction d'un bâtiment ( norme KNX ), lors d'une rénovation, ou encore de façon ponctuelle ( norme X10 ).

# Chapitre 2

## Presentation du projet

### 2.1 les outils

( raspberry + capteur) Afin de réaliser ce projet, quelques outils et éléments nous ont été indispensables. Tout d'abord, la centrale qui contrôle tout le système de domotique : La Raspberry Pi.

Le Raspberry Pi est un nano-ordinateur monocarte à processeur ARM conçu par le créateur de jeux vidéo David Braben, dans le cadre de sa fondation Raspberry Pi. Cet ordinateur, qui a la taille d'une carte de crédit, est destiné à encourager l'apprentissage de la programmation informatique. Il permet l'exécution de plusieurs variantes du système d'exploitation libre GNU/Linux et des logiciels compatibles à plusieurs protocoles de domotique. Il est fourni nu (carte mère seule, sans boîtier, alimentation, clavier, souris ni écran) dans l'objectif de diminuer les coûts et de permettre l'utilisation de matériel de récupération. Cet outil est alors la pièce maîtresse de notre projet domotique.

#### 2.1.1 Description des composants de la raspberry pi 2

##### **Environnement**

Linux (Debian, Fedora et ArchLinux), RISC OS , Windows IOT

##### **Système d'exploitation**

Linux (Raspbian, Pidora, et Arch Linux ARM gentoo), RISC OS, FreeBSD, NetBSD, Windows 10 IoT (uniquement compatible avec le Raspberry Pi 2), Plan 9

##### **Alimentation**

Micro-USB 5 V

## Processeur

- Broadcom BCM2835 - ARM1176JZF-S 700 MHz (modèle 1) ou 1 GHz (Modèle Zero)1
- Broadcom BCM2836 - Cortex-A7 900 MHz (modèle 2)

## Stockage

Carte SD (A, B), Carte microSD (A+,B+,2)

## Mémoire – 256 Mo (modèle A et A+)

- 256 Mo (modèle B rev 1)
- 512 Mo (modèle B rev 2 et B+)
- 1 Go (modèle 2)

## Carte graphique

Broadcom VideoCore IV1,

## Connectivité

USB, Ethernet (modèle B, B+ ,2) (RJ45), HDMI, RCA, Jack 3,5 mm, Micro USB

## Dimensions

- 85,60 mm × 53,98 mm × 17 mm (A, B, B+),
- 65 mm × 53,98 mm × 17 mm (A+),
- 65 mm × 30 mm × 5 mm (Zero)

## Poid

44,885 g (A, B, B+), 23 g (A+)

## 2.1.2 Les capteurs utilisés

Afin de savoir les données concernant le milieu ambiant contournant la centrale de domotique (la raspberry pi2), il est nécessaire d'utiliser des capteurs pour capturer les données que nous souhaitons, mais aussi d'une antenne posée sur la raspberry analysant les données qu'elle reçoit depuis les capteurs.

## Antenne utilisée

Nous avons utilisée une antenne Z-Wave. Z-Wave est un protocole radio conçu pour la domotique, facilement intégré avec la raspberry pi2. Z-Wave fonctionne dans la gamme de fréquences sous-gigahertz, qui dépend des régions (868 MHz en Europe, 908 MHz aux US, et d'autres fréquences suivant



les bandes ISM des régions). La portée est d'environ 50 m (davantage en extérieur, moins en intérieur). La technologie utilise la technologie du maillage (mesh) pour augmenter la portée et la fiabilité.

Etant donné que le protocole Z-Wave se base sur une seule plage de fréquence il est donc vulnérable à un brouilleur de fréquence. De plus le protocole lui-même semble souffrir de problèmes de sécurité. Dans l'état actuel de cette norme, il semble plus prudent de ne confier à Z-Wave que des tâches domotiques limitées aux éléments dont le dysfonctionnement ou le piratage ne pose pas de problème.

