

Projet de fin d'études

FILIÈRE

Génie Logiciel

SUJET

Automatisation des tests E2E et de non regression dans le cadre d'un projet de Monitoring

Réalisé par

Yassine OUHADI

Encadré par

Mlle. EL KHAIR Chaimae -
Ingénieure QA chez OBS

Membres du jury

Pr. A. El Hassouny -
ENSIAS

Pr. W. Ettazi - ENSIAS

“

À mes chers parents, dont l'amour et le soutien ont été inestimables, aucune déclaration de gratitude ne serait suffisante pour exprimer la profondeur de mon respect et de ma reconnaissance envers vous. Vos sacrifices et vos encouragements ont été les fondements de ma réussite éducative et personnelle.

À mes amis et camarades étudiants de l'ENSIAS, qui ont été une source constante de motivation et de soutien tout au long de mon parcours académique. Votre amitié et votre collaboration ont été essentielles dans mon développement.

Au corps enseignant du département de génie logiciel, je suis reconnaissant pour vos connaissances partagées, votre patience et vos conseils qui ont éclairé mon chemin académique.

À tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail

Merci.

”

- Yassine

Remerciement



Résumé

Ce rapport présente mon projet de fin d'étude axé sur l'automatisation des tests E2E et des tests de non-régression dans le contexte d'un projet de monitoring. Il met en évidence l'importance cruciale des tests à toutes les étapes du cycle de développement, en particulier les tests de non-régression, indispensables pour maintenir l'indépendance des différents modules de l'application. L'automatisation de ces tests est présentée comme une approche visant à réduire la charge de travail et à améliorer la détection des anomalies. Parallèlement, les tests E2E automatisés sont déployés pour vérifier le bon fonctionnement global de l'application et garantir la conformité aux exigences du cahier des charges ainsi qu'aux SLA. En outre, ce projet vise à favoriser une meilleure application des principes Agile dans le processus de développement, contribuant ainsi à une approche plus efficace et réactive dans le cadre du monitoring des systèmes.



Liste des abréviations

SaaS	<i>Software as a service</i>
JEE	<i>Java Platform, Enterprise Edition</i>
JSF	<i>JavaServer Face</i>
REST	<i>Representational State Transfer</i>
CRUD	<i>Create, Read, Update, Delete</i>
DTO	<i>Data Transfer Objects</i>
AWS	<i>Amazon Web Services</i>
Amazon EKS	<i>Amazon Elastic Kubernetes Service</i>
CI/CD	<i>Continuous integration and continuous delivery/continuous deployment</i>
API	<i>Application programming interface</i>
JPA	<i>Java Persistence API</i>
SLF4J	<i>Simple Logging Facade for Java</i>
SPA	<i>Single page application</i>
RXJS	<i>Reactive Extensions for JavaScript</i>
NLP	<i>Natural language processing</i>

Table des matières

1	Contexte général du projet	1
1.1	Introduction	2
1.2	Organisme d'accueil	2
1.2.1	France Télécom	2
1.2.2	De France Télécom à Orange	2
1.2.3	Le groupe Orange	2
1.2.4	Vision du groupe Orange	3
1.2.5	Présentation d'Orange Business	3
1.2.6	Orange Business au Maroc	4
1.3	Ecosystème Orange Business Maroc	5
1.3.1	Customer Marketing Innovation (CMI)	5
1.3.2	CTIO - OBS IT	6
1.3.3	Portefeuilles B2B de CTIO Maroc	8
1.3.4	Train Safe de Monitoring	9
1.3.5	Équipe WATCH	10
1.4	Conclusion	10
2	Approche du Projet WATCH	11
2.1	Introduction	11
2.2	Vision du Projet	11
2.2.1	Objectifs du Projet	11
2.2.2	Ingestion et transformation des données	11
2.2.3	Gestion des Règles de corrélation	11
2.2.4	Supervision des alerts	11
2.2.5	Les clients de Watch	11
2.3	Méthodologie de Travail	11
2.4	Rôles et Responsabilités	11
2.5	Architecture Technique	11
2.6	Cadre de Développement	11
2.6.1	Outils	11
2.6.2	Intégration et test	11
2.6.3	Déploiement	11
2.7	L'état d'avancement du projet	11
2.8	Processus de Test	12
2.9	Problématique	12
2.10	Motivations	12
2.11	Conclusion	12

3	L'automatisation des tests	13
3.1	Introduction	13
3.2	Conclusion	13
4	Analyse et conception	14
4.1	Introduction	14
4.2	Conclusion	14
5	Réalisation et résultats	15
5.1	Introduction	15
5.2	Conclusion	15
6	Conduite du projet	16
6.1	Introduction	16
6.2	Conclusion	16

