

**Université Sidi Mohamed Ben Abdellah
Faculté des Sciences et Techniques de Fès
Département d'informatique**



Mémoire de Projet de Fin d'études

**Master Sciences et Techniques
Systèmes Intelligents et Réseaux**

**La mise en place et le paramétrage de l'ERP Odoo
pour le service de la Production**



Lieu de stage : Route côtière 111-28800 Mohammedia

Réalisé par : M. Hamza LYAZIDI et M. Mohamed Amine MIHRAJE

Soutenu le : 15 Juin 2017

DEVANT LE JURY COMPOSE DE :

Pr. Mohamed OUZARF	Encadrant
Pr. Azeddine ZAHI	Examineur
Pr. Loubna LAMRINI	Examineur
Pr. Fatiha MRABTI	Président

Année Universitaire : 2016-2017

Dédicaces

Nous dédions ce modeste travail, comme preuve de respect et de reconnaissance à :

A nos chers parents

Pour les efforts qu'ils ont consentis pour notre éducation et notre formation, pour leur précieux soutien moral et matériel, pour leurs encouragements continus, et pour leurs sacrifices tout au long de notre vie, que nous serons tellement très reconnaissants.

A nos familles

De nous avoir soutenu, aider et encourager de près ou de loin durant notre cursus scolaire et universitaire.

A nos chers collègues et amis

D'être à nos côtés et nous encourager tous le temps.

Dédicace spéciale

A nos chers enseignants, qui nous ont instruits pendant tout notre cursus.

Et à vous chers lecteurs

Remerciements

Avant tout développement sur cette expérience professionnelle, il apparaît important de commencer ce rapport de stage par des remerciements.

Après Dieu, nous tenons à adresser nos remerciements les plus sincères à tout le corps professoral et administratif de la Faculté des Sciences et Techniques de Fès.

Nous remercions sincèrement nos professeurs **Monsieur RACHID BENABBOU** chef du département informatique de la FSTF et **Monsieur JAMAL KHAROUBI** responsable du master systèmes intelligents et réseaux de la FSTF, qui fournissent d'énormes efforts pour leurs étudiants afin qu'ils puissent avoir une formation complète, dans les conditions les plus favorables.

Nous tenons à remercier aussi notre encadrant de stage **Pr. MOHAMED OUZARF** enseignant à la FSTF, pour nous avoir encadré tout au long de ce stage, aussi d'être source d'information, de communication, d'encadrement et d'orientation technique pendant toute la durée de stage sans hésiter à aucun moment de nous consacrer une part de son temps précieux afin de nous aider considérablement dans la réalisation de ce travail.

Nous tenons également à adresser nos plus sincères remerciements à l'ensemble du corps de la société GPC Mohammedia, et plus précisément à notre encadrant professionnelle **Monsieur HICHAM EL AATMANI** directeur des systèmes d'informations au sein du groupe Ynna Holding pour nous avoir accordé son temps précieux, son attention et son énergie pour nous avoir aidé à réaliser ce travail en vue de nous ouvrir davantage et proprement sur le métier de demain.

Résumé

Le stage de fin d'études était une opportunité pour la mise en œuvre des connaissances acquises à la faculté des sciences et techniques de Fès. C'était aussi une occasion pour acquérir des connaissances concernant les ERP, plus précisément l'outil ODOO, ainsi d'apprendre le langage Python, langage de développement d'ODOO.

Le but de ce projet est la mise en place et le paramétrage de l'ERP ODOO pour la gestion de production au sein de GPC Mohammedia, partant de la problématique existante au niveau de la société et qui consiste en la gestion semi-manuelle de production d'articles à travers l'outil Microsoft Excel et l'application métier EMAPACK.

Cette expérience, nous a convaincu de l'importance de la gestion dans le processus de production dans une société, par conséquent la grande utilité des ERPs dans cette dernière et ainsi les énormes avantages apportés par les logiciels pour l'optimisation de la gestion de production des sociétés.

Ce projet nous a permis également de développer une flexibilité de travail avec des nouveaux langages, concepts et outils, ainsi de développer nos connaissances à propos du côté fonctionnel des sociétés, qui est l'un des piliers des développeurs dans une société.

Nous nous sommes fixé comme objectif dans ce travail de satisfaire le maximum des besoins du cahier de charges, faciliter les tâches à l'administrateur et aux utilisateurs.

Abstract

The internship was an opportunity for the implementation of the knowledge acquired at the Faculty of Science and Technology of Fez. It was also an opportunity to acquire knowledge about ERP, specifically the ODOO tool, we also learned the Python language which is the language we used to develop ODOO.

The aim of this project is to set up and parameterize the ODOO ERP for the production management at GPC Mohammedia, based on the existing problem at the company level and which consists of managing semi-manual production of articles through the Microsoft Excel tool and the EMAPACK application.

This experience convinced us of the importance of management in the production process in a company, therefore the great utility of the ERPs in the company and thus the enormous benefits brought by the software for the optimization of the production management companies.

Moreover, this project also allowed us to develop a working flexibility with new languages, concepts and tools, as well as to develop our knowledge about the functional side of companies, which is one of the pillars of developers in a company.

The objective of this work is to satisfy the maximum requirements of the specifications, to facilitate tasks for the administrator and the users.

Table des matières

Dédicaces	ii
Remerciements	iii
Résumé.....	iv
Abstract.....	v
Liste des figures	xi
Liste des Tableaux	xiii
Introduction générale	1
Chapitre 1 Cadrage du projet	2
I. Introduction	3
II. Présentation de GPC	3
1. Fiche signalétique	4
2. Organigramme de GPC Mohammedia	4
3. Organisation de l'usine.....	5
III. Processus de production de l'emballage en carton ondulé	5
1. Etude de la commande	5
2. Planification et programmation de la commande	6
3. Réception de la matière première.....	6
4. Fabrication du carton ondulé.....	7
5. Passage du carton ondulé à la transformation	9
IV. Etude de l'existant – Problématique	11
1. Etude de l'existant.....	11
2. Problématique.....	11
V. Capture des besoins	12
1. Besoins fonctionnels.....	12
2. Besoins techniques	13
VI. Choix de la méthodologie de conception	14
VII. Définition et choix de la méthode de gestion de projet - zTUP.....	15



VIII. Pilotage du projet.....	16
1. Définition du diagramme de GANTT	16
2. Diagramme de GANTT.....	17
IX. Conclusion	18
Chapitre 2 Etude comparative des progiciels de gestion intégrée (ERPs).....	19
I. Introduction	20
II. Etude comparative des ERPs	20
1. Les progiciels de gestion intégrée	20
2. Pourquoi un ERP Open Source ?	20
3. Les critères d'évaluation	20
❖ Capacité fonctionnelle	21
❖ Fiabilité	21
❖ Facilité d'utilisation.....	21
❖ Rendement / Efficacité.....	21
❖ Maintenabilité	21
❖ Portabilité	21
4. Profil par capacité fonctionnelle	22
5. Profil par facteur de fiabilité et facilité d'utilisation	22
6. Profil par facteur de rendement.....	23
7. Profil par facteur de maintenabilité.....	24
8. Profil par facteur de portabilité.....	24
9. Profil par secteur d'entreprise	24
III. Analyse des résultats de l'étude comparative.....	25
IV. Conclusion	25
Chapitre 3 Conception et technique utilisé.....	27
I. Introduction	28
II. Conception de projet.....	28



1. UML.....	28
❖ Définition.....	28
❖ Les besoins.....	28
❖ La maitrise d'œuvre.....	28
2. Diagrammes des cas d'utilisation.....	29
❖ Acteur Administrateur.....	29
❖ Acteur 'Conducteur'.....	30
❖ Acteur 'Planificateur'.....	31
❖ Acteur 'Commercial'.....	31
❖ Acteur 'Bureau d'études'.....	32
3. Diagrammes des séquences.....	33
❖ Diagramme de séquence 'Création d'article'.....	33
❖ Diagramme de séquence 'Authentification'.....	34
4. Diagrammes d'activités.....	35
❖ Conducteur.....	35
❖ Planificateur.....	36
III. Techniques utilisées.....	37
1. ODOO.....	37
❖ Historiques des versions.....	38
❖ Odoo et ses principales fonctionnalités.....	38
❖ Avantages.....	40
❖ Caractéristiques d'Odoo.....	40
2. Architecture technique d'Odoo.....	40
❖ Fiche technique.....	40
❖ Architecture client - serveur.....	41
❖ Architecture modulaire d'Odoo.....	41
❖ Méthodes ORM communes :.....	42



- ❖ Architecture d'un module 43
- ❖ Gestion électronique des processus métier (Workflow) 43
- IV. Conclusion 44

- Chapitre 4 Réalisation 45
- I. Introduction 46
- II. Mise en œuvre 46
- 1. Modification du Workflow 46
 - ❖ Workflow d'ordre de fabrication 46
 - ❖ Workflow d'ordre de travail 47
- 2. Groupes 48
- 3. Menu Fabrication 49
- 4. Créer un article 49
 - ❖ Créer une gamme 50
- 5. Créer un Ordre de fabrication 51
 - ❖ Confirmer la fabrication d'un Ordre de fabrication 52
- 6. Premier Ordre de travail – Onduleuse 52
 - ❖ Chercher l'OT 53
 - ❖ Démarrer l'ordre de travail 53
 - ❖ Terminer l'ordre avec une quantité produite nulle : 54
 - ❖ Mettre l'ordre de travail en attente 54
 - ❖ Terminer l'ordre de travail 55
- 7. Consulter l'état de l'ordre de fabrication 55
- 8. Démarrer un Ordre de travail sans respecter le séquençement 56
- 9. Consulter l'Ordre de Fabrication après trois machines 56
- 10. Ordre de fabrication terminé 57
- III. Conclusion 57



