

MA-004-401.1

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Saad DAHLEB de Blida

Faculté des sciences

Département d'informatique



Mémoire

MASTER II

Domaine : Mathématiques et d'Informatique

Filière : Informatique

Spécialité: Ingénierie Logiciel

THEME

**Intégration de la gestion du Dunning des clients
d'un opérateur téléphonique avec le bus
d'entreprise**

**Rapport présenter par : HOCINE Abdelhakim
BOULARAS Ahlem**

Soutenu devant le jury composé de :

Président Mme CHIKHI Imane
Examineur Mme CHARFA Imane
Promoteur Mr BAOUYA Abdelhakim
Co-promoteur Mme NOUREDDINE Yasmmine

OOREDOO Algérie

Promotion : 2017-2018



Résumé

L'architecture orientée services (SOA) est un paradigme de développement de logiciels qui permet aux entreprises de réagir rapidement à l'évolution des exigences du marché. La technologie repose sur la notion de service où des unités logiciels s'exécutent sur le réseau.

Dans le cadre d'intégration des anciens processus des systèmes d'information de Ooredoo Algérie avec la plateforme de SOA, le processus Dunning est un processus de communication méthodique encapsulant plusieurs tâches, il est géré manuellement par plusieurs services IT d'Ooredoo. Le Dunning a pour but d'assurer la collecte des comptes débiteurs des clients et agir en conséquence.

L'objectif de ce travail est d'automatiser et d'intégrer ce processus, avec la plate-forme SOA et le bus d'entreprise (ESB) de Ooredoo. Cette plate-forme est la colonne vertébrale de l'infrastructure IT de Ooredoo, elle permet d'intégrer et de relier toutes les applications utilisateurs aux systèmes opérationnels.

Ce document propose une solution qui prend en charge les fonctionnalités du Dunning. Cette solution se compose d'une application Dunning et d'un ensemble de composants intégrés à la plate-forme SOA.

Mots clés : Enterprise Service Bus (ESB), Dunning, Service, Service-Oriented Architecture (SOA).

Abstract

Service Oriented Architecture (SOA) is a software development paradigm allows companies in reacting quickly for the market requirements. The Technology is based on service notion for software units run on the network.

As part of integrating the old information systems processes of Ooredoo Algeria with the current SOA platform, the Dunning process is a communication process methodical encapsulating several tasks, it is managed manually at the moment by several IT services. The purpose of this process is to collect customer accounts receivable and act accordingly.

The aim of our project is to automate the Dunning and integrate it with especially SOA platform and Ooredoo Enterprise Bus (ESB). This platform is the main IT infrastructure in Ooredoo Enterprise which connects all user applications with the critical operational systems.

This document provide a technical solution that supports Dunning functionalities. This solution consists of a Dunning application and several components developed and integrated into SOA platform.

Key words : Enterprise Service Bus (ESB), Dunning, Service, Service-Oriented Architecture (SOA).

الملخص

البنية الخدمية هي نموذج لتطوير البرمجيات تمكّن المؤسسات من الاستجابة بسرعة لمتطلبات السوق المتغيرة. تعتمد التقنية على مفهوم الخدمة حيث تعمل وحدات البرامج على الشبكة.

في إطار إدماج المنظومات العملية للمتعامل النقال أوريدو الجزائر في منصة البنية الخدمية منها عملية اتصال منهجية تغطي العديد من المهام ، وتدار يدوياً من خلال العديد من المصلحات التكنولوجية لأوريدو, لغرض جمع حسابات الزبائن المستحقة والعمل وفقاً لذلك.

الهدف من هذا العمل هو تحقيق ودمج هذه العملية مع منصة البنية الخدمية , التي تعتبر بدورها العمود الفقري للبنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات في أوريدو مما يتيح التكامل وربط جميع تطبيقات المستخدمين بالأنظمة التشغيلية.

تقتصر هذه الوثيقة حلاً يدعم ميزات هذه العملية يتكون هذا الحل من تطبيق ومجموعة من المكونات المضمنة في النظام الأساسي للبنية الخدمية.

الكلمات المفتاحية : البنية الخدمية , عملية , الأنظمة التشغيلية .

Remerciements

En premier lieu, nous remercions Allah tout puissant de nous avoir donné la force et le courage pour mener à terme ce projet de fin d'étude.

Au terme de ce travail, nous tenons à exprimer notre profonde gratitude à notre cher promoteur M. Abdelhakim Baouya pour son suivi et pour son énorme soutien, qu'il n'a cessé de nous prodiguer tout au long de la période du projet.

Nous tenons à remercier également notre encadrante Mme Yasmine NOUREDDINE, pour le temps qu'elle a consacré et pour les précieuses informations qu'elle nous a prodiguées avec intérêt et compréhension.

Nos remerciements vont à tout le personnel que nous avons contacté durant notre stage au sein du service SOA de ooredoo, nous citons : M. Arezki LADJADJ, M. Messaoud Hichem BEDJAOU, M. Abdenour DOUMAZ, Mme. Afifa RIH auprès desquelles nous avons trouvé l'accueil chaleureux, l'aide et l'assistance dont nous avons besoin.

Nous adressons aussi nos vifs remerciements aux membres des jurys pour avoir bien voulu examiner et juger ce travail.

Je ne laisserai pas cette occasion passer, sans remercier tous les enseignants de l'USDB pour leurs connaissances et leur expérience qu'ils ont partagées avec nous durant nos années d'étude.

Nous remercions énormément nos familles et nos amis qui nous ont, et continuent à nous soutenir.

Enfin, nous n'oublions pas de remercier toute autre personne qui, de près ou de loin, d'une manière ou d'une autre, a contribué à mener à bien ce travail.

Table des matières

Glossaire	IX
Abréviation	13
Introduction générale	14
1. Contexte du PFE	14
2. Problématique	15
3. Objectif du PFE	15
4. Contribution	16
5. Structuration de document	16
I Etat de l'art	19
1 Service-Oriented Architecture (SOA)	20
1.1 Introduction	20
1.2 L'Architecture Orientée Service (SOA)	21
1.3 La notion de Service	22
1.3.1 Composition des services	22
1.4 Les services Web	23
1.4.1 Les technologies de service web	23
1.4.2 Le fonctionnement d'un web service	24
1.4.3 La relation entre les Web services et la SOA	25
1.4.4 Conclusion	26
2 Entreprise Service Bus (ESB)	27
2.1 Introduction	27
2.2 Les applications Intégration d'entreprise	28
2.3 Entreprise Service Bus (ESB)	29
2.4 Architecture de l'ESB	29
2.5 Les Fonctions de l'ESB	31
2.6 Fonctionnement dynamique de l'ESB	32
2.7 Opportunité avec l'ESB	33
2.8 Conclusion	33

II	Étude de l'existant	34
3	Organisme d'accueil	35
3.1	Introduction	35
3.2	Compagnie Ooredoo	35
3.3	Ooredoo Algérie	36
3.4	Structure de Ooredoo Algérie	36
3.5	Service SOA de Ooredoo	37
3.6	Description de l'architecture fonctionnelle de Ooredoo	38
3.7	Description du Bus entreprise Ooredoo (l'ESB)	40
3.7.1	Architecture logicielle de l'ESB	40
3.7.2	Support technique de l'ESB	41
3.7.3	Description de la solution TIBCO	42
3.7.4	Mécanisme technique dans l'ESB Ooredoo	43
3.8	Conclusion	45
4	Le Dunning	46
4.1	Introduction	46
4.2	Dunning actuel dans Ooredoo	46
4.3	Conclusion	48
III	Conception	49
5	Analyse des besoins	50
5.1	Introduction	50
5.2	Fonctionnalités et exigences	50
5.2.1	Exigences métiers	50
5.2.2	Exigences techniques	51
5.2.3	Priorisations des besoins	52
5.3	Analyse détaillée	53
5.3.1	Modèle des entités	53
5.3.2	Cycle de vie d'un compte client éligible	55
5.3.3	Diagramme de cas d'utilisation	56
6	Conception	59
6.1	Introduction	59
6.2	Architecture globale de la solution	59
6.3	Les bases de données impliquées dans la solution	61
6.4	Fonctionnement des composants OSP	63
6.4.1	Le service Get_Customer_Eligible_Dunning	63
6.4.2	Le mécanisme Batch	66
6.4.3	Processus d'exécution d'une action planifiée	68
6.5	L'application Dunning	69
6.5.1	Architecture logicielle de l'application Dunning	69
6.6	Conception de l'application Dunning	70
6.6.1	Diagramme de classes de l'application Dunning	70
6.6.2	Planification des actions Dunning	71

6.6.3	Processus d'escalade pour la validation de la période d'exception . . .	73
6.7	Conclusion	76
IV	Implémentation	77
7	Réalisation	78
7.1	Introduction	78
7.2	Choix des technologies	78
7.3	Outils de développement	79
7.4	Développement	81
7.4.1	Composants OSP	81
7.4.2	Service Get_Customer_Eligible_Dunning	81
7.4.3	Proseccus Found_Dunning_Input	83
7.4.4	Proseccus Excute_Action_Dunning	83
7.4.5	Application Dunning	85
7.5	Les interfaces graphiques de l'application Dunning	87
7.6	Conclusion	93
	Conclusion générale	94

Table des figures

1.1	Structuration d'un service.	22
1.2	Principe d'un service web [K.Barry and Dick(2013)]	24
1.3	La relation entre web services et La SOA	25
2.1	Évolution d'application d'entreprise	28
2.2	Zoom sur l'ESB [Bhadoria et al.(2017)]	29
2.3	Fonctionnement de l'ESB[Fournier-Morel et al.(2017)]	32
3.1	Logo de Ooredoo	35
3.2	Organigramme de Ooredoo Algérie	36
3.3	Vision fonctionnelle sur l'architecture applicative	39
3.4	Composants de la solution TIBCO	42
4.1	Processus de Dunning appliqué par le service CC facturation.	47
5.1	Schématisation d'une planification de groupe client SOHO	51
5.2	Modèle d'entités et éléments	53
5.3	Cycle de vie d'un compte client éligible au Dunning	55
5.4	Diagramme de cas d'utilisation	56
6.1	Architecture Globale de la solution	60
6.2	Schémas global des tables de données	62
6.3	Diagramme d'activité du processus Get_Customer_Eligible_Dunning.	65
6.4	processus ExcuteActionDunning en mode batch	66
6.5	Diagramme d'activité du service Excute_Action_Dunning	68
6.6	Architecture de l'application Dunning	69
6.7	Diagramme de classes de l'application Dunning	70
6.8	Diagramme de séquence de Planification des actions d'un client	72
6.9	Processus d'escalade pour la validation de période d'exception	73
7.1	Logo Microsoft Visual Studio	80
7.2	Logo SQL Developer	80
7.3	Logo TIBCO Software	80
7.4	Capture du service métier Get_Customer_Eligible_Dunning mis en place	82
7.5	Capture du sous processus qui fait l'accès à base de données BSCS	82
7.6	Capture du sous processus qui fait l'accès à base de données CRM	82
7.7	Capture du Prossecus Found_Dunning_Ipnpur mis en place	83
7.8	Capture du Prossecus Excute_Action_Dunning mis en place	84
7.9	Structuration de l'application Dunning	85

7.10 Capture de l'authentification de l'application Dunning	87
7.11 Capture de l'application Dunning, onglet Home	88
7.12 Capture de l'application Dunning, Visualiser les sous comptes/planification	89
7.13 Capture de l'application Dunning, onglet Request	90
7.14 Capture de l'application Dunning, onglet History	91
7.15 Capture de l'application Dunning, onglet Statistiques	92
7.16 La matrice d'approbation avec les délais allongés par acteur	0
7.17 Tests unitaires	1
7.18 Code source de la requete PL/SQL	2
7.19 Répartition des dossiers de la solution au niveau de la application	3
7.20 Outils de TIBCO	4
7.21 Schéma de données XML	5
7.22 Mapping de l'activité Map Data	6
7.23 Fenêtre de connexion avec la base de données	6
7.24 Capture du sous Processus SendSMSBy_HTTP mis en place	7
7.25 Capture du sous Processus Write_IVR mis en place	7
7.26 Capture du sous Processus de restriction des appels mis en place	8

Liste des tableaux

3.1	Description de quelques départements de Ooredoo Algérie	37
3.2	Description de quelques systèmes opérationnels	40
3.3	Description de quelques applications utilisateurs	40
6.1	<i>Les paramètres de sortie du service métier Get_Customer_éligible_Dunning</i>	64
6.2	<i>Le fonctionnement de chaque processus dans le mécanisme Batch</i>	67
7.1	<i>Description des éléments de développement de la partie Client WEB</i>	86
7.2	<i>Description des éléments de développement de la partie API</i>	86
7.3	<i>Description de quelques activités de TIBCO Désigner</i>	9

Glossaire

API Application Programming Interface, c'est un ensemble de classes, de méthodes ou de fonctions permettant d'accéder aux services d'une application.

Batch Le Batch Processing ou traitement par lots réfère à l'exécution automatique (sans intervention humaine) d'une série de travaux (jobs) en même temps dans un programme.

BSCS (en anglais Business Support and Control System) est un service de communication qui est chargés de recueillir les données de consommation, produire des factures et gérer les paiements.

Bar In Restriction des appels entrants.

Bar Out Restriction des appels sortants.

CRM (en anglais Customer Relationship Management) est un service qui s'en charge de la gestion des relations avec les clients.

IVR (en anglais Interactive Voice Response) est Un serveur vocal interactif permettant aux utilisateurs d'émettre diverses demandes de service, au moyen de leur terminale.

Dial Out Un message vocal enregistré.

SMS (Short Message Service) Un message court transmissible.

TIBCO TIBCO Software est une entreprise informatique américaine de logiciels, fournisseur de logiciels d'infrastructure pour les organisations dans un contexte de cloud computing.

SOAP (Simple Object Access Protocol) le protocole SOAP est utilisé pour échanger des messages au format XML des objets distants via des protocoles de transfert.

WEB API Le terme API est synonyme de Web Services en ligne pouvant être utilisés par des applications clients. Les services SOAP et REST représentent l'exemple de ces Web Services.

WSDL (Web Service Definition Language) un langage XML normalisé permettant de décrire Web Service (méthodes, paramètres d'entrée/sortie).

JMS (Java Message Service) est une spécification du Framework Java dédiée aux échanges des messages entre les applications.

FTP (File Transfer Protocol) un protocole de transfert de fichier.

HTTP (Hypertext Transfer Protocol) un protocole de communication entre un client et un serveur sur le World Wide Web (WWW)

Abréviations

SI Système d'Information

SOA Service Oriented Architecture

ESB Entreprise Service Bus

WS Web Service

OSP Ooredoo Service Platform

EAI Intégration Applications Entreprise

IT (Information Technology) Technologies de l'information

Introduction générale

1. Contexte du PFE

Les technologies de l'information et de la communication (TIC) sont, en peu de temps, devenues l'un des piliers de la société moderne. Aujourd'hui, de nombreux pays dont le nôtre, considèrent la compréhension de ces technologies et la maîtrise de leurs principaux concepts et savoir-faire comme partie intégrante de l'éducation de base, au même titre que la lecture, l'écriture et le calcul. En Algérie, les opérateurs téléphoniques ne cessent de s'accroître ce qui signifie que le suivi du montant de consommation des clients se multiplie et se complexifie notamment dans la collecte des comptes débiteurs pour chaque client.

De ce fait, les opérateurs sont dans l'obligation de modifier et intégrer leur infrastructure IT, par le développement des diverses applications en prenant compte des protocoles d'échange avec les autres systèmes afin de répondre au besoin d'une façon plus optimale.

Pour cela Ooredoo Algérie propose des services de téléphonie mobile et d'accès internet structurés sur une plateforme informatique souple et flexible pour répondre aux besoins d'une manière efficace, cette plateforme est orientée services ce qui facilite la communication et la collaboration entre les différents systèmes. Pour assurer cette communication et collaboration la plateforme est axée sur l'ESB (Enterprise Service Bus) qui est son composant principal avec des standards favorisant une intégration des systèmes plus économique, plus rapide et plus souple.

2. Problématique

Ooredoo Algérie est chargé, du marketing, de la commercialisation, de la facturation et de l'assistance à sa clientèle.

Cette clientèle est soumise à plusieurs processus, pour la gestion de son cycle de vie au sein de l'opérateur.

Un des principaux processus est le Dunning (gestion de relances clients) qui touche le groupe client le plus sensible de la compagnie, à savoir le groupe client entreprise. Le Dunning est un processus de communication méthodique avec des clients ciblés pour assurer la collecte des comptes débiteurs et agir en conséquence, passant par des rappels en douceur (envoi SMS, appels sortants, ...) aux lettres de mise en demeure et visites aux clients, à mesure que les comptes deviennent plus en retard. Actuellement, ce processus est géré manuellement par plusieurs service au sein du département IT d'Ooredoo Algérie, générant plusieurs tâches et actions, dont la gestion est difficile à maintenir.

3. Objectif du PFE

L'objectif de ce projet de fin d'étude est de mettre en place une solution informatique qui prend en charge le Dunning et l'intégrer à la plate-forme d'intégration SOA (Service Oriented Architecture) de l'opérateur et le rendre exploitable par d'autre service de l'IT (Technologie de l'information), cette solution doit comporter :

- Une application utilisateur permettant de : Planifier les actions Dunning ,ajouter des périodes de grâce et fermer les événements du Dunning.
- Une solution intégrée à la plate-forme de l'ESB permettant le traitement et l'exécution des actions Dunning (envoi SMS, restriction des appels entrants et sortants, désactivation de la ligne ,.....etc) .
- Garder trace des opérations effectuées.

Cette solution aide à résoudre les problèmes relevés, notamment :

- Répondre à de nouveaux besoins exprimés par le Marketing.
- Décharger les services de la tâche manuelle de traitement des demandes.
- Améliorer l'exécution du processus en termes d'efficacité et de délai.
- Assurer l'exécution des actions de chaque client et garder la trace de chaque action effectuée.

4. Contribution

Notre projet vise à introduire une alternative au Dunning actuel de l'organisation Ooredoo, qui traite les contraintes déjà relevées et répond aux exigences exprimées par le Marketing. En se basant sur le concept SOA nous avons réalisé une application splittée en deux parties, la première partie est une application Web réalisée essentiellement pour gérer les exceptions et la planification des actions à appliquer sur les clients éligibles.

La deuxième partie est une implémentation d'un service assurant l'exécution des actions planifiées arrivées à terme.

Notre résultat est structuré en 4 chapitres regroupés dans les deux dernières parties de ce rapport. Le premier chapitre présente l'analyse des besoins, le deuxième étale la conception de la solution, le troisième aborde les éléments de la réalisation et donne un aperçu sur les interfaces graphiques de l'application.

5. Structuration de document

la structure du notre document est répartie en quatre parties :

La première partie : L'objectif de cette première partie est de définir les notions théoriques nécessaires à la compréhension de notre domaine d'étude, elle présente une synthèse des recherches effectuées. Cette partie est composée de deux chapitres :

Chapitre 1 : Service-Oriented Architecture (SOA) Ce chapitre définit l'Architecture Orientée Services et les concepts qui lui sont relatifs, on commen-

gant par une définition de la notion de service, de Web Services et finir avec la relation entre la SOA et les web services

Chapitre 2 : Entreprise Service Bus (ESB) Comme étant une plate-forme d'intégration, l'Entreprise Service Bus (ESB) représente une colonne vertébrale de la SOA. Dans ce chapitre, nous abordons l'ESB en commençant par présenter la problématique d'intégration, nous définissons ensuite l'ESB, son architecture et ses principales fonctionnalités

Deuxième Partie : Étude de l'existant

Dans cette partie, nous exposons les informations recueillies relatives à l'organisme par lequel nous avons été accueillis. Elle a pour but ultime la clarification du champ de notre travail. Elle est structurée en deux chapitres

Chapitre 1 : Organisme d'accueil

En étant accueilli par la compagnie de télécommunications Ooredoo Algérie, nous présentons dans ce chapitre ses activités et son organisation. Ensuite, nous décrivons l'architecture globale de Ooredoo en mettant l'accent sur La plate-forme SOA et le bus d'entreprise.

Chapitre 2 : Le Dunning

Dans ce chapitre, nous avons décrit et modélisé le processus de Dunning de Ooredoo Algérie, en s'intéressant particulièrement au processus de Dunning actuel, qui a fait l'objet de ce travail.

Troisième partie : Conception

Cette partie est le nœud de notre travail, elle définit le cycle de développement de la solution qui répond à la problématique exposée. Nous présentons dans cette partie les résultats auxquels nous avons aboutis. Elle est structurée en deux chapitres.

Chapitre 1 : Analyse des besoins

Ce premier chapitre détaille les éléments de l'analyse des besoins élaborés afin de collecter les besoins métiers, les besoins techniques et les exigences du client.

Chapitre 2 : Conception Dans ce chapitre, nous visons à apporter plus de détails à la solution et à clarifier les aspects de la conception, en présentant l'architecture globale de la solution proposée et la conception détaillée de ses différents composants.

Quatrième partie : Implémentation Cette partie représente le fruit de notre travail, en représentant la mise en place et l'application de notre solution, elle comporte :

Chapitre 3 : Réalisation La réalisation du projet vise à transformer les besoins et les exigences de projet approuvés en critères techniques concrets. Ce chapitre résume les grandes lignes de la mise en œuvre de la solution en commençant par les outils utilisés pour passer aux détails de développement.

Première partie

Etat de l'art

Chapitre 1: Service-Oriented Architecture (SOA)

1.1 Introduction

L'informatique est actuellement utilisée plus largement dans les grandes et moyennes entreprises. Ce besoin provoque des complications non prévues auparavant. Une entreprise étant en général constituée de plusieurs métiers ayant des besoins propres, il a fallu multiplier les serveurs et les applications clientes.

L'architecture des systèmes d'information (SI) des entreprises s'est brutalement complexifiée. Des silos applicatifs et de la redondance fonctionnelle entre application sont apparus faute de gouvernance. Les couches de présentation sur les postes clients se sont multipliées et cela les rend difficilement maîtrisables par les utilisateurs finaux. De nouveaux concepts et métiers sont alors apparus pour éviter l'anarchie.

De ce fait, le SI de l'entreprise s'est orienté vers des applications distribuées, réutilisables et capables de s'assembler de diverses manières selon les besoins métiers. Depuis quelques années, la notion d'Architecture Orientée Services (SOA) s'est rapidement répandue et a été largement adoptée dans la conception des systèmes distribués

1.2 L'Architecture Orientée Service (SOA)

SOA est un ensemble de concepts constituant un modèle cohérent d'architecture pour faciliter la flexibilité du SI via l'émergence de services intégrant/réutilisant des applicatifs existants.[Fournier-Morel et al.(2017)].

Actuellement, sous le vocable de SOA, se développe un style d'architecture orientée service permettant de construire des systèmes informatiques évolutifs et adaptables, en améliorant leur qualité et en simplifiant leur intégration dans l'infrastructure informatique de l'entreprise, par recours à des services.

Dans la suite, nous présentons les concepts sur lesquels repose l'architecture SOA.

- **Rationalisation** : diminution de la duplication des modules et du code, en réduisant les dépendances entre les applications et en urbanisant les liens inter-applicatifs. D'où une réduction des coûts
- **Interopérabilité** : possibilité pour les blocs du système d'information (composants, applications, services, etc.) d'échanger des données et des informations tout en assurant la cohérence entre eux
- **Réutilisation** : réduction des risques et de la complexité du système d'information par la réutilisation des composants (ou une partie de leurs codes testés) avant de décider de créer des nouveaux
- **Agilité** : capacité du système d'information à appréhender et à prendre en compte les évolutions du métier de l'entreprise en y apportant des réponses simples, efficaces et rapides.

1.3 La notion de Service

Au sens SOA, un service est un programme autonome, réutilisable, indépendant des langages de programmation et qui peut s'exécuter sur n'importe quelle plateforme. Cette composante clef du SOA expose un ensemble d'opérations (fonctionnalités) mises à disposition par un fournisseur à l'attention d'un client selon un ou des contrats prédéfinis. L'interaction entre le client et le fournisseur est faite par le biais d'un bus de services (médiateur) qui peut être dédié ou être entièrement pris en charge par internet. Dans ce dernier cas, il "s'agit des services Web". ainsi un service est développé en analysant un processus métier à l'aide de la modélisation métier.[Song and Cho(2016)].

1.3.1 Composition des services

Un service est composé de trois parties principales comme montre la figure ci-dessous :

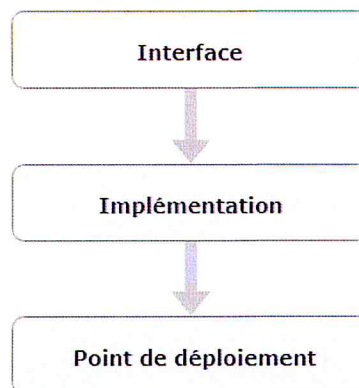


FIGURE 1.1 : Structuration d'un service.

