TN09 : Stage assistant ingénieur

Conception d’une base de données pour

la mise en place d’un observatoire des agricultures

Cirad, Saint-Denis de la Réunion



Figure l'agriculture familiale

Encadrement :

Tutrice entreprise : Sandrine Auzoux

Responsable entreprise : Mialet-Serra Isabelle

Tutrice UTC : Marie-Hélène Abel

Stagiaire : Lucas Le Moine

Lucas.le-moine@etu.utc.fr

du 01/09/2020 au 12/02/2021

Remerciements

Je souhaite remercier en premier lieu toutes les personnes qui ont rendu ce stage possible.

Tout d’abord, je remercie ma suiveuse de stage à l’UTC, madame ABEL pour le formidable appui qu’elle a pu être pendant cette période.

Ensuite, ma tutrice de stage, madame AUZOUX mérite, pour son aide, son accueil, , mes plus sincères remerciements.

Je remercie également profondément madame MIALET-SERRA, coordinatrice du projet de l’observatoire des agricultures de l’océan Indien, qui m’a permis d’effectuer ce stage au sein de ce merveilleux groupe.

Aussi, je remercie tous les membres du CIRAD à Saint Denis pour leur accueil et les connaissances qu’ils m’ont transmises de par la diversité de leurs domaines.

Enfin, je tiens à remercier madame LY pour ses réponses claires et rapides malgré la charge de travail qu’elle supporte.

Table des matières

[I. Table des illustrations 4](#_Toc55221750)

[II. Introduction 5](#_Toc55221751)

[III. Présentation du CIRAD 5](#_Toc55221752)

[A. Faits et chiffres 5](#_Toc55221753)

[B. Objectifs actuels 5](#_Toc55221754)

[C. Département 6](#_Toc55221755)

[D. Contexte du projet 6](#_Toc55221756)

[IV. Dans les grandes lignes 7](#_Toc55221757)

[A. Missions 7](#_Toc55221758)

[B. Outils utilisés 7](#_Toc55221759)

[1. CodeIgniter 7](#_Toc55221760)

[2. Leaflet 7](#_Toc55221761)

[3. Github 7](#_Toc55221762)

[4. D3.js 7](#_Toc55221763)

[5. Bootstrap 8](#_Toc55221764)

[6. GanttProject 8](#_Toc55221765)

[C. Planning 8](#_Toc55221766)

[V. Déroulement du projet 8](#_Toc55221767)

[A. Compréhension des intentions 8](#_Toc55221768)

[B. Benchmark 9](#_Toc55221769)

[C. Recueil des besoins des utilisateurs 10](#_Toc55221770)

[D. Recueil des données 10](#_Toc55221771)

[E. Réalisation du cahier des charges 10](#_Toc55221772)

[F. Réalisation du prototype 10](#_Toc55221773)

[VI. Bilan d’expérience 11](#_Toc55221774)

[A. Difficultés 11](#_Toc55221775)

[B. Apports personnels 11](#_Toc55221776)

[VII. Glossaire 11](#_Toc55221777)

# Table des illustrations

[Figure 1 l'agriculture familiale 1](#_Toc54946759)

# Introduction

Le stage d’assistant ingénieur TN09, dans le cadre du parcours universitaire de l’Université Technologique de Compiègne, branche Génie Informatique a été réalisé au sein du Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le développement (CIRAD). Ce stage de 24 semaines a été effectué en télétravail entre le 1er et le 18 septembre, puis sur le site de la direction régionale du CIRAD à Saint Denis de la Réunion entre le 18 septembre et le 12 février. Il n’a pas été affecté par le reconfinement fin octobre.

Ce rapport de stage contient une brève présentation de l’institut d’accueil et du contexte du projet,...

# Présentation du CIRAD

## Faits et chiffres

Le CIRAD est un Établissement Public à caractère industriel et commercial (EPIC) français fondé en 1984. Il est spécialisé dans la recherche agronomique dans les régions aux climats chauds. Ce type d’établissement est créé pour répondre à un besoin qui, pour des raisons concurrentielles, ne peut pas être satisfait par une entreprise privée. En raison de la diversité de ses activités, le CIRAD est à la fois placé sous la tutelle du ministère de l’Enseignement supérieur et de la Recherche et du ministère des Affaires étrangères.

Le CIRAD emploie actuellement 1650 personnes, dont 800 chercheurs, répartis en 3 départements scientifiques et 33 unités de recherche (mixtes ou propres). Le partenariat fait partie de l’identité du CIRAD et les 12 directions régionales (dont celle de la Réunion) permettent une grande coopération. Par ailleurs, le partage des connaissances, la qualité de la recherche, l’ouverture internationale ainsi que l’engagement pour le développement sont les clés de l’action de cet établissement.

## Objectifs actuels

Le Cirad vient de signer avec ses ministères de tutelle son nouveau Contrat d’Objectifs et de Performances pour la période 2019-2023. Le Cirad s’engage autour de quatre grandes ambitions pour contribuer à l’atteinte des Objectifs du développement durable au Sud, en particulier ceux sur l’éradication de la faim et de la pauvreté (ODD 2, ODD 1).

Pour se donner les moyens d’accompagner les sociétés du Sud dans des trajectoires de développement durable, le Cirad s’engage ainsi sur quatre grandes ambitions pour la nouvelle période 2019-2023 : la science, le partenariat, la formation et l’impact.

## Département

Le stage s’est déroulé au sein de la Direction Régional Mayotte Réunion (DRRM). Néanmoins, Sandrine AUZOUX, la tutrice entreprise lors du stage, fait partie de l’unité de recherche Aïda (recherche "Agroécologie et intensification durable des cultures annuelles"). Cette unité se positionne sur l’intensification et la durabilité de la production des cultures annuelles en quantité et, lorsque pertinent, en qualité, en milieu tropical particulièrement contraint. Pour cela, ses recherches visent la pleine valorisation des ressources disponibles, en mobilisant les processus écologiques qui régissent leur dynamique au sein des agrosystèmes. Sandrine AUZOUX est spécialiste de la gestion des données et était donc parfaitement compétente pour superviser le stage.

## Contexte du projet

La décennie 2019-2028 a été proclamée comme celle de l’agriculture familiale par les Nations Unies. Ce type d’agriculture représente pas moins de 90% des exploitations agricoles dans le monde qui sont ainsi au nombre de 500 millions. Elles produisent également 80% de la production alimentaire mondiale alors que près des 3 quarts d’entre elles ne dépassent pas un hectare. Pourtant, la majorité de ces agriculteurs sont touchés par la pauvreté et sont vulnérables aux aléas météorologiques et aux flucutuations des prix des marchés.

Par ailleurs, les Nations Unies ont ciblé 17 objectifs du développement durable (ODD) à réaliser d’ici à 2030. Ces objectifs interconnectés ont pour but d’assurer que chaque être humain connaisse l’égalité, la prospérité, la santé, la justice et la paix plutôt que la faim et la pauvreté. Les deux premiers objectifs, et les plus importants, étant éradiquer la faim et la pauvreté, l’agriculture familiale a un rôle immense à jouer pour atteindre ces objectifs. Au total, ce ne sont pas moins de 10 des ODD qui sont liés directement à l’agriculture familiale.

Aujourd’hui, à l’heure où les effets du changement climatique se font ressentir, les exploitants agricoles doivent produire pour nourrir une population toujours plus nombreuse en limitant leur impact sur l’environnement.

Malgré leur importance, autant en terme de nombre qu’en terme de potentiel, l’agriculture familiale n’est que très peu connue et reconnue. Très peu de données existent sur les structures de ces exploitations familiales, les problèmes qu’elles rencontrent ou le travail qu’elles génèrent. C’est dans ce contexte que Pierre-Marie BOSC, ancien chercheur au CIRAD aujourd’hui détaché à la FAO, a lancé le concept de l’observatoire des agricultures du monde (OAM).

Projet WAW, porté par Pierre-Marie Bosc.

Stratégie d’investissement différenciées…

COI

# Dans les grandes lignes

## Missions

La mission principale du stage est la conception de la base de données qui regroupera toutes les données sur les exploitations (familiales ou non) de la zone Océan Indien. Ensuite, un cahier des charges devait être réalisé concernant la création de l’Observatoire des Agricultures de l’Océan Indien (OA-OI). Cet outil, sous la forme d’un site web, doit permettre aux utilisateurs d’accéder aux données essentielles selon leur profil (décideur politique, producteur, chercheur, …). Enfin, en fonction du temps disponible, un premier prototype de l’observatoire devait être développé.

## Outils utilisés

De multiples outils ont trouvé leur utilisé au cours du stage. Chacun d’eux à nécessiter une période d’apprentissage plus ou moins profonde comme cela est détaillé dans le section suivante.

### CodeIgniter

CodeIgniter est un framework php. L’utilisation de framework permet de faciliter et d’accélérer la production de site web. Ce Framework se distingue par une grande légèreté associée donc à une grande rapidité d’apprentissage. Néanmoins, avec son orientation objet, il regroupe toutes les fonctionnalités nécessaires à la programmation Web.

### Leaflet

Leaflet est une bibliothèque javascript permettant de faire apparaître des cartes sur des sites web.

### Github

Github est un outil de gestion de version. C’est-à-dire qu’il est possible d’enregistrer sur github les différentes versions d’un code au fur et à mesure du temps. Cela est très pratique pour retrouver une erreur qui s’est glissée dans le code. Git est également très utilisé pour développer des fonctionnalités indépendantes en même temps. Il est donc primordial afin de travailler en équipe. Les commandes init, push, pull, commit, add et checkout sont les plus basiques et celles qui ont le plus servi au cours du développement du prototype.

### D3.js

D3js est aussi une bibliothèque javascript. Elle est très utile pour représenter les données avec des visualisations originales et attrayantes.

### Bootstrap

Bootstrap est un framework css qui permet de faciliter et d’accélérer la présentation des pages du site web. Il est reconnu pour l'adaptation extrêmement simplifiée d’un site web en format téléphone (responsive design). Bootstrap est dit orienté smartphone.

### SQL Power Architect

### PostGreSQL

### GanttProject

GanttProject est un logiciel permettant de réaliser des diagrammes de Gantt comme son nom l’indique. Il ne possède pas un design très moderne mais est très simple d’utilisation.

## Planning

Le stage s’est déroulé en plusieurs phases qui sont regroupées dans le diagramme de Gantt ci-après. Celui-ci à été réalisé avec le logiciel GanttProject.

# Déroulement du projet

## Compréhension des intentions

Dans un premier temps, le stage s’est concentré sur la compréhension des intentions et des objectifs voulus par le CIRAD et par Monsieur BOSC. Il est apparu à de nombreuses reprises que les différentes parties prenantes du projet n’avaient pas exactement la même manière de voir ce projet. Il a donc été nécessaire de se concerter pour concentrer nos efforts dans la même direction.

Les objectifs se résument la réalisation d’un outil informatique permettant :

* au grand public d’accéder aux données sur les exploitations agricoles et en particulier les agricultures familiales,
* aux techniciens de saisir des données sur le terrain concernant les exploitations étudiées,
* aux décideurs politiques d’élaborer des politiques différenciées d’investissement, censées être plus efficaces car plus appropriées,
* aux producteurs d’avoir une évaluation de leur exploitation agricole selon les 5 capitaux (financier, humain, social, naturel et physique),
* aux chercheurs de publier des études basées sur des données extraites de l’outil, et pouvant contenir des « paroles d’agriculteurs ».

## Benchmark

Après avoir saisi et incorporé les différentes intentions derrière l’OA-OI, un benchmark a été réalisé sur les différents outils du CIRAD. Habituellement un Benchmark est utilisé pour comprendre les points forts et les points faibles de concurrents sur un marché. Ici, la situation est un peu différente. Il s’agit d’étudier les outils mis en place par le CIRAD et de savoir s’ils pourraient servir dans le cadre de l’observatoire.

Tous les outils étudiés ici n’avaient donc pas vocation à être la base du futur observatoire. Néanmoins, il est intéressant de noter les points forts et les points faibles de chaque outil en lien avec nos besoins. L’inventaire présenté ici n’est qu’une ébauche ; un inventaire plus détaillé est fourni en annexe. Ce qu’il faut retenir, c’est qu’aucun outil, à l’heure actuelle, ne répond aux besoins formulés par l’observatoire. En effet, la diversité des échelles voulues, des acteurs impliqués et des objectifs affichés fait de l’observatoire un cas à part.

Par ailleurs, l’hypothèse a été émise de pouvoir réutiliser certains de ces outils en post-traitement si cela apportait une réelle plus-value. Par exemple, si on se rend compte qu’une exploitation agricole a des efforts à faire concernant l’utilisation de produits phytosanitaires, on l’orientera vers Phyto’aide. Ce dernier est un outil qui permet de cerner les différents leviers qu’un agriculteur a, à sa disposition, pour limiter l’impact environnemental des produits qu’ils utilisent.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Outils | Avantages | Inconvénients |
| AGREF | -Plateforme  -Saisie données  -Export données  -Application mobile  -Différents profils utilisateurs | -Design  -Sécurité  -Non opérationnel  -Nombreuses variables inutilisées  -Pas de données agrégées  -Pas d’indicateurs  -Pas de gestion filière |
| AEGIS | -Design  -Analyse  -Collecte des données et côté ludique  -Echelle parcelle | -Pas échelle exploitation  -En cours de développement |
| E-watch | -Requête/cartographie  -Données par projet  -Développé pour tablette  -Statistiques par zone/projet | -En refonte  -Peu adapté à divers profils |
| IDEA RUN | -Auto-évaluation rapide  -Co-créée avec acteurs locaux | -Adaptée uniquement Réunion  -Juste une méthode  -Trop de données supplémentaires |
| FAST | -Critères de recherche | -Pas de classement par ordre préférentiel |
| LASER | -Package sous R pour effectuer les calculs poussés |  |
| Phyto’aide | -Différents leviers d’action explicités | -Modèle très simple |
| HiH | -Evolution données avec « vidéo » sur la carte  -Curseur droite/gauche pour comparaison  -Carte et graphique liés |  |

## Recueil des besoins des utilisateurs

Cette partie du travail a été assez particulière car les acteurs ne sont pas réellement des clients. En effet, les acteurs sont les producteurs, les agences de développement, les ONG, les chercheurs ou encore les décideurs politiques. Ces derniers n’ont pas demandé directement l’observatoire. Il était donc nécessaire de faire des compromis entre les besoins réels des futurs utilisateurs et les intentions des porteurs de projet.

Un questionnaire a donc été réalisé sur Google Form. Cet outil est particulièrement pratique car il permet de récupérer directement les réponses des participants sur un tableur Google Sheet. Ce questionnaire a ensuite été soumis aux partenaires (des agences de développement principalement).

Le questionnaire n’était qu’une étape préliminaire et par la suite, nous avons interviewé les principaux partenaires pour en savoir un peu plus sur leurs besoins.

## Recueil des données

Dans le questionnaire, les participants devaient également renseigner les coordonnées des personnes à contacter pour récupérer les données qu’ils collectent. En plus de cela, ils ont pu exprimer le niveau de partage qu’ils souhaitaient pour leurs données.

## Réalisation du cahier des charges

## Réalisation du prototype

# Bilan d’expérience

## Difficultés

Ce stage de 24 semaines m’a permis de me confronter à de nombreuses difficultés. Cela m’a permis de déceler les obstacles auxquels un ingénieur doit faire face au cours de l’exercice de son métier.

Coopération pas toujours évidente avec des acteurs dont les connaissances sont très diverses : agronome et informaticien possèdent des vocabulaires très différents. Par ailleurs, tous les acteurs impliqués dans le projet n’était pas présents sur place et la communication n’a pas toujours été parfaite.

Aussi, l’apprentissage constant de nouvelles technologies n’a pas été une difficulté en soi mais cela représente un temps de travail considérable. Ce travail est évidemment plus important en période de stage mais les technologies évoluent si vite qu’il faut savoir consacrer une partie de son temps de travail à la veille technologique.

Par ailleurs, un des plus gros problèmes pour la réalisation de l’OA-OI est le manque de données existantes concernant les variables désirées. En effet, afin de conceptualiser la base de données, il serait préférable d’avoir une idée des données qui sont déjà collectées et celles qui sont facilement récupérables. Sans ces informations, il est à prévoir que les variables présentes dans le MCD puissent changer car elles ne correspondent pas à une réalité du terrain.

D’autre part, la synchronisation des différents stagiaires, VSC et autres personnes travaillant sur le projet n’est pas une mince affaire. Madame Mialet-Serra n’étant pas particulièrement habituée à traiter avec des projets qui contiennent de l’informatique, certaines étapes n’étaient pas parfaitement coordonnées. Sur certains aspects, le stage aurait pu être effectué quelques mois plus tard. Le choix des variables utilisées dans le cadre de l’observatoire a été effectué assez tardivement et ne concernaient que l’exploitation agricole. Initialement, elles devaient aussi inclure des données à l’échelle de la filière. De plus, les objectifs précis de l’observatoire se sont aussi préciser au fur et à mesure du stage. Ainsi, la stage s’est apparenté pendant la première partie à faire de l’assistance à maîtrise d’ouvrage selon Sandrine Auzoux. Concilier des objectifs ambitieux, des données manquantes et des faisabilités techniques s’est révélé être très formateur.

Manque de réponse

Etre dans le flou

Mauvais ordre des choses

## Apports personnels

# Glossaire

AIDA : Unité de recherche «  Agroécologie et intensification durable des cultures annuelles »

CIRAD : Centre de Coopération international de recherche agronomique pour le développement

DRRM : Direction Régional Mayotte Réunion

FAO : Organisation des nations unies pour l’alimentation et l’agriculture (Food and Agriculture Organization)

ODD : Objectifs du développement durable

OA-OI : Observatoire des Agricultures de l’Océan Indien

OAM : Observatoire des agricultures du monde (WAW : World Agriculture Watch)

MCD : Modèle Conceptuel de Données