Conclusion général..... 58
Bibliographies et Webographies..... 59

Liste des figures

Figure 1 : Carton ondulé de GPC	3
Figure 3: Organigramme de GPC	4
Figure 4 : Organisation de l'usine GPC Mohammedia	5
Figure 5: Stock de bobines	6
Figure 6: Les types de papier.....	6
Figure 7: Identification bobine	6
Figure 8: Chaudière de capacité 13 bar	7
Figure 9: Amidon du maïs	7
Figure 10: Onduleuse BHS - 2500mm	8
Figure 11: Plaques de carton ondulé sortent de l'onduleuse	8
Figure 12: Alimentation de l'onduleuse avec une bobine	8
Figure 13: Principe de fonctionnement de l'onduleuse	8
Figure 14: Margeur	9
Figure 15: Taquage latéral à l'introducteur avec soufflerie	9
Figure 16: Groupe imprimeur (flexo)	9
Figure 17: Le découpeur	10
Figure 18 : Processus de validation d'une commande.....	12
Figure 19 : Cycle de développement en Y.....	16
Figure 20 : Listes des tâches de projet	17
Figure 21 : Diagramme de GANTT.....	17
Figure 23 : Diagramme des cas d'utilisation Administration du système	29
Figure 24 : Diagramme des cas d'utilisation Conducteur	30
Figure 25 : Diagramme des cas d'utilisation Planificateur.....	31
Figure 26 : Diagramme des cas d'utilisation pour le Commercial	31
Figure 27 : Diagramme des cas d'utilisation Bureau d'étude.....	32
Figure 28 : Diagramme de séquence pour créer un article	33
Figure 29 : Diagramme de séquence pour l'authentification	34
Figure 30 : Diagramme d'activités des étapes d'un ordre de travail	35
Figure 31 : Diagramme d'activité de gestion d'ordre de fabrication.....	36
Figure 32 : Logo d'ERP Odoo	37
Figure 33 : Architecture Client-Serveur d'open ERP	41
Figure 34 : Architecture modulaire d'Odoo	42
Figure 35 : Architecture d'un module d'Odoo	43
Figure 36 : Workflow d'ordre de fabrication	46
Figure 37 : Workflow d'ordre de travail	47
Figure 38 : Liste des groupes d'utilisateur	48
Figure 39 : Menu de fabrication modifié.....	49
Figure 40 : Formulaire de création d'un article.....	50
Figure 41 : Fiche technique d'un article.....	50
Figure 42 : Exemple de gamme	51
Figure 43 : Formulaire de création d'un ordre de fabrication	51



Figure 44 : Ordre de fabrication confirmer.....	52
Figure 45 : Exemple de filtrage d'ordre de travail	53
Figure 46 : Ordre de travail dans l'état ' Draft'	53
Figure 47 : Erreur de quantité produite nulle.....	54
Figure 48 : Ordre de travail dans l'état 'Pause'	54
Figure 49 : Ordre de travail dans l'état 'Done'	55
Figure 50 : Ordre de fabrication dans l'état 'in_production'	55
Figure 51 : Erreur de démarrage d'ordre de travail.....	56
Figure 52 : Ordre de fabrication après 3 machines	56
Figure 53 : Ordre de fabrication dans l'état 'Done'	57

Liste des Tableaux

Tableau 1 : Fiche signalétique de GPC.....	4
Tableau 2 : Les types des papiers	6
Tableau 11 : Comparaison des méthodes de développement	14
Tableau 3 : Evaluation des capacités fonctionnelles des ERPs choisis	22
Tableau 4 : Evaluation des facteurs de fiabilité et de facilité de l'utilisation	23
Tableau 5 : Evaluation du facteur de rendement des ERPs choisis	23
Tableau 6 : Evaluation de facteur de maintenabilité des ERPs choisis	24
Tableau 7 : Evaluation de facteur de portabilité des ERPs choisis.....	24
Tableau 8 : Evaluation par secteur d'entreprise	25
Tableau 9 : Coefficients d'importance de facteurs.....	25
Tableau 10 : Moyennes calculés pour chaque ERP	25
Tableau 12 : Historique des versions d'Odoo.....	38
Tableau 13 : Fiche technique d'Odoo.....	40

Introduction générale

Le présent document est le fruit d'un travail qui s'inscrit dans le cadre du projet de fin d'étude effectuée au sein de la société GPC Mohammedia en vue d'obtenir le master de la Faculté des Sciences et Techniques Fès.

En effet, la période du stage est une étape très importante dans le processus de formation, qui enrichit les connaissances et surtout qui aide à découvrir de plus près la vie professionnelle.

Durant ce projet, notre mission dans un premier temps est de délimiter les besoins de la société. Après une analyse approfondie de la problématique, nous avons réalisé une étude comparative entre les ERPs open source afin de choisir le mieux adapté à notre cas, après, nous avons élaboré les différents diagrammes. Ensuite, nous avons abordé la phase de la mise en œuvre et de l'implémentation de la solution. La dernière étape a fait l'objet du déploiement des tests et de validation.

Pour bien mener ce projet, nous avons choisi de suivre un cycle de développement en Y (2TUP), qui est plus adapté aux nouveaux projets, elle permet aussi de réagir avec une grande vitesse en cas de panne, et elle est compatible avec toute taille de projet.

Durant une période de stage allant du 1 février au 30 juillet 2017, nous avons réussi à élaborer jusqu'à maintenant 3 grandes parties :

La première partie définit le contexte général du projet en présentant l'organigramme d'accueil et en définissant la problématique du projet ainsi que la solution proposée.

Dans la deuxième partie, nous présenterons l'analyse fonctionnelle du projet en décrivant les fonctionnalités du système ainsi que l'étude conceptuelle qui constitue les différents diagrammes UML.

La troisième partie sera consacrée aux outils et langages de développement utilisés, à la réalisation du projet et la présentation de la solution.

Enfin, une conclusion générale et des perspectives de ce travail seront citées.

Chapitre 1

Cadrage du projet

I. Introduction

Dans ce chapitre nous vous présenterons l'organisme d'accueil ou nous avons effectué notre stage de projet de fin d'études, ensuite nous allons enchaîner avec une initiation de notre sujet, et ce en vous présentant une étude de l'existant, la problématique, et l'objectif du projet, choses qui permettront de vous situer plus et vous mettre au clair du besoin exprimé par la DSI de GPC. Ensuite un passage vers les besoins fonctionnels et non fonctionnels, pour mieux expliquer les besoins définis et le travail qui a été demandé.

Enfin, nous vous présenterons la méthode que nous avons utilisée pour conduire notre projet. Nous y présenterons aussi un diagramme de Gantt qui décrit l'ordonnancement plus la visualisation dans le temps des diverses tâches composant notre projet.

II. Présentation de GPC

GPC est une société consacrée à la fabrication de tous les types d'emballages en carton ondulé, filiale du groupe **YNNA HOLDING**, GPC a été initialement créée pour approvisionner les différentes sociétés du groupe.

GPC s'est très vite hissée parmi les grands concurrents du secteur, grâce au noyau de sa stratégie est la qualité de ses produits.

Principal fournisseur des sociétés industrielles et agricoles, GPC mise sur la proximité de ses usines pour mieux servir ses clients, un investissement de 500 Millions de Dirhams pour GPC Mohammedia.

GPC Mohammedia a été inaugurée en Août 2005, se trouve au cœur de la première zone industrielle du pays, et à proximité du plus grand port maritime d'Afrique du nord, produit jusqu'à 50 000 Tonnes de capacité annuelle, l'unité la plus grande (40.000 m²) et la plus sophistiquée de l'Afrique. Fournisseur des plus grandes marques, l'entreprise fabrique et commercialise différents types d'emballages : caisses américaines, plateaux, barquettes, boîtes pliantes ...

Elle est d'ailleurs la première société du Papier et Carton ondulé au Maroc à être certifiée ISO 9001 en décembre 2003. La modernité de son équipement, le dynamisme de son management et son personnel hautement qualifié font de GPC un challenger redouté du secteur de l'emballage carton au Maroc.

Reconnu par son expertise dans les secteurs industriels (huiles, sucres, boissons, produits laitiers, céramique, textile, cuir, électroménager, fruits et légumes, etc.)

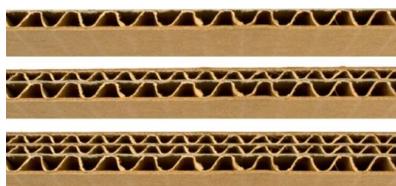


Figure 1 : Carton ondulé de GPC

1. Fiche signalétique

La fiche signalétique présentée dans le tableau 1 regroupe l'ensemble des informations sur l'entreprise GPC Carton.

Raison sociale	Gharb Papier et Carton
Forme juridique	Société Anonyme S.A
Capital social	180 000 000 dhs
Principaux actionnaire	YNNA Holding, Mr. Miloud CHAABI
Effectifs	Entre 500 et 1000 Dont 50 cadres
Activités	Conception, Fabrication, Commercialisation de solutions d'emballages en carton ondulé
Adresse	Route côtière 111-28800 Mohammedia

Tableau 1 : Fiche signalétique de GPC

2. Organigramme de GPC Mohammedia

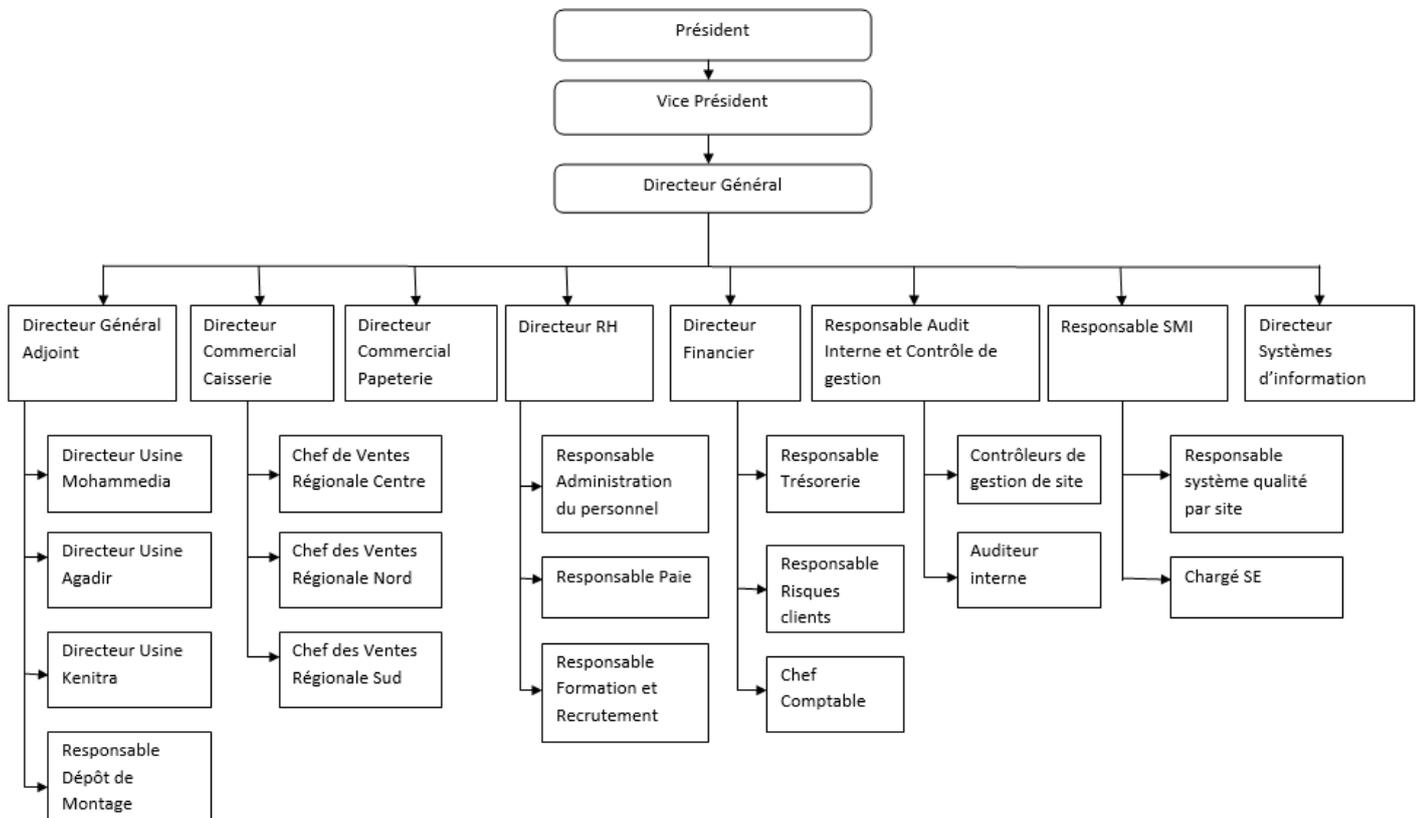


Figure 2: Organigramme de GPC

3. Organisation de l'usine

La figure 4, représente de façon schématique l'organisation de l'usine de la **GPC Mohammedia** afin de se familiariser davantage avec le milieu du travail et ainsi connaître les différents parties qui constituent cette usine et qui participent à la fabrication du carton ondulé et donc de l'emballage.