- **l'interface** : constitue la partie « publique » et contient entre autres la liste des opérations, les entrées et les sorties.
- **l'implémentation** : constitue la partie « privée » et correspond au développement des fonctionnalités du service. Même si l'implémentation dépend de la plateforme utilisée, l'approche SOA permet d'abstraire l'hétérogénéité technique grâce à la publication d'une interface commune appellable.
- **le point de déploiement (end-point)** : représente le point par lequel le service

peut être invoqué, généralement il correspond à une adresse URL (Uniform Resource Locator).

1.4 Les services Web

Les services Web définissent une nouvelle architecture Web pour localiser différents services sur différents sites réseaux. Ils sont les services hébergés par les fournisseurs de services Web sur demande pour faciliter les opérations sur un autre site Web en tant que service local. Ceci est dû à une demande plus rapide et plus importante des utilisateurs du site Web et facilite un développement Web plus rapide et fiable[Mishra and Raj(2017)].

les services Web fonctionnent d'une manière qui n'est pas intégrée. C'est-à-dire qu'au lieu d'intégrer toutes les fonctionnalités dans une seule application globale, chacune des fonctionnalités est développée en tant qu'un service Web, ce qui facilitera sa réutilisation par d'autres applications

Ainsi Le service Web est une application logicielle, autonome, modulaire et appelable via les protocoles du Web par d'autres applications existantes sur le Web permettant l'échange de données. Les requêtes de demandes et de réponses doivent être conformes aux protocoles et technologies standards.

1.4.1 Les technologies de service web

Selon Fournier-Morel et al., les technologies de web service sont décrites comme suit [Fournier-Morel et al

- **WSDL** :signifie Web Service Description Langage. Comme son nom l'indique, il s'agit d'un langage XML normalisé pour décrire le mode de fonctionnement d'un Web Service.Il permet ainsi de décrire les modalités d'invocation distante d'un Web Service
- **UDDI** : UDDI signifie Universal Description, Discovery, and Integration. Comme son nom l'indique, il s'agit d'un système d'annuaire qui permet à un fournisseur de décrire son Service, puis au client de découvrir le Service et de s'y connecter. UDDI est à l'origine une norme du W3C écrite en 2000. L'OASIS a repris sa gestion et a sorti la version 3 en 2004

- **SOAP** : SOAP gère l'échange de messages XML, Le message SOAP est composé de deux parties :

1. La partie Header porte des informations complémentaires pour le traitement des données (identification de l'émetteur du message, règles de sécurité pour la lecture du message, algorithme de chiffrement à utiliser pour la lecture du message, etc.).
2. La partie Body porte les données propres au message, et matérialise la requête ou la réponse SOAP (structure de données spécifique).

1.4.2 Le fonctionnement d'un web service

La figure ci-dessous représente le principe de fonctionnement d'un web service décrite par Fournier-Morel et al.,[K.Barry and Dick(2013)].

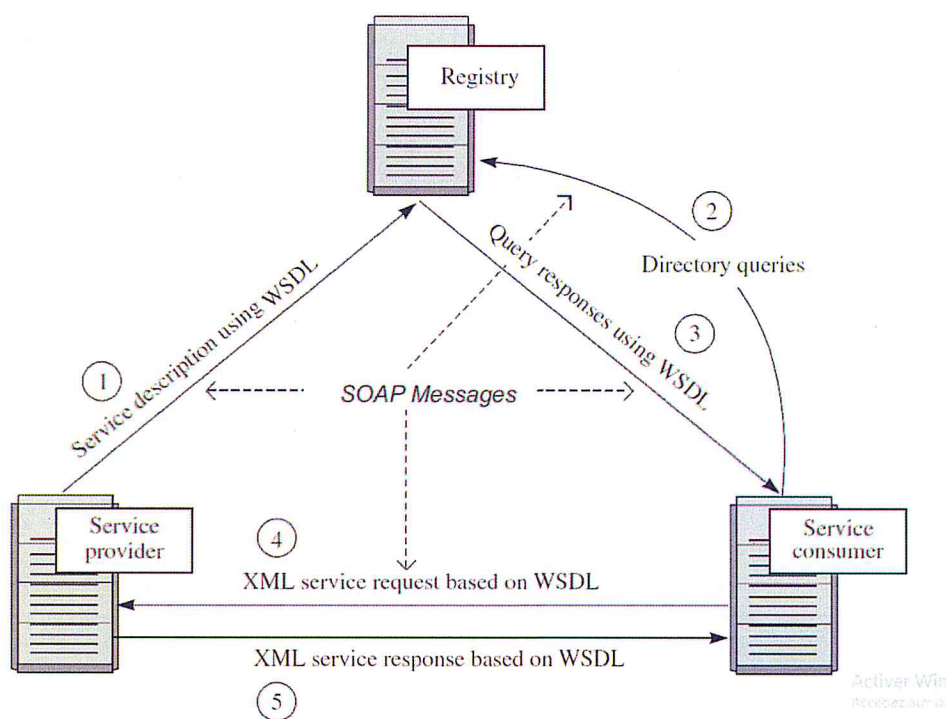


FIGURE 1.2 : Principe d'un service web [K.Barry and Dick(2013)]

Les étapes impliquées dans la fourniture et la consommation d'un service sont comme suit :

1. Un fournisseur de services décrit son service en utilisant WSDL. Cette définition est publiée à un registre de services. Le registre utilise UDDI.

2. Un consommateur de service envoie une ou plusieurs requêtes au registre pour localiser un service et déterminez comment communiquer avec ce service.
3. Une partie du WSDL fourni par le fournisseur de services est transmise au consommateur de service. Cela indique au consommateur de service quelles sont les demandes et les réponses d'un fournisseur de services.
4. Le consommateur de service utilise le WSDL pour une requête au fournisseur service.
5. Le fournisseur de services fournit la réponse attendue au consommateur de service.

1.4.3 La relation entre les Web services et la SOA

La figure 1.3 donne un aperçu sur la relation entre la SOA et les web services à l'aide de diagramme de Venn. [K.Barry and Dick(2013)]

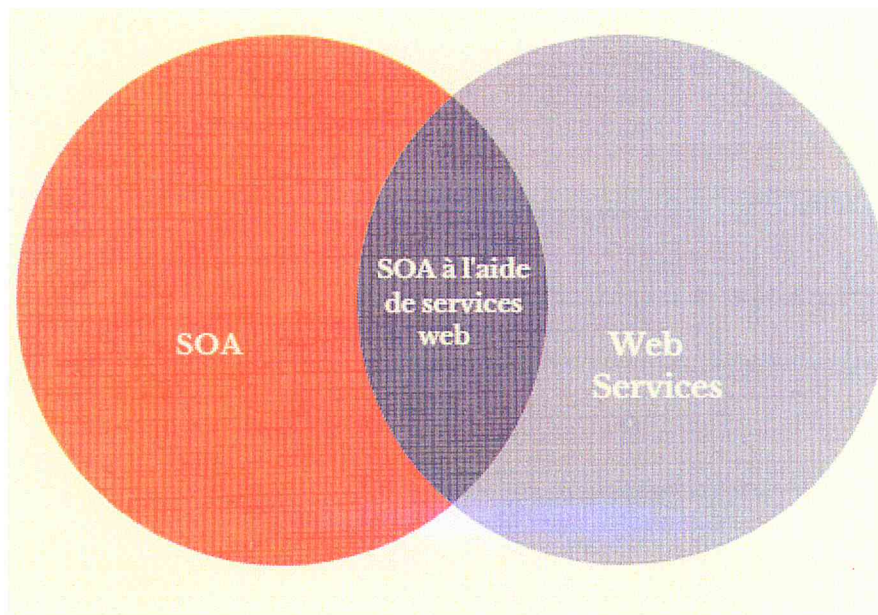


FIGURE 1.3 : La relation entre web services et La SOA

La zone de chevauchement au centre : représente la SOA utilisant de web services pour les connexions.

La zone sans chevauchement des web services : indique que les web services peuvent être utilisés pour les connexions, mais les connexions seule ne suffisent pas pour une architecture SOA.

La zone de non-chevauchement de SOA : indique qu'une SOA peut utiliser des web services ainsi que des connexions autres que des web services

1.4.4 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté les concepts clés de l'architecture orientée services. Nous avons entamé ce chapitre avec une définition de la SOA expliquant les principes à respecter et à suivre dans toute conception et déploiement d'une architecture SOA, à savoir : Réutilisation, Agilité, Couplage-lâche, Autonomie. Ensuite nous avons défini la notion de service avec la description de ses composants, puis nous avons décrit en détails le concept de web service qui est l'implémentation la plus répandue dans la SOA, en soulignant l'importance d'un format de messagerie robuste dans leur utilisation

Le chapitre s'est terminé par une explication de relation entre les web service et les architectures orientée services.

SOA est donc un soutien majeur à une plus grande flexibilité des métiers, mais elle reste aussi un projet d'intégration à grande échelle qui utilise le couplage technique et fonctionnel entre consommateurs et fournisseurs de services, qui imposent respectivement au consommateur de connaître le protocole et le format d'échange du fournisseur cette dépendance peut conduire à une augmentation exponentielle du coût de la complexité.

Le deuxième chapitre va intégrer les concepts de l'ESB, qui est devenu l'une des principales approches qui permettent la mise en œuvre d'une Architecture Orientée Services et qui peuvent apporter de la souplesse dans une SOA grâce au découplage entre consommateurs et fournisseurs de services.

Chapitre 2: Entreprise Service Bus (ESB)

2.1 Introduction

À l'ère de la technologie en évolution rapide, il existe une demande sérieuse pour l'intégration de services de différents domaines d'application qui partagent de divers actifs informatiques au sein et à l'extérieur de l'organisation. Une conséquence de cette modification de la demande est mise en évidence comme suit [Bhadoria et al.(2017)] :

- Si une organisation développe son activité, elle nécessite un environnement sans restriction pour son activité.
- L'évolution de la demande du marché nécessite une architecture système élastique, évolutive et conforme.
- L'utilisation complète des ressources informatiques existantes.
- Conformité avec la maintenance, configurable et réutilisable avec les services du système.

Dans le contexte des problèmes mis en évidence ci-dessus, l'ESB est une solution appropriée. C'est une architecture en couches pour l'intégration, la réutilisabilité et la compatibilité des services. En raison du comportement distribué d'ESB, il n'a aucune limite de région, c'est-à-dire que les services peuvent être accessibles de n'importe où. L'ESB prend également en charge plusieurs modèles de données et transforme les informations pour augmenter l'agilité et l'accessibilité des systèmes SOA. En outre, il peut gérer de façon dynamique des requêtes simultanées à partir de plusieurs interfaces (point final). Le routage est la caractéristique principale de l'ESB, qui fournit une assurance complète de la livraison des messages entre le client de service et le fournisseur. L'ESB prend également en charge divers aspects

de la SOA, notamment le partage de ressources, le traitement des messages, la traduction, la transformation de données, la conversion de protocoles, la gestion des versions de services et l'extension de plusieurs autres fonctionnalités SOA. [Bhadoria et al.(2017)]

2.2 Les applications Intégration d'entreprise

Depuis de nombreuse années, les entreprises ont toujours fait évoluer leur systèmes d'information dans le but de répondre le mieux possible, à leur besoin et aux besoin de leurs partenaire , ce système d'information et également constitué d'un ensemble d'application hétérogènes qui ne sont pas conformes aux standards . Pour cela des intergiciels (middlewares) et des applications d'intégration ont apparu qui se placent entre plusieurs services pour leur permettre de communiquer entre eux et d'intégrer des composants. Après une première génération de solution d'intégration point-à-point à partir des années 90, d'autres solutions plus élaborées de type EAI(Entreprise Application Intégration) ont apparu quelques années plus tard et ont réussi à résoudre un bon nombre de problèmes posé par les anciennes solutions précédentes. L'architecture EAI ne s'est pas vraiment imposée en tant que plateforme de référence dans le domaine d'intégration , pour cause , sa conception centralisé vulnérable ,et son non-respect des grands standards du marché .Elle a été rapidement dépassée par une architecture réparties de type ESB(Entreprise Service Bus) plus souple, plus robuste et entièrement basée sur les normes Standards [BENOSMAN(2013)].

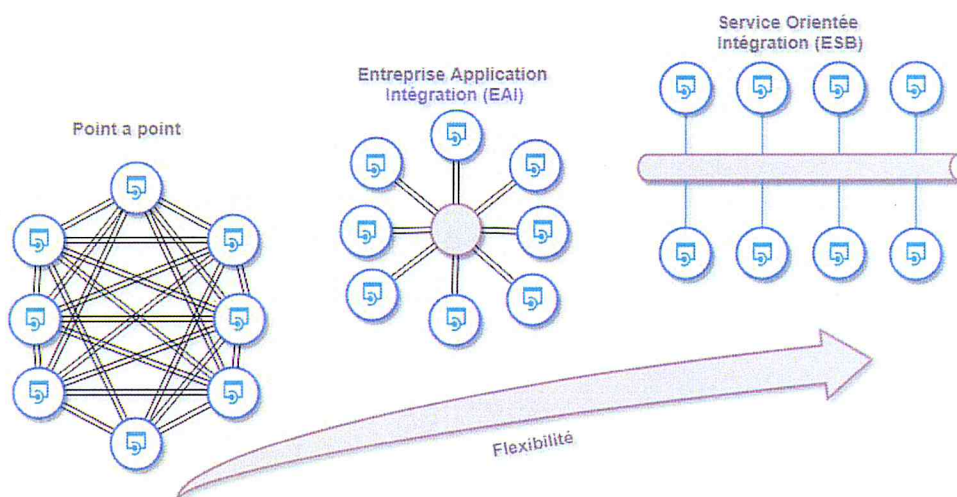


FIGURE 2.1 : Évolution d'application d'entreprise

2.3 Entreprise Service Bus (ESB)

L'ESB est une plateforme logicielle qui gère le service et son intégration avec d'autres services sur une plate-forme commune. Il fournit également le soutien de l'infrastructure nécessaire à la mise en œuvre du protocole de routage des messages, la traduction et la transformation de message. Il fédère également des services d'application héritée et fournit au domaine un couplage lâche entre eux. Avec l'ESB, on peut concevoir, développer, déployer et contrôler les services à l'exécution. Cela améliore le concept de la réutilisabilité.[Bhadoria et al.(2017)]

2.4 Architecture de l'ESB

La figure 3.2 décrite par Bhadoria et,al. présente une architecture ESB qui illustre la conceptualisation interne réelle de l'ESB, en expliquant les différentes briques fonctionnelles nécessaires à la satisfaction de ses objectifs. [Bhadoria et al.(2017)]

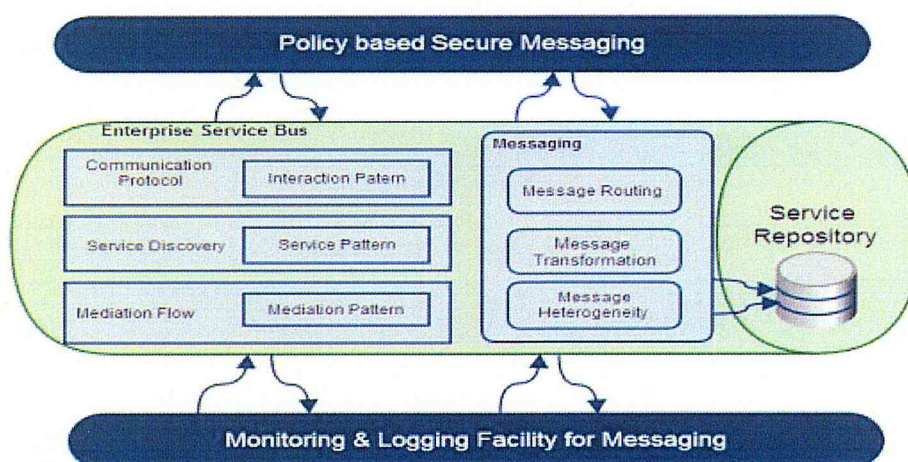


FIGURE 2.2 : Zoom sur l'ESB [Bhadoria et al.(2017)]

L'ESB promet de construire un cadre architectural décentralisé, prend en charge plusieurs services dans une unité appelée bus de service. Cette intégration de services définit une plate-forme permettant de traiter plusieurs demandes.[Bhadoria et al.(2017)].

- A. Le registre de service :** Le registre de service gère les méta-données qui stockent les informations importantes relatives aux services . Il est utilisé pour encourager la réutilisation et empêcher la duplication du service pour réduire les coûts et le temps dans l'ESB.
- B. La messagerie sécurisée basée sur des règles :** Il prend en charge la communication et l'interaction des messages. en utilisant la signature numérique et l'authentification pour une messagerie améliorée et sécurisée dans l'ESB.
- C. Le Protocole de communication :** Il permet la conversion des protocoles requis par plusieurs services pendant la communication. Ces protocoles sont utilisés pour établir la connexion entre le demandeur de service et le fournisseur.
- D. Le service de découverte :** La découverte de service est une partie, où le service implémenté / publié peut être découvert grâce au registre de service. Cette phase est utilisée par le demandeur de service pour découvrir le service implémenté.
- E. Le Flux de médiation :** Les flux de médiation de connectivité jouent un rôle important dans la disponibilité des service. Le mot méditation signifie la négociation qui est menée par une partie impartiale dans la résolution, la médiation aide à comprendre et à assurer la compatibilité de la messagerie entre plusieurs services.
- F. La messagerie dans le bus de service :** La messagerie dans l'ESB comporte trois aspects importants liés au routage, à la transformation et à l'hétérogénéité, comme indiqué ci-dessous :
- **Routage des messages :** le routage fournit le chemin le plus court pour envoyer les messages. Il prend en charge plusieurs protocoles de transport de routage tels que le courrier électronique , le protocole FTP, JMS, HTTP (S). Lorsqu'un message contient des informations insuffisantes, il est difficile de l'acheminer. À ce moment, un tel message doit être enrichi avec des informations supplémentaires grâce aux données disponibles dans le registre des services.
 - **Transformation de message :** elle implique les services qui agrègent ou enrichissent la charge utile des messages XML. Il prend en charge la trans-

formation de données et le cache basée sur XML pour récupérer le message envoyé précédent .

- **Hétérogénéité des messages** : il prend en charge plusieurs services de messagerie pour maintenir son flux de travail comme le service synchrone asynchrone, publier et souscrire. Il fournit également plusieurs formats de message comme SOAP.

G. La surveillance et l'enregistrement facilité pour la messagerie : La surveillance est définie comme l'analyse de la situation pour l'intégration de services lors de l'exécution. Un fournisseur de services peut surveiller le contenu à des fins de service et rassembler toutes sortes de données de gestion. Il prépare des statistiques pour la messagerie et sa charge utile et fournit également l'observation en temps réel et le chargement dynamique des ressources, y compris les journaux et les alertes.

2.5 Les Fonctions de l'ESB

L'ESB permet aux développeurs de fournir un environnement de développement riche, intégré et interactif pour créer des services fédérés. L'ESB prend en charge les fonctionnalités de virtualisation et de gestion qui exécutent et étendent les fonctionnalités de base de SOA. [Bhadoria et al.(2017)]

L'ESB pourrait être adopté pour les raisons suivantes selon Bhadoria et al :

- Compétence en médiation facile à utiliser
- Cadre intégré pour le développement et le déploiement
- Améliore la gestion grâce à un point de contrôle unique
- Une meilleure flexibilité pour ses systèmes existants
- Performances améliorées et réseaux optimisés
- Capacité d'affaires et adaptations maximisées

- Routage sécurisé et dynamique pour ses messages
- Implémenter et exécuter la virtualisation sans révéler l'identité et l'emplacement.

2.6 Fonctionnement dynamique de l'ESB

le scénario de fonctionnement d'un ESB décrit par Fournier-Morel et al., sans les détails techniques.[Fournier-Morel et al.(2017)]

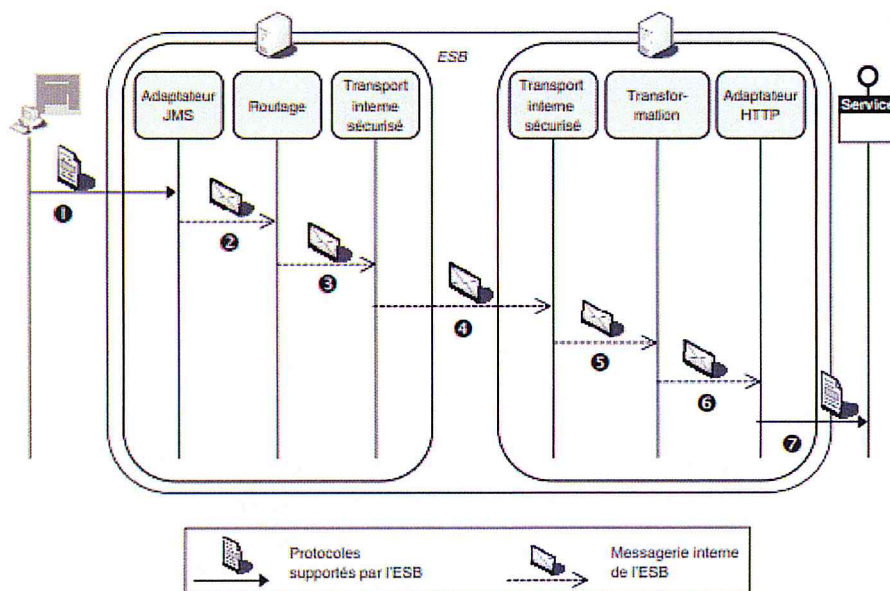


FIGURE 2.3 : Fonctionnement de l'ESB[Fournier-Morel et al.(2017)]

1. Une demande de prestation saisie sur le portail par un fournisseur est envoyée via un connecteur JMS (protocole asynchrone) à l'ESB.
2. Le connecteur transforme la demande en un message interne ESB et envoie ce message au moteur de routage.
3. Celui-ci détermine la localisation du service métier à appeler, en fonction de la demande déposée.
4. Le mécanisme de transport interne à l'ESB achemine le message de façon sécurisée vers le nœud de rattachement du Service Applicatif.

5. Le moteur de transformation de l'ESB transforme le message reçu dans un message au format attendu par le service. Si on suppose que le service est déployé comme Web Service, le message va être traduit en format SOAP.
6. Le message est transmis à l'adaptateur approprié – ici, l'adaptateur http.
7. L'adaptateur invoque le service.

2.7 Opportunité avec l'ESB

L'ESB est le meilleur en classe pour intégrer, développer, déployer et gérer plusieurs services sur une plate-forme commune. L'ESB commande à exécuter et déployer des services avec la technologie SOA Pour : [Bhadoria et al.(2017)]

- Modérer les problèmes de coûts
- Accélérer les implémentations informatiques
- Réduire la complexité informatique

2.8 Conclusion

L'ESB est une infrastructure typique dans le domaine de l'ingénierie logicielle. Ce chapitre a conclu avec les devoirs d'ESB. Il fournit le support pour les services, la gestion de la sécurité et le contrôle de la qualité de service. Il a été analysé que le concept d'ESB consiste à connecter divers composants de service ensemble, c'est-à-dire des conteneurs de service. C'est une bonne option pour construire une plate-forme dans l'intégration d'entreprise, car elle protège et cache les informations des protocoles de transport. Il a la capacité de transporter des messages ou des données de manière plus sécurisée. Il a également servi à intégrer plusieurs services de systèmes hybrides et homogènes comme solution commune pour le middleware. L'ESB améliore également les avantages architecturaux associés aux solutions d'entreprise pour l'intégration de services et la gestion des services bien organisée. En adoptant l'ESB comme solutions d'affaires, on peut réduire le risque qui impliquait les problèmes de gestion des données.[Bhadoria et al.(2017)]

Deuxième partie

Étude de l'existant

Chapitre 3: Organisme d'accueil

3.1 Introduction

Dans le cadre de stage de fin d'étude, Ooredoo algérie nous a accueilli, précisément au service SOA, ce dernier est le service responsable de l'étude et la mise en place des solutions d'intégration du département IT .

Dans ce chapitre, nous présentons la compagnie Ooredoo, Ooredoo Algérie, son organisation et le service SOA. Puis, nous particularisons l'architecture de Ooredoo en mettant l'emphase sur la plate-forme SOA et le bus d'entreprise (ESB).