Table des figures

1.1	Logo Orange Business	3
1.2	Les entités opérationnelles d'OB Maroc	4
1.3	Organigramme du CMI	6
1.4	Organigramme de CTIO	7
1.5	Les portefeuilles occupés par CTIO Maroc	8
1.6	Train Business to Business	9
1.7	L'Équipe WATCH	10

Introduction Générale

WATCH Project, Testing, L'automatisation des tests, Les Objectives, Report Structure



Chapitre 1

Contexte général du projet

Ce chapitre présente l'organisme d'accueil Orange Business Maroc, ses différentes entités, l'organisation hiérarchique. Ensuite, on va présenter le projet de fin d'études, son contexte, ses objectifs et les motivations qui ont poussé à sa réalisation.

1.1 Introduction

L'objectif est de présenter l'organisme d'accueil **Orange Business Maroc**, son historique, l'organisation hiérarchique, ainsi qu'une description de sa vision stratégique.

1.2 Organisme d'accueil

Orange Business est l'entité du Orange qui est une entreprise française. Elle a pour mission de réaliser les mandats de transformations numériques. Nous allons commencer par présenter la société mère puis nous allons présenter l'organisme d'accueil.

1.2.1 France Télécom

France Télécom est une société française de télécommunications et la 121e entreprise mondiale. Elle emploie près de 172 000 personnes, dont 105 000 en France, et sert près de 226 millions de clients dans le monde.

1.2.2 De France Télécom à Orange

France Télécom a progressivement laissé place à la marque Orange dans le domaine des télécommunications en France. Ce changement majeur a conduit à une transformation significative de la structure et des services offerts par l'entreprise.

- À la fin des années 80, avec l'ouverture du marché des télécommunications à la concurrence, France Télécom est créée comme société de service public, principalement détenue par l'État. Elle reprend les activités de télécommunications autrefois gérées par les PTT.
- Parallèlement, Orange est fondée au Royaume-Uni en 1994, initialement spécialisée dans la téléphonie mobile.
- En 2000, France Télécom acquiert la marque Orange, fusionnant avec elle en 2003.
- En 2004, France Télécom devient une entreprise privée, et progressivement tous ses services sont commercialisés sous la marque Orange.
- La transition complète vers le nom Orange est effectuée à partir de 2013.

1.2.3 Le groupe Orange

Orange est devenu l'un des leaders du marché des télécommunications en France, avec l'un des réseaux les plus performants du territoire. Ses services couvrent la téléphonie fixe et mobile, l'accès à internet, la télévision, la banque en ligne, ainsi que des solutions spécifiques pour les professionnels et les entreprises. Les services d'Orange s'étendent également à l'international, avec plus de 260 000 clients dans une trentaine de pays en Europe, en Afrique et dans le monde.

En décembre 2019, Orange a présenté son nouveau plan stratégique intitulé **"Engage 2025"**. Ce plan vise à réinventer le métier d'opérateur du groupe. Cette nouvelle stratégie vise à accélérer le développement de nouveaux projets dans les pays à fort potentiel de croissance et à placer la data et l'IA au cœur de son modèle d'innovation.

Le tableau ci-dessus présente une fiche d'identité du groupe Orange.

Nom de l'entreprise	ORANGE
Forme juridique	SA à conseil d'administration
Directeur Général	Christel Heydemann
Date de création	01-01-1991
Adresse postale	111 QUAI DU PRESIDENT ROOSEVELT 92130 ISSY-LES-MOULINEAUX
Activité	Telecom
Nombre d'employés	136 000 salariés
Chiffre d'affaires 2023	44 100 000 000.00 €

TABLE 1.1 – Fiche d'identité groupe Orange

1.2.4 Vision du groupe Orange

Dans sa stratégie de développement et d'évolution, l'ambition du Groupe Orange repose sur cinq leviers d'actions et une dynamique d'un groupe digital efficace et responsable. Ces objectifs qui régissent le travail quotidien de tous ces collaborateurs sont comme suit :

- Garantir une connectivité enrichie, plus performante sur tous les niveaux et plus écologique le tout sans frontières.
- Elaborer un modèle d'employeur digital et humain, et offrir une expérience employé unique alimentée par le digital et suscitant l'engagement.
- Assister la transformation des entreprises clientes, pour suggérer de nouvelles méthodes de travail et mettre la technologie au service des projets relatifs à la transformation.
- Se diversifier en tirant parti de ses actifs, et des marchés porteurs d'avenir, tels que les services bancaires mobiles et les objets connectés.