Comme décrit ci-dessous, l'usine comprend un magasin de matière première, une chaudière et une amidonnière qui représentent l'alimentation de l'onduleuse, ensuite la zone logique ASCOR, la zone de transformation puis la partie Finition et Expédition.

L'usine est également dotée d'un magasin de la matière première, magasin de pièces de rechange, un service de préparation des clichés et un autre pour la préparation des formes de découpage, une station d'encre et une Sheat-Ligne pour les commandes qui n'nécessitent pas de transformation.

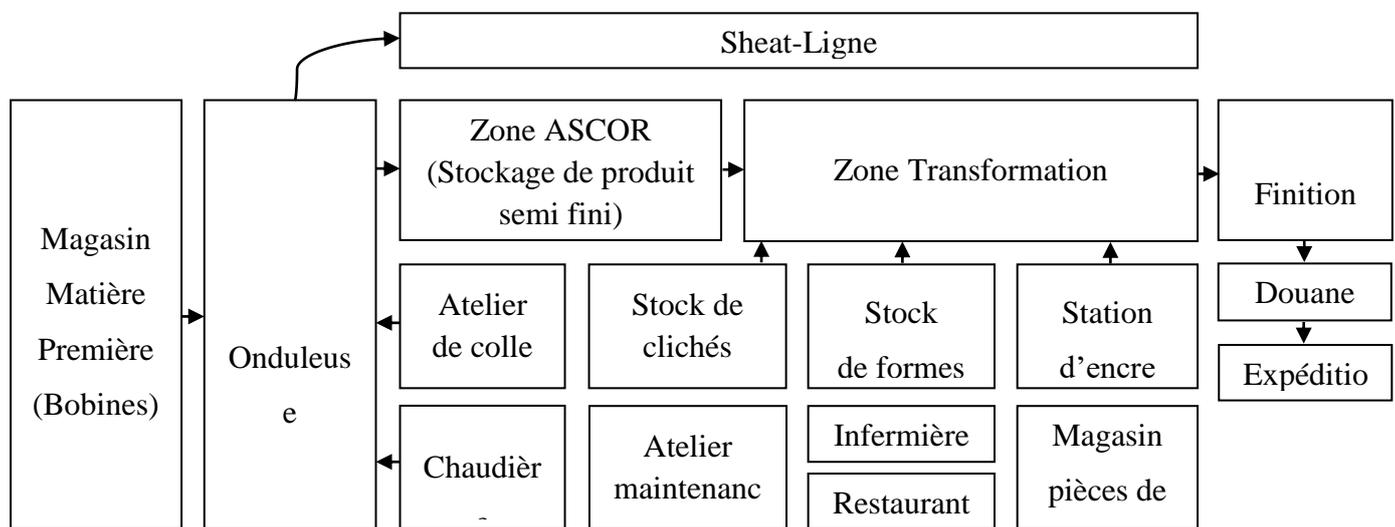


Figure 3 : Organisation de l'usine GPC Mohammedia

III. Processus de production de l'emballage en carton ondulé

La production de l'emballage en carton ondulé passe par plusieurs étapes :

1. Etude de la commande

A la réception de la commande, le bureau d'études (BE) et le commercial se chargent d'établir une étude précise de la commande via un questionnaire rempli par le client, puis le BE se charge de créer une fiche produit (FP) puis il pilote la réalisation des outillages nécessaires à la fabrication de cette commande (type de papier, forme de découpe, cliché d'impression, ...) et qui répondent aux exigences des clients, et en se basant soit sur :

- Le modèle fourni par le client
- Le produit à emballer (dimension, forme, poids ...)
- Le cahier de charges

Le BE joue un rôle très important dans la conclusion des ventes, vu sa mission de concevoir de nouveaux emballages, de reproduire des échantillons conformes au modèle.

Le commercial se base incontournable de l'estimation du cout de l'emballage et du calcul du prix à transmettre au client.

2. Planification et programmation de la commande

Ce service a pour rôle d'optimiser l'utilisation des moyens de production pour la fabrication des produits dans les meilleurs délais.

Après l'établissement de la FP et la réalisation des outillages de la production par le BE et la confirmation de la commande par le commercial. Le service planning et ordonnancement prépare un ordre de fabrication (OF) en trois copies (fabrication, douane, expédition).

Les OF sont rassemblés pour élaborer des fiches amalgames en respectant les critères suivants :

- Même type de cannelure
- Même type de colle
- Même composition
- Même laize de bobine

3. Réception de la matière première

Les matières premières utilisées pour la fabrication de l'emballage en carton sont les bobines de carton à différents laizes et à différents compositions.

Couverture (Interne et Externe)	Kraft Liner	Test Liner
	White-Top	Test Blanchi
Cannelure	Mi chimique	Cannelure Recyclée
	Fluting	
	Nouveau Fluting	

Tableau 2 : Les types des papiers



Figure 4: Stock de bobines



Figure 6: Identification bobine



Figure 5: Les types de papier

4. Fabrication du carton ondulé

❖ Vaporisation

GPC s'approvisionne en vapeur grâce à deux chaudières (figure 7) d'une capacité de 12 m³ et de pression de 13 bars. Les deux chaudières fonctionnent à tour de rôle chaque semaine. Elles sont alimentées en fuel, propane, air et en eau stérilisée grâce à un adoucisseur afin d'éviter la formation du calcaire. Cette vapeur permet de chauffer les cylindres de l'onduleuse et donc de réduire l'humidité du carton.



Figure 7: Chaudière de capacité 13 bar

❖ Colle

Le collage du papier se fait à partir d'une colle à base d'amidon du maïs (Figure9), d'autres composants rentrent dans la fabrication de la colle à savoir : l'eau, la soude caustique *NAOH*, le borax decahydrate et le fullrez.

- La capacité de l'agitateur : 1 tonne.
- Le temps de préparation : 35 minutes.
- Quantité de préparation : dépend du besoin.
- Stockage : se fait grâce à 4 tubes de stockages d'une capacité d'environ 1.2 m³ chacun, ces tubes sont reliés à l'onduleuse afin d'alimenter cette dernière en colle.

Finalement, on obtient soit une colle qui résiste à l'humidité (RH) ou alors une colle normal (NR).



Figure 8: Amidon du maïs

❖ Ondulation

L'ondulation du carton se fait par l'onduleuse BHS (Figure 10), qui est un multi-bloc de laize de 2500mm destiné à transformer le papier en plaque de carton ondulé (Figure 12).



Figure 9: Onduleuse BHS - 2500mm



Figure 11: Alimentation de l'onduleuse avec une bobine

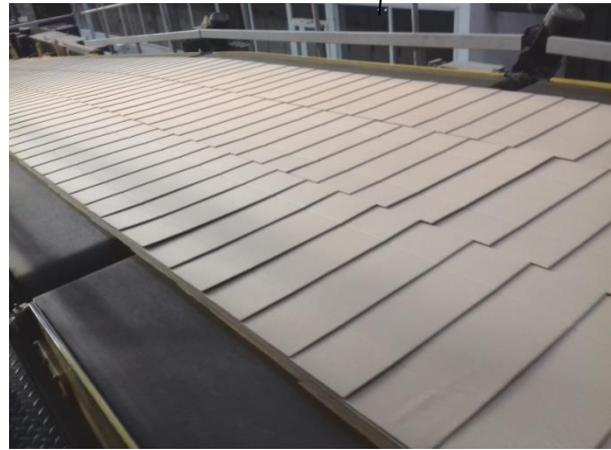


Figure 10: Plaques de carton ondulé sortent de l'onduleuse

Le principe de fonctionnement de l'Onduleuse est modélisé suivant la figure ci-dessous

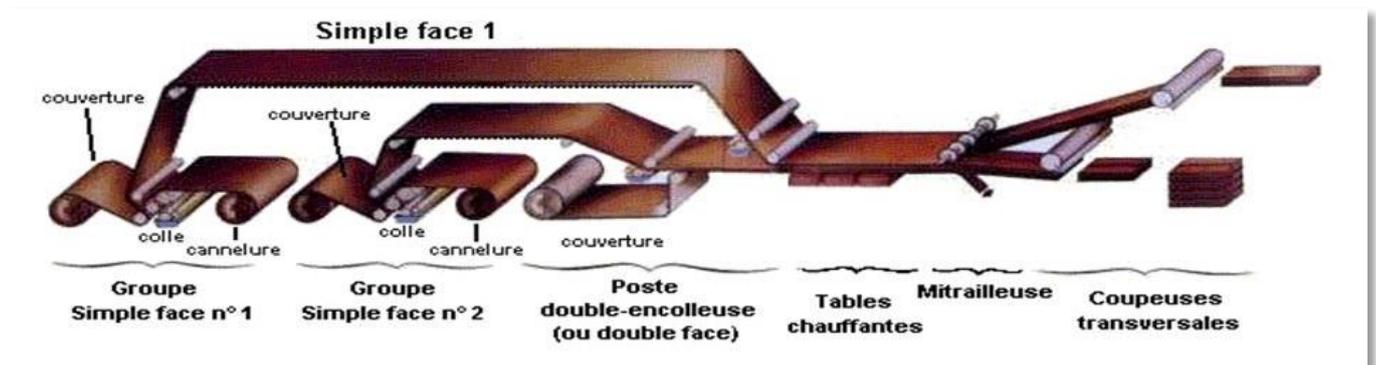


Figure 12: Principe de fonctionnement de l'onduleuse

5. Passage du carton ondulé à la transformation

A la sortie de l'onduleuse, les plaques sont stockés dans l'ASCOR, c'est la zone logistique qui permet de déplacer le produit semi-fini de l'onduleuse jusqu'aux machines de transformation.