3.2 Compagnie Ooredoo

Ooredoo (Qtel pour Qatar Telecom jusqu'en mars 2013) est une compagnie internationale de télécommunication d'origine qatarie. Elle fournit des services de téléphonie mobile, l'Internet haut débit et les services Entreprise. Ces services sont adaptés aux besoins des particuliers et des entreprises à travers les marchés du Moyen Orient (le Qatar, le Koweït, le Sultanat d'Oman, l'Irak, la Palestine, le Liban), du Sud-Est asiatique (les Maldives, l'Indonésie, Myanmar, Pakistan) et l'Afrique du Nord (l'Algérie et la Tunisie). [ooredoo.dz(2016)]



FIGURE 3.1 : Logo de Ooredoo

3.3 Ooredoo Algérie

Nedjma, devenue Ooredoo le 21 novembre 2013, est la filiale algérienne du Groupe Ooredoo. Présent en Algérie depuis le 23 décembre 2003, date d'obtention de la licence de fourniture des services de téléphonie mobile en Algérie, la marque Nedjma a été commercialement lancée le 24 août 2004, en offrant aux Algériens, qu'ils soient clients particuliers ou entreprises, une gamme d'offres et de services novateurs, en respect avec les standards internationaux.[ooredoo.dz(2016)]

3.4 Structure de Ooredoo Algérie

Ooredoo Algérie se compose d'un groupe de départements, chacun composé de plusieurs sections. L'organigramme suivant donne un aperçu de la structure de l'opérateur.

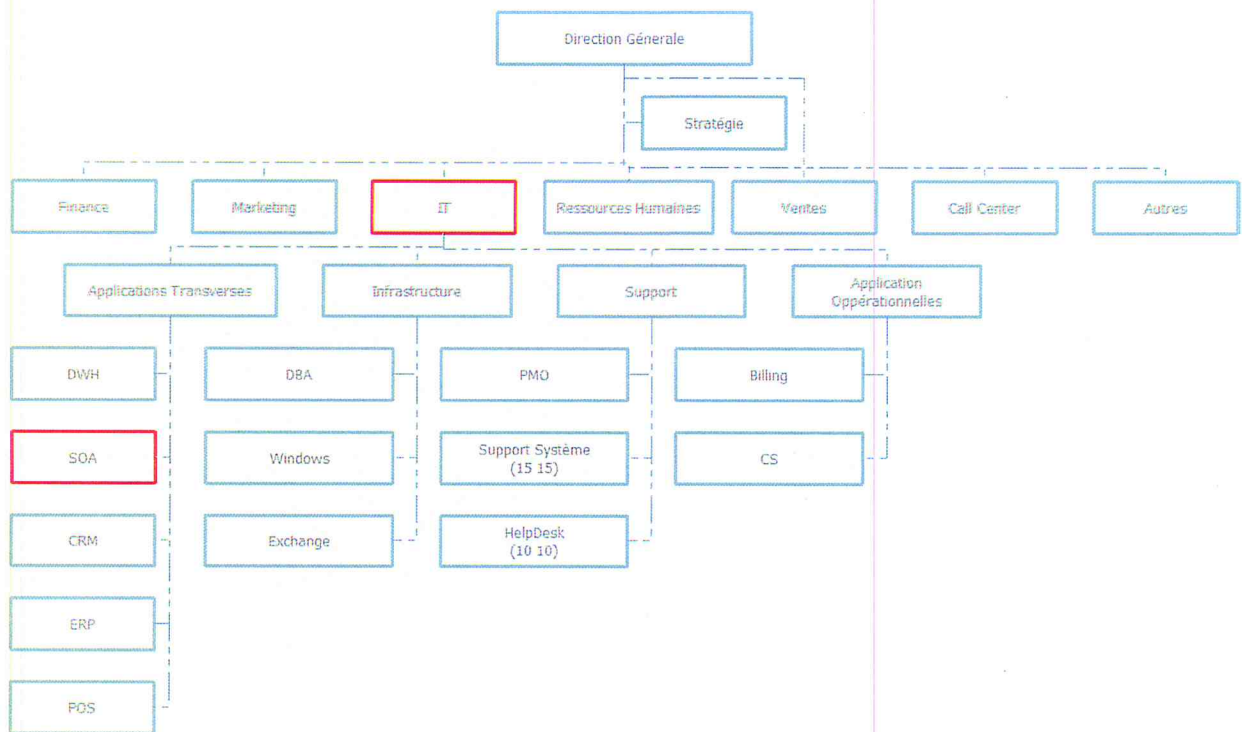


FIGURE 3.2 : Organigramme de Ooredoo Algérie

Dans le tableau suivant, nous décrivons quelques départements.

TABLE 3.1 : Description de quelques départements de Ooredoo Algérie

Département	Description
Direction Générale	La direction générale définit la stratégie globale de l'entreprise et supervise son exécution.
Stratégie	Désigne l'ensemble des choix d'allocation de ressources qui définissent le périmètre d'activité d'une organisation en vue de réaliser ses objectifs. Les axes de stratégies cherchent à assurer sa rentabilité, son développement, sa pérennité
Marketing	Ce département prend en charge la responsabilité de présenter les offres de la meilleure manière, développer une relation privilégiée avec les clients, anticiper les risques, évoluer les offres et faire la différence auprès d'autres concurrents.
Call Center	Le centre d'appel est un service centralisé auquel les appels téléphoniques des clients actuels et potentiels sont dirigés, qui permet de prendre en charge la relation à distance entre les clients et l'organisme
Ressources Humaines	Le RH prend en charge la relation entre les employés et les chefs de l'organisme, la gestion du personnel (le recrutement et la rémunération des employés) et l'amélioration des conditions de travail .
IT	Le rôle du département de la technologie de l'information consiste à l'utilisation stratégique des technologies. Il se compose de plusieurs divisions dont chacune comporte plusieurs services.

3.5 Service SOA de Ooredoo

Notre stage s'est déroulé au niveau du service SOA du département IT. Actuellement, il est composé d'une équipe de trois éléments : le chef du service et deux experts avec une collaboration avec des consultants d'une boîte spécialisée dans le domaine. Le chef de service s'engage à coordonner entre les collaborateurs de l'équipe, partager les tâches, suivre et valider l'avancement.

La plateforme SOA est un nœud très important dans l'infrastructure technologique d'Ooredoo Algérie. Elle sert à héberger les services web et permet l'intégration des applications de

l'entreprise. Cette plateforme contient plus de cent web services utilisés, répartis en plusieurs packages. Elle traite plus de 700.000 transactions par jour.

Ce service prend en charge plusieurs tâches parmi lesquelles nous citons :

- Étude et conception d'un nouveau besoin selon une spécification ou fiche de produit afin de procéder à l'étude de faisabilité et la conception de la solution.
- Implémentation et déploiement de la solution par l'équipe elle-même ou sous-traitée par des boites spécialisées dans le domaine .

3.6 Description de l'architecture fonctionnelle de Ooredoo

L'architecture applicative globale (d'une vision fonctionnelle) de Ooredoo Algérie est composée actuellement de :

- **Systèmes opérationnels (back-end)** : il s'agit des systèmes opérants sur les modèles de données, le référentiel de données, etc. (ex. systèmes de facturation).
- **Applications utilisateurs (front-end)** : ce sont les applications destinés aux utilisateurs finaux. (ex. Portail Web).
- **Ooredoo Service Platform (OSP)** : c'est la plate-forme SOA de Ooredoo, elle prend le rôle d'échanges entre les Systèmes opérationnels et les Applications utilisateurs en se basant sur le bus applicatif (l'ESB) qui est le composant principal de cette plateforme.

La figure ci-dessous représente l'architecture globale de la plateforme .

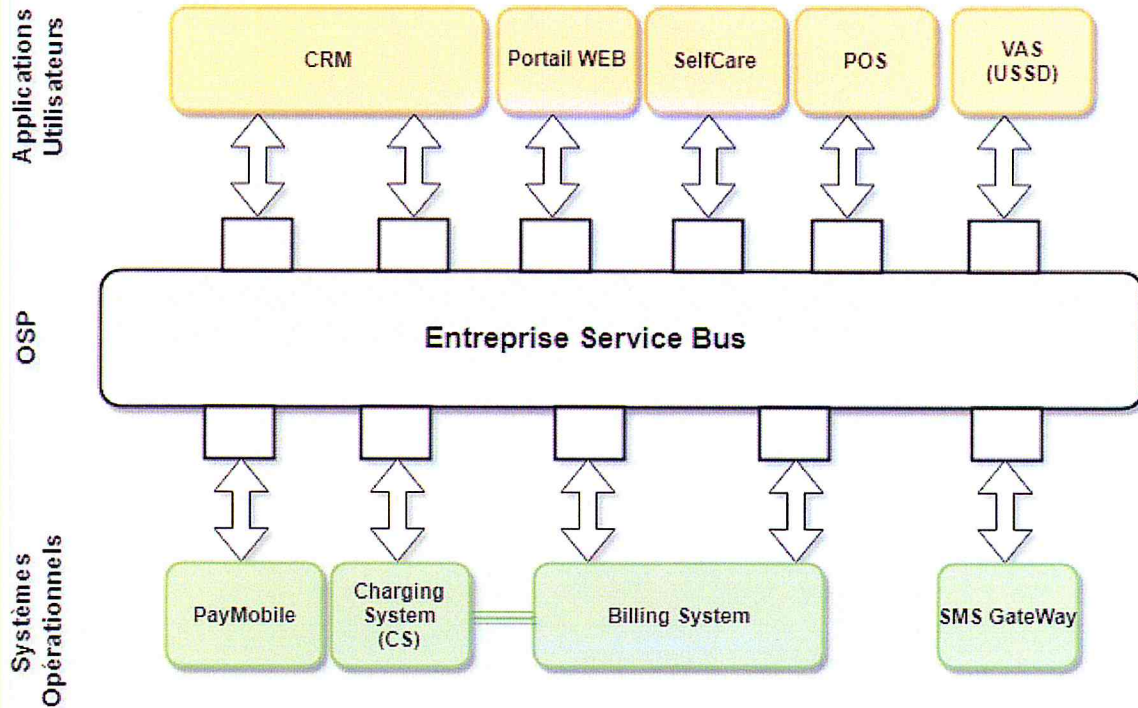


FIGURE 3.3 : Vision fonctionnelle sur l'architecture applicative

Les deux tableaux suivants décrivent quelques applications utilisateurs et systèmes opérationnels interagissant à travers l'OSP.

TABLE 3.2 : Description de quelques systèmes opérationnels

Application	Description
Billing System	C'est le système qui prend en charge les données de consommation, calculer et produire les factures aux clients et traiter leurs paiements.
Charging System (Cs)	Le Charging System est le système de facturation en temps réel des clients. Ooredoo Algérie utilise Ericsson Charging System.
Passerelle SMS (SMS Gateway)	permet de gérer le transfert de messages SMS (Short Message Service) vers ou à partir du réseau de télécommunications de Ooredoo.

TABLE 3.3 : Description de quelques applications utilisateurs

Application	Description
CRM	Gestion de la Relation Client prend en charge le circuit des réclamations clients, l'activation des lignes, la création et l'identification client ainsi que la gestion des offres et services. le CRM utilisé au niveau de la plateforme Ooredoo est Siebel d'Oracle.
VAS	le service à valeur ajoutée est le service qui prend la configuration des actions optionnelles souhaitées par le client (ex. Sonnerie d'attente Ranini).
Portail Web	Le portail Web d'Ooredoo Algérie est disponible sur Internet, et propose un accès au public permettant de parcourir une foule d'informations sur les offres et services de l'opérateur.

3.7 Description du Bus entreprise Ooredoo (l'ESB)

3.7.1 Architecture logicielle de l'ESB

La plateforme de Ooredoo se base sur l'ESB qui représente le noyau principal de l'OSP, ce dernier prend le rôle d'Orchestrateur de Services Métiers, de Services de Processus et de

Services de Données. Il a été mis en place suite à une approche de séparation de la logique des différentes couches composant le système d'information de Ooredoo Algérie.

Ces couches logiques sont celles d'une architecture SOA de référence :

- **Couche des services métier et d'orchestration :**

Elle constitue le socle des services partagés. On énumère trois grandes familles de services :

1. **Services de type « données » :** Utilisés dans le cas où l'on cherche à exposer les données selon un modèle canonique¹ (pivots) au niveau de l'entreprise.
2. **services de type « processus » :** Utilisés pour supporter l'implémentation de flux techniques pour les besoins de réutilisabilité. Ces services peuvent être atomiques ou composés (composites) et ceci selon le niveau de granularité souhaité en fonction de la modélisation des processus (notion de couplage lâche).
3. **Services de type « métier » :** Utilisés pour supporter l'implémentation de processus métier (flux fonctionnels de bout-en-bout). Ces processus renferment un degré assez élevé en termes d'orchestration (Orchestration des services fournis par plusieurs systèmes opérationnels).

- **Couche de connectivité :** Cette couche offre :

1. L'accès aux systèmes opérationnels et comme ceux d'applications utilisateurs
2. La circulation et la transformation de données entre les applications utilisateurs et les systèmes opérationnels.

- **Gestion et Supervision de l'infrastructure :** Ce bloc logique constitue le socle commun pour assurer la fonction de pilotage de la SOA.

3.7.2 Support technique de l'ESB

Le Service Bus Entreprise de Ooredoo utilise la solution d'intégration TIBCO software, TIBCO Software se focalise exclusivement sur les solutions intergiciel (middleware) .

1. Le modèle canonique de données permet à cette couche d'être complètement indépendante des autres couches et assure une grande flexibilité

3.7.3 Description de la solution TIBCO

La figure suivante donne un aperçu sur les composants de la solution TIBCO (Bus TIBCO).

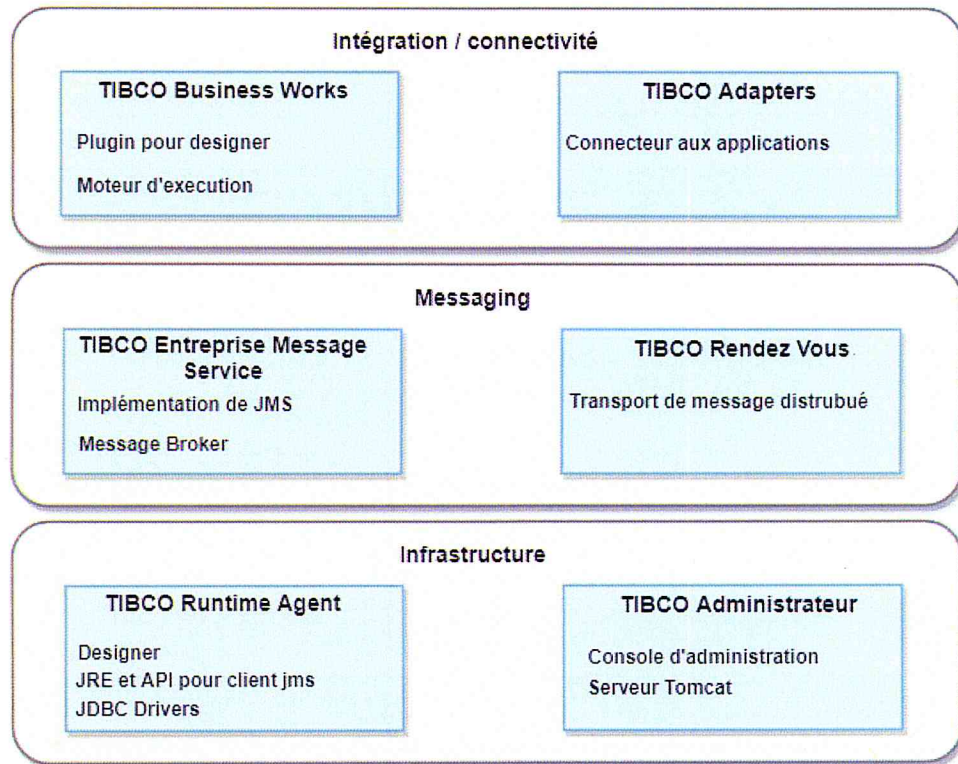


FIGURE 3.4 : Composants de la solution TIBCO

3.7.3.1 Couche intégration et connectivité

1. **TIBCO Business Works** : est la solution de TIBCO pour mettre en œuvre une architecture orientée services (SOA) à partir d'un système d'information hétérogène et permet de modéliser l'orchestration des services et de définir des processus d'intégration.
2. **TIBCO Adapters** : des connecteurs permettant de communiquer de manière transparente avec d'autres applications.

3.7.3.2 Couche de gestion des messages

1. **TIBCO Rendezvous** : c'est la couche de transport de la solution TIBCO et gère la réception et l'envoi des messages transitant sur le réseau.

2. **TIBCO Enterprise Message Service** : TIBCO EMS est un serveur centralisé, muni d'un stockage persistant sur disque, qui reçoit des messages émis par les producteurs, et les renvoie aux récepteurs.

3.7.3.3 Couche d'infrastructure

1. **TIBCO Runtime Agent** : est un ensemble de logiciels TIBCO et des logiciels tiers nécessaires pour exécuter de nombreuses applications TIBCO telles que les adaptateurs TIBCO Business Works.[docs.tibco.tra(2015)]
2. **TIBCO Administrateur** : Il comprend deux composants principaux, un serveur d'administration et une interface utilisateur graphique basée sur un navigateur Web. Permet de gérer les utilisateurs, de surveiller les machines et de déployer des applications utilisant des produits TIBCO². [docs.tibco.admn(2015)]

3.7.4 Mécanisme technique dans l'ESB Ooredoo

L'ESB de Ooredoo se repose sur des règles métiers et des modules qui représentent le socle technique de la plateforme OSP.

- **Règle métier**

Des services de type « métier » sont utilisés pour supporter l'implémentation de processus métier (flux fonctionnels de bout-en-bout). Ces processus renferment un degré assez élevé en termes d'orchestration (orchestration des services fournis par plusieurs systèmes opérationnels).

Pour des règles de routage et d'orchestration et selon le cas et le degré de généralité, trois possibilités s'offrent :

- L'utilisation d'une table de configuration renfermant ces règles métiers.
- L'utilisation des variables globales TIBCO.
- L'orchestration au niveau de la partie Business Process, qui est basée sur la configuration depuis la base de données et des variables globales (une combinaison des deux points précédents).

2. le fonctionnement et la liaison entre les produits TIBCO est illustrée dans une figure en annexe B

- **Mécanisme de notification :**

Le composant applicatif Notification permet de communiquer les résultats au client final par des SMS pour les clients ou des web services pour les application utilisateurs

- **Systèmes de sécurité :**

Globalement la politique de sécurité mise en place passe par deux étapes importantes :

- **Authentification :** c'est le filtrage (utilisateur/mot de passe) effectué avant tout accès à un service exposé. Ce filtrage vérifie si les données passées en "Basic Authentication HTTP" dans la requête sont présentes dans la liste des utilisateurs définis .
- **Autorisation :** c'est l'étape de validation interne qui permet de comparer le contexte (duquel vient l'appel) aux droits d'accès définis dans une base de sécurité (adresse ip, utilisateur, opération). Une requête sur une opération donnée ne peut se faire que si l'IP a été enregistrée comme ayant accès à cette opération.

- **Mécanisme de relance :** c'est un mécanisme pour relancer (rejouer) les transactions en échec suite à des exceptions bien définies d'une manière unitaire ou par lot, la relance dépend du type de l'exception et de l'application concernée.

- **Module batch :** le mécanisme de Batch permet de récupérer avec un processus Tibco un ensemble de requêtes (des enregistrements) selon des conditions et des configurations bien définies (ensemble de processus qui se lancent périodiquement) et les exécuter par lots sans l'intervention humaine .

Le mécanisme de batch se déroule comme suit :

1. Récupération des requêtes éligibles.
2. Récupération des données de la requête pour la réinjection.
3. La Réinjections des requêtes au niveau de la table de JOBS(table pour les actions à exécuter)et l'exécution de la transaction dépend des informations entrées au début.

- **Traçabilité :** Toutes les opérations exécutées (ex. appel d'un Web Service, écriture dans un système opérationnel, etc.) sont enregistrées dans une base de données spécifique

dans le but de surveiller les données et les informations qui circulent à travers le bus et de garder trace de toute opération effectuée.

3.8 Conclusion

Ooredoo est structuré en plusieurs départements et services, nous avons été accueillis par le service SOA qui fait partie du département IT, ce service est responsable de la plate-forme SOA de Ooredoo l'OSP. Dans l'OSP, l'ESB représente le composant principal, il permet d'intégrer, facilement, de nouvelles applications et d'assurer l'échange de messages et la communication entre les applications et les systèmes de Ooredoo. De ce fait, il prend en charge la majorité des processus métiers de l'opérateur.

Dans le chapitre suivant, nous abordons le processus Dunning et le Dunning actuel de Ooredoo qui n'exploite pas l'ESB.

Chapitre 4: Le Dunning

4.1 Introduction

Les entreprises et les opérateurs de télécommunications en particulier possèdent un processus de surveillance et de relance bien spécifique avec des clients ayant des comptes débiteurs (des manquements ou des retards dans le paiement de dus de montants). En effet une notification est émise à ces clients avec des fréquences différentes selon le nombre de jours durant laquelle la facture demeure impayée d'une façon automatique.

4.2 Dunning actuel dans Ooredoo

Le Dunning actuel d'Ooredoo est géré par deux services principaux, le service « BSCS » et « CC facturation », chacun de ces deux services gère un groupe de clients différents selon leur offres respectives.

Le service BSCS traite les clients qui ne peuvent pas bénéficier des extensions, il a un script bien défini qui se lance à la fin de chaque cycle de facturation (intervalle de temps entre l'édition d'une facture et de la facture suivante), son rôle est d'identifier les clients ayant un retard de paiement de facture, une restriction ainsi est appliquée sur ces clients bloquant les appels entrants et sortants sans ajouter de période de grâce (extension de délais de paiements).

Le service CC facturation gère les clients ayant des offres permettant de bénéficier de périodes de grâce, ses principales tâches sont :

- Réception des demandes de période de grâce par les clients.
- Traitement « Validation ou rejet » des demandes clients (motif de la demande, raison du retard).

- Envoi de la liste des clients ayant droit aux périodes de grâce au service WEBWAP.

Le service « WEB WAP » gère l’extension de délais de paiement et reporte la date de restriction d’appels appliquée aux clients selon le nombre de jours durant laquelle la facture demeure impayée. La figure 4.1 illustre en langage BPMN¹ le processus global de Dunning appliqué au niveau du service CC facturation.

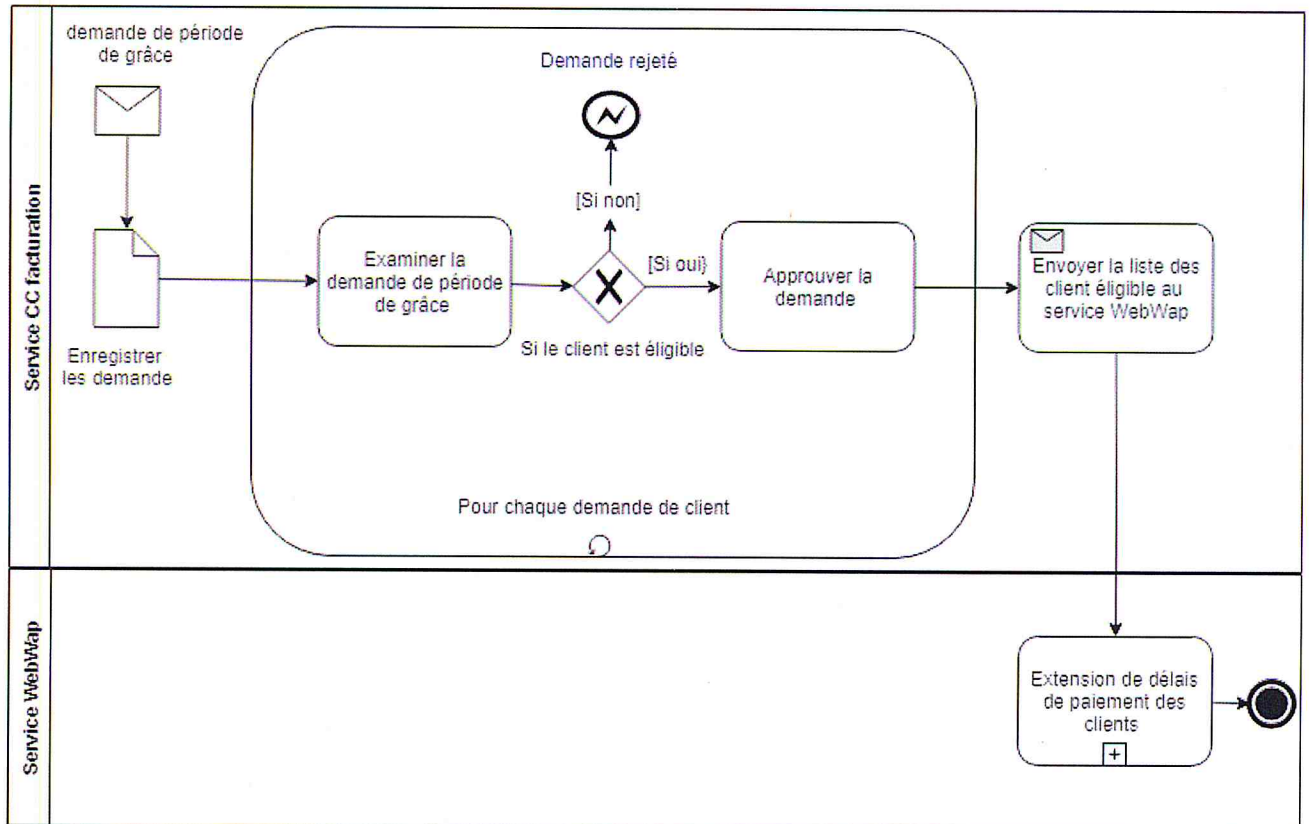


FIGURE 4.1 : Processus de Dunning appliqué par le service CC facturation.