1.2.5 Présentation d'Orange Business

Profitant de l'envergure du **Groupe Orange**, **Orange Business** est une entreprise de services digitaux née du réseau le 1er juin 2006, possédant aujourd'hui tous les outils nécessaires pour conquérir le marché **B2B**. Elle est distinguée par la rigueur d'un opérateur de réseaux leader dans le monde et l'agilité d'un intégrateur de solutions numériques, et propose ainsi un large panel de services IT pour ses clients avec des solutions complètes solides et fiables allant du consulting à l'intégration.



FIGURE 1.1 – Logo Orange Business

Aujourd'hui, Orange Business, en tant qu'entreprise de services numériques natifs du réseau, est présente dans plus de 65 pays et territoires et compte plus de 30 000 collaborateurs. Elle applique des normes élevées de fiabilité et de performance pour accélérer son développement dans les services informatiques.

Dans le cadre du plan stratégique du Orange, "**Engage 2025**", Orange Business ambitionne de devenir un leader mondial des services de transformation numérique. Cette transformation a nécessité une politique ambitieuse d'acquisitions dans les domaines du cloud computing, des données et de la cybersécurité. Au fil des années, les activités **B2B** d'Orange Business sont devenues un moteur de croissance pour le groupe Orange, qui envisage de poursuivre son développement dans les services d'intégration.

1.2.6 Orange Business au Maroc

Nouvellement créé à Rabat, c'est l'un des 8 centres de services d'OBS implantés dans 8 pays répartis sur 4 continents dans le monde, un choix stratégique pouvant aider à répondre aux évolutions du marché en termes de services tout en étant très compétitif, en optimisant les coûts et en recrutant les compétences là où elles se trouvent.

L'année 2023 a été marquée par des chiffres clés illustrant le rôle central d'Orange Business Maroc dans l'écosystème numérique marocain. Avec un chiffre d'affaires de 64 millions d'euros, et 980 salariés, dont 45% de femmes, et un âge moyen de 31 ans, l'équipe d'Orange Business Maroc incarne l'excellence et l'innovation, prête à relever les défis de la transformation numérique avec agilité et dynamisme.

L'extrait ci-dessus présente les entités opérationnelles d'Orange Business Maroc :