❖ Margeur

La marge est la première fonction de toute machine de transformation. Elle peut être assurée, soit manuellement, soit à l'aide d'un dispositif automatique. Le rôle du Margeur est de positionner les plaques d'une même pile et de les engager individuellement dans la machine.

Il existe trois types:

- Margeur en courroie
- Margeur en ventouse
- Margeur en galets



Figure 13: Margeur



Figure 14: Taquage latéral à l'introducteur avec soufflerie

❖ Groupe imprimeur

L'opération d'impression est le plus souvent réalisée sur un (ou des) module(s) d'impression. Le but est de reproduire directement sur la face extérieure de l'emballage, un graphisme en une ou plusieurs couleurs.

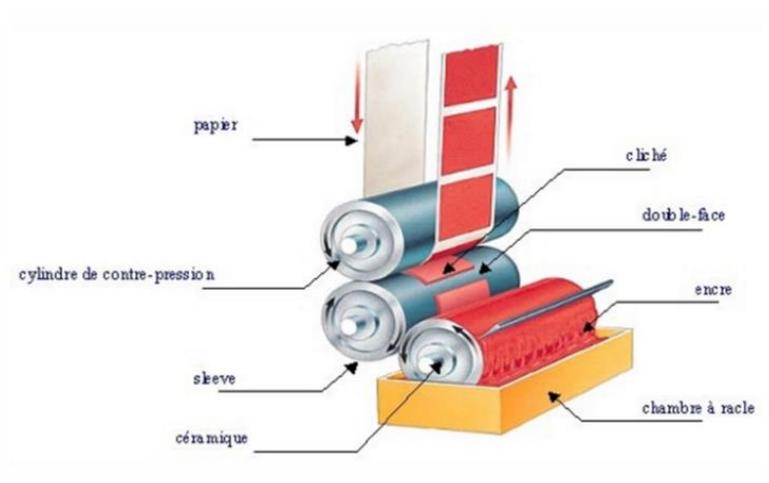


Figure 15: Groupe imprimeur (flexo)

❖ Slotter

La fonction du Slotter est de découper en un seul passage la plaque de carton suivant la forme de l'emballage souhaité (patte, encoches, rabats,...), et tracer le carton selon les lignes de pliage formant les dièdres de la caisse. Ces deux opérations sont toujours associées.

❖ Découpeur

Sa fonction est de réaliser sur l'emballage et en un seul passage les formes rotatives souhaitées. Le carton, après impression, passe entre une forme (coquille) et une contrepartie (caoutchouc).



Figure 16: Le découpeur

❖ Plieuse-Colleuse

La plaque imprimée, découpée et rainée doit être rassemblée, c'est-à-dire, ses deux extrémités doivent être assemblées de manière à ce qu'elle soit stockée et transportée à plat et mise en volume lors de l'utilisation par simple manipulation manuelle ou automatique. Pour cela, les deux panneaux extrêmes sont pliés l'un vers l'autre, puis solidarisés sur la même machine par :

- Collage, le plus souvent
- Agrafage
- Collage et agrafage

❖ Compteur, Ejecteur et ficelleuse

Les emballages empilés par paquets (Compteur Ejecteur) sont ficelés. Les paquets sont ensuite dirigés vers la palettisation. Il permet de compter les emballages en carton, une fois arrivé au nombre de paquet souhaité, il les éjecte pour qu'elles soient ficelées.

IV. Etude de l'existant – Problématique

1. Etude de l'existant

Dans le cadre de la mise à niveau du système d'information, et des processus métier GPC a décidé de remplacer les ERPs existents par SAP à fin de profiter de bonnes pratiques métier du logiciel et de la consolidation des bases de données pour une réactivité de prise de décision pour les managers.

 Pour ce faire, un investissement d'environ 10 millions de dirhams a été engagé pour couvrir la mise en place des modules FI, CO, MM et SD (Finance, Contrôle de gestion, Achat, Stock et Vente)

Cependant l'étude ne couvre pas la mise en place du module Production qui reste un processus spécifique au métier de l'entreprise et géré par le logiciel métier EMAPACK, ce qui reste toujours insuffisant pour couvrir la totalité des fonctions de l'entreprise.

Par contre, ce projet a permis de mieux gérer les services pour lequel les modules sont dédiés, tel que l'achat, finance, vente et contrôle de gestion.

2. Problématique

L'utilité des logiciels de production dans les sociétés est devenue primordiale, ils aident à définir un planning de production ce qui permet la bonne gestion des ressources de la société, et assurent donc une fluidité de passage des commandes.

La DSI de GPC a exprimé le besoin de mettre un nouveau logiciel de production suite à la fin de vie et la fin de la maintenance d'EMAPACK et après la mise en place de SAP.

Remplacer EMAPACK signifie reproduire le processus de production de GPC qui commence par le passage de commande, et il existe deux types de commandes, ceux qui sont déjà étudiés ou les nouvelles, c'est-à-dire qui n'ont jamais été étudiés.

Comme décrit à la figure 18, les nouvelles commandes qui n'ont jamais été étudiées passent par le bureau d'étude afin de spécifier les différentes caractéristiques de cette commande : type de papier nécessaire, laize de cannelure, dimensions intérieures, couleurs d'impression, en suite les machines adéquates à la commande, la ligne de production (la gamme), et ainsi le type de palette convenable.

A la fin de cette étude, le bureau d'étude regroupe tous ces informations dans une fiche produit, avec un échantillon de modèle, et l'envoie au commercial pour les valider avec le client.

Si le client est satisfait, le commercial lance au bureau de planification et ordonnancement la commande avec la quantité demandée, et la date de livraison.

Lors du lancement de la commande, le commercial doit poursuivre sa commande et savoir son état d'avancement afin de renseigner le client sur l'état d'avancement de la commande, chose qui n'existe pas pour le moment.

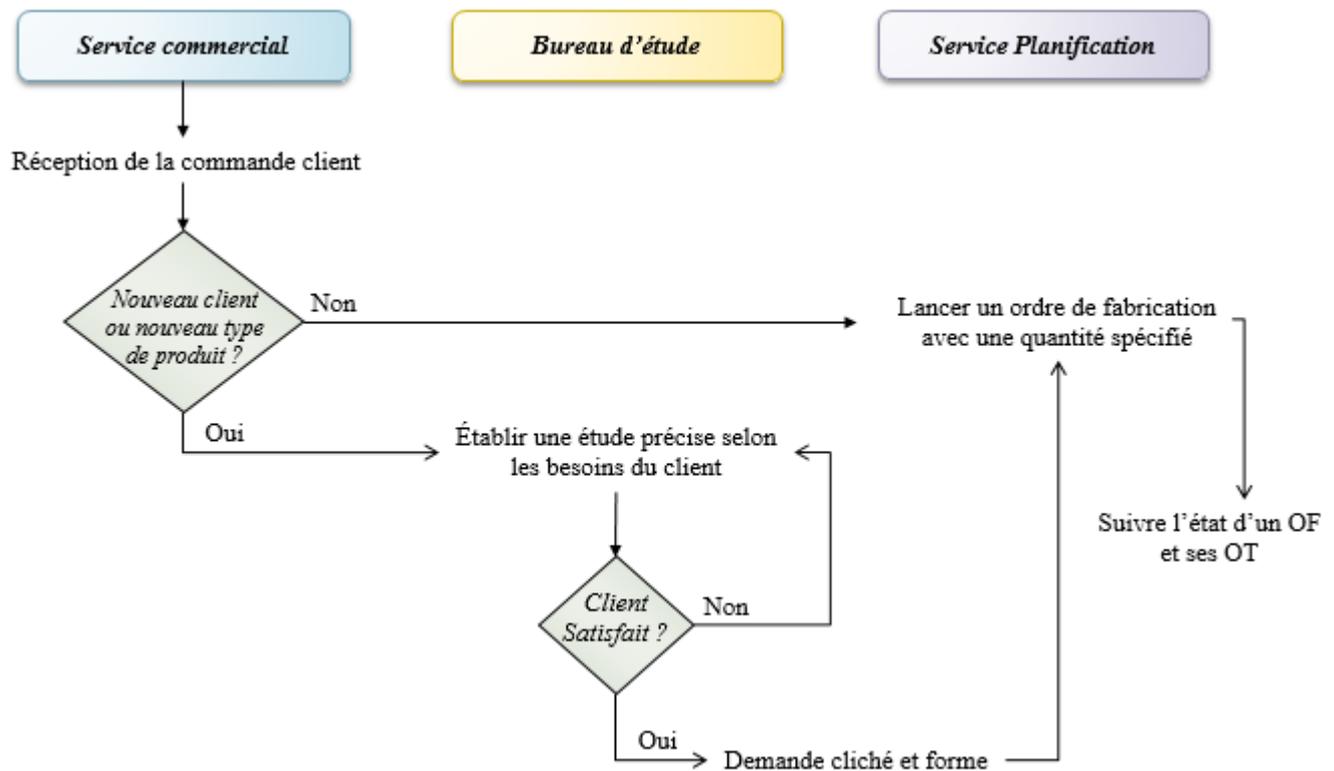


Figure 17 : Processus de validation d'une commande

V. Capture des besoins

1. Besoins fonctionnels

Avant de proposer une solution, il faut d'emblée déterminer le besoin du client afin de répondre à la demande de la DSI d'une manière satisfaisante. Pour réussir notre mission et éviter toute sorte de malentendu entre nous et le client, il nous a apparu primordial de tracer les objectifs en évidence sans laisser aucune ambiguïté.

La solution proposée doit pouvoir traiter les volets suivants :

- La gestion des utilisateurs
- La gestion des groupes
- La gestion des droits d'accès
- La gestion des machines
- La gestion des articles
- La gestion des ordres de fabrication
- La gestion des ordres de travail

2. Besoins techniques

Les besoins non fonctionnels décrivent les objectifs liés aux performances du système et aux contraintes de son environnement. Ses exigences techniques sont souvent exprimées sous forme d'objectifs spécifiques que doit atteindre le système.

- **Sécurité** : Chaque utilisateur, pour accéder à l'application, est obligé de s'authentifier par un nom d'utilisateur et un mot de passe. Il ne pourra accéder qu'aux pages qui lui sont permises par son profil ou les droits d'accès qui lui sont affectés par l'administrateur.
- **La maintenabilité** : le code doit être compréhensible par simple lecture, notamment en respectant les règles qu'Odoo a suivies, et en y ajoutant des commentaires pour faciliter la compréhension des modifications ajoutées.
- **Evolutivité** : l'ERP choisi doit avoir une grande communauté pour garantir une continuité d'évolution du système et plus d'aide.
- **Capacité fonctionnelle et convivialité** : les composants développés doivent respecter les spécifications fournis par la DSI. Le système doit être facilement paramétrable et disposer d'interfaces plus paramétré selon le besoin.
- **Fiabilité** : Le logiciel doit maintenir son niveau de service et de fonctionnement.