## **Capteurs utilisés**

### **FIBARO Smoke Sensor**

Ce détecteur est très sensible à la fumée, mais pas juste à la fumée. Certains matériaux brûlent avant de capter la fumée sous haute température. Voilà pourquoi les ingénieurs de FIBARO ont décidé d'inclure une protection supplémentaire : un capteur de fumée sous la forme d'un capteur de température. Si la quantité de fumée n'est pas assez suffisante pour déclencher l'alarme, l'appareil sera toujours en mesure de détecter la menace. En effet il est sensible à un changement rapide de température provoqué par un feu. Il détecte aussi lorsque la température dépasse les 54°C. Ceci est alors suffisant pour le capteur de fumée pour découvrir la menace et signaler les utilisateurs à ce sujet.

Ce capteur répond à la nouvelle norme EN14604. - Nouvelle version à la norme Norme EN14604

- Fonction "boite noire" (mémoire des événements).
- Sans-fil Z-Wave+.
- Design et matériaux nobles.
- Compact avec seulement 6,5x2,8cm
- Sensibilité réglable.
- Bouton de configuration et d'indication multicolore.
- Alimentation par pile fournie
- Autonomie de 3 ans env. (peut varier suivant les paramètres de réveil et de transmission des températures).

- Garantie 2 ans

FIBARO Flood Sensor :

Le capteur d'inondation FIBARO , une taille compacte et une grande variété de fonctions supplémentaires . Ce capteur est tout simplement remarquable ! Ce dispositif unique peut vous garantir une sécurité optimale . Avec sa technologie de pointe et de précision , le capteur d'inondation Fibaro vous

alerte de crue menaçante , ou un changement radical de température . Tout en étant sans entretien et sans la nécessité d'une installation professionnelle .

LA FIBARO Wall Plug, une prise murale, qui permet d'indiquer, la consommation de la puissance électrique qui passe en courant, en temps réel sous forme d'un halo lumineux autour de la prise.

Ce capteur respecte des normes de sécurité très exigeantes, et obligatoires dans certains pays nordiques.

- Protection enfants et fonction veilleuse.

- Configuration ultra-simple grâce à l'unique bouton est aux indications lumineuses.

- Puissance maximale autorisée :

- \*2500W (11A) avec charge résistive (éclairage incandescent / halogène, radiateur, four à convection, etc.).

- \*1500W (8A) avec charge capacitive (ampoules LED ou Fluo, TV et appareils électroniques, four MO, plaques à induction,etc.).

- \*En cas de doute sur le type de charge, ne dépassez pas 1500W.

- Fonction répéteur pour étendre le réseau Z-Wave.

- Modèle avec prise Française (Type E)

- Garantie 2 ans

### **2.1.3 le Logiciel domoticz**

Domoticz est un logiciel libre de gestion de domotique qui a pour but d'être exécutable sur un grand nombre de machines différentes. Et ce qui fait son principal atout, c'est que le Raspberry Pi fait partie des machines sur lesquelles il peut tourner ! Ce qui permet donc d'en faire une machine dédiée aux opérations domotiques à prix très réduit.

# Chapitre 3

## Mise en place du projet

La mise en place de ce projet peut paraître relativement simple pour un habitué mais s'avère très fastidieuse pour une personne novice. La partie suivante a pour objectif de détailler les différentes étapes de la mise en place de ce projet. Pour mettre en place un réseau domotique, comme celui exposé dans ce rapport, vous aurez besoin du matériel suivant :

- D'un ordinateur. Cet ordinateur vous servira à configurer la raspberry et les différents capteurs grâce à un site internet.
- D'une raspberry-pi I ou II.
- D'un lecteur de carte SD (ou si vous avez opté pour une raspberry-pi II un lecteur de micro carte SD).
- D'une antenne Z-Wave
- De différents capteurs disposant de la technologie Zwave. Nous avons choisi, pour tester notre projet, des capteurs venant de l'entreprise FI-BARO. Les capteurs choisis sont floodSensor, WallPlug et Smoke Sensor.

### 3.1 Raspberry

Une raspberry pi est un petit ordinateur avec un prix très abordable (autour de 30 euros). Avant toute chose vous avez besoin de configurer sa mémoire. Concrètement vous allez créer sur la carte SD (ou micro SD) un système de fichiers. Ce système de fichiers permettra à la raspberry PI de démarrer, de sauvegarder les paramètres dont elle a besoin dans différents fichiers et de permettre à l'utilisateur de stocker des données. Afin d'effectuer cette action, vous devez télécharger l'ISO officiel

wget [https://downloads.raspberrypi.org/raspbian\\_latest](https://downloads.raspberrypi.org/raspbian_latest)

Pour des utilisateurs beaucoup plus expérimentés vous pouvez vous même créer votre système de fichiers grâce à l'outil buildroot.

Il faut ensuite flasher l'ISO sur la carte SD. Pour cela, vous devez mettre la carte SD ( ou la micro carte SD) dans le lecteur de carte adéquate. Executer la commande dmesg sur votre terminal dans le but de savoir quel fichier représente le lecteur.

```
[91588.698451] sd 6 :0 :0 :0 : [sdb] 3891200 512-byte logical blocks : (1.99 GB/1.85 GiB)
```

Il faut ensuite demonter le périphérique, dans le cas où il monté.

```
umount /media
```

Ensuite vous devez recopier byte par byte l'ISO sur la carte SD.

```
dd if=/MON_CHEMIN_VERS_L_ISO/raspbian_latest of=/dev/sdb
```

Attention : il faut bien monter le système de fichier à la racine /dev/sdb et non /dev/sdbX

Une fois ces étapes effectuées, inserer la carte SD dans la raspeberry pi.

Brancher l'antenne Zwave sur votre raspberry et allumer la. Afin d'avoir accès à la console vous devez brancher un écran et un clavier.

L'utilisateur creer sur votre raspberry est : pi le mot de passe est raspberry.

Attention souvent le clavier est en qwerty.

# Chapitre 4

## Les problèmes rencontrés

Tout au long du projet, nous avons rencontré quelques difficultés, que nous avons réussi à résoudre. Dans ce chapitre, nous allons décrire tous les problèmes rencontrés, et les solutions que nous avons décidé pour résoudre ces derniers.

### 4.0.1 Cartes SD grillées

Avant de commencer le projet, il nous ai été donné deux raspberry Pi et tous les composants qui va nous permettre de connecter la raspberry Pi2 et de s'en servir.

Parmi ces éléments de raspberry Pi, des cartes SD nous ont été offertes pour réaliser le projet. Néanmoins, parmi plusieurs cartes SD, un grand nombre été non fonctionnelles, et d'autres ont cessé de fonctionner après certains essais avec la raspberry Pi2.

A cause des installations nombreuses de système que nous avons dû réaliser tout au long du projet, nous avons décidé de travailler avec une seule raspberry Pi, et de changer la version de la raspberry Pi en raspberry Pi2, pour des raisons d'optimisation. Après cette manoeuvre, nous avons pu avancer plus rapidement, avec aucun souci de connexion ni de mémoire.

### 4.0.2 Antenne Z-Wave

Afin d'analyser les données des capteurs, une Antenne Z-Wave nous a été donnée. Cependant, parmi deux des Z-Wave données une ne marchait pas, ceci nous a encore poussé à éliminer une raspberry et de réaliser le projet avec une seule raspberry.

# Chapitre 5

## Conclusion

Dans cette époque le marché de la domotique est devenu un des projets les plus prometteurs, surtout avec la démocratisation des tablettes et smartphones, la fiabilité des technologies sans fil et l'émergence des objets connectés : toutes ces conditions affirment que la maison intelligente est un véritable marché de masse. Le nouveau paysage technologique permet en effet de proposer des solutions domotiques moins chères, plus évolutives et intuitives et surtout adaptées aux besoins des consommateurs (confort au sein du logement, économie d'énergie, sécurisation des biens, autonomie des personnes dépendantes, etc.).

Durant le présent projet, il nous a été confié comme mission de réaliser une centrale domotique, réalisant des tâches visant à sécuriser la vie des utilisateurs et d'améliorer leurs confort. Nous étions alors dans l'obligation de mieux connaître le monde de la domotique, afin que nous puissions mieux gérer le projet. Après une mûre connaissance, nous avons alors réussi à réaliser un projet en domotique permettant de gérer quelques capteurs et d'en créer des scénarios à l'issue de situations spécifiques.

L'élaboration de ce travail nous a permis d'une part, d'approfondir nos connaissances acquises et le savoir faire que nous avons pu réaliser tout au long de cette année de spécialité 2SU, et d'autre part de découvrir les solutions que proposent le monde de la domotique.

Le projet que nous avons réalisé pourrait être complété, laissant la possibilité d'améliorer plusieurs aspects, et d'en rajouter des nouveaux, notamment : -

- 
-