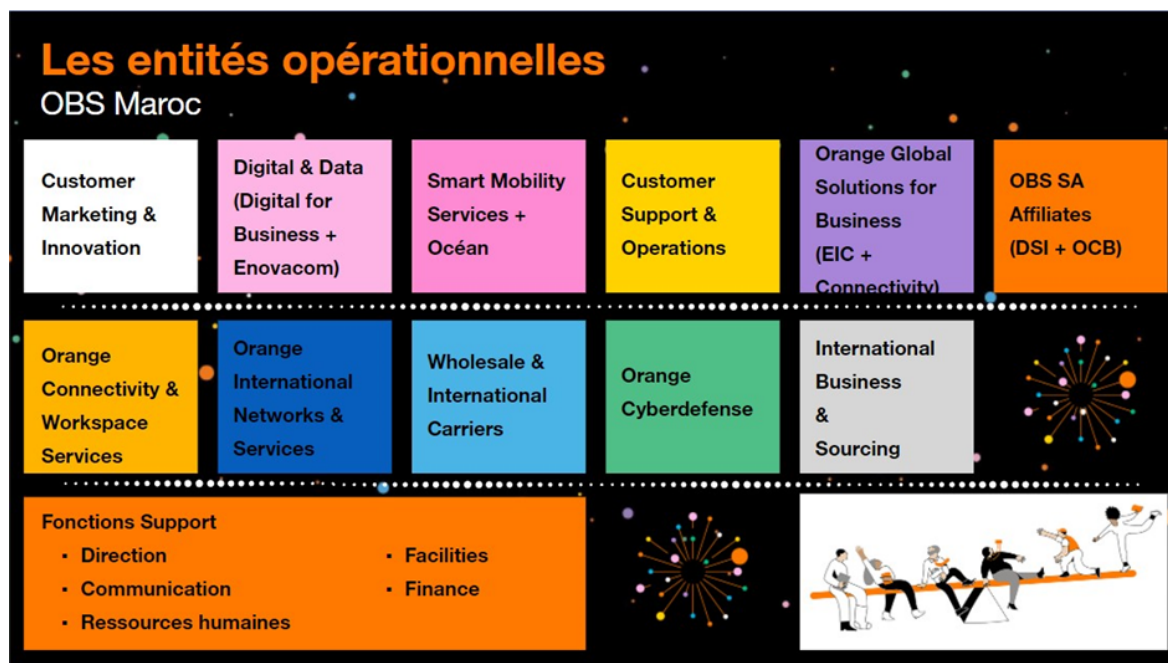


FIGURE 1.2 – Les entités opérationnelles d'OB Maroc

1.3 Ecosystème Orange Business Maroc

Orange Business MAROC chapeautée par une directrice **Mme. Rym Sahnoun** qui est l'instance suprême, est organisée en pôles opérationnels dont le but est de focaliser au quotidien ses énergies vers la satisfaction de sa clientèle.

Ce projet de stage PFE a été effectué au sein de l'entité **CTIO**, anciennement **OBS IT**, gérée par **M. Aarab Abderrahim**. Plus précisément, le stage s'est déroulé dans le département **Customer Marketing Innovation**, au sein de l'équipe **IMSM Monitoring**. Cette équipe fait partie du secteur **IT OSS** (Operations Support Systems) et est rattachée à **Mme. ELFAGHLOUMI Asmae**, Manager du portefeuille B2B **Gestion des Incidents, Supervision et Maintenance**, qui fait partie du train safe du **Monitoring**.

1.3.1 Customer Marketing Innovation (CMI)

Afin de s'adapter aux changements rapides des pratiques de travail internes et de faire face à la concurrence accrue des nouveaux acteurs numériques, Orange Business doit accélérer sa propre transformation numérique et concentrer ses efforts sur l'amélioration de l'expérience utilisateur.

La direction d'Orange Business a créé en 2018 une direction du marketing, de la communication, de l'innovation et du numérique. La direction générale d'OB vise à renforcer la place du client au cœur de la transformation numérique. Cette entité est appelée Customer Marketing and Innovation (CMI). L'entité CMI vise à répondre aux objectifs suivants pour Orange Business :

- **Améliorer l'expérience client** : Avec un accent particulier sur la qualité des services en France et avec la consolidation des initiatives existantes pour accélérer la mise en œuvre d'un plan d'amélioration commun.
- **Une stratégie marketing plus transversale** : pour développer les domaines stratégiques et agir comme un véritable différenciateur en développant un discours commun pour toutes les entités et activités.
- **Une stratégie de communication plus intégrée** : en alignant les programmes de communication interne et externe pour refléter la vision d'OBS, encourager le partage des connaissances et développer les compétences.
- **Une approche plus visible de l'innovation** : en s'appuyant sur les capacités d'innovation d'OB, du groupe Orange, des partenaires et des clients pour créer un différenciateur clé face aux concurrents, tout en encourageant et en mettant en valeur l'innovation des employés.
- **Accélérer la transformation numérique d'Orange Business** : tant pour les clients que pour les processus internes, en étant plus centré sur l'utilisateur ; en s'appuyant sur la transformation et sur de nouvelles méthodes agiles de travail.

Cette entité adopte un modèle de livraison agile, possède un environnement de développement et de production simple et automatisé. Il s'agit d'une équipe polyvalente, autonome et engagée pour gérer l'ensemble des activités relatives aux applications qui lui sont confiées : de la collecte des besoins et exigences des clients, à la rédaction des user stories, en passant par le développement, le test et l'intégration, avant d'arriver au déploiement et au support.

La figure en bas présente les différentes divisions de la direction CMI.