VI. Choix de la méthodologie de conception

Avant d'adopter une méthode, il faut d'abord faire une comparaison entre les différentes méthodes existantes, voir les points forts et les points faibles de chacune, puis déterminer celle qui va mieux dans le contexte du projet. Ci-dessous un tableau qui résume cette comparaison.

Méthode	Description	Points forts	Points faibles
<i>Rational Unified Process (RUP)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Méthodologie centrée sur l'architecture et couplée aux diagrammes UML - Concerne des projets de +10 personnes - Processus complet assisté par des outils exhaustifs 	<ul style="list-style-type: none"> - Itératif - Spécifie le dialogue entre les différents intervenants du projet : les livrables, plannings et prototypes... - Propose des modèles de documents, et des canevas pour des projets types - Rôles bien définis, modélisation 	<ul style="list-style-type: none"> - Coûteux à personnaliser - Très axé processus, au détriment du développement - Lourd, largement étendu, il peut être difficile à mettre en œuvre de façon spécifique - Convient pour les grands projets qui génèrent beaucoup de documentation
<i>eXtreme Programming (XP)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Développement guidé par les besoins du client - Equipes réduites, centrées sur les développeurs 	<ul style="list-style-type: none"> - Itératif - Simple à mettre en œuvre - Laisse une large place aux aspects techniques - Builds journaliers - Amélioration constante adaptation aux modifications 	<ul style="list-style-type: none"> - Ne couvre pas les phases en amont et en aval du développement - Assez flou dans sa mise en œuvre : quels intervenants ? Quels livrables ? - Focalisé sur l'aspect individuel du développement, au détriment d'une vue globale et des pratiques de management ou de formalisation.
<i>Two Track Unified Process (2TUP)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Articulé autour de l'architecture - Cycle de développement en Y - Convient aux projets de toutes tailles 	<ul style="list-style-type: none"> - Itératif, laisse une large partie à la technologie et à la gestion du risque - Définit les profils des intervenants, les livrables, les prototypes 	<ul style="list-style-type: none"> - Superficiel sur les phases en amont et en aval du développement - Aucune proposition de document type

Tableau 3 : Comparaison des méthodes de développement

VII. Définition et choix de la méthode de gestion de projet - 2TUP

2TUP (2 Tracks Unified Process), ou T2UP, est un processus de développement logiciel qui met en œuvre la méthode du processus Unifié.

Cette méthode est adoptée par la DSI de GPC dans le développement des solutions, chose qui nous a aussi imposé son utilisation lors de notre projet.

Le 2TUP propose un cycle de développement en Y (figure 19), qui dissocie les aspects techniques des aspects fonctionnels. Il commence par une étude préliminaire qui consiste essentiellement à identifier les acteurs qui vont interagir avec le système à construire, les messages qu'échangent les acteurs et le système, à produire le cahier des charges et à modéliser le contexte (le système est une boîte noire, les acteurs l'entourent et sont reliés à lui, sur l'axe qui lie un acteur au système on met les messages que les deux s'échangent avec le sens).

Le processus s'articule ensuite autour de trois phases essentielles :

Une branche fonctionnelle :

- Capture des besoins fonctionnels, qui produit un modèle des besoins focalisé sur le métier des utilisateurs. Elle qualifie au plus tôt le risque de produire un système inadapté aux utilisateurs.
- Analyse, qui consiste à étudier précisément la spécification fonctionnelle de manière à obtenir une idée de ce que va réaliser le système en terme de métier.

Une branche technique :

- Capture des besoins techniques, qui recense toutes les contraintes et les choix Dimensionnant la conception du système.
- Conception générique, qui définit ensuite les composants nécessaires à la conception de l'architecture technique. Elle a pour objectif d'uniformiser et de réutiliser les mêmes mécanismes pour tout un système. L'architecture technique construit le squelette du système informatique et écarte la plupart des risques du niveau technique.
- Conception préliminaire, qui représente une étape délicate, car elle intègre le modèle d'analyse fonctionnelle dans l'architecture technique de manière à tracer la cartographie des composants du système à développer.
- Conception détaillée, qui étudie ensuite comment réaliser chaque composant.
- Codage, qui produit ses composants et teste au fur et à mesure les unités de code réalisées.
- Recette, qui consiste enfin à valider les fonctionnalités du système développé.
- Capitalise un savoir-faire technique et/ou des contraintes techniques. Les techniques développées pour le système le sont indépendamment des fonctions à réaliser.

Une phase de réalisation :

- Consiste à réunir les deux branches, permettant de mener une conception applicative et enfin la livraison d'une solution adaptée aux besoins.

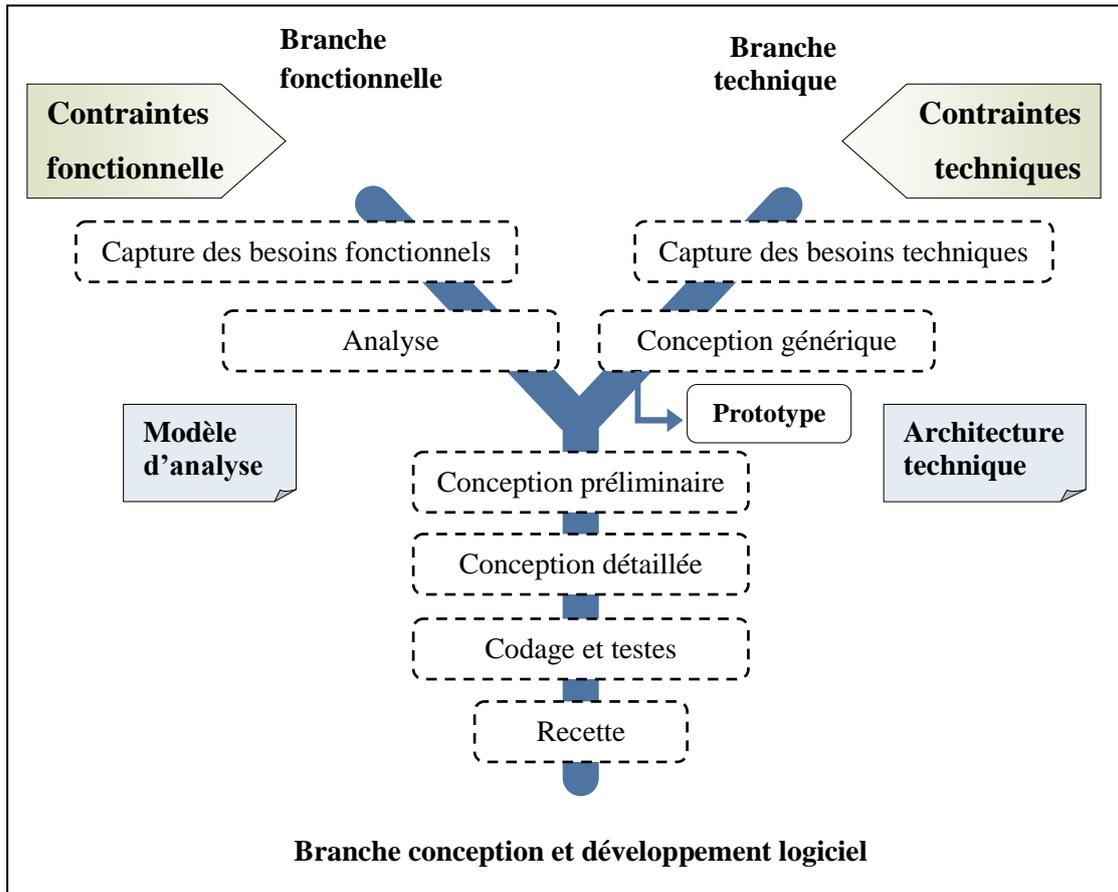


Figure 18 : Cycle de développement en Y

VIII. Pilotage du projet

1. Définition du diagramme de GANTT

Le diagramme de Gantt est un outil utilisé en ordonnancement et en gestion de projet et permettant de visualiser dans le temps les diverses tâches composant un projet. Il s'agit d'une représentation d'un graphe connexe, value et orienté, qui permet de représenter graphiquement l'avancement du projet.

2. Diagramme de GANTT

GANTT project			
	Nom	Date de début	Date de fin
☿	• Prise de contact	01/02/17	02/02/17
	• Tournée de sécurité	01/02/17	01/02/17
	• Formation de sécurité	02/02/17	02/02/17
☿	• Procédé de fabrication	03/02/17	15/02/17
	• Bureau d'étude	03/02/17	03/02/17
	• Service de planification	06/02/17	06/02/17
	• Magasin des bobines, Chaudière et Amidonnière	07/02/17	07/02/17
	• L'onduleuse	08/02/17	08/02/17
	• La transformtion	09/02/17	09/02/17
	• La douane et l'expédition des commandes	10/02/17	10/02/17
	• Livraison du procédé de fabrication	13/02/17	15/02/17
	• Etude comparative des ERPs	03/02/17	15/02/17
☿	• Besoins fonctionnels	16/02/17	06/03/17
	• Capture des besoins	16/02/17	21/02/17
	• Redaction du cahier des charges	22/02/17	03/03/17
	• Livraison du cahier des charges	06/03/17	06/03/17
☿	• Analyse fonctionnelle	07/03/17	14/03/17
	• Définition des spécifications fonctionnelles	07/03/17	14/03/17
☿	• Etude technique	13/03/17	04/04/17
	• Auto-formation en Python	13/03/17	17/03/17
	• Formation en EMAPACK	20/03/17	23/03/17
	• Découverte du module "Gestion de Production" en ODOO	24/03/17	04/04/17
	• Conception	05/04/17	21/04/17
	• Elaboration de la solution	24/04/17	01/06/17
	• Redaction du rapport	01/03/17	02/06/17

