RÉPUBLIQUE DU BÉNIN
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITÉ D'ABOMEY-CALAVI

INSTITUT DE FORMATION ET DE RECHERCHE EN INFORMATIQUE

BP 526 Cotonou Tel : +229 21 14 19 88
http://www.ifri-uac.bj Courriel : contact@ifri.uac.bj

MÉMOIRE

pour l'obtention du

Diplôme de Licence en Informatique

Spécialité : Génie Logiciel

Présenté par :
Donatien Sonagnon **DAVAKAN**

Conception d'une application mobile de valorisation des ressources médicinales traditionnelles du Bénin

Sous la supervision :
Prof Eugène C. **EZIN**
Enseignant-Chercheur à l'UAC

Membres du jury :

Sylvain KPENAVOUN CHOGOU	Professeur	FSA	Président
Armand ACCROMBESSI	Ingénieur	IFRI	Examinateur
Eugène C. EZIN	Professeur	IFRI et IMSP	Rapporteur

Année Académique : **2022-2023**

Sommaire

Dédicace ii

Remerciements iii

Résumé iv

Abstract v

Liste des figures vi

Liste des acronymes vii

Introduction 1

1 Etat de l'art 3

2 Méthodes et matériels 9

3 Réalisation et Résultats 24

Conclusion 30

Bibligraphie 31

Table des matières 33

Dédicace

Je dédie ce mémoire à mes parents, ainsi qu'à tous ceux qui ont soutenu ce projet jusqu'à son aboutissement.

Remerciements

Nous souhaitons exprimer notre profonde gratitude à :

- L'Institut de Formation et de Recherche en Informatique (IFRI), qui a su mettre à la disposition de ses étudiants les outils académiques nécessaires à leur formation.
- Prof. Eugène C. EZIN, mon directeur de mémoire, qui a soutenu ce projet et m'a aidé à la rédaction des documents relatifs à ce projet.
- Green Tech Innovation (GTI), l'entreprise qui m'a accueilli et accompagné durant ces trois mois de stage.
- M. Marcos VITOULEY et M. Robert AGBOVOEDO, qui m'ont aidé à trouver un sujet intéressant sur lequel j'ai approfondi mes connaissances.
- Tous les collaborateurs de GTI, pour leur accompagnement et leur soutien.
- Tous mes camarades de Génie Logiciel.

Résumé

La médecine traditionnelle au Bénin revêt une importance considérable en raison de son accessibilité et de son efficacité. Néanmoins, le manque d'informations entraîne certaines imperfections dans sa pratique, notamment au niveau de la posologie. Bien que certaines de ces connaissances ne soient accessibles qu'aux sages et aux anciens, il est crucial d'y prêter une attention particulière.

Il est donc nécessaire de mettre en place un moyen pour informer la population, en particulier les personnes intéressées, afin qu'elles aient accès à ces informations précieuses : remèdes et plantes. Un bon moyen de répondre à ce besoin serait de concevoir une application mobile contenant un ensemble d'informations sur la médecine traditionnelle du Bénin.

Mots clés : *plantes,remèdes, valorisation, maladies, médécine traditionnelle*

Abstract

Traditional medicine in Benin is of considerable importance due to its accessibility and effectiveness. However, the lack of information leads to certain imperfections in its practice, particularly in dosage. Although some of this knowledge is only accessible to the wise and elders, it is essential to pay close attention to it.

It is therefore necessary to establish a way to inform the population, especially those interested, so that they can access this valuable information: remedies and plants. A good way to meet this need would be to design a mobile application that contains a wealth of information about traditional medicine in Benin.

Key words:plants, remedies, dosage, wealth, traditional medicine

Liste des figures

2.1 Diagramme des cas d'utilisation 13
2.2 Diagrammme de classes 16
2.3 Diagrammme de séquence- Cas d'utilisation "*Identifier plante*" 17
2.4 Diagrammme de séquence- Cas d'utilisation "*Ajouter et Mettre à jour*" 17

3.1 Liste de plantes 25
3.2 Liste de remèdes 26
3.3 Page de détails 27
3.4 Page d'identification 27
3.5 Page de groupes 28
3.6 Page d'administration - Liste de plantes 29
3.7 Page d'administration - Ajout de plantes 29

Liste des acronymes

ACID :

Atomicité, Cohérence, Isolation, Durabilité 18

AJAX :

Asynchronous JavaScript and XML 20

API :

Application Interface Programming 19

ASR :

Automatic Speech Recognition 20

BBC :

British Broadcasting Corporation 18

CSS :

Cascading Style Sheets 20

DRF :

Django Rest Framework 19

GNU :

GNU's not Unix 21

HTML :

Hypertext Markup Language 20

HTTP :

HyperText Transfer Protocol 21

JSON :

JavaScript Object Notation 19, 21

MERISE :

Méthode d'étude et de réalisation informatique pour les systèmes d'entreprise 11

MIT :

Massachusetts Institute of Technology 20

MVC :

Modèle, Vue, Controlleur 22

OLAP :

Online Analytical Processing 19

OMG :

Object Management Group 12

REST :

Representational State Transfer 21

SGBD :

Système de Gestion de Base de données 18

SGBDR :

Système de Gestion de Base de données Relationnelle 18

SOA :

Service-Oriented-Architecture 22

SOAP :

Simple Object Access Protocol 21

SQL :

Structured Query Language 18

UML :

Unified Modeling Language 11

Introduction Générale

Au cours des années 1970 et au début des années 1980, la plupart des pays africains ont mis en place des politiques de promotion de la médecine traditionnelle, encouragées par différentes organisations internationales (OMS, Organisation de l'Unité Africaine, Conseil Africain et Malgache pour l'Enseignement Supérieur). Ces politiques reposent sur un postulat commun : l'efficacité biologique des thérapies traditionnelles. Leur développement en tant que "Médecines Traditionnelles Africaines" (MTA), selon le terme utilisé dans le projet de promotion des médecines traditionnelles en Afrique francophone, a ensuite été promu sous diverses formes (EMMANUELLE SIMON, 2012).

1- Problématique

Il existe un très grand nombre de plantes et de possibilités de préparation d'un remède. Il est essentiel d'avoir les bonnes informations, telles que la partie de la plante à utiliser, la manière de la préparer pour une efficacité optimale, ainsi que la composition du remède la plus appropriée à chaque situation de santé. Cela réduit le nombre de ceux qui pratiquent efficacement cette médecine. En effet, un canal de formation, de sensibilisation et de soutien pour renforcer l'efficacité de cette médecine serait une bonne solution pour pallier ce manque d'informations.

2- Contexte et justification

Au Bénin, la valorisation de la médecine traditionnelle se manifeste à travers divers canaux tels que les panneaux publicitaires, les médias et les conférences. En effet, lors du lancement de la 15e Journée Africaine de la Médecine Traditionnelle, qui a eu lieu le vendredi 17 novembre 2017, il a été noté que, malgré les nombreux progrès réalisés par la médecine moderne, plus de 80% de la population béninoise recourt à la médecine traditionnelle pour le traitement de plusieurs maladies. Lors de cette même rencontre, le ministre béninois de la Santé, M. Lucien Toko, a également révélé que des efforts restent à fournir pour assurer l'intégration de cette médecine, notamment en matière d'offre de soins, d'éducation, de formation et de réglementation (FRENCHXINHUANET, 2017).

3- Objectifs

L'objectif principal de ce travail est de concevoir une application mobile pour la valorisation des ressources médicinales traditionnelles en République du Bénin, qui, une fois mise en place, offrira à tout utilisateur la possibilité de parcourir des informations sur différentes plantes, remèdes et maladies, ainsi que d'échanger avec des personnes ressources au sein d'une large communauté. Nous avons donc les objectifs spécifiques suivants :

- Informer un grand nombre de personnes des avantages de la médecine traditionnelle.
- Garantir des informations fiables et vérifiées concernant l'utilisation des plantes dans les remèdes.
- Permettre l'accès à ces bonnes informations sans difficulté et sans contraintes linguistiques.

4- Organisation du travail

Ce travail sera divisé en trois chapitres. Dans le premier chapitre, nous ferons une revue de la littérature qui présente les différents travaux déjà réalisés sur le sujet. Le deuxième chapitre présente les matériels utilisés pour concevoir le système et la méthode à suivre. Dans le dernier chapitre, nous présenterons et analyserons les résultats obtenus après la mise en place de notre solution.

Chapitre 1

Etat de l'art

Introduction

Pour mener à bien notre projet, il est important de faire le tour des concepts clés qui y apparaissent et de présenter l'état actuel des recherches sur le sujet.Ce chapitre présente de ce fait la généralité et un inventaire des diverses solutions existantes au Bénin ou dans d'autres pays qui s'avèrent très pertinentes.

1.1 La phytothérapie

La phytothérapie est une forme de médecine alternative qui utilise les extraits de plantes à des fins thérapeutiques. Elle repose sur l'utilisation de principes actifs naturels présents dans les plantes, tels que les huiles essentielles, les extraits de plantes, les teintures et les poudres, pour traiter et prévenir certaines affections (CHARLINE, 2008).

En ce qui concerne la valorisation de la médecine traditionnelle par rapport à la médecine moderne, il est important de noter que les deux approches ont leurs avantages et leurs limites. La médecine moderne, basée sur la recherche scientifique et les essais cliniques, a apporté d'importants progrès dans le diagnostic, le traitement et la prévention de nombreuses maladies. Elle dispose de techniques avancées, de médicaments synthétiques et de procédures médicales sophistiquées.