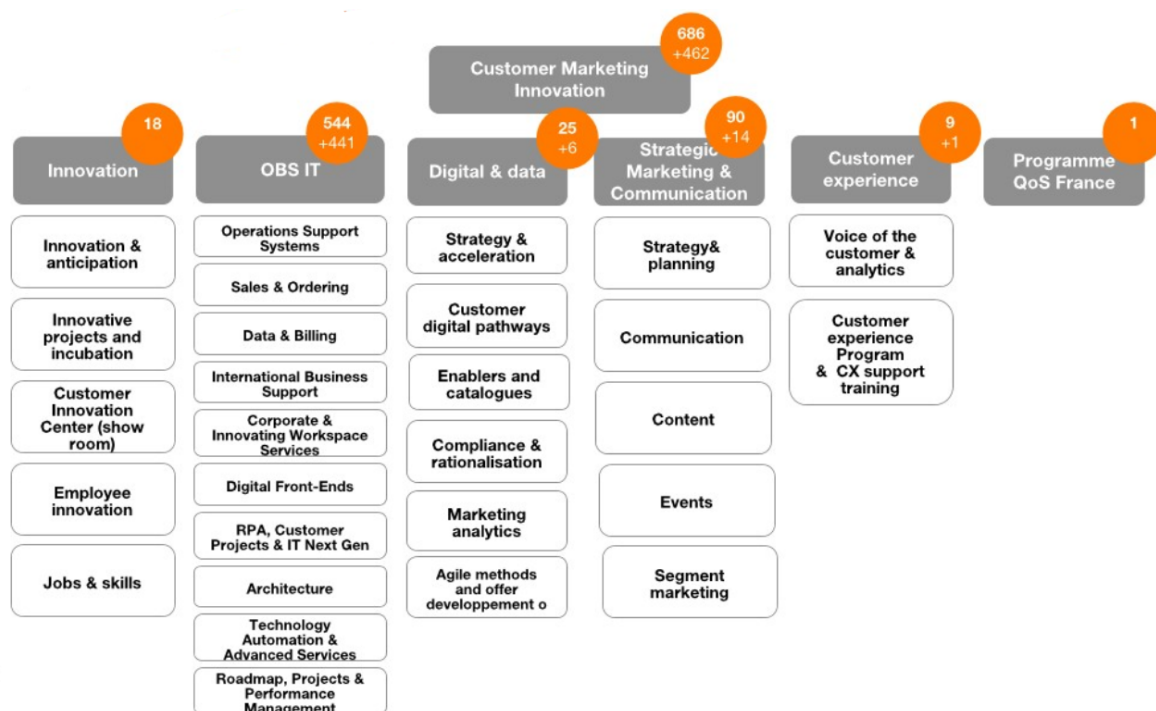


FIGURE 1.3 – Organigramme du CMI

1.3.2 CTIO - OBS IT

CTIO, anciennement OBS IT Morocco est fondé pour reprendre en main ses applications, optimiser et rationaliser les coûts et rapprocher les équipes de développement des directions métiers et pour améliorer les délais de livraison des solutions IT pour les TTM(Time to Market). En suivant un mode de fonctionnement Agile pour livrer de manière régulière les fonctionnalités qui créent le plus de valeur et en adoptant un Environnement de développement et production simple et automatisée pour se focaliser sur l'essentiel.

OBS IT Morocco utilise le cloud, les outils DevSecOps, et tests automatique et l'utilisation des feedbacks pour enrichir les applications en veillant à mettre au centre l'expérience utilisateur. En garantissant des équipes polyvalentes, autonomes et engagées pour gérer toutes les activités sur leur applications (collecte des besoins rédaction des US, développement, tests intégration, déploiement support).

Elle représente la direction du système d'information d'Orange Business. Ces missions majeures sont :

- Développer, produire et exploiter les applications SI pour les utilisateurs internes et pour les clients externes (portails et interfaces digitales).
- Fournir et supporter l'environnement de travail des salariés d'Orange Business.
- Définir la politique technique IT : Architecture SI, standard de développement et d'exploitation (Devops, API, Cloud.).

L'image ci-après annonce les différentes branches/ secteurs de CTIO (OBS IT).

