



Université Sultan Moulay Slimane
Ecole Nationale des Sciences Appliquées
-Khouribga-



Projet de fin d'étude
En vue de l'obtention du diplôme

INGENIEUR D'ETAT

Filière : Génie Informatique

Présenté par
Bahaa Eddine ELBAGHAZAOUI

Contribution au projet de mise en place des produits de digital transverses (sales, Industriels)

Soutenu le (date de soutenance), devant le jury :

NOM 1 Établissement Président

NOM 2 Établissement Examineur

NOM 3 Établissement Examineur

NOM 4 Établissement Encadrant Externe

NOM 5 Établissement Encadrant Interne

Remerciements

Table des matières

1	Introduction	6
2	Contexte général	7
2.1	Introduction	7
2.2	Présentation de l'organisme d'accueil	7
2.2.1	Office chérifien des phosphates	7
2.2.2	L'importance de la digitalisation	9
2.2.3	La Digital Factory de l'OCP	10
2.3	Présentation générale du projet	11
2.3.1	Présentation du projet de fin d'études	11
2.3.2	Exigences du projet	12
2.3.3	Objectifs du Projet	13
2.4	Conduite du projet	13
2.4.1	Organisation du projet	13
2.5	Méthodologie de travail	14
2.5.1	Méthodologie Scrum	14
2.5.2	Outils de suivi	16
2.6	Conclusion	18
3	Analyse et spécification des besoins	19
3.1	Introduction	19
3.2	Analyse des besoins	19
3.2.1	Identification des acteurs	19
3.2.2	Les besoins fonctionnels	19
3.2.3	Les besoins non fonctionnels	20
3.2.4	Diagramme des cas d'utilisation	20

3.2.5	Description des cas d'utilisation	22
3.3	Conclusion	22

Table des figures

2.1	Structure de la Digital Office de l'OCP	9
2.2	les buts majeurs de la Digital Factory de l'OCP	10
2.3	Les cinq étapes d'extraction du phosphate	11
2.4	Chaîne cinétique d'extraction de phosphate	12
2.5	Équipe de projet	14
2.6	Méthode SCRUM	15
2.7	Capture de l'outil JIRA	17
2.8	Capture de l'outil Slack	17
3.1	Diagramme de cas d'utilisation globale pour le prospecteur	21
3.2	Diagramme de cas d'utilisation globale pour l'exploitant	21

List of Abbreviations

MVP Minimum Viable Product. [6](#)

OCP Office Chérifien des Phosphates. [6](#), [11](#)

PFE Projet de Fin d'Étude. [6](#)

Introduction

La gestion des activités métiers devient de plus en plus un défi majeur pour les sociétés, un défi qui est aujourd'hui un point déterminant en termes d'optimisation des processus métiers ainsi que l'amélioration de leur visibilité et de leur gestion. Les entreprises manufacturières changent de stratégie au fur et à mesure de l'évolution des marchés. Soumises à de fortes pressions concurrentielles au cours des dernières décennies, les industries se sont orientées vers la digitalisation.

Dans ce cadre-là s'inscrit le sujet de mon [PFE](#) au sein de l'[OCP](#), dont le but est de concevoir et implémenter une solution informatique avec une architecture moderne pour digitaliser le processus métier.

Le point de départ de notre projet est de faire une analyse profonde pour réaliser la première version [MVP](#) (Le mettre en face des clients pour commencer à valider nos hypothèses), après on va faire des améliorations correspondants aux nos besoins. L'équipe travaille avec une méthodologie Scrum selon les Epics tracés dans la RoadMap du projet.

Le présent rapport décrit l'ensemble du travail réalisé dans le cadre de ce projet, il contient quatre chapitres. Le premier chapitre contient une description du contexte général du projet notamment la présentation de la Digital Factory de l'[OCP](#) ainsi que la motivation et les objectifs du projet. Le deuxidème chapitre présente une analyse de besoins fonctionnels et non fonctionnels. Par la suite le troisième chapitre mettra l'accent sur l'ensemble des éléments de l'étude conceptuelle. Enfin, le chapitre quatre présentera les résultats de l'implémentation.

Contexte général

2.1 Introduction

Ce chapitre abordera comme sujet la situation du contexte général du projet, sur un niveau organisationnel en présentant l'organisme d'accueil, et sur un niveau contextuel qui reflète la motivation et les objectifs du projet ainsi que la méthodologie de travail durant son déroulement.

2.2 Présentation de l'organisme d'accueil

2.2.1 Office chérifien des phosphates

L'Office Chérifien des Phosphates à sa création, le Groupe OCP, depuis 1975, a évolué sur le plan juridique, pour devenir en 2008 une société anonyme dénommée ◁ OCP S.A ▷.

D'une activité d'extraction et de traitement de la roche à ses débuts, OCP s'est positionné au fil du temps sur tous les maillons de la chaîne de valeur, de la production d'engrais à celle d'acide phosphorique, en passant par les produits dérivés. L'OCP trouve, depuis sa création, les ressources de sa croissance continue et de son leadership dans sa stratégie industrielle. Celle-ci est rythmée par une montée en puissance régulière de l'outil de production, par une politique ambitieuse de partenariats durables et servie par une politique financière efficace.