Cependant, la médecine traditionnelle, qui englobe la phytothérapie, possède une longue histoire d'utilisation dans différentes cultures à travers le monde. Elle repose sur les connaissances transmises de génération en génération et sur l'observation empirique des effets des plantes sur la santé. Certaines plantes médicinales ont démontré leur efficacité dans le traitement de diverses affections et sont souvent considérées comme plus naturelles et moins susceptibles de causer des effets indésirables graves que certains médicaments modernes.

La valorisation de la médecine traditionnelle ne signifie pas nécessairement la mise de côté de la médecine moderne. Il s'agit plutôt de reconnaître les avantages et les limites des deux approches et de les utiliser de manière complémentaire. Dans de nombreux cas, l'intégration de traitements traditionnels et modernes peut offrir des options de soins plus complètes et personnalisées (CHARLINE, 2008).

Lorsqu'un mauvais dosage ou un manque d'information survient, il peut y avoir des conséquences indésirables pour la santé. Les plantes médicinales contiennent des substances actives qui peuvent avoir des effets puissants sur le corps. Un mauvais dosage peut entraîner des effets indésirables tels que des réactions allergiques, des interactions médicamenteuses, des troubles gastro-intestinaux, des problèmes hépatiques, etc.

De plus, le choix de la partie de la plante à utiliser est également important. Dans certaines plantes, différentes parties (racines, feuilles, fleurs, écorce, etc.) peuvent avoir des propriétés thérapeutiques différentes. Utiliser la mauvaise partie de la plante ou la préparer de manière incorrecte peut réduire l'efficacité du traitement ou même être toxique.

Il est donc essentiel d'avoir les bonnes sources d'informations et une communauté de soutient qui a de la connaissance en la matière ou de consulter un professionnel de la santé qualifié, tel qu'un phytothérapeute ou un médecin compétent en phytothérapie, pour obtenir des informations précises sur les plantes médicinales, les dosages appropriés, les contre-indications et les éventuelles interactions médicamenteuses. La sécurité et l'efficacité des traitements à base de plantes dépendent d'une utilisation responsable et bien informée (CHARLINE, 2008).

1.2 Analyse de l'existant

Il existe de nombreuses applications et solutions qui présentent différentes plantes ainsi que leurs usages thérapeutiques. Les applications suivantes proviennent de plusieurs pays, notamment la France, le Cameroun, et d'autres pays d'Amérique et d'Europe :

- **MyRemedy**
  MyRemedy est une application mobile type Android qui permet à l'utilisateur de parcourir les plantes médicinales , leurs propriétés et utilisation thérapeutiques recommandés.Elle présente les fonctionnalités suivantes (PLAYSTORE) :
  - parcourir les plantes médicinales les plus utilisées au monde ;
  - choisir un usage thérapeutique dans la liste des usages ;
  - parcourir les plantes les plus recommandées ;
  - voir une brève description , les propriétés les plus importantes de la plante et les meilleurs moyens de l'obtenir ;
  - ajouter la plante médicinale à une liste de favoris pour un accès rapide.

  Il est relevé aussi quelques insufisances notés des utilisateurs par raport à la solution proposée (PLAYSTORE) :
  - fautes de traductions et répétitions ;
  - courte description d'une plante ;
  - moins de photos pour chaque plante ;
  - absence d'une fonctionnalité d'assistance ;
  - absence d'une fonctionnalité de recherche de plantes à base de symptômes ;

- définition aléatoire et manque de plus de précision dans les instructions ;
- absence d'une fonctionnalité de géolocalisation des plantes (forêt ou savanes proches).

- **Plantes Médicinales** (Cameroun)
  Plantes Médicinales est une application mobile camerounaise qui procure des informations sur les propriétés et les usages thérapeutiques de diverses plantes. Elle propose les fonctionnalités suivantes (PLAYSTORE) :

  - parcourir les plantes médicinales les plus couramment utilisées à travers le monde ;
  - sélectionner un usage thérapeutique dans une liste d'usages ;
  - consulter les plantes les plus recommandées ;
  - visualiser une brève description, les principales propriétés de la plante et les meilleures méthodes pour l'acquérir ;
  - ajouter des plantes médicinales à une liste de favoris pour un accès rapide.

  Néanmoins, cette solution présente également plusieurs limitations d'après les avis des utilisateurs (PLAYSTORE) :

  - fautes de traduction et répétitions ;
  - descriptions sommaires des plantes ;
  - peu de photos disponibles pour chaque plante ;
  - absence d'une fonctionnalité d'assistance ;
  - pas de fonctionnalité de recherche de plantes en fonction des symptômes ;
  - instructions imprécises et parfois confuses ;
  - absence de géolocalisation des plantes (forêts ou savanes proches).

- **Medicinal Plants Encyclopedia** (États-Unis)
  Medicinal Plants Encyclopedia est une application internationale, d'origine américaine, qui offre une base de données exhaustive sur les plantes médicinales. Ses fonctionnalités incluent (PLAYSTORE) :

  - recherche de plantes médicinales par nom scientifique et local ;
  - consultation des usages thérapeutiques et des effets secondaires ;
  - visualisation des images de haute qualité pour chaque plante ;
  - organisation des plantes par catégorie de maladies traitées.

  Les utilisateurs ont cependant relevé quelques lacunes :

  - interface utilisateur peu intuitive ;
  - pas de traduction dans certaines langues locales ;
  - manque de mise à jour régulière des informations.

- **African Natural Remedies** (Cameroun)
  African Natural Remedies est une application camerounaise qui offre une vue d'ensemble des plantes médicinales africaines et de leurs usages dans la médecine traditionnelle. Elle se distingue par les fonctionnalités suivantes (PLAYSTORE) :

- consultation des plantes médicinales endémiques d'Afrique ;
- accès à des remèdes traditionnels pour diverses maladies courantes ;
- vidéos explicatives sur les méthodes de préparation des plantes.

Néanmoins, les utilisateurs ont signalé quelques points faibles :

- absence d'une fonctionnalité de localisation géographique ;
- pas de filtres pour la recherche avancée.

- **Herbal Healing Remedies** (Royaume-Uni)
  Herbal Healing Remedies, d'origine britannique, propose une large base de données de remèdes à base de plantes pour traiter divers maux. Ses fonctionnalités sont (PLAYSTORE) :
  - accès à des descriptions détaillées des plantes et de leurs propriétés ;
  - consultation des traitements naturels pour plusieurs maladies ;
  - possibilité de sauvegarder des remèdes pour une consultation ultérieure.

  Les utilisateurs ont noté quelques limites :
  - absence d'intégration avec des services de localisation ;
  - manque d'illustrations pour certaines plantes.

- **MedicPlant** (Inde)
  MedicPlant est une solution indienne dédiée à la médecine traditionnelle avec une base de données regroupant des plantes du monde entier. Elle propose les fonctionnalités suivantes (PLAYSTORE) :
  - consultation des plantes médicinales organisées par régions géographiques ;
  - recherche par nom de plante ou symptômes ;
  - sauvegarde des plantes favorites dans une liste personnalisée ;
  - accès à des descriptions approfondies des usages médicaux des plantes.

  Cependant, certaines limitations ont été relevées :
  - interface complexe pour les nouveaux utilisateurs ;
  - absence de fonctionnalité de consultation hors-ligne.

- **Flora Incognita** (Allemagne)
  Flora Incognita est une application allemande qui utilise des technologies avancées d'intelligence artificielle pour identifier automatiquement les plantes à partir de photos prises par l'utilisateur. Elle propose les fonctionnalités suivantes (PLAYSTORE) :
  - identification des plantes par reconnaissance d'image ;
  - base de données sur les plantes incluant leurs caractéristiques, leurs usages médicinaux et leurs habitats ;
  - suivi des plantes identifiées via un journal personnel ;
  - informations sur les statuts de conservation des plantes (plantes protégées ou en danger).

Cependant, les utilisateurs ont relevé quelques lacunes :

- difficulté à identifier les plantes dans certaines conditions lumineuses ;
- besoin de connexion internet pour l'identification.

- **HerbList** (États-Unis)
  HerbList est une application américaine développée par le National Institutes of Health (NIH), destinée à fournir des informations précises sur les plantes médicinales et leurs effets. Ses principales fonctionnalités sont (PLAYSTORE) :
  - accès à des descriptions détaillées de centaines de plantes médicinales ;
  - informations validées sur l'efficacité, les usages et les effets secondaires des plantes ;
  - fiches pratiques pour chaque plante comprenant les contre-indications et précautions d'emploi ;
  - mise à jour régulière des données avec de nouvelles études scientifiques.

  Les utilisateurs ont cependant noté les limites suivantes :
  - interface moins intuitive comparée à d'autres applications ;
  - absence de photos pour certaines plantes.

- **Medica Herbal** (Mexique)
  Medica Herbal est une application mexicaine dédiée à la médecine traditionnelle avec un accent particulier sur les plantes médicinales d'Amérique latine. Ses fonctionnalités incluent (PLAYSTORE) :
  - consultation des remèdes à base de plantes locales d'Amérique latine ;
  - recherche par nom de plante ou par symptôme ;
  - descriptions détaillées sur les préparations et dosages des plantes médicinales ;
  - base de données intégrée sur les plantes endémiques et leurs usages traditionnels.