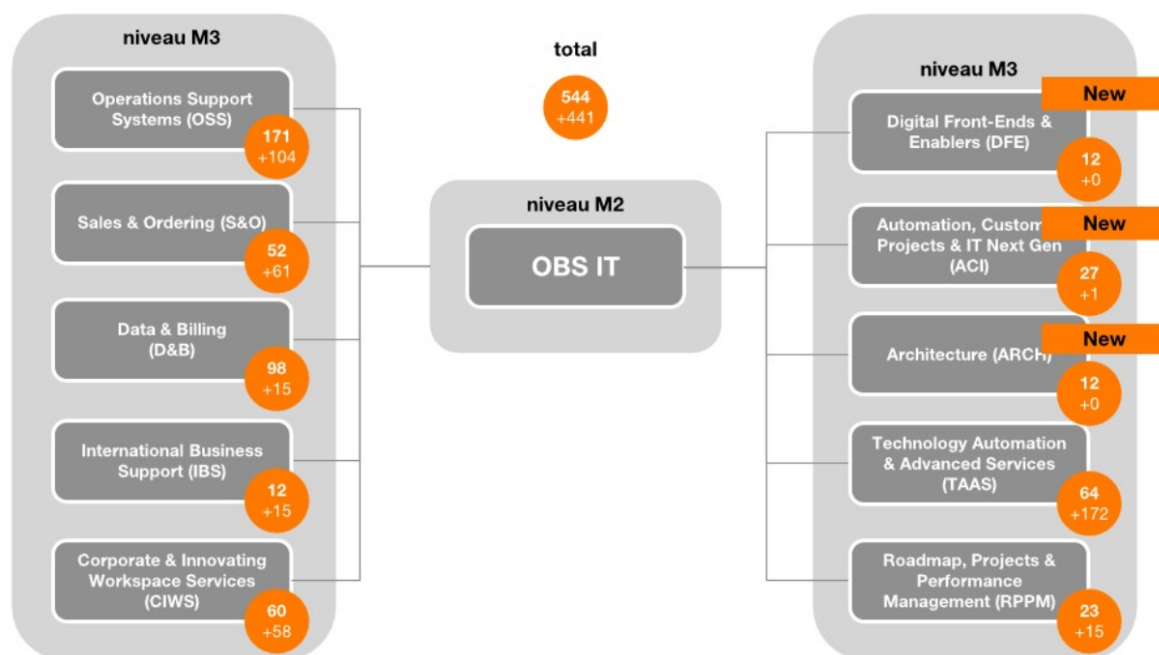


FIGURE 1.4 – Organigramme de CTIO

Les principaux secteurs de CTIO sont :

- **Operation Support Systems (OSS)** : Sa mission c'est l'IT, de la prestation de services au suivi et au soutien.
- **Data & Billing (D&A)** : Ses mission c'est d'améliorer la gestion des données et participer à la révolution des données/IA via une plateforme permettant la création de valeur pour les clients d'OBS et pour les employés. Aussi d'améliorer l'expérience et la confiance des clients grâce à des données fiables fournies par les meilleurs services de facturation opérationnels, sécurisés et prêts pour le numérique.
- **International Business Support (IBS)** : Gérer les outils de cotation pour soutenir les BU et les canaux d'OBS Marketing dans leur activité commerciale.
- **Corporate & Innovative Workspace Services (CIWS)** : Moderniser et transformer l'espace de travail des employés, développer des solutions innovantes pour la communication. Gérer le service IT des parties prenantes de l'entreprise (RH, Finance et juridique).
- **Digital Front-End & Enablers(DFE)** : Simplifier et proposer des parcours clients de premier ordre pour les principaux parcours numériques. Améliorer la satisfaction des clients et des employés. Soutenir l'ambition des projets clients d'OBS IT.
- **Automation, Customer Projects & IT Next Gen (ACI)** : Intégrer de manière transparente l'ensemble des technologies disponibles et en y ajoutant une couche d'intelligence pour une meilleure expérience du consommateur.
- **Architecture (ARCH)** : Apporter un soutien sur l'architecture fonctionnelle transversale.

- **Technology Automation & Advanced Services (TAAS)** : Fournir les meilleurs outils techniques et le meilleur soutien pour faciliter la transformation technologique en garantissant la qualité de service et la sécurité des échanges inter-entreprises (E2E).
- **Roadmap ,Projects & Performance Management (RPPM)** : L'objectif est d'aligner la feuille de route sur les plans stratégiques des parties prenantes, de soutenir toutes les initiatives de transformation technologique et humaine de l'entreprise, et de piloter le budget et les performances par le biais d'une gouvernance de projet commune.

1.3.3 Portefeuilles B2B de CTIO Maroc

L'Agilité BtoB est une approche qui vise à appliquer les principes et pratiques agiles dans un contexte Business-to-Business. Cette approche se concentre sur la livraison rapide de valeur aux clients, l'adaptabilité et la collaboration inter-entreprises.

La mise en œuvre des chaînes de valeur en portefeuilles pour le B2B a donné lieu à la création de ces 12 portefeuilles fonctionnels.