Figure 19 : Listes des taches de projet

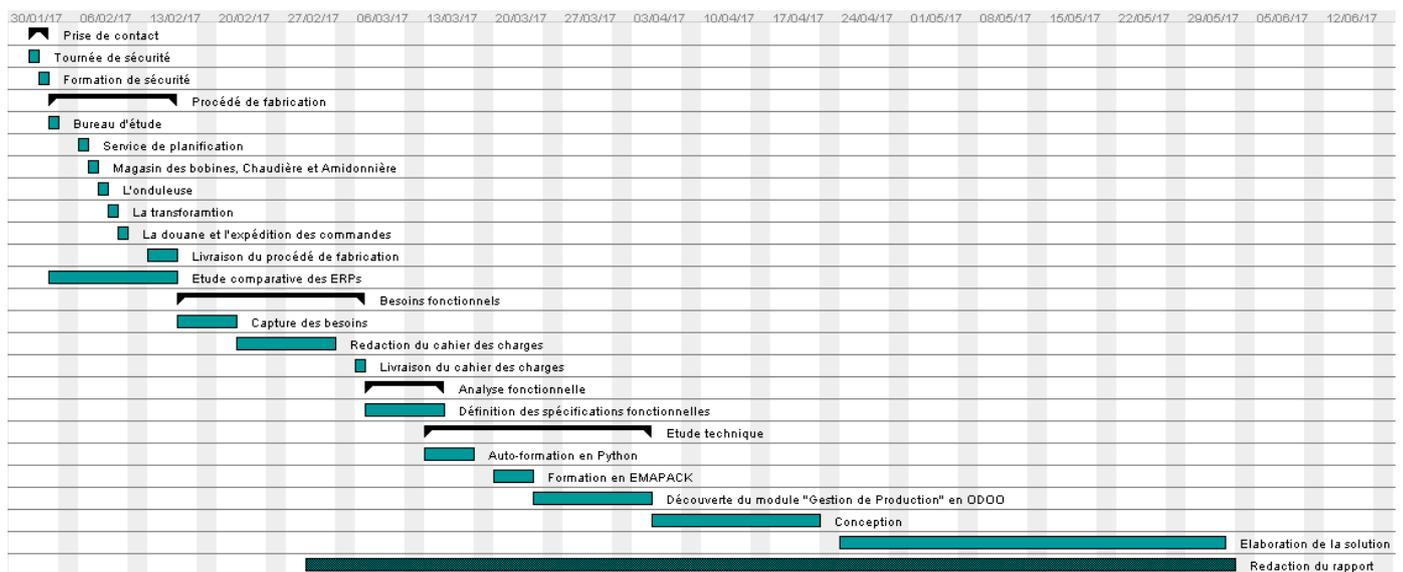


Figure 20 : Diagramme de GANTT

IX. Conclusion

A travers ce chapitre, nous avons maintenant une idée sur la société GPC Mohammedia avec son activité, la répartition des responsables, nous avons aussi une idée de la problématique du sujet et l'objectif a réalisé, ce qui vous permettra de suivre les prochaine étapes avec plus d'idée et de clarté. Nous vous avons présenté aussi les besoins fonctionnels et non fonctionnels, la méthode de travail adoptée et le diagramme de Gantt.

Chapitre 2

Etude comparative des progiciels de gestion
intégrée (ERPs)

I. Introduction

Dans ce chapitre, on va évaluer les solutions de gestion intégrée (ERPs) qui existent dans le marché, afin de choisir un ERP de préférence Open source, alors on va faire une étude comparative basant sur une norme ISO, l'ERP choisi doit être adéquat aux besoins de l'entreprise.

II. Etude comparative des ERPs

1. Les progiciels de gestion intégrée

Les entreprises d'aujourd'hui doivent rationaliser leur pilotage vu l'évolution progressive et la compétitivité féroce du marché. Pour ce faire, l'utilisation d'un progiciel de gestion intégrée est une nécessité car il centralise, présente les données de façon pertinente et affecte les bons processus aux bons acteurs.

L'acronyme PGI signifie "Progiciel de Gestion Intégrée" traduit en anglais par Enterprise Resource Planning (ERP). ERP est le terme le plus couramment utilisé. Un ERP est un progiciel qui assure la gestion automatique de l'ensemble des processus d'une entreprise comme la gestion des ressources humaines, la gestion comptable, la gestion des ventes, l'approvisionnement, la production ou encore du e-commerce. Le principe fondateur d'un ERP est l'utilisation des applications informatiques correspondantes aux divers processus métiers de manière modulaire, en partageant une base de données unique et commune au sens logique. L'autre principe, qui caractérise un ERP, est l'usage de ce qu'on appelle un moteur de Workflow. Il permet d'acheminer une donnée qui est enregistrée dans le système d'information(SI), vers les autres modules qui en ont besoin.

2. Pourquoi un ERP Open Source ?

D'une manière générale, en utilisant un produit open source, on peut s'attendre à des économies de licence en installant un ERP open source. En effet, l'ERP étant un progiciel complexe, les coûts d'intégration et de maintenance représente le coût total de possession de l'ERP. Ainsi, l'économie d'une licence propriétaire représenterait entre 25% et 50% du coût total d'implémentation d'un ERP.

Par ailleurs, les solutions open source arrivent à leur maturité. Ce qui fait, les petites et moyennes entreprises (PME) et les très petites entreprises (TPE) peuvent disposer d'un outil de gestion complet au meilleur coût en leur apportant rapidement un vrai bénéfice en termes de compétitivité.

3. Les critères d'évaluation

Afin d'évaluer la qualité d'un logiciel, nous allons nous référer à la norme ISO 9126, "Technologies de l'Information : Qualité des produits logiciels", qui décrit une série de caractéristiques qualité d'un produit

logiciel qui peuvent être utilisées pour spécifier les exigences fonctionnelles et non fonctionnelles des utilisateurs. Elle est composée de six facteurs principaux suivant :

❖ **Capacité fonctionnelle**

Est-ce que le logiciel répond aux besoins fonctionnels exprimés ?

C'est un facteur qui mesure l'adéquation des fonctionnalités du logiciel aux besoins prescrits des utilisateurs et sa possibilité d'interaction avec d'autres systèmes.

❖ **Fiabilité**

Est-ce que le logiciel maintient son niveau de service dans des conditions précises et pendant une période déterminée ?

C'est l'aptitude du logiciel à maintenir son niveau de service et de fonctionnement pendant une période déterminée.

❖ **Facilité d'utilisation**

Est-ce que le logiciel requiert peu d'effort à l'utilisation ?

Ce facteur évalue le degré d'utilisation du logiciel par les utilisateurs finaux. Ce degré révèle l'effort requis pour exploiter et comprendre les concepts logiques et fonctionnels.

❖ **Rendement / Efficacité**

Est-ce que le logiciel requiert un dimensionnement rentable et proportionné de la plate-forme d'hébergement en regard des autres exigences ?

Ce facteur mesure le rapport existant entre le niveau de service d'un logiciel, à savoir le temps de réponse de l'exécution des requêtes, et la quantité des ressources utilisées.

❖ **Maintenabilité**

Est-ce que le logiciel requiert peu d'effort à son évolution par rapport aux nouveaux besoins ?

C'est l'effort nécessaire pour faire des modifications de données et des tests, ce facteur permet en plus de mesurer la stabilité du logiciel.

❖ **Portabilité**

Ce facteur évalue la capacité du logiciel de fonctionner dans différents environnements et sa facilité de migration d'un système à un autre.

En se basant sur les facteurs d'évaluation précédents, nous allons entamer une étude comparative entre des logiciels Open source de grande renommée.

Pour ce faire, nous allons détailler les fonctionnalités métiers offertes par chaque ERP, puis nous allons évaluer les ERP selon chaque facteur pour enfin choisir le plus adéquat pour nos propres besoins. Notant que l'étude se base sur une échelle de six niveaux suivant :

- 0 : Pour mentionner l'inexistence de la fonction.
- 1 : Niveau faible.
- 2 : Niveau passable.
- 3 : Niveau moyen.
- 4 : Niveau bon.
- 5 : Niveau excellent.

4. Profil par capacité fonctionnelle

L'échelle fonctionnelle représente un facteur principal dans l'évaluation des différents ERPs choisis vu qu'elle permet de comparer les modules de gestion offerts par le progiciel et les modules précisés dans le cahier de charge de la société. Pour évaluer cette échelle, nous allons nous référer à une étude faite par Smile, le premier intégrateur Européen de l'Open Source.

Fonction Nom ERP	Achats	Ventes	Comptabilité	CRM	Production
OpenERP	4	4	4	4	4
ERP5	4	4	5	4	4
Adempiere	4	4	4	3	3
CompiereGPL	4	4	5	3	3

Tableau 4 : Evaluation des capacités fonctionnelles des ERPs choisis

OpenERP et ERP5 mènent à bien cette manche et l'emportent sur Adempiere et Compiere. Donc jusqu'à présent ils restent nos deux favoris dans notre quête vu qu'ils ont obtenu de bons résultats dans notre fonction principale et dans les fonctions qui entourent la production aussi tel que l'achat, les ventes, la comptabilité et le CRM.

5. Profil par facteur de fiabilité et facilité d'utilisation

Pour la fiabilité, à part Compiere qui est très robuste, aucun des autres outils n'offre un degré de fiabilité parfait. La gestion des exceptions et des situations de blocage reste en somme peu satisfaisante en tenant en considération les exigences des utilisateurs. Cette faiblesse est due principalement au manque de maturité des outils open source par rapport au marché.

Par ailleurs, la facilité d'utilisation est un point fort d'OpenERP. En effet, l'apprentissage d'OpenERP est assez aisé, car il utilise une logique simple, intuitive et généralisée, contrairement aux autres ERPs. Cette

facilité d'utilisation est un point déterminant, car il est très sollicité à la fois par les utilisateurs simples et expérimentés. L'absence d'un manuel d'utilisateur pour Adempiere, Compiere et ERP5 est décevante pour quiconque veuille les tester ou les utiliser. Ceci n'est pas bien entendu le cas d'OpenERP.

Ce tableau résume l'évaluation de ces deux facteurs :

Nom ERP \ Facteur	Fiabilité	Facilité de l'utilisation
OpenERP	3	4
ERP5	3	3
Adempiere	3	3
CompiereGPL	4	3

Tableau 5 : Evaluation des facteurs de fiabilité et de facilité de l'utilisation

6. Profil par facteur de rendement

Afin de détailler ce facteur, on doit tout d'abord déterminer les ressources nécessaires pour le bon fonctionnement du progiciel puis son rendement.

L'architecture d'Adempiere est basée sur une JVM (Java Virtuelle Machine) et un serveur d'application JBOSS. Les transactions sont rapides tant que la puissance du son serveur augmente, donc le rendement dépend de cette puissance. Tandis qu'afin de faire tourner Compiere, il a besoin d'un serveur dédié à lui, de 2GO de RAM et d'un processeur puissant pour offrir le même service ce qui explique son faible rendement.

Pour ERP5, il ne demande pas de ressources énormes, un seul serveur de base est suffisant pour fournir des transactions rapides ce qui prouve son excellent rendement. Alors qu'OpenERP même s'il ne demande d'un serveur de base, les transactions sont lentes sur machine distante et rapides en local.

Nom ERP	Facteur rendement
OpenERP	3
ERP5	5
Adempiere	3
CompiereGPL	3

Tableau 6 : Evaluation du facteur de rendement des ERPs choisis

Selon ce facteur, Adempiere, Compiere et OpenERP sont à égalité. Si OpenERP permet une économie très remarquable en termes de ressources matérielles, les transactions effectuées par Adempiere ou Compiere sont plus rapides quand il s'agit d'utiliser des machines distantes. ERP5 est nettement plus rentable que les autres PGI ceci est dû au fait qu'il ne demande pas de ressources énormes pour faire tourner plusieurs postes clients.

7. Profil par facteur de maintenabilité

Les ERPs choisis sont tous développés selon l’approche orientée objet. Cette approche offre un accès rapide aux données et leurs dépendances, et par la suite une facilité de modification de données. En effet, les données dépendantes sont structurées dans un objet qui possède des méthodes qui lui donne la possibilité d’interagir avec les autres objets, par la suite avec d’autres données.