Ces partenariats touchent aussi bien des accords de livraison à moyen et à long terme que la construction d'unités de production sous forme de jointventures, basées au Maroc et à l'étranger. Aujourd'hui, OCP compte douze filiales et joint-ventures ainsi que quatre bureaux de représentations dans le monde.

Depuis sa création, OCP est passé de quelques centaines de personnes à près de 23 000 collaborateurs et 46 milliards de DH de chiffre d'affaires en 2013.

Afin de mener à bien la transformation digitale du Groupe OCP, l'entité « Digital Office » s'organise autour des principes managériaux suivants :

- Flexibilité et agilité dans l'allocation des ressources humaines dans une logique d'efficacité et ce, à travers une structuration en pools permettant l'agilité dans le staffing, la réduction des niveaux hiérarchiques, ainsi que le renforcement de la collaboration et de l'autonomie.
- Ouverture forte vers les métiers, dans une logique de démarche centrée utilisateur, par la mise en place d'interfaces métiers pour capturer et challenger leurs besoins dans un objectif de création de valeur .
- Stimulation et accompagnement à l'innovation par le déploiement de capacités d'innovation technologique et d'acculturation digitale .
- Synergies entre les entités Digitales et celles du Système d'Information pour concilier les besoins d'agilité avec les enjeux de stabilité, de sécurisation et de pérennisation du socle SI, assurant par là-même le succès de la transformation.

En application de ces principes, l'entité « Digital Office » est structurée comme suit :

- Une « Digital Factory » avec des antennes sur les différents sites du Groupe, en charge de livrer les initiatives digitales de la feuille de route, dans des cycles d'itération courts, à travers des méthodes de fonctionnement agile autour d'équipes cross-fonctionnelles .
- Une entité « Systèmes d'Information », en charge d'assurer la réalisation des projets SI, le bon fonctionnement des infrastructures SI et télécoms du Groupe, ainsi que l'assistance et le support aux utilisateurs du Groupe, dans le respect des exigences de qualité et des meilleurs standards en la matière .
- Une entité « Data Management » en charge d'élaborer une stratégie et un modèle de gouvernance de la Data, de définir l'architecture Data sein du Groupe, et de mettre en œuvre les initiatives data y afférentes .
- Une entité « Data Planning & PMO », en charge de la construction et de la mise à jour de la roadmap digitale du Groupe et du suivi de son exécution .
- Une Entité « Business Architecture », en charge de conseiller et challenger les métiers sur les solutions digitales pertinentes pour adresser leurs besoins, les consolider et suivre leur mise en œuvre .
- Un pool « Digital Innovation & Change Officers », en charge d'identifier et

mener des projets d'innovation en matière de Digital (veille technologique, prototypage, Open Innovation ...), ainsi que de la promotion d'une culture digitale et de nouveaux modes de travail au sein du Groupe .

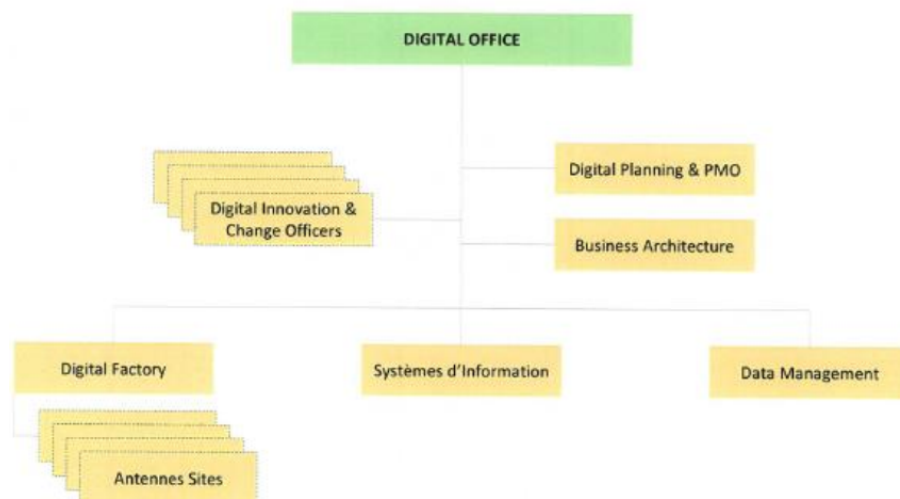


FIGURE 2.1 – Structure de la Digital Office de l'OCP

2.2.2 L'importance de la digitalisation

Le digital est un incubateur de nouveaux modes de fonctionnement à l'échelle du Groupe. Il favorise l'intrapreneuriat, la prise d'initiative et réinvente la manière d'interagir avec l'écosystème du Groupe. Le digital représente aussi un gisement considérable en termes d'innovations et de développement industriel et favorise l'émergence de nouveaux talents au sein du Groupe OCP et de son écosystème. Le challenge de cette transformation digitale réside dans la diffusion d'une culture digitale auprès de l'ensemble des collaborateurs et la conception de solutions innovantes pour enrichir et supporter les différents métiers d'OCP.

2.2.2.1 Objectifs

Renforcer l'efficacité opérationnelle :anticiper les changements et agir en temps réel à travers la promotion de l'Advanced Analytics , augmenter les capacités de production, réduire les coûts, et construire une Supply Chain agile, intégrée et adaptée à un marché dynamique.

Se connecter aux agriculteurs et aux clients :être plus proches de leurs besoins, enjeux et problématiques et leur proposer des expériences (fully digitized).

Développer de nouveaux produits et services :augmenter la flexibilité pour améliorer l'existant et créer de nouvelles offres.

Explorer de nouvelles voies de croissance :introduire des méthodologies de gestion de projets plus agiles, rapides et fluides, à travers des cycles de conception et d'innovation plus courts.

2.2.3 La Digital Factory de l'OCP

La vision digitale du Groupe OCP consiste à devenir un organisme de digitalisation phare de l'industrie dans la région, ainsi que et favoriser l'innovation et les moyens numériques de travailler dans l'ensemble de l'organisation.

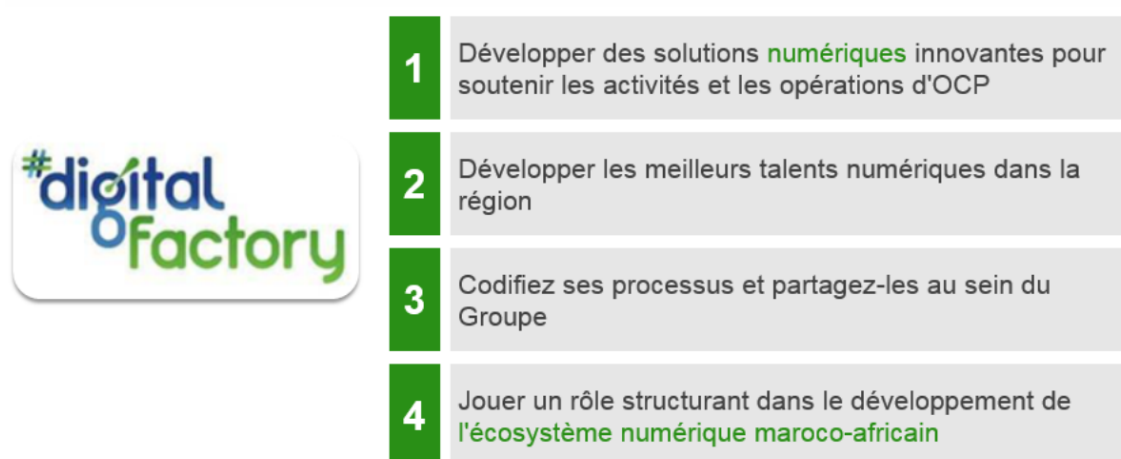


FIGURE 2.2 – les buts majeurs de la Digital Factory de l'OCP

Le Groupe OCP a construit sa nouvelle entité < Digital Factory > qui sera à la pointe de l'innovation et de la transformation numérique de toute l'organisation et au-delà.

La Digital Factory rassemble les compétences, les processus, la culture, et les points d'entrées afin de mener la transformation digital et de livrer des produits digitaux. Elle vise à :

- Construire la capacité interne à posséder la définition et la livraison de produits numériques
- Réduire le < time to market >
- Augmenter la qualité de la livraison
- Mettre l'accent sur l'impact et les résultats
- Mettre à l'échelle une culture transformative

- Fournir un plan pour l’avenir du travail qui dynamise l’entreprise et encourage les employés
- Créer un vortex pour l’innovation et la créativité qui attire les meilleurs talents de l’intérieur et de l’extérieur de l’organisation

2.3 Présentation générale du projet

La Digital Factory de l’**OCP** a entamé une nouvelle phase de digitalisation avancée relative au processus de gestion des anomalies. Ceci permettra aux employées d’une part d’avoir en temps réel, l’ensemble des informations relatives à chaque étape du processus. Depuis l’alert du problème jusqu’à leur résolution et d’autre part, offrira de la transparence pour être plus performant et économiser en temps et ressources.

L’objectif générale du projet est de réaliser une application mobile qui vas utiliser par deux types des employés :

- Prospecteur : dont le rôle est d’assurer la qualité / quantité de phosphates en auditant les sites d’extraction.
- Exploitant : dont le rôle est d’assurer la continuité de l’exploitation (machines, pilotes ...).

2.3.1 Présentation du projet de fin d’études

L’extraction du phosphate dans les mines de Khouribga suivent les cinq étapes suivantes :

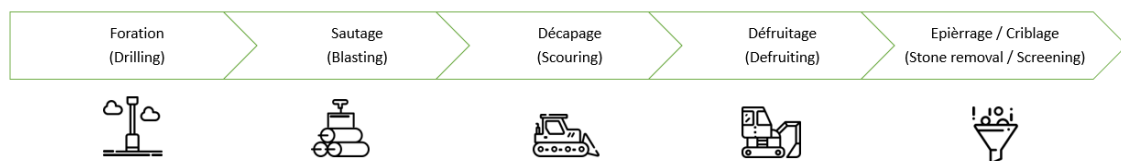


FIGURE 2.3 – Les cinq étapes d’extraction du phosphate

Les prospecteurs fournissent des informations géologiques aux responsables des opérations (Exploitant) avant le début du premier forage, puis suivent l’évolution jusqu’à l’extraction du phosphate.

Après le décapage, la première couche du phosphate est visible et le prospecteur peut prélever un échantillon pour déterminer la qualité du phosphate (HT : Haute Teneur, BT : Basse Teneur ...). Disons que le premier échantillon prélevé était HT,

mais après avoir analysé et stocké le phosphate, nous avons fait un autre test et la qualité était BT.

Pour éviter cette situation, le travail de Prospector consiste à assurer la qualité / quantité du phosphate extrait avant de le stocker et à éliminer toute anomalie en vérifiant et en vérifiant toutes les 5 étapes de l'extraction du phosphate.

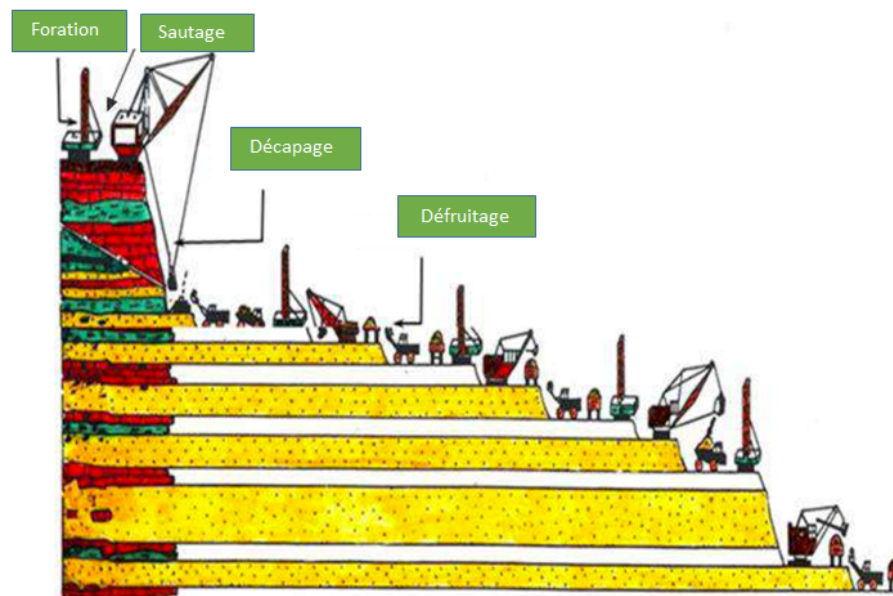


FIGURE 2.4 – Chaîne cinétique d'extraction de phosphate

Les prospecteurs n'ont aucun support numérique lors de leurs inspections quotidiennes. Ils donnent toujours des instructions à Machine Conductors et à Operations Manager (Exploitant) verbalement, sans autre système de suivi que les appels téléphoniques ou les conversations directes.

Comment pouvons-nous aider les prospecteurs à relever et à garder trace des anomalies au cours de leur inspection quotidienne pour éviter les souillures au phosphate ?

2.3.2 Exigences du projet

Après une examination au terrain, les utilisateurs de notre application ont des exigences nécessaires qu'on doit les implémentes :

2.3.2.1 Besoins des prospecteurs

- S'assurer que la qualité du phosphate est conforme.
- S'assurer que le phosphate a été complètement exploité

- Communiquer facilement avec les exploitants de la mine
- Mesurer et suivre les anomalies remonté lors de sa tournée.

2.3.2.2 Besoins des exploitants

- Terminer son shift sans incident.
- Diriger son équipe avec plus d'efficacité
- Libérer le chantier le plus rapidement possible
- Veillez au respect des consignes des Prospecteurs
- S'assurer que toutes les machines sont fonctionnelles

2.3.3 Objectifs du Projet

Les exigences initiales indiquent que la solution sera une application mobile aidant les prospecteurs et les exploitants à effectuer leur inspection quotidienne.

- Répétition des consignes et anomalies
- Aucun moyen de suivi des anomalies remontées
- Disponibilité de l'Exploitant sur chantier
- Moyens de communications limités entre le prospecteur et l'exploitant
- Le téléphone ne capte pas tous les jours dans les mines

À l'aide d'une série d'invites, nous pouvons résoudre le problème initial et définir une feuille de route claire et cohérente qui nous aidera à développer un MVP.

En les aidant à se sentir en sécurité et à être productifs.

2.4 Conduite du projet

2.4.1 Organisation du projet

Après avoir passé une période de documentation et d'intégration au sein de la Digital Factory de l'OCP, j'ai intégré une équipe qui se constitue de 6 personnes tout en respectant la structure d'une équipe dans le cadre Scrum. La figure suivante illustre l'architecture de notre équipe :

- Product Owner (PO),
- 1 équipe de développement constituée de 3 développeurs,
- 1 Scrum Master (SM).

Notre équipe Scrum est auto-organisées et pluridisciplinaire. C'est à dire nous choisissons la meilleure façon d'accomplir notre travail, au lieu d'être dirigées par

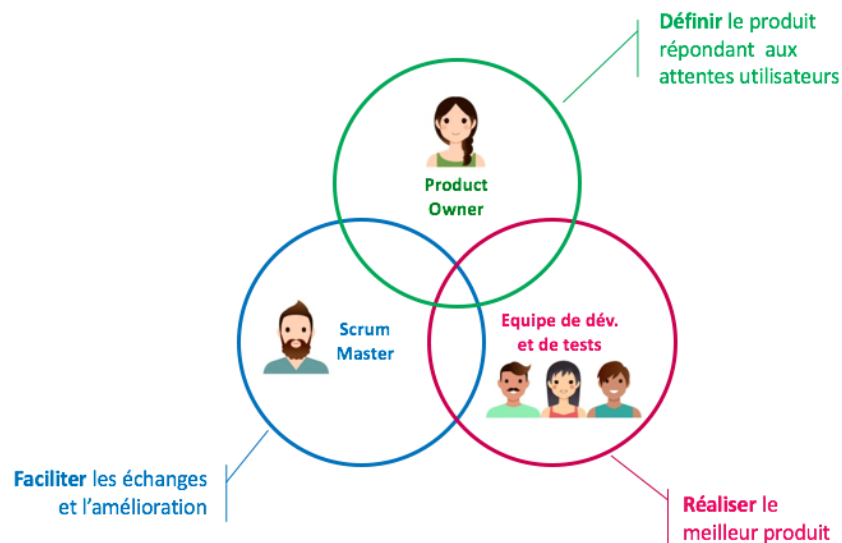


FIGURE 2.5 – Équipe de projet

des personnes externes à l'équipe.

2.5 Méthodologie de travail

2.5.1 Méthodologie Scrum

Afin de dérouler le projet dans des conditions standards qui s'inspirent des méthodologies de travail les plus efficaces et dans le cadre de mon équipe de travail nous avons choisi la méthodologie Scrum pour la gestion du projet.

Le choix de cette méthodologie est dû à plusieurs raisons. Dans un premier temps cette méthodologie favorise la productivité au sein d'une équipe de développement en travaillant sur des objectifs prioritaires et à court terme et en suivant un développement itératif et incrémental avec une planification évolutive basée sur la division de l'ensemble des tâches selon des unités qu'on appelle sprint. Aussi le choix de cette méthodologie tiens en compte la tendance du contexte de développement dans le monde qui réside dans l'adaptation de l'esprit agile durant la réalisation des projets, un esprit où Scrum est l'une de ses méthodologies piliers.

Le choix de Scrum comme méthodologie présente plusieurs avantages liés à la productivité ainsi que l'organisation du travail en se basant sur des règles définies, ce qui n'existe pas dans les méthodologies traditionnelles, qui représentent plusieurs inconvénients, ceux de la rigidité ainsi que la génération massive de la documentation et la difficulté d'introduction des changements. Ceci justifie le choix de Scrum comme

méthodologie de développement qu'on résume selon une vision d'ensemble dans la figure suivante :

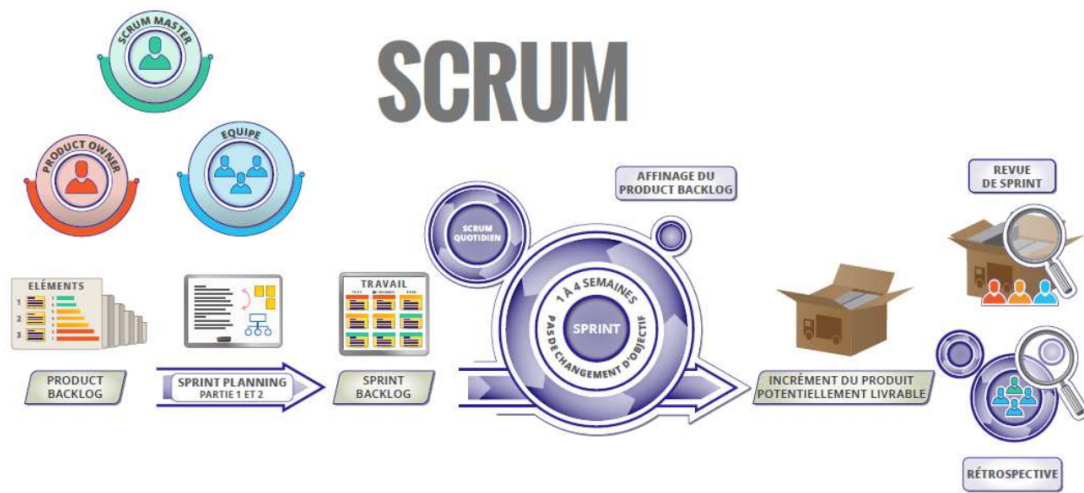


FIGURE 2.6 – Méthode SCRUM

Comme le montre la figure la répartition des tâches se fait selon des rôles bien précis. Dans notre cas, l'équipe se constitue de 8 personnes ayant les profils suivants :

Le PO(Product Owner) : c'est un expert métier qui définit dans un premier temps les spécifications fonctionnelles. Aussi, il établit la priorité des fonctionnalités à développer ou corriger et valide les fonctionnalités développées. Bref, le PO joue le rôle du client.

Le Scrum Master : c'est expert Agile qui s'assure que les principes et les valeurs de Scrum sont respectés. Il assure la communication au sein de l'équipe ainsi que la recherche d'amélioration de la productivité et du savoir-faire de notre équipe.

UX Designer : il fait le design de chaque user story selon l'expérience d'utilisateur (user experience). L'UX design a plus un rôle de (conception de produit) qu'un rôle de conception graphique.

L'équipe de développement : constituée de 6 personnes qui s'occupent du développement des user stories ainsi que la réalisation des tests unitaires et des tests d'intégration.

2.5.2 Outils de suivi

2.5.2.1 JIRA Atlassian

Le framework agile Scrum repose entre autres sur le principe de (transparence). Certaines informations doivent donc être accessibles par tous, comme la tâche en

cours de chacun, son état d'avancement, et l'objectif actuel de l'équipe. D'où l'importance que ces informations soient visibles en permanence.

C'est le tableau Scrum qui va jouer ce rôle. Il permet d'organiser le backlog, les tâches du sprint en cours et leur état d'avancement. Les tableaux Scrum peuvent être aussi simples qu'un tableau blanc et des posts-its, ou peuvent revêtir un format plus élaboré avec des logiciels spécialisés disposant de graphiques et de fonctionnalités de gestion des tâches plus avancées.

Pour notre tableau Scrum, nous utilisons JIRA Atlasian. Notre tableau est divisé en 5 listes qui correspondent au flux de travail des tâches :

- **À Faire** : quand je planifie mon sprint, je déplace les tâches du backlog vers cette liste.
- **En Cours** : contient les tâches en cours de développement et de réalisation.
- **Terminé** : la tâche est complète dans la phase du développement mais en attente de la validation fonctionnelle par le PO
- **Approuvé** : une fois la tâche est approuvée fonctionnellement par le PO on peut la placer dans la colonne APPROUVÉ.
- **Bloqué** : j'utilise cette liste lorsque la finalisation d'une tâche dépend d'un facteur externe (par exemple, je dois réaliser un achat et obtenir l'aval de mon PO), en spécifiant les raisons du blocage dans un commentaire.

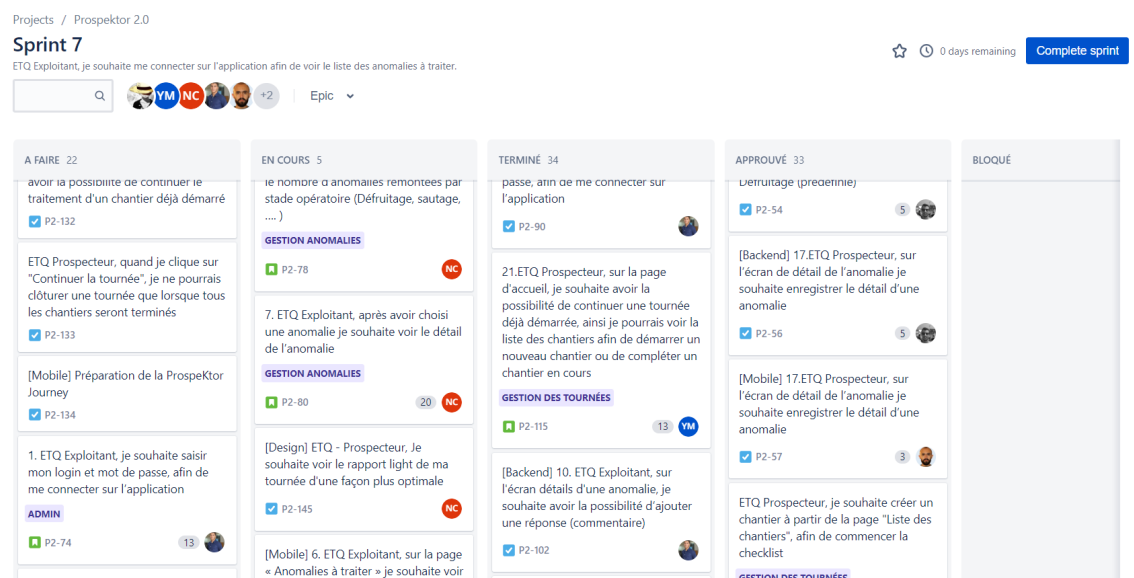


FIGURE 2.7 – Capture de l'outil JIRA

2.5.2.2 Slack

Slack est une plateforme de communication collaborative sur ordinateur et smart-phone. Chaque entreprise peut créer un groupe privé sur Slack, et y inviter tout ou partie de ses employés, qui peuvent ainsi discuter entre eux.

Avec les conversations instantanées classées par (chaînes), la communication se fluidifie, il est possible d'interagir en temps réel, tout en s'adressant uniquement aux personnes concernées, au contraire de l'e-mail.

L'autre atout de l'application : toutes les interconnexions qu'elle permet avec d'autres logiciels. L'outil Slack est pratique pour recevoir une notification dès chaque modification dans un document Drive.

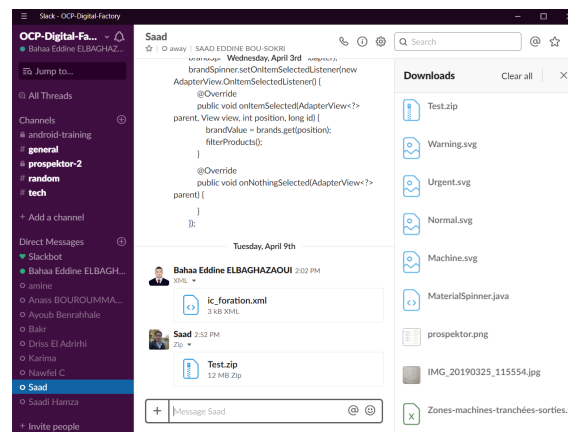


FIGURE 2.8 – Capture de l'outil Slack

2.6 Conclusion

Dans ce chapitre nous avons présenté l'ensemble des éléments qui permettent la situation de notre Projet de Fin d'études dans son contexte organisationnel ainsi que la démarche de gestion du projet qui organise son déroulement et les outils utilisés. Par la suite dans le chapitre suivant on va mettre l'accent sur l'étape de l'analyse et spécification des besoins qui permettra la collection des différents besoins afin de concevoir une solution qui répondra aux exigences exprimées

Analyse et spécification des besoins

3.1 Introduction

Ce chapitre est consacré à l'analyse et à la spécification des besoins fonctionnels et non fonctionnels de la solution qui est une étape primordiale pour la réalisation de notre projet.

3.2 Analyse des besoins

Dans cette partie, nous présenterons les besoins fonctionnels et non fonctionnels identifiés après la sélection des besoins.

3.2.1 Identification des acteurs

Dans le cas de notre projet on considère deux acteurs :

- **Le prospecteur** : Il a comme mission principale de gérer les anomalies de la plateforme.
- **L'exploitant** : Il permet de répondre sur les anomalies qui ne sont pas encore résolu.

3.2.2 Les besoins fonctionnels

Au cours de cette étape, nous allons extraire les différentes fonctionnalités offertes par notre projet.

- L'application prospektor doit permettre à chaque prospecteur de :
 - suivre et consulter les anomalies qui a créer.

- consulter la liste des attachements liées par anomalies.
- L'application prospektor doit permettre à chaque exploitant de :
 - suivre et consulter les anomalies par étape, date & criticité.
 - consulter les attachements liées par anomalies.
 - Ajouter des attachements aux anomalies qui ne sont pas encore résolu.

3.2.3 Les besoins non fonctionnels

Outre les fonctions citées ci-dessus, l'application doit assurer en certaine mesure les caractéristiques suivantes :

- L'efficacité : L'efficacité de l'application doit permettre l'accomplissement de la tâche avec le minimum de manipulation. Ceci doit être garanti pour que l'application puisse s'intégrer facilement dans l'environnement ou elle va être déployée.
- La sécurité : Les différents comptes utilisés par les utilisateurs doivent être sécurisés et vérifiés pour éviter les faux comptes et les fausses informations.
- La fiabilité : Touche à l'aspect qualité des données et persistance des informations dans l'application ainsi que la vitesse de chargement des interfaces.
- La performance : le temps de réponse de la plateforme doit être rapide.
- La maintenabilité : La solution doit être stable face aux changements, ainsi qu'un fort niveau de testabilité assuré par les tests fonctionnels.
- La scalabilité : la solution doit d'être extensible en termes de la charge des requêtes traitées.
- L'évolutivité : possibilité d'ajout des nouvelles fonctionnalités au cours du temps selon le besoin des fournisseurs.
- Le déploiement intelligent : l'introduction des nouveaux changements ne doit pas impacter les modules existants, d'où le besoin d'une démarche de déploiement intelligente de chaque module.
- La portabilité : facilité de passage d'un environnement de développement et tests vers un environnement de pré-production ou un environnement de production.

3.2.4 Diagramme des cas d'utilisation

Cette figure représente le diagramme de cas d'utilisation globale de l'acteur prospecteur :

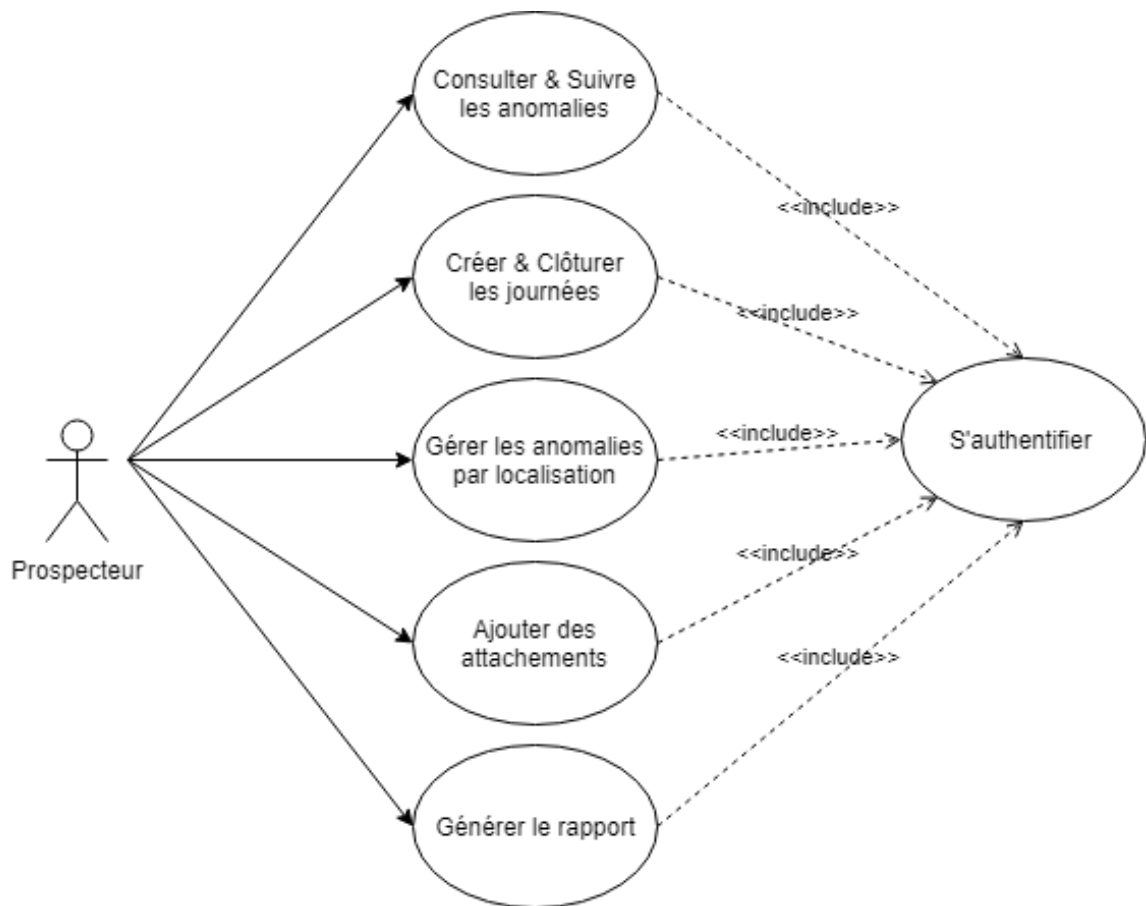


FIGURE 3.1 – Diagramme de cas d'utilisation globale pour le prospecteur

Cette figure représente le diagramme de cas d'utilisation globale de l'acteur exploitant :

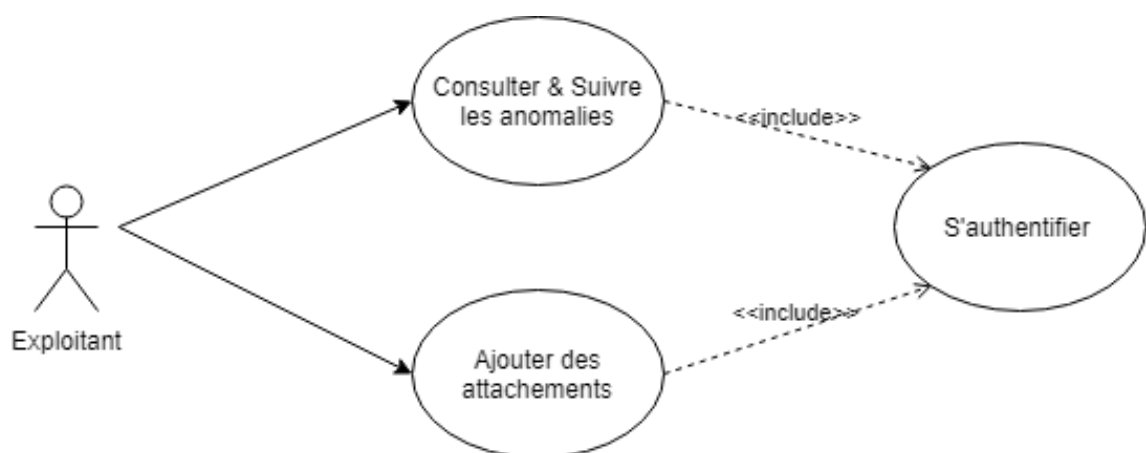


FIGURE 3.2 – Diagramme de cas d'utilisation globale pour l'exploitant

3.2.5 Description des cas d'utilisation

Prospecteur : Les grandes étapes pour un prospecteur lors de l'utilisation de l'application prospektor.

- Ouvrir l'application prospektor
- S'authentifier
 - Consulter les anomalies en cours de traitement
 - Consulter les demandes d'intervention
 - Consulter l'historique des anomalies
 - Consulter le rapport des tournées
- Démarrer & Continuer une tournée
 - spécifier la localisation du prospection
 - Remplir la check-list des éléments à auditer
 - Création d'une anomalie au cas d'un dérangement
 - Ajouter des attachements (audio & photos) si nécessaire
- Continuer la tournée vers un autre chantier
- Obtenir le rapport complet de la tournée

Exploitant : Les grandes étapes pour un exploitant lors de l'utilisation de l'application prospektor.

- Ouvrir l'application prospektor
- S'authentifier
 - Consulter les anomalies en cours
 - Consulter les anomalies à traiter
 - Consulter l'historique des anomalies

3.3 Conclusion