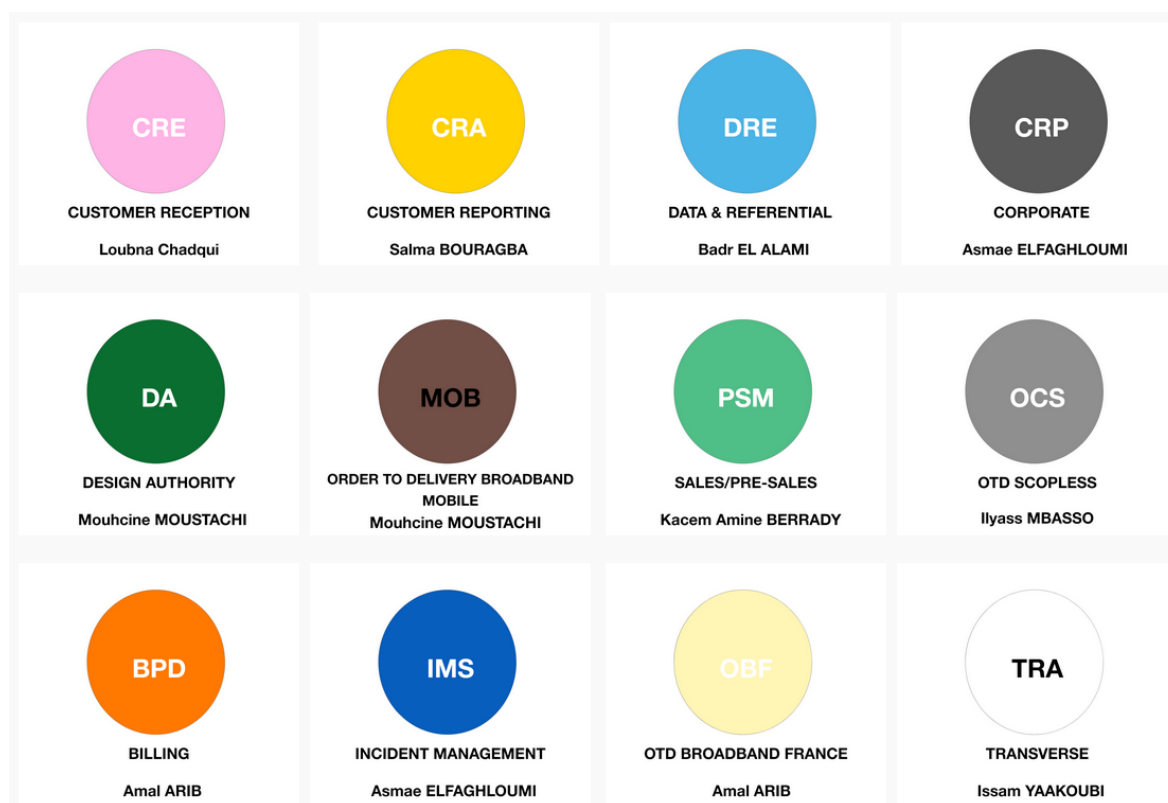


FIGURE 1.5 – Les portefeuilles occupés par CTIO Maroc

Orange Business CTIO Maroc prend en charge ces portefeuilles sous sa tutelle. Mon stage PFE s'est déroulé au niveau d'un projet de monitoring 'Watch' du portefeuille "Gestion des Incidents, Supervision et Maintenance".

1.3.4 Train Safe de Monitoring

Un train (Agile Release Train dans SAFe) est un dispositif permettant la coordination, le cadencement et l'alignement de plusieurs équipes agiles pour la réalisation d'une solution commune.

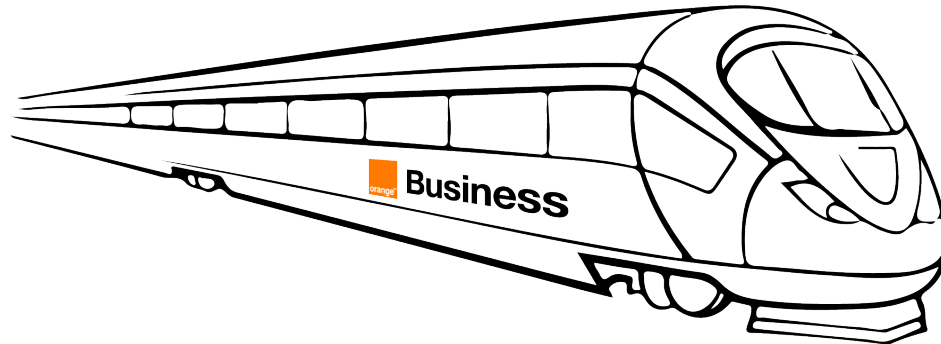


FIGURE 1.6 – Train Business to Business

Il intègre également des rôles dédiés à son fonctionnement :

- **Release Train engineer (RTE)** : Il est au service des équipes du train agile et il y incarne les valeurs de l'agilité. Il est le facilitateur du train.
- **Product Management (PM)** : Il porte la vision des évolutions de la solution et s'assure qu'elle apporte le maximum de valeur pour les clients/utilisateurs et le business. Il représente le client, comprend ses besoins et valide les solutions proposées.
- **System Architect (SA)** : Il définit les orientations architecturales, techniques et d'infrastructure de la solution répondant à la vision business du train.
- **Business Owner (BO)** : Ils sont un petit groupe de parties prenantes qui ont la responsabilité de maximiser le ROI de la solution développée par un Agile Release Train (ART) tout en s'assurant de la conformité de la solution. Ils sont des parties prenantes clés de l'ART qui doivent évaluer l'aptitude à l'usage de la solution et participer activement à certains événements.

