

République Algérienne Démocratique et Populaire  
Université Abou Bakr Belkaid– Tlemcen  
Faculté des Sciences  
Département d'Informatique

Mémoire de fin d'études

pour l'obtention du diplôme de Master en Informatique

Option: Génie logiciel (G.L)

# Thème

**Réalisation d'une application mobile de  
gestion de chantiers sur la base d'un  
module Odoo**

Réalisé par :

- BENSABER Ikram
- GUETTAIA Mohammed

Présenté le 25 Juin 2020 devant le jury composé de MM.

- M. BENAMAR Abdelkrim (Président)
- M. HADJILA Fethallah (Examineur)
- M. MESSABIHI Mohamed El Habib (Encadrant)
- M. BRAHMI Noredine (Maître de stage)

Année universitaire: 2019-2020

## Remerciement

---

Nous remercions tous d'abord notre dieu qui nous a donné la volonté et la patience pour achever ce travail.

Nos vifs remerciements, nos respects et nos reconnaissances à notre encadrant M. MESSABIHI Mohamed El Habib pour sa guidance, son soutien et son aide tout au long de notre parcours.

Nous remercions aussi le chef de l'entreprise Sogesi M. BRAHMI Noureddine qui nous a accueilli, guidé, encouragé de faire mieux et offert une expérience professionnelle et enrichissant.

Nos sincères remerciements sont chaleureusement adressés aux membres de jury qui ont accepté d'évaluer ce travail.

Nous adressons nos vifs remerciements à nos parents, nos familles, nos amis et à tous ceux qui nous aiment Sans oublier tout l'équipe Sogesi.

Et à notre deuxième famille, la famille GL que dieu les garde et guide vers le chemin du succès.

# Table des matières

---

<b>Introduction générale</b> -----	<b>7</b>
<b>I. Contexte</b> -----	<b>7</b>
<b>II. Organisme d'accueil</b> -----	<b>7</b>
<b>III. Problématique</b> -----	<b>8</b>
<b>IV. Objectif</b> -----	<b>8</b>
<b>V. Structure du document</b> -----	<b>8</b>
<b>Chapitre 1 : Gestion des chantiers</b> -----	<b>9</b>
<b>I. Introduction</b> -----	<b>9</b>
<b>II. Définition de chantier BTP</b> -----	<b>9</b>
<b>III. Procédure de préparation de chantier</b> -----	<b>9</b>
<b>IV. Le suivi de chantier</b> -----	<b>12</b>
<b>V. La gestion des chantiers assistée par ordinateur</b> -----	<b>13</b>
1. Les systèmes de gestion des chantiers -----	13
2. Objectifs de la gestion des chantiers assistée par ordinateur -----	14
<b>VI. Conclusion</b> -----	<b>14</b>
<b>Chapitre 2 : Etude fonctionnelle et technique</b> -----	<b>15</b>
<b>I. Introduction</b> -----	<b>15</b>
<b>II. Étude fonctionnelle de système de gestion de chantier BTP</b> -----	<b>15</b>
1. Les utilisateurs du système -----	15
2. Analyse des besoins -----	16
3. Diagramme de cas d'utilisation-----	17
4. Les diagrammes de séquence système-----	20
<b>III. Étude technique du système</b> -----	<b>30</b>
1. Présentation d'Odoo-----	30
2. Technologies utilisées-----	32
3. Module de gestion des chantiers BTP -----	35
<b>IV. Conclusion</b> -----	<b>38</b>
<b>Chapitre 3 : Réalisation de l'application mobile de gestion des chantiers BTP</b> --	<b>39</b>
<b>I. Introduction</b> -----	<b>39</b>
<b>II. Méthodologie de travail</b> -----	<b>39</b>
<b>III. Architecture du système</b> -----	<b>41</b>
<b>IV. Présentation de l'application</b> -----	<b>45</b>
1. Configuration et authentification -----	45

2. Accueil -----	46
3. Gestion de chantier -----	47
<b>V. Conclusion -----</b>	<b>58</b>
<b>Conclusion générale-----</b>	<b>59</b>
<b>Références bibliographiques -----</b>	<b>60</b>

## Liste des figures

---

Figure 1. Diagramme de cas d'utilisation	18
Figure 2. DS Demander Article	21
Figure 3. DS Demander matériel	22
Figure 4. DS Réceptionner Article	24
Figure 5. DS Ajouter demande avance	25
Figure 6. DS Ajouter ordre de travail	26
Figure 7. DS Ajouter ligne supplémentaire	28
Figure 8. DS Suivre employé	29
Figure 9. Schéma de présentation des modules Odoo [18]	31
Figure 10. Schéma du fonctionnement du Web Service [21]	33
Figure 11. Page d'un chantier dans le module Odoo	35
Figure 12. Page de demande matériel dans le module Odoo	36
Figure 13. Page de demande matériel dans le module Odoo	36
Figure 14. Page de demande personnel dans le module Odoo	37
Figure 15. Page de demande article dans le module Odoo	37
Figure 16. Page de demande avance dans le module Odoo	38
Figure 17. Schéma général de la méthode agile Scrum	39
Figure 18. Schéma des sprints de notre projet	40
Figure 19. Détail du sprint Développement de l'application	41
Figure 20. Diagramme de classe	42
Figure 21. Architecture su système	43
Figure 22. Fonctionnement XML-RPC (Configuration)	44
Figure 23. Fonctionnement XML-RPC (récupérations des données)	44
Figure 24. Fonctionnement XML-RPC (création des données)	45
Figure 25. Pages de configuration et d'authentification	45
Figure 26. Page de liste des chantiers	46
Figure 27. Page d'Accueil	46
Figure 28. Page détail d'un chantier	47
Figure 29. Pages d'ajout des demandes	48
Figure 30. Page de liste des articles demandés	49
Figure 31. Page de liste des personnels demandés	49
Figure 32. Page de liste des matériels demandés	50
Figure 33. Page détail d'un article	50
Figure 34. Page de liste des personnels demandés	51
Figure 35. Page de détail d'un matériel	52
Figure 36. Page ordre de travail	53
Figure 37. Pages de création d'un ordre de travail	54
Figure 38. Pages de suivi des employés	55
Figure 39. Page des demandes d'avance	56
Figure 40. Pages des statistiques	57

## Liste des abréviations

---

<b>Abréviation</b>	<b>Désignation</b>
<b>BTP</b>	<b>B</b> âtiment et <b>T</b> ravaux <b>P</b> ublics
<b>ERP</b>	<b>E</b> nterprise <b>R</b> esource <b>P</b> lanning
<b>GCAO</b>	<b>G</b> estion des <b>C</b> hantiers <b>A</b> ssistée par <b>O</b> rdinateur
<b>CAD</b>	<b>C</b> omputer <b>A</b> ided <b>D</b> esign
<b>TCP</b>	<b>T</b> ransmission <b>C</b> ontrol <b>P</b> rotocol
<b>IP</b>	<b>I</b> nternet <b>P</b> rotocol
<b>RH</b>	<b>R</b> essources <b>H</b> umain
<b>UML</b>	<b>U</b> nified <b>M</b> odeling <b>L</b> anguage
<b>SQL</b>	<b>S</b> tructured <b>Q</b> uery <b>L</b> anguage
<b>XML</b>	<b>E</b> xtensible <b>M</b> arkup <b>L</b> anguage
<b>CRM</b>	<b>C</b> ustomer <b>R</b> elationship <b>M</b> anagement
<b>HTTP</b>	<b>H</b> yperText <b>T</b> ransfert <b>P</b> rotocol
<b>SOAP</b>	<b>S</b> imple <b>O</b> bject <b>A</b> ccess <b>P</b> rotocol
<b>WDSL</b>	<b>W</b> eb <b>S</b> ervices <b>D</b> escription <b>L</b> anguage
<b>UDDI</b>	<b>U</b> niversal <b>D</b> escription <b>D</b> iscovery and <b>I</b> ntegration
<b>JSON</b>	<b>J</b> avaScript <b>O</b> bject <b>N</b> otation
<b>SGBD</b>	<b>S</b> ystème de <b>G</b> estion de <b>B</b> ase de <b>D</b> onnées
<b>PDF</b>	<b>P</b> ortable <b>D</b> ocument <b>F</b> ormat
<b>OT</b>	<b>O</b> rdre de <b>T</b> ravail
<b>DS</b>	<b>D</b> igramme de <b>S</b> équence
<b>CRM</b>	<b>C</b> ustomer <b>R</b> elationship <b>M</b> anagement

# Introduction générale

## I. Contexte

La partie importante de toute activité de construction est la gestion de chantier. L'industrie de la construction a subi une automatisation à grande échelle avec des changements actifs et des progrès dans les pratiques de construction ainsi que dans la gestion des travaux de chantier. La construction ne se limite plus à l'activité physique incluant les hommes, les matériaux et les matériels mais implique également toutes les activités de la conception à la réalisation d'un projet de construction.

Aujourd'hui, le travail de construction devient de plus en plus complexe. L'évolution rapide de la conception et de la technologie a ajouté de nouvelles dimensions à l'industrie. L'obligation de meilleures pratiques de construction, une planification et une programmation systématiques des travaux de construction et une gestion efficace de l'industrie sont donc la demande du moment. La planification de la construction d'un projet de BTP (Bâtiments et Travaux Publics) doit prendre en compte le large éventail d'aspects impliqués, tels que l'étude de marché, l'appel d'offres, négociation et accord après appel d'offres, planification des travaux (y compris le type de construction et de supervision, et les besoins des hommes, des matériaux, des machines et de l'argent), suivi et contrôle de l'avancement de chantier pendant la réalisation jusqu'à la fin des travaux, même son entretien pendant la période spécifiée, les aspects importants du règlement des différends contractuels, etc. La connaissance approfondie et les compétences en gestion de chantiers sont donc nécessaires car l'ensemble du processus est très complexe.

## II. Organisme d'accueil

Afin de faciliter la gestion de chantier et la rendre moins complexe, plusieurs solutions informatiques ont été proposées. Parmi ces solutions, le module BTP qui permet de gérer le suivi des projets et il intègre la gestion des chantiers dans le domaine du BTP.

Ce module a été réalisé par l'entreprise SOGESI qui est une société de service et d'ingénierie informatique (SSII). Elle est spécialisée dans :

- L'intégration de l'ERP Odoo.
- Le développement de sites web vitrines et E-commerce.
- La formation sur mesure sur Odoo, langage Python et technologies Web.

C'est au sein de cette entreprise que nous avons été accueillis dans le cadre de réalisation de notre travail de fin d'étude.

### III. Problématique

Le travail du responsable du chantier est plutôt sur le terrain pour pouvoir faire un bon suivi et une meilleure gestion de son chantier. Cependant, il existe des solutions informatiques, comme le module BTP qui facilite les tâches du responsable en offrant plusieurs fonctionnalités. Ceci dit, l'inconvénient de ce type de solutions, le responsable aura beaucoup moins de temps sur le terrain, car il doit impérativement rester dans son bureau, contrôler de loin son chantier. Il ne peut pas :

- Suivre son chantier et sauvegarder les données d'avancement sur le terrain
- Consulter son chantier à tout moment
- Faire des demandes achats des articles et des demandes (matériels, employés) selon le besoin du chantier
- Approuver la réception des marchandises et déclarer s'il y a un problème dans la marchandise reçue au moment de l'entrée.

### IV. Objectif

Vue la nécessité de la présence du chef chantier sur le terrain pour atteindre une gestion efficace, **notre objectif consiste à proposer un outil qui permet la gestion de chantier sur le terrain en toute simplicité et en temps réel.**

### V. Structure du document

Ce manuscrit comporte trois chapitres, après une introduction générale, le premier chapitre présente la gestion de chantiers, le second chapitre montre l'étude fonctionnelle et technique du système proposé. Dans le troisième chapitre nous détaillons la solution proposée. Une conclusion et quelques perspectives sont données à la fin de ce document.

# Chapitre 1 : Gestion des chantiers

## I. Introduction

Dans ce chapitre, nous présentons la gestion des chantiers, les différentes étapes de cette gestion. Nous présentons aussi la gestion des chantiers assistée par ordinateur et finir ce chapitre par citer quelques objectifs de cette gestion.

## II. Définition de chantier BTP

Tout endroit qui accueille des travaux de construction ou de démolition, est appelé chantier. Il permet à réaliser des bâtiments et travaux publics concourant à la réalisation d'un même objectif

L'aspect essentiel du bon déroulement des opérations d'un projet de construction est la gestion de chantier. Le respect des délais annoncés et de budget est l'objectif affiché. Mais cette tâche n'est pas toujours aisée sur les grands projets. D'ailleurs la gestion de chantier appelle les divers principes et acteurs, participant à chaque phase du projet de construction et contient un suivi rigoureux et polyvalent du plan et du budget [1].

## III. Procédure de préparation de chantier

Un projet de développement, de construction, d'équipement, d'aménagement ou de réhabilitation d'une infrastructure ou d'un ouvrage se découle toujours de la préparation et l'organisation d'un chantier BTP. La prévision des situations de coactivité, la fixation de délais réalistes dès l'avant-projet, par des choix techniques adaptés et la prise en compte de l'environnement du chantier se passent pour prévenir les risques professionnels [2].

L'étape de préparation commence avec, et parfois précède un peu, l'attribution du contrat.

Elle est essentiellement du ressort des Entreprises et comporte :

- La détermination des équipes et des matériels nécessaires, de leurs spécificités et du délai de leur mobilisation sur le chantier.

- Le choix des hommes (affectation ou recrutement des cadres, de la maîtrise et des compagnons).
- La sélection des matériels (affectation ou acquisition) et leur acheminement sur les lieux.
- La commande ou la réalisation des appareillages temporaires indispensables à la réalisation.
- Les demandes de matériaux et la préparation de leur approvisionnement.
- L'obtention des autorisations et des branchements pour l'ouverture du chantier.
- La préparation des installations de chantier et des voies accès.
- Et, pour les chantiers situés dans des lieux écartés ou mal équipés, la création d'une base vie pour les équipes [3].

#### **a. Rassemblement des moyens**

Dans le premier cas, il ne faut rassembler que les hommes et matériels indispensables à la réalisation.

- **Les hommes** : L'affectation et la mise en place de l'encadrement et de la maîtrise est aussitôt préparée, avec parfois un échelon précurseur pour finaliser l'implantation. Suivant son importance, le chantier sera dirigé par un chef d'équipe, par un conducteur de travaux assistée de chefs d'équipe, ou par un directeur de travaux avec conducteurs et chefs d'équipes spécialistes de chacune des techniques à utiliser. Le déroulement du chantier pourra conduire à des recrutements temporaires à durée limitée, correspondants à chacune des phases de l'exécution. Dans presque tous les cas, est prévu un échelon concernant l'entretien du matériel, ainsi qu'un échelon de gestion administratif et comptable pour le suivi du personnel, des commandes, des livraisons, des dépenses, etc. Pour les chantiers les plus importants sera également prévu un mini échelon médical d'urgence.

- **Le matériel** : Les matériels nécessaires sont envoyés sur place, en fonction des besoins du déroulement du chantier, ou commandés s'ils ne figurent pas déjà dans le parc de matériel de l'entreprise.

- **Les matériaux** : Les sources d'approvisionnement ont été repérées lors de la préparation de l'offre. Il faut maintenant préparer et passer les commandes pour chacun des produits : aciers, ciment, agrégats, bitume, etc., en précisant dans chaque

cas les lieux de livraison, les qualités et quantités journalières. Dans certains cas, les produits commandés seront semi-finis, tels les ensembles d'armatures préfabriqués, le béton prêt à l'emploi ou les enrobés [3].

#### **b. Etudes d'exécution et Plannings**

Les études d'exécution sont nombreuses, mais évidemment fonction de la nature et de l'importance du chantier.

Elles peuvent comporter, suivant les travaux :

- Des sondages complémentaires pour affiner la connaissance des sols, en particulier au droit des appuis des ouvrages, pour préciser la position des canalisations préexistantes à éviter, pour bien définir les zones d'emprunt de matériaux, ou mieux délimiter les zones de tassement à consolider.
- Les études précises d'implantation des ouvrages.
- Les dessins d'exécution précis de chacun des éléments de l'ouvrage.
- Les études précises des coffrages et des ferrillages, ainsi que, pour les câbles de précontrainte, leur nombre, leur puissance et leur tracé précis.
- La composition des divers bétons ou produits bitumineux, d'où les qualités et quantités des divers matériaux à commander [4].

#### **c. Installation du chantier**

Il est évident que, pour un petit chantier de courte durée à proximité des installations permanentes de l'entreprise, une installation de chantier spécifique n'est habituellement pas nécessaire.

Dans tous les autres cas, visés ici, une installation spécifique, ou base de travaux, est indispensable.

L'adéquation de ces installations aux besoins est un élément important du bon déroulement du chantier, car elle conditionne l'accès facile aux divers points du chantier, aux matériaux et engins, ainsi que la rapidité d'entretien et de remise en état des matériels, et influe sur le bon moral des personnels.

Une telle installation comporte, sur un terrain de dimensions suffisantes et à proximité immédiate du chantier :

- Des bureaux pour l'encadrement et les administratifs.
- Pour l'ensemble du personnel, des locaux avec vestiaires, douches, sanitaires et espace restauration, ainsi que, si le lieu est isolé, une unité de soins d'urgence.
- Un espace suffisant pour le stockage des matériels de toute nature, et pour le stationnement des véhicules.