Par ailleurs, OpenERP est le plus stable. En effet, une nouvelle version stable est disponible chaque 6 à 8 mois.

Nom ERP	Facteur Maintenabilité
OpenERP	5
ERP5	4
Adempiere	4
CompiereGPL	4

Tableau 7 : Evaluation de facteur de maintenabilité des ERPs choisis

8. Profil par facteur de portabilité

Pour évaluer ce facteur il suffit de présenter les différents environnements sur lesquels les différents ERPs choisis peuvent fonctionner.

Adempiere peut tourner sur tous les systèmes d’exploitation et utilise les bases de données PostgreSQL et Oracle. OpenERP, quant à lui, supporte les systèmes d’exploitation Windows et Linux et PostgreSQL pour sa base de données. Pour CompiereGPL peut fonctionner sur tous les systèmes d’exploitation et fait appel à une base de données Oracle. Tandis pour ERP5, il est possible de l’installer sur RedHat mais aucune version Windows ne nous semble disponible selon nos recherches webographiques.

Nom ERP	Facteur Portabilité
OpenERP	4
ERP5	2
Adempiere	4
CompiereGPL	4

Tableau 8 : Evaluation de facteur de portabilité des ERPs choisis

9. Profil par secteur d’entreprise

Si on prend en considération les aptitudes fonctionnelles particulières des ERPs évaluées ainsi que d’autres caractéristiques comme le degré d’ouverture de l’éditeur, la qualité de finition, la complexité ou simplicité des extensions, on peut déduire un profil type d’utilisation, selon le secteur d’activité de la société.

Nom ERP	Secteur		
	Distribution	Service	Industrie
OpenERP	4	5	5
ERP5	4	4	4
Adempiere	5	3	3
Compiere	5	4	3

Tableau 9 : Evaluation par secteur d'entreprise

On remarque que pour les sociétés d'industrie comme GPC, OpenERP est le progiciel le plus adapté.

III. Analyse des résultats de l'étude comparative

Une analyse des résultats de l'étude s'avère indispensable afin de dégager les points favorisant d'un PGI par rapport aux autres quatre solutions. Cette analyse doit tenir en compte les contraintes imposées par l'environnement et les besoins de la société. Vu que la société nous exige un ordre d'importance des facteurs, nous les avons traduits en coefficients (tableau 9) pour calculer une moyenne de sélection d'ERP (tableau 10).

Facteur	Capacité fonctionnelle	Fiabilité	Facilité de l'utilisation	Rendement	Maintenabilité	Portabilité	
Coef	3	3	2	1	3	3	1 : Faible 2 : Moyen 3 : Important

Tableau 10 : Coefficients d'importance de facteurs

Nom ERP	Capacité fonctionnelle	Fiabilité	Facilité de l'utilisation	Rendement	Maintenabilité	Portabilité	Moyenne
OpenERP	4	3	4	3	5	4	9,83
ERP5	4	3	3	5	4	2	8,33
Adempiere	3	3	3	3	4	4	8,50
Compiere	3	4	3	3	4	4	9,00

Tableau 11 : Moyennes calculés pour chaque ERP

Après cette étude, il est clair que l'ERP qui répond à la majorité des fonctionnalités est celui dans la moyenne est supérieure, autrement dit la solution optimale dans notre cas est le progiciel de gestion intégrée OpenERP (Odoo).

IV. Conclusion

Après l'étude comparative des ERP effectué au deuxième chapitre, et après l'étude des besoins technique que doit remplir l'ERP à choisir, nous avons trouvé que la solution la plus adapté est d'utiliser l'OpenERP (ODOO) ce qui sollicite le choix de la DSI.

OpenERP(ODOO) offre plusieurs avantages au niveau du module de gestion de production qui répond aux besoins de la société. En effet, « ODOO » est un ERP open source, il est performant, stable, et très puissant pour la gestion des entreprises, il offre aussi plusieurs éléments par défaut qui sont utiles pour le besoin de la société, mais qui doivent quand même être paramétrés pour remplir les besoins demandés par la société. Notre objectif à présent est de paramétrer les fonctionnalités suivantes :

1. Les caractéristiques d'un Article
2. Les machines et les gammes
3. Le processus de production (Workflow)
4. Le séquençage des machines d'une gamme
5. La quantité produite réellement de chaque machine
6. Chaque conducteur ne consulte que ses ordres de travaux
7. Gestion des utilisateurs et ses droits d'accès

Ces paramétrages nécessiteront des modifications dans les éléments des interfaces (formulaires, schéma, list, kanban ...), et d'autres nécessiteront la modification des fonctions du code source du noyau.

Après ce chapitre nous allons passer à la présentation de la conception de la solution qui est une étape primordiale dans l'élaboration d'une solution.

Chapitre 3

Conception et technique utilisé

I. Introduction

Dans cette partie, on va modéliser les besoins du client avec le langage UML, suivi par une conception du fonctionnement du projet qui comporte une description du fonctionnement de la solution.

II. Conception de projet

1. UML

❖ Définition

Le langage de modélisation unifié, de l'anglais Unified Modeling Language (UML), est un langage de modélisation graphique à base de pictogrammes conçu pour fournir une méthode normalisée pour visualiser la conception d'un système. Il est couramment utilisé en développement logiciel et en conception orientée objet.

L'UML est le résultat de la fusion de précédents langages de modélisation objet : Booch, OMT, OOSE. Principalement issu des travaux de Grady Booch, James Rumbaugh et Ivar Jacobson, UML est à présent un standard adopté par l'Object Management Group (OMG).

❖ Les besoins

Concevoir une application est un processus qui peut être relativement complexe. En effet, lors de l'élaboration d'un projet, de nombreuses données, concept, processus métiers, acteurs et autres se mélangent et peuvent très vite donner le tournis. Afin d'y voir plus clair, on peut regrouper ces différents termes par familles et les organiser de façon à former un ensemble cohérent, fonctionnel et conforme aux parties en présence.

❖ La maîtrise d'œuvre

Pour les personnes qui conçoivent et réalisent un logiciel, maîtriser ce qu'il faut faire, ce que l'on a déjà fait et ce qu'il reste à faire est primordial. Cela regroupe la conception, la communication ainsi que la planification. La modélisation UML fournit un formalisme relativement simple à appréhender mais qui s'avère très puissant à l'utilisation. Il sert notamment de support à la réflexion en permettant de modéliser les interactions entre les différents utilisateurs et la solution logicielle. La plupart des documentations techniques et fonctionnelles peuvent ainsi voir leur lisibilité grandement améliorée grâce aux différents types de diagrammes supportés par UML.

2. Diagrammes des cas d'utilisation

Les diagrammes de cas d'utilisation modélisent un service rendu par le système utilisé afin de donner une vision globale du comportement fonctionnel d'un système logiciel. Il représente une séquence d'actions réalisée par le système.

Dans les figures qui suivent, nous présenterons les cas d'utilisation qui mettent en évidence les principales fonctionnalités de chaque acteur dans le système.

❖ Acteur Administrateur

L'administration complète du système est assurée par l'administrateur. Celui-ci se charge de gérer les groupes, contrôler l'accès des utilisateurs, gérer l'ensemble des fonctionnalités du système et d'ajouter des paramètres spécifiques.

Ceci est modélisé par le diagramme de cas d'utilisation suivant :

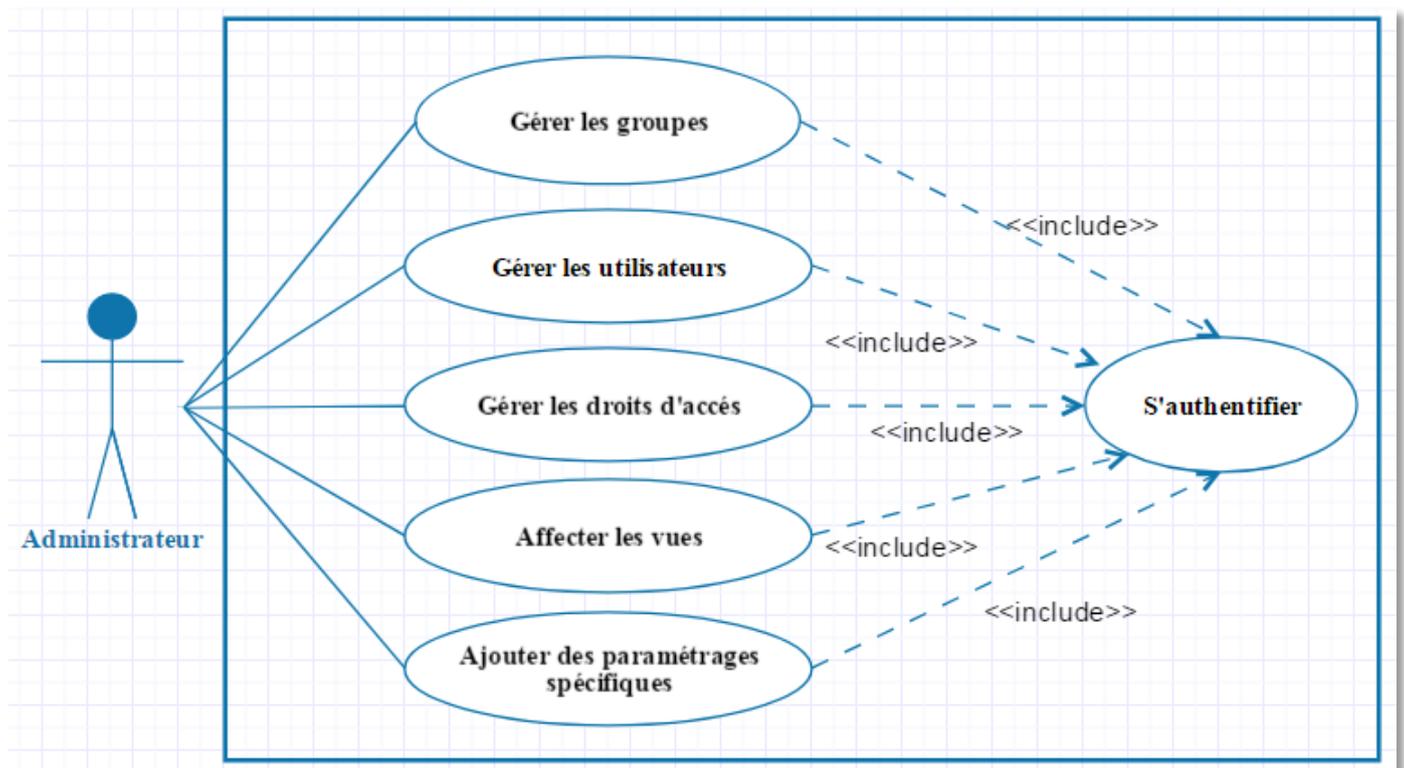


Figure 21 : Diagramme des cas d'utilisation Administration du système

❖ Acteur 'Conducteur'