Train Safe de Monitoring regroupe des équipes qui travaillent ensemble pour concevoir, développer, intégrer et opérer une solution de monitoring des produits IT, Network ou Sécurité d'Orange Business.

L'objectif principal de ce train est de répondre aux attentes et aux standards du marché en fournissant une solution de monitoring de haute qualité pour les clients externes et les équipes opérationnelles internes.

Les équipes '**IMSM-Monitoring**' sont également intégrées dans le train Safe de Monitoring, afin de garantir une coordination et une collaboration efficaces entre les différentes équipes travaillant sur les projets de monitoring. Les équipes projet concernées incluent **MUSE**, **WATCH**, **TCS**, **Self Monitoring**, **AIOps**.

1.3.5 Équipe WATCH

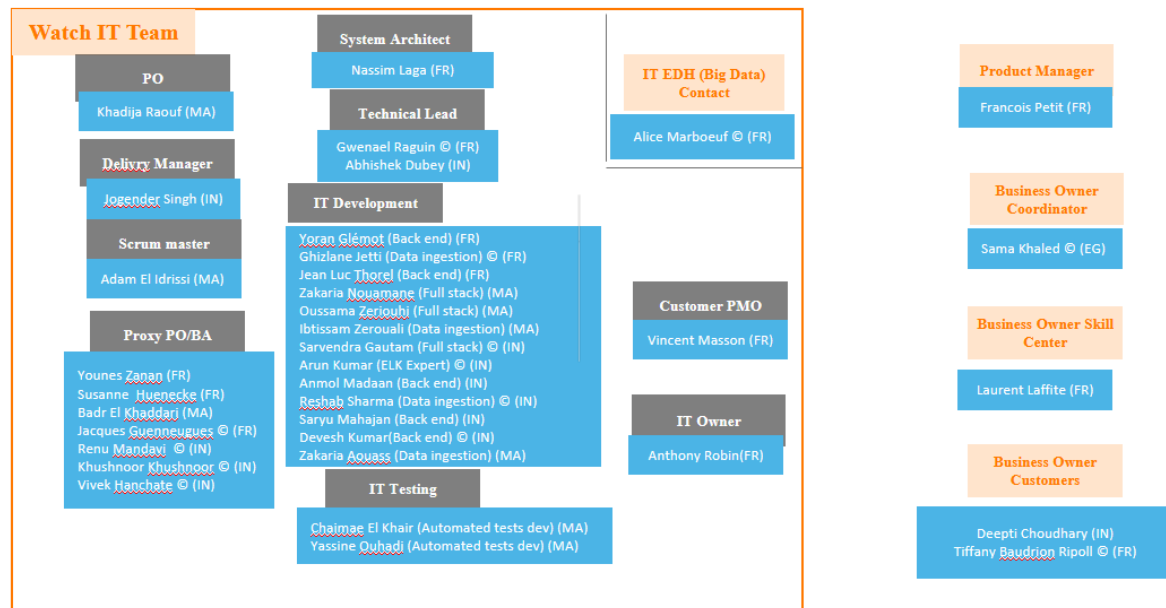


FIGURE 1.7 – L'Équipe WATCH

1.4 Conclusion

Chapitre 2

Approche du Projet WATCH

2.1 Introduction

2.2 Vision du Projet

2.2.1 Objectifs du Projet

2.2.2 Ingestion et transformation des données

2.2.3 Gestion des Règles de corrélation

2.2.4 Supervision des alerts

2.2.5 Les clients de Watch

2.3 Méthodologie de Travail

2.4 Rôles et Responsabilités

2.5 Architecture Technique

2.6 Cadre de Développement

2.6.1 Outils

2.6.2 Intégration et test

2.6.3 Déploiement

2.7 L'état d'avancement du projet

2.8 Processus de Test

2.9 Problématique

2.10 Motivations

2.11 Conclusion

Chapitre 3

L'automatisation des tests

3.1 Introduction

3.2 Conclusion

Chapitre 4

Analyse et conception

4.1 Introduction

4.2 Conclusion

Chapitre 5

Réalisation et résultats

5.1 Introduction

5.2 Conclusion

Chapitre 6

Conduite du projet

6.1 Introduction

6.2 Conclusion

Conclusion Finale

Conclusion et perspectives



Bibliographie