

HaïtiWater

Développement d'une application web pour gérer la distribution de l'eau en Haïti

Mémoire présenté par
Céline DEKNOP, Adrien HALLET, Sébastien STREBELLE

en vue de l'obtention du grade de Master
Sciences Informatiques

Promoteur(s)
Kim MENS, Sandra SOARES FRAZAO

Lecteur(s)
Benoît DUHOUX, Olivier CARLIER

Année académique 2018-2019

Table des matières

Abstract	3
1 Introduction	4
2 Contexte	8
2.1 Situation de l'eau à Haïti	8
2.2 Gestion actuelle	9
2.3 Comparaison avec d'autres pays	9
2.4 Comparaison avec des outils existants	9
3 Approche	10
3.1 Organisation du travail	10
3.2 Répartition des tâches	10
3.3 Méthodologie	10
4 Analyse des besoins	11
4.1 Besoins fonctionnels	11
4.2 Besoins non-fonctionnels	11
4.3 Cahier des charges	11
4.4 Structure des données	11
5 Implémentation	12
5.1 Choix technologiques	12
5.2 Structure hiérarchique des utilisateurs	12
5.3 Interface utilisateur	13
5.4 Procédure d'utilisation	13
5.5 Client	13
5.6 Serveur	13
6 Validation	14
6.1 Performances	14
6.2 Vérifications automatiques	14
6.3 Vérifications utilisateurs réels	14
7 Améliorations futures	15
7.1 Suite du projet	15
7.2 Défis rencontrés	15
7.3 Propositions	15
8 Conclusion	16
Bibliographie	17
A Cahier des charges complet	19
B Base de données	20
C Wireframes	21

D Diagrammes d'activité	22
E Documents de validation	23

Abstract

Page : 1

Chapitre 1

Introduction

Contexte

Ce mémoire se place dans le cadre d'un projet de développement lancé par l'ONG Protos¹. Protos a pour objectif, entre autres, d'améliorer l'accès à l'eau potable en milieu rural afin d'aider le développement de plusieurs pays du monde. Un des pays dans lesquels Protos s'est engagée est Haïti.

Une succession de crises politiques et catastrophes naturelles ces dernières décennies ont rendu l'accès à l'eau potable, entre autres, particulièrement complexe dans ce pays des Antilles. En 2010, un violent séisme a laissé le pays en ruine, détruisant beaucoup d'infrastructures, y compris de distribution d'eau. Des incertitudes politiques entravent la reconstruction de ces installations et les populations ne sont pas toujours aidées par le pouvoir politique pour assurer la distribution de l'eau, particulièrement dans les zones rurales. C'est une des raisons pour lesquelles l'ONG Protos est active dans le pays.

Protos a contacté l'UCL afin de l'aider dans un projet de développement en Haïti. L'objectif est de réaliser un système pilote pour la gestion de la distribution d'eau potable en zone rurale. En effet, aucune gestion centralisée organisée par l'Etat n'existe pour les zones rurales. Des réseaux existent, constitués de points de prélèvement d'eau, de conduites de distribution d'eau et de fontaines situées dans les villages, mais la gestion publique de ceux-ci n'est pas opérationnelle. Dès lors, les organismes locaux (CAEPA, etc.) en charge de ces réseaux en assurent la gestion de manière indépendante, en se s'appuyant comme ils le peuvent sur les moyens et les acteurs locaux.

L'ONG Protos intervient dans ce cadre, pour proposer un appui à ces organismes locaux afin de mieux organiser cette distribution. Grâce à une meilleure organisation, il sera possible d'améliorer le taux de recouvrement des factures liées à la distribution d'eau, ce qui permettra d'assurer des rentrées financières à ces organismes qui sont également en charge de la maintenance physique des réseaux, mais sans recevoir de réels moyens de la part de l'Etat.

Ce projet est prévu sur trois ans, une première année pour la conception d'un prototype, une deuxième année pour finaliser le système et une troisième année pour déployer le système sur place. Ce mémoire constitue la première partie de ce projet.

1. www.protos.ngo

Problématiques

La structure hiérarchique des différents acteurs de la distribution de l'eau, gouvernementaux ou non, est assez complexe. Ces acteurs doivent s'organiser, individuellement et en groupes, pour arriver à une gestion efficace des ressources. Dans ce mémoire, nous nous concentrons sur trois axes afin d'améliorer leur coordination.

Communication afin de permettre aux différents acteurs de s'informer à partir de la même plateforme.

Collaboration pour uniformiser le format des données et donner un rôle défini à chacun.

Stockage de manière à rassembler l'information sous forme numérique, permettant une meilleure sauvegarde des données, et à terme de les traiter en large volume de manière statistique.

Motivation

Nous réalisons ce travail dans le cadre de nos études de Master en Sciences Informatiques. Le but de ce travail est de conclure celles-ci, et de nous permettre de mettre tous nos apprentissages en application dans un projet à grande échelle.

De plus, il s'agit d'un projet réel, avec de véritables acteurs, enjeux et un objectif d'utilisation à long terme. Cela entraîne de nouvelles problématiques pour nous, qui ne sont pas abordées dans le reste de notre formation.

Ce mémoire nous permet d'avoir une première expérience de développement d'une application web, partant de rien sauf des attentes de nos clients, et intégrant toutes les parties et les étapes de son développement.

Non contents de parfaire notre formation, nous avons pour objectif d'être utiles à Haïti. Nous espérons que l'application développée dans le cadre de ce mémoire pourra être utilisée sur place et avoir un réel impact positif, aidant la distribution de l'eau à Haïti et son développement.

Objectif

Le but final de ce mémoire est de délivrer une application à l'ONG Protos et aux acteurs de la distribution de l'eau à Haïti. Nous visons un déploiement de cette base applicative sur le terrain, et que les futures équipes de développement pourront travailler à sa maintenance et évolution.

Nous espérons également que cette application leur permettra d'avoir un bon exemple de solution logicielle. Cela pourrait leur aider à voir comment un logiciel peut les aider dans leur gestion, et les aider à bien repenser leurs besoins lors de projets futurs.

Approche

Avant de commencer le développement de l'application, nous avons effectué une longue phase de recherches. Cette phase est séparée en deux.

Durant la première partie, nous avons observé ce qu'il se faisait dans les systèmes existants de la gestion de l'eau en Europe pour avoir une meilleure vue d'ensemble du travail à accomplir et des possibilités. En seconde partie, nous avons analysé les documents fournis par l'ONG Protos afin d'avoir une idée de la solution actuellement déployée en Haïti et des améliorations possibles.

La phase de développement suivante fut l'analyse fonctionnelle et la conception. Nous avons établi nos propositions en terme de fonctionnalités pour l'application, ainsi qu'en terme de fenêtres et contrôles pour les présenter à Protos sous forme d'un cahier des charges.

Après validation de l'interface et des fonctionnalités, nous sommes passés à la phase de réalisation, durant laquelle nous avons implémenté ces fonctionnalités et les systèmes nécessaires à leur bon fonctionnement. Cette phase a été la plus longue étant donné le nombre de fonctionnalités à implémenter et la nécessité de documenter à la fois le code pour les équipes de développement ainsi que l'interface pour nos futurs utilisateurs.

Enfin, la validation. Nous avons présenté l'application et les fonctionnalités que nous avons implémentées à des utilisateurs, afin d'obtenir des retours et de nous assurer que l'application que nous avons développée répondait aux attentes. *Note ; phase pas encore effectuée*

Au cours de la phase de réalisation, nous avons pu collaborer avec un stagiaire venant d'Haïti. Cela nous a permis de comprendre plus directement les besoins sur place, complétant ainsi les informations plus théoriques que nous avions obtenues des documents de Protos. Cette vision plus pratique nous a permis d'avoir une meilleure idée de la réalité du terrain.

Contribution

Grâce à notre travail de fin d'études, nous avons permis à l'ONG Protos ainsi qu'aux acteurs de terrain à Haïti d'avoir un premier contact avec le monde du développement logiciel. Nous espérons que celui-ci les aidera à comprendre les problématiques liées à la création de logiciels informatiques pour leurs projets futurs.

Nous avons également proposé une application pour la gestion de l'eau potable à Haïti. Nous espérons qu'elle pourra servir de base de travail, permettant aux acteurs de terrain d'avoir un jour un outil les aidant dans leur travail quotidien et apportant une aide au développement national.

Nous espérons avoir contribué à l'amélioration de la gestion de l'eau en Haïti, mais ce travail a assurément contribué au développement de nos compétences ; en tant que développeurs, de par l'utilisation de bibliothèques et frameworks peu ou pas connus, en tant qu'analystes grâce au problème réel posé et la nécessité de comprendre les besoins. La coordination du groupe, la planification du travail et la communication avec les clients ont également beaucoup apporté à notre développement professionnel.

Plan

Dans ce document, nous allons exposer le déroulement de notre travail de fin d'études. Tout d'abord, nous allons revenir sur le contexte de ce travail. Nous allons ensuite détailler notre approche pour sa réalisation. Après cela, nous étayerons notre analyse des besoins de l'ONG Protos et des acteurs haïtiens. Ensuite, nous expliquerons toutes les étapes et décisions de notre implémentation. Nous reviendrons sur les techniques que nous avons utilisées afin de valider notre implémentation. Nous clôturerons ce mémoire par une rétrospective sur le travail et une ouverture aux possibilités futures.

Chapitre 2

Contexte

Total des pages : 6 à 10

2.1 Situation de l'eau à Haïti

Pages : 2 à 3

Problèmes naturels

Située dans les Caraïbes au sud-est de la République de Cuba et des États-Unis d'Amérique, la République d'Haïti occupe un territoire de $27.750km^2$ sur la partie ouest de l'île d'Hispaniola. Le pays entier souffre de sa position géographique [2] qui le place dans un risque permanent de catastrophes naturelles. La proximité de failles tectoniques et de courants aériens et marins favorisant la formation de tempêtes tropicales produisent une succession de cataclysmes. De multiples tempêtes et séismes frappent l'île fréquemment. Le tristement célèbre tremblement de terre du 12 janvier 2010, dont le nombre de victimes est approximé à 250.000 morts et autant de blessés, a, à lui seul, causé des dégâts estimés de 8 à 14 milliards USD. [1]. Ces catastrophes périodiques détruisent les infrastructures et mettent à mal l'économie du pays, empêchant un développement du réseau d'eau potable, entre autres, suffisant pour répondre aux besoins.

Le climat haïtien n'aide pas la situation. Météorologiquement parlant, Haïti affronte une alternance entre saison très chaude et saison moins chaude, les deux provoquant fréquemment des sécheresses. Les différentes régions du pays ont des climats variés, obligeant l'adoption de plusieurs mesures pour sauvegarder la population et empêchant une politique commune de gestion des ressources. Il convient de noter que l'aridité est accentuée par les activités humaines. La déforestation massive et rapide du pays, à des fins principalement énergétiques, empêche une rétention correcte des eaux dans les sols. Seuls 2% à 3% du territoire sont des forêts (venant de plus de 60% en 1923). La sécheresse se trouve ainsi aggravée, et le ruissellement des eaux accélère l'érosion des sols [4]. Les terres sont ainsi progressivement emportées vers la mer. En 2008, un rapport des Nations Unies estimait cette perte à 37 millions de tonnes par an [3].

Problèmes politiques

Problèmes sociaux

Problèmes organisationnels

2.2 Gestion actuelle

Pages : 2 à 3

Organisation du pays

Structure organisationnelle

Procédures actuelles

2.3 Comparaison avec d'autres pays

Pages : 1 à 2

Gestion de l'eau en Belgique

Visite d'un centre opérationnel en France

2.4 Comparaison avec des outils existants

Pages : 1 à 2

Chapitre 3

Approche

Total des pages : 3 à 6

3.1 Organisation du travail

Pages : 1 à 2

Planning

Réunions

3.2 Répartition des tâches

Pages : 1 à 2

Répartition des tâches quotidiennes

Répartition de l'analyse

Répartition de l'implémentation

Répartition de l'écriture

3.3 Méthodologie

Pages : 1 à 2

Méthodologie agile

Phases de développement

Chapitre 4

Analyse des besoins

Total des pages : 6 à 10

4.1 Besoins fonctionnels

Pages : 1 à 2

Gestion des données

Simplification des procédures

4.2 Besoins non-fonctionnels

Pages : 1 à 2

Sécurité des données

Connexions lentes et peu fiables

4.3 Cahier des charges

Pages : 2 à 3

Complet en annexe ?

4.4 Structure des données

Pages : 2 à 3

Complet en annexe ?

Chapitre 5

Implémentation

Total des pages : 16 à 22

La structure proposée n'est par conséquent pas définitive et dépendra des résultats obtenus.

5.1 Choix technologiques

Pages : 3 à 4

Web

Python

Django

PostGIS

DataTables

ChartJS

5.2 Structure hiérarchique des utilisateurs

Pages : 1 à 2

Structure

Permissions

5.3 Interface utilisateur

Pages : 2 à 3

Référence en annexe ?

5.4 Procédure d'utilisation

Pages : 2 à 3

Référence en annexe ?

5.5 Client

Pages : 4 à 5

Modularité et responsiveness

Gabarits

Accessibilité hors-ligne

...

5.6 Serveur

Pages : 4 à 5

Authentification

Requêtes

...

Chapitre 6

Validation

Total des pages : 8 à 11

6.1 Performances

Pages : 3 à 4

Temps

Poids

6.2 Vérifications automatiques

Pages : 2 à 3

Tests unitaires

Tests fonctionnels

6.3 Vérifications utilisateurs réels

Pages : 3 à 4

Méthodologie

Résultats obtenus

Modifications apportées

Chapitre 7

Améliorations futures

Total des pages : 4 à 7

7.1 Suite du projet

Pages : 2 à 3

7.2 Défis rencontrés

Pages : 1 à 2

7.3 Propositions

Pages : 1 à 2

Chapitre 8

Conclusion

Pages : 1 à 2

Bibliographie

Bibliographie

- [1] Andrew Powell et Oscar Becerra Eduardo A. Cavallo. Estimating the direct economic damage of the earthquake in haiti. *IDB Working Paper Series*, (IDB-WP-163), February 2010.
- [2] Evens Emmanuel et Per Lindskog. Regards sur la situation des ressources en eau de la république d'haïti, Octobre 2015.
- [3] Comission Économique pour l'Amérique Latine et les Caraïbes. Impact socioéconomique de la dégradation des terres en haïti et interventions pour la réhabilitation du milieu cultivé, Janvier 2008.
- [4] Vereda Williams. A case study of the desertification of haiti. *Journal of Sustainable Development*, 4, 06 2011.

Pages : 2 à 3

Annexe A

Cahier des charges complet

Pages : beaucoup

Annexe B

Base de données

Pages : beaucoup

Annexe C

Wireframes

Pages : beaucoup

Annexe D

Diagrammes d'activité

Pages : beaucoup

Annexe E

Documents de validation

Pages : 10 à 20