  Les utilisateurs ont souligné certaines limites :
  - base de données limitée aux plantes d'Amérique latine ;
  - manque d'options de personnalisation pour l'interface utilisateur.

Il faut noter qu'il n'existe actuellement aucune solution applicative visant à mettre en valeur nos ressources médicinales traditionnelles. En effet, malgré l'importance de la médecine traditionnelle dans notre culture, il n'y a pas encore d'application spécifique qui centralise les informations sur les plantes médicinales locales, leur utilisation, et leurs bienfaits. La création d'une telle application pourrait combler ce vide en offrant un outil précieux pour l'éducation, la préservation et la promotion de notre patrimoine médicinal, tout en répondant aux besoins des utilisateurs locaux et en soutenant les praticiens de la médecine traditionnelle.

Conclusion

La phytothérapie n'est pas une pratique datant d'aujourd'hui, et il existe de nombreuses solutions dans ce domaine qui visent à valoriser la médecine traditionnelle. Les applications existantes, malgré

leurs nombreuses fonctionnalités visant à répondre au mieux aux attentes de leurs utilisateurs, présentent des insuffisances qui peuvent être améliorées. Une solution qui se concentrera uniquement sur le cas béninois doit être apte à répondre aux besoins spécifiques de la population, en offrant des informations détaillées sur les plantes médicinales locales, des conseils pratiques pour leur utilisation, ainsi qu'une interface accessible et adaptée aux différentes langues et cultures présentes dans le pays. En intégrant ces aspects, l'application pourrait combler les lacunes des solutions actuelles et offrir un soutien précieux à la valorisation de la médecine traditionnelle au Bénin.

Chapitre 2

Méthodes et matériels

Introduction

La réalisation de ce projet a nécessité l'utilisation d'un ensemble d'outils et de services qui ont été déterminés après la réalisation du cahier de charges du thème et l'analyse des besoins. Dans le présent chapitre, nous faisons un inventaire des idées et outils liés à la mise en place de l'architecture de notre système et nous abordons la mise en place proprement dite du système.

2.1 Analyse

Pour conduire ce projet, nous avons opté pour la méthode Scrum, qui peut être définie comme une méthode agile de gestion de projets de développement logiciel. Son objectif est d'améliorer la productivité des équipes agiles, même à distance, tout en optimisant le produit grâce à des feedbacks réguliers avec les utilisateurs finaux. C'est donc une approche dynamique et participative de la conduite du projet, qui garantit au client un juste équilibre entre l'investissement prévu et le produit finalement livré. En Scrum, la vie d'un projet est rythmée par un ensemble de réunions, chacune ayant un objectif bien défini. Les cérémonies telles que le Daily Scrum, le Sprint Planning, le Sprint Review et la Rétrospective sont des outils fondamentaux pour le rôle du Scrum Master (TULEAP, 2013).

2.1.1 Analyse des besoins

L'analyse consiste à l'aboutissement de l'élaboration d'une solution technique à partir de l'étude des besoins. C'est la première phase du cycle de développement d'un logiciel. Elle sert à identifier les acteurs du système et leur associer chacun l'ensemble des actions avec lesquelles il intervient dans l'objectif de donner un résultat optimal et satisfaisant au client. On distingue deux types de besoins : les besoins fonctionnels et non fonctionnels.

2.1.2 Les besoins fonctionnels

Les besoins fonctionnelles répondent aux points précis dans le cahier des charges. Ils précisent ce que le système doit faire. En d'autres termes, ils spécifient une fonction, un comportement ou une action que le système doit exécuter. Alors notre aplication mobile doit permettre :

- **aux utilisateurs de :**
  - créer un compte
  - se connecter
  - rechercher une plante par noms locaux(Fon , Yoruba)
  - rechercher une plante par la reconnaissance vocale
  - parcourir une liste de plantes
  - parcourir une liste de maladies
  - parcourir une liste de remèdes
  - ajouter une plante ou un remède à une liste de favoris pour un accès rapide
  - accéder aux fonctionnalités de parcours de liste et de lecture de détails en mode non connecté
  - parcourir une liste de publications de personnes ressources
  - commenter une publication
  - aimer une publication ou un commentaire
  - identifer une plante à l'aide d'une image
  - verifier si une plante correspond à un constituant de remède
  - pacourir les groupes (communautés de partage) existant
  - rechercher un groupe par son nom
  - integrer un groupe
  - envoyer un message dans un groupe
- **aux personnes ressources de :**
  - créer une publication
- **aux administrateurs de :**
  - ajouter une plante
  - ajouter un remède
  - ajouter une maladie
  - modifier une plante
  - modifier un remède
  - modifier une maladie

- supprimer une plante
- supprimer un remède
- supprimer une maladie
- créer un groupe
- supprimer un groupe
- ajouter un autre administrateur
- donner le statut 'personne ressource à un utilisateur

2.1.3 Les besoins non fonctionnels

Ces besoins sont soit des besoins optionnels, soit des besoins/contraintes liés à l'implémentation. Ainsi, il faudra que notre application mobile soit sécurisée, performante, dotée d'une bonne expérience utilisateur et compatible à la plupart des systéme mobile android.

2.2 Language de modélisation

Le langage de modélisation est tout langage informatique graphique ou textuel qui fournit la conception et la construction de structures et de modèles suivant un ensemble systématique de règles et de cadres (TECHOPEDIA, 2012).En d'autres termes le language de modelisation nous aidera à formaliser au claire l'ensemble du système à concevoir dans le respect des besoins et spécifications établies au préalabre.Ce type de méthode est appelé analyse. Il existe plusieurs méthodes d'analyse dont les plus utilisés sont UML et MERISE. Nous avons opté pour UML.

2.2.1 Le langage UML

Le langage UML (Unified Modeling Language) a été développé pour établir un langage de modélisation visuel commun pour l'architecture, la conception et la mise en œuvre de la structure et du comportement de systèmes logiciels à grande échelle. UML a des applications au-delà du développement logiciel, comme les processus industriels.

Il se compose de nombreux types de diagrammes et est similaire aux plans utilisés dans d'autres domaines. Les diagrammes UML, en général, décrivent les limites, la structure et le comportement d'un système, ainsi que les objets qu'il contient.

UML est un langage visuel, pas un langage de programmation. Les diagrammes UML sont utilisés pour décrire le comportement et la structure d'un système. UML est un outil de modélisation, de conception et d'analyse pour les ingénieurs logiciels, les hommes d'affaires et les architectes système. Unified Modeling Language a été approuvé comme standard par l' Object Management Group

(OMG) en 1997. Depuis lors, OMG en a la charge. En 2005, l'Organisation internationale de normalisation (ISO) a accepté UML comme norme. UML a été mis à jour au fil du temps et fait l'objet d'examens réguliers.(WFING, 2010)

Choix : Notre choix s'est porté sur la méthode UML en raison de sa portée pour la modélisation en terme d'objets pour mieux éclaicir les interactions au niveau du système. En effet, grâce à la méthode UML, on fera des diagrammes de cas d'utilisation et de classes qui modéliseront au mieux l'architecture interne de notre système en terme de spécifications.

2.3 Conception

Dans cette partie, nous définirons de manière claire et sans ambiguïté, à l'aide d'un langage de modélisation, le fonctionnement de notre futur système afin de procéder à sa réalisation. Pour cela, notre modélisation portera sur les différents diagrammes suivants :

- le diagramme de cas d'utilisation ;
- le diagramme de classes ;
- le diagramme de séquence ;

2.3.1 Modélisation fonctionnelle

Seront présentés dans cette partie les différents acteurs du système ainsi que les différentes interactions réalisables avec ce dernier. En effet, la modélisation fonctonnelle rassemble : le diagramme des cas d'utilisation, le diagramme de contexte statique, le diagramme de contexte dynamique. Nous présenterons ici que le diagramme de cas d'utilisation.

2.3.1.0 Identification des acteurs du système

En UML, un acteur est toute idéalisation d'un rôle joué par une personne externe, une processus ou une entité qui interagit avec le système. On distingue deux types d'acteurs, à savoir : les acteurs principaux qui utilisent directement les fonctionnalités du système et les acteurs secondaires qui concourent à la réalisation d'un cas d'utilisation.Dans le cadre de notre système, nous avons retenu :

- comme acteurs principaux :
  - utilisateurs simple ;
  - personnes ressources ;
- comme acteurs secondaires :
  - administrateurs du système ;

2.3.1.0 Diagramme de cas d'utilisation

Le diagramme de cas d'utilisation permet de présenter le comportement de notre système.Les cas d'utilisations présentent au mieux les besoins des utilisateurs de notre système.



FIGURE 2.1 : Diagramme des cas d'utilisation

2.3.1.1 Description textuelle de cas d'utilisation

Cas d'utilisation : Ajouter une plante
Acteur(s) : Administrateur du système
Description : L'ajout de plantes doit être possible pour l'administrateurs du système uniquement à travers un tableau de bord.
Auteur : Donatien S. DAVAKAN
Date : 20 avril 2023
Pré-conditions : L'utilisateur doit être authentifié en tant que administrateur de système
Scénario nominal

1. L'utilisateur accède à la page d'ajout des plantes grâce à un menu
2. L'utilisateur remplit les champs obligatoires qui sont le nom scientifique, le nom en fon, le nom en yoruba, la description en texte et une image de la plante puis soumet

Scénario d'exeption

E1 : Le scénario démarre au point 2.L'utilisateur entre un nom (scientifique, fon ou yoruba) qui existe déjà.

2-1 Le système affiche un message d'erreur. Retour à l'etape 2.

Post-condition : Affichage de la notification portant sur le succès de l'opération d'ajout de plante

Cas d'utilisation : Identifier une plante
Acteur(s) : Utilisateur (simple)
Description : L'identification de plante doit être possible pour tout utilisateur du système
Auteur : Donatien S. DAVAKAN
Date : 20 avril 2023
Pré-conditions : L'utilisateur doit être authentifié et autoriser le système à accéder à son caméra
Scénario nominal

1. l'utiliateur clique sur un bouton pour identifier une plante
2. L'utilisateur fait la photo de la plante qui fera object d'identification
3. Le système analyse , identifie le nom de la plante puis vérifie son existence dans la base de données

Scénario d'exeption

E1 : Le scénario démarre au point 3.Le système identifie la plante mais le nom ne correspond à aucune instance de plante dans la base de plante

2-1 Le système affiche un message d'erreur. Retour à l'etape 2.

Post-condition : Affichage de la plante identifié : son nom, sa photo dans le système et sa description texte

2.3.2 Modélisation statique

Elle consiste en l'identification des objets, des classes, de leurs attributs et opérations ainsi qu'en la présentation des différents diagrammes à savoir celui des classes, des paquetages et des objets. Elle offre une vue statique des éléments qui composent le système.Ici nous présenterons le diagramme de classe uniquement

2.3.2.1 Diagramme de classe

Ce diagramme permet de représenter une vue statique du système. On parle de statique parce qu'ici seuls les relations entre les classes et les services rendus et utilisées par celles-ci sont mises en exergue.

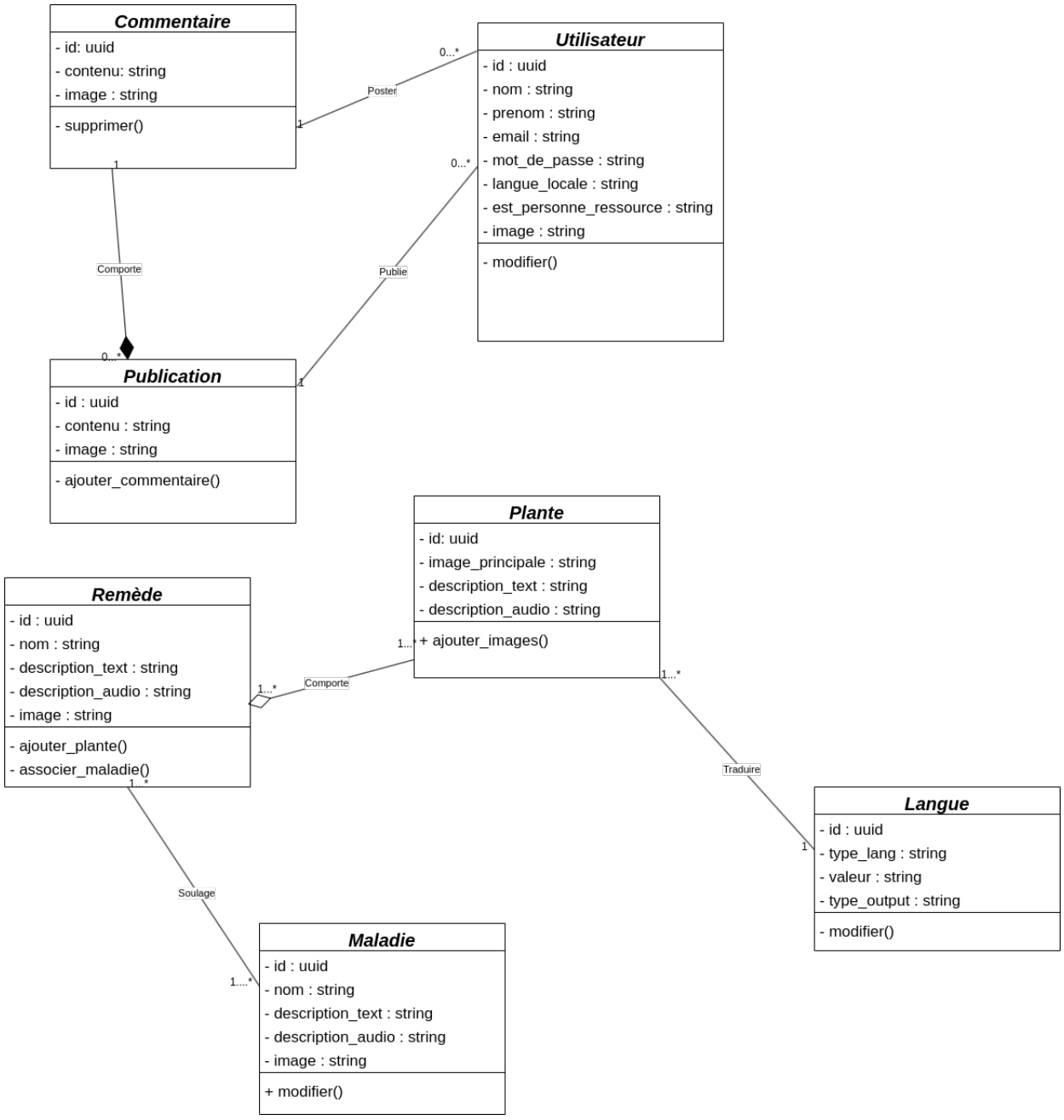


FIGURE 2.2 : Diagrammme de classes

2.3.3 Modélisation dynamique

Les diagrammes dynamiques permettent de modéliser le comportement dynamique du système et d'indiquer comment ses objets interagissent au moment de l'exécution.Ici nous présenteron le diagramme de séquence uniquement

2.3.3.1 Diagramme de séquence

Le diagramme de séquence qui représente la séquence met à l'honneur la succession de messages entre objets au cours d'une interaction. Il comprend un groupe d'objets, représentés par des lignes de vie, et les messages que ces objets échangent lors de l'interaction et représente la succession chronologique des opérations réalisées par un acteur.

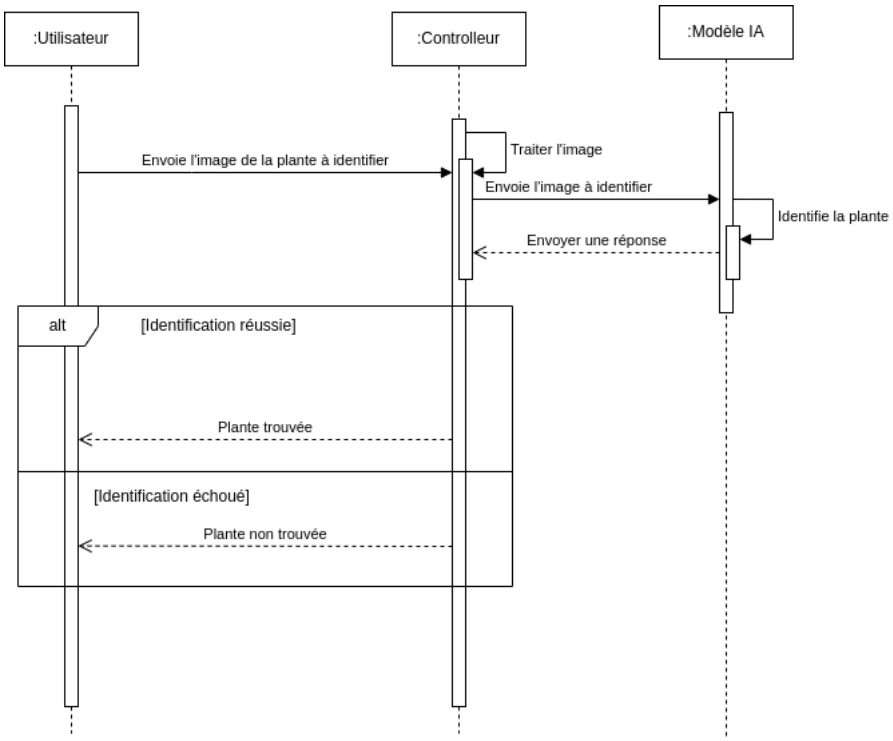


FIGURE 2.3 : Diagrammme de séquence- Cas d'utilisation "*Identifier plante*"

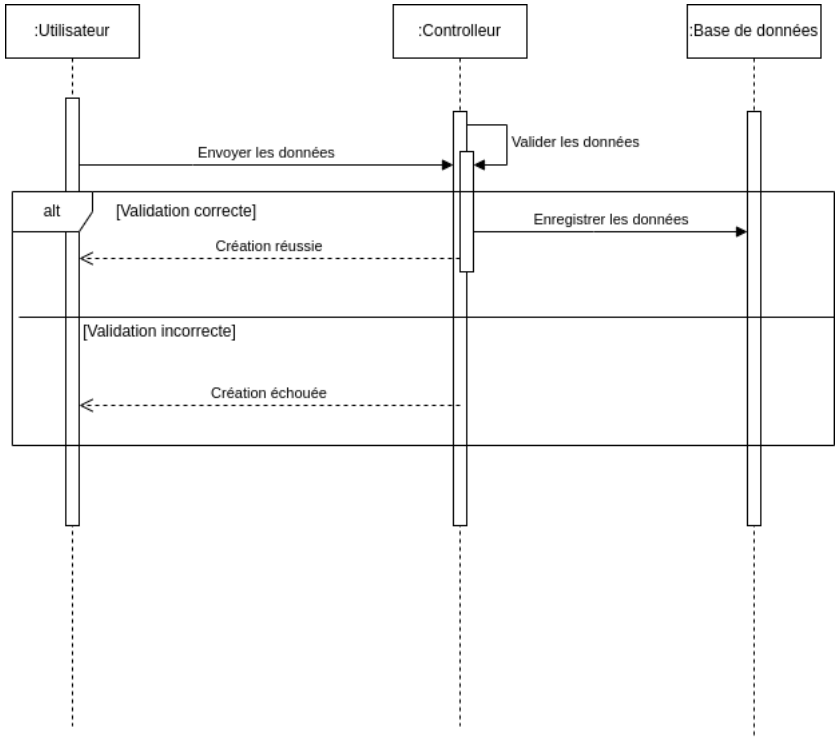


FIGURE 2.4 : Diagrammme de séquence- Cas d'utilisation "*Ajouter et Mettre à jour*"

2.4 Choix techniques

La conception d'un système demande une hiérachisation des idées et outils mis en oeuvres. Nous procéderons à l'inventaire des différents outils intervenants dans la mise en place de l'architecteure

de notre système et nous aborderons par la suite la réalisation proprement dit du système

2.4.1 Moteur de base de données

Un système de gestion de base de données (SGBD) est un logiciel qui permet aux ordinateurs de stocker, récupérer, ajouter, supprimer et modifier des données. Un SGBD gère tous les principaux aspects d'une base de données, y compris la manipulation des données, l'authentification des utilisateurs, ainsi que l'insertion et l'extraction des données. Il définit ce qu'on appelle un schéma de données, ou structure de stockage des données.
Un SGBD gère trois éléments essentiels : les données, un moteur de base de données qui permet d'accéder aux données, de les verrouiller et de les modifier, et un schéma de base de données qui définit la structure logique de la base de données. Ces trois éléments garantissent la cohérence, la sécurité et l'intégrité des données. Il existe différents types de systèmes de gestion de base de données (SGBD ou DBMS en anglais pour « DataBase Management System »). Chaque type de SGBD présente des caractéristiques différentes et est adapté à des contextes particuliers. Dans le cadre de la structuration et la gestion de nos données, notre réflexion s'est portée sur ces différents acteurs du marché (FRANCE, 2013).

2.4.1.1 MySQL

MySQL est un système de gestion de base de données relationnelle (SGBDR) open source, basé sur le langage SQL. Il est connue pour délivrer de hautes performances dans le stockage de larges volumes de données (notamment dans le big data) ou la Business Intelligence. Fondé en 1994, MySQL a été racheté par Sun Microsystems en 2008 et appartient à Oracle Database depuis 2010. Grace à ses nombreux avantages dont sa robustesse, il est utilisé par de nombreuses entreprises dans le monde, dont Google, Yahoo !, YouTube, et Adobe, dans le digital, Airbus, Alstom, et Alcatel-Lucent dans l'industrie, Crédit agricole, dans le secteur de la banque et de l'assurance, et par les médias AFP, Reuters, BBC BBC News, Ernst & Young. MySQL permet le stockage des données dans des tables séparées plutôt que de tout rassembler dans une seule table. Cela améliore la rapidité et la souplesse de l'ensemble. Les tables sont reliées par des relations définies, qui rendent possible la combinaison de données entre plusieurs tables durant une requête (DATASCIENTEST, 2016).

2.4.1.1 PostgreSQL

PostgreSQL est un système de gestion de base de données relationnelle orienté objet puissant et open source qui est capable gérer les charges de manipulation de données les plus complexes en toute sécurité. Comparé à MySQL qui donne la priorité à l'évolutivité et aux performances, Postgres donne la priorité à la conformité et à l'extensibilité SQL.
Les entreprises qui souhaitent maintenir un haut niveau d'intégrité et de personnalisation de leurs données choisissent généralement Postgres en raison de sa fiabilité, l'intégrité de ses données, la robustesse de ses fonctionnalités, et parce qu'il fournit des solutions toujours performantes et innovantes. Il fonctionne sur tous les principaux systèmes d'exploitation et est conforme à ACID depuis 2001.

PostgreSQL peut être téléchargé gratuitement et déployé sur du matériel standard, ou peut être exécuté dans le Cloud par le biais d'une variété de fournisseurs. Bien que Postgres soit riche en fonctionnalités et adapté aux charges de travail OLAP, les performances de Postgres ont tendance à atteindre une limite lorsque les volumes de données dépassent plusieurs téraoctets (ORACLE, 2015).

Choix : Notre choix s'est porté sur le SGBD PostgreSQL en raison de l'intégrité de ses données, de sa robustesse et de sa perfomance très captivantes.

2.4.2 Technologies utilisées

La réalisation de l'interface de programation liée à ce projet a necessité l'utilisation de certains outils et services dont :

2.4.2.1 Technologies Backend

2.4.2.1.1 FastAPI

FastAPI est un framework web haute performance, open source, permettant de créer des APIs avec Python à partir de la version 3.6. Lancé en 2018, il fut créé par Sebastián Ramírez qui n'était pas satisfait par les frameworks existants comme Flask et DRF.
C'est la raison pour laquelle il a créé son propre framework à l'aide d'outils comme Starlette et Pydantic. Aujourd'hui, de nombreuses entreprises de renommée mondiale comme Uber, Netflix et Microsoft utilisent FastAPI pour créer leurs applications.
Son premier point fort est un haut niveau de performances, comparables avec NodeJS et Go grâce à Starlette et pydantic. Ce framework est également très rapide à coder, offrant une accélération du développement.
Le nombre de bugs et de possibilités d'erreurs humaines est fortement réduit. En outre, FastAPI est très intuitif à l'utilisation, avec des fonctionnalités de complétion et de débogage.
Conçu pour être simple à apprendre et à utiliser, cet outil réduit le temps de lecture de documentation. La duplication de code est également minimisée. En outre, FastAPI délivre un code prêt pour la production avec une documentation interactive automatique. Enfin, il est basé sur les standards ouverts OpenAI et JSON Schema (DATASCIENTEST, 2017).
Ce framework est conçu pour optimiser l'expérience du développeur, afin qu'il puisse écrire un code simple pour construire des APIs prêtes pour la production en usant des meilleures pratiques.

2.4.2.1.2 API de Pl@ntNet

L'API Pl@ntNet est un service web qui permet d'accéder aux fonctionnalités d'identification automatisée des plantes à partir d'images. Elle repose sur des modèles d'intelligence artificielle entraînés sur une vaste base de données collaborative de plantes. L'API accepte une ou plusieurs images en entrée et renvoie une liste d'espèces végétales probables, accompagnées de scores de similarité et de métadonnées (nom scientifique, famille, images de référence, etc.). Elle est principalement utilisée

dans des projets de recherche, des applications mobiles ou web, et des systèmes de surveillance de la biodiversité.

2.4.2.1.3 Modèle fon ASR

Le modèle fon ASR est un système de reconnaissance automatique de la parole ASR développé pour la langue fon, une langue nigéro-congolaise parlée principalement au Bénin. Disponible sur la plateforme Hugging Face, ce modèle transforme des enregistrements audio en texte transcrit en fon. Il a été entraîné sur des données audio annotées dans cette langue, souvent issues d'initiatives de documentation linguistique ou de corpus multilingues africains. Le fon ASR s'inscrit dans les efforts visant à améliorer l'accessibilité numérique et la préservation des langues africaines sous-représentées dans les technologies vocales.

2.4.2.2 Technologies Frontend (Back-office)

2.4.2.2.1 Django

Django est un framework Python de niveau supérieur qui facilite le développement rapide de sites web sécurisés et faciles à maintenir. Conçu par des développeurs expérimentés, Django prend en charge la majorité des difficultés du développement web, vous permettant ainsi de vous concentrer sur l'écriture de votre application sans avoir à réinventer la roue. Il est gratuit, open source, bénéficie d'une communauté active, d'une documentation complète et offre plusieurs options de support, qu'elles soient gratuites ou payantes (MOZILLA, 2014).

2.4.2.2.2 Bootstrap

Bootstrap est un framework développé par l'équipe du réseau social Twitter. Proposé en open source (sous licence MIT), ce framework utilisant les langages HTML ,CSS et JavaScript fournit aux développeurs des outils pour créer un site facilement. Ce framework est pensé pour développer des sites avec un design responsive, qui s'adapte à tout type d'écran, et en priorité pour les smartphones. Il fournit des outils avec des styles déjà en place pour des typographies, des boutons, des interfaces de navigation et bien d'autres encore. On appelle ce type de framework un "Front-End Framework" (REDACTION, 2013).

2.4.2.2.3 JQuery

Jquery, ou jQuery, est une bibliothèque JavaScript gratuite, libre et multiplateforme. Compatible avec l'ensemble des navigateurs Web (Internet Explorer, Safari, Chrome, Firefox, etc.), elle a été conçue et développée en 2006 pour faciliter l'écriture de scripts. Il s'agit du framework JavaScript le plus connu et le plus utilisé. Il permet d'agir sur les codes HTML, CSS, JavaScript et AJAX et s'exécute

essentiellement côté client.

2.4.2.3 Technologie Frontend (Application Mobile)

2.4.2.3.1 Flutter

Flutter, le dernier framework développé par Google, tire parti des forces et des faiblesses de chaque outil existant pour en extraire le meilleur. Il est principalement utilisé pour la création d'interfaces utilisateur, mais sa renommée vient principalement de sa capacité à concevoir des applications natives multiplateformes pour Android et iOS (avec également une prise en charge de Windows, Mac et Linux). Le langage de programmation utilisé par Flutter est Dart.
L'équipe derrière Flutter est principalement issue du monde du Web, en particulier du projet Chrome, et a cherché à adapter sa philosophie au domaine du mobile. Pour cela, ils se sont appuyés sur Skia, le moteur graphique qui fait partie intégrante de Chrome, ainsi que sur la gestion du texte d'Android (FANDROID, 2014).

2.4.2.4 Technologie de versioning

2.4.2.4.1 Git

Git est un logiciel de gestion de versions décentralisé. C'est un logiciel libre et gratuit, créé en 2005 par Linus Torvalds, auteur du noyau Linux, et distribué selon les termes de la licence publique générale GNU version 2. Le principal contributeur actuel de Git, et ce depuis plus de 16 ans, est Junio C Hamano.
Depuis les années 2010, il s'agit du logiciel de gestion de versions le plus populaire dans le développement logiciel et web, qui est utilisé par des dizaines de millions de personnes, sur tous les environnements (Windows, Mac, Linux)3. Git est aussi le système à la base du célèbre site web GitHub, le plus important hébergeur de code informatique (WIKIPEDIA, 2015).

2.4.3 Architectures logicielles

2.4.3.1 Architecture RESTFUL

REST REST (Representational State Transfer) ou RESTful est un style d'architecture permettant de construire des applications (Web, Intranet, Web Service). Il s'agit d'un ensemble de conventions et de bonnes pratiques à respecter et non d'une technologie à part entière. L'architecture REST utilise les spécifications originelles du protocole HTTP, plutôt que de réinventer une surcouche (comme le font SOAP ou XML-RPC par exemple). Elle utilise les méthodes GET/- POST/PUT/DELETE et les URIs comme représentant des ressources. Dans cette architecture REST, nous avons choisi le JSON comme

format d'achat de données pour sa syntaxe souple qui favorise la rapidité des échanges (FANDROID, 2013).

2.4.3.2 Patron de conception MVC

L'architecture Modèle/Vue/Contrôleur (MVC) est une façon d'organiser une interface graphique d'un programme. Elle consiste à distinguer trois entités distinctes qui sont, le modèle, la vue et le contrôleur ayant chacun un rôle précis dans l'interface.
L'organisation globale des interfaces graphiques est souvent délicate. Bien que la façon dont MVC organise les interfaces ne soit pas une panacée, elle fournit généralement une première approche qui peut ensuite être modifiée. Il fournit également un cadre pour la création d'applications. Le modèle contient les données sur lesquelles le programme s'exécute. Il gère ces données et garantit leur intégrité. Dans le cas typique d'une base de données, c'est le modèle qui la contient. Quant à la vue, elle interagit avec l'utilisateur. Sa première tâche est d'afficher les données qu'il récupère du modèle. Sa deuxième tâche est de recevoir toutes les actions de l'utilisateur (clics de souris, sélections d'entrées, boutons...). Ses différents événements sont envoyés au contrôleur.Enfin , le contrôleur est chargé de la synchronisation du modèle et de la vue. Il reçoit tous les événements de l'utilisateur et enclenche les actions à effectuer. Si une action nécessite un changement des données, le contrôleur demande la modification des données au modèle et ensuite avertit la vue que les données ont changé pour que celle-ci se mette à jour. Certains événements de l'utilisateur ne concerne pas les données mais la vue. Dans ce cas, le contrôleur demande à la vue de se modifier (FANDROID, 2018).

2.4.4 Architecture du système

Dans le but de répondre aux diverses spécifications fonctionnelles et non-fonctionnelles, il sera nécessaire de récupérer un certain nombre d'informations du système informatique HPlant de manière sécurisée, afin de les distribuer de façon contrôlée à l'application mobile et à l'application web du tableau de bord. Ce besoin implique la conception d'une interface de programmation au-dessus du système d'information. Nous avons donc une architecture client-serveur n-tiers orientée services (SOA). Dans cette architecture, un composant appelé API (Application Programming Interface ou Interface de Programmation Applicative) devra fournir, sous forme de services, les fonctionnalités liées à la logique métier et au système d'information de HPlant pour l'application cliente. L'application ne sera donc qu'une simple consommatrice de ces services.

2.4.5 Sécurité de l'application

Le système que nous avons développé traite des informations sensibles, telles que des instructions sur des remèdes ou encore des données utilisateurs, comme les messages de discussion. Afin de garantir que toutes ces informations soient sécurisées en termes d'intégrité, de confidentialité et d'authenticité, nous avons mis en place les mesures suivantes :

- **Confidentialité**

  Elle consiste à s'assurer qu'une information est accessible uniquement par les entités autorisées. Cet aspect a été intégré dans notre système en définissant des rôles pour les utilisateurs. À chaque rôle correspond un certain nombre d'actions bien définies. Ainsi, un utilisateur simple

ne pourra pas effectuer une action réservée uniquement à un administrateur.

- **Intégrité**

  L'intégrité garantit que les données de notre système restent toujours intactes, c'est-à-dire qu'elles ne peuvent pas être modifiées par un tiers. Cet aspect est respecté dans notre système grâce à la mise en place par défaut d'un certificat SSL sur notre serveur d'hébergement.

- **Authenticité**

  Il est important de vérifier l'authenticité dans tout système traitant des données sensibles, telles que les informations des utilisateurs. Dans notre système, cela est garanti par un mécanisme d'authentification pour chaque utilisateur ainsi que pour chaque requête émise par une application cliente, qui consomme des ressources de l'application serveur (API). Cela est rendu possible grâce à la mise en place d'une authentification par jeton unique pour chaque utilisateur, assurant une utilisation sécurisée des applications clientes.

Conclusion

Ce chapitre a présenté les différents aspects techniques de notre système, en commençant par une analyse complète prenant en compte la modélisation UML et les outils utilisés pour la mise en place de l'architecture de notre système.

Chapitre 3

Réalisation et Résultats

Introduction

La réalisation de notre projet nous a permis de développer une application mobile visant à valoriser les plantes médicinales traditionnelles. Il est désormais nécessaire d'évaluer les résultats obtenus à la fin du projet pour faire le point sur les objectifs atteints ainsi que les insuffisances à corriger. Nous procéderons à la présentation de notre application et à une discussion autour du projet.

3.1 Application mobile HPlant

HPlant est une application mobile qui met en valeur diverses plantes médicinales et remèdes, permettant aux utilisateurs de consulter des informations pour des problèmes de santé, d'identifier des plantes de la sous-région et de communiquer avec d'autres utilisateurs dans des groupes de discussion. La présentation de notre solution portera sur :

- **La consultation des ressources (plantes, remèdes, maladies)**

  La consultation des ressources sur l'application est disponible en mode connecté ainsi qu'en mode déconnecté. Pour une première utilisation, l'utilisateur doit disposer d'une connexion Internet pour sauvegarder les données dans un fichier ou un dossier local afin de pouvoir les utiliser en mode déconnecté. Il peut cependant rafraîchir la page en mode connecté pour obtenir de nouvelles données. Voici quelques images montrant les pages de plantes, remèdes et détails :

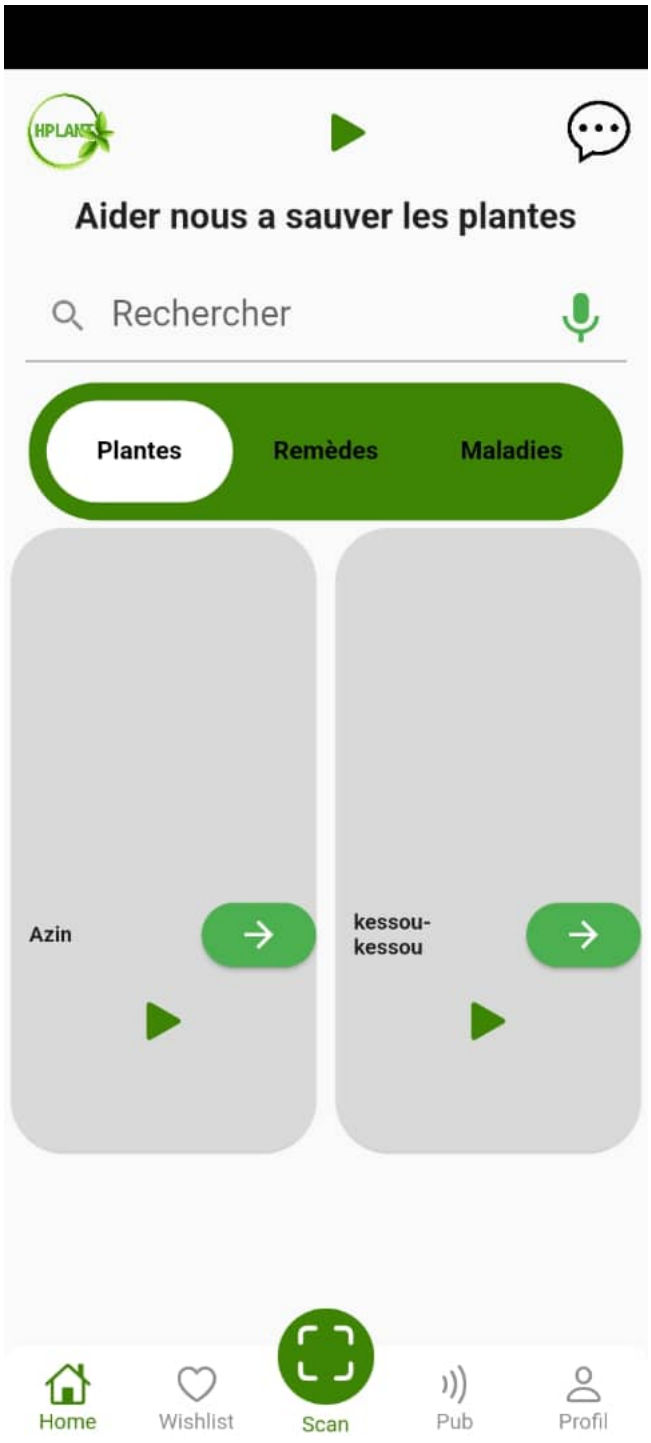


FIGURE 3.1 : Liste de plantes



FIGURE 3.2 : Liste de remèdes



FIGURE 3.3 : Page de détails

- **Identification de plantes**
  L'identification des plantes est une fonctionnalité disponible uniquement en mode connecté. Elle utilise PlantNet, une API existante pour l'identification des plantes. Cette API peut identifier les plantes d'Amérique, d'Europe, d'Afrique tropicale, etc. Cependant, elle ne couvre pas toutes les zones, donc certaines plantes peuvent ne pas être identifiées. Le taux d'erreur sur le résultat produit peut varier en fonction de la qualité de l'image, de la diversité des espèces et de la base de données de PlantNet. Il est également possible qu'une plante soit correctement identifiée mais ne donne pas de résultat au niveau de l'affichage utilisateur en raison de la disponibilité de cette plante dans notre base de données. Voici une image d'un résultat produit par l'identification d'une plante :

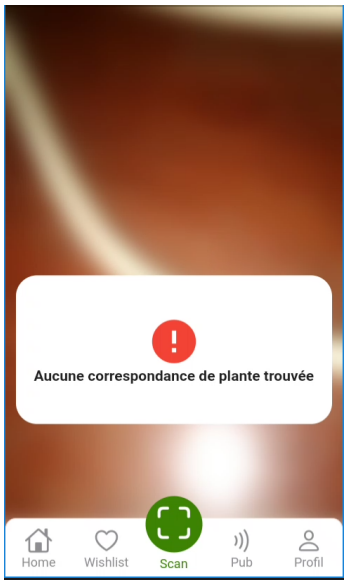


FIGURE 3.4 : Page d'identification

- **Communauté**
  1. Publications

Les publications dans l'application servent à informer ou sensibiliser les utilisateurs sur des thèmes ou des sujets particuliers en rapport avec la médecine traditionnelle au Bénin. Seuls les utilisateurs ayant le grade 'personne ressource' peuvent publier sur l'application.

2. Discussions en groupe

   Les discussions en groupe sur l'application constituent un moyen de partager des informations ou des astuces pour aider les utilisateurs en besoin.



FIGURE 3.5 : Page de groupes

- **Tableau de bord**

  L'ajout de plantes, remèdes et maladies est possible uniquement en mode administrateur. Un tableau de bord est conçu à cet effet. Avec son interface graphique intuitive, il permet à l'utilisateur de consulter des informations non accessibles aux simples utilisateurs. Il permet également d'effectuer des actions administratives telles que 'Modifier le statut d'un autre utilisateur' ou 'Créer un groupe'. Ainsi, la gestion de notre système est à la fois efficace et sécurisée. Voici des pages du tableau de bord :

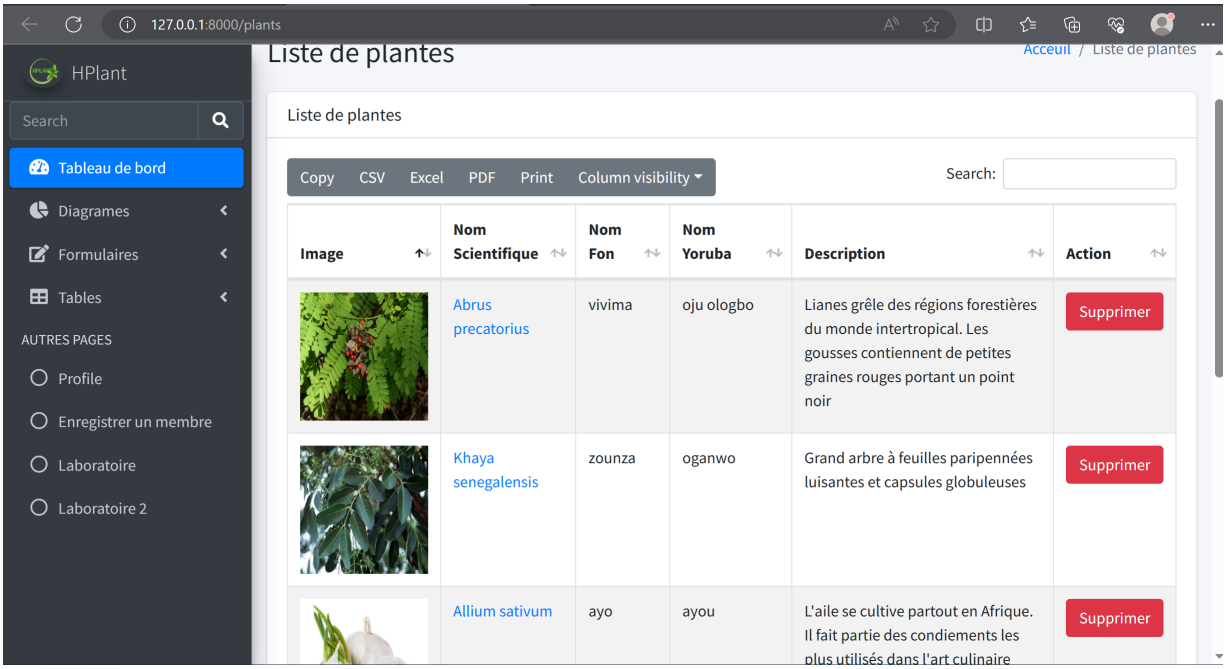


FIGURE 3.6 : Page d'administration - Liste de plantes

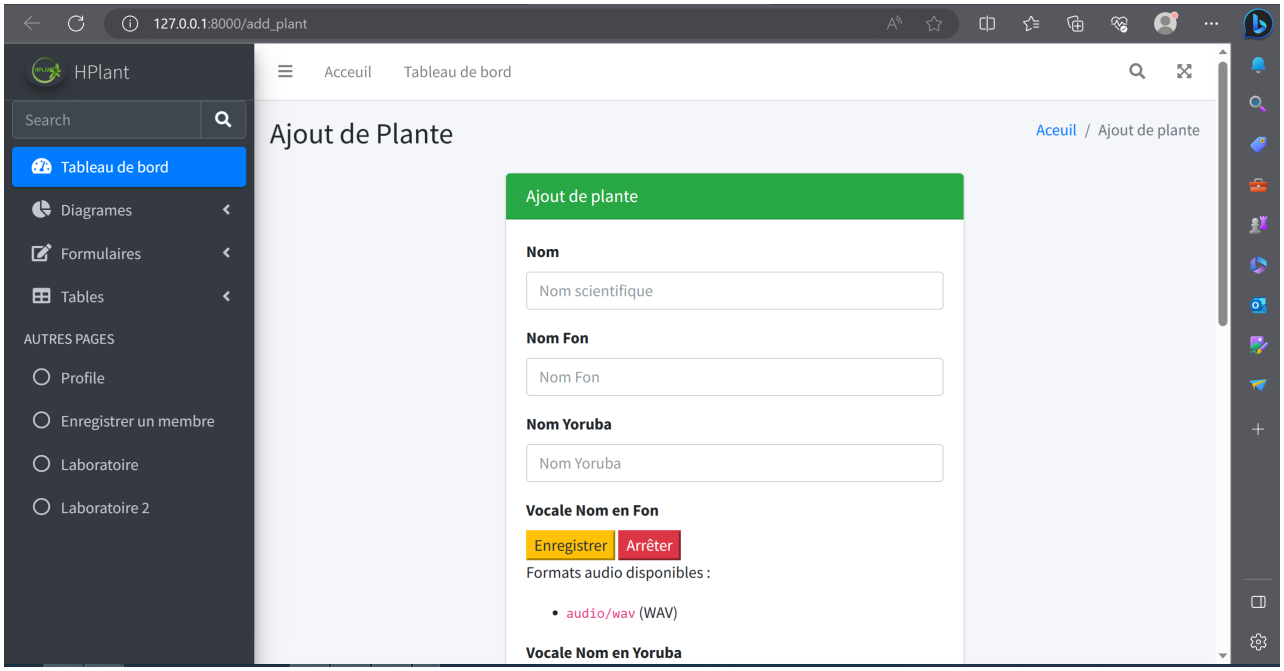


FIGURE 3.7 : Page d'administration - Ajout de plantes

3.2 Discussion

Conformément au cahier des charges, notre projet comprend une application mobile et une application web. L'application mobile valorise des ressources médicinales validées par des personnes agréées, ce qui signifie que les informations concernant les remèdes sont fiables et peuvent être appliquées correctement. Avec notre application web servant de tableau de bord, nous pouvons gérer les données de notre système et garantir la mise à disposition des utilisateurs de bonnes informations utiles dans le domaine de la phytothérapie.

Conclusion

Ce chapitre nous a permis de présenter les résultats obtenus après l'implémentation de notre système. L'objectif principal est de comparer les résultats obtenus avec les objectifs définis au préalable. À cet effet, nous pouvons affirmer que nos objectifs ont tous été atteints.

Conclusion Générale et Perspectives

Le travail réalisé nous a permis de développer un outil qui constitue une ressource précieuse et considérable dans le domaine de la phytothérapie. Grâce à une analyse approfondie de l'existant et une définition complète des besoins, nous avons pu effectuer une modélisation technique qui a servi de base à la conception effective de notre application. Il est désormais facile pour tout utilisateur de consulter rapidement une grande quantité d'informations sur les plantes médicinales et les remèdes traditionnels du Bénin, quel que soit son lieu de résidence. Notre outil se positionne ainsi comme un véritable guide de soins et de bien-être pour les praticiens et les personnes intéressées par la phytothérapie.

En dépit des nombreuses fonctionnalités déjà intégrées à notre solution, il existe plusieurs perspectives d'amélioration pour renforcer davantage son utilité et son accessibilité. Parmi ces pistes d'évolution :

- L'intégration de plusieurs langues parlées au Bénin constituerait un apport significatif, permettant à toutes les couches de la population de profiter des avantages de notre solution, quelle que soit leur langue maternelle ;
- Une traduction améliorée des informations dans les langues locales du Bénin renforcerait la compréhension et garantirait la fiabilité des données proposées par notre application ;
- La mise en place d'une fonctionnalité de géolocalisation des plantes médicinales et de leurs points de vente potentiels permettrait aux utilisateurs de se procurer facilement ces plantes, optimisant ainsi l'efficacité de leur usage ;
- Le développement d'une fonctionnalité d'intelligence artificielle, capable de proposer différents remèdes pour une plante donnée, et ce dans les langues locales, rendrait notre solution encore plus innovante et attractive dans le secteur de la phytothérapie.

Webographie

[Cha08] CHARLINE. *Phytothérapie*. 2008. URL : https://www.sante-sur-le-net.com/sante-quotidien/sante-naturelle/phytotherapie/. consulté le 25 Avril 2023.

[Wfi10] WFING. *Présentation du language de modélisation unifié (UML)*. 2010. URL : https://www.cybermedian.com/fr/unified-modeling-language-uml-introduction/. consulté le 25 Mars 2023.

[Emm12] Marc Egrot EMMANUELLE SIMON. *Médicaments néotraditionnels : une catégorie pertinente ?* 2012. URL : https://www.cairn.info/revue-sciences-sociales-et-sante-2012-2-page-67.htm. consulté le 25 Avril 2023.

[Tec12] TECHOPEDIA. *Qu'est-ce que le langage de modélisation ? - définition de techopedia*. 2012. URL : https://fr.theastrologypage.com/modeling-language. consulté le 25 Mars 2023.

[Fan13] FANDROID. *Une API REST, qu'est-ce que c'est ?* 2013. URL : https://www.redhat.com/fr/topics/api/what-is-a-rest-api. consulté le 25 Mars 2023.

[fra13] Oracle FRANCE. *Qu'est ce qu'un système de gestion de base de données*. 2013. URL : https://www.oracle.com/fr/database/systeme-gestion-base-de-donnees-sgbd-definition.html. consulté le 25 Mars 2023.

[red13] JDNn REDACTION. *Bootstrap : définition, tutoriels, astuces, pratiques*. 2013. URL : https://www.journaldunet.com/web-tech/developpeur/1159810-bootstrap-definition-tutoriels-astuces-pratiques/. consulté le 25 Mars 2023.

[Tul13] TULEAP. *Comprendre la méthode Agile Scrum en 10 mi*. 2013. URL : https://www.tuleap.org/fr/agile/comprendre-methode-agile-scrum-10-minutes. consulté le 25 Mars 2023.

[Fan14] FANDROID. *Qu'est-ce que Flutter, l'outil permettant de créer des applications Android et iOS ?* 2014. URL : https://www.frandroid.com/android/535194_quest-ce-que-flutter-loutil-permettant-de-creer-des-applications-android-et-ios. consulté le 25 Mars 2023.

[Moz14] MOZILLA. *Introduction à Django*. 2014. URL : https://developer.mozilla.org/fr/docs/Learn/Server-side/Django/Introduction. consulté le 25 Mars 2023.

[Ora15] ORACLE. *Qu'est ce que PostgreSQL*. 2015. URL : https://www.oracle.com/fr/database/definition-postgresql.html. consulté le 25 Mars 2023.

[Wik15] WIKIPEDIA. *Git*. 2015. URL : https://fr.wikipedia.org/wiki/Git. consulté le 25 Mars 2023.

[Dat16] DATASCIENTEST. *MySQL, tout comprendre au logiciel de gestion de donnnées relationnelles*. 2016. URL : https://datascientest.com/mysql-tout-comprendre. consulté le 25 Mars 2023.

[Dat17] DATASCIENTEST. *FastAPI : tout savoir sur le framework web Python le plus utilisé pour le Machine Learning*. 2017. URL : https://datascientest.com/fastapi. consulté le 25 Mars 2023.

[Fre17] FRENCHXINHUANET. *Bénin : plus de 80% de la population béninoise font recours à la médecine traditionnelle*. 2017. URL : https://french.xinhuanet.com/2017-11/18/c_136761112.htm. consulté le 25 Avril 2023.

[Fan18] FANDROID. *L'architecture MVC : Qu'est ce que c'est*. 2018. URL : https://talks.freelancerepublik.com/comprendre-utiliser-architecture-mvc/. consulté le 25 Mars 2023.

[Plaa] PLAYSTORE. *African Natural Remedies*. URL : https://play.google.com/store/apps/details?id=com.africamedicinalplants.app&hl=fr. consulté le 25 Avril 2023.

[Plab] PLAYSTORE. *Flora Incognita*. URL : https://play.google.com/store/search?q=Flora%20Incognita&c=apps&hl=fr. consulté le 25 Avril 2023.

[Plac] PLAYSTORE. *Herbal Healing Remedies*. URL : https://play.google.com/store/apps/details?id=com.fatbelly.herbalhomeremedies&hl=fr. consulté le 25 Avril 2023.

[Plad] PLAYSTORE. *HerbList*. URL : https://play.google.com/store/search?q=HerbList&c=apps&hl=fr. consulté le 25 Avril 2023.

[Plae] PLAYSTORE. *Medica Herbal*. URL : https://play.google.com/store/apps/details?id=com.limalustini.herbalhealth&hl=fr. consulté le 25 Avril 2023.

[Plaf] PLAYSTORE. *Medicinal Plants Encyclopedia*. URL : https://play.google.com/store/apps/details?id=com.soft24hours.dictionaries.dictionary8&hl=fr. consulté le 25 Avril 2023.

[Plag] PLAYSTORE. *MedicPlant*. URL : https://play.google.com/store/apps/details?id=com.bontwui.plantelite&hl=fr. consulté le 25 Avril 2023.

[Plah] PLAYSTORE. *MyRemedy*. URL : https://play.google.com/store/apps/details?id=com.myremedy.plantas.medicinales.medicinal.plants.app&hl=en&pli=1. consulté le 25 Avril 2023.

[Plai] PLAYSTORE. *PLantes Médicinales*. URL : https://play.google.com/store/apps/details?id=com.bontwui.plantesmedicinales&hl=fr. consulté le 25 Avril 2023.

Table des matières

Dédicace ii

Remerciements iii

Résumé iv

. iv

Abstract v

. v

Liste des figures vi

Liste des acronymes vii

Introduction 1

1 Etat de l'art 3

Introduction 3

1.1 La phytothérapie 3

1.2 Analyse de l'existant 4

Conclusion 7

2 Méthodes et matériels 9

Introduction 9

2.1 Analyse 9

2.1.1 Analyse des besoins 9

2.1.2 Les besoins fonctionnels 10

2.1.3 Les besoins non fonctionnels 11

2.2 Language de modélisation 11

2.2.1 Le langage UML 11

2.3 Conception 12

2.3.1 Modélisation fonctionnelle 12

2.3.2 Modélisation statique 15

2.3.3 Modélisation dynamique 16

2.4 Choix techniques 17

2.4.1 Moteur de base de données 18

2.4.2 Technologies utilisées 19

2.4.3 Architectures logicielles 21

2.4.4 Architecture du système 22

2.4.5 Sécurité de l'application 22
Conclusion 23

3 Réalisation et Résultats **24**
Introduction 24
3.1 Application mobile HPlant 24
3.2 Discussion 29
Conclusion 29

Conclusion **30**

Bibligraphie **31**

Table des matières **33**