Elle comporte aussi, le plus souvent :

- Un atelier de maintenance du matériel.
- Un laboratoire de contrôle.
- Des installations de stockage des déchets solides et/ou liquides et de traitement des eaux polluées, dans des emplacements appropriés [5].

#### IV. Le suivi de chantier

Dès lors qu'un chantier nécessite de gros travaux comme l'agrandissement ou la construction, le suivi de chantier est essentiel. Réalisé par un professionnel qui prend en charge la coordination des équipes, le suivi de chantier permet de contrôler l'avancement des travaux et le respect du budget. Il est donc important de savoir ce qu'est un suivi de chantier et les étapes qu'il comporte.

Le suivi de chantier est un processus qui vise à surveiller de manière précise et continue le déroulement d'un chantier et donc sa bonne exécution.

Dès le commencement du chantier, les responsables doivent pouvoir contrôler l'avancement des travaux mais aussi piloter le budget. Chaque étape du suivi de chantier a vocation à favoriser la livraison à la date prévue contractuellement et ce, dans le respect du budget alloué.

Pendant toute la durée des travaux, un suivi du chantier doit être effectué. Cela implique d'être rigoureux dans la collecte et l'archivage des informations mais aussi des différents documents afférents au chantier en cours. Des réunions de chantiers et des comptes rendus sont ainsi mis en place afin de permettre une bonne communication entre les différents intervenants et acteurs. L'avancement des travaux fait l'objet d'une surveillance accrue. Cette évaluation est réalisée en comparaison avec le planning prévisionnel. Il est alors possible de voir les écarts et de les corriger

le plus tôt possible et donc de réduire les impacts négatifs. De même, faire des points réguliers permet de suivre la comptabilité du chantier. L'utilisation des ressources et le respect du budget sont ainsi contrôlés.

Le suivi de chantier ne prend fin qu'une fois le chantier livré. Un rapport est alors rédigé. Il retrace la vie du chantier et précise notamment les caractéristiques du chantier, les événements marquants, le planning réel, les états Pentagone ainsi que les points clés du chantier [6].

## V. La gestion des chantiers assistée par ordinateur

La gestion des chantiers assistée par ordinateur est une solution informatique permettant aux utilisateurs d'administrer leurs chantiers, faciliter le suivie [7]. Elle permet aussi de stocker et traiter les grandes quantités d'informations qui peuvent être accumulées [8]. Par conséquent, divers types de logiciels sont maintenant disponibles pour faciliter la gestion de ces chantiers.

### 1. Les systèmes de gestion des chantiers

Il existe plusieurs types de modules de la gestion des chantiers. Nous allons présenter quelques-uns dans la suite de cette section.

#### a. Module du rapport quotidien du site

Le rapport quotidien sur le site fournit aux gestionnaires de chantier un dossier complet des activités du site. Les rapports sont préparés en créant et en remplissant des formulaires électroniques. Le module permet aux utilisateurs d'enregistrer des informations concernant les types et les descriptions de travail effectués quotidiennement, et les problèmes rencontrés. En outre, le rapport quotidien sur le site peut tenir des registres sur les types et les quantités de ressources attribuées et utilisées [9].

#### b. Module de gestion des documents

Un système de gestion des documents permet de gérer les correspondances entrantes et sortantes, les dessins et autres documents utiles. Ce système donne la possibilité aux utilisateurs de visualiser des documents dans différents formats, images numérisées, etc. En outre, les documents peuvent être facilement échangés entre les utilisateurs en utilisant les fonctions de téléchargements [9].

### **c. Module de gestion des tâches**

Ce module est composé de deux sous-modules : affectation des tâches et visualisation des tâches. Le module d'attribution des tâches permet au responsable de la construction d'assigner des tâches aux ingénieurs du site avec un délai précis. Le second module adopte une façon de visualiser l'emplacement des tâches de travail sur une carte numérique (Google Maps comme un exemple) [10].

### **d. Module de partage d'information en temps réel**

Ce module vise principalement le partage interactif des dessins entre les participants de la construction. Pour synchroniser la vue des dessins CAD, ce système adopte un protocole de contrôle de transmission/protocole Internet (TCP/IP), qui permet à plusieurs utilisateurs d'échanger les données via le serveur principal [10].

## **2. Objectifs de la gestion des chantiers assistée par ordinateur**

Parmi les objectifs de la gestion des chantiers assistée par ordinateur, nous pouvons citer les objectifs suivants [10] [11] :

- Mieux connaître les différentes étapes d'exécution des projets de construction, les méthodes de suivi, de planification et de gestion.
- Optimiser chaque étape du projet de construction pour atteindre ses objectifs
- Améliorer la performance du pilotage des projets de construction.
- Faciliter l'interactivité entre les participants à la construction
- Faciliter la gestion des ressources de construction.

## **VI. Conclusion**

La gestion de chantier est une partie importante de toute activité de construction. Ce chapitre été une entrée théorique pour une bonne compréhension du notre système, ou nous avons tous d'abord présenté la gestion des chantiers, que c'est un chantier et montrer aussi les différentes étapes à appliquer pour une bonne gestion de chantier. Nous avons passé ensuite à définir la gestion des chantiers assistée par ordinateur et citer quelque systèmes ordinateurs et mobiles existants de gestion de chantier et nous avons finie par indiquer quelques objectifs de la gestion des chantiers assistée par ordinateur.

# Chapitre 2 : Etude fonctionnelle et technique

## I. Introduction

Dans ce chapitre nous décrivons d'abord notre analyse fonctionnelle du système auquel nous nous intéressons. Ensuite nous présentons l'étude technique que nous avons menée avant sa réalisation.

## II. Étude fonctionnelle de système de gestion de chantier BTP

Notre système est une application mobile de gestion des chantiers qui aurait une interaction directe avec un module Odoo de gestion des chantiers BTP et une base de données PostgreSQL.

### 1. Les utilisateurs du système

#### a. Le chef de chantier

C'est la personne qui gère le chantier et qui assure la suivie de son chantier. Il s'agit de l'acteur principale de notre système, et la personne qui utilise l'application sur le terrain et qui va exploiter toutes ces fonctionnalités. Le chef de chantier est l'utilisateur unique de l'application mobile.

#### b. Le gestionnaire de projet

Nous pouvons définir le gestionnaire de projet comme la personne qui identifie le chef de chantier, sa responsabilité, et ses tâches en tant qu'un responsable. Le responsable de projet n'utilise pas l'application mobile. En revanche, c'est lui qui gère la partie projet dans le module BTP.

#### c. Le gestionnaire d'achat

Le gestionnaire d'achat est la personne qui négocie et conclut les achats de tout produit ou article nécessaire à la réalisation des tâches, aux meilleures conditions de qualité, prix et délais. Il n'utilise pas l'application mobile [12]. Il gère la partie achat dans le module BTP.

#### d. Le gestionnaire de ressources humains

Un gestionnaire des ressources humaines ou gestionnaire RH est une personne qui supervise et gère le service des ressources humaines d'une entreprise. Il répond aux besoins et aux enjeux des employés, depuis le recrutement et le congédiement jusqu'à la gestion de la paie et des différends [13]. Le gestionnaire RH n'a aussi aucune interface dans notre application mobile. Il gère la partie de ressources humaines dans le module BTP.

### 2. Analyse des besoins

Dans cette partie nous présentons les besoins fonctionnels de notre application mobile de gestion de chantier BTP en tant qu'histoire utilisateur (ou User story).

Une User story est définie comme une pratique courante dans les méthodes agiles pour alimenter les exigences des utilisateurs dans le processus de développement. Comme son nom l'indique, les histoires d'utilisateurs expriment une fonctionnalité centrée sur l'utilisateur, et sont écrites dans un style d'histoire. Ils reflètent ce que l'utilisateur aimerait que le système fasse, plutôt que la façon dont il devrait le faire [14].

Nous citons ci-dessous les principales user stories liées à notre système :

- En tant que chef de chantier, je souhaite m'authentifier afin de consulter mes chantiers.
- En tant que chef de chantier, je souhaite consulter mes propres chantiers.
- En tant que chef de chantier, je souhaite consulter les documents de mes chantiers
- En tant que chef de chantier, je souhaite demander partiellement selon mon besoin :
  - Des articles.
  - Du matériel.
  - Du personnel.

- En tant que chef de chantier, je souhaite créer des avances employées afin de donner la possibilité aux employés de prendre un prix d’avance quand ils le souhaitent.

- En tant que chef de chantier, je souhaite créer un ordre de travail quotidiennement.

- En tant que chef de chantier, je souhaite renseigner quotidiennement la quantité réalisée par employé pour chaque ligne lot.

- En tant que chef de chantier, je souhaite gérer la réception partielle et/ou totale :

- Des articles.
- Du matériel.
- Du personnel.

- En tant que chef de chantier, je souhaite ajouter des notes en cas d’un problème dans la réception du matériel.

- En tant que chef de chantier, je souhaite valider la liste des personnels reçue de la part de gestionnaire RH.

- En tant que chef de chantier, je souhaite ajouter des lignes supplémentaires dans un ordre de travail si je me trouve face à des lignes qui n’étaient pas prévues.

- En tant que chef de chantier, je souhaite avoir des notifications lorsque mes articles ou mes matériels demandés sont disponibles.

- En tant que chef de chantier, je souhaite consulter à tout moment l’état d’avancement de mon chantier.

- En tant que chef de chantier, je souhaite voir des statistiques concernant mes chantiers.

### 3. Diagramme de cas d’utilisation

Un diagramme de cas d’utilisation peut résumer les détails des acteurs de système et leurs interactions avec le système. Un diagramme de cas d’utilisation peut identifier les différents types d’utilisateurs d’un système et les différents cas d’utilisation et sera souvent accompagné d’autres types de diagrammes ainsi. Un concept clé de la modélisation de cas d’utilisation est qu’elle nous aide à concevoir un système du point de vue de l’utilisateur final [15].

Le diagramme suivant représente les fonctionnalités de notre acteur principale “Chef de chantier” et les autres acteurs interagissant avec notre système :

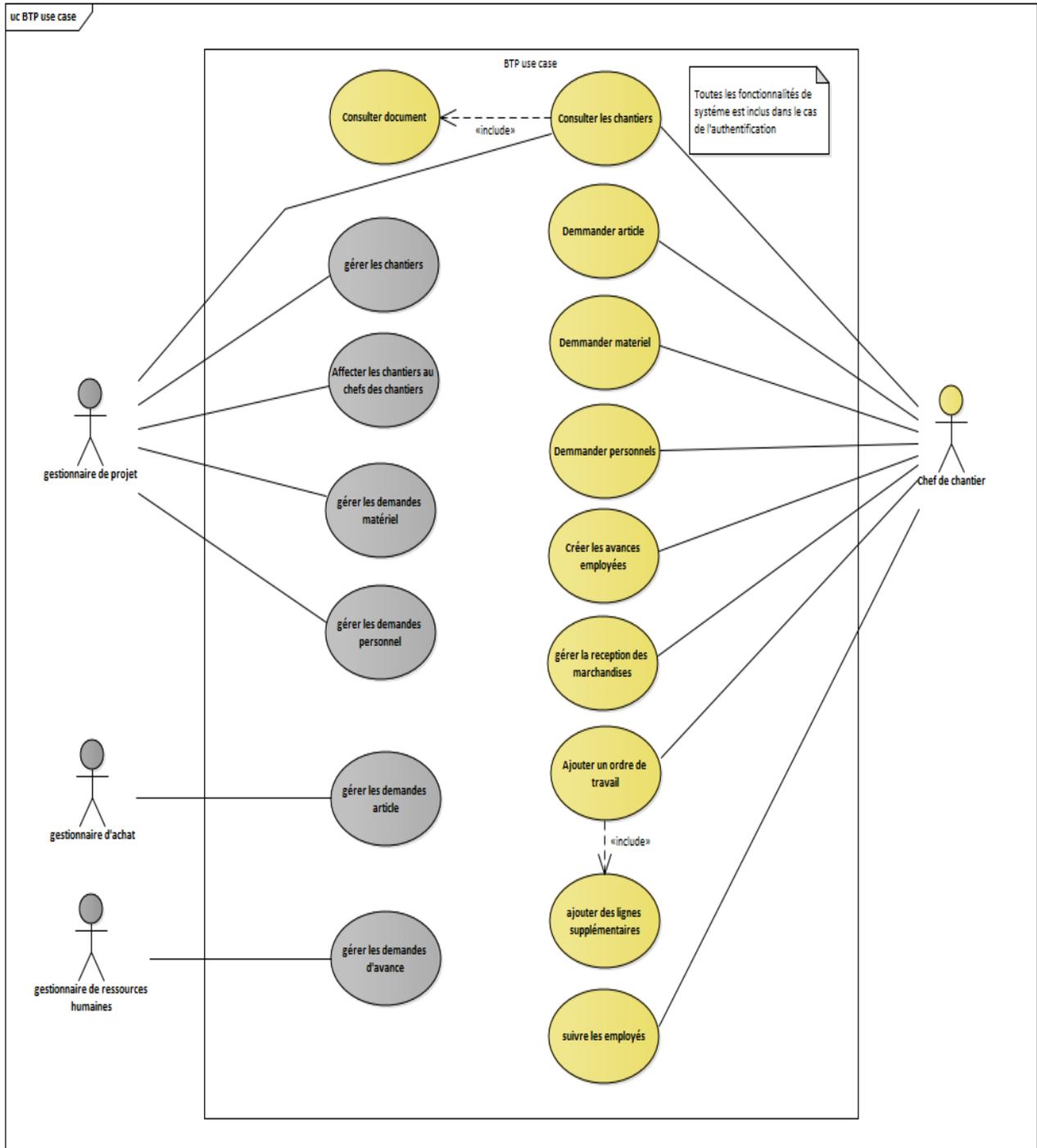


Figure 1. Diagramme de cas d'utilisation

## a. Description des cas d'utilisation

- **Consulter les chantiers** : ce cas est partagé entre deux acteurs, le chef de chantier et le responsable des projets. Le chef de chantier peut consulter que les chantiers affectés à lui, et observer des informations concernant les tâches de ses chantiers. En outre, du côté module BTP, le responsable des projets peut consulter tous les chantiers, et observer plus d'informations par rapport au chef de chantier.

- **Consulter document** : ce cas d'utilisation est inclus dans le cas "consulter chantier", il s'agit de la lecture d'un document en format PDF qui contient tous les plans de ce chantier.

- **Demander article** : la demande approvisionnement en termes d'article est faite par le chef de chantier, ensuite elle va être traitée par le gestionnaire d'achat dans la partie service achat du côté module BTP.

- **Demander matériel & demander personnels** : la même manière que pour la demande d'article, ces demandes sont faites par le chef de chantier et traitées par le responsable de projet.

- **Créer des avances employées** : dans le cas où un employé souhaite avoir une somme d'avance avant le jour de paiement, le chef de chantier peut créer une demande d'avance, Elle sera, bien évidemment retranchée de son salaire.

- **Gérer la réception des marchandises** : il s'agit de la réception des articles, matériels et personnels. Le chef de chantier peut réceptionner la quantité envoyée des articles, il peut également réceptionner le matériel et les personnes envoyés par le responsable de projet.

- **Ajouter un ordre de travail** : le chef de chantier peut ajouter des ordres de travail quotidiennement, ou il peut saisir les quantités réalisées de chaque ligne de lot.

- **Ajouter des lignes supplémentaires** : le cas où le chef de chantier est face à une ou plusieurs lignes qui n'étaient pas prévues, le chef de chantier a toujours la possibilité de les ajouter.

- **Suivre les employés** : pour un bon suivi de chantier, le chef de chantier peut suivre ces employés et consulter l'avancement des tâches qui leur sont affectés.

- **Gérer les demandes d'articles** : comme nous l'avons mentionné auparavant, le gestionnaire d'achat est responsable de l'accord et de l'envoi des articles demandés.

- **Gérer les demandes d'avance** : le gestionnaire de ressources humaines est responsable de l'accord des demandes d'avance envoyées par le chef de chantier.

