



N° d'ordre :/....



Université Cadi Ayyad
Ecole Nationale des Sciences Appliquées de Safi
Département Informatique, Réseaux et Télécommunications (IRT)

MEMOIRE **de** **PROJET DE FIN D'ETUDES**

pour l'obtention du diplôme :
INGENIEUR D'ETAT
en Génie Télécommunications et Réseaux

SUIVI DE PRODUCTION
Réalisation de modules de
facturation

AFD.TECH
YOUR DIGITAL TEAM

Réalisé Par
Djiby NDIAYE

Effectué à
AFD NETWORK SOLUTIONS - Rabat

Encadré à l'ENSAS par :
Prof. Kamal BARAKA

Encadré à AFD TECH par :
Mme Manal ZETTAM

Soutenu le /06/2019 devant le jury composé de :

Mr. Anouar DALLI(président), Professeur à l'ENSA de Safi
Mr. Mohamed MADIAFI, Professeur à l'ENSA de Safi
Mr. Kamal BARAKA(encadrant), Professeur à l'ENSA de Safi
Mme Manal ZETTAM, Développeur chez AFD TECH

Année Universitaire : 2018/2019

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

Au meilleur des pères El HADJI SOCE NDIAYE

A l'amour de ma vie, ma maman FATOU NIANG

Qui n'ont jamais cessé de formuler des prières à mon égard, de me soutenir et de

m'épauler pour que je puisse atteindre mes objectifs

A mes grands-parents partis sans me dire au revoir, qu'ALLAH les accordent le

paradis.

A mes frères et sœurs : Coumba, Pape Alioune, Thierno, Seyni et à toute ma famille

A mon jumeau Ibrahima Seck, mon meilleur ami Mamadou Niang

A ma très chère Nourelhouda Benaffoune toujours présente

A toute ma famille

A tous mes autres amis

A tous ceux que j'aime et ceux qui m'aiment

Remerciements

« Je remercie ALLAH LE TOUT PUISSANT de m'avoir donné le courage, la volonté, et j'en passe, d'achever ce parcours et sans LEQUEL il n'aurait jamais été accompli. »

Avant tout propos, je saisis l'occasion pour remercier toute personne, physique ou morale, ayant contribué à la réalisation de cette expérience fructueuse.

Mes remerciements les plus sincères, accompagnés de toute ma gratitude vont tout d'abord à mes parents, qui sans eux, rien ne serait accompli.

Je pense aussitôt après à tout le personnel de AFD TECH

Particulièrement à mon maître de stage Manal ZETTAM, mon manager et directeur du centre de Rabat Monsieur Aziz ACHMIT.

Je tiens tout particulièrement à témoigner toute ma reconnaissance à Monsieur Kamal BARAKA – mon encadrant à l'ENSA de Safi - pour son encadrement, la confiance qu'il m'a accordée, ses conseils qu'il n'a cessé de me prodiguer, ses encouragements, ses enseignements et sa disponibilité,

Sans oublier tous mes Professeurs à l'ENSA durant la formation.

Enfin, mes remerciements vont également à tous ce qui m'ont soutenu durant mon séjour au Maroc en particulier mon oncle, ami et grand frère Ibrahima NDIAYE, mon confident et petit frère Pape Alioune NDIAYE, la communauté subsaharienne de Safi, mes promotionnaires et tous mes amis marocains.

Résumé

Le présent travail s'inscrit dans le cadre de projet de fin d'études pour l'obtention du diplôme d'ingénieur en Réseaux et Télécommunications à l'École Nationale des Sciences Appliquées de Safi (ENSAS). Ce stage effectué au sein du groupe AFD TECH, concrétisant une nouvelle vision que l'entreprise projette d'adopter pour ses projets futurs, celle de se servir d'une application web pour optimiser la gestion des demandes et des réalisations des projets clients. Il a été soulevé que la transition de micro-services vers du monolithique nécessite une étude architecturale et une conception des composants.

Donc mon projet consiste à rajouter un module Drupal 8 basé sur l'architecture Symfony (PHP) ainsi que de développer un modèle pour la génération automatique des factures qui permet d'assurer.

Abstract

Liste des acronymes



❖ **D8** Drupal 8



❖ **HTTP** Hypertext Tranfer Protocol



Table des figures

Figure 1 Logo de l'entreprise d'accueil.....	5
Figure 2 Implémentations de AFD.....	7
Figure 3 Organisation AFD Tech.....	8
Figure 4 Une Éthique Et Des Certifications d’AFD.TECH.....	8
Figure 5 Organisation AFD TECH Rabat	9
Figure 6 Modèle MVC	19
Figure 7 Logo PHP.....	20
Figure 8 Logo Symfony	21
Figure 9 Logo Drupal.....	22
Figure 10 Drupal 8	22
Figure 11 Arborescence des fichiers D8	23
Figure 12 Logo SQL Server	24
Figure 13 Architecture module D8.....	25
Figure 14 Architecture complète module D8.....	26

Liste des tableaux

Tableau 1 Backlog du produit	16
------------------------------------	----

Table des matières

Dédicaces	ii
Remerciements	iii
Résumé	iv
Abstract	v
Liste des acronymes	vi
Table des figures	vii
Liste des tableaux	viii
Introduction générale.....	1
Chapitre I.....	4
Généralités sur le stage.....	4
1.1 Présentation de l'entreprise	5
1.1.1 Présentation de AFD TECH.....	5
1.1.2 AFD TECH : services et solutions	5
1.1.3 Place de l'entreprise dans le marché	6
1.1.3 Structure du groupe AFD TECH.....	7
1.1.4 AFD TECH Rabat	8
1.2 Présentation générale du projet	9
1.2.1 Problématique.....	9
1.2.2 Solution proposée.....	10
1.2.2 Objectifs à atteindre	10
Conclusion.....	10
Chapitre II	11
Etat de l'art.....	11
2.1 Présentation de la facturation	12

2.1.1 Terminologie	12
2.1.2 La facturation d'un service.....	12
2.1.3.....	12
Chapitre III	13
Analyse et Spécifications des besoins	13
3.1 Spécification des besoins	14
3.1.1 Identification des acteurs.....	14
3.1.2 Besoins fonctionnels	14
3.1.3 Besoins non fonctionnels	15
3.2 Backlog du produit.....	15
3.2 Modélisation des besoins fonctionnels.....	16
3.2.1 Diagrammes de cas d'utilisation	16
Chapitre IV	18
Réalisation	18
4.1 Environnement technique.....	19
4.1.1 Le modèle MVC.....	19
4.1.2 Le langage PHP	19
4.1.3 Le framework Symfony	20
4.1.4 Le CMS Drupal	21
4.1.5 SQL Server.....	24
4.2 Réalisation.....	25
4.2.1 Architecture d'un module Drupal 8	25
4.2.2 Les modules de la facturation.....	26
Conclusion générale	28

Introduction générale

De nos jours, l'informatique est considérée comme un outil indispensable à toute entreprise qui ne veut pas rester en marge de la digitalisation et de la mondialisation. En effet, elle est apparue depuis longtemps comme un soutien aux différentes opérations logistiques des entreprises.

Avec la mondialisation technologique, la digitalisation et le besoin croissant des sociétés en matière d'information et de capacité logistique, ce soutien a évolué dans le temps et dans l'espace, et même s'est accru grâce à l'amélioration des systèmes informatiques, ainsi qu'à la perpétuelle performance du matériel informatique ainsi que les technologies utilisées.

Cela s'est matérialisé notamment par la réduction progressive des coûts et la rapidité du traitement des données. Cette évolution continue de sorte qu'il est impossible, voire impensable aujourd'hui, de gérer une entreprise sérieuse sans l'informatiser voir l'a numérisée. Avec l'introduction de l'informatique comme moyen de gestion des entreprises, le monde de l'entreprise vient de trouver une solution à ses multiples problèmes liés, notamment, au coût de l'information, à la communication, à l'enregistrement des données et aux différents calculs comptables. Désormais, les évolutions récentes de l'informatique appellent à reconsidérer la dynamique structurelle et fonctionnelle des entreprises. A cet égard, et dans le contexte actuel de concurrence accrue, le système d'information des entreprises demande à être actualisé en permanence suivant la nature de l'environnement concurrentiel et c'est dans ce contexte que notre travail se situe.

A cet effet, dans le cadre du stage du projet de fin d'études pour l'obtention du diplôme d'ingénieur en Télécommunications et Réseaux, le groupe AFD TECH Rabat m'a confié le développement de **modules de facturation** pour le projet de la mise en place d'une application web qui s'intitule « **Suivi de production** »

Ladite solution explique nettement les différentes étapes suivies pour réaliser le travail demandé. Il comprend les chapitres suivants :

- Chapitre 1 : où nous faisons une présentation générale de la structure d'accueil et du projet
- Chapitre 2
- Chapitre 3

- Chapitre 4
- Chapitre 5

Chapitre I

Généralités sur le stage

Ce chapitre introductif est consacré à la présentation du cadre spatio-temporel du stage. Dans un premier temps, l'entreprise d'accueil AFD TECH sera présentée : sa structure ses partenaires, ses missions et ses domaines d'activités, ainsi que sa place dans le marché. Dans un second temps il sera question de définir le sujet du projet du stage : son origine et son contexte, la problématique et les objectifs à atteindre.

1.1 Présentation de l'entreprise

1.1.1 Présentation de AFD TECH

AFD Technologies, leader des services télécoms, a été créée en 1998 par Francis JOYAUD et Jérôme PICARD. Partenaires de l'ensemble des opérateurs (Orange, SFR, Bouygues Télécom, équipementiers (Ciena, Huawei, Nokia) et intégrateurs français (Spie, Graniou, SNEF), AFD Technologies regroupe un grand réseau d'experts des télécommunications en France et s'impose aujourd'hui comme un acteur incontournable du secteur. AFD Tech participe au maintien et à l'amélioration de la qualité des usages des réseaux de l'opérateur client et intervient également en amont sur les études d'ingénierie, les déploiements de nouveaux sites et de nouvelles technologies aussi bien sur les réseaux mobiles que fixes et en phase finale lors de l'optimisation préalable aux ouvertures commerciales.

Comptant plus de 900 collaborateurs en France et à l'étranger, AFD réalise un chiffre d'affaires de plus de 65 millions d'euros. Leurs implantations couvrent l'ensemble du territoire français. Des agences sont également présentes au Maroc et au Belgique.



Figure 1 Logo de l'entreprise d'accueil

1.1.2 AFD TECH : services et solutions

Pour répondre aux attentes de ses clients, AFD Technologies a su proposer des solutions

- De Managed Solutions pour assurer la prise en charge de périmètres entiers sous différentes formes :
 - Supervision,
 - Mesure,
 - Production,
 - Assistance à maîtrise d'ouvrage,
 - Transformation.
- De Consulting c'est-à-dire engager des moyens pour proposer aux clients les meilleures expertises possibles
 - Mobilisation de compétences opérationnelles,
 - Garantie d'une continuité de services.

Les prestations sont réalisées au sein des Solution Centers ou dans les agences régionales et pour certains projets dans les locaux des clients. Les MSO couvrent plusieurs aspects des projets clients avec des métiers variés :

- Engineering & configuration management
- Déploiement de réseau
- Support technique
- Network performance management
- Supervision, Incident & Fault management
- Métrologie QoS & QoE
- Audits & Process Reengineering

Les opérations effectuées peuvent aussi bien porter sur les réseaux fixes que sur les réseaux mobiles dans les domaines de la VoIP et de la data.

1.1.3 Place de l'entreprise dans le marché

En fournissant des solutions et des services adaptés à ses clients, AFD mise sur l'avenir pour devenir le partenaire privilège de ses clients. Son avantage concurrentiel repose sur un positionnement fort et unique. En effet, à la différence de ses concurrents qui sont plus généralistes comme ALTEN, ALTRAN ou CAPGEMENI en France, et ZTE, SIGMA TEL, AFD TECHNOLOGIES a comme particularité d'être 100% spécialisée dans les Services des Réseaux et des Télécommunications. Sa principale valeur ajoutée repose alors sur cette spécialisation qui fait qu'elle a une visibilité considérable sur les projets portant sur son domaine d'activité.

De ce fait, AFD TECHNOLOGIES s'impose face à ses concurrents dans la mesure où son expertise dans les réseaux télécoms et sa spécialisation dans ce domaine inspirent confiance à l'ensemble de ses clients du monde télécom. AFD TECH a acquis son expérience durant les premières années sur des projets externalisés, ce qui a contribué à faire reconnaître la société comme spécialiste dans ses domaines : Etude, Projets d'intégration, dévalidation, Expertise technique ou fonctionnelle etc.

C'est ainsi que AFD a poursuivi sa croissance de manière soutenue pour devenir en l'espace d'un peu plus d'une décennie le leader des services Télécoms en France. A ce jour, elle est toujours indépendante de tout grand groupe industriel et ambitionne d'être un acteur incontournable de dimension internationale. S'appuyant sur les meilleures compétences et sur une stratégie de spécialisation, son objectif est d'atteindre les 100 millions d'euros de chiffre d'affaires en fin 2018. Une structure d'appui servant d'interface entre le secteur privé (qu'elle

représente) et l'Etat. Elle contribue par ailleurs à la promotion de ce secteur par l'assistance, l'encadrement et la formation des acteurs du monde économique.

1.1.3 Structure du groupe AFD TECH

Le siège social d'AFD Technologies est implanté à Paris (Avenue des Champs-Élysées) et dispose d'un local à Clichy où travaillent les managers sur des projets stratégiques appelés «Forfaits ». Le groupe possède également des entités sur l'ensemble du territoire français, à savoir à Lyon, à Aix-en-Provence, à Nantes et à Strasbourg. Par ailleurs, au-delà de sa présence en France, AFD déploie son activité un peu partout dans le monde et notamment au Luxembourg et en Belgique par le biais d'AFD Belgium.

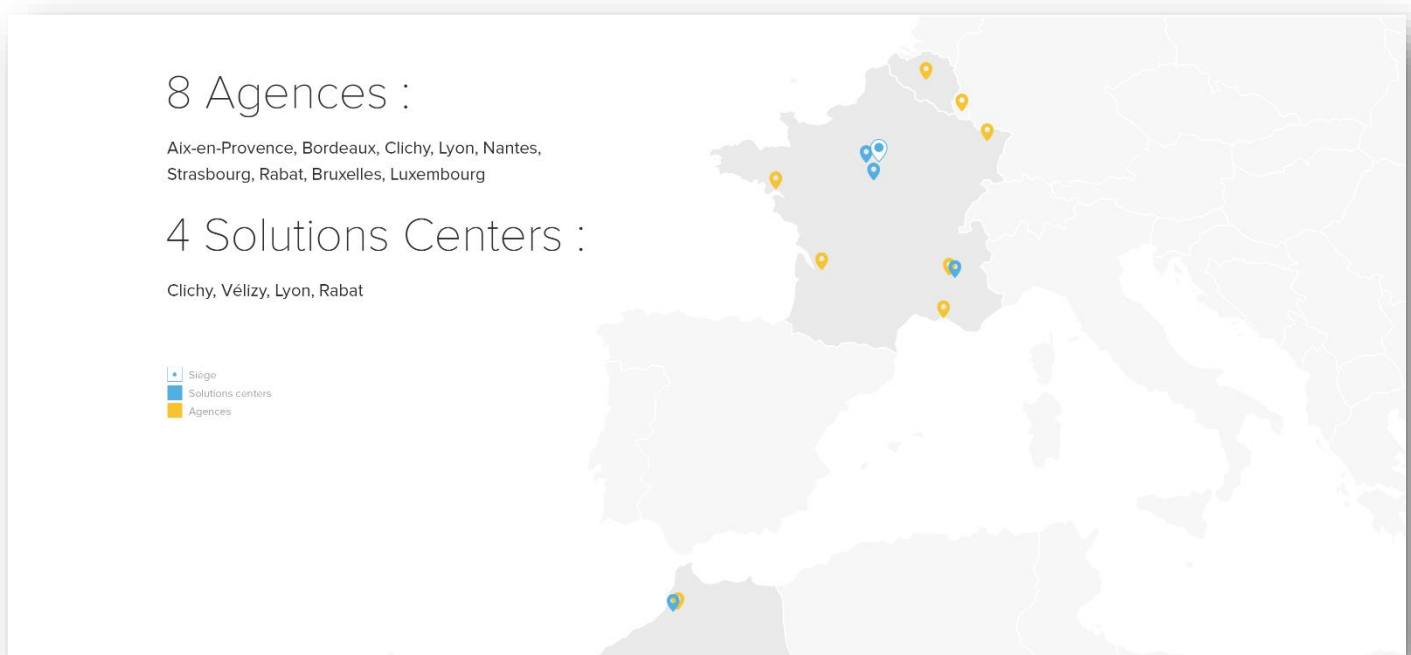


Figure 2 Implémentations de AFD

Afin de poursuivre son développement à l'échelle internationale, AFD Technologies est désormais présent au Maroc au travers de sa filiale Network Solutions SARL AU, basée à Rabat. Ses activités permettront à AFD Technologies de s'engager davantage sur le marché du Maghreb et de l'Afrique subsaharienne

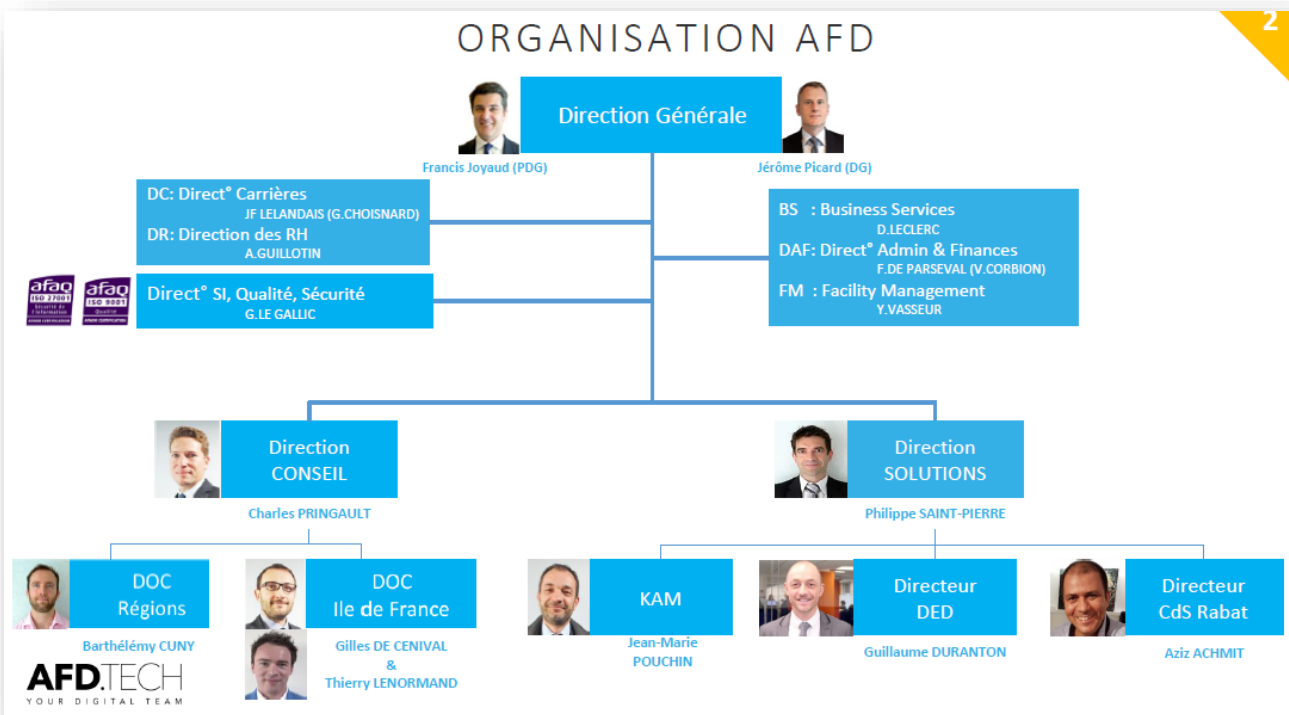


Figure 3 Organisation AFD Tech

Cependant, le développement durable, la cohésion sociale et l'éthique des affaires sont au cœur de leurs préoccupations et de leurs politiques RSE. Certifiés ISO 9001 et ISO 27001, ils s'engagent au quotidien pour la qualité et la sécurité de leurs clients.



Figure 4 Une Éthique Et Des Certifications d'AFD.TECH

1.1.4 AFD TECH Rabat

Depuis plusieurs années, AFD TECH est implanté au Maroc. Ce pôle est dynamique et il prône la parité hommes-femmes.

Le centre de service accueille aujourd'hui de nombreux collaborateurs et leur nombre ne cesse d'augmenter. Les projets auxquels ils prennent part sont les mêmes que pour les centre de service de France. Ce site est également une chance pour les collaborateurs du NearShore car ces derniers ont la possibilité de venir en France dans le cadre d'un programme de mobilité internationale.

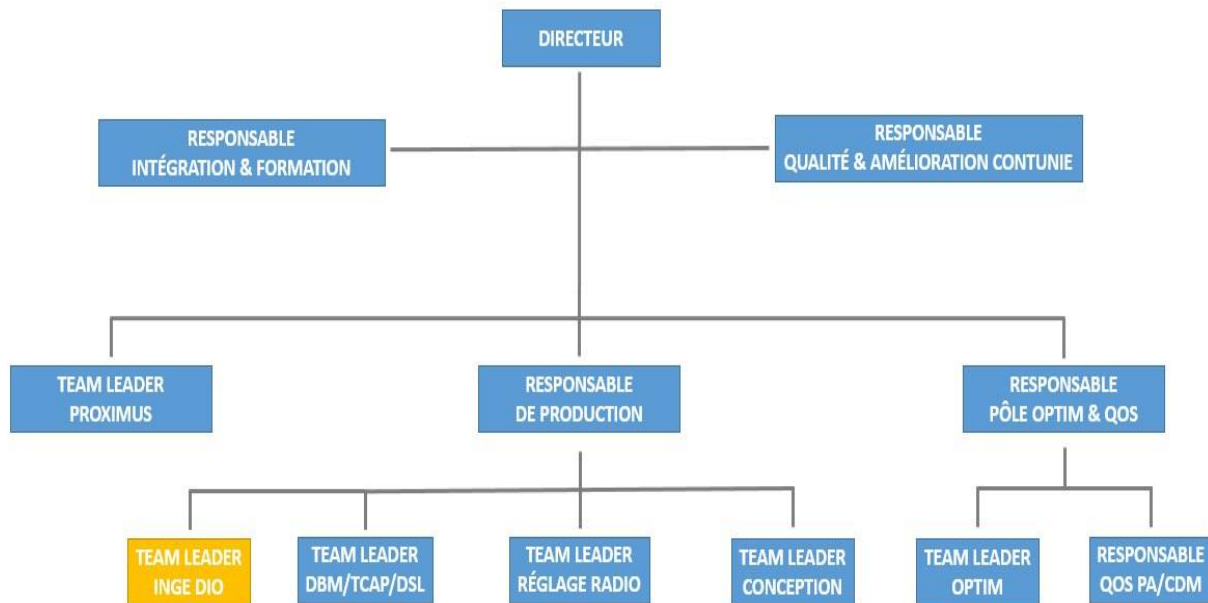


Figure 5 Organisation AFD TECH Rabat

1.2 Présentation générale du projet

1.2.1 Problématique

Parmi les principales activités de l'équipe support d'AFD TECH, ce sont la conception et le développement des applications web avec un grand volet dédié à la maintenance corrective soit-elle, adaptative ou encore évolutive. Or, un souci permanent des entreprises, est d'optimiser au maximum ce processus de développement et de maintenance afin de gagner le temps et augmenter leurs chiffres d'affaires.

Par ailleurs, un logiciel fortement couplé présente la plus grande difficulté lorsque les équipes cherchent à changer une partie du système, ainsi les équipes peuvent répéter des tâches plusieurs fois. Au fur et à mesure que le périmètre du système grandit le couplage limite la portée du changement et complique la modification et la réutilisabilité. Le moyen le plus simple pour résoudre ces genres de problème est souvent de tisser encore plus d'interdépendances. Ceci a des conséquences fâcheuses en termes de productivité. D'où, la nécessité d'une architecture plus flexible, facilement maintenable.

L'entreprise utilise des documents Excel comme un gestionnaire des tâches et des services qui permettent de présenter le type de demande, le demandeur, le réalisateur et l'état de chaque service de la demande à la livraison.

Alors qu'une solution web serait plus facile et plus efficace pour sauvegarder les demandes suivre l'état des demandes et la production des collaborateurs.

1.2.2 Solution proposée

Tenant compte des critiques existantes énoncées dans la problématique ci-dessus, *AFD TECH* a proposé une solution qui répond aux objectifs donnés et qui pallie aux lacunes constatées au niveau du processus existant ou améliorant ce dernier. Dans ce contexte, nous sommes amenés, donc à implémenter une application web qui consiste à la mise en place d'une solution d'un système de suivi de production. Notre solution présente beaucoup des avantages et elle offre deux grands espaces : le premier concerne les collaborateurs et la gestion de leurs activités et le deuxième concerne les clients.

1.2.2 Objectifs à atteindre

Notre application mise sur de bonnes ressources afin de favoriser le développement de l'entreprise et créer une dynamique d'équipe cohérente. Alors, nous pouvons présenter les principaux avantages et les objectifs globaux de notre solution :

- La mise en place d'une nouvelle base de données où toutes les données relatives à la production de documents, aux collaborateurs ainsi qu'aux projets seront centralisées,
- Les données concernant la production, les projets traités, les demandes et leurs états,
- Les utilisateurs de l'application, les droits appropriés à chacun et les différents profils,
- La connexion en temps réel.

Conclusion

Chapitre II

Etat de l'art

Notre projet de fin d'études s'intègre sur l'un des outils et techniques de facturation des services offerts par AFD TECH. C'est dans cette optique que nous avons vu dans l'obligation de présenter dans ce chapitre le concept de la facturation, de service, d'activité ainsi que le principe de facturation par unité d'œuvre.

2.1 Présentation de la facturation

2.1.1 Terminologie

2.1.1.1 Qu'est-ce qu'un service ?

On appelle service tout ce qui est réalisé par l'entreprise pour ses clients. Cela passe d'abord par une demande du client via un email, qui peut être pour un ou plusieurs services. Un service peut aussi faire l'objet d'une ou de plusieurs reprises.

2.1.1.2 Le catalogue de service

Le Catalogue de Service est un document utilisé pour la facturation d'un service donné. Donc chaque service est associé à un catalogue de services. Ce dernier contient une liste d'unités d'œuvres.

2.1.1.3 L'unité d'œuvre

Une unité d'œuvre est une ligne de calcul d'un catalogue de service. Il ne peut être lié qu'à un seul catalogue de service. Un service est facturé à partir des unités d'œuvres sélectionnés.

2.1.2 La facturation d'un service

2.1.3

Chapitre III

Analyse et Spécifications des besoins

Avant de commencer notre projet nous proposons de commencer par une phase de spécifications pour bien organiser, clarifier les tâches de notre projet et suivre une bonne méthodologie. Ce chapitre consiste donc à déterminer les besoins fonctionnels et les objectifs visés dans le cahier des charges tout en respectant certaines contraintes correspondantes aux besoins non fonctionnels de notre projet.

3.1 Spécification des besoins

L'analyse du sujet et des différentes problématiques posées par les outils existants ainsi que la compréhension des besoins utilisateurs a permis de dégager les fonctionnalités qu'offre notre application finale. Les contraintes auxquelles est soumis le système pour sa réalisation et son bon fonctionnement seront décrites par la suite comme étant besoins non fonctionnelles.

3.1.1 Identification des acteurs

Dans le cadre de notre analyse, les acteurs que nous avons pu identifier sont :

- **L'administrateur** : qui est un utilisateur possédant tous les droits et privilèges.
- **Le manager /RT** :
 - ✓ Apte à définir et insérer une formule
 - ✓ Facturer un service
 - ✓ Créer un catalogue de service
 - ✓ Ajouter les unités d'œuvres du catalogue
 - ✓ Affecter des tâches aux collaborateurs
- **Le collaborateur** : chargé de la réalisation des unités d'œuvres.

3.1.2 Besoins fonctionnels

Dans cette partie, nous exposons l'ensemble des besoins fonctionnels auxquels devraient répondre notre application. Notre projet consiste à développer une solution de mise à disposition de l'entreprise. Les besoins fonctionnels et les attentes vis-à-vis de notre application dépendent d'un acteur à un autre. Pour cela, nous avons décrit pour chaque acteur les besoins fonctionnels qui lui sont associés, afin de résoudre les problèmes cités dans le chapitre précédent. Les besoins fonctionnels auxquels notre application doit répondre se résument dans les points suivants :

Le système doit permettre :

- L'authentification des utilisateurs par un login et un mot de passe pour accéder aux différentes fonctionnalités.
- Le contrôle d'accès des utilisateurs aux différentes fonctionnalités, en tenant compte des rôles.

Le système doit permettre à l'administrateur de :

- **Gérer les utilisateurs.**

Le système doit permettre aux de :



3.1.3 Besoins non fonctionnels

Ce sont les besoins techniques décrivant tous les contraintes auxquelles est soumis le système pour sa réalisation et son bon fonctionnement.

La nature du projet exige certaines règles à respecter. Pour cela l'ensemble des extensions à réaliser doivent respecter les besoins suivants :

- **Ergonomie de l'interface**

L'interface de notre application doit être ergonomique et conviviale. Aussi, elle doit être accessible par tous les utilisateurs, quelles que soient leurs caractéristiques et leurs moyens d'accès à l'information.

- **Fiabilité**

Les résultats apportés par l'application doivent être fiables et reflètent effectivement l'état de la base au moment de son interrogation, c'est-à-dire lors de la mise à jour des données.

- **Disponibilité**

Notre application doit être disponible à tout instant pour être utilisée par n'importe quel utilisateur, et doit être facilement accessible via n'importe quel ordinateur.

- **Sécurité**

Notre application contient des données confidentielles et des informations sensibles de la société, donc elle doit respecter les règles relatives à la sécurité de l'entreprise et des systèmes informatiques.

3.2 Backlog du produit

Dans cette partie nous allons présenter le Backlog du produit qui correspond à une liste à priorité des besoins et des exigences du client.

Nous présentons le tableau 1 qui résume le Backlog du produit relatif à notre solution et qui énumère les champs suivants :

Titre	En tant que	Je souhaite	Afin de
Créer un catalogue	Manager /RT	Créer un catalogue de service	Répertorier le service
Ajouter service	Manager /RT	Ajouter un service demandé par un client	Réaliser/Facturer
Remplir un catalogue	Manager /RT	Ajouter les unités d'œuvres d'un catalogue	Permettre la facturer du service relié à ce catalogue
Ajouter une formule	Manager /RT	Ajouter la formule de calcul d'une unité d'oeuvre	Permettre la facturer du service relié à ce catalogue
Facturer un service	Manager /RT	Facturer un service	Répondre au clients

Tableau 1 Backlog du produit

3.2 Modélisation des besoins fonctionnels

Une étude approfondie des besoins fonctionnels, s'avère indispensable avant d'entamer la conception afin d'obtenir, d'une manière plus formelle, une vue globale sur les exigences de notre application. Cette partie présente alors une modélisation des besoins en faisant recours aux concepts fondamentaux d'UML, à savoir le diagramme de cas d'utilisation.

3.2.1 Diagrammes de cas d'utilisation

Un cas d'utilisation est une abstraction d'une partie du comportement du système par une instance d'un acteur. Pour l'acteur identifié, il convient de rechercher les différents profils métiers selon lesquels il utilise les systèmes et de les modéliser en utilisant une notation simple et compréhensible par tous. C'est pour cette raison que nous allons présenter sous forme des cas d'utilisation, l'ensemble des fonctionnalités offerts par le système pour nos acteurs.

2.1.1.3 Diagramme de cas d'utilisation global

La figure ... représente le diagramme de cas d'utilisation global souhaité.

Chapitre IV

Réalisation

4.1 Environnement technique

4.1.1 Le modèle MVC

MVC Pattern est l'abréviation de *Model-View-Controller Pattern*. Ce modèle est utilisé pour séparer les préoccupations de l'application.

- **Modèle** - Le modèle représente un objet ou un *POJO JAVA* portant des données. Il peut également avoir une logique pour mettre à jour le contrôleur si ses données changent.
- **Vue** - La vue représente la visualisation des données contenues dans le modèle.

Contrôleur - Le contrôleur agit à la fois sur le modèle et la vue. Il contrôle le flux de données dans l'objet de modèle et met à jour la vue chaque fois que les données changent. Il garde la vue et le modèle séparés.

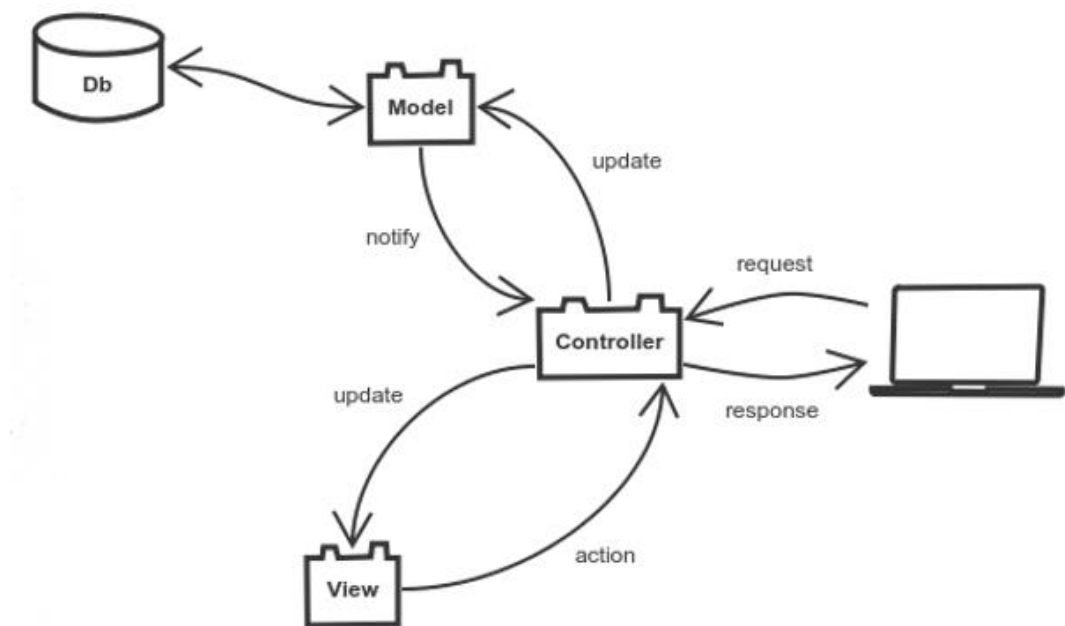


Figure 6 Modèle MVC

4.1.2 Le langage PHP

PHP: Hypertext Preprocessor, plus connu sous son sigle **PHP** (acronyme récursif), est un langage de programmation libre, principalement utilisé pour produire des pages Web dynamiques via un serveur HTTP, mais pouvant également fonctionner comme n'importe quel langage interprété de façon locale. PHP est un langage impératif orienté objet.

PHP a permis de créer un grand nombre de sites web célèbres, comme Facebook, Wikipédia, etc. Il est considéré comme une des bases de la création de sites web dits dynamiques mais également des applications web.

PHP est un langage de script qui est particulièrement adapté au développement web. Rapide et flexible il intègre tous les outils nécessaires à la création de sites dynamiques.



Figure 7 Logo PHP

4.1.3 Le framework Symfony

Symfony est un ensemble de composants PHP ainsi qu'un framework MVC libre écrit en PHP. Il fournit des fonctionnalités modulables et adaptables qui permettent de faciliter et d'accélérer le développement d'un site web. Le framework Symfony offre les avantages suivants :

- ❖ Une organisation propre du projet
- ❖ L'architecture MVC (Modèle Vue Contrôleur) permet de découper le code représentant la logique métier de l'application et le code de présentation des vues. Ainsi, un intégrateur web voir même un webdesigner n'aura aucun mal à intervenir sur la partie présentation (vues) du projet, sans avoir à intervenir sur des fichiers PHP complexes.
- ❖ Favorise la réutilisation de code, la création de tests automatisés (tests unitaires avec phpUnit ou Atoum et tests fonctionnels avec phpUnit ou Behat) et le respect des recommandations PHP-FIG (Des recommandations mondiales pour une meilleure interopérabilité entre les projets web PHP). Symfony permet donc de produire du code de qualité.
- ❖ Les fichiers doivent respecter une syntaxe particulière et doivent se trouver au bon endroit dans l'arborescence du projet. Cela garantit une facilité de maintenance sur le long terme, les développeurs savent rapidement dans quel fichier il faut aller pour apporter des modifications.
- ❖ Symfony intègre des mesures de sécurité préventives pour lutter contre les failles et attaques XSS, CSRF et injection SQL. Contrairement à un développement PHP maison où il faut penser systématiquement à protéger chaque requête, formulaire ...

Symfony embarque systématiquement ces mécanismes de sécurité, sans avoir à les implémenter à chaque fois.



Figure 8 Logo Symfony

4.1.4 Le CMS Drupal

- **Qu'est-ce qu'un CMS ? :**

Il s'agit de l'abréviation de *Content Management System*, c'est-à-dire littéralement « système de gestion de contenu ». Concrètement, un CMS est un programme informatique qui facilite la création d'un site web en proposant des modèles de sites, un univers graphique, etc. *WordPress*, *Joomla!* ou *Typo3*, *Drupal* sont des CMS qui ont permis de développer plus de 20 millions de sites web à travers le monde.

Les CMS fonctionnent sur un principe simple, qui tient lui aussi en une abréviation (décidément !) : **WYSIWYG**, pour *What you see is what you get* (« Ce que vous voyez est ce que vous obtenez »). Ces quelques lettres n'ont l'air de rien et pourtant, il s'agit d'une vraie révolution en informatique lorsque cette technique voit le jour dans les années 1980. En effet, jusque-là, le contenu (texte, images, etc.) était complètement séparé de la forme (aspect extérieur).

- **Les avantages d'utiliser un CMS**

Utiliser un CMS présente plusieurs avantages. Nous avons choisi de vous en présenter ici les trois principaux. Comme nous venons de le voir, **le recours à un CMS permet de gagner du temps** (inutile d'attendre 10 secondes à chaque modification), grâce à une mise à jour et une prévisualisation du résultat final en temps réel. Pratique, non ?

Ensuite, **l'interface de gestion est très souvent intuitive**, y compris pour des personnes n'ayant aucune connaissance technique en développement web. Même si vous n'êtes pas spécialiste web, vous devriez donc vous orienter dans votre CMS sans problème particulier et réussir à obtenir le résultat souhaité.

4.1.4.2 Le CMS Drupal

Drupal, prononciation à l'anglaise du mot néerlandais "druppel" qui veut dire "goutte" permet de ne pas se limiter à un seul type de contenu et est très orienté communautés. Ce CMS est publié sous la licence libre GPL et développé par une communauté de bénévoles.

Drupal a pour particularité d'être modulable dans le fond comme dans la forme. Sur la forme, la modification de thème est très facile dès lors que l'on connaît xhtml et css et sur le fond parce qu'il dispose d'une grande base de modules permettant de rajouter facilement des fonctionnalités.



Figure 9 Logo Drupal

4.1.4.3 Drupal version 8

Drupal 8 est la dernière et la plus grande version du système de gestion de contenu Web d'entreprise le plus largement utilisé au monde. Rapide et flexible, Drupal 8 tire parti de l'innovation concentrée de sa communauté open source. Vous pouvez créer de la valeur et rationaliser votre travail avec de nouvelles fonctionnalités pour des expériences numériques réussies. Drupal 8 offre la possibilité de créer nos propres modules basés sur Symfony en respectant le modèle MVC qui répondent mieux à nos besoins.



Figure 10 Drupal 8

Dans D8, les *custom modules* (nos propres modules sont enregistrés dans le dossier modules de l'arborescence suivante :

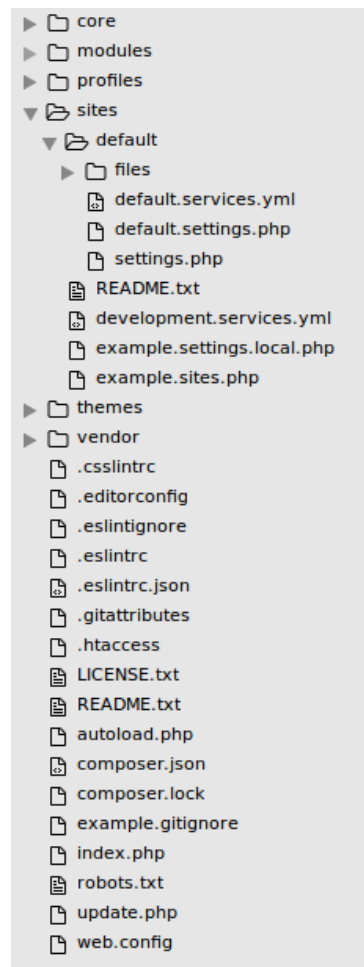


Figure 11 Arborescence des fichiers D8

4.1.4.4 Fonctionnement de Drupal

Drupal est développé en PHP. Son cœur est un noyau léger constitué de modules qui permettent d'enrichir l'application et d'améliorer ses capacités.

C'est un peu comme un légo auquel on rajoute quelques briques afin d'avoir une construction parfaite et stable. Ces modules inutiles seuls, permettent de créer des applications complexes.

Les fonctions de base de Drupal permettent de créer plusieurs types de contenu (nodes) comme des articles (page statique qui ne change pas souvent), des pages (billet de blog, ou page dont le contenu est amené à souvent être modifié), ainsi que l'administration des membres (gestion des droits, des rôles et des inscriptions).