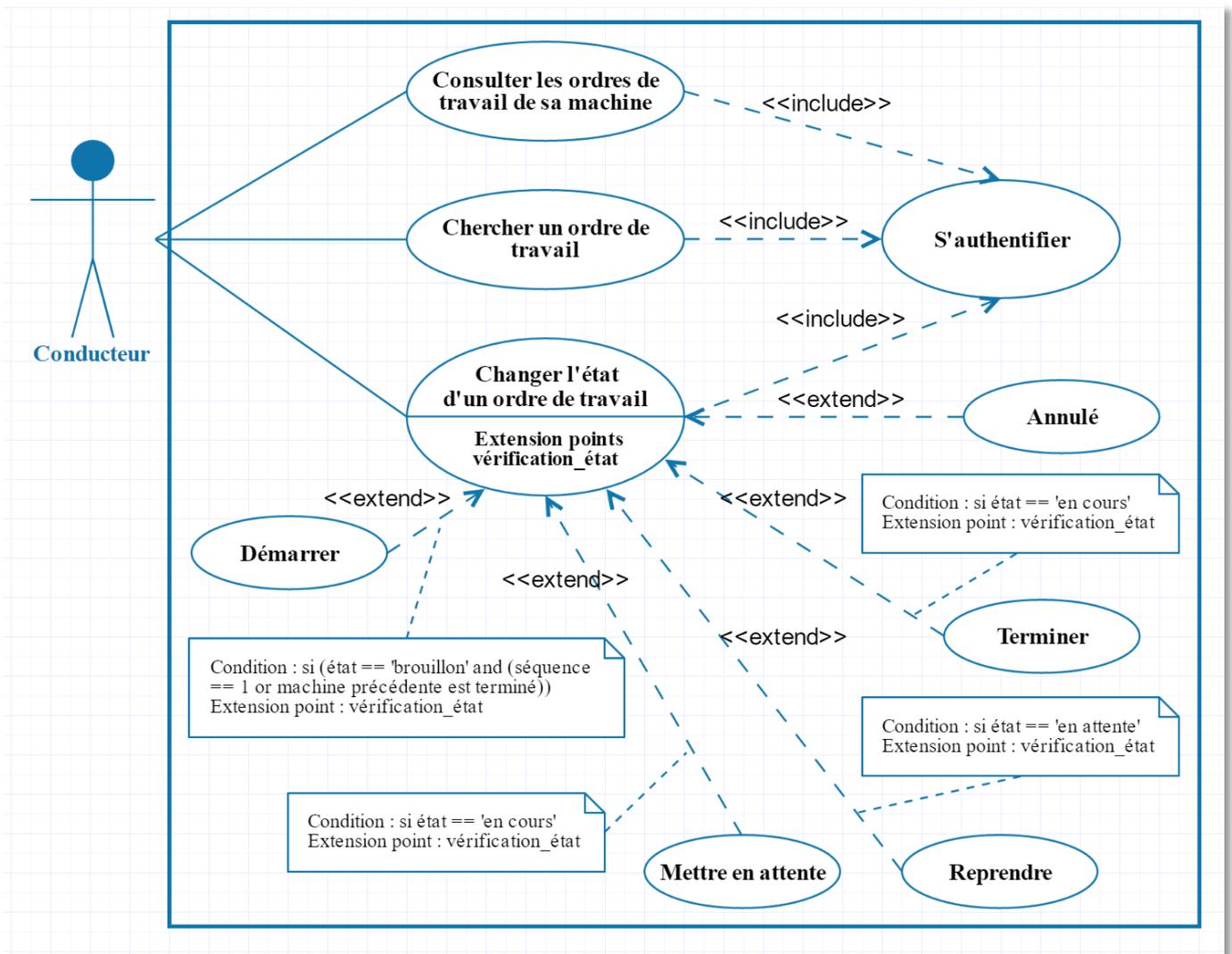


Figure 22 : Diagramme des cas d'utilisation Conducteur

L'acteur 'Conducteur' a pour rôle dans la société d'entretenir une machine en marche et de donner les détails du suivi d'une commande lors de son passage de sa machine.

Pour lui permettre de bien mené son travail, on lui a permis de consulter les ordres de travail qui lui sont dédié, de chercher un ordre de travail précis pour qu'il ne se perd pas au milieu des ordres de travail, et de modifier l'état d'un ordre de travail pour y entrer les détails et lui changer son état mais selon des conditions bien défini, et bien sûr avant d'accéder à toute ces fonctionnalités il doit s'authentifier en premier lieu.

❖ Acteur 'Planificateur'

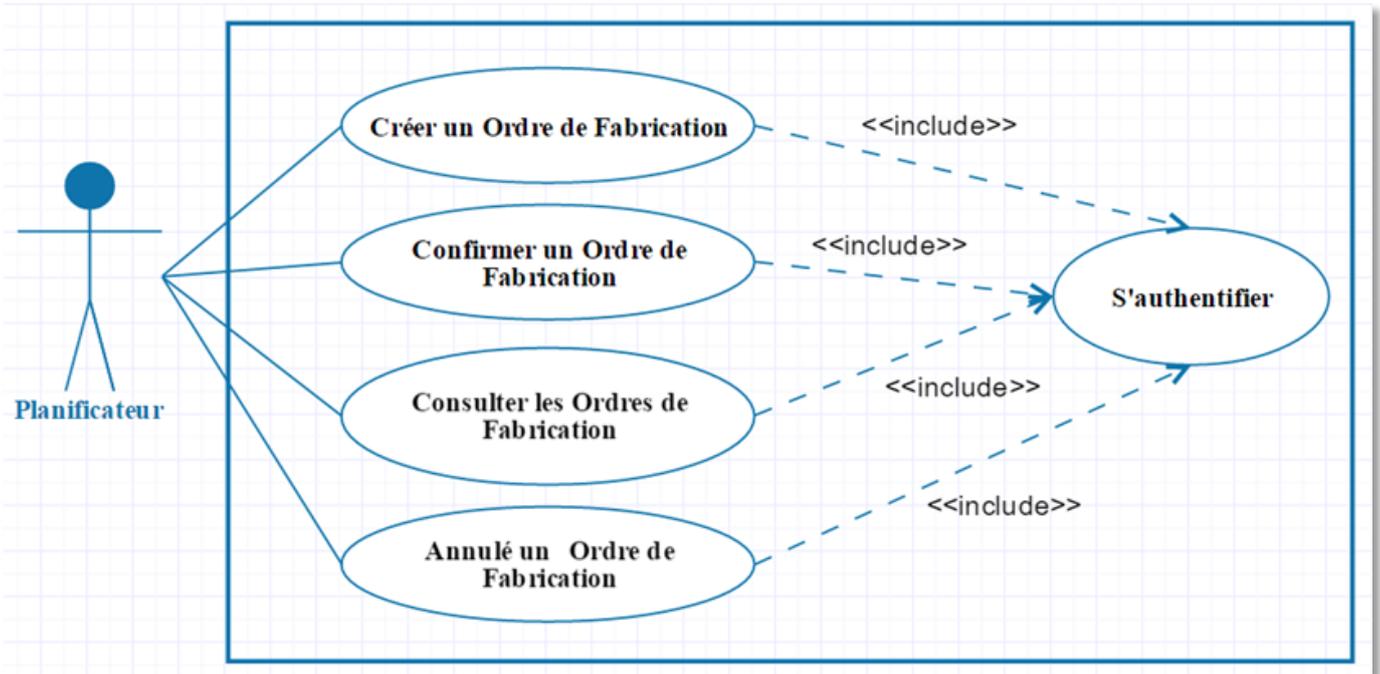


Figure 23 : Diagramme des cas d'utilisation Planificateur

L'acteur 'Planificateur' a pour rôle la création d'ordre de fabrication et de les planifier au fil du temps. Pour lui faciliter la tâche, on lui a permis de créer, consulter, confirmer et d'annulé un ordre de fabrication, ces actions lui permettrons de bien gérer ces ordres de fabrication, mais comme toujours il ne pourra accéder à ces propriétés qu'après son authentification.

❖ Acteur 'Commercial'

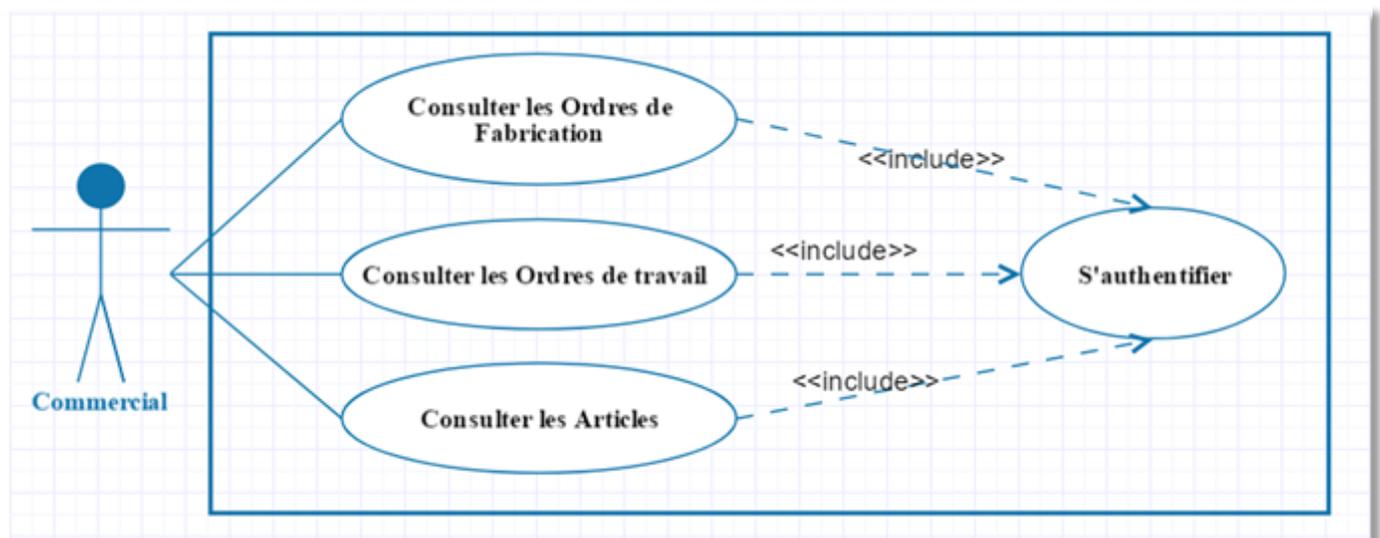


Figure 24 : Diagramme des cas d'utilisation pour le Commercial

L'acteur 'Commercial' a pour rôle dans la production de passer des commandes et suivre leur état afin d'informer les clients de l'état d'avancement de leurs commