

Objets Connectés: Suivi, collecte et analyse des données en temps réel

Rapport final

Amal ZAYANI
Participant
amal.zayani@esprit.tn

Dalel GHARSALLI
Participant
dalel.gharsalli@esprit.tn

Haykel OUHICHI
Participant
haykel.ouhichi@esprit.tn

Skander BEN MAHMOUD
Participant
skander.benmahmoud@esprit.tn

BUFFA Michel
Encadrant
michel.buffa@unice.fr

LE THANH Nhan
Encadrant
nhan.le-thanh@unice.fr

Coût du livrable :
191 heures

Budget total du projet :
1264 heures

Abstract

Aujourd'hui les capteurs intelligents quittent les laboratoires des grandes entreprises et des grandes universités pour finalement se propager dans la société et trouver ses usages dans des projets citoyens qui touchent à notre vie quotidienne ce qui promet une interconnexion généralisée du monde et l'intérêt principal de ce dernier est d'assurer la communication et l'interactivité afin d'avoir la possibilité de récupérer des informations, d'envoyer des statistiques et garder le contact en temps réel en tenant en compte le cadre spatio-temporel.

Forcément tout ne peut pas être rose dans le monde des objets connecté et parmi les grand axes qui pourraient poser problème c'est la maîtrise et l'exploitation des informations, toutefois pour arriver à de tels résultats, nous devons mettre en place des systèmes de récolte de données et ce document traite l'implémentation d'une plateforme de suivi ,collecte et analyse de données issu d'un ensemble de capteurs pour faire le contrôle des activité des utilisateurs, et ceci tolère finalement de présenter l'informatique des objets communicants comme étant une nouvelle dynamique en faveur de tels système de cueillette d'informations.

1. Description du Projet

Aujourd'hui les capteurs intelligents quittent les laboratoires des grandes entreprises et des grandes universités pour finalement se propager dans la société et trouver ses usages dans des projets citoyens qui touchent à notre vie quotidienne ce qui promet une interconnexion généralisée du monde et l'intérêt principal de ce dernier est d'assurer la communication et l'interactivité afin d'avoir la possibilité de récupérer des informations, d'envoyer des statistiques et garder le contact en temps réel en tenant en compte le cadre spatio-temporel.

Forcément tout ne peut pas être rose dans le monde des objets connecté et parmi les grand axes qui pourraient poser problème c'est la maîtrise et l'exploitation des informations, toutefois pour arriver à de tels résultats, nous devons mettre en place des systèmes de récolte de données et ce document traite l'implémentation d'une plateforme de suivi ,collecte et analyse de données issu d'un ensemble de capteurs pour faire le contrôle des activité des utilisateurs, et ceci tolère finalement de présenter l'informatique des objets communicants comme étant une nouvelle dynamique en faveur de tels système de cueillette d'informations.

Dans le cadre de notre dernière année du cycle ingénieur en Sciences Informatiques à l'école Polytech'Nice Sophia, nous sommes amenés à réaliser un projet de fin d'études (PFE) afin de d'intensifier notre connaissance dans les systèmes de base de données capteur, et les différents outils et technologies de collecte de données appliquées dans le monde de l'informatique ambiante. Nos encadrants jouent le rôle de clients auprès de qui il faudra faire valider nos choix de réalisation.

Dans notre projet intitulé "Objets connectés : suivi, collecte et analyse de données en temps réel" proposé par M. Michel Buffa et M. LeThanh Nhan, nous devons créer une plateforme de collecte des données provenant d'un ensemble de capteurs (montres connectée, balance connectée ...etc.) qui met en œuvre une solution de collecte de données géo-temporalisée dans le cadre d'une expérimentation de santé ;un cadre spatial, temporaire et physiologique (vitesse, distance parcourue, taux de glycémie...etc.).

Les dispositifs utilisés seront des montres et une balance connectées équipées de plusieurs capteurs, ce projet fera appel à différentes outils et utilisera en particulier pour la modélisation et le traitement des données ,des langages du web de données / web sémantique.

Les données collectées seront ensuite traitées et analysées par rapport aux activités des utilisateurs issues des objets connectés ,les synchroniser à l'état brute et les comparer à celles déjà existante en effectuant un raisonnement à partir d'un ensemble de faits et de règles connus pour aboutir à des recommandations qui vise à alerter et à signaler les mauvaises attitudes et habitudes des usagers ou bien de maintenir l'état actuel via des suivis.

Finalement on offre à notre utilisateur une représentation ontologique qui sera stocké dans une base de données de graphes qui permettra de faire un raisonnement et aider à proposer des recommandations.

2. Synthèse des résultats obtenus

Table 1. Synthèse des objectifs

	Objectif	Statut
1	Collecte de données	Atteint
2	Visualisation des données	Atteint
3	Analyse des données	Atteint
4	Suivi des utilisateurs	Atteint

2.1 Objectif 1 : Collecte de données

Pour qu'on puisse réaliser notre plateforme de collecte de données, il nous a été indispensable de mettre en place un système de récupération et de stockage des informations qui tient en compte des délais de collecte acceptable, de la qualité des données restaurées et du volume de données à archiver.

Comme résultat on a su assurer un collecte asynchrone des données depuis les capteurs issues de seulement de la montre connectée, parce qu'il nous a été impossible de récupérer la balance WITTHINGS [1] de la part de l'équipe de recherche Rainbow de laboratoire I3S -vue qu'elle a été utilisée par un autre groupe dans leur PFE.

Les données récoltées s'envoient périodiquement, plus précisément toutes les 10 minutes vers une notre serveur qu'on a mis en place et qui s'engage de les sauvegarder dans une base de données. Cette dernière contient un ensemble d'informations tiré depuis neufs capteurs :

- Accélération
- Luminosité
- GPS Location [2]
- GPS Speed [3]
- Gravité [4]
- Gyroscope [5]
- Heart Rate [6]
- Magnetic Field [7]
- Rotation Vector [8]
- Step Counter [9]

2.2 Objectif 2 : Visualisation des données

Une fois les données collectées (Vitesse, distance parcourue, dénivelé...etc.) l'utilisateur aura la possibilité de les visualiser à leur état brute.

On a fait une application web permet de visualiser les données brutes de chaque utilisateur dans des tableaux ; un tableau par capteur.

Les données issues de chaque capteur sont présentées indépendamment dans une courbe composée d'un élément visuel, d'une échelle, d'un système de coordonnées et d'un contexte propres au capteur désigné, ce qui permet à l'utilisateur une visualisation clairement exposée de ces activités.

Une telle représentation graphique de données statistiques [10] est considérée dans le cadre de cette objectif un résumé visuel des données statistiques collectées et chiffrées ; elle permet en un seul

coup d'œil d'en saisir la tendance générale et nous facilite la tâche de l'analyse et des déductions plus tard.

2.3 Objectif 3 : Analyse des données

Le traitement des données récupérées se fait en même temps(en temps réel) que les activités de terrain (exercées par les utilisateurs) ce qui permettra d'avancer parallèlement à l'évolution de l'action de recommandation.

A ce niveau-là on aimerait bien signalé que l'objectif global de ce projet est de développer une plateforme qui sera utilisé par une autre équipe de recherche qui s'engagera d'exploiter les données collectées dans un contexte de Data Mining [11] pour finalement aboutir à des recommandations spécifiques pour chaque utilisateur.

En ce qui nous concerne on a préparé tout ce qui est nécessaire à la gestion des règles et des objectifs comme l'ajout, la modification, la suppression ...etc. et on a traité quelques données afin de mettre en valeur le rôle essentiel de nos deux applications mobile et web.

2.4 Objectif 4 : Suivi des utilisateurs

A ce niveau-là le système devient un assistant coach pour les usagers, en relation avec une application mobile et une application web, qui serviront à surveiller, visualiser plus clairement leurs progrès (sommaire de l'activité par jour/semaine/mois, parcours sur une carte Google Maps [12] ...etc.) et finalement de les recommander (diminuer le poids, améliorer sa qualité de sommeil...etc.).

Une fois les données sont sauvegardées et traitées :

- Notre application mobile s'engagera de signaler les alertes adéquates à des cas spécifiques.
- Notre application mobile offre une possibilité d'exposition des endroits les plus visités et fréquentés par chaque utilisateur sur Google Maps, et d'affichage des recommandations s'il existe.

3. Implication des ressources

3.1 Ressource 1 : Amal Zayani

Sa contribution à la progression et à la réussite de notre projet est indéniable de ce qu'elle a assumé de responsabilités à des moments critiques et surtout qu'elle s'est chargée-en plus de ces tâches en développement- du management de notre projet.

Elle n'a jamais hésité à travailler plus qu'elle a été censée faire quand cela était nécessaire.

3.2 Ressource 2 : Dalel Gharsalli

Une présence bien considérable, elle participait aux réflexions avec tout le monde et elle en est même allée à travailler beaucoup plus que ce qui était prévu afin de pouvoir livrer quelque chose de vraiment présentable et de convenable.

Sa capacités d'anticipation nous a permis de résoudre pas mal de problèmes avant même qu'ils ne se manifestent.

3.3 Ressource 3 : Haykel Ouhichi

Sa bonne expérience dans ce domaine, sa vision stratégique et sa capacité de s'exposer aux risques nous a permis d'affranchir très vite les problèmes auxquels on était parfois confrontés .

Dans les situations les plus gênantes il était toujours détendu, et en nous insufflant son dynamisme et ses énergies positives, se produit à chaque fois un double effet d'envie de travail.

3.4 Ressource 4 : Skander Ben Mahmoud

Il est notre quatrième membre à Tunis et il s'est énormément donné pour être toujours présent et ponctuel pendant nos réunions sur Skype, sans se rendre compte de la contrainte de la distance.

Il faut dire que sans sa bonne maîtrise des outils d'hébergement et de gestion de développement de logiciels, et son expérience en travail à distance on n'aurait jamais arrivé à assurer une telle communication et interaction entre les membres d'équipes.

3.5 Ressource 5 : Sébastien Mosser

Comme étant notre responsable PFE, il s'est très bien impliqué dans le déroulement et la progression de notre projet avec par ces anticipation des tendances et des opportunités et par ce qu'il a performer de dynamique grâce à certains leviers tels que les changements au niveau des évaluations, coachings, plans d'action etc...

Malgré l'alourdissement du taux du travail que ça engendre parfois, ça reste l'une des conditions essentielles de réussite à la motivation intrinsèque.

3.6 Ressource 6 : BUFFA, Michel & LE THANH, Nhan

L'équipe complémentaire, organisée et motivée d'un projet est un facteur clé pour sa réussite. Partant de ce fait, nos encadrants responsables projets ont toujours cherché à mettre en place des outils collaboratifs ou des méthodes de travail qui nous ont offert une meilleure coordination et partages d'idée de l'équipe projet.

4. Le Synthèse des livraisons

Ci-dessous une synthèse de l'ensemble des livraisons associées au projet.

Table 2. Synthèse des livraisons.

	Livrable	Prévu	Livré
1.1	Cahier des charges (DOW)	S04	S04
1.2	Rapport de Management (MGMT).	S19	S19
1.3	Diaporama de présentation finale.	S19	S19
2	Rapport de la phase d'analyse des besoins utilisateurs.	S06	S06
3.1	Rapport de l'étude de faisabilité du projet.	S07	S07
3.2	Rapport de la recherche et documentation.	S19	S19
4.1	Application mobile cliente.	S08	S08
4.2	Code serveur de sauvegarde des données.	S10	S10
5.1	Code serveur et interfaces clientes de définition des règles.	S12	S12

5.2	Code serveur de traitement des données	S13	S13
6.1	Interfaces de l'application mobile de suivi des utilisateurs.	S15	S15
6.2	Application web de suivi des utilisateurs et de journalisation.	S17	S17
7.1	Code des modules des tests unitaires.	S18	S18
7.2	Rapport des tests traités.	S19	S19

5. Suivi budgétaire

Ci-dessous est un graphe global du budget horaire prévisionnel par rapport à notre consommation réelle en termes de temps depuis le lancement du projet.

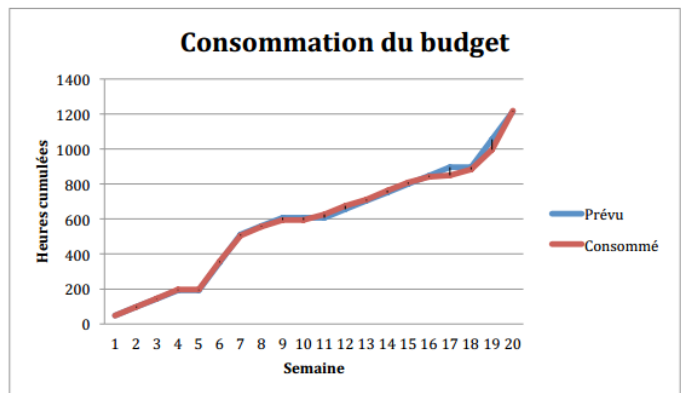


Figure 1. Synthèse des livraisons.

Dès le début du projet, on a fait une bonne estimation de notre budget horaire puisqu'on note quasiment aucun écart de temps. Sauf que le déroulement du projet a connu quelques problèmes au niveau du deuxième jalon, liés au retard de la réception du matériel (une balance connectée WITHINGS, deux montres connectées MOTO360 [13]) ce qui a vraiment présenté un vrai souci par rapport au module de récolte de données des capteurs.

Comme on a prévu ce genre de complication et de difficultés lors de la gestion des risques dans le Dow, on a essayé d'anticiper sur les tâches à venir et d'assurer l'équilibre tout en avançant au niveau de l'implémentation de la partie applicative cliente et serveur de définition des règles pour remédier au retard par rapport à la tâche d'implémentation du module collecte des données. Donc c'était juste une permutation entre deux tâches.



Figure 1. Schéma général du système

6. Description générale du système

Les montres connectées donnent multiples mesures à l'aide de leurs capteurs intégrés.

C'est vrai que l'idée était d'exploiter ces données pour arriver à recommander les utilisateurs par des simples notifications qui leur serviront pour maintenir une bonne santé, mais on est arrivé à l'aide d'une application mobile Android, à collecter les différentes données de la montre Moto 360, ces données seront ensuite transmises à notre serveur, qui s'engagera de les sauvegarder dans une base de données.

Ensuite, les différentes données sauvegardées seront affichées sur une plateforme Web, sous forme de graphes et de tableaux : chaque capteur aura une interface propre à lui exemple ; le capteur de luminosité, l'accéléromètre, le gyroscope, le capteur de gravité, le capteur de nombre de pas et de fréquence cardiaque), aussi sous forme de postions sur la Map pour les données issues du capteur GPS du smartphone. Notre plateforme est adaptée à tout type de changement tel que l'intégration de nouveaux objets connectés.

7. Suivi des lots

7.1 Lot 1 : Management du projet

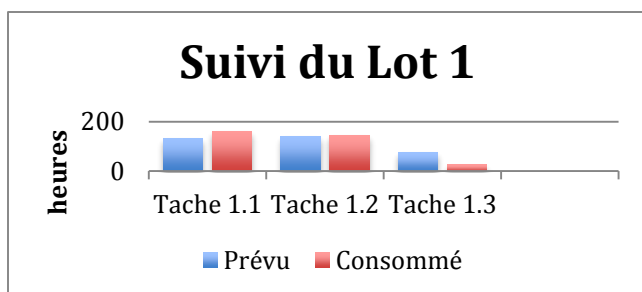


Figure 2. Suivi du Lot 1.

7.1.1 Objectifs du lot

L'objectif de ce lot est la définition de l'ensemble des outils, méthodes et techniques permettant de conduire et d'harmoniser les diverses tâches exécutées dans le cadre du projet.

7.1.2 Descriptions du lot

- Tâche 1.1 : Planification

Cette tâche consiste à comprendre le projet et ses objectifs et à découvrir les technologies impliquées, le découper en différents lots et y donner des estimations raisonnables de finalisations. Mais on constate un léger surplus d'heures consommées par rapport à ce qu'on a prévu pour cette tâche qui s'explique par le fait qu'on est pas habitué à ce genre de genre de planification et de management des projets.

- Tâche 1.2 : Suivi du projet

Cette tâche vise à assurer le respect des délais de livraison et d'orienter le travail vers des objectifs prédéfinis. Elle permet aussi de gagner du temps et épargne le groupe des risques et conflits litigieux avec les propriétaires de la solution et il y a pas eu une déviation vraiment remarquable quant aux nombres d'heures prévues.

- Tâche 1.3 : Démonstration et diaporama

Elle consiste à la préparation du diaporama qui expose le projet : ses objectifs, son déroulement, les problèmes rencontrés, et les perspectives d'améliorations, accompagné d'une simple démonstration de la solution proposée. Cependant le nombre d'heures consommées est trop loin de nos prévisions horaires.

7.1.3 Livrables

- Livrable D1.1 : Cahier des charges (DOW) (07/11/2014)

C'est le premier livrable permettant de faire apparaître nos besoins de la manière la plus fonctionnelle possible, indépendamment de toutes solutions techniques et surtout de garantir que les livrables seront conformes à ce qui est écrit pour un bon déroulement du projet.

Il a contenu une description détaillée de notre projet, la méthodologie, l'état de l'art associé, et la planification finale retenue, avec une attribution globale de chaque tâche aux différentes ressources existantes ainsi que la présentation des membres participants. Il a été livré à la date prévue.

- Livrable D1.2: Rapport de Management (MGMT) (22/02/2015)

C'est un livrable à la clôture de projet permettant de définir le statut des résultats par rapport aux objectifs du cahier des charges et il doit contenir un récapitulatif de ces derniers atteints ainsi que des problèmes rencontrés et des changements qui ont eu au niveau de la planification initiale.

Ce livrable a été décalé suite à une modification de sa date de dépôt qui a été fixé pour le 06/02/2015.

- Livrable D1.3 : Diaporama et présentation finale (22/02/2015)

C'est la présentation finale avec laquelle on met en valeur notre solution proposée et nos perspectives vis-à-vis à ça. Elle s'incarne en une démonstration des résultats obtenus pour un public non spécialiste. En effet, ce diaporama va tenter d'expliquer à quel point les résultats obtenus et les objectifs ont été remplis.

La vidéo de démonstration va se baser sur un scénario précis et pédagogiquement présenté.

Pareil pour ce livrable comme celui qui précèdent il a été reporté pour le 06/02/2015.

7.2 Lot 2 : Analyse des besoins utilisateurs:

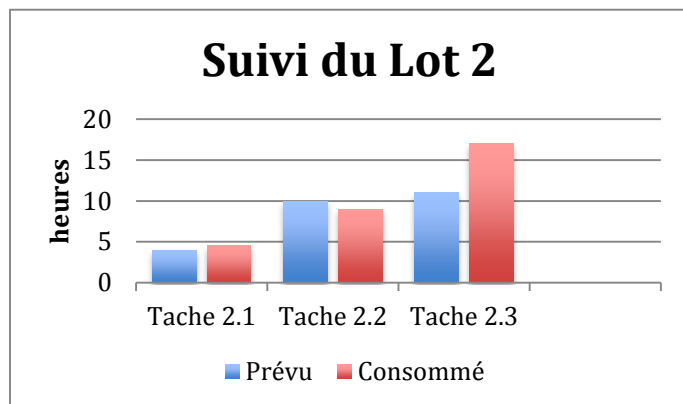


Figure 3. Suivi du Lot 2.

7.2.1 Objectifs du lot

Ce lot est considéré comme une pierre angulaire dans la progression de notre projet puisqu'elle offre le savoir-faire et les connaissances requis qui permettent d'élaborer les spécifications nécessaires pour appréhender le contexte d'utilisation et les attentes des utilisateurs au moyen de processus structurés.

7.2.2 Descriptions du lot

- Tâche 2.1 : Définition des utilisateurs

Il est important de démarrer l'analyse par le positionnement le plus précis possible du système à étudier donc par définir les acteurs qui vont être amenés à intervenir dans notre solution.

- Tâche 2.2 : Définition du contexte d'utilisation

Chacun pourra entrer dans la construction de son projet d'une porte différente, l'essentiel étant d'avoir en tête l'ensemble des phases nécessaires pour l'établissement d'un projet complet et cohérent.

Pour ce faire on a commencé par définir et préciser le contexte d'utilisation de notre solution proposée tout en analysant la situation sur le territoire afin d'élargir les champs des points de vues et de vérifier la pertinence de nos démarches.

Ce qu'on a prévu ne diffère pas trop de ce qu'on a consommé en nombres d'heures.

- Tâche 2.3 : Définition des besoins utilisateurs

Il demeure opportun de recueillir les besoins des utilisateurs et de situer le contexte du système donc après avoir identifier les bons contributeurs au projet, on a essayé de rendre les besoins "visibles" et ainsi de mieux les comprendre pour assurer l'adéquation des solutions retenues avec les besoins exprimés, pour finalement avoir un recueil et une définition claire des besoins utilisateur, et les prioriser selon leur attentes et exigences.

Cette tâche -vue son importance et sa critique- elle nous pris un surplus de budget horaires.

7.2.3 Livrables

- Livrable D2 : Rapport de la phase d'analyse des besoins utilisateurs (23/11/2014)

Ce document présente l'une des phases les plus importantes dans le cycle de développement d'un projet, puisqu'il nous a permis d'éviter les modules non conformes aux besoins de l'utilisateur. Et Au niveau de ce dernier, on a décrit les besoins et les acteurs qui vont interagir avec notre système via un ensemble de diagramme (cas d'utilisation, séquences...etc.) ainsi que les aspects techniques et/ou fonctionnels à développer.

Il a été livré comme prévu.

7.3 Lot 3 : Recherche et documentation

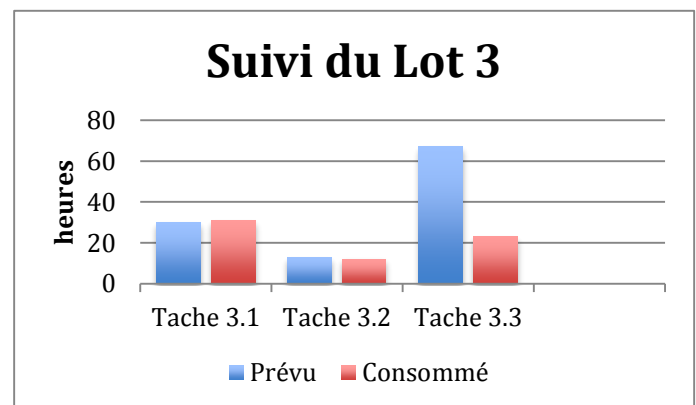


Figure 4. Suivi du Lot 3.

7.3.1 Objectifs du lot

L'objectif de ce lot est d'effectuer toutes les recherches nécessaires afin de bien comprendre les différentes technologies à utiliser dans le projet, également documenter les applications implémentées.

7.3.2 Descriptions du lot

- Tâche 3.1 : Etude de faisabilité du projet

Dans la gestion de projets l'étude de faisabilité consiste à analyser la viabilité et les implications économiques et organisationnelles d'un projet, autrement s'assurer du fait que le projet soit techniquement faisable et économiquement viables.

Il n'y a eu aucune déviation par rapport aux nombres d'heures prévu pour cette tâche.

- Tâche 3.2 : Traitement du rapport de faisabilité du projet

C'est l'élaboration d'un rapport de l'étude de la faisabilité du projet englobant une analyse technique, commerciale et économique. Si l'expression peut effrayer certains, mener un tel rapport n'est pas si ambigu et demande surtout de la stratégie et de la méthode et puis c'est un point de départ très important pour la planification et la conception de chaque projet qui nous sera utile à l'intérieur du marché pour appuyer les facteurs à considérer lors de la sélection du terrain, l'évaluation de la concurrence et bien sûr les possibilités financières.

La tâche a nécessité le juste nombre d'heure qu'on a fixé.

- Tâche 3.3 : Documentation continue

Il s'agit de la documentation interne des applications, qui vise à faciliter la maintenance du code par des tiers, également la description de différentes technologies et de l'architecture du projet pour que toute personne impliqué dans le projet partage la même compréhension des attentes et comment faire.

Au niveau du budget horaire on a prévu plus qu'on en avait besoin.

7.3.3 Livrables

- Livrable D3.1 : Rapport de l'étude de faisabilité du projet (30/11/2014)

C'est le document contenant l'analyse de la fiabilité et les implications organisationnelles du projet. Il a été livré à la date exacte prévu et parmi les critères de succès de ce lot on peut parler de la bonne planification et le suivi efficaces, qui nous ont permis de déterminer les priorités et les directions à prendre tout au long du projet déjà.

Il a été livré à la date prévue.

- Livrable D3.2 : Rapport de la recherche et documentation (22/02/2015)

Ce livrable représente une référence historique qui fournit des informations détaillées sur le projet pendant toutes ces phases de progression –dès les premières recherches jusqu'aux dernières implémentations, validations et tests-.

Il a été livré comme prévu et le fait que ces les objectifs aient globalement été atteints, et en se conservant un découpage et une affectation des ressources proches de celles prévues dans le DoW, atteste de la réussite de cette tâche.

Son retard de livraison s'explique par sa dépendance à la modification des dates au livrable D1.2 qui nous a été imposée par notre responsable PFE Monsieur Sébastien Mosser.

7.4 Lot 4 : Implémentation du module collecte des données

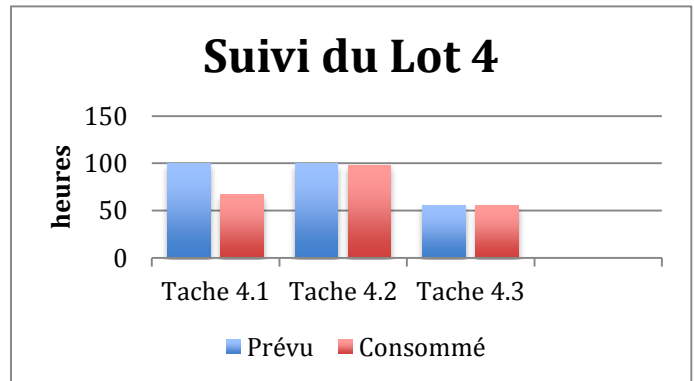


Figure 5. Suivi du Lot 4.

7.4.1 Objectifs du lot

L'objectif de ce lot est de réussir à collecter les données récupérées des utilisateurs afin de les sauvegarder.

7.4.2 Descriptions du lot

- Tâche 4.1 : Développement des interfaces de création des profils utilisateurs

Conception et implémentation des interfaces graphiques de l'application mobile qui permettent aux utilisateurs de s'inscrire ; fournir leurs données (Nom, prénom, âge, sexe, taille, poids, pathologies...) aussi de préciser leur type d'activité sportive et leur objectif (Diminuer ou augmenter de poids, améliorer la qualité du sommeil...).

L'implémentation s'est faite sur l'IDE Android studio [14] et toutes les données sont transmises vers le serveur Node JS via un web service REST [15]. Cette partie consiste à garder la logique métier coté serveur et que chaque client mobile Android fasse des appels quand il a besoin d'une ressource spécifique à consommer, et c'est à ce niveau-là que notre web service REST se révèle vraiment comme une bonne alternative; pas besoin d'une implémentation par langage tout est unifié, les clients utilisent le protocole HTTP [16] comme protocole de communication et de transfert et le JSON [17] comme format de données pour assurer pour le moment :

- La gestion des utilisateurs (ajout, suppression, modification...etc.).
- La gestion des objectifs (affichage, recherche...etc.).
- L'envoi d'une réclamation en cas de non satisfaction du client par un service quelconques.
- La visualisation des différents services de notre plateforme.

Tout comme pour quelques tâches qui précèdent, les choix se sont imposés assez naturellement, ce qui explique un nombre d'heures réel inférieur à celui prévu.

- Tâche 4.2 : Développement de l'application cliente mobile de récupération des données

Il s'agit des programmes qui ont permis la synchronisation de la montre et la balance connectés avec l'application mobiles, recevoir les données, et les envoyer au serveur dédié.

Pour cela on avait besoin de développer une application contenant 3 modules :

- Un module déployé comme une application mobile Android tout en créant un service communicant avec le deuxième module.
- Un module déployé comme un service sur la montre connecté.
- Les deux modules sont synchronisés par un troisième module partagé entre les deux, encore plus chaque module a la possibilité d'y accéder indépendamment.

Une première synchronisation doit être établie à travers l'application dédiée à la montre « Android wear » [18] sur le smartphone, et une deuxième est gérée par notre propre application mobile, et l'ensemble des synchronisations se fait via le protocole de communication Bluetooth [19].

Lorsque l'utilisateur réussit son authentification, l'application mobile initie l'écoute des données en envoyant un message « START » vers le module partagé. Ensuite le service déployé sur la montre va démarrer l'envoi des données des capteurs dès qu'il reçoit ce message.

Au cas où l'utilisateur veut d'arrêter la collecte des données, un message « STOP » va être envoyé au module partagé, et l'application mobile arrête l'écoute des données, et enfin la montre arrête ses requêtes.

Les données collectées seront à la suite envoyer au serveur Node JS via le protocole HTTP avec le web service REST toutes les 10 minutes. Il n'y a pas une différence remarquable entre ce qu'on a planifié et notre consommation en nombres d'heures.

- Tâche 4.3 : Développement de l'application serveur de sauvegarde des données

Pendant cette tâche on a développé les web services qui ont assuré la réception des données de l'application mobile et dans le but d'assurer l'interaction et l'échange de ces données entre les différents modules hétérogènes de notre système, on a fait recours à ce qu'on appelle les services de la toile ou bien les web service.

Dans un premier temps on s'est reposé sur des comparatifs des différentes solutions existantes (Web service étendu (SOAP)[20], REST) pour finalement choisir le Représentationnel State Transfert web service qui présente un style d'architecture inspiré de l'architecture web simple et auto-descriptif dont le sens qu'on a eu la possibilité de naviguer à travers nos ressources avec flexibilité comme on le fait avec des pages Web, ce qui nous a permis une meilleure exposition de nos différentes ressources (User, Objectif, Rule) via ces méthodes HTTP (GET[21], POST[22], PUT[23], UPDATE, DELETE)[24] et dont l'objectif était d'interroger les données stockées.

Pour ne pas accroître la complexité du système lors de la récupération des données on a utilisé une base de données non relationnelle évoluée Mongo DB [25] qui ne nous oblige pas à chaque fois de faire du SQL [23] pour requêter la base. On a traité tout simplement des données sous forme de Hash [27] d'une façon purement orientée document ce qui nous a fourni un système de gestion de requêtes très fin et dynamique.

Nous avons utilisé le micro-Framework EXPRESS [28] qui nous a fourni un ensemble d'outils de base pour aller plus vite dans la création de l'application serveur par rapport à une gestion plus facile des routes (URLs)[29] de notre application.

Cette tâche nous n'a pas nécessité plus ce que nos prévisions horaires.

7.4.3 Livrables

- Livrable D4.1 : Application mobile cliente (07/12/2014)

Ce livrable représente le code de l'application mobile de collecte et envoi des données. Ce livrable n'a pas noté de retard à la livraison.

- Livrable D4.2 : Code serveur de sauvegarde des données (21/12/2014)

Ce livrable correspond au code serveur permettant la récupération des données en provenance de l'application mobile. Il a été livré à la date prévue

7.5 Lot 5 : Implémentation du module analyse des données

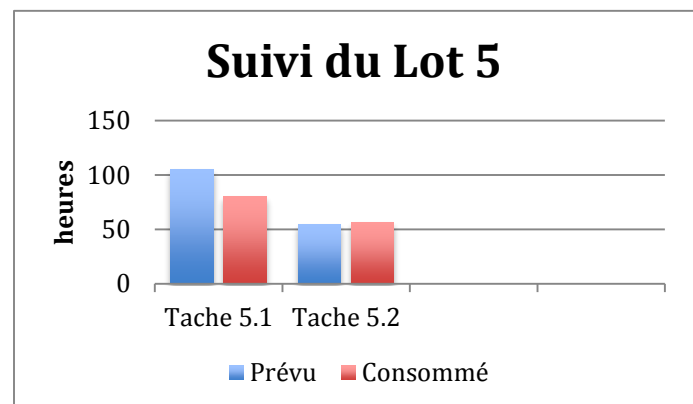


Figure 6. Suivi du Lot 5.

7.5.1 Objectifs du lot

Ce lot doit permettre d'analyser les données déjà sauvegardées dans la base de données, à partir d'un certain nombre des règles que nous fournissons des interfaces pour les gérer.

Le but de cette analyse est de donner des recommandations aux utilisateurs pour qu'ils puissent atteindre leurs objectifs.

7.5.2 Descriptions du lot

- Tâche 5.1 : Développement des applications (client et serveur) de définition des règles

On a ajouté à ce niveau un module à l'application mobile permettant à des utilisateurs privilégiés de définir des règles ou des suivis qui assurent la bonne recommandation par exemple :

- Si l'utilisateur a un indice de masse corporelle « IMC » [29] supérieure à 30 alors il risque l'obésité.

- Si le nombre de pas « Steps » d'un utilisateur par jour est inférieur à 56 c'est qu'il doit accroître ses activités physiques. Comme on a implémenté son côté serveur en ce qui concerne la sauvegarde de ces règles.

Cette tâche a finalement pris moins d'heures que prévu.

- Tâche 5.2 : Développement de l'application serveur de traitement des données

Cette tâche correspond au développement du programme serveur permettant de donner des recommandations à l'utilisateur suivant ses données en se référant à la base des règles déjà sauvegardée.

Ces données ont été traitées sous une forme spécifique de filtrage qui permet de comparer le profil d'un utilisateur (son état par rapport à l'objectif initial) à l'ensemble des caractéristiques recueillies dans notre plateforme, les visualiser et les signaler via son Smartphone ou bien sur son profil web sous forme de recommandations[30] relatives à sa santé (courbe, statistique, alerte...etc.).

Cette tâche est essentiellement la tâche de nos clients spécialement les deux thésards Madame Amel Ben Othman et Monsieur Edouard Amosse, de notre part nous avons développé les interfaces Web de gestion des alertes et des recommandations, permettant d'associer à chaque utilisateur les différents messages conclus du traitement de ses données.

Cette tâche n'a pas marqué un ni n retard ni un dépassement au niveau du budget horaires.

7.5.3 Livrables

- Livrable D5.1 : Code serveur et interfaces clientes de définition des règles (04/01/2015)

Ce livrable correspond au code du module ajoutée l'application mobile cliente de définition des règles, aussi la partie serveur Node JS [27] de leur récupération et sauvegarde.

Il a été livré à la date exacte.

- Livrable D5.2 : Code serveur de traitement des données (07/11/01/2015)

Ce livrable correspond au code serveur de traitement des données et il n'y a pas eu de retard de livraison.

7.6 Lot 6 : Implémentation du module suivi des utilisateurs

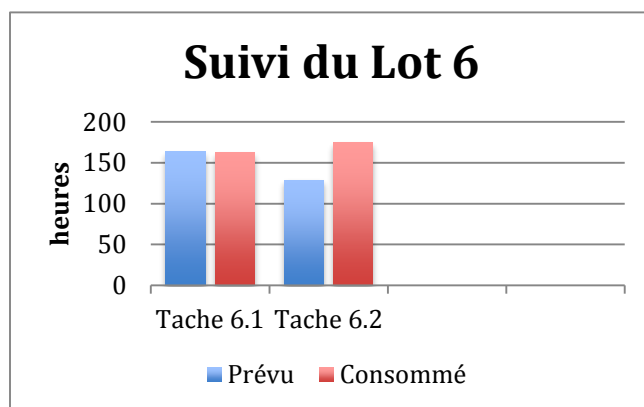


Figure 7. Suivi du Lot 6.

7.6.1 Objectifs du lot

Le but de ce lot est de tester tout le système après l'intégration des différentes parties.

C'est un bon moyen de bien vérifier et configurer le produit avant de le présenter au client.

7.6.2 Descriptions du lot

- Tâche 7.1 : Réalisation des différents scénarios de test possibles

Le succès d'un projet passe par l'atteinte de plusieurs objectifs tels que le respect du budget et des dates, la réalisation des exigences et surtout la livraison d'un produit vraiment de qualité. Pour ce faire on a fait recours à un processus pour satisfaire toutes ces exigences avec une implémentation des différents tests possibles afin de révéler des éventuels problèmes comme des performances insuffisantes ou des procédures inefficaces ...etc. Cette tâche a finalement pris moins d'heures que prévu, parce que davantage de temps avait été prévu au cas où il y'aurait des problèmes au niveau des tests, ce qui n'a pas été le cas.

- Tâche 7.2 : Rapport des tests traités

Cette tâche a pour but d'élaborer un rapport pour décrire et détailler tous les tests effectués ainsi que leurs résultats. On a consommé moins qu'on a fixé comme budget horaire au niveau de cette tâche.

7.6.3 Livrables

- Livrable D6.1 : Interfaces de l'application mobile de suivi des utilisateurs (07/11/2014)

Ce livrable représente le code source du dernier module de l'application mobile, ainsi que l'exécutable (.apk) [31] de toute l'application cliente mobile.

Son délai de dépôt a été respecté et il n'y a pas eu de dépassement de budget horaire.

- Livrable D6.2 : Application web de suivi des utilisateurs et de journalisation (08/02/2015)

Ce livrable correspond au code source de l'application web développée et il a été livré à la date exacte et prévue.

7.7 Lot 7 : Test et Validation

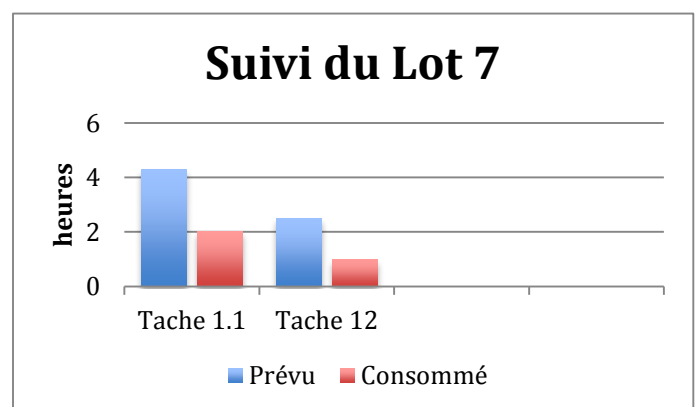


Figure 8. Suivi du Lot 7.

7.7.1 Objectifs du lot

Le but de ce lot est de tester tout le système après l'intégration des différentes parties. C'est un bon moyen de bien vérifier et configurer le produit avant de le présenter au client.

7.7.2 Descriptions du lot

- Tâche 7.1 : Réalisation des différents scénarios de test possibles

Le succès d'un projet passe par l'atteinte de plusieurs objectifs tels que le respect du budget et des dates, la réalisation des exigences et surtout la livraison d'un produit vraiment de qualité et pour ce faire on a fait recours à un processus pour satisfaire toutes ces exigences avec une implémentation des différents tests possibles afin de révéler des éventuels problèmes comme des performances insuffisantes ou des procédures inefficaces ...etc. Cette tâche a finalement pris moins d'heures que prévu, parce que davantage de temps avait été prévu au cas où il y'aurait des problèmes au niveau des tests, ce qui n'a pas été le cas.

- Tâche 7.2 : Rapport des tests traités

Cette tâche a pour but d'élaborer un rapport pour décrire et détailler tous les tests effectués ainsi que leurs résultats. On a consommé moins qu'on a fixé comme budget horaire au niveau de cette tâche.

7.7.3 Livrables

- Livrable D7.1 : Code des modules des tests unitaires [33] (07/11/2014)

Ce livrable correspond au code source de tous les tests exécutés et il a été livré comme prévu.

- Livrable D7.2 : Rapport des tests traités (07/11/2014)

C'est la description et le résultat de chaque test élaboré dans la tâche qui précédente et il a été déposé à la date prévue.

8. Synthèse & Retour d'expérience

Ce projet nous a donné une opportunité de travailler en équipe de façon que chaque membre se verra attribuer une part de ce qu'il y a à faire. En plus il y'a eu un échange important de savoirs et de

compétences parce que déjà chacun d'entre nous fait profiter ses collègues de son expérience ou de son expertise dans un domaine précis, même la résolution des problèmes est devenu plus facilement puisque une solution recherchée à plusieurs, plus ce qu'une personne y contribue et que tu n'es plus seul dans ton coin à buter sur la difficulté.

Le plan d'action qui nous a été proposé a révélé en nous le sens de l'autonomie et de la responsabilité des uns vis-à-vis des autres, ce qui nous a été confié devra être effectué. D'autre côté la technique du brainstorming nous a donné la possibilité d'émerger de nouvelles idées grâce à ce qu'elle vise à solliciter tous les membres du groupe en vue de faire ressortir un maximum d'idées innovantes. On a su aussi apprendre à défendre notre point de vue et à négocier, à accepter les idées des autres et à reconnaître leurs forces et leurs faiblesses.

Sinon pour les problèmes qu'on a rencontrés au sein de notre équipe, ça arrive qu'un entre nous s'impose sans réserve à nous en monopolisant le droit de parole et en nous interrompant mais ce n'est qu'un excès de motivation, ou bien des moments de folie lorsque un se comporte comme un fou du roi, en nous empêchant ainsi de travailler sérieusement donc ce qu'on essaie de faire à chaque fois c'est de ne pas prêter trop d'attention à celui ou celle qui abuse de sa présence ou de sa place dans l'équipe sans amplifier l'histoire par ce que finalement on les considère comme étant des petites failles qu'on a su dépasser d'une façon inaperçue.

Ce projet nous a appris surtout à ne pas sous-estimer les tâches de management et de suivi du projet même si il nous semble nous mettre à l'aise avec les concepts que l'on va avoir à mettre en œuvre, car pour une vraie réussite d'un projet, il demeure indispensable de bien placer un processus de management fiable.

Finalement cette expérience nous a appris l'esprit de travail en équipe -main dans la main-, déjà on s'est vraiment rendu compte de tout l'intérêt qu'il y a à savoir déléguer et à reconnaître qu'on ne peut pas toujours tout faire seul.

Référence

- [1] <http://www.withings.com/fr/>
- [2] http://fr.wikipedia.org/wiki/Global_Positioning_System
- [3] <http://gpsinformation.net/main/gps-speed.htm>
- [4] <http://en.wikipedia.org/wiki/Gravity>
- [5] <http://fr.wikipedia.org/wiki/Gyroscope>
- [6] <http://www.medicalnewstoday.com/articles/235710.php>
- [7] http://fr.wikipedia.org/wiki/Champ_magn%C3%A9tique
- [8] http://fr.wikipedia.org/wiki/Rotation_vectorielle
- [9] <http://en.wikipedia.org/wiki/Pedometer>
- [10] http://www.parfenoff.org/pdf/seconde/statistiques/2de_Representation_graphique_statistique%20.pdf
- [11] <http://www.piloter.org/business-intelligence/datamining.htm>
- [12] <https://www.google.fr/maps?source=tldsi&hl=fr>
- [13] <http://www.motorola.fr/consumers/moto-360-header-fr/Moto-360/moto360-pdp-de-fr.html>
- [14] http://fr.wikipedia.org/wiki/Android_Studio

- [15] <http://www.croes.org/gerald/blog/qu-est-ce-que-rest/447/>
- [16] <http://fr.http.header.free.fr/http.html>
- [17] <http://json.org/>
- [18] <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.wearable.app>
- [19] <http://tp.bluetooth.free.fr/protocol.html>
- [20] http://www.w3schools.com/webservices/ws_soap_intro.asp
- [21] <http://www.w3.org/Protocols/rfc2616/rfc2616-sec9.html>
- [22] <http://www.mongodb.org/>
- [23] <http://sql.sh/>
- [24] <http://openclassrooms.com/courses/des-applications-ultra-rapides-avec-node-js/le-framework-express-js>
- [25] <http://aide.jimdo.com/basiques/questions-fr%C3%A9quentes/url-%C3%A7a-veut-dire-quoi/>
- [26] http://www.doctissimo.fr/asp/quizz/visu_form_bmi.asp
- [27] <http://nodejs.org/>
- [28] <http://openclassrooms.com/courses/apprenez-a-developper-en-c/les-tests-unitaires-1>

[29] http://fr.wikipedia.org/wiki/APK_%28format_de_fichier%29

[30] http://www.w3schools.com/tags/ref_httpmethods.asp

[31] http://www.tutorialspoint.com/php/php_get_post.htm

[32] <http://blog.netapsys.fr/formulaires-avec-les-methodes-put-et-delete-en-html-401-partie-12-2/>

[33] <http://openclassrooms.com/forum/sujet/methode-put-85916>