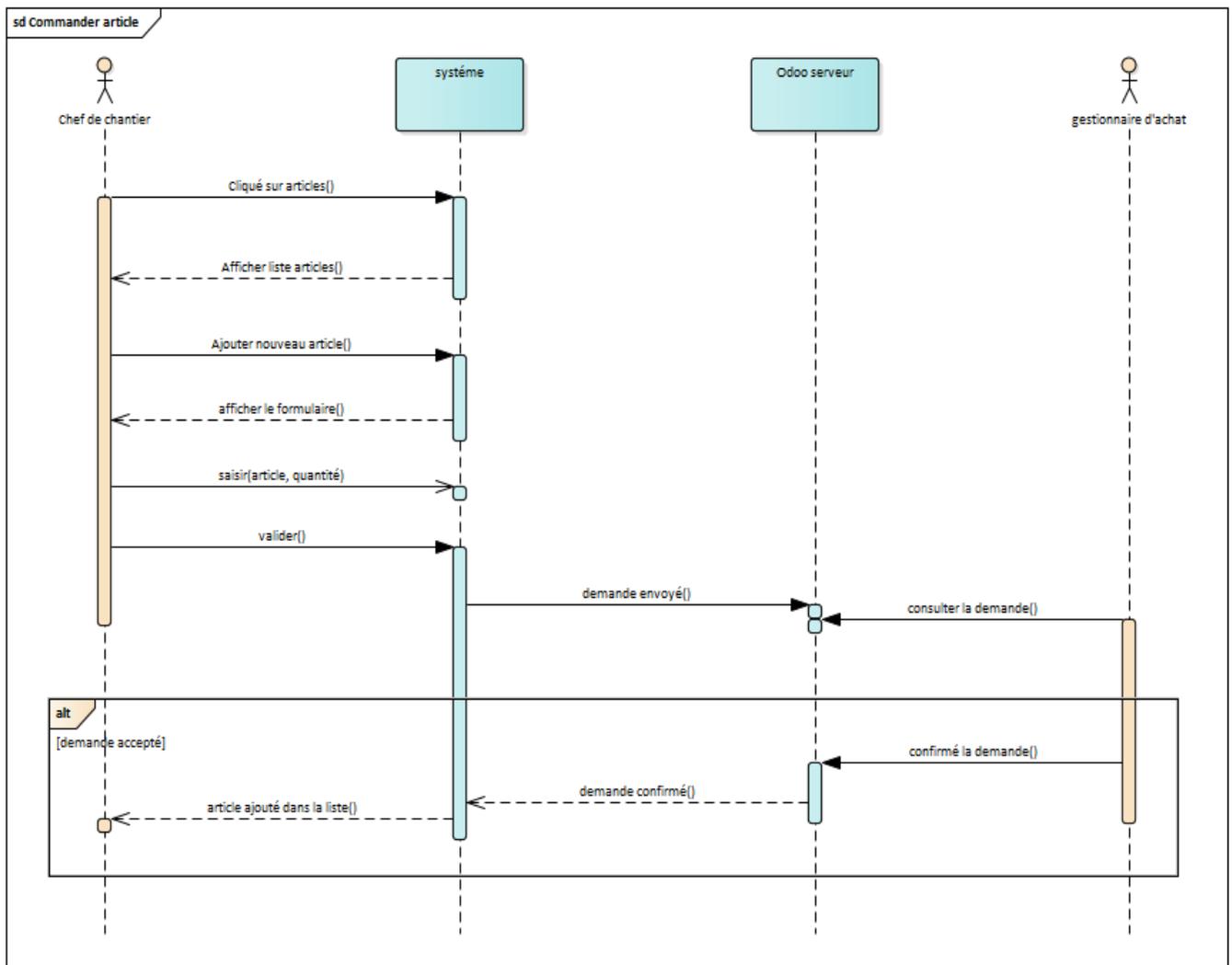
#### 4. Les diagrammes de séquence système

Les diagrammes de séquence UML sont des diagrammes d'interaction qui détaillent comment les opérations sont effectuées. Ils définissent l'interaction entre les acteurs et le système dans le cadre de la réalisation d'un cas d'utilisation. Les diagrammes de séquence sont axés sur le temps et ils montrent l'ordre de l'interaction visuellement en utilisant l'axe vertical du diagramme pour représenter quels messages sont envoyés et quand sont-ils envoyé [16].

Nous allons par la suite détailler les diagrammes de séquence système ainsi que leurs descriptions textuelles pour chacun des cas d'utilisation cités précédemment.

##### a. Demander article

- Diagramme de séquence



**Figure 2. DS Demander Article**

La demande d’approvisionnement en terme d’article est envoyée au serveur, où le gestionnaire d'achat devrait la consulter. L'article demandé n'apparaît pas dans la liste sauf si le gestionnaire d'achat accepte la demande comme il est indiqué dans la figure2 " alt [demande acceptée] " .

- Description textuelle

<b>Acteur</b>	<b>Chef de chantier</b>
<b>Pré-condition</b>	– Le chantier n’est pas fini
<b>Scénarios</b>	– Le chef de chantier clique sur demandes article. – Le système affiche la liste des demandes articles confirmées par le gestionnaire d’achat. – Le chef de chantier clique sur un bouton de création d’une

Post-condition	<ul style="list-style-type: none"> <li>– nouvelle demande d’approvisionnement d’article.</li> <li>– Le système affiche un formulaire.</li> <li>– Le chef de chantier insère les informations demandées par le système.</li> <li>– Le chef de chantier confirme la demande.</li> <li>– Le système envoie la demande au service d’achat dans le serveur Odoo.</li> <li>– Le gestionnaire d’achat consulte la demande.</li> <li>– Le gestionnaire d’achat confirme la demande.</li> <li>– Le système ajoute l’article demandé à la liste des demandes confirmées.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nouvel article ajouté dans la liste des articles.</li> </ul>

## b. Demander matériel

### ▪ Diagramme de séquence

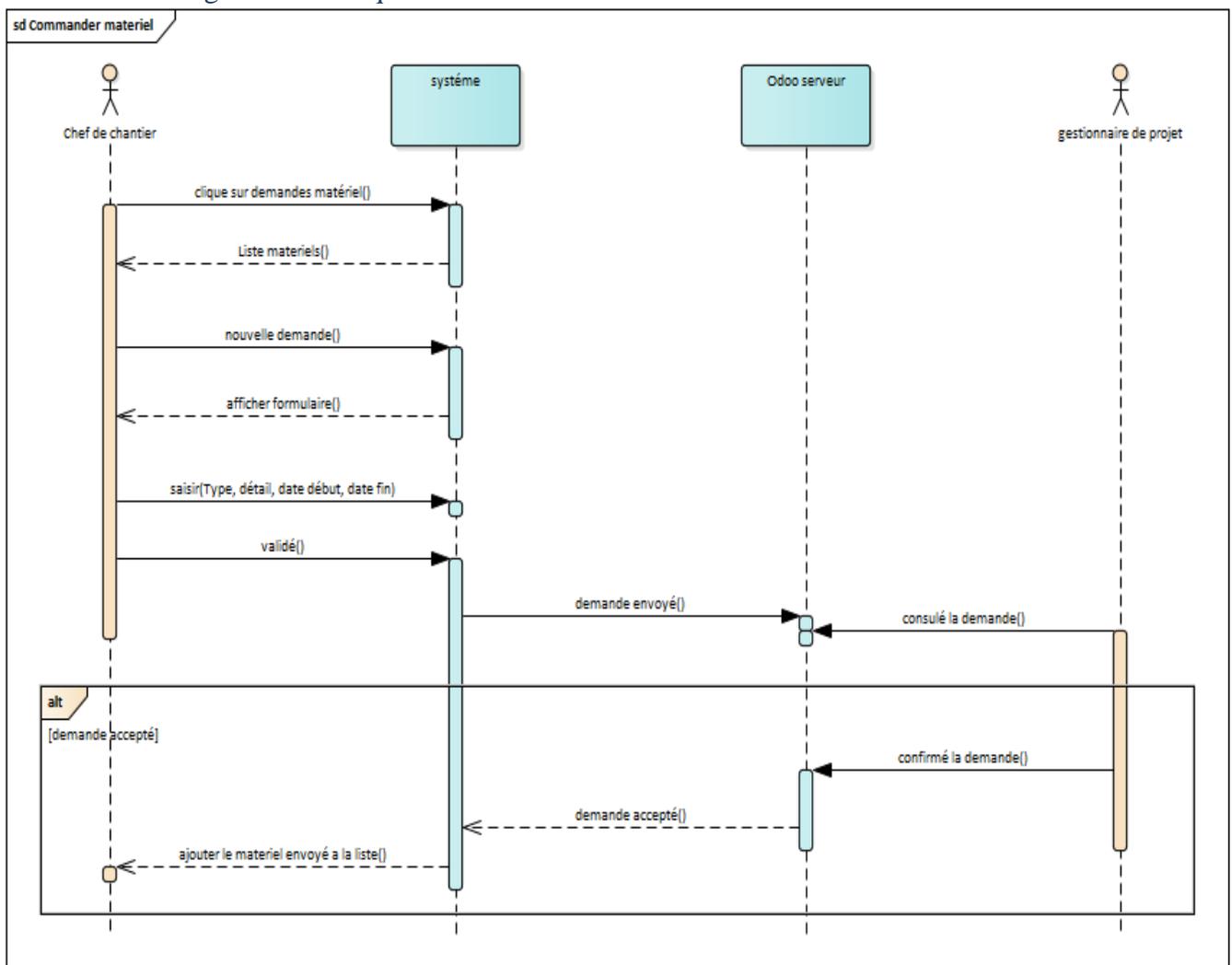


Figure 3. DS Demander matériel

La demande approvisionnement matériel est envoyé au serveur, le gestionnaire de projet a la possibilité de l'accepter ou de la refuser. Si elle est acceptée, le matériel envoyé par le gestionnaire de projet va être visible dans la liste.

- Description textuelle

<b>Acteur</b>	<b>Chef de chantier</b>
<b>Pré-condition</b>	– Le chantier n'est pas fini
<b>Scénarios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Le chef de chantier clique sur demandes matériel.</li> <li>– Le système affiche la liste des matériels envoyé par le gestionnaire de projet</li> <li>– Le chef de chantier clique sur un bouton de création d'une nouvelle demande d'approvisionnement matériel.</li> <li>– Le système affiche un formulaire.</li> <li>– Le chef de chantier insère les informations demandées par le système.</li> <li>– Le chef de chantier confirme la demande.</li> <li>– Le système envoie la demande au serveur Odoo.</li> <li>– Le gestionnaire de projet consulte la demande.</li> <li>– Le gestionnaire de projet confirme la demande et envoie l'article demandé au chef de chantier.</li> <li>– Le système ajoute le matériel envoyé par le gestionnaire de projet à la liste</li> </ul>
<b>Post-condition</b>	– Nouveau matériel ajouté dans la liste des demandes matériel.

### c. Gérer la réception des marchandises

Ce cas d'utilisation adopte les trois cas de réception, la réception article, matériel et personnels. Nous présentons le cas de réception d'article :

- *Diagramme de séquence*

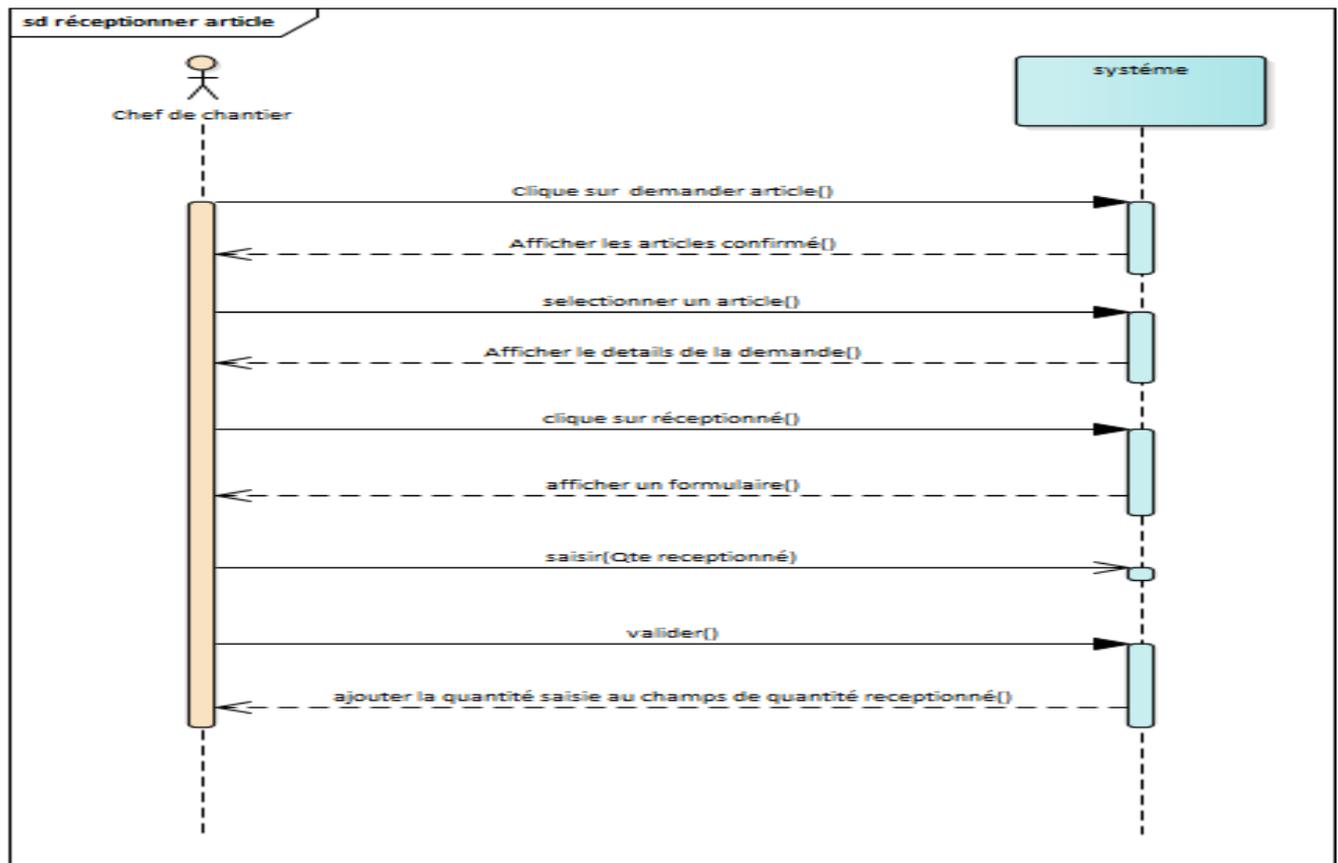


Figure 4. DS Réceptionner Article

▪ Description textuelle

<b>Acteur</b>	<b>Chef de chantier</b>
<b>Pré-condition</b>	– La demande est confirmée par le gestionnaire d’achat
<b>Scénarios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Le chef de chantier sélectionne l’article.</li> <li>– Le système affiche les détails de la demande.</li> <li>– Le chef de chantier clique sur le bouton de réception.</li> <li>– Le système affiche un champ de saisis.</li> <li>– Le chef de chantier saisit la quantité réceptionnée et confirme la réception.</li> <li>– Le système ajoute la quantité saisit par le chef de chantier au champ de quantité réceptionné.</li> </ul>
<b>Post-condition</b>	– Quantité réceptionné ajouté au système.

## d. Créer les avances employées

### ▪ Diagramme de séquence

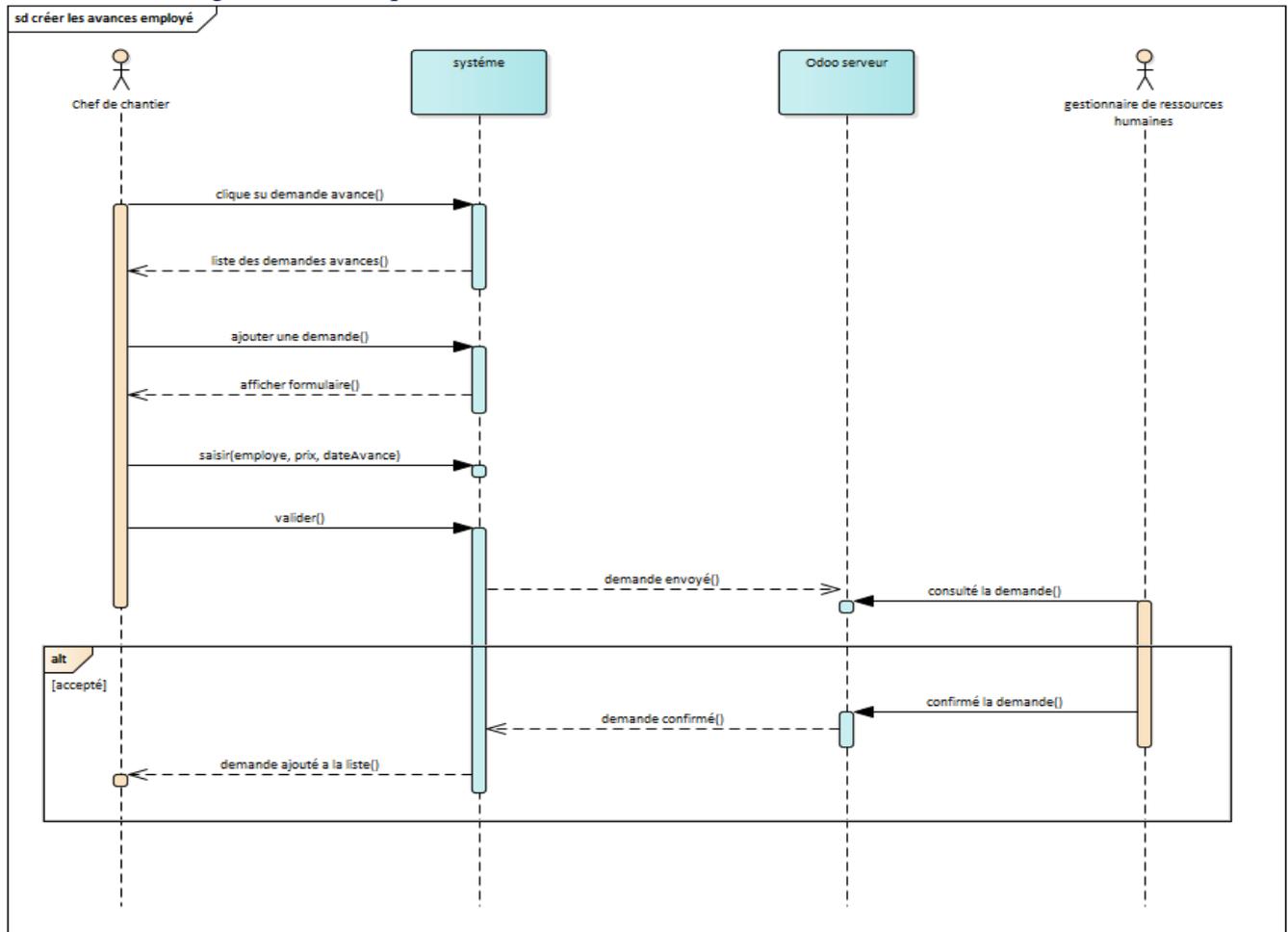


Figure 5. DS Ajouter demande avance

L'alternatif dans ce cas indique que la demande d'avance devrait être consultée par le gestionnaire des ressources humaines, et elle ne va apparaître dans la liste que lorsqu'elle a été acceptée par ce dernier.