Drupal a son vocabulaire propre : - Les rôles correspondent aux types d'utilisateurs: enregistré, éditeur, administrateur... - Les types de contenu: Book, Page, Article.

- Les blocks sont des éléments de l'interface que l'on place dans les zones prédéfinies: contenu, panneau gauche, droit, header, footer, permettant de réaliser une fonction prédéfinie (menu, info, message)
- Les modules qui permettent d'ajouter des fonctionnalités.

4.1.4.5 Qu'est-ce qu'un module Drupal

Les modules sont de « simples » bouts de code écrit afin de répondre à un besoin précis. Les modules communiquent entre eux, il n'est pas rare de devoir activer ou ajouter certains modules pour faire fonctionner le plug-in choisi. Il est possible de trouver une fonction réalisée par plusieurs modules, le casse-tête est de les essayer pour trouver celui qui répond le mieux au besoin.

Au final on peut trouver des sites complexes ayant plusieurs dizaines de modules activés. L'installation d'un nouveau module est très simple, il suffit de décompresser l'archive télécharger dans le dossier « ./sites/default/modules » préalablement créée, puis de l'activer dans le panneau d'administration des modules.

4.1.5 SQL Server

Le SQL server désigne couramment un serveur de base de données. ... Le terme désigne également le nom donné au système de gestion de base de données (SGBD).

Microsoft SQL Server inclut un logiciel de gestion de base de données de niveau entreprise professionnelle. Quelques concurrents, tels que MySQL, ont développé un logiciel similaire au cours des dernières années, mais Microsoft SQL Server est plus facile à utiliser et possède plus de fonctionnalités. Prise en charge complète pour les déclencheurs, par exemple, sont pris en charge par le produit de Microsoft.



Figure 12 Logo SQL Server

En outre, il est important de préciser que le choix technologique est imposé par l'entreprise, en plus d'une architecture à respecter pour l'insertion des données dans la base.

4.2 Réalisation

4.2.1 Architecture d'un module Drupal 8

Drupal 8 est orienté objet et Drupal 7 est principalement procédural. Cela signifie qu'une grande partie de votre code sera désormais dans des classes plutôt que de simples fonctions. Cela va être écrasant pour beaucoup, mais cela rendra certainement le développement de modules plus flexible et vous améliorerez vos compétences pour passer à la pratique de programmation moderne.

Chaque classe aura besoin d'un espace de noms. L'espacement de noms garantit que votre classe n'entre pas en conflit avec une autre classe du même nom. Vous pouvez le voir comme un répertoire dans un système de fichiers. Vous pouvez avoir deux fichiers portant le même nom dans des répertoires différents. Drupal utilise et étend des bibliothèques externes

Drupal 8 utilise des fichiers .yml à la place des fichiers .info. Les fichiers .yml sont également utilisés pour définir des éléments de menu, des onglets, il utilise aussi des plugins qui fournissent des fonctionnalités échangeables.

Drupal 8 utilise les annotations PHP. Les annotations sont incluses dans les commentaires PHP et contiennent des informations vitales sur une classe. Le système de plug-in Drupal 8 les utilise pour décrire les plug-ins.

L'architecture des fichiers est résumée à la figure 12:

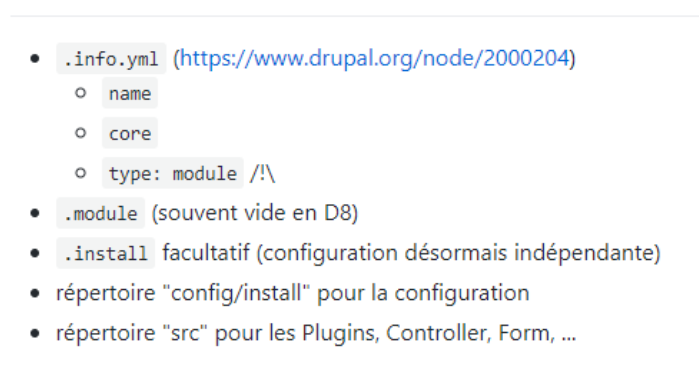


Figure 13 Architecture module D8

Cette architecture peut aller plus loin avec la création d'un bloc pour son affichage, d'une Template pour le thème etc. Comme le montre la figure suivante :

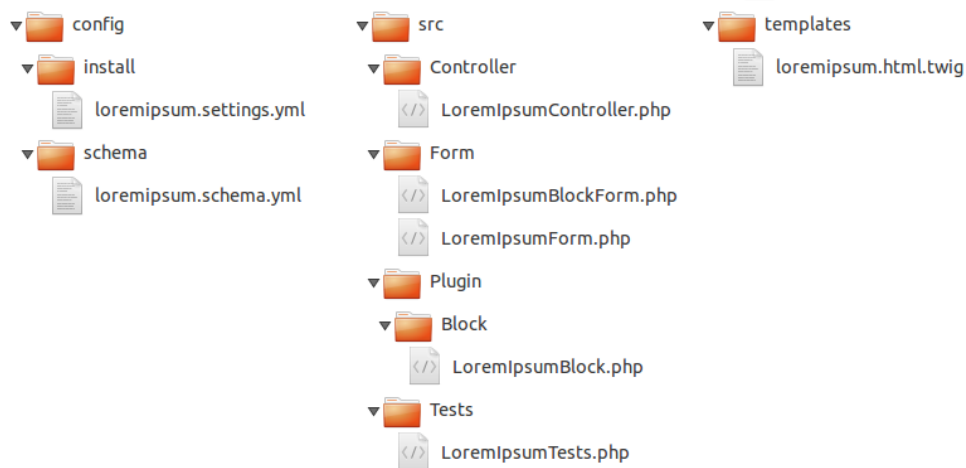


Figure 14 Architecture complète module D8

4.2.2 Les modules de la facturation

4.2.2.1 Créer un catalogue de service

4.2.2.2 Remplir un catalogue de service

4.2.2.3 Créer un service

4.2.2.4 Ajouter une formule

4.2.2.5 Facturer un service

Conclusion générale

Références

<https://www.afd.tech>

<https://drupal.org>