1. BPMN (Business Process Modeling Notation) est un modèle de processus métier dont le but principal est de fournir une notation graphique standardisée aisément compréhensible.

4.3 Conclusion

Dans ce chapitre nous avons pu délimiter le champ de notre travail en étudiant le processus de Dunning et le Dunning actuel chez Ooredoo.

En effet, l'étude du Dunning actuel chez Ooredoo nous a permis de détecter plusieurs problèmes tels que le nombre de services impliqués dans le processus Dunning, l'absence d'automatisation de processus (exécution manuelle de script, l'envoi de la liste des clients), l'inexploitation de l'ESB de Ooredoo ce qui donne en conséquence une gestion difficile à maintenir, et engendre un mollement dans l'exécution .

Dans la partie suivante nous présentons l'analyse des besoins et les démarches de la conception de notre solution.

Troisième partie

Conception



Chapitre 5: Analyse des besoins

«L'analyse de besoin :« consiste à rechercher et à caractériser les fonctions offertes par un produit pour satisfaire les besoins de son utilisateur.»

- [Tassinari(1997)]

5.1 Introduction

L'analyse des besoins est une phase d'une importance primordiale lors du développement de produit, elle consiste à définir de manière précise et exhaustive le besoin et l'exigence du client dans le but de mettre en place la solution la plus optimale et la plus convenable à ses attentes.

5.2 Fonctionnalités et exigences

Ce projet doit traiter et appliquer certaines exigences métiers et techniques selon le besoin marketing qui sont détaillées ci-dessous :

5.2.1 Exigences métiers

- Traiter tous les clients entreprises avec les nouvelles répartitions de groupe client (SME, SOHO, OS, LARGE, KEY , Spéciale KEY, Distributeur, VIP)

- Implémentation d'une application dédiée à la gestion automatique de retards de paiements,
- Émission de notifications (SMS, IVR, ...) selon l'ancienneté de la facture impayée
- Planification automatique des actions à appliquer sur le client (restriction d'appels, désactivation) (voir figure 5.1).
- Alertes et exceptions : Permettant de suivre les effets de chacune des décisions prises par les gestionnaires du compte (validation de périodes de grâce), ainsi que la gestion du processus d'escalade pour une validation interne.

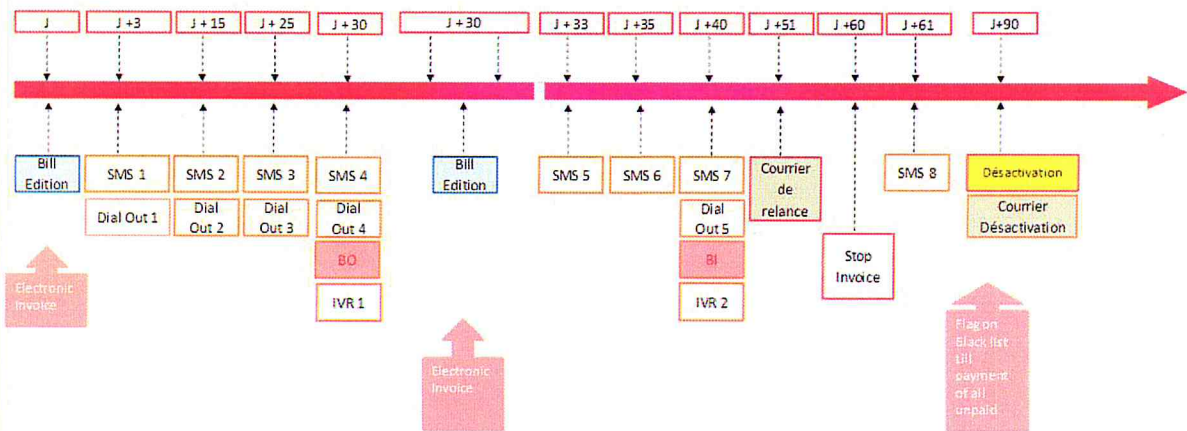


FIGURE 5.1 : Schématisation d'une planification de groupe client SOHO

5.2.2 Exigences techniques

Les exigences techniques ou par d'autre terme les spécifications techniques de notre projet sont :

- Mettre en place un service métier sous TIBCO permettant d'extraire la liste des clients éligibles au dunning avec les fonctionnalités suivantes :
 1. Exploiter la base de données quotidiennement d'une manière automatique pour ajouter les nouveaux clients éligibles au Dunning, mise à jour de facture et du montant impayé des clients déjà acquis et annuler les planifications des clients qui ont payés leurs factures.

2. Le service doit tracer son exécution dans les bases de log existantes.
 3. Le service métier doit être exposé via une interface.
- Mettre en place une solution pour la planification des actions appliquées sur les clients, le suivi de paiement et les périodes de grâce, cette solution doit gérer :
 1. Planification de chaque client éligible au Dunning selon le groupe client approprié.
 2. Afficher les détails de chaque client ainsi son statut (initialisé, en progression, fermé).
 3. Rechercher les clients planifiés en fonction de différents critères (nom de client, numéro de compte d'un client ou par groupe client).
 4. Le suivi des actions planifiées (planifié ,effectué, échoué).
 5. Lancer une demande et validation d'une période de grâce .
 6. Afficher l'historique détaillé de chaque client .
 - Implémenter une solution sous TIBCO pour l'exécutions des actions par lot, pour réaliser cette solution il faut :
 1. Exploiter le mécanisme Batch pour effectuer les actions par lot.
 2. Insérer les actions planifiées dans la table JOBS du Batch le jour d'exécution.

5.2.3 Priorisations des besoins

La priorisation des besoins concernant le processus du Dunning est ordonnée comme suit

1. La mise en place d'un service déterminant l'éligibilité des clients au Dunning .
2. L'exécution des actions planifiées par lot et sans l'intervention humaine.
3. la planification des actions et la gestion des périodes de grâce.
4. L'historique et le suivi de chaque client.

5.3 Analyse détaillée

5.3.1 Modèle des entités

La figure 5.2 représente le modèle sur lequel nous sommes basés.

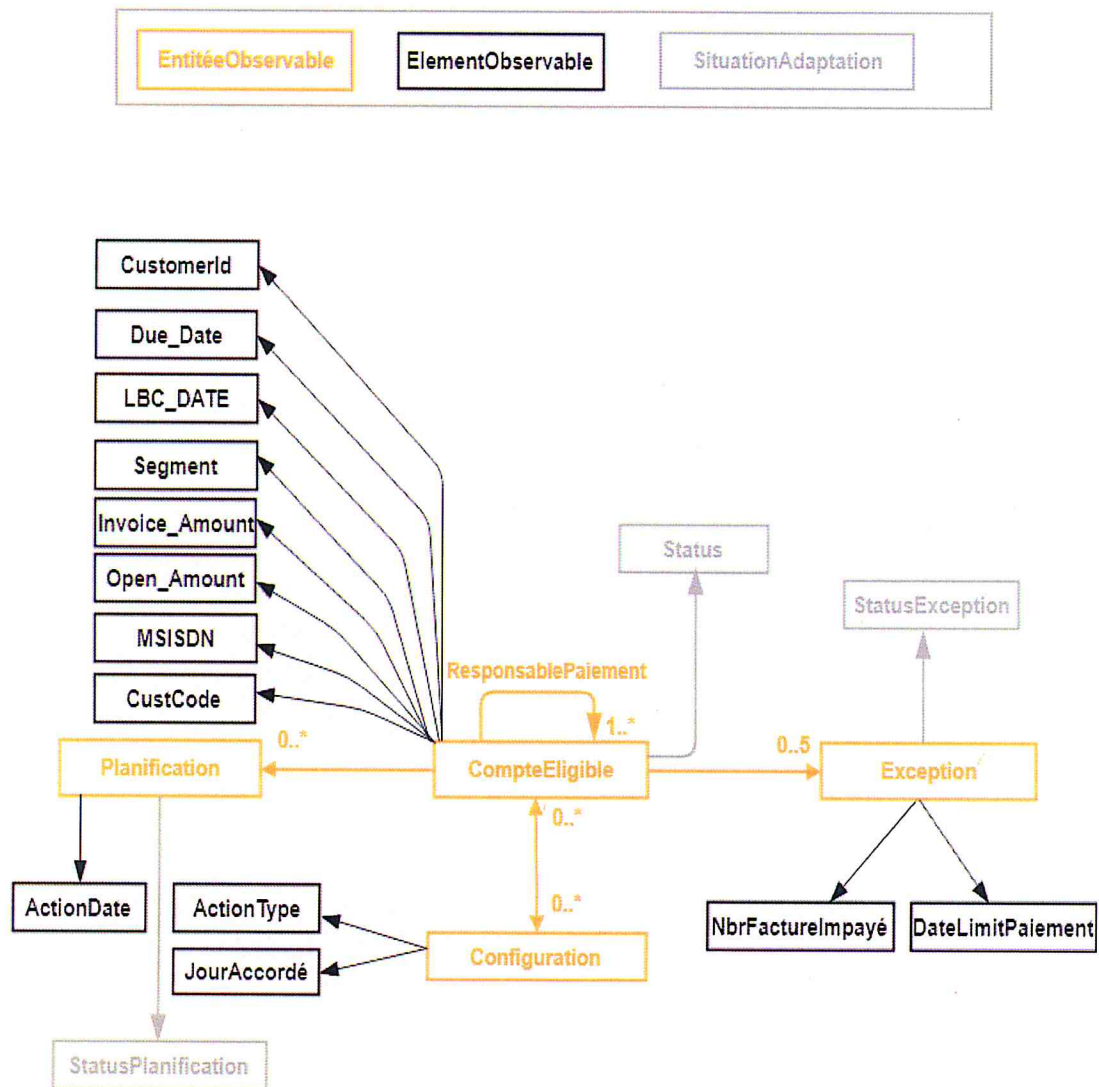


FIGURE 5.2 : Modèle d'entités et éléments

Nous travaillons avec un ensemble d'entités. Chacune dispose d'un ou plusieurs éléments et d'une situation d'adaptation. Dans la suite Nous détaillons les différents éléments composant notre modèle d'entités afin de mieux le clarifier.

- Les entités que nous utilisons dans le modèle sont :
 - l'entité « **CompteEligible** » dispose d'une entité « Configuration », elle possède une entité « Planification » et bénéficie d'une entité « Exception » .
- les éléments que nous utilisons dans le modèle sont :
 - **ActionDate** : est associé à l'entité « Planification », il permet d'obtenir les dates spécifiées pour exécuter l'action planifiée. L'élément « Segment¹ » est lié à l'entité « CompteEligible » et il permet de trouver les configurations à appliquer sur un compte éligible précis tout en utilisant l'élément « JourAccordé » qui est lié à l'entité « Configuration ».
 - **NbrFactureImpayé et DateLimitPaiement** : sont associés à l'entité « Exception », ils permettent d'avoir le nombre de factures impayées associées à un compte de client éligible et le dernier délai de paiement en cas d'exception.
 - **ActionType** : est associé à l'entité « Configuration », il permet de savoir le type d'action à planifier. l'entité « CompteEligible » dispose de sept autres éléments, qui sont : « **CustCode** », « **CustomerId** », « **MSISDN** », « **InvoiceAmount** », « **OpenAmount** », « **LBCDate** » et « **DueDate** », pour déterminer respectivement, l'identité de l'utilisateur, la ligne de son compte, sa somme initiale d'argent à payer, sa somme de montant qui reste à payer, la date d'édition de sa facture, le date limite pour le paiement des dus.
- Nous détaillons dans la suite les situations d'adaptation, notre modèle contient 3 situations :
 1. La situation « **Statut** » relative à l'entité « CompteEligible», elle est utile pour savoir si un compte est initialisé, en progression ou fermé.
 2. La situation « **StatutPlanification** » relative à « Planification », pour savoir si elle est planifiée, réussie, échouée .
 3. La situation « **StatutException** », elle est relative à une exception et peut être validée ou rejetée.

1. Segment : signifie un groupe client

5.3.2 Cycle de vie d'un compte client éligible

Le diagramme d'état-transition suivant (figure 5.3) permet de décrire le cycle de vie d'un compte client éligible au Dunning :

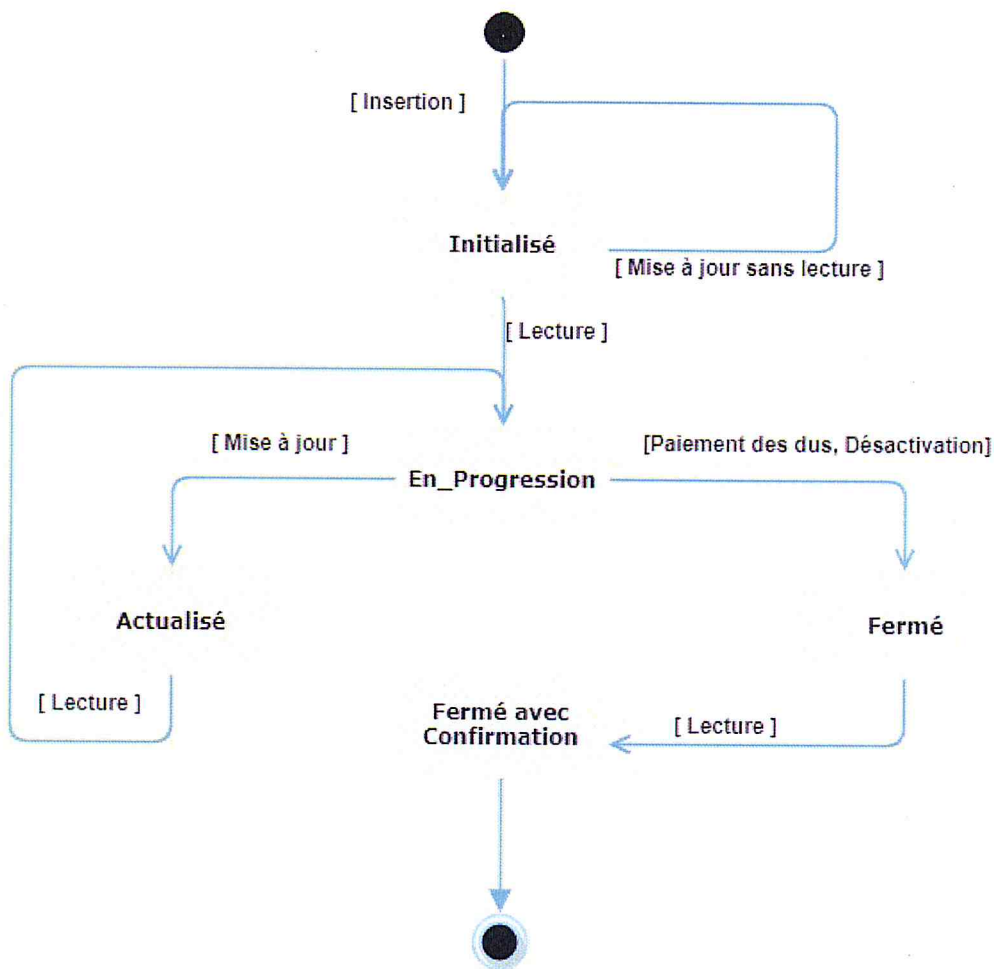


FIGURE 5.3 : Cycle de vie d'un compte client éligible au Dunning

5.3.3 Diagramme de cas d'utilisation

Le diagramme du cas d'utilisation de la figure 5.4 permet de modéliser le besoin du client et recense les fonctionnalités essentielles du système .

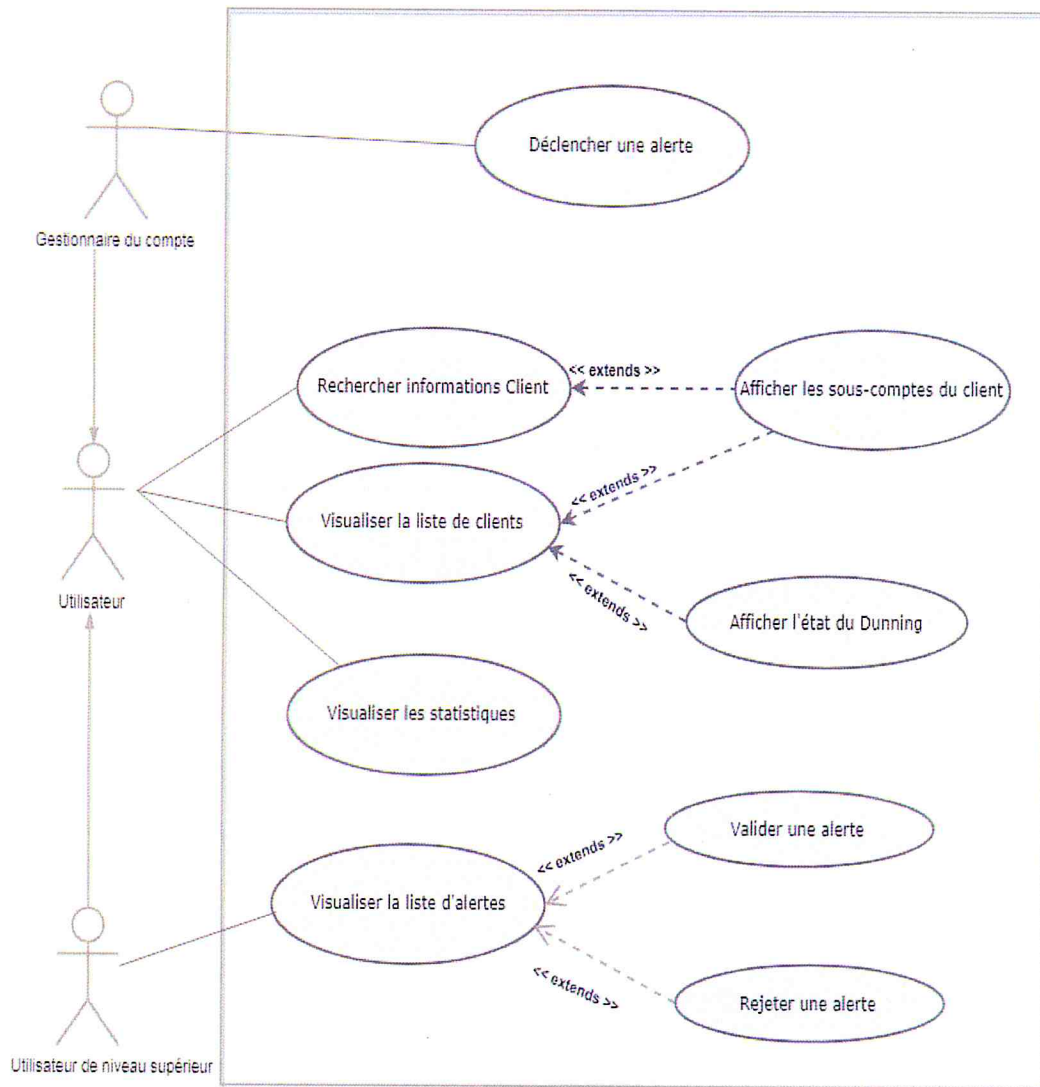


FIGURE 5.4 : Diagramme de cas d'utilisation

5.3.3.1 Description textuelle du cas d'utilisation

Le diagramme du cas d'utilisation est défini par une description textuelles décrivant les objectifs et les interactions entre le système et ses acteurs, la description textuelle de ce diagramme est comme suit :

- **Acteurs du système** : gestionnaire du compte, superviseur, chef de service, directeur adjoint, directeur.

- **cas d'utilisation** : < Rechercher informations client >

Acteur principal : Gestionnaire du compte

Objectif : L'utilisateur veut afficher les informations relatives à un client.

Préconditions : L'utilisateur doit s'authentifier.

Scénario nominal :

- 1. L'utilisateur remplit le champ dédié avec un de ces choix (groupe client, Numéro de compte, Nom du client) et lance une recherche .
- 2. Le système vérifie les informations saisies par l'utilisateur et renvoie une liste avec les informations souhaitées.

Scénario alternatif :

- 2.a) L'utilisateur peut afficher la liste de sous comptes du client souhaité.
 - * 1.L'utilisateur clique sur un numéro de compte.
 - * 2.Le système affiche la liste des sous comptes du client.
- 2.b) L'utilisateur peut afficher l'état du Dunning du client souhaité.
 - * 1.L'utilisateur clique sur un numéro de compte.
 - * 2. le système affiche la liste des actions planifiées du Dunning.

Scénario d'exception :

- 2.a) L'utilisateur n'a pas saisi les bonnes informations.
- 2.b) Le système renvoie le message "**Entrée non trouvée**" .

- **cas d'utilisation** : < Déclencher une alerte >

Acteur principal : Gestionnaire du compte

Objectif : prolongation dans les délais de restriction des appels entrants et sortants du client et la désactivation du compte.

Préconditions : L'utilisateur doit être un gestionnaire du compte.

Scénario nominal :

- 1. Le gestionnaire du compte déclenche une alerte.
- 2. Le système affiche le formulaire d'alerte relatif.

Scénario d'exception :

- 2.a) Le client ne peut pas bénéficier d'une période de grâce.
- 2.b) le client a atteint le nombre maximale des périodes de grâce.

● Cas d'utilisation : < Visualiser les alertes >

Acteur principal : Utilisateur de niveau supérieur

Objectif : Afficher toutes les alertes, valider une alerte (effectuer les prolongations relatives) ou la rejeter.

Préconditions : L'utilisateur doit s'authentifier et valider avant 48h à partir du déclenchement de l'alerte.

Scénario nominal :

- 1. Le responsable de validation d'alerte choisit d'afficher l'ensemble d'alertes.
- 2. Le système affiche toutes les alertes attachées à lui.
- 3. L'utilisateur clique sur valider ou rejeter la période de grâce .
- 4. Le système affiche que l'opération s'est effectuée avec succès et informe tous les autres niveaux .

Scénario d'exception :

- 3.1) L'alerte est rejetée automatiquement (Dépassement de 48h sans intervention).
- 3.2) Le système informe tous les autres niveaux que l'alerte est rejetée automatiquement .

Chapitre 6: Conception

"La conception : "est l'action de concevoir, acte de l'intelligence, de la pensée, s'appliquant à un objet."

- Dictionnaire,[Robert(1967)]

6.1 Introduction

L'étape de conception est la phase descriptive détaillée de la solution technique, cette solution doit contenir des paramètres optimisés en fonction de besoins de client (besoins collectés lors de l'analyse de besoins). Le processus de développement que nous avons suivi, commence par établir une conception préliminaire (initiale) avec une précision progressive, flexible et souple aux changements, ensuite nous avons procédé à une conception plus détaillée après la validation de la conception préliminaire par le client .

Dans ce chapitre, nous mettrons en relief l'architecture de la solution adoptée et les décisions clés que nous avons pris en matière de conception, afin de s'approfondir plus dans les composants de cette architecture .

6.2 Architecture globale de la solution

Notre architecture de la solution proposée a été conçue en fonction des exigences de la plateforme SOA de Ooredoo ainsi qu'à son bus d'entreprise (l'ESB), afin de respecter les bonnes pratiques et s'appuyer sur la plateforme OSP (Ooredoo Service Platform), chose qui nous a permis d'intégrer, échanger, mutualiser et réutiliser certain composants existants (bénéficiaire de mécanismes et services métiers déjà implémentés).

La solution proposée est structurée dans la figure 6.1 .