### ▪ Description textuelle

<b>Acteur</b>	<b>Chef de chantier</b>
<b>Pré-condition</b>	Somme des anciennes demandes d'avance + somme de la nouvelle demande d'avance est inférieur au salaire de l'employé
<b>Scénarios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Le chef de chantier clique sur demande avance.</li> <li>– Le système affiche la liste des demandes avances confirmé par le gestionnaire RH</li> <li>– Le chef de chantier clique sur un bouton de création d'une</li> </ul>

	<p>nouvelle demande d'avance.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le système affiche un formulaire.</li> <li>- Le chef de chantier insère les informations demandées par le système.</li> <li>- Le chef de chantier confirme la demande.</li> <li>- Le système envoie la demande au serveur Odoo.</li> <li>- Le gestionnaire RH consulte la demande.</li> <li>- Le gestionnaire RH confirme la demande.</li> <li>- Le système ajoute la demande a la liste.</li> </ul>
<b>Post-condition</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nouvelle demande d'avance ajoutée à la liste de demandes d'avances</li> </ul>

### e. Ajouter un ordre de travail

#### ▪ Diagramme de séquence

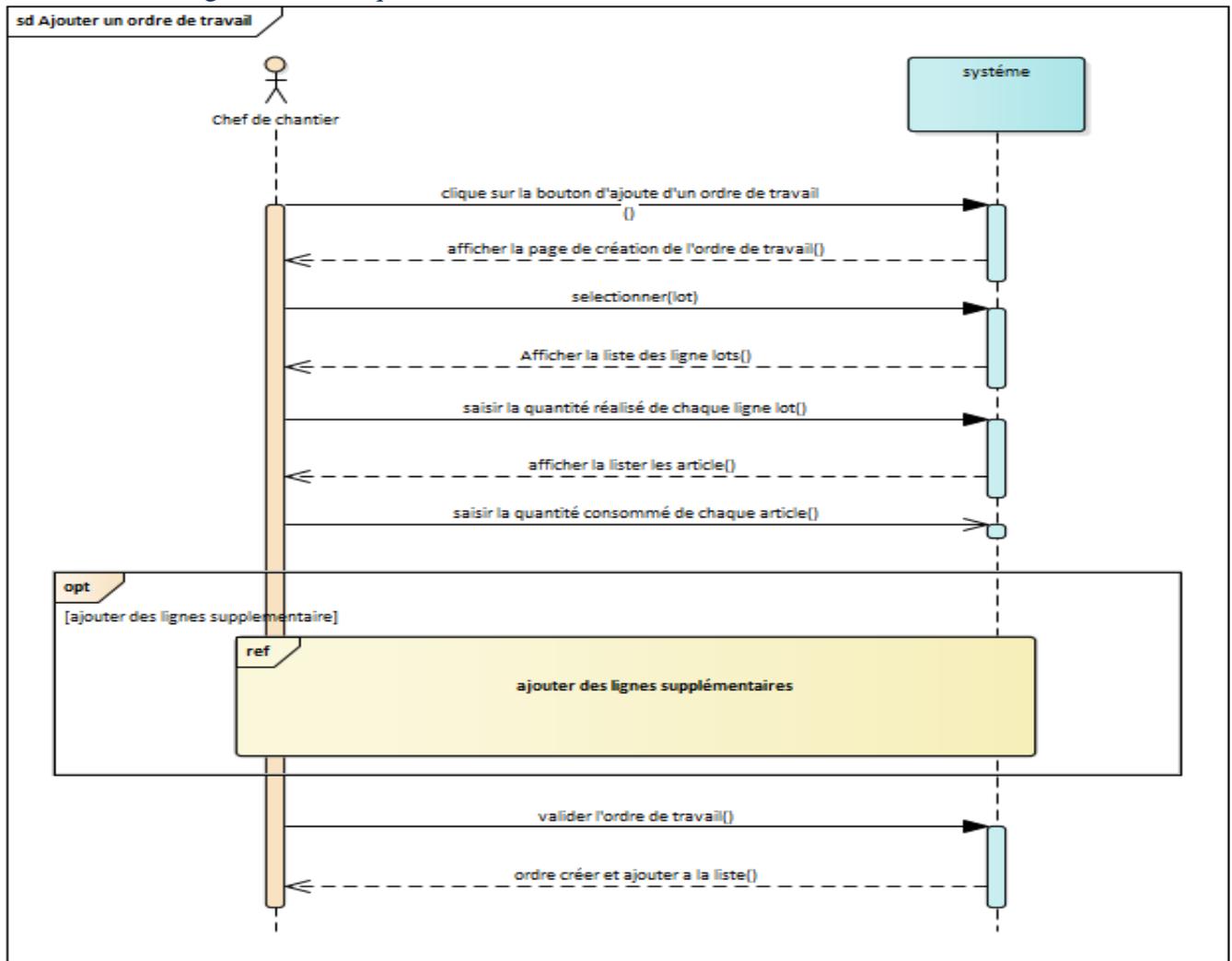


Figure 6. DS Ajouter ordre de travail

Si le chef de chantier est face à une ligne qui n'était pas prévue, il peut l'ajouter en créant un nouvel ordre de travail. Il faut noter qu'un ordre de travail est créé quotidiennement.

- Description textuelle

<b>Acteur</b>	<b>Chef de chantier</b>
<b>Pré-condition</b>	– Chantier n'est pas fini
<b>Scénarios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Le chef de chantier clique le bouton d'ajoute d'un ordre de travail.</li> <li>– Le système affiche la page de création d'un nouvel ordre de travail.</li> <li>– Le chef de chantier sélectionne un lot.</li> <li>– Le système affiche la liste des lignes lots et la liste des articles de chaque ligne lot.</li> <li>– Le chef de chantier saisit la quantité réalisée de chaque ligne lot.</li> <li>– Le chef de chantier saisit la quantité consommée de chaque article.</li> <li>– Le chef de chantier a la possibilité d'ajouter des lignes supplémentaires.</li> <li>– Le chef de chantier valide l'ordre de travail.</li> <li>– Le système ajoute le nouvel ordre de travail à la liste.</li> </ul>
<b>Post-condition</b>	Nouvel ordre de travail ajouté à la liste de demandes d'avances

## f. Ajouter des lignes supplémentaires

- Diagramme de séquence

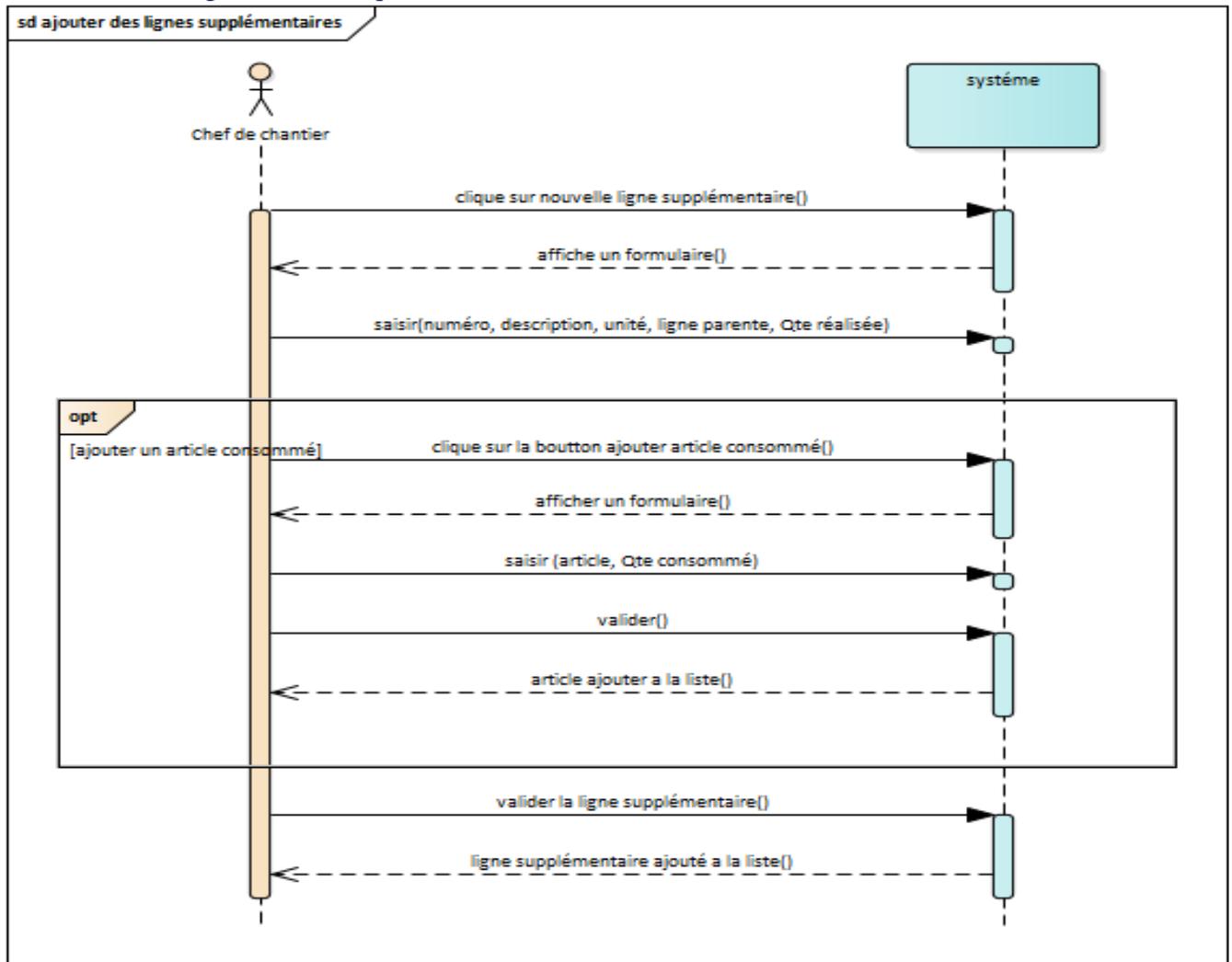


Figure 7. DS Ajouter ligne supplémentaire

La partie optionnelle dans ce diagramme indique que dans une création d'une ligne supplémentaire, le chef de chantier a la possibilité d'ajouter des articles consommés dans la réalisation de cette ligne supplémentaire.

- Description textuelle

<b>Acteur</b>	<b>Chef de chantier</b>
<b>Pré-condition</b>	– La ligne n'existe pas
<b>Scénarios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Le chef de chantier clique le bouton ajouter une ligne supplémentaire.</li> <li>– Le système affiche un formulaire.</li> <li>– Le chef de chantier insère les informations demandées par le</li> </ul>

	<p>système.</p> <p>Dans le cas où il y'a un article consommé dans la ligne supplémentaire</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le chef de chantier clique sur le bouton ajouter un article consommé</li> <li>- Le système affiche un formulaire</li> <li>- Le chef de chantier insère les informations demandées par le système et valide l'article.</li> <li>- Le système ajoute l'article dans la liste des articles consommés</li> <li>- Le chef de chantier valide la ligne supplémentaire.</li> <li>- Le système ajoute la ligne supplémentaire dans la liste des lignes supplémentaire.</li> </ul>
<b>Post-condition</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nouvelle ligne supplémentaire ajouté dans la liste des lignes supplémentaire</li> </ul>

### g. Suivre les employés

- Diagramme de séquence

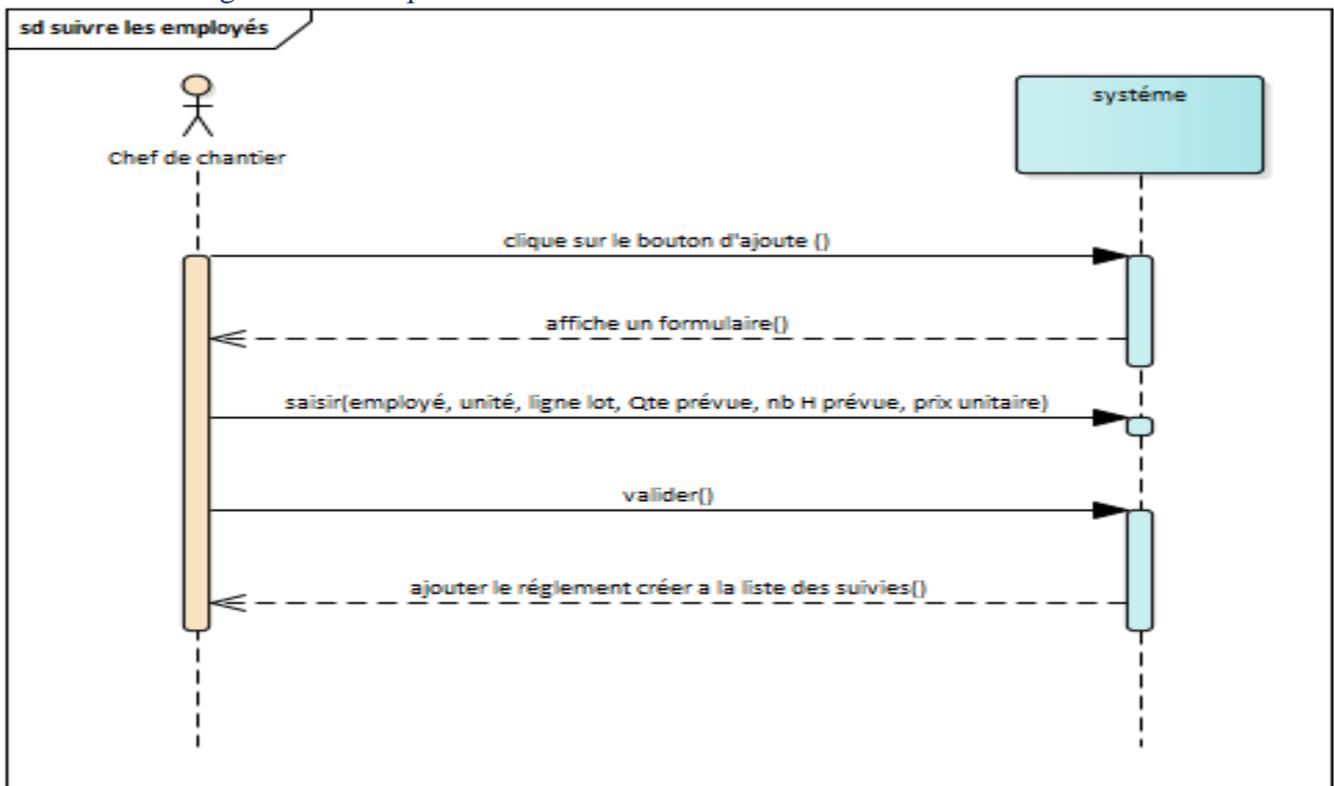


Figure 8. DS Suivre employé

- Description textuelle

<b>Acteur</b>	<b>Chef de chantier</b>
<b>Pré-condition</b>	
<b>Scénarios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Le chef de chantier clique le bouton ajouter un nouveau règlement employé</li> <li>– Le système affiche un formulaire.</li> <li>– Le chef de chantier insère les informations demandées par le système et valide.</li> <li>– Le système ajoute le nouveau règlement dans la liste des suivie.</li> </ul>
<b>Post-condition</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nouveau règlement employé ajouté dans la liste</li> </ul>

Après avoir présenté une analyse fonctionnelle de notre système. Nous présenterons dans la section suivante une analyse technique qui nous a largement aidé à proposer notre solution.

### III. Étude technique du système

Dans cette section nous présentons les principales technologies utilisées dans la réalisation de notre système. Comme notre application est basée sur un module Odoo, nous allons commencer par présenter la plateforme Odoo.

#### 1. Présentation d'Odoo

Odoo connu avant sous le nom OpenERP est complètement un Open Source logiciel ERP (**E**nterprise **R**esource **P**lanning). Odoo est un logiciel qui contient toutes les fonctionnalités de l'ERP traditionnel. Il comprend un large éventail d'applications commerciales qui comprend les ventes, Ressources humaines, CRM, Finance Management et bien plus encore [17].

Odoo utilise les langages Python, Xml et Bootstrap et un gestionnaire de bases de données relationnelles PostgreSQL.

#### a. Modules d'Odoo

Odoo est intuitif et facile à utiliser. Nous citons certains modules standards d'Odoo :



**Figure 9. Schéma de présentation des modules Odoo [18]**

- **CRM (Gestion de relation client) :** La gestion des relations avec la clientèle, qui est l'élément le plus important d'une entreprise, est simplifiée grâce au cadre de CRM d'Odoo. Odoo CRM est un mélange de huit Applications et Plugins. Ce module peut être clarifié comme une progression des occasions qui commencent par la distinction d'une probabilité de transaction future et passe par diverses étapes telles que l'opportunité, la cotation, la commande de vente et véritable affaire. Odoo coordonne le module de gestion de la clientèle en parallèle avec ces procédures pour parvenir à une gestion convaincante de la relation client.

- **Gestion des ventes :** La gestion des ventes est une discipline commerciale axée sur l'application pratique des techniques de vente et la gestion des opérations de vente d'une entreprise. Ce module permet de gérer et de classer les commandes de vente sur un système structurel et hiérarchique.

- **Gestion d'achat :** L'achat est un acte d'acheter des produits, des services, des matières brutes et des pièces supplémentaires des fournisseurs pour une organisation commerciale. La gestion des achats d'Odoo peut améliorer les processus

d'achat en fonction des niveaux/dimensions des stocks, et des commandes de production prévues. Tout comme les ventes, il est en fait simple de superviser l'achat, en utilisant Odoo.

- **Gestion de stock** : Odoo gestion des stocks est un module intelligent qui peut être utilisé par toute association d'affaires indépendamment de leur taille. Elle est structurée de façon tellement adaptable. Ce module est entièrement coordonné avec différentes applications, par exemple, Achat, Ventes.

- **Comptabilité** : Simple mais révolutionnaire, le module de comptabilité Odoo peut être mieux représenté dans ces deux mots. Ce module est intégré à toutes les applications d'Odoo telles que la vente, l'achat, l'inventaire et les ressources humaines. Cela rend le travail avec Odoo progressivement simple et rapide.

- **Gestion de projet** : Ce module comprend les renseignements généraux de base, sans grand détail. En utilisant le module de projet Odoo, nous pouvons facilement analyser un projet solitaire ou l'ensemble des projets. Il sera facile de savoir sur quoi nous avons travaillé, qui travaille dessus et jusqu'où ils sont allés.

- **Ressources humaines** : Le module de gestion des ressources humaines d'Odoo est un ensemble complet qui répond à tous les besoins en matière de RH. Il peut gérer les fonctions allant du recrutement à la gestion du répertoire des employés, à la gestion des présences et des congés, à la gestion des dépenses et des feuilles de temps.

- **Fabrication** : La fabrication est une procédure qui consiste à remplacer des matières brutes ou des segments par des marchandises ou des articles finis. Pour une organisation qui traite une énorme quantité d'articles de fabrication, ils doivent suivre chaque demande de fabrication avec compétence. Le module de fabrication sous Odoo aide l'utilisateur final à gérer la complexité de la production, gérer les factures de matériaux, planifier les commandes de fabrication, suivre les bons de travail, etc [19].

## 2. Technologies utilisées

Notre système est développé en s'appuyant sur plusieurs technologies. Nous les présentons ainsi que leur fonctionnement dans la suite de cette section.

## a. Services Web

Un service Web est une interface qui décrit un ensemble d'opérations qui sont accessibles en réseau grâce à la messagerie XML normalisée. Un service Web est décrit en utilisant une notion XML standard, formelle. Il couvre tous les détails nécessaires pour interagir avec le service, y compris les formats de message qui détaillent les opérations, les protocoles de transport et l'emplacement.

Les services Web sont prêts à faire pour les interactions programme à programme. La clé pour atteindre ce nouvel horizon est un modèle commun de communication de programme à programme, fondé sur des normes émergentes telles que HTTP, Extensible Markup Language (XML), Simple Object Access Protocol (SOAP), Web Services Description Language (WSDL) et Universal Description, Découverte et intégration (UDDI) [20].

Dans un scénario typique, le fournisseur héberge un module logiciel accessible au réseau. Il définit une description de service pour le service Web et la publie à un utilisateur ou à un diffuseur de services. L'utilisateur utilise une opération de recherche pour récupérer la description de service localement ou à partir du diffuseur et utilise cette description pour être lié avec le fournisseur et invoquer ou interagir avec la mise en œuvre du service Web [20].

La figure suivante représente l'architecture de services web

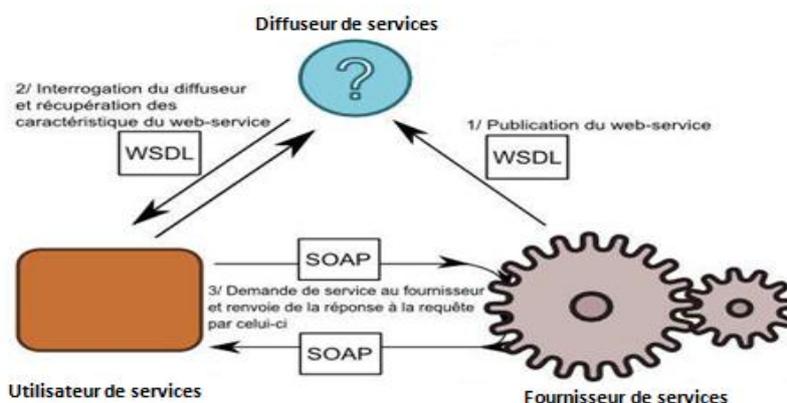


Figure 10. Schéma du fonctionnement du Web Service [21]

Les services web utilisent des protocoles tels que JSON-RPC, SOAP, WSDL et XML-RPC. Ce dernier est le protocole utilisé dans notre application mobile qui nous a aidés à interagir avec le module Odoo et la base de données PostgreSQL.

### **b. Protocole XML-RPC**

XML-RPC permet aux programmes de faire des appels de fonction ou de procédure à travers un réseau. XML-RPC utilise le protocole HTTP pour transmettre des informations du client au serveur, décrivant la nature de la requête et de la réponse avec un petit vocabulaire XML. Le client spécifie un nom de procédure et des paramètres dans la requête xml, et le serveur retourne soit une erreur, soit une réponse XML [22].

Pour expliquer pourquoi nous avons choisi ce protocole malgré ces limites. Ce dernier convient de signaler que la simplicité inhérente de ce protocole lui donne quelques avantages par rapport aux autres protocoles. La sélection des types de données par XML-RPC est relativement petite, mais elle fournit suffisamment de granularité que les développeurs peuvent exprimer sous des formes que n'importe quel langage de programmation peut l'utiliser. Ainsi que le protocole XML-RPC dispose également d'une très large documentation sur internet, ce qui facilite le travail des développeurs.

### **c. Kotlin**

Notre application est développée sous Android Studio. Notons que Android studio supporte maintenant deux langages de programmation, Java et un nouveau langage sous le nom de Kotlin. Ce dernier est le langage de programmation qui nous a été recommandé pour développer notre application. Nous présentons par la suite ce nouveau langage et ces avantages par rapport au langage Java.

- **Présentation de Kotlin**

Kotlin est un langage moderne, statiquement typé, compatible avec Android qui résout de nombreux problèmes java, comme l'exception de pointeur nul. Kotlin est un langage inspiré de Swift, Scala, Groovy, C# et de plusieurs autres langages. Créé par les professionnels de JetBrains. Basé sur l'analyse et l'expérience de ces développeurs. Kotlin s'efforce de ne pas répéter les erreurs d'autres langues et de profiter de leurs fonctionnalités les plus utiles. Officiel Kotlin support pour la

plateforme Android a été annoncé par google en 2017, mais Kotlin été ici depuis un certain temps [23].

- **Caractéristiques de Kotlin**

Kotlin fait passer le développement d'applications à un tout autre niveau en améliorant la qualité et la sécurité du code et en améliorant les performances des développeurs. Nous pouvons décrire Kotlin comme un langage sûr, expressif, concis, adaptable et convivial qui a une grande interopérabilité avec Java et JavaScript [23].

### 3. Module de gestion des chantiers BTP

Nous présentons, dans cette section, quelques fonctionnalités du module Odoo sur lesquels nous avons basé la réalisation de notre application mobile.

#### a. Liste des chantiers

Dans cette partie, le gestionnaire de projet peut consulter tous les chantiers sous sa responsabilité, consulter l'état et l'avancement de ces chantiers.

#### b. Demandes approvisionnements

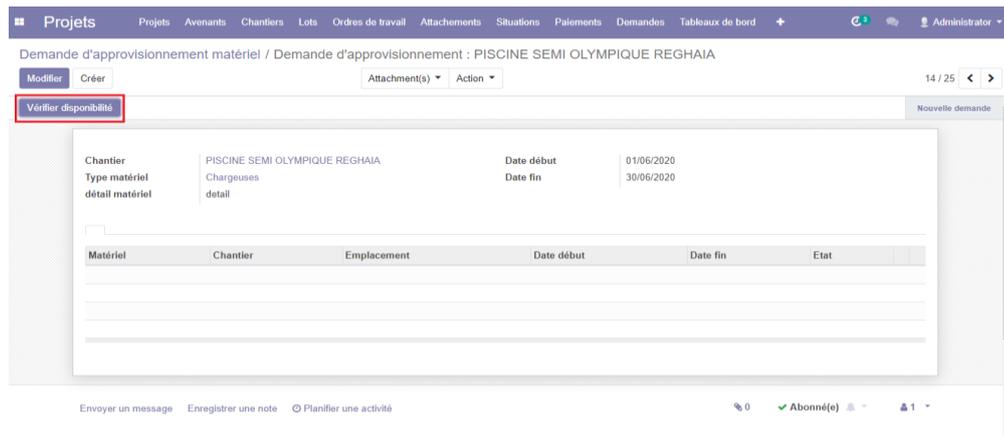


**Figure 11. Page d'un chantier dans le module Odoo**

Le responsable de projet et même le chef de chantier peuvent faire des demandes approvisionnements matériel, personnels et articles depuis cette partie.

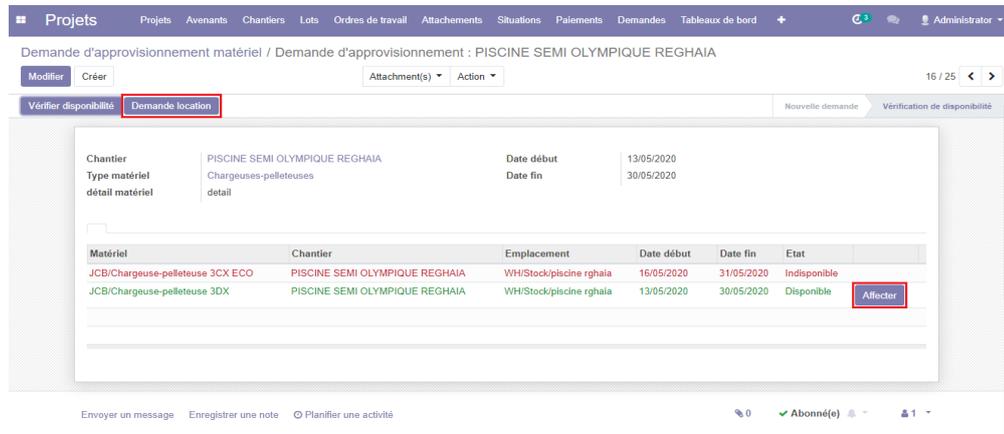
#### c. Affecter un matériel

Après la demande d'un matériel de la part de chef de chantier, le gestionnaire de projet consulte la demande depuis cette page.



**Figure 12. Page de demande matériel dans le module Odoo**

Dans un premier temps, le gestionnaire de projet clique sur le bouton “Vérifier disponibilité” pour voir si le matériel demandé est disponible. Le système affiche tous les matériels du type demandé avec l’état de disponibilité de chaque matériel.



**Figure 13. Page de demande matériel dans le module Odoo**

S’il existe un matériel disponible, le gestionnaire de projet lui affecte au chef de chantier en cliquant sur le bouton affecter. Si tous les matériels sont en état indisponible, le gestionnaire de projet peut faire une demande de location matérielle en cliquant sur le bouton “Demande location”.

#### d. Affecter un employé

Projets Projets Avenants Chantiers Lots Ordres de travail Attachements Situations Paiements Demandes Tableaux de bord + 3 Administrator

Demande d'approvisionnement personnel / PISCINE SEMI OLYMPIQUE REGHAIA

Sauvegarder Annuler 1 / 14

Affecter employés Nouvelle demande Terminée

Chantier PISCINE SEMI OLYMPIQUE REGHAIA Date début 28/06/2020 Date fin 31/07/2020

Métier	Nombre	Employés
Maçon	2	Employé 2
Ajouter une ligne		

Envoyer un message Enregistrer une note Planifier une activité 0 Abonné(e) 1

Hier

Figure 14. Page de demande personnel dans le module Odoo

Le gestionnaire de projet sélectionne tout d'abord les employés disponibles, puis il affecte ces employés choisis au chantier en cliquant sur le bouton "Affecter employés".

#### e. Affecter un article

La demande approvisionnement article est traité par le gestionnaire d'achat dans la partie achat.

Achats Achats Contrôle Demandes location Demandes paiements Analyse Configuration 3 Administrator

Demandes de prix / PO00025

Modifier Créer Imprimer Attachment(s) Action 1 / 8

Envoyer par email Imprimer demande de prix Confirmer la commande Annuler Demande de prix Demande de prix envoyée Commande fournisseur

Request for Quotation  
**PO00025**

Fournisseur Fournisseur 1 Date de la commande 22/05/2020 23:14:20  
Référence fournisseur Document d'origine piscine\_semi\_olympique\_ref

Articles Autres informations

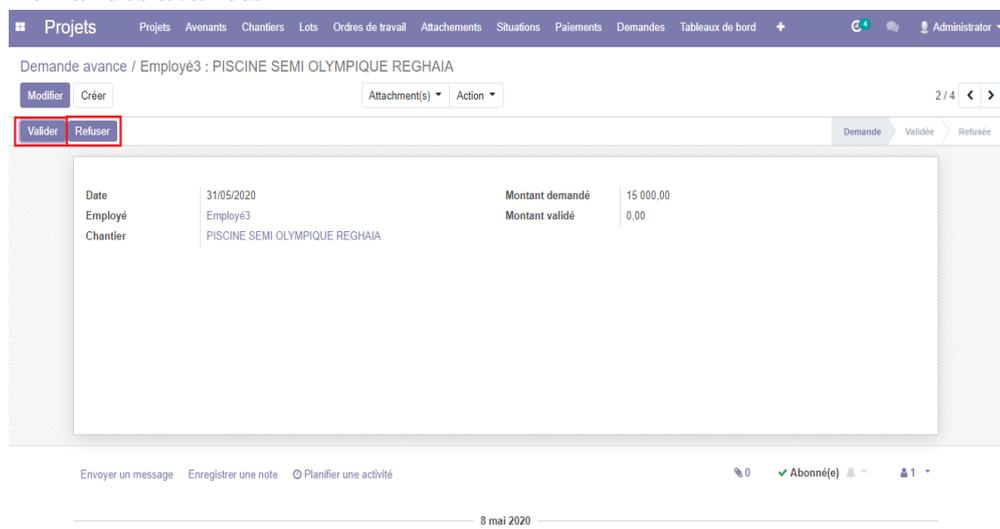
Article	Description	Date prévue	Quantité	Unité de mesure d'article	Prix unitaire	Taxes	Sous-total
Béton	Béton	23/05/2020 02:00:00	30,000	m3	18 000,00	Taxes	540 000,00 DA

Montant HT: 540 000,00 DA  
Taxes: 0,00 DA

Figure 15. Page de demande article dans le module Odoo

Dans cette partie, le gestionnaire d'achat consulte la demande article et la confirme en cliquant sur le bouton "Confirmer la demande".

## f. Demandes avances



**Figure 16. Page de demande avance dans le module Odoo**

Le gestionnaire RH consulte les demandes d'avances créés par le chef de chantier. Il peut confirmer ces demandes comme il a la possibilité de refuser.

## IV. Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons tout d'abord présenté les acteurs du système, ces fonctionnalités et les interactions entre les acteurs avec notre système. Nous avons ensuite passé en revue les principales technologies utilisées dans le développement de ce système. Enfin, le module de gestion de chantier BTP (Odoo) sur lequel notre application est basée a été présenté.

# Chapitre 3 : Réalisation de l'application mobile de gestion des chantiers BTP

## I. Introduction

Nous allons présenter dans ce chapitre la méthodologie avec laquelle nous avons travaillé. Ensuite nous montrons l'architecture de notre système et nous terminons par une présentation de notre application.

## II. Méthodologie de travail

Dans cette section, nous présentons la méthode avec laquelle nous avons géré notre projet. Nous nous sommes basés sur la méthode agile "Scrum" car elle nous permet l'implication et la participation active du client tout au long du projet à travers le gérant de l'entreprise (le directeur de produit), qui a une très bonne vision du produit, il connaît les évolutions souhaitables et définit la démarche à suivre afin de faire en sorte que le produit s'adapte au mieux aux besoins du client [24].

Ci-dessous un schéma général de cette méthode :

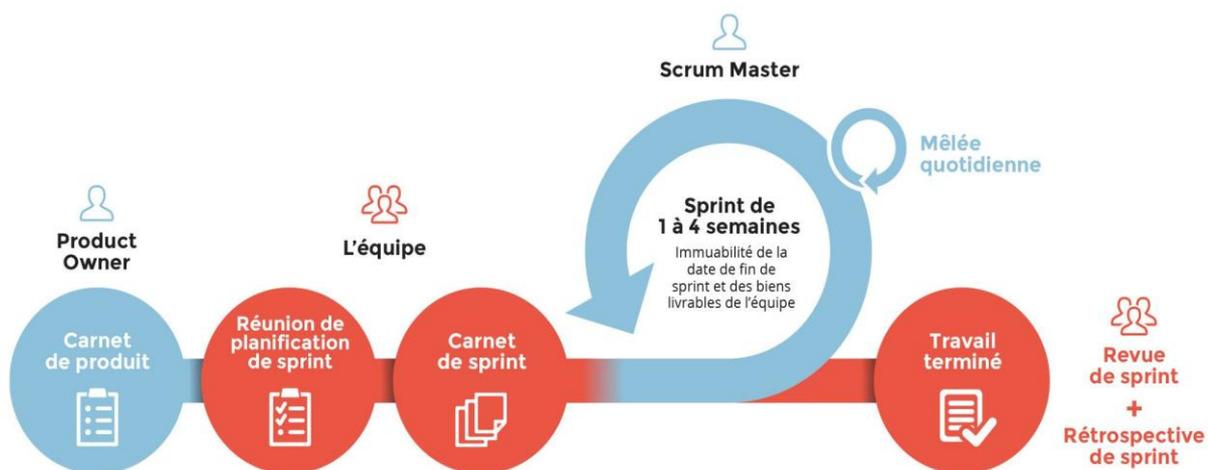


Figure 17. Schéma général de la méthode agile Scrum

Notre projet a été découpé en des sprints de trois semaines comme indiqué dans le schéma de la figure 18. A la fin de chaque sprint, nous présentons les fonctionnalités que nous avons ajoutées au produit.

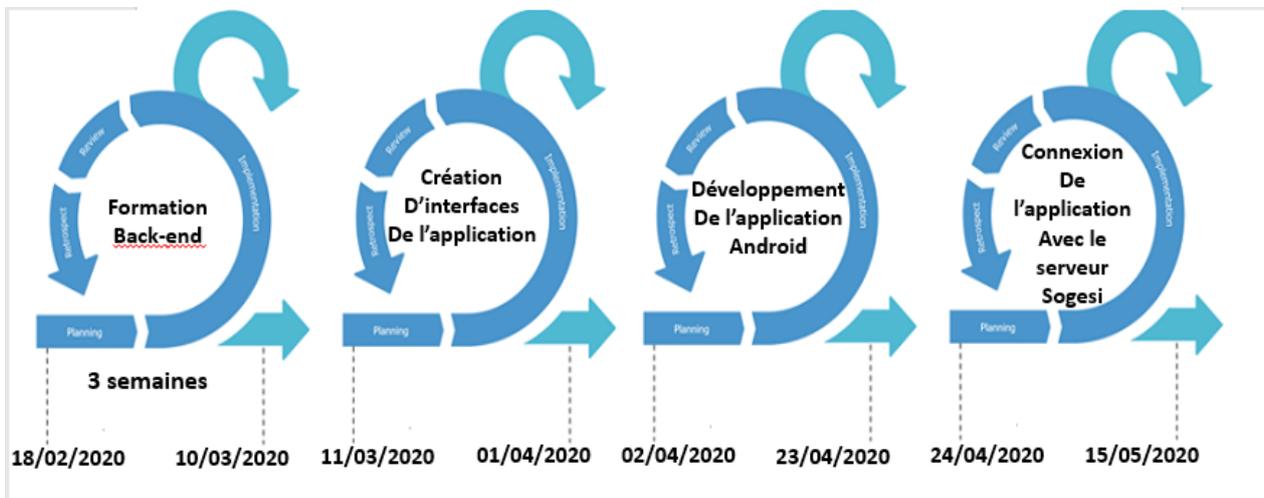


Figure 18. Schéma des sprints de notre projet

Dans le premier sprint, nous avons fait une formation sur le module Odoo de gestion des chantiers. Ensuite, dans le second nous avons réalisé les interfaces graphiques (maquettes) de notre application. Nous avons consacré le troisième sprint pour le développement de l'application. Enfin, dans le dernier sprint, nous avons réussi à établir la connexion et tester l'application avec le serveur distant (de l'entreprise).

Nous présentons par la suite de cette section un exemple de d'organisation d'un sprint. Il s'agit du troisième sprint concernant le développement de l'application.

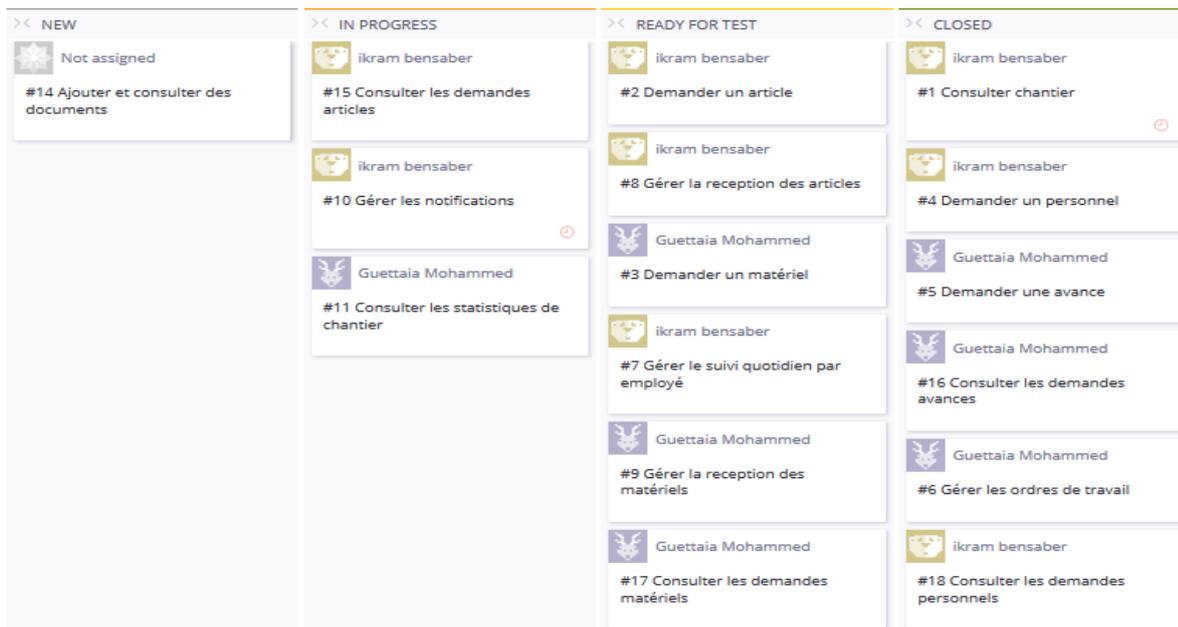


Figure 19. Détail du sprint Développement de l'application

### III. Architecture du système

L'une des étapes les plus importantes dans la réalisation d'un système est sa conception. Nous décrivons la structure de notre système en utilisant un diagramme de classe UML. Il représente statiquement les éléments qui composent notre système ainsi que leurs différentes relations [25].

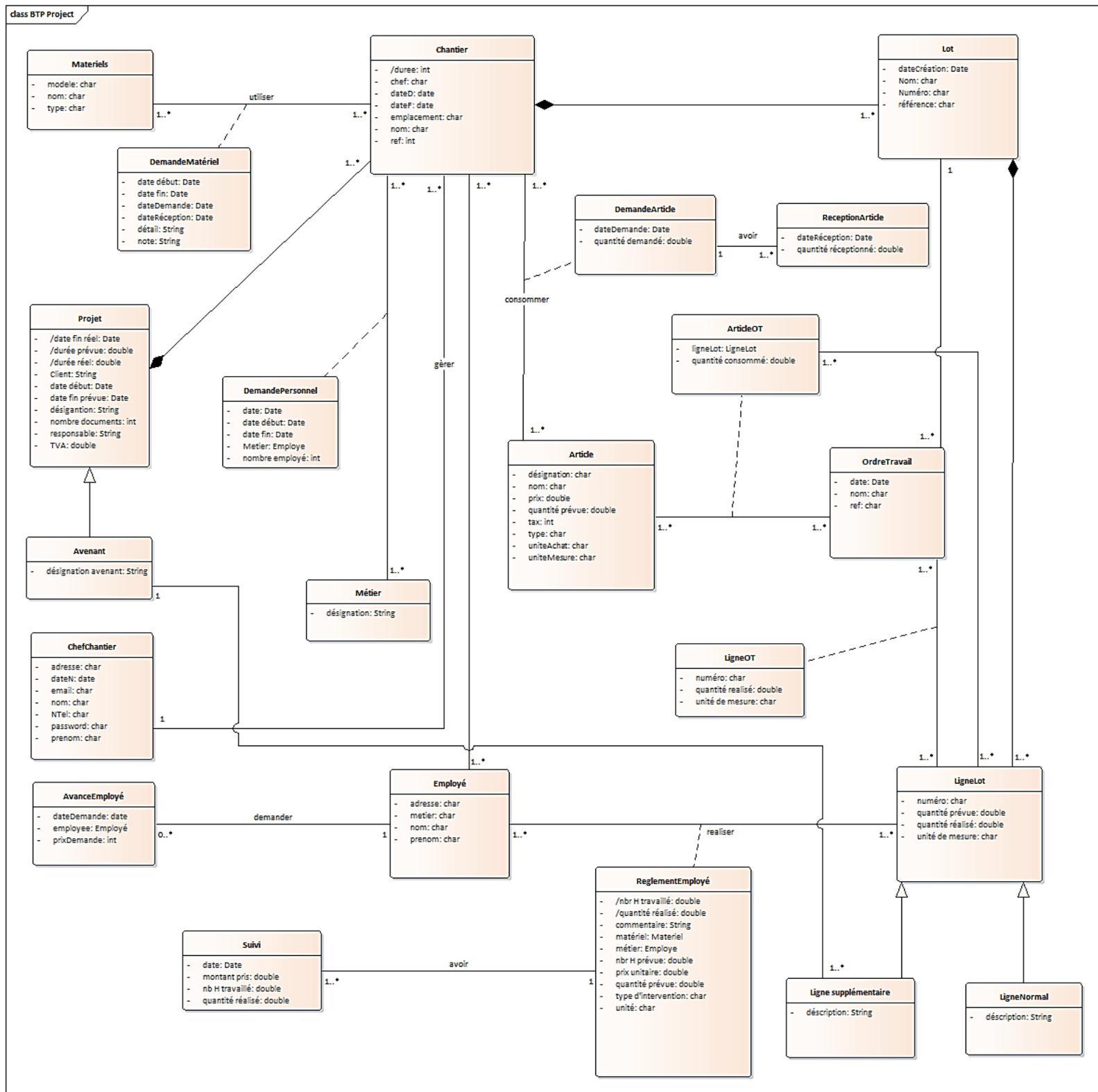
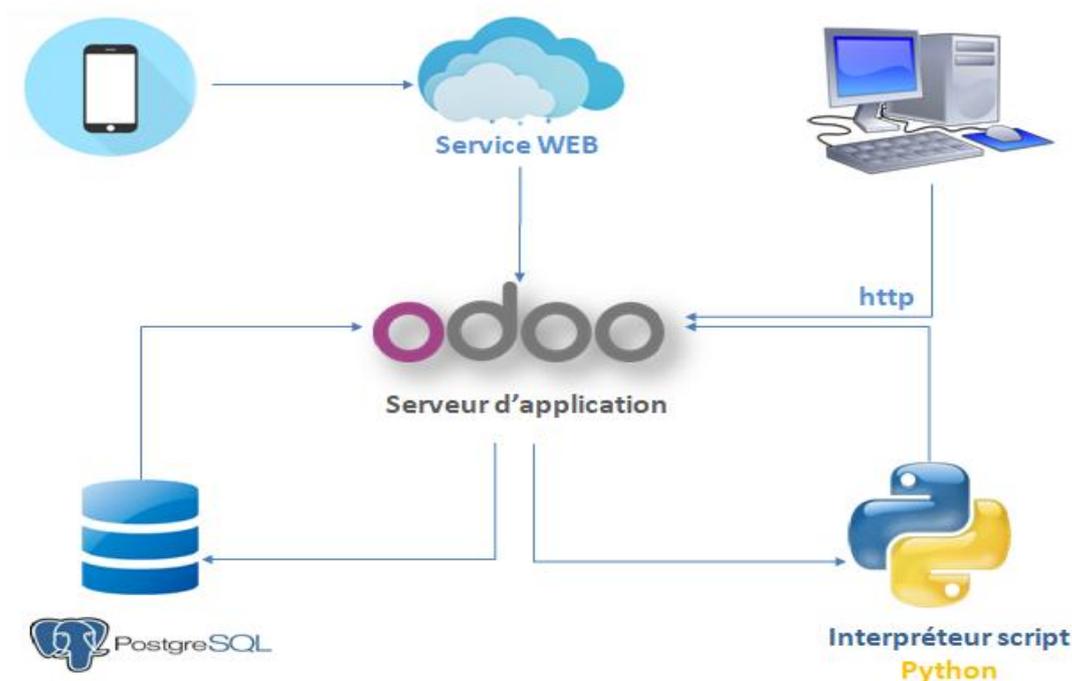


Figure 20. Diagramme de classe

Nous présentons l'architecture générale de notre système dans la figure suivante. Les composants principaux sont :

- Le serveur d'application Odoo : contient les modules attachés au système
- Le serveur SGBD PostgreSQL : le serveur Odoo stocke ses données dans une base PostgreSQL
- Le Service Web : relie l'application avec le serveur Odoo via le protocole de transmission http



**Figure 21. Architecture su système**

Dans notre application nous avons utilisé XML-RPC pour configurer le serveur Odoo.

La figure suivante montre comment se connecter au serveur Odoo pour pouvoir interroger les données. L'authentification se fait via la méthode "authenticate".

```

var client = XmlRpcClient()
var common_config = XmlRpcClientConfigImpl()
try {
    common_config.serverURL = URL(String.format("%s/xmlrpc/2/common", "http://sogesi.hopto.org:7013"))

    val uid: Int= client.execute(
        common_config, pMethodName: "authenticate", asList(
            db, username, password, Collections.emptyMap<Any, Any>()
        )
    ) as Int
    val models = object : XmlRpcClient() {
        init {
            setConfig(object : XmlRpcClientConfigImpl() {
                init {
                    serverURL = URL(String.format("%s/xmlrpc/2/object", "http://sogesi.hopto.org:7013"))
                }
            })
        }
    }
}
}

```

**Figure 22. Fonctionnement XML-RPC (Configuration)**

Afin de rechercher et lire les données, la méthode “search\_read” prend un filtre obligatoire (condition de recherche) et éventuellement une liste de champs à récupérer. Cette méthode renvoie tous les enregistrements correspondant au filtre comme mentionné dans la figure suivante :

```

val list : (MutableList<Any!>) = asList(*models.execute( pMethodName: "execute_kw", asList(
    db, uid, password,
    "project.lot", "search_read",
    asList(
        asList(
            asList("chantier_id", "=", idCh)
        ),
        object : java.util.HashMap<Any, Any>() {
            init {
                put(
                    key: "fields",
                    asList("num", "name", "state")
                )
            }
        }
    )
)) as Array<Any>)

```

**Figure 23. Fonctionnement XML-RPC (récupérations des données)**

La création des enregistrements se fait à l’aide de la méthode “create”, cette méthode prend un mappage (champs aux valeurs pour initialiser l’enregistrement) et écrit un seul enregistrement et retourne son identifiant de base de données. comme il est montré ci-dessous :

```

var id: Int = models.execute (
  pMethodName: "execute_kw", asList (
    db, uid, password,
    "purchase.order.line", "create",
    asList (object : java.util.HashMap<Any, Any> () {
      init {
        put ( key: "order_id", idDemnd)
        put ( key: "product_id", idA)
        put ( key: "name", nomA)
        put ( key: "product_uom", idU)
        put ( key: "product_qty", qte)
        put ( key: "date_planned", dateD)
        put ( key: "price_unit", prix)
      }
    })
  ) as Int

```

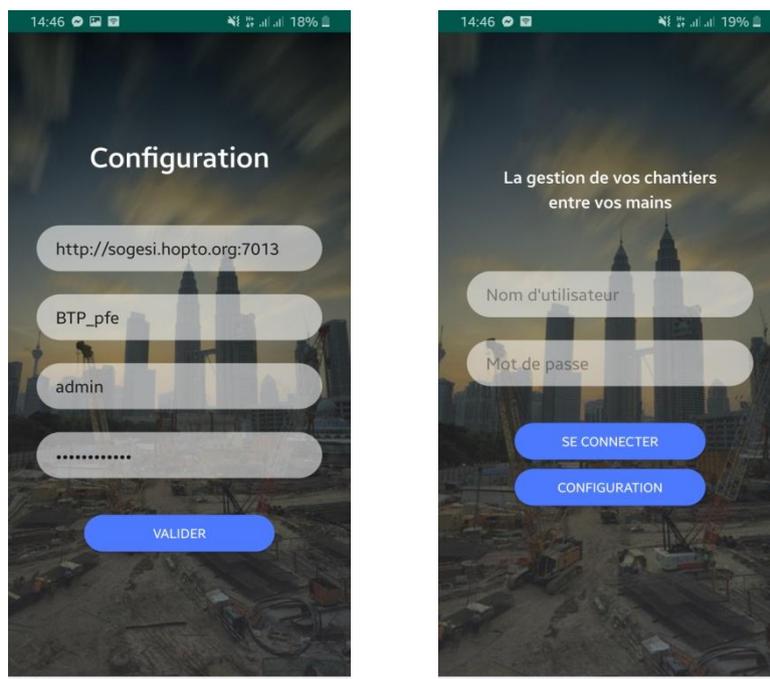
**Figure 24. Fonctionnement XML-RPC (création des données)**

#### IV. Présentation de l'application

##### 1. Configuration et authentification

Pour configurer l'accès à la base de données, il faut renseigner les informations (url, nom de base de données, courriel et mot de passe) puis valider.

Pour se connecter à l'application mobile, il faut renseigner les identifiants puis cliquer sur « se connecter ».



**Figure 25. Pages de configuration et d'authentification**

L'application mobile va s'ouvrir directement sur la liste des chantiers en cours (de l'utilisateur connecté). Ces chantiers sont ceux qui ont été créés au préalable au

niveau du module Odoo. Le chantier est défini par son nom, son emplacement et son avancement.



Figure 26. Page de liste des chantiers

## 2. Accueil

En sélectionnant un chantier dans la figure précédente, nous arrivons au menu principal de notre application ainsi que les notifications.



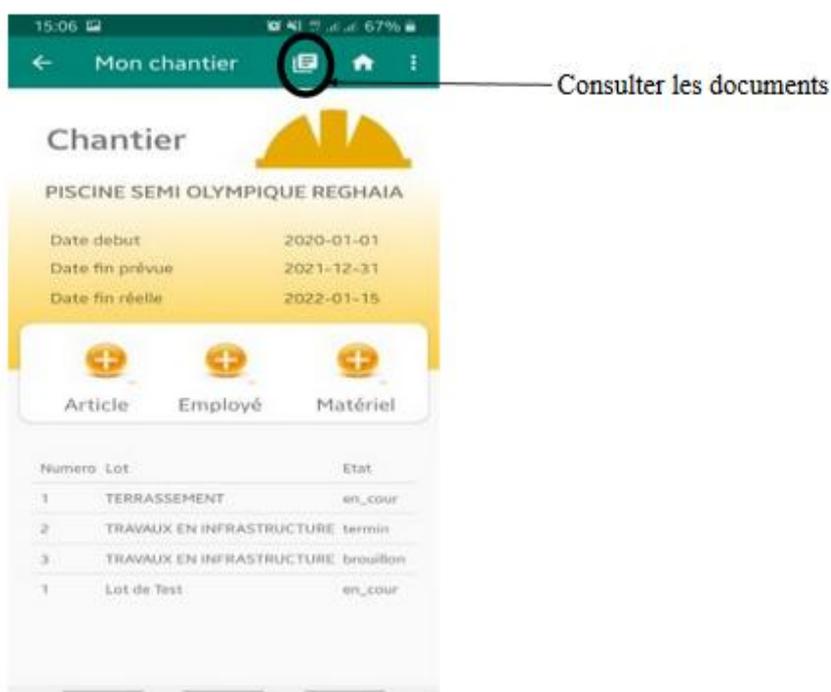
Figure 27. Page d'Accueil

### 3. Gestion de chantier

L'application offre les fonctionnalités suivantes à l'utilisateur (chef de chantier) :

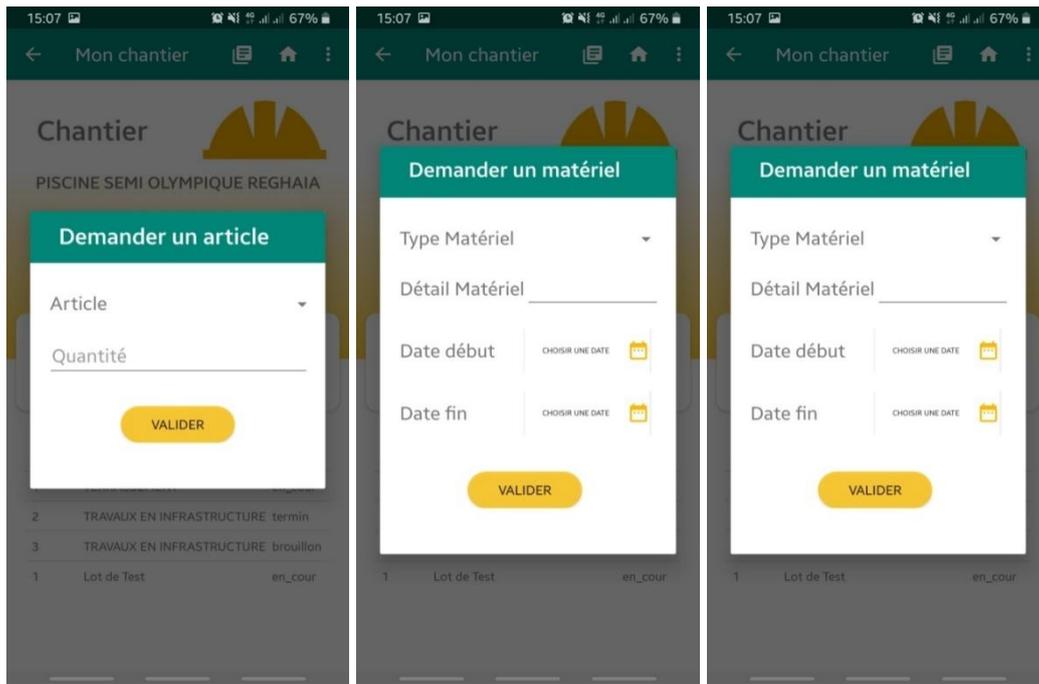
#### a. Consulter chantier et effectuer des demandes d'approvisionnements

L'utilisateur peut consulter son chantier en cliquant sur « Consulter chantier », et voir les documents du chantier.



**Figure 28. Page détail d'un chantier**

Il peut aussi faire des demandes d'article, d'employé et de matériel en cliquant sur le bouton « ajouter » selon le besoin.



**Figure 29. Pages d'ajout des demandes**

**b. Consulter la liste des demandes et réceptionner :**

En appuyant sur « Demandes Articles » (respectivement Demandes Matériel, Demandes Personnel) dans le menu principal, une liste des articles (respectivement matériels, personnels) demandés s'affiche, le chef de chantier peut également faire une nouvelle demande à partir de cette fenêtre en cliquant sur le bouton « Ajouter ».



Figure 30. Page de liste des articles demandés

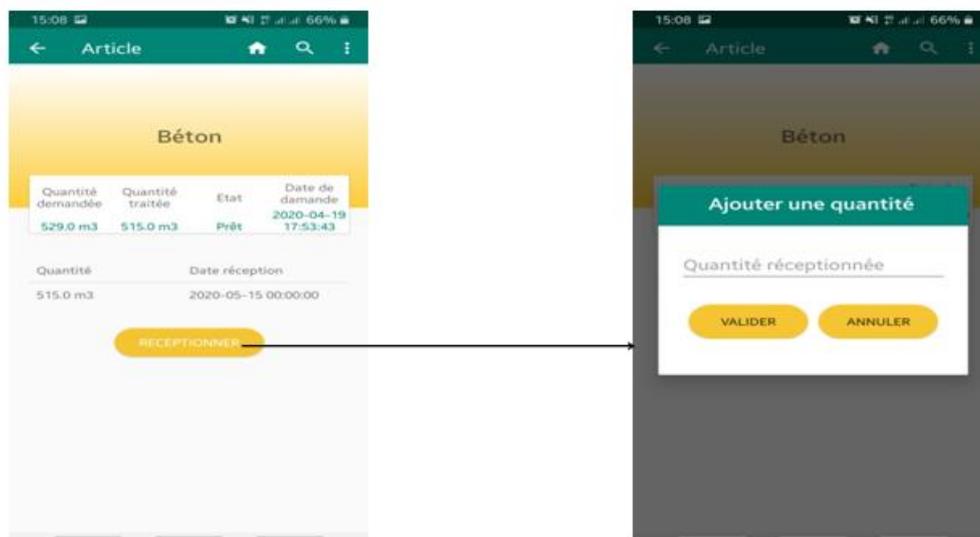


Figure 31. Page de liste des personnels demandés



**Figure 32. Page de liste des matériels demandés**

En choisissant un article, une fenêtre de son détail s'ouvre. La réception se fait en cliquant sur le bouton « Réceptionner ». Puis saisir la quantité et valider.



**Figure 33. Page détail d'un article**

Afin de réceptionner un employé, l'utilisateur clique sur le bouton « Réceptionner ».



**Figure 34. Page de liste des personnels demandés**

Pour faire la réception d'un matériel, l'utilisateur doit sélectionner un matériel, son détail va s'afficher. En appuyant sur le bouton « Réceptionner » le matériel sera réceptionné, dans le cas où il y a un problème dans le matériel le chef chantier peut envoyer une note.

Une fois que le matériel est réceptionné, le chef de chantier peut à tout moment le libérer.

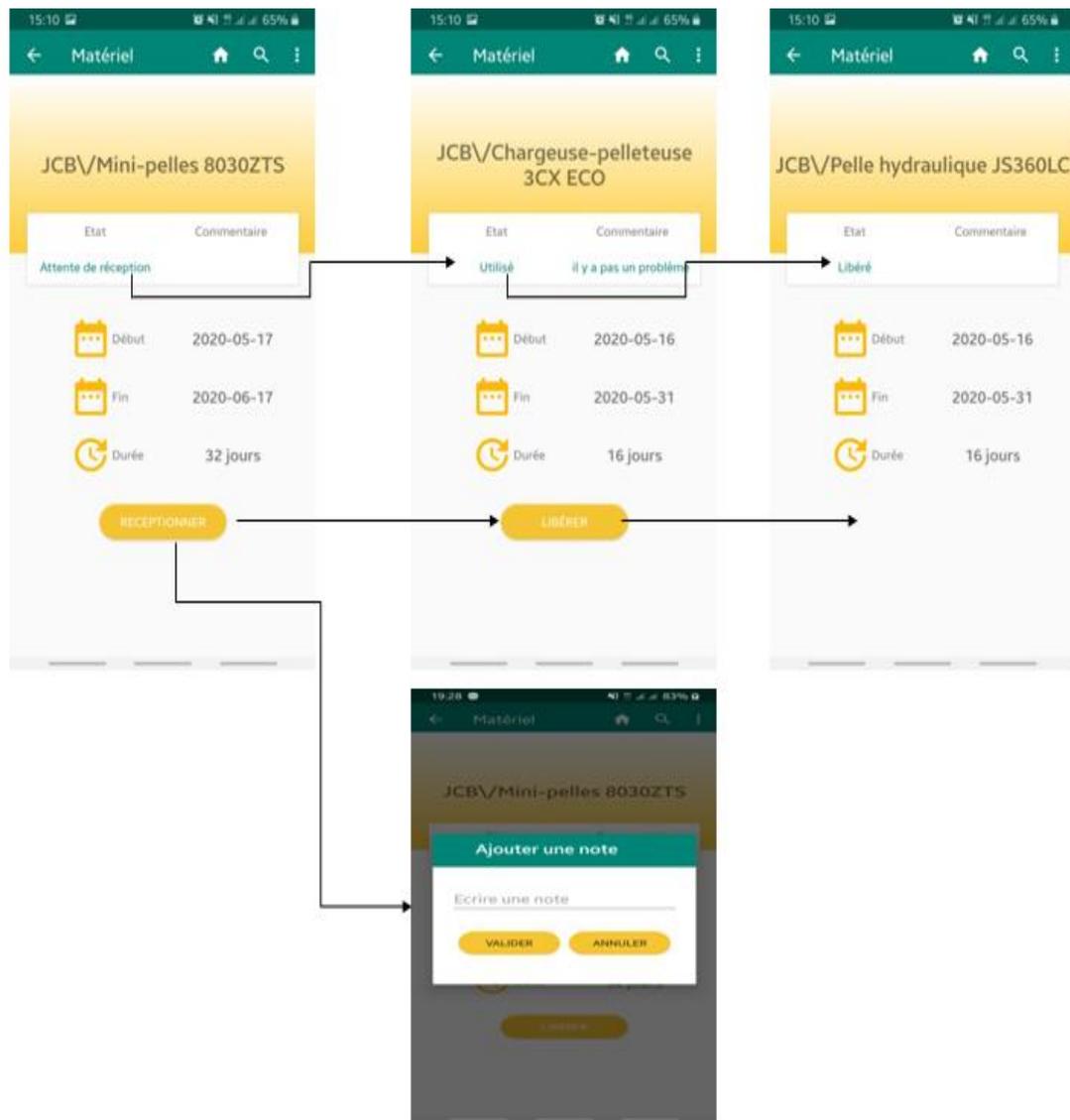


Figure 35. Page de détail d'un matériel

### c. Consulter et gérer les ordres de travail :

Lorsque l'utilisateur choisit « Ordres de travail » dans le menu principal, une fenêtre contient la liste des ordres de travail s'affiche. Le fait de cliquer un ordre de travail, cela permet d'afficher son détail.

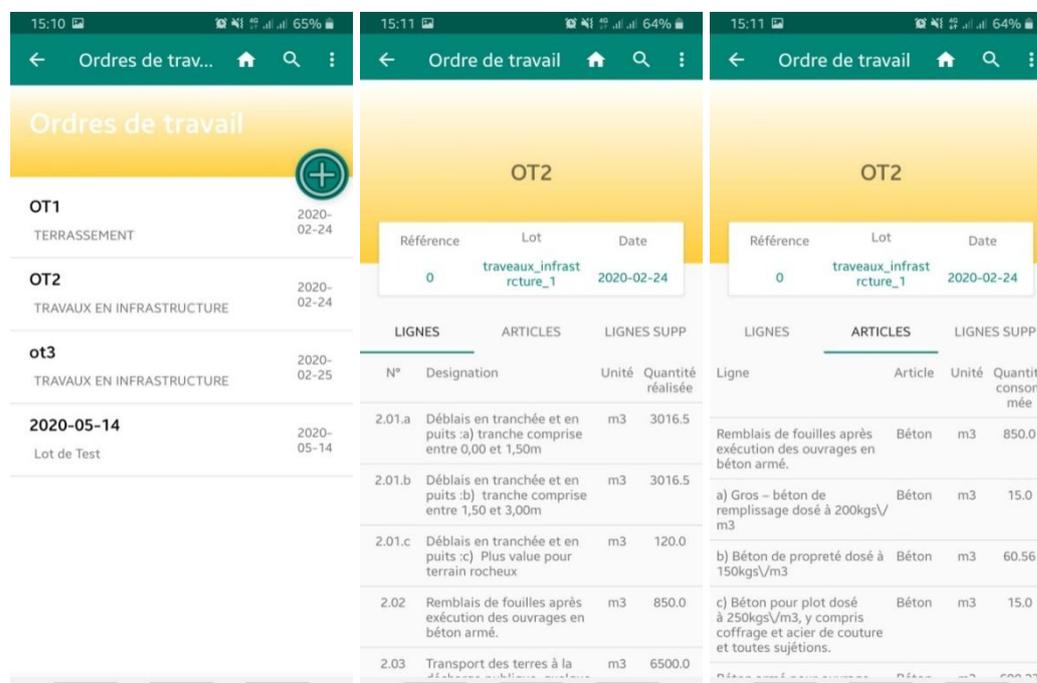


Figure 36. Page ordre de travail

L'application permet également la création d'ordre de travail et l'enregistrement quotidien des quantités réalisées pour chaque ligne lot, et les quantités des articles consommés pour la réalisation. En plus dans le cas d'une tâche supplémentaire, le chef de chantier peut ajouter une ligne lot supplémentaire.

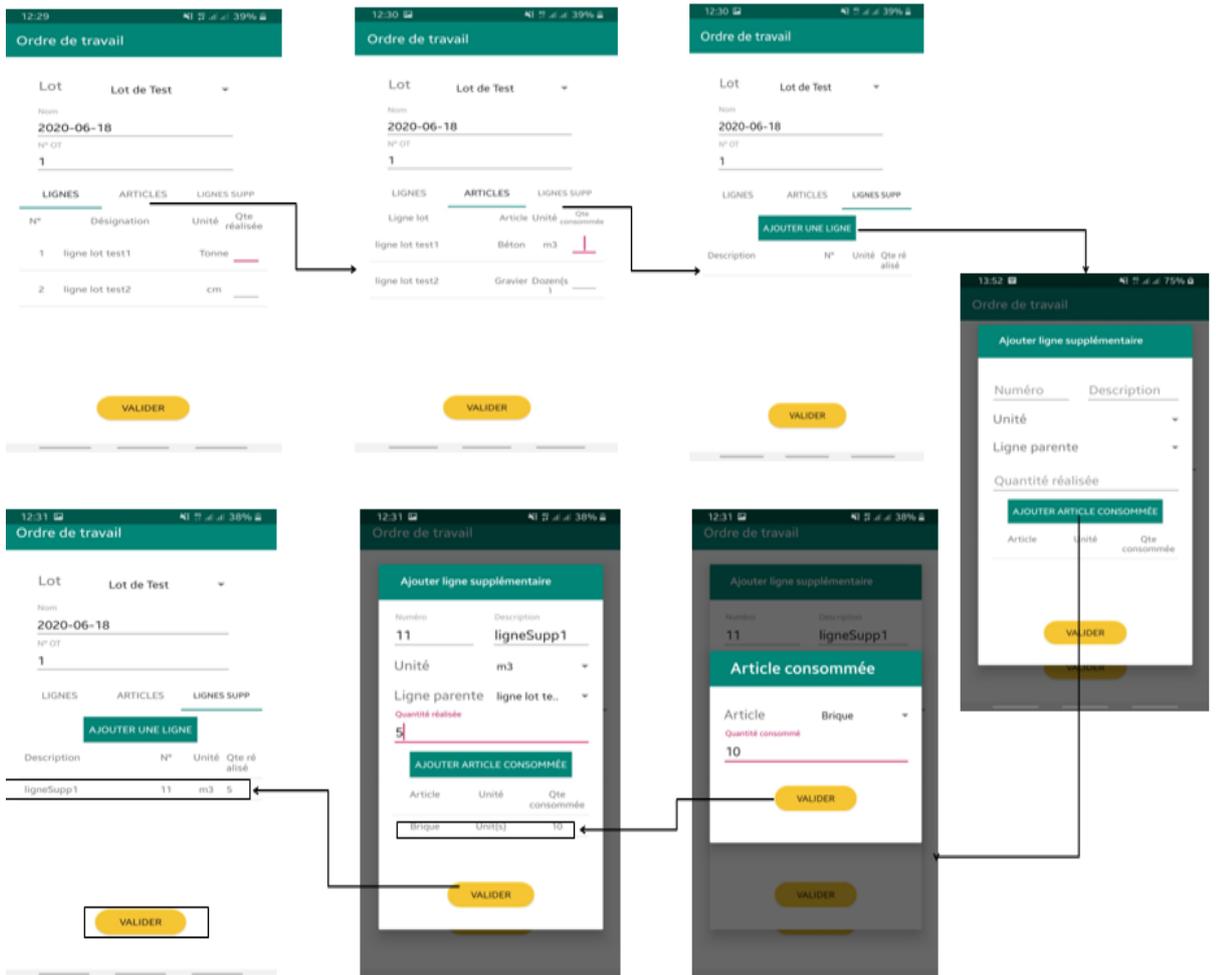


Figure 37. Pages de création d'un ordre de travail

#### d. Effectuer le suivi quotidien pour chaque employé :

En entrant dans « Suivi/Jour » à partir du menu principal, le chef de chantier trouve la liste des employés de son chantier. Après le choix d'un employé, il aura la possibilité de consulter l'historique de l'employé sélectionné. Afin d'enregistrer la quantité réalisée et le nombre d'heures travaillées par l'employé, l'utilisateur doit cliquer sur le bouton « Ajouter ».

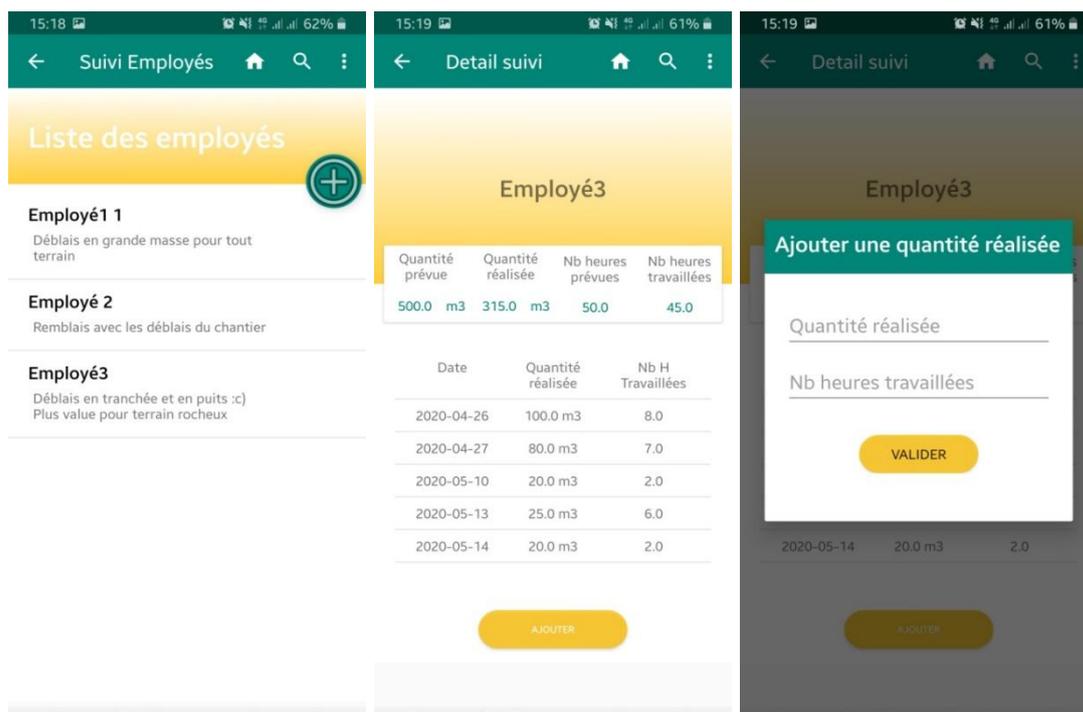


Figure 38. Pages de suivi des employés

### e. Faire des demandes de prix pour les employés :

Pour les employés qui veulent demander des avances, le chef de chantier a la possibilité d'enregistrer des demandes d'avances. Il doit cliquer sur « Demandes Avances » depuis le menu principal, ensuite il peut cliquer sur le bouton « Ajouter ».

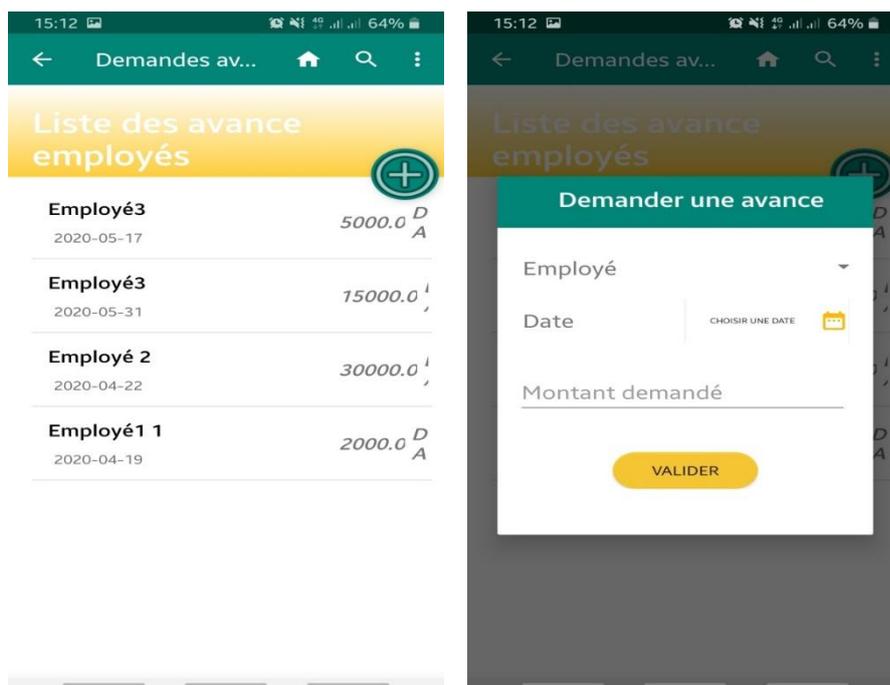


Figure 39. Page des demandes d'avance

## f. Consulter les statistiques :

En fin, l'application offre la possibilité de consulter des statistiques sur un chantier. Le chef de chantier peut donc voir :

- Le pourcentage des articles demandés
- Les nombres des employés demandés par métier
- Les quantités réalisées par les employés
- Les quantités réalisées pour chaque ligne

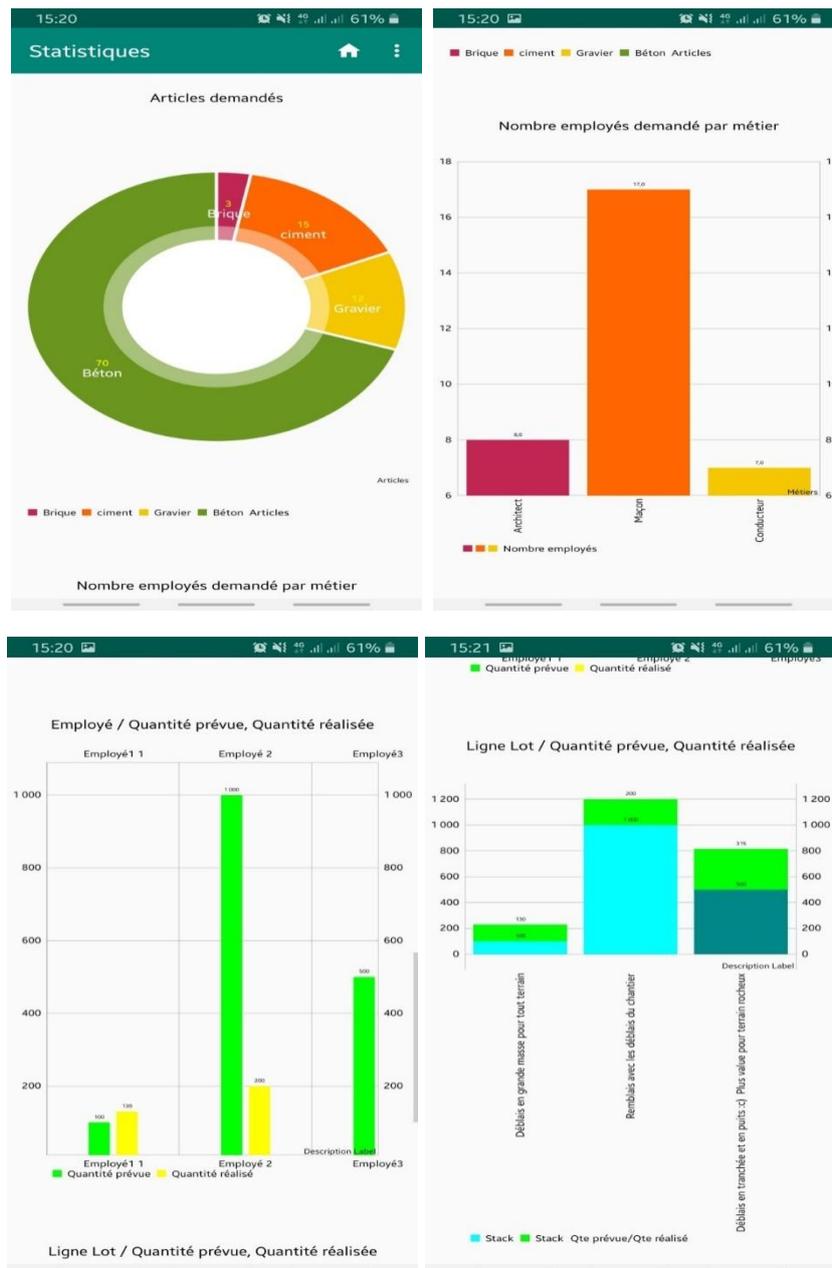


Figure 40. Pages des statistiques

## V. Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté la méthode que nous avons adoptée pour la réalisation de notre projet. Puis, nous avons présenté l'architecture de notre système. Et en fin, nous avons exposé les différentes interfaces et fonctionnalités de notre application.

## Conclusion générale

Ce travail a été réalisé dans le cadre de projet de fin d'étude, au sien de la société SOGESI, dans le but de faciliter le travail des chefs de chantiers. Nous avons pu mettre en pratique nos connaissances pour offrir une solution aux problèmes confrontés dans ce domaine et améliorer la performance du suivi des chantiers.

Nous avons commencé tout d'abord par explorer le module Odoo existant et apprendre toutes ces fonctionnalités. Nous avons passé ensuite à faire une recherche sur les technologies et les solutions existantes potentiellement intéressantes.

Après une analyse détaillée des besoins, nous avons commencé le développement de l'application en adoptant la méthode agile SCRUM. Nous avons découpé le travail en quatre sprints de trois semaines.

Enfin, ce projet nous a largement aidé à découvrir non seulement le monde professionnel, mais également à acquérir plus d'expérience dans le développement mobile qui nous a toujours passionné. Ce projet nous a permis aussi de mieux travailler en équipe et de déployer nos connaissances et bagages de toutes ses années d'études dans la mise en œuvre d'un projet concret et réel.

Comme **perspectives**, nous souhaiterions développer la version IOS de l'application. Nous souhaiterions également d'ajouter le mode Offline à notre application lui permettant de fonctionner même si la connexion internet n'est pas disponible.

## Références bibliographiques

- [1] Eyrolles, Le dictionnaire professionnel du BTP, 1998.
- [2] <http://www.inrs.fr/metiers/btp/preparation-organisation-chantier.html>.
- [3] <http://www.planete-tp.com/preparation-du-chantier-r273.html>.
- [4] <http://www.planete-tp.com/etudes-d-execution-et-plannings-a1516.html>.
- [5] <http://www.planete-tp.com/installation-du-chantier-a1513.html>.
- [6] <http://blog.batimat.com/suivi-de-chantier/>.
- [7] J.-M. Vachal, Manuel de gestion des chantiers de travaux public, 2002.
- [8] Christoph Motzko et al, Computer methods in construction, 2011.
- [9] M. Anson et al, Advances in Building Technology, Volume 2 1569, 2002.
- [10] a. C. Kim, On-site construction management using mobile computing technology, Automation in Construction, 2013.
- [11] <https://www.ifeformation.com/>.
- [12] <https://www.orientation-pour-tous.fr/metier/responsable-achats,10947.html>.
- [13] <https://www.careerexplorer.com/careers/human-resources-manager/>.
- [14] K. Conboy et al, The Role of the User Story Agile Practice in Innovation, 2010.
- [15] <https://www.visual-paradigm.com/guide/uml-unified-modeling-language/what-is-use-case-diagram/>.
- [16] <https://www.visual-paradigm.com/guide/uml-unified-modeling-language/what-is-sequence-diagram/>.
- [17] <https://www.quora.com/What-is-Odoo>.
- [18] <https://www.fiverr.com/techjones/fix-odoo-v8-v9-and-v10-issues-errors-or-problems>.
- [19] <https://www.cybrosys.com/odoo/odoo-books/odoo-book-v12>.
- [20] H. K. I. S. Group, Web Services Conceptual Architecture (WSCA 1.0), May 2001.
- [21] [http://biodev.extra.cea.fr/docs/epims/doku.php?id=wiki:epims4\\_0:developer:ep-](http://biodev.extra.cea.fr/docs/epims/doku.php?id=wiki:epims4_0:developer:ep-)

webservices.

- [22] E. Cerami, Web Services Essentials : Distributed Applications with XML-RPC, SOAP, UDDI & WSDL, 2002.
- [23] M. M. a. I. Wojda, Android development with Kotlin, 2017.
- [24] Dunod, Scrum : Le guide pratique de la méthode agile la plus populaire: Le guide pratique de la méthode agile la plus populaire, 2010.
- [25] N. K. Laurent Debrauwer, UML 2, 2008.

## Résumé

---

Dans le but d'assister la gestion des projets de construction et d'améliorer la GCAO (Gestion des Chantier Assistée par Ordinateur), l'entreprise Sogesi a développé un module Odoo de gestion de chantier BTP (Bâtiment et Travaux Publics). Notre travail consiste à réaliser une application mobile qui interagit avec le module Odoo. Le rôle principal de cette dernière est de faciliter le suivi et les échanges d'informations entre les différents utilisateurs. Grâce à cette application, les utilisateurs sont avisés de l'état d'avancement du chantier en temps réel.

**Mots clés :** ERP, Odoo, Android, GCAO, BTP.

## Abstract

---

In order to support the management of projects construction and to improve the Management of Computer-Aided Worksites, the Sogesi company has developed an Odoo module for construction site management (Building and Public Works). Our job is to create a mobile application that interacts with the Odoo module. The main role of that application is to facilitate the monitoring and exchange of information between the involved users. Using our application, users are informed of the progress of the project in real time.

**Key words:** ERP, Odoo, Android, GCAO, BTP.

## ملخص

---

من أجل دعم إدارة مشاريع البناء وتحسين مجال إدارة مواقع العمل بمساعدة الحاسوب قامت شركة Sogesi بتطوير وحدة Odoo لإدارة مواقع البناء والأشغال العمومية. مهمتنا هي إنشاء تطبيق Android يتفاعل مع وحدة Odoo. ويتمثل دورها الرئيسي في تيسير ورصد وتبادل المعلومات بين مختلف المستخدمين. بفضل هذا التطبيق يتم إعلام المستخدمين بالتقدم الذي يحرزه موقع البناء في الوقت الحقيقي.

**الكلمات المفتاحية:** GCAO, Android, Odoo, ERP, BTP, الأشغال العمومية