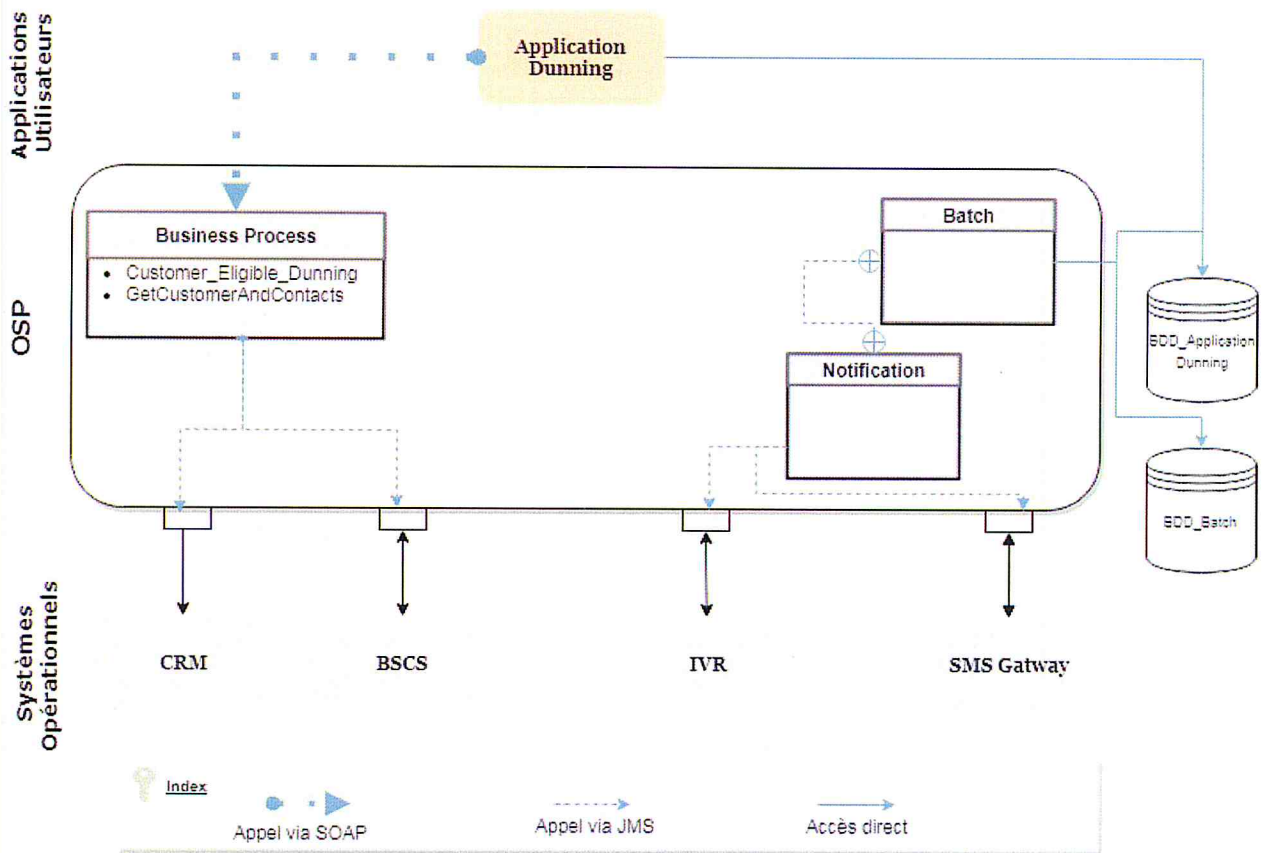


FIGURE 6.1 : Architecture Globale de la solution

Cette structure est composée de :

- Une application utilisateur qui est dédiée à la gestion des comptes clients éligibles au Dunning
- Un ensemble de composants intégrés dans l'OSP :
 - Des bases de données de l'OSP, qui permettent l'exploitation du Batch, tout en jouant le rôle d'intermédiaire entre l'application et l'ESB.
 - Un ensemble de processus intégrés au Batch permettant le lancement en lot et la planification des actions du Dunning inscrites dans la base de données de l'application.

- Un ensemble de services métiers (Business Process) qui prennent en charge la recherche des clients éligibles au Dunning ainsi, leurs informations et coordonnées.

6.3 Les bases de données impliquées dans la solution

Le fonctionnement de notre projet repose sur différentes tables, chacune fait partie d'une différente base de données, ces bases de données sont partagées entre les services suivants :

1. Base de donnée du service BSCS : elle contient la table `CUSTOMER_DUNNING_BSCS` qu'on a créé pour regrouper tous les clients éligibles et pour effectuer un traitement directe sur ces clients par les différents services.
2. Base de données CRM : la seule table utilisée est la table `SEGMENT_CLIENT`, elle permet de trouver le groupe client.
3. Base de données ESB_BATCH : fait partie de l'OSP et représente l'intermédiaire entre l'application est l'ESB, elle est utilisée par l'application pour bénéficier de mécanisme du BATCH en lui transférant les données des clients éligibles au Dunning, les principales tables de cette base de données sont :
 - `JOBS` : utilisée pour le fonctionnement interne du BATCH.
 - `USER_INFORMATION` : permet l'identification de l'utilisateur DUNNING.
4. Base de données de l'application Dunning : on trouve les deux tables `CLIENT_DUNNING` et `PLANIFICATION_CLIENTS` qui permettent de traiter les clients éligibles retournés par l'invocation d'un service métier qu'on a créé, ce traitement consiste à planifier les opérations sur les clients éligibles au Dunning et les exécuter en mode BATCH.

La figure 6.2 donne un aperçu sur les bases de données utilisées dans la solution globale .

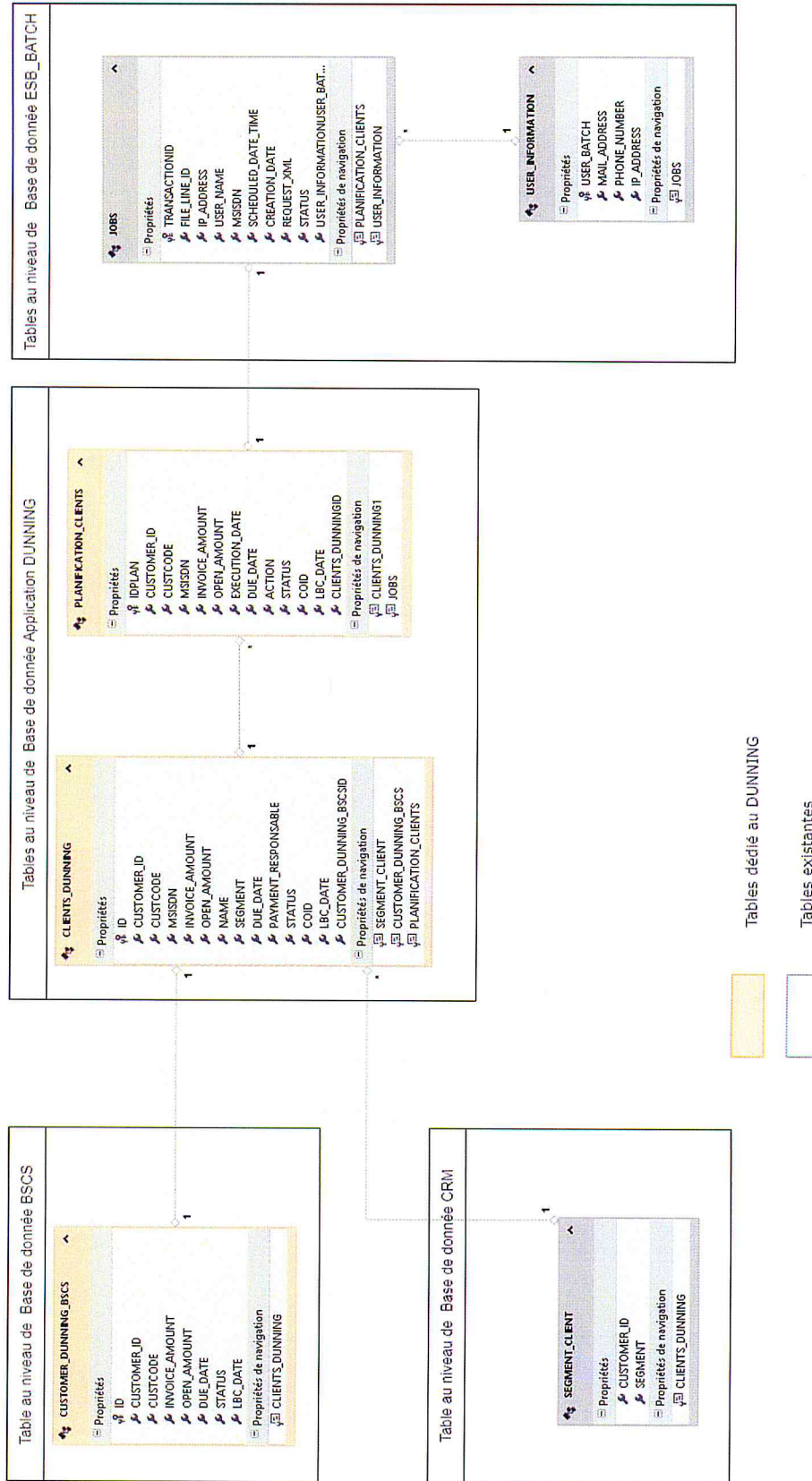


FIGURE 6.2 : Schémas global des tables de données

6.4 Fonctionnement des composants OSP

Le fonctionnement de l'Osp est basé sur des services métiers, un mécanisme d'un batch et des bases de données qu'on a déjà abordés, dans la suite nous décrivons le fonctionnement du service métier que nous avons créé et nous expliquons le mécanisme du batch

6.4.1 Le service Get_Customer_Eligible_Dunning

Le service Get_Customer_Eligible_Dunning est un service qui se charge de vérifier l'éligibilité de clients au Dunning (clients présentant des manquements ou des retards dans le paiement), il interagit avec les systèmes opérationnels de Ooredoo via des services locaux afin d'envoyer une liste de clients à l'application invoquante.

ce service sera invoqué selon un protocole de communication SOAP via le statut de client comme une paramètre d'entrée

l'ensemble de paramètres de sortie sont représentés dans le tableau 6.1. l'invocation du service Get_Customer_Eligible_Dunning est périodique et fréquente pour couvrir les différentes mises à jour à savoir les clients qui ont effectué leurs dus, l'édition d'une nouvelle facture et la désactivation d'un compte client éligible, il est aussi invoqué en début de chaque cycle de facturation à savoir que ooredoo en compte quatre, pour commencer le traitement de planification des nouveaux clients éligibles, les mises à jour détectées sont prises en considération dans l'étape de planification

TABLE 6.1 : *Les paramètres de sortie du service métier Get_Customer_éligible_Dunning*

Paramètre	Description
CustomerID	Signifie l'identificateur du responsable de paiement et ses sous comptes
CustCode	Signifie l'identificateur de chaque compte client
COID	Signifie le numéro de contrat
MSISDN	Le numéro de téléphone du client
Statut	État du compte client
Invoice_Amount	Le montant global à payer
Open_Amount	Le montant qui reste à payer
LBC_DATE	La date de la dernière facture éditée
Due_Date	La date du dernier délai de paiement des dus
Segment	Signifie le groupe client, qui permet de programmer au client une planification différente par rapport aux clients d'autres groupes
PaymentResposable	Indique le responsable de paiement d'un ensemble de comptes

La figure 6.3 donne un aperçu sur les activités du service Get_Customer_éligible_Dunning entre les systèmes opérationnels, l'application utilisateur et l'ESB de Ooredoo .

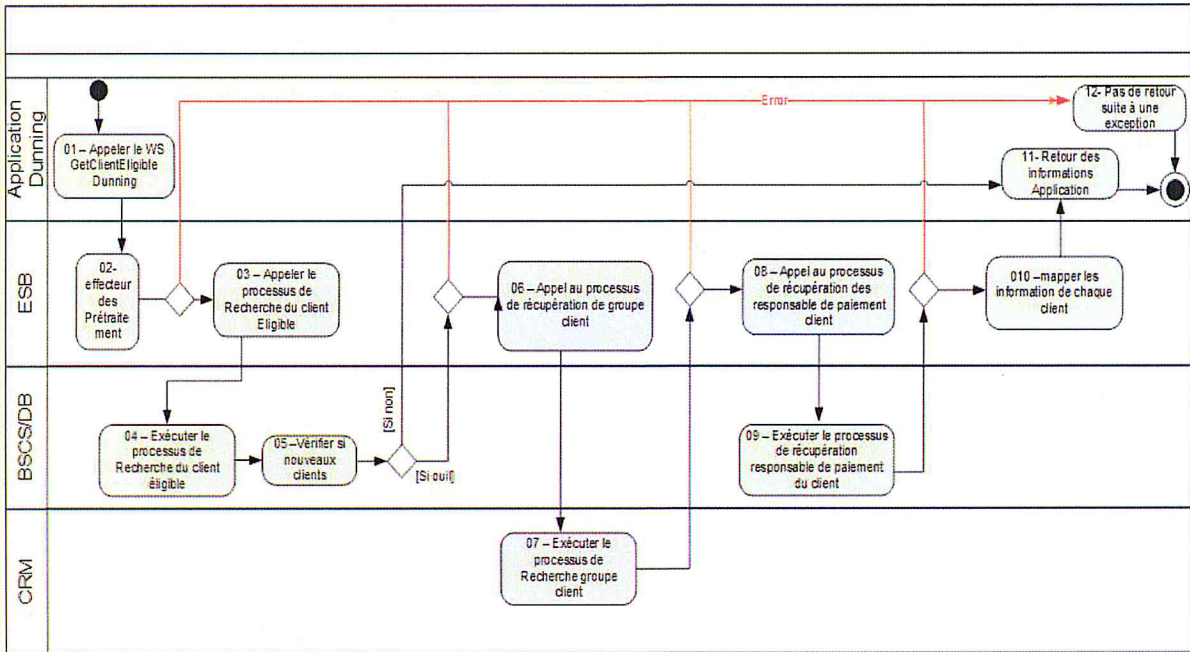


FIGURE 6.3 : Diagramme d'activité du processus Get_Customer_Eligible_Dunning.

Cette conception met l'accent sur les règles de l'OSP à respecter, l'enchaînement des activités commence par l'invocation du web service Get_Customer_Eligible_Dunning, ensuite il passe par des appels successifs aux processus et sous-processus (Recherche de clients, récupérer le groupe de client et récupérer le responsable du paiement), Après chaque appel effectué il existe des actions à exécuter pour des pré-traitements ou des vérifications .

le processus Recherche de clients éligibles nécessite l'implémentation d'une procédure PL/SQL¹ fournissant une interface procédurale en transmettant un bloc de programmation au SGBD au lieu d'envoyer une requête SQL. Cela permet de réduire le nombre d'échanges à travers le réseau et donc d'optimiser les performances de ce service.

1. la procédure PL/SQL est données en annexe A

6.4.2 Le mécanisme Batch

Le mécanisme Batch de Ooredoo permet le traitement par lots, pour exécuter les opérations planifiées du Dunning au niveau de l'application, ce mécanisme implique l'utilisation du processus `Excute_Action_Dunning` par l'intermédiaire des processus génériques dans l'OSP et d'autres spécifiques au Dunning, ces processus communiquent entre eux via le protocole JMS, ce dernier consiste à échanger les messages à travers un ensemble de queues² que nous avons créé la figure 6.4 illustre ce mécanisme.

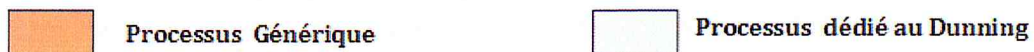
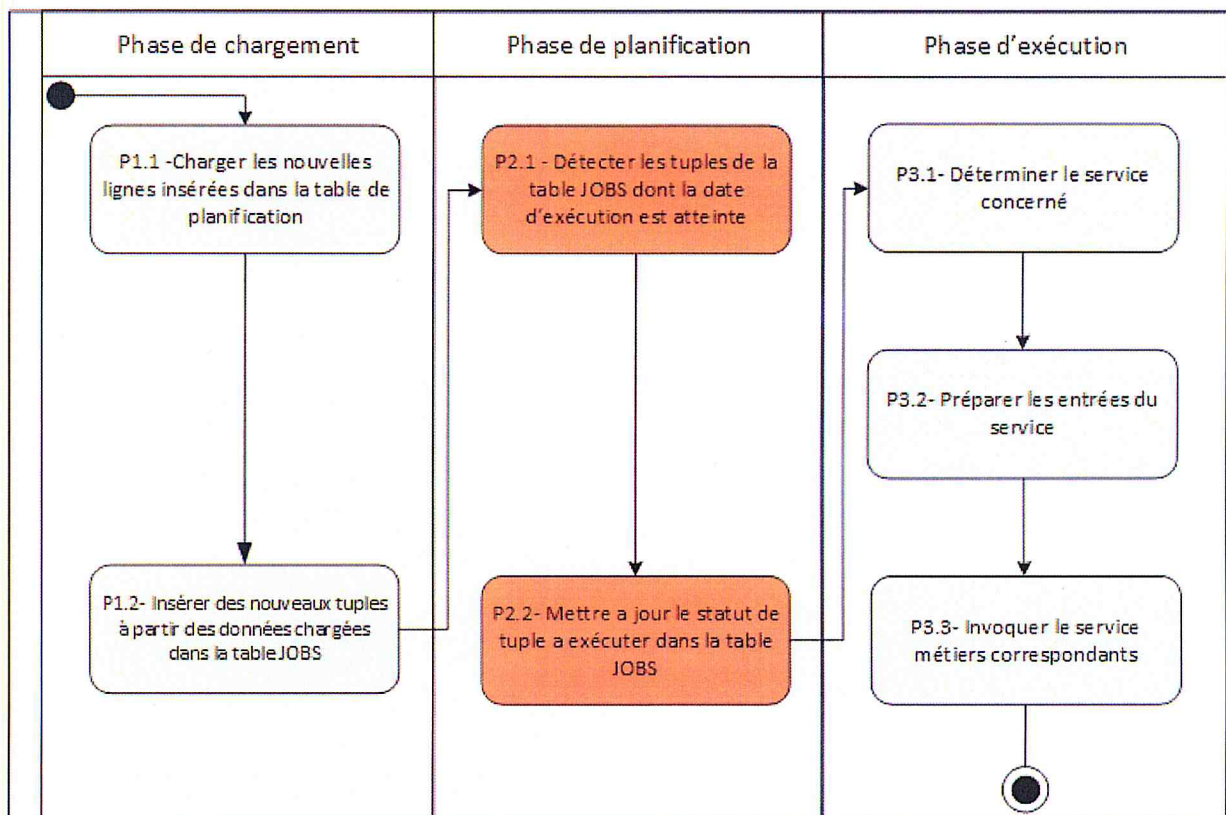


FIGURE 6.4 : processus `ExcuteActionDunning` en mode batch

Le tableau suivant résume le fonctionnement de chaque processus :

2. Message queue sont des composants d'ingénierie logicielle utilisés pour la communication inter-processus

TABLE 6.2 : *Le fonctionnement de chaque processus dans le mécanisme Batch*

Phase	Processus	Description du processus
Phase de chargement	P1.1	Sélectionner toute nouvelle ligne ayant une date d'exécution inférieure ou égale à la date courante du système, via le processus d'analyse périodique sur la table Planification puis publier le lot d'opération à exécuter dans la queue du Batch tel que chaque ligne sélectionnée définit les méta-données d'un lot
	P1.2	à base de messages reçus dans la queue de batch l'ensemble de jobs va être créé et stocké dans la table Jobs tel que chaque job comporte les paramètres nécessaires de l'exécution du service
Phase de planification	P2.1	Analyser périodiquement la table Jobs pour détecter les jobs dont la date d'exécution est atteinte et les publier dans la queue du service adéquat
	P2.2	marquer chaque job publié comme traité
Phase d'exécution	P3.1	déterminer le service dédié selon l'action planifiée, cela pour chaque message de job publié dans la queue
	P3.2	Préparer les inputs de service à invoquer et les publier sous forme d'un message xml dans la queue initiale de ce service
	P3.3	Invoquer le service métier dédié et tracer le résultat de son exécution dans la table Planification

6.4.3 Processus d'exécution d'une action planifiée

La figure 6.5 décrit le processus `Excute_Action_Dunning` qui est invoqué en mode batch pour exécuter l'action planifiée

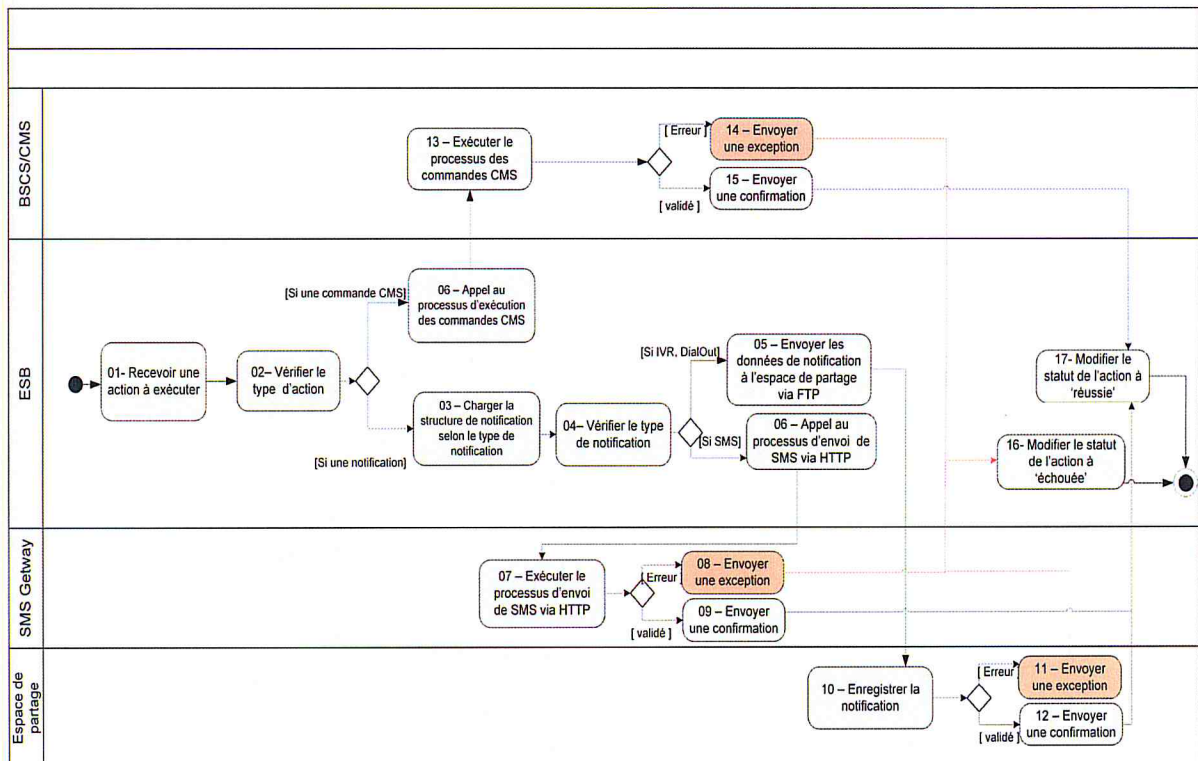


FIGURE 6.5 : Diagramme d'activité du service `Excute_Action_Dunning`

L'opération à exécuter sera cheminer après un ensemble de vérifications effectuées, dans le cas de notification le type d'action peut être SMS, IVR ou DIALOUT l'opération implique un appel aux processus d'envoi de SMS ou d'écriture sur fichier dans l'espace de partage, les appels de ces deux processus sont effectués via les protocoles HTTP ou FTP respectivement au service SMS Getway et l'espace de partage, dans le cas d'une commande CMS au niveau du service BSCS le type d'action est une restriction d'appel entrant/sortant ou une désactivation du compte client éligible au Dunning.

6.5 L'application Dunning

La solution proposée de l'application Dunning consiste à décomposer la structure de la solution en trois couches, chaque couche a une répartition selon le besoin.

Dans cette section nous allons détailler l'architecture logicielle³ de l'application ainsi sa conception et le choix des technologies que nous avons adopté.

6.5.1 Architecture logicielle de l'application Dunning

La figure 6.6 donne un aperçu sur les trois couches principales de l'application Dunning.



FIGURE 6.6 : Architecture de l'application Dunning

Les couches illustrées dans cette figure sont définies comme suit :

- **Interface Client** : est la couche de présentation de l'application pour l'utilisateur de l'application.
- **Intermédiaire** : cette couche est un ensemble de services métiers qui font la liaison entre les deux autres couches.
- **Stockage de données** : cette couche contient les données nécessaires qui sont stockés dans une base dédiée à l'application, cette base contient les clients éligibles au dunning et l'historique de chaque client.

3. Une architecture logicielle est une infrastructure composée de modules actifs, d'un mécanisme d'interaction entre ces modules et d'un ensemble de règles qui gouvernent cette interaction [M. Boasson(1995)]

6.6 Conception de l'application Dunning

Dans cette section, nous entamons la conception de l'application Dunning de plus près à l'aide de la modélisation UML⁴ pour pouvoir mieux clarifier les entrailles de notre application et son mode de travail.

6.6.1 Diagramme de classes de l'application Dunning

Ce diagramme de classes décrit les classes et les relations entre les classes intervenantes dans la solution proposée, la figure 6.7 donne un aperçu sur le diagramme de classes de l'application Dunning.

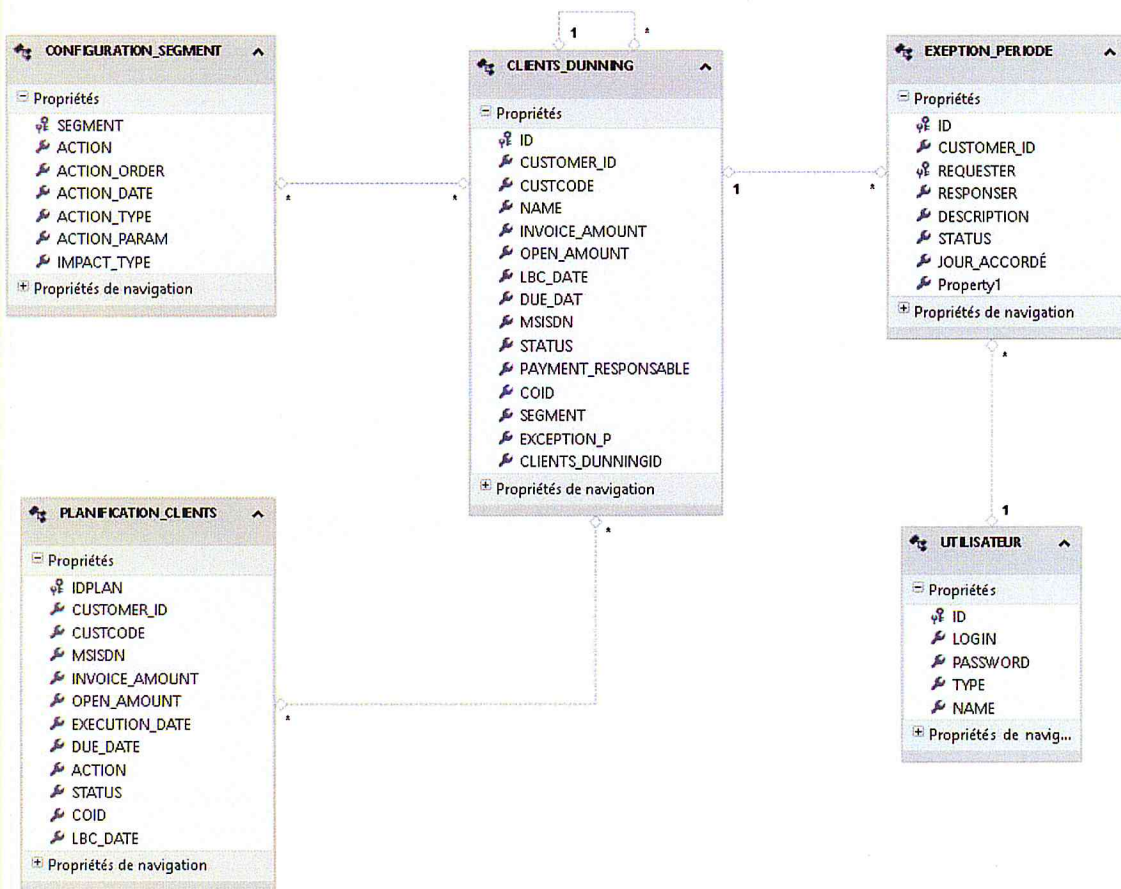


FIGURE 6.7 : Diagramme de classes de l'application Dunning

4. UML : est un langage de modélisation graphique à base des diagrammes

Ce diagramme comprend quatre classes avec une classe statique de configuration :

- La classe Client Dunning : permet de définir les clients éligibles au Dunning.
- La classe Utilisateur : permet de définir les identifiants des utilisateurs qui utilisent l'application .
- La classe Exception Periode : permet de gérer l'historique des périodes de grâce de chaque client.
- La classe Configuration Segment : est une classe statique de configuration qui contient les types des actions à planifier ainsi que leurs ordonnancements par date.
- La classe Planification Client : permet de définir les planifications des actions de chaque client à l'aide de la classe de configuration.

6.6.2 Planification des actions Dunning

Lors de la réception des nouveaux clients éligibles au Dunning le système procède à la planification pour chaque client, la figure 6.8 illustre le séquençement des interactions pour la planification de chaque client.

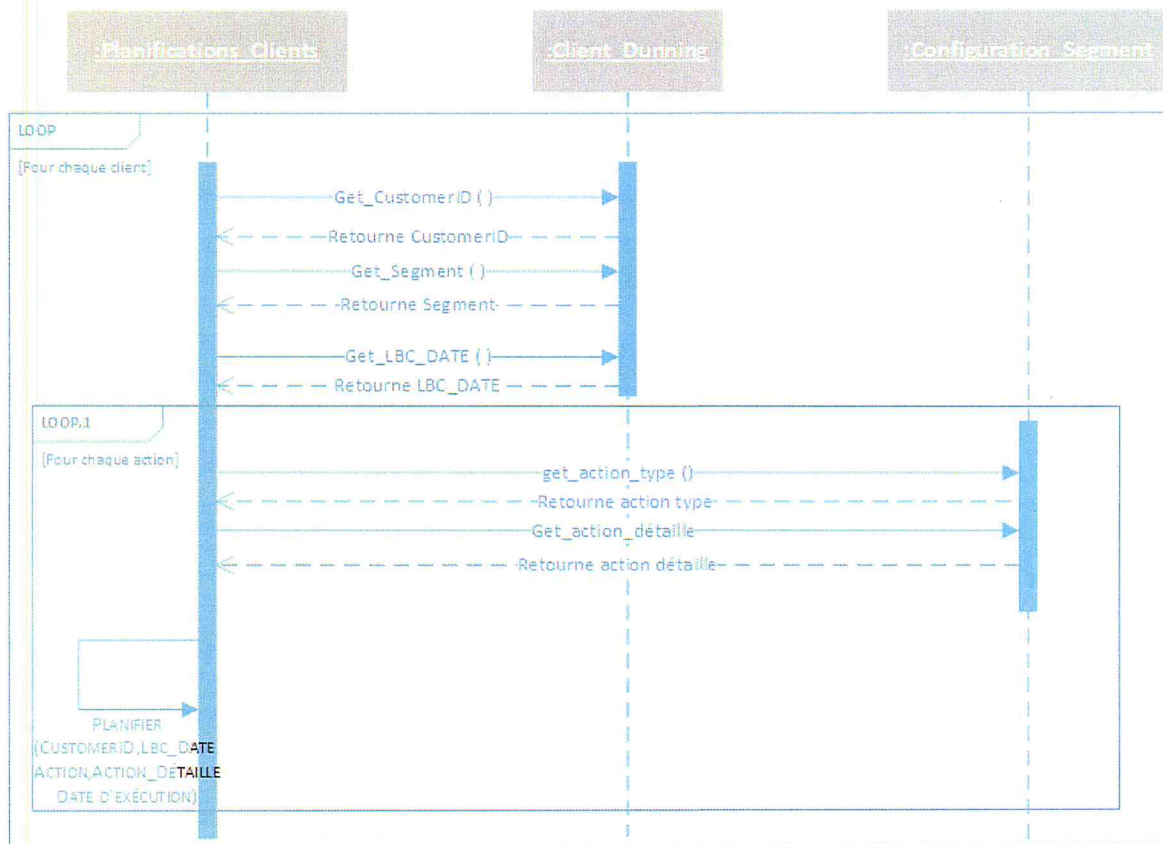


FIGURE 6.8 : Diagramme de séquence de Planification des actions d'un client

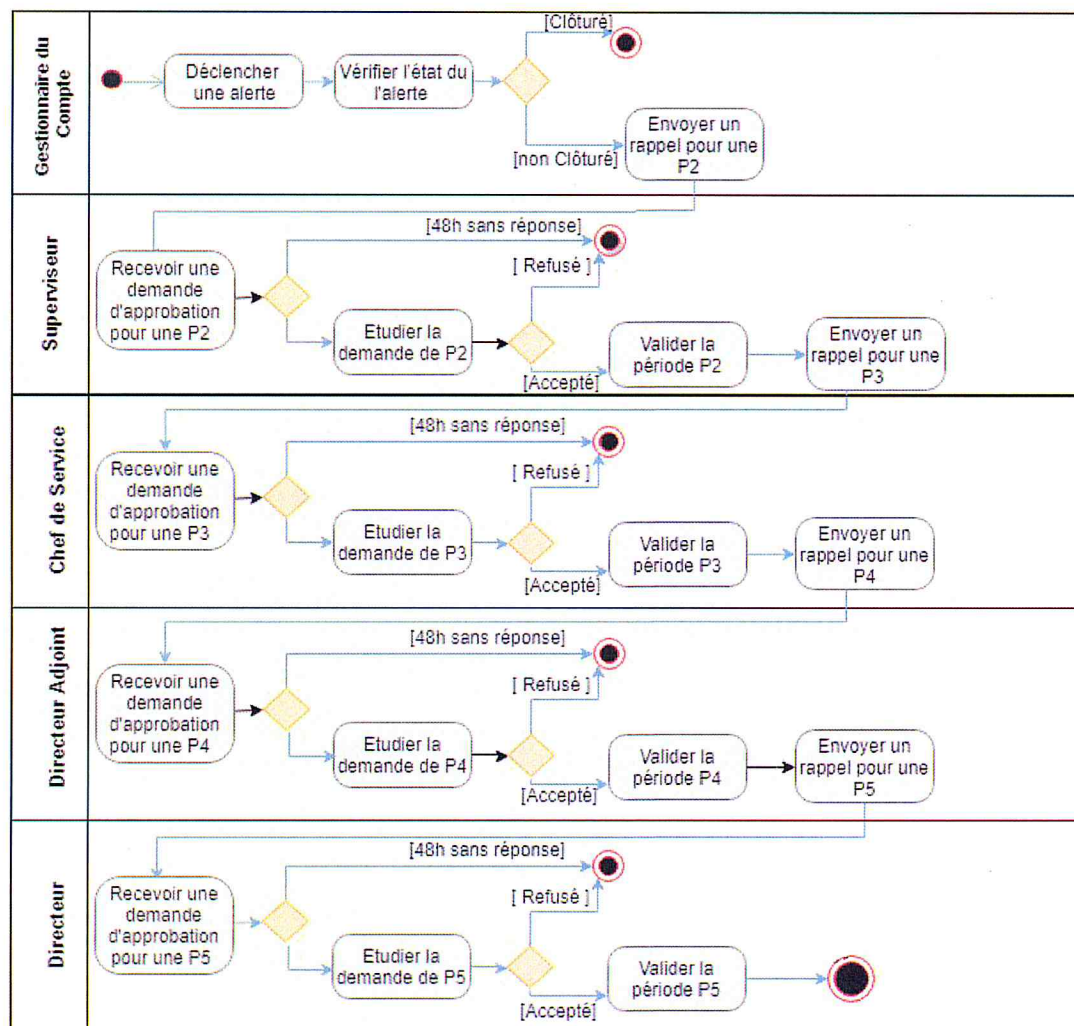
L'identifiant de client et son segment sont les informations essentielles dans la planification, après avoir déterminé le groupe client, les actions seront planifiées en fonction du planning de la table de Configuration. Les étapes de planification sont réalisées en respectant les étapes suivantes :

- Récupérer le CustomerID, son segment et la date d'édition de facture .
- Récupérer le type d'action et son détail selon le groupe client associé, pour chaque action à planifier.
- Enregistrer l'action planifiée.

6.6.3 Processus d'escalade pour la validation de la période d'exception

Ce processus regroupera tous les détails des alertes déclenchées et les acteurs intervenants dans la décision de la période d'exception afin que le client final puisse prolonger sa période de paiement de facture.

La figure 6.9 donne un aperçu sur les alertes et les acteurs intervenants dans le processus.



Indice : P = Période, P1 = 11 jours, P2 = 15 jours, P3 = 13 jours, P4 = 9 jours, P5 = 7 jours

FIGURE 6.9 : Processus d'escalade pour la validation de période d'exception

Ci-dessous un scénario explicatif d'une demande des périodes d'exception pour un client de groupe SME⁵.

- Pour la première période d'exception
 - Le gestionnaire du compte pourra enregistrer une demande d'exception depuis l'édition de la facture.
 - La période d'exception aura un délai de 11 jours alloués automatiquement une fois l'alerte déclenchée et sans demande d'approbation.
 - Dans cette extension de délai, le client aura la possibilité de payer sa facture.
 - A la fin de cette période, un rappel d'extension de délai pour une 2ème période est envoyé au Superviseur afin de demander son approbation.
- Pour la deuxième période d'exception
 - Le superviseur aura 48h pour approuver cette extension et pour cela nous pouvons détecter trois cas de figures
 - * **Approbation attribuée** : les délais de paiement seront prolongés de 15 jours supplémentaires.
 - * **Refus** : restriction d'appels sortants appliquée à la fin de la première période de 11 jours et l'alerte clôturée.
 - * **Aucune réponse** : restriction d'appels sortants appliquée à la fin de la première période de 11 jours et l'alerte clôturée.
 - Dans le cas où l'approbation est attribuée, et à J-2 de la fin de cette deuxième période allouée, un rappel est envoyé au Chef de Service pour lui demander son approbation pour une éventuelle prolongation de délai de paiement de facture pour une troisième période de 13 jours.
- Pour la troisième période d'exception
 - Le chef de service aura 48h pour approuver cette extension et pour cela nous pouvons détecter 3 cas de figures

5. la matrice d'approbation avec les délais allongés par acteur est donnée en annexe A

- * **Approbation attribuée** : les délais de paiement seront prolongés de 13 jours supplémentaires.
- * **Refus** : Restriction d'appels sortants appliquée à la fin de la 2ème période et l'alerte clôturée.
- * **Aucune réponse** : Restriction d'appels sortants appliquée à la fin de la 2ème période et l'alerte clôturée.
- Dans le cas où l'approbation est attribuée, et à J-2 de la fin de cette période allouée, un rappel est envoyé au directeur adjoint pour lui demander son approbation pour une éventuelle prolongation de délai de paiement de facture pour une quatrième période de 9 jours.
- Pour la quatrième période d'exception
 - Le directeur adjoint aura 48h pour approuver cette extension et pour cela nous pouvons détecter 3 cas de figures
 - * **Approbation attribuée** : les délais de paiement seront prolongés de 9 jours supplémentaires.
 - * **Refus** : Restriction d'appels sortants appliquée à la fin de la période 3ème période et l'alerte clôturée.
 - * **Aucune réponse** : Restriction d'appels sortants appliquée à la fin de la 3ème période et l'alerte clôturée.
 - Dans le cas où l'approbation est attribuée, et à J-2 de la fin de cette période allouée, un rappel est envoyé au directeur pour lui demander son approbation pour une éventuelle prolongation de délai de paiement de facture pour une cinquième période de 7 jours.
- Pour la cinquième période d'exception
 - Le directeur aura 48h pour approuver cette extension et pour cela nous pouvons détecter 3 cas de figures
 - * **Approbation attribuée** : les délais de paiement seront prolongés de 7 jours supplémentaires.

- * **Refus** : Restriction d'appels sortants appliquée à la fin de la 4ème période et l'alerte clôturée.
 - * **Aucune réponse** : Restriction d'appels sortants appliquée à la fin de la 4ème période et l'alerte clôturée.
- Lors de l'approbation ou la clôture de l'alerte, la règle à appliquer sera comme suit :
Notifier le niveau lui-même ainsi que les autres niveaux au dessous de lui.

6.7 Conclusion

Dans ce chapitre nous avons montré la conception de notre projet par la présentation de l'architecture globale de la solution qui est répartie entre l'application Dunning et l'ESB de Ooredoo(OSP) ainsi les bases de données impliquées. ensuite nous avons approfondi les composants de l'OSP tel que le service métier qui vérifie l'éligibilité des clients au Dunning, l'exécution des actions par lot en mode batch et le processus qui oriente chaque action de Dunning au service concerné.

Pour l'application Dunning nous avons présenté la structure de l'application, les facteurs et les motivations des technologies choisies puis la modélisation conceptuelle de l'application en langage UML (diagramme de classes, diagramme de séquence, diagramme d'activités).

Dans la partie suivante nous entamons l'implémentation et la réalisation de la solution de l'application Dunning et les composants de l'OSP.

Quatrième partie

Implémentation

Chapitre 7: Réalisation

*“La meilleure architecture ne vaut rien
si le code ne le suit pas “*

- [Paul. Clements(2009)]

7.1 Introduction

La phase de réalisation est la plus importante étape dans le cycle de notre projet. en effet, la réalisation du projet est l'aboutissement des parties précédentes.

Dans ce chapitre, nous présentons les critères et les facteurs pris en considération dans le choix des technologies et leurs fonctionnalités, les outils de développements en ce qui concerne les composants de l'OSP et l'application Dunning puis nous illustrons quelques interfaces graphiques.

7.2 Choix des technologies

Notre choix des technologie s'est basé sur des facteurs tels que l'infrastructure envisagée, l'environnement technique du projet et la pérennité de technologie pour le future. A base de ces facteurs décrits ci-dessus, nous avons choisi le Framework AngularJS pour l'interface client et ASP.NET Web API (Programmation d'interface d'application) pour les services de la couche intermédiaire, ces choix sont cohérents et répondent au mieux aux besoins exprimés.

Nous allons justifier notre sélection comme suit :

- **AngularJS** : AngularJS est un framework JavaScript libre et open source fondé sur l'idée de la programmation déclarative¹, il est caractérisé par :
 - Le couplage faible entre la présentation, les données, et les composants métiers grâce à l'architecture MVC² (modèle-vue-contrôleur) .
 - Césure entre le coté serveur et le coté client, qui permet la progression en parallèle des deux cotés lors du développement.
 - Ce framework dispose de la possibilité de développer une application Web mono-pages afin d'éviter le chargement d'une nouvelle page à chaque action demandée.
- **ASP.NET Web API** : ASP.NET Web API est un framework permettant de communiquer avec différents types de clients avec simplicité et souplesse grâce à des services Web RESTful³ et d'autres fonctionnalités telles que :
 - Un modèle de programmation HTTP qui est pratiquement disponible sur le client par l'intermédiaire de Http, peut être utilisé pour appeler des API Web dans n'importe quelle application .NET .
 - Il fournit un moyen facile d'extraire des données de diverses parties d'une requête HTTP et convertit celles-ci en objets .NET .
 - Il permet de créer et utiliser facilement des filtres, qui permettent d'encapsuler et d'appliquer divers comportements.
 - Il facilite l'accès aux données, les transactions et la manipulation des données.

7.3 Outils de développement

Nous avons utilisé pour nos développements les outils suivants :

1. **Programmation déclarative** est un paradigme de programmation. Elle consiste à créer des applications sur la base de composants logiciels indépendants du contexte.

2. **MVC** est une architecture logicielle destinée aux interfaces graphiques, cette architecture est composée de trois types de modules ayant trois responsabilités différentes : les modèles, les vues et les contrôleurs .

3. **RESTful** est un style d'architecture définissant un ensemble de contraintes et de propriétés basées sur le protocole HTTP.

Microsoft Visual Studio Community 2017 : Visual Studio Community est un Environnement de développement intégré (IDE) gratuit et totalement fonctionnel pour les étudiants, les développeurs open source et les développeurs particuliers et propose un ensemble complet d'outils de développement permettant de générer des applications web ASP.NET et des services web XML.



FIGURE 7.1 : Logo Microsoft Visual Studio

SQL Developer : Un environnement de développement intégré (EDI) multi-plateforme, fourni gratuitement par Oracle Corporation, c'est un outil graphique permettant d'interroger des bases de données Oracle à l'aide du langage SQL .



FIGURE 7.2 : Logo SQL Developer

TIBCO Désigner : TIBCO designer est un outil graphique des produits TIBCO, il est utilisé pour la réalisation et la schématisation des services métiers et les web services (ex. le service métier getCustomerEligibleDunning, les processus du Batch).



FIGURE 7.3 : Logo TIBCO Software

7.4 Développement

Dans cette section, nous allons présenter les éléments de développement des composants de l'OSP et l'application Dunning.

7.4.1 Composants OSP

Les services métiers et les processus ont été implémenté en utilisant TIBCO designer. Cet outil repose sur des ressources regroupés dans une palette sous forme d'activités⁴, permettant la création et la manipulation des processus.

Chaque processus possède :

- Des inputs en entrée et des outputs en sortie.
- Des schémas de données XML.
- Des variables locales et Globales.
- Des appels aux sous processus.

Et il gère aussi :

- Les connexions (JMS, HTTP, JDBC, ... etc.).
- Les erreurs et les exceptions.

7.4.2 Service Get_Customer_Eligible_Dunning

La figure 7.4 donne un aperçu sur l'implémentation du service Get_Customer_Eligible_Dunning⁵ sous TIBCO désigner.

Ce service prend en input et fournit en output un schéma de données XML (le schéma de données XML est donné en annexe B).

4. Description de quelques activités est décrite en annexe B

5. Voir la description du service dans le chapitre 6.4.1

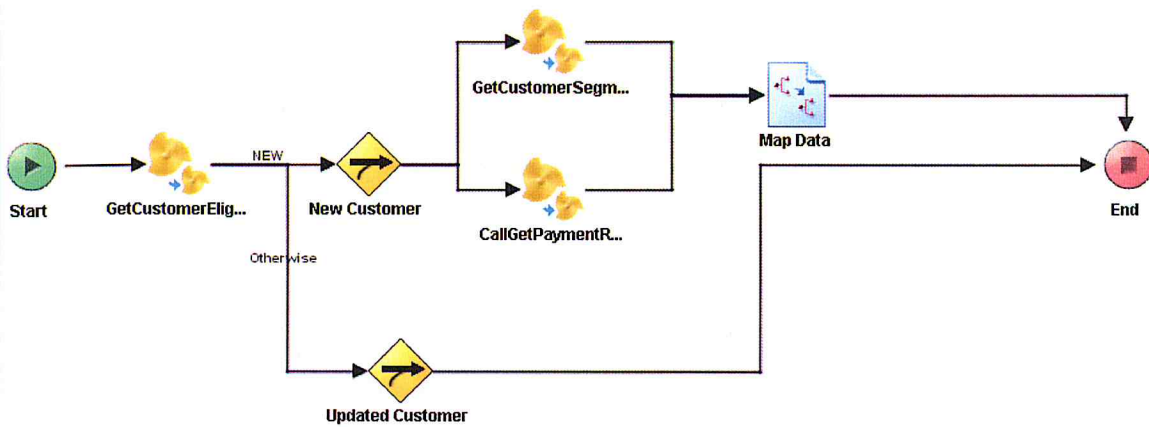


FIGURE 7.4 : Capture du service métier Get_Customer_Eligible_Dunning mis en place

Les figures 7.5 et 7.6 illustrent respectivement l'accès à la base de données BSCS via une procédure pl/sql⁶ pour récupérer les clients éligibles au Dunning et à la base de données CRM via SQL direct⁷ pour récupérer leurs groupes client.

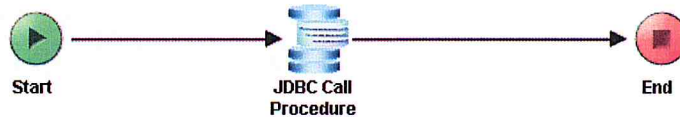


FIGURE 7.5 : Capture du sous processus qui fait l'accès à base de données BSCS

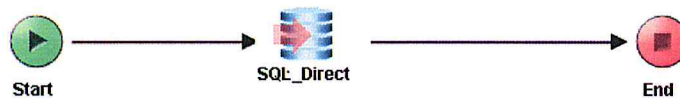


FIGURE 7.6 : Capture du sous processus qui fait l'accès à base de données CRM

6. la procédure PL/SQL est donné en annexe A .

7. **SQL Direct** est une activité asynchrone de TIBCO qui exécute une instruction SQL avec une liste de données.

7.4.3 Proseccus Found_Dunning_Input

Ce processus analyse périodiquement la table de planification et insère dans la table JOBS toutes actions planifiées arrivant à échéance afin de réaliser l'exécution en mode BATCH⁸.

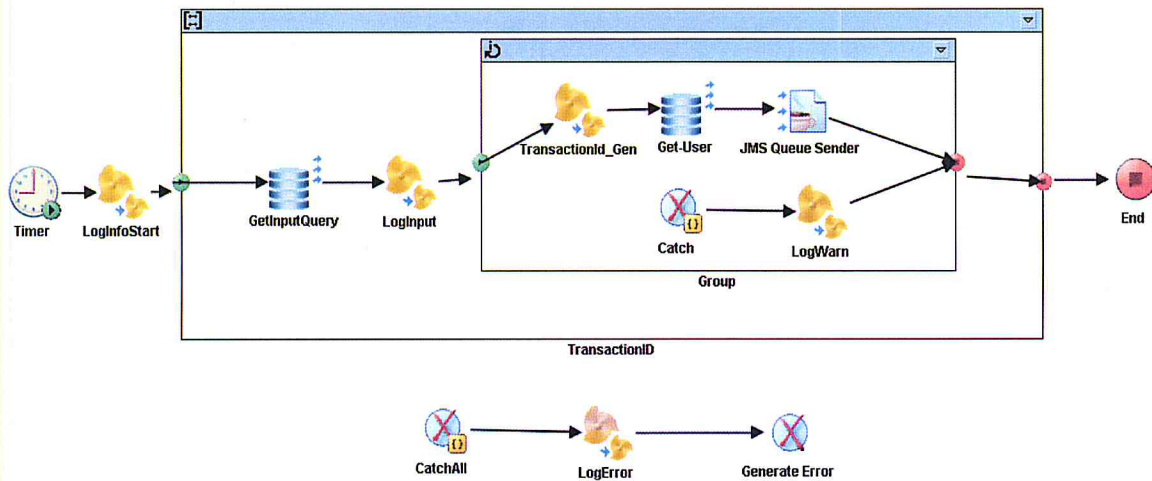


FIGURE 7.7 : Capture du Proseccus Found_Dunning_Ipnpnt mis en place

7.4.4 Proseccus Excute_Action_Dunning

La figure 7.4 donne un aperçu sur l'implémentation du Proseccus Excute_Action_Dunning sous TIBCO désigner⁹.

L'implémentation des sous processus de notification et désactivation est donnée en annexe B.

8. Voir la description de mécanisme du BATCH dans le chapitre 6.4.2

9. Voir la description du service dans le chapitre 6.4.3

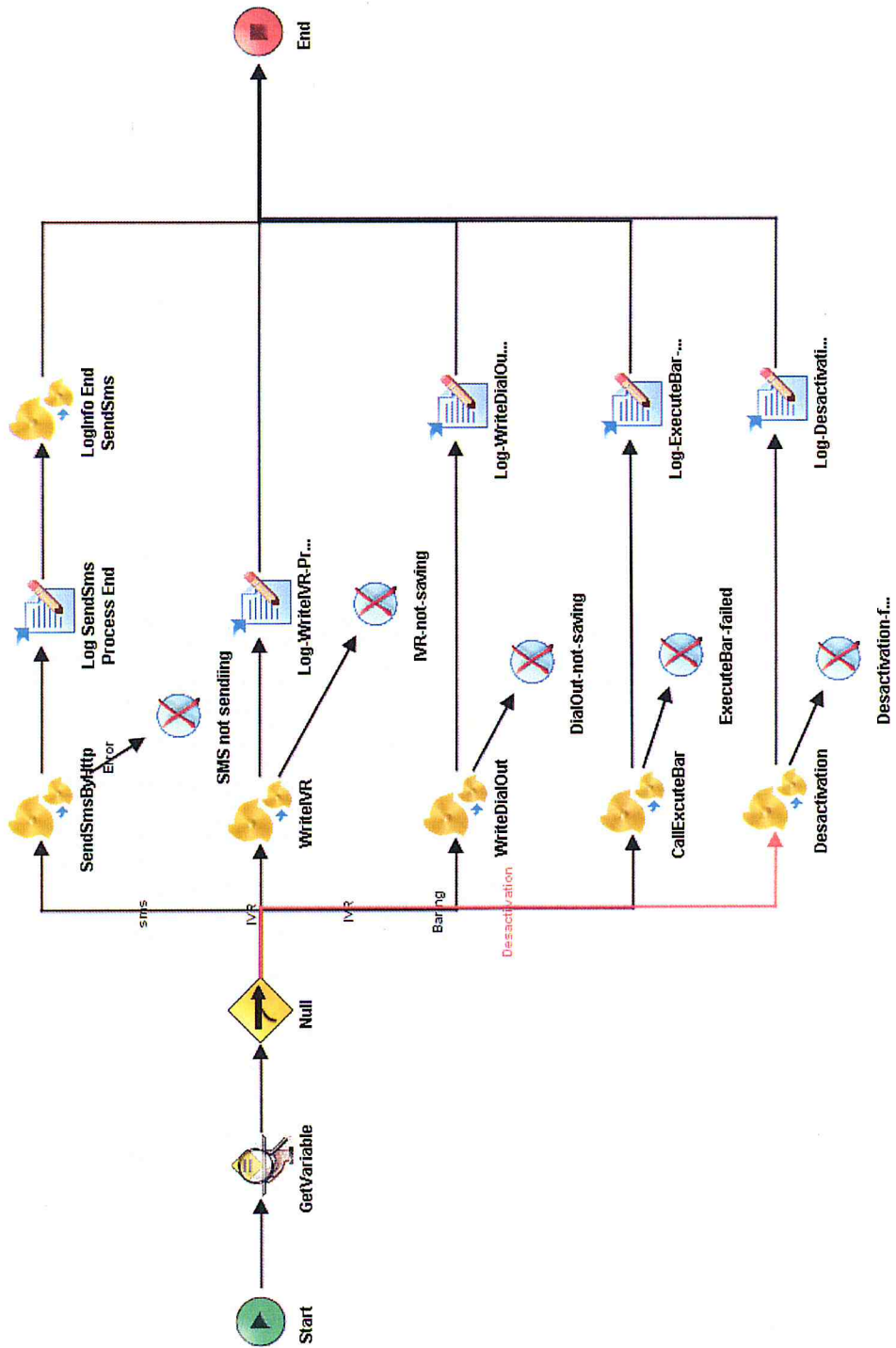


FIGURE 7.8 : Capture du Procureur Exécute_Action_Dunning mis en place

7.4.5 Application Dunning

L'application Dunning est divisée en deux parties : partie API (pour les traitements) et partie client Web (pour l'affichage). La figure 7.9 donne un aperçu sur les deux parties de l'application ainsi que la structuration du code source¹⁰.

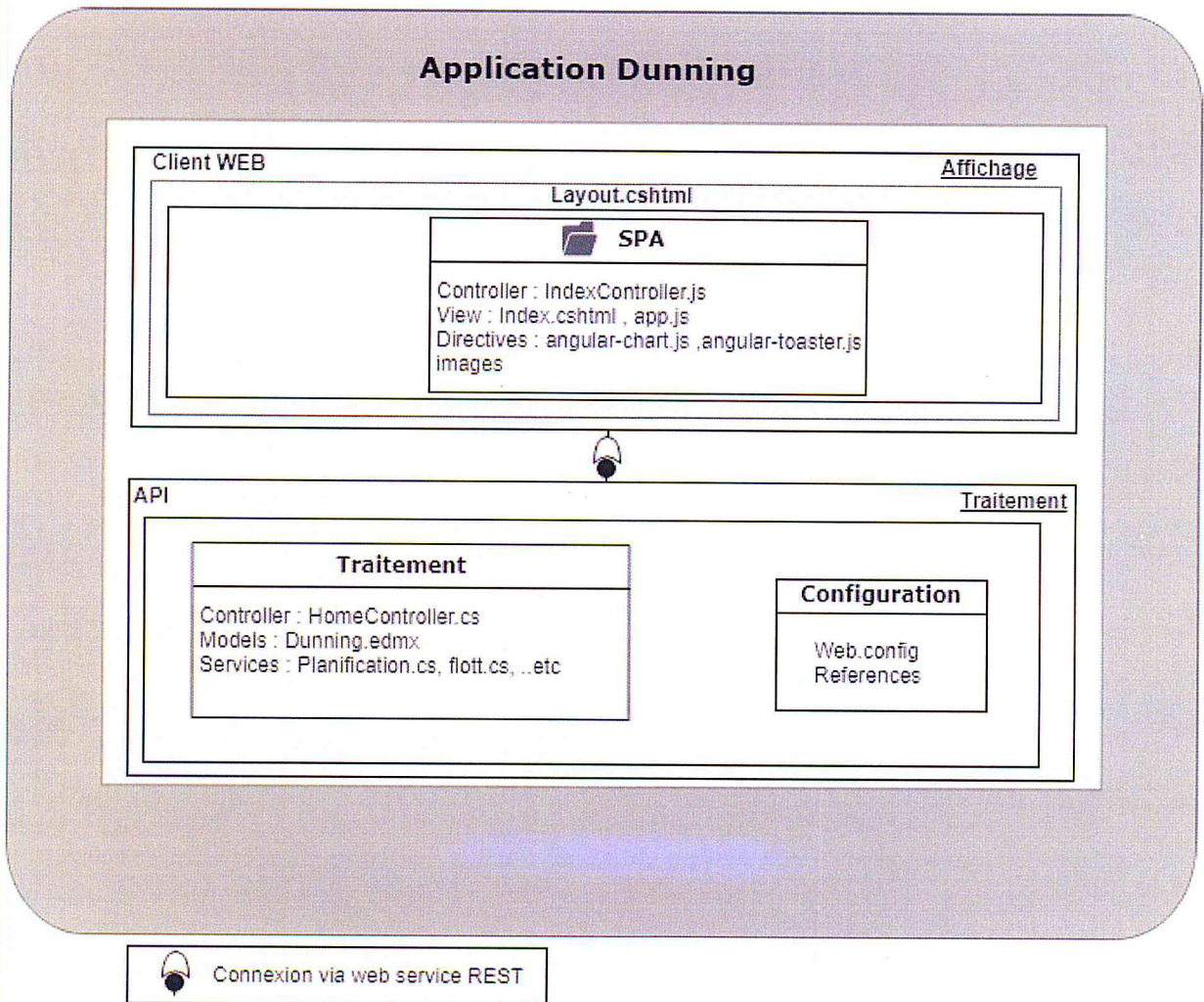


FIGURE 7.9 : Structuration de l'application Dunning

Les deux tableaux suivants décrivent les différents éléments des deux Parties.

10. La répartition de la solution au niveau de l'application est donnée en annexe A

TABLE 7.1 : Description des éléments de développement de la partie Client WEB

Dossier	Sous dossier	Description
Dossier racine du projet	/	Le fichier Layout.cshtml contient le design de l'entête et du pied de l'interface.
SPA	Controller	Contient le fichier qui manipule les données à afficher avec l'extension .js
	View	Contient le fichier qui organise l'affichage des données et ainsi le fichier app.js qui manipule le routage des URLs.
	Directives	Contient des scripts tel que angular-chart.js, angular-toaster proposé par le framework angularJs. (exp :les modèles des statistiques)
	Image	Contient les images utilisées dans la conception de l'interface. (exp :le logo Ooredoo)

TABLE 7.2 : Description des éléments de développement de la partie API

Rôle	Dossier	Description
Configuration	Dossier racine du projet	Web.config un fichier qui contient les configurations tel que la connexion aux bases de données
		References est un fichier qui contient des paramètres de configuration tel que l'invocation des web services
Traitement	Controller	Contient le contrôleur de services et de modèle
	Models	Contient le modèle de la base de données utilisée .
	Services	l'ensemble des classes.

7.5 Les interfaces graphiques de l'application Dunning

Les interfaces Graphiques sont la partie visible de l'application Dunning, dont l'utilisateur peut interagir avec. Dans cette section nous illustrerons les interfaces graphiques de la solution en décrivant les fonctionnalités de chacune.

1. Authentification :

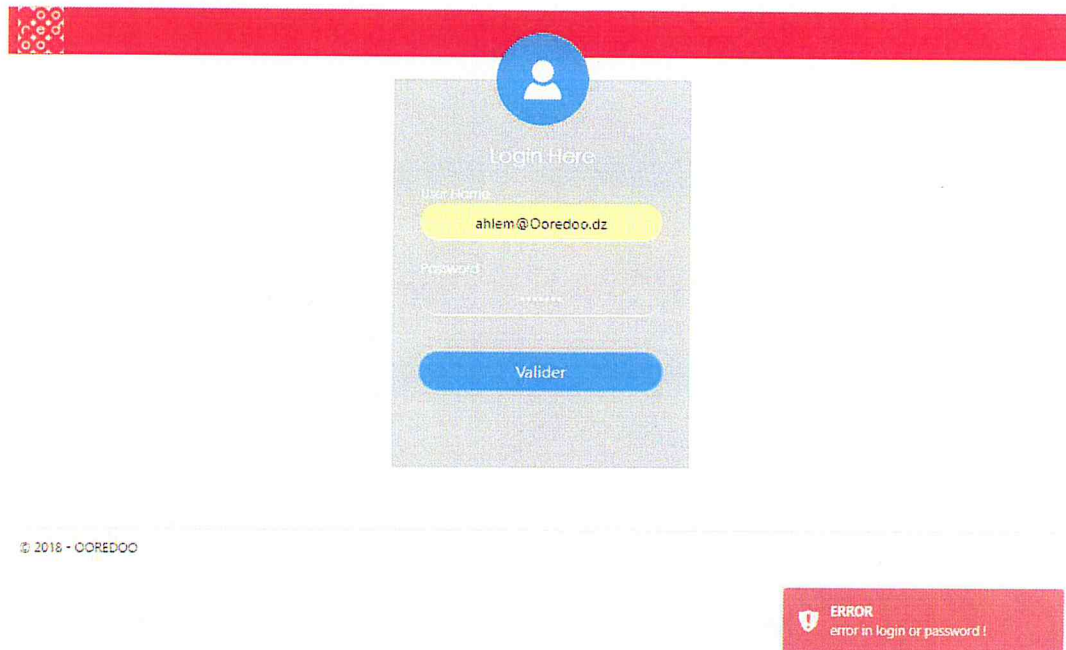


FIGURE 7.10 : Capture de l'authentification de l'application Dunning

L'utilisateur doit s'authentifier avec un nom d'utilisateur et un mot de passe pour qu'il puisse se connecter à sa session. Cette phase met en valeur l'aspect de sécurité : la vérification du compte utilisateur et l'attribution des droits et des privilèges relatifs à sa session .

2. Consulter les clients éligibles au Dunning :

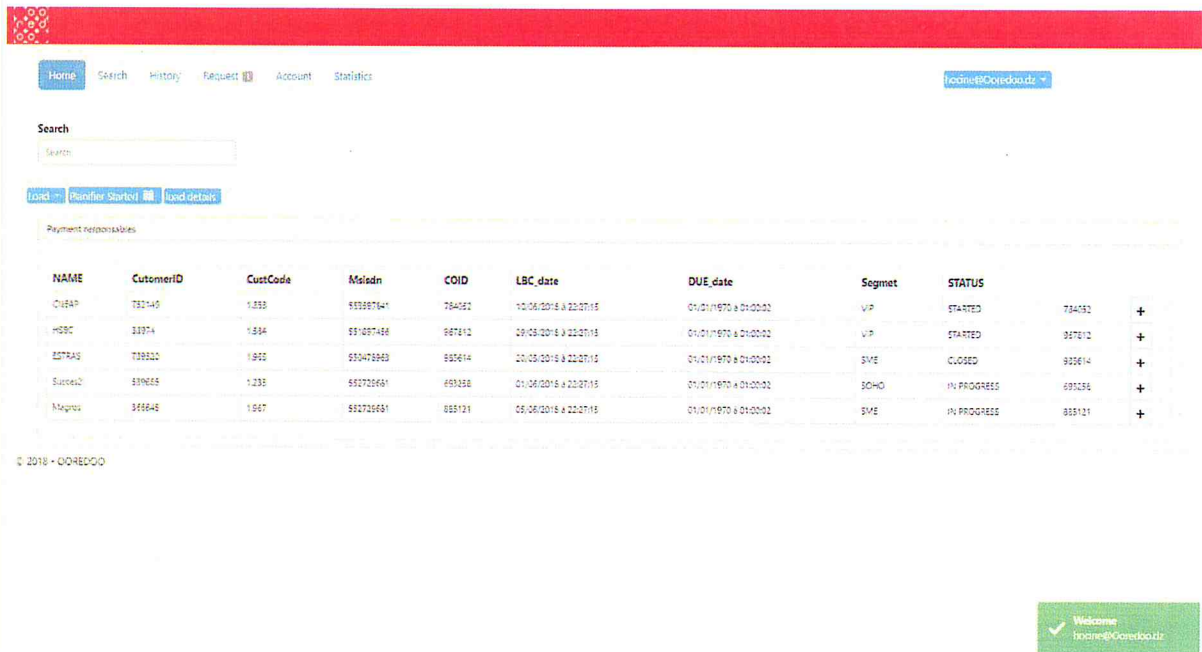


FIGURE 7.11 : Capture de l'application Dunning, onglet Home

Dans chaque fin de ligne de la liste des clients, un bouton qui permet à l'utilisateur d'ajouter une période de grâce aux clients, en cliquant sur ce bouton une fenêtre s'affiche en haut de page contient les coordonnées de ce client et ses informations afin de valider l'opération .

L'utilisateur peut consulter la liste des clients éligibles, en cliquant sur un client une liste de ses sous comptes est affichée ainsi la planification de ses actions et leurs statuts (Voir figure 7.12).

The screenshot displays a web application interface with a navigation bar at the top containing links for Home, Search, History, Request, Account, and Statistics. The user's email 'hachme@ooredoo.dz' is visible in the top right corner.

The main content area is divided into two sections:

Payment responsibilities

NAME	CustomerID	CustCode	Msisdn	Coid	Lbc_date	DUE_date	Segmet	STATUS
Succes2i	599665	1,235	552729651	699239	01/06/2016 à 22:27:15	01/01/1970 à 01/00:02	SOHO	IN PROGRESS

Below the table are navigation controls: 1, 2, 3, 4, 5.

Succes2i sub-accounts

CustCode	Msisdn	Coid	Segmet	STATUS
1,235,100	552729652	699245	SOHO	IN PROGRESS
1,235,101	552729653	699254	SOHO	IN PROGRESS
1,235,112	552729654	699250	SOHO	IN PROGRESS

Navigation controls: 1, 2.

Planifications of the Customer Succes2i

CUSTOMER_ID	CUSTOMER_CODE	MSISDN	Coid	EXECUTION_DATE	DUE_DATE	ACTION	STATUS	Coid	LBC_DATE
599665	1,235,111	552729655	699239	04-06-2016	04-07-2016	DIAL_OUT1	PLANNED	699259	01-05-2016
599665	1,235,111	552729655	699239	16-05-2016	16-07-2016	DIAL_OUT2	PLANNED	699259	01-05-2016
599665	1,235,111	552729655	699239	26-05-2016	26-07-2016	DIAL_OUT3	PLANNED	699259	01-05-2016

Navigation controls: 1, 2, 3, ..., 36.

A note at the bottom states: "The customer Succes2i has 106 planifications."

FIGURE 7.12 : Capture de l'application Dunning, Visualiser les sous comptes/planification

3. **Valider une période de grâce** : Sous l'onglet Request qui affiche le nombre des demandes d'approbations de la période de grâce, l'utilisateur peut vérifier l'identité du demandeur, nom du client concerné et le motif de la demande afin de valider ou rejeter.

The screenshot shows the 'Request' tab in the Ooredoo Dunning application. The table below displays the data for three requests.

REQUESTER	RESPONSER	DESCRIPTION	STATUS
ahlem@Ooredoo.dz		Période d'exception Niveau 2 : 15 jours est émise par Boulares Ahlem le compte N°752149 de l'entrepriseCNEAP groupe client VIPayant factures impayées.Montant des dus antérieures30000 DZD, Montant du facture actuelle : 140000 DZD	✓ ✗
ahlem@Ooredoo.dz		Période d'exception Niveau 2 : 15 jours est émise par Hocine Abdelhakim le compte N°38974 de l'entrepriseHSBC groupe client VIPayant factures impayées.Montant des dus antérieures30000 DZD, Montant du facture actuelle : 140000 DZD	✓ ✗
ahlem@Ooredoo.dz		Période d'exception Niveau 2 : 15 jours est émise par Boulares Ahlem le compte N°366645 de l'entrepriseMagros groupe client SMEayant factures impayées.Montant des dus antérieures2000 DZD, Montant du facture actuelle : 8800 DZD	✓ ✗

© 2016 - OOREDOO

FIGURE 7.13 : Capture de l'application Dunning, onglet Request

Après avoir pris la décision, le gestionnaire du compte peut consulter les périodes de grâce ainsi que la décision et l'identité du décideur.

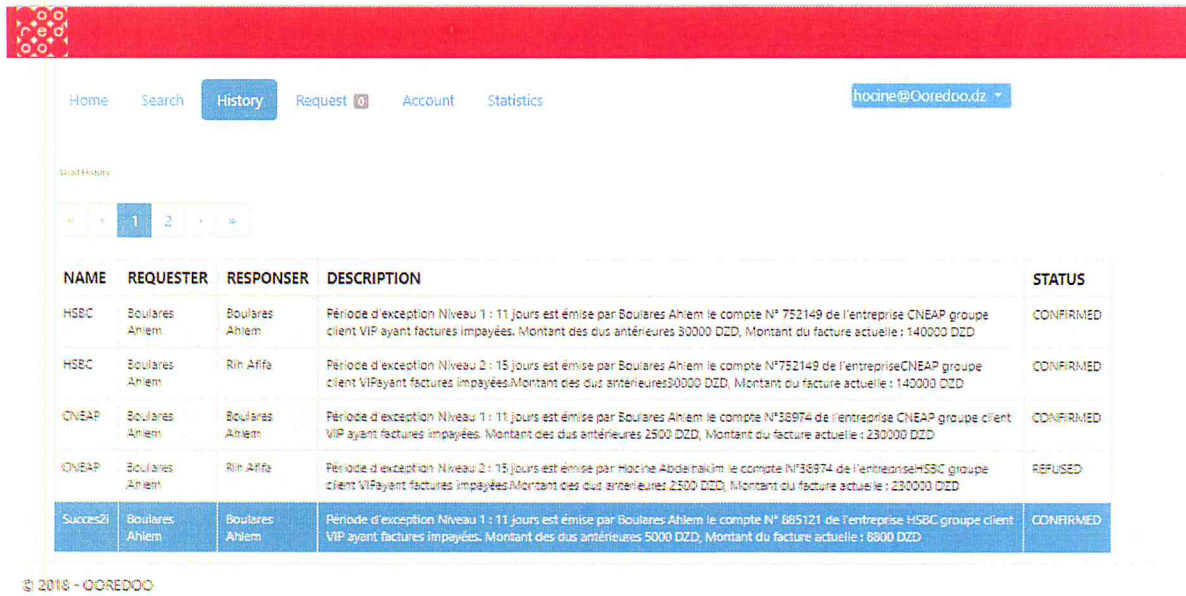


FIGURE 7.14 : Capture de l'application Dunning, onglet History

4. **Visualiser les statistiques** : L'onglet Statistique donne une représentation graphique de données statistiques relatives aux clients (voir figure 7.15). par différents diagrammes et indicateurs tel que :

- Le nombre de clients par segment.
- Le nombre de clients par segment/mois.



FIGURE 7.15 : Capture de l'application Dunning, onglet Statistiques

7.6 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté les choix de technologies et les outils de développement utilisés dans l'implémentation de composants intégrés dans l'OSP et l'application Dunning, suivi d'une illustration d' interfaces graphiques.

Conclusion générale

Le travail réalisé dans le cadre de notre projet de fin d'études, consiste à intégrer la gestion du Dunning des clients d'un opérateur téléphonique avec le bus d'entreprise. Le processus Dunning est une gestion de relance méthodique visant des clients ayant des comptes débiteurs, afin de les notifier et agir en conséquence .

En effet, ce processus n'est pas exploité par la plateforme SOA et son bus d'entreprise, il est géré par plusieurs services ce qui va générer un maintien difficile et une charge de travail supplémentaire.

L'objectif de ce travail est d'automatiser ce Dunning et de l'intégrer à la plateforme SOA de Ooredoo ainsi qu'à son bus d'entreprise. Pour ce faire nous avons décomposé notre travail en plusieurs étapes, la première a été consacrée à comprendre les notions de SOA et l'ESB, la deuxième consistait en l'élaboration d'une étude sur la plateforme SOA et son bus d'entreprise de Ooredoo, pour ensuite procéder à la conception et le développement de la solution.

Au niveau personnel, nous avons bénéficié pleinement de cette expérience professionnelle. En fait, ce projet a été une opportunité de s'approcher et de connaître de près le monde professionnel et d'acquérir en retour de nouvelles compétences.

Bibliographie

- [BENOSMAN(2013)] Ridah Mohamed BENOSMAN. *Conception et Evaluation de Performance d'un Bus Applicatif, Massivement Parallèle et Orienté Service*. Doctorat, Ecole Doctorale Informatique ,Telecommunication et Electronique, 2013.
- [Bhadoria et al.(2017)] R Bhadoria, N Chaudhari, G.S. Tomar, and S Singh. Exploring enterprise service bus in the service-oriented architecture paradigm. IGI Global, 2017.
- [docs.tibco.admn(2015)] docs.tibco.admn. Tibco administrator, Mars 2015. URL <https://docs.tibco.com/products/tibco-administrator-5-9-1>.
- [docs.tibco.tra(2015)] docs.tibco.tra. Tibco runtime agent, Aout 2015. URL <http://docs.tibco.com/products/tibco-runtime-agent-5-10-0>.
- [Fournier-Morel et al.(2017)] X. Fournier-Morel, P. Grojean, G. Plouin, and C Rognon. Soa , microservices et api management - 4e éd. In *Le guide de l'architecte des SI agiles*. Dunod, 2017.
- [K.Barry and Dick(2013)] Douglas Cheeyang K.Barry and David Dick. Web services, service-oriented architectures, and cloud computing. In *Web Services, Service-Oriented Architectures, and Cloud Computing*. Elsevier, 2013.
- [M. Boasson(1995)] H. Signaalapparaten M. Boasson. The artistry of software architecture, iee software. pages 13–16, November 1995.
- [Mishra and Raj(2017)] T. Mishra and G. Raj. Qos implementation in web services selection and ranking using data analysis. In *2017 7th International Conference on Cloud Computing, Data Science and Engineering Confluence*, 2017.

- [ooredoo.dz(2016)] ooredoo.dz. Ooredoo groupe site web, 2016. URL <http://www.ooredoo.dz/Ooredoo/Algerie/a-propos>.
- [Paul. Clements(2009)] Mary. Shaw Paul. Clements. "the golden age of software architecture. IEEE Software, 2009.
- [Robert(1967)] Le Petit Robert. Dictionnaire. Société du nouveau Littré, Le Robert, 1967.
- [Song and Cho(2016)] Cheeyang Song and Eunsook Cho. An integrated design method for soa-based business modeling and software modeling. *International Journal of Software Engineering and Knowledge Engineering*, 26(02), 2016.
- [Tassinari(1997)] Robert Tassinari. *Pratique de l'analyse fonctionnelle*. Dunod, 1997.

Annexe



Annexe A

La matrice d'approbation

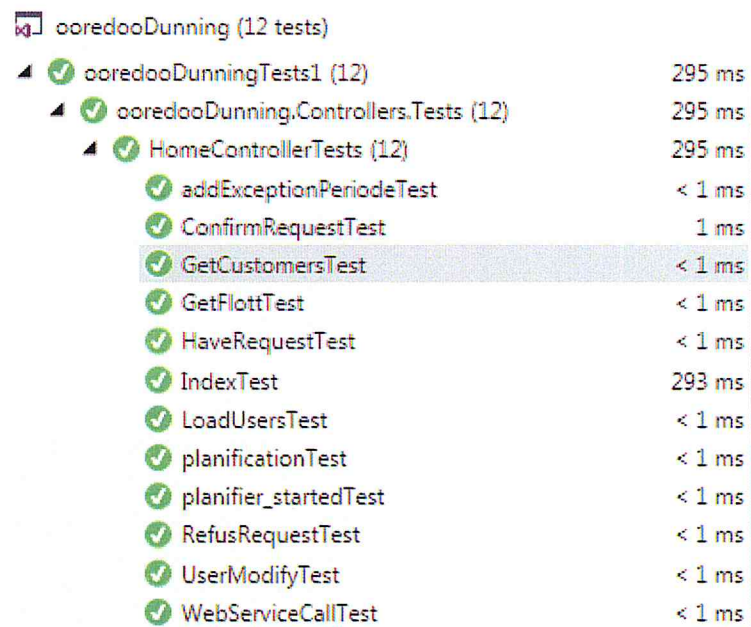
La figure ci dessous représente la matrice d'approbation avec les délais allongés par acteur.

	Délais de paiement après édition de la facture	N1 / GDC	N2 /SUP	N3 /CDS	N4 /DA	N5 /D	N6 /CCO	BAR OUT	BAR IN	Désactivation
SOHO	30 Jours	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
SME	30 Jours	+11	+15	+12	+9	+7	NA	+2	+2	+2
LARGE	30 Jours	+11	+15	+12	+9	+7		+7	+2	+2
OS	30 Jours	+11	+15	+12	+9	+7		+7	+2	+2
KEY	30 Jours	+20	+23	+18	+13	+7	+5	+7	+2	+2
SPECIAL KEY	30 Jours	+20	+23	+18	+13	+7	+5	+7	+2	+2
VIP Ambassades	30 Jours	180 Jours / OPEN	+20	+23	+18	+13	+7	+5	+2	+2
VIP Facture Ouverte	30 Jours	OPEN	+20	+23	+18	+13	+7	+5	+2	+2
Distributeur	30 Jours	180 Jours / OPEN	+20	+23	+18	+13	+7	+5	+2	+2

FIGURE 7.16 : La matrice d'approbation avec les délais allongés par acteur

Tests Logiciel

Les tests représentent l'un des principaux leviers de la réussite d'un projet de développement d'applications. Le plan de tests unitaires couvre l'application utilisateur (client Web et services REST), dans ce que suit, nous synthétisons l'ensemble des tests unitaires effectués durant tout le processus de développement.



ooredooDunning (12 tests)	
ooredooDunningTests1 (12)	295 ms
ooredooDunning.Controllers.Tests (12)	295 ms
HomeControllerTests (12)	295 ms
addExceptionPeriodeTest	< 1 ms
ConfirmRequestTest	1 ms
GetCustomersTest	< 1 ms
GetFlottTest	< 1 ms
HaveRequestTest	< 1 ms
IndexTest	293 ms
LoadUsersTest	< 1 ms
planificationTest	< 1 ms
planifier_startedTest	< 1 ms
RefusRequestTest	< 1 ms
UserModifyTest	< 1 ms
WebServiceCallTest	< 1 ms

FIGURE 7.17 : Tests unitaires

Requête PL/SQL

Ci dessus la requête PL/SQL implémentée dans la table "Client_Eligible_Dunning" au niveau de la base de données BSCS.

```

1  CREATE OR REPLACE procedure ESB_CONFIG.GetCustomerEligibleTest(
2  STATUS_Type in VARCHAR2
3  OUT_LIST out DUNNINGS_OUTPUT
4  )is
5  FROM DUNNING_BSCS_CUSTOMERS;
6  CURSOR REQUEST_DUNNING_CURSOR IS
7  select ID_DUN,CUSTOMER_ID,CUSTCODE, INVOICE_AMOUNT, OPEN_AMOUNT, LBC_DATE, DUE_DATE, STATUS,
8  case STATUS
9  when 'STARTED' then 'IN_PROGRESS'
10 when 'UPDATED' then 'IN_PROGRESS'
11 when 'CLOSED' then 'SUBMETED_CLOSED'
12 end
13 FROM DUNNING_BSCS_CUSTOMERS
14 where STATUS = STATUS_Type
15 ORDER BY ID_DUN FOR UPDATE;
16 i NUMBER;
17 begin
18 OUT_LIST := DUNNINGS_OUTPUT();
19 i := 1;
20 For DJOB IN REQUEST_DUNNING_CURSOR() Loop
21  dbms_output.put_line('i ' || i);
22  OUT_LIST.EXTEND;
23  update DUNNING_BSCS_CUSTOMERS
24  SET STATUS = (CASE STATUS
25  when 'STARTED' then 'IN_PROGRESS'
26  when 'UPDATED' then 'IN_PROGRESS'
27  when 'CLOSED' then 'SBMETED_CLOSED'
28  END)
29  where ID_DUN=DJOB.ID_DUN;
30  OUT_LIST(i):= DUNNING_OUTPUT(DJOB.ID_DUN,DJOB.CUSTOMER_ID,DJOB.CUSTCODE ,
31  DJOB.LBC_DATE, DJOB.DUE_DATE, DJOB.INVOICE_AMOUNT, DJOB.OPEN_AMOUNT,DJOB.STATUS);
32  i := i+1;
33  End loop ;
34  dbms_output.put_line('FIN OUT_LIST ' || OUT_LIST.count);
35
36  end;
37 /

```

FIGURE 7.18 : Code source de la requete PL/SQL

La figure 7.19 donne un aperçu de la répartition de la solution au niveau de l'application

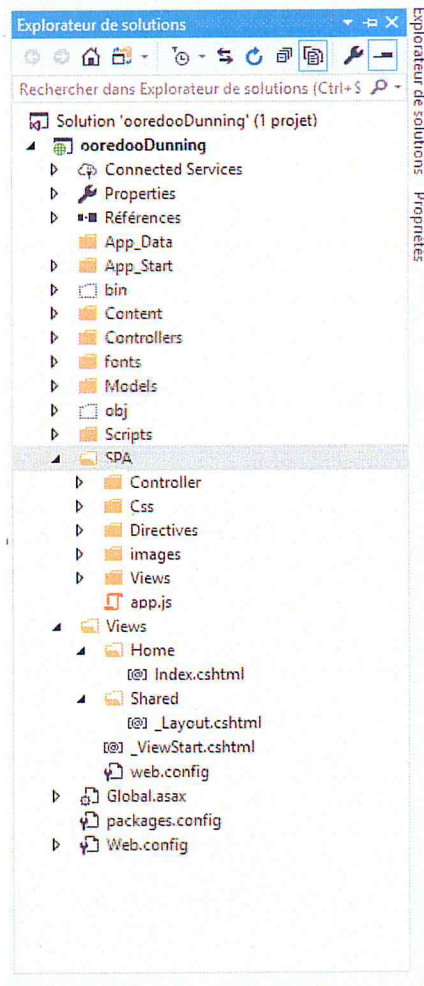


FIGURE 7.19 : Répartition des dossiers de la solution au niveau de la application

Annexe B

Présentation de TIBCO Softwear

TIBCO Software est le premier éditeur indépendant de solutions d'intégration et de gestion de processus dans le monde avec plus de 4000 clients à travers différentes industries.

TIBCO Software propose des solutions qui constituent le socle d'une architecture orientée services (SOA) et événementielle (EDA-Event Driven Architecture). Elle se donne aujourd'hui pour objectif d'aider les entreprises à dépasser le stade de l'information temps réel pour accéder à une information prédictive, qui les aide à saisir les opportunités et à anticiper les événements liés à leurs activités.

la figure ci dessous illustre le fonctionnement et la liaison entre les produits TIBCO.

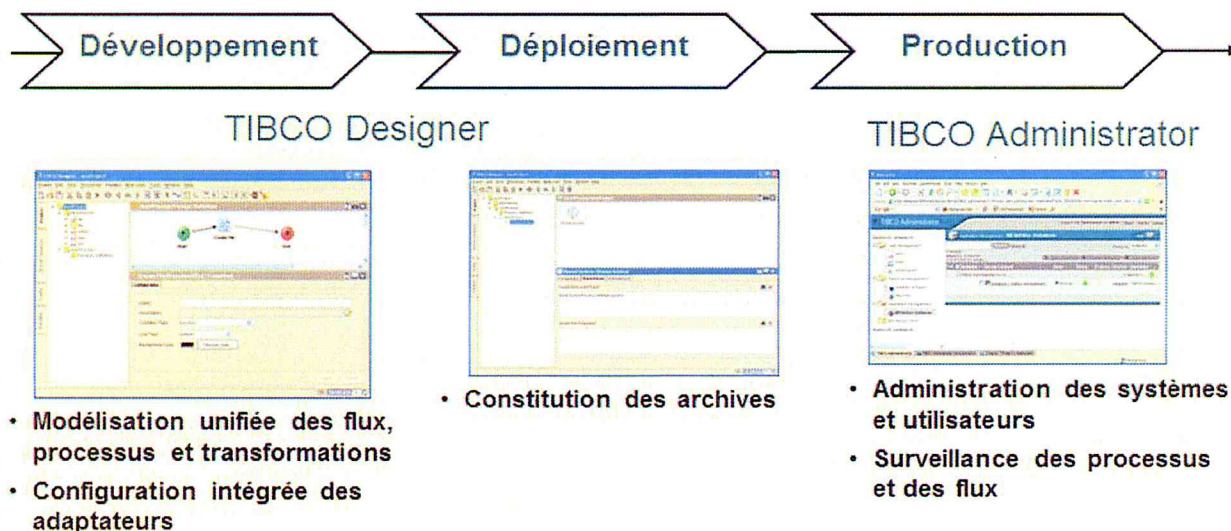


FIGURE 7.20 : Outils de TIBCO

Schéma de données XML

Ci-dessus le schéma de données XML du service Get_Customer_Eligible_Dunning qui contient une partie des inputs (GetCustomerEligibleRequest) et une partie des outputs (GetCustomerEligibleResponse).

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>

<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
  xmlns:tns="http://www.ooredoo.dz/ws/billing/getCustomerEligible"
  xmlns:ns0="http://www.ooredoo.dz/common/header/v1"
  xmlns:ns1="http://www.ooredoo.dz/common/types"
  targetNamespace="http://www.ooredoo.dz/ws/billing/getCustomerEligible"
  elementFormDefault="unqualified"
  attributeFormDefault="unqualified">
  <xs:import namespace="http://www.ooredoo.dz/common/header/v1" schemaLocation="../../COMMON/Header.xsd"/>
  <xs:import namespace="http://www.ooredoo.dz/common/types" schemaLocation="../../COMMON/Types.xsd"/>
  <xs:element name="getCustomerEligibleRequest" type="tns:GetCustomerEligibleRequest"/>
  <xs:complexType name="GetCustomerEligibleRequest">
    <xs:sequence>
      <xs:element name="Input" type="xs:long" minOccurs="0"/>
    </xs:sequence>
  </xs:complexType>
  <xs:element name="getCustomerEligible" type="tns:GetCustomerEligible"/>
  <xs:complexType name="GetCustomerEligible">
    <xs:sequence>
      <xs:element ref="ns0:Header" minOccurs="0"/>
      <xs:element name="Input" type="xs:long" minOccurs="0"/>
    </xs:sequence>
  </xs:complexType>
  <xs:element name="getCustomerEligibleResponse" type="tns:GetCustomerEligibleResponse"/>
  <xs:complexType name="GetCustomerEligibleResponse">
    <xs:sequence>
      <xs:element name="getCustomerEligible" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
        <xs:complexType>
          <xs:sequence>
            <xs:element name="CUSTOMER_ID" type="xs:integer"/>
            <xs:element name="CUSTCODE" type="xs:string"/>
            <xs:element name="SEGMENT" type="xs:string"/>
            <xs:element name="INVOICE_AMOUNT" type="xs:float"/>
            <xs:element name="OPEN_AMOUNT" type="xs:float"/>
            <xs:element name="LBC_DATE" type="xs:date"/>
            <xs:element name="MSISDN" type="xs:string"/>
            <xs:element name="STATUS" type="xs:string"/>
            <xs:element name="PAYMENT_RESPONSABLE" type="xs:string"/>
          </xs:sequence>
        </xs:complexType>
      </xs:element>
    </xs:sequence>
  </xs:complexType>
</xs:schema>

```

FIGURE 7.21 : Schéma de données XML

Paramétrage TIBCO

Les figures suivantes présentent les données de paramétrages au niveau du service Get_Customer_Eligible_Dunning afin de filtrer le résultat obtenu à l'aide de l'activité Map-Data et la connexion avec les bases de données.

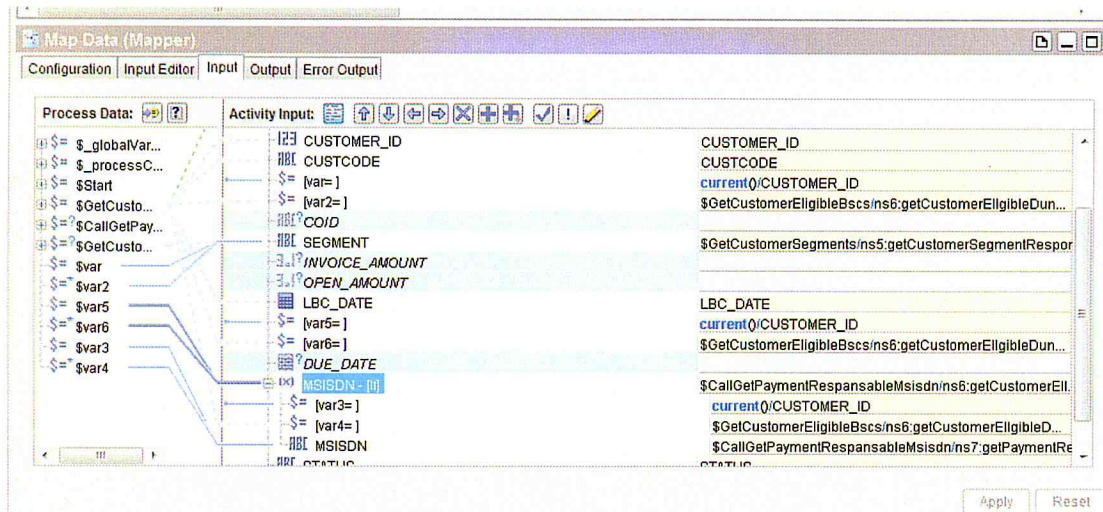


FIGURE 7.22 : Mapping de l'activité Map Data

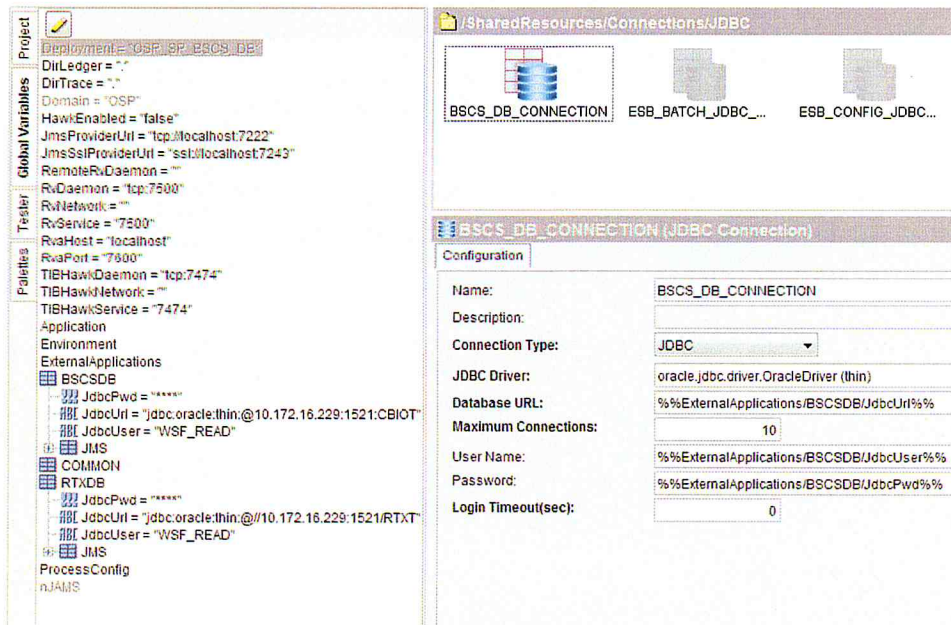


FIGURE 7.23 : Fenêtre de connexion avec la base de données

L'implémentation des sous processus d'exécution d'action

L'implémentation des sous processus de notification est illustrée ci dessus.

La figure 7.24 illustre le flux de la notification par SMS en utilisant HTTP.

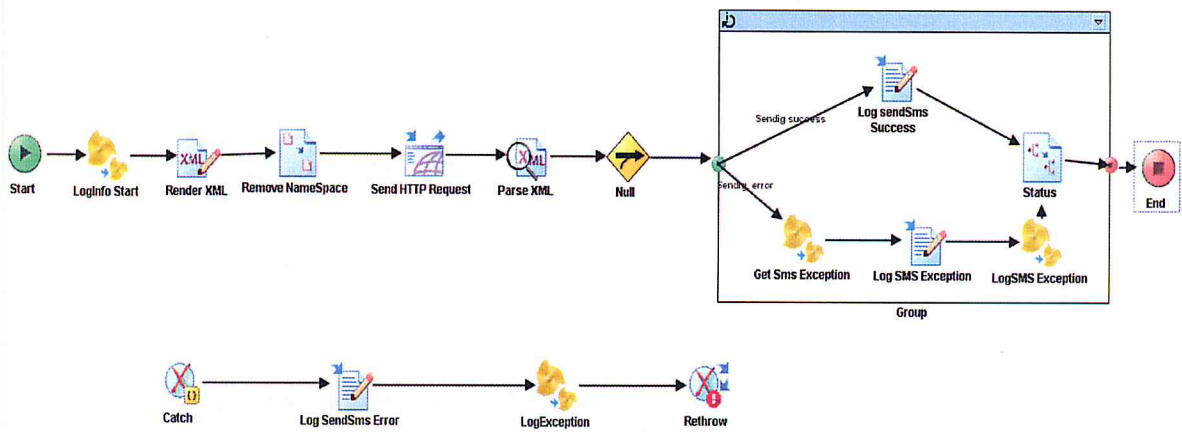


FIGURE 7.24 : Capture du sous Processus SendSMSBy_HTTP mis en place

La figure 7.25 donne un aperçu sur le sous processus qui envoie les données de notification à l'espace de partage.



FIGURE 7.25 : Capture du sous Processus Write_IVR mis en place

La figure 7.26 donne un aperçu sur le sous processus qui se charge de la restriction des appels entrants et sortants.

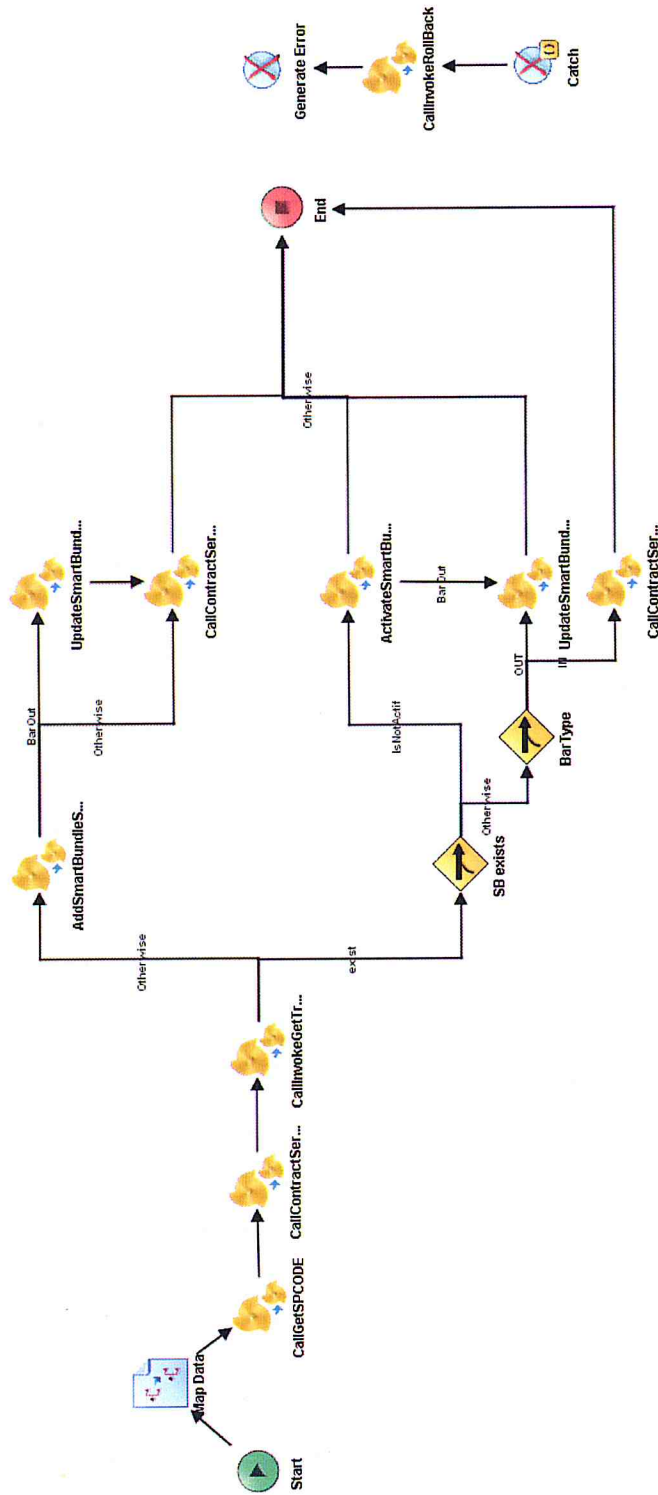










FIGURE 7.26 : Capture du sous Processus de restriction des appels mis en place

TABLE 7.3 : Description de quelques activités de TIBCO Désigner

Département	Description
 Start	L'activité de départ est la première activité dans une définition de processus.
 End	L'activité de fin est la dernière activité dans une définition de processus.
 JDBC Query	L'activité JDBC Query est utilisée pour interroger une base de données et remplir une liste des dossiers des clients. Les dossiers des clients sont ensuite transmis à un groupe contenant une activité.
 Call Process	L'activité du processus d'appel fait L'appel et l'exécution d'un processus existant.
 Render XML	L'activité XML Render prend une instance d'un élément de schéma XML et le rend comme un flux d'octets contenant XML ou une chaîne XML.
 Parse XML	XML Parse est une activité synchrone qui prend un fichier XML binaire ou une chaîne XML et les convertit en une arborescence de schéma XML basée sur le XSD spécifié.
 Map Data	L'activité Mapper ajoute une nouvelle variable au processus. Ce dernier peut être un schéma en ligne, élément primitif ou un élément complexe.
 JMS Queue Receiver	L'activité Get JMS Message Queue récupère un message de la file d'attente spécifiée, cette activité est utilisé pour effectuer une opération de réception sur la file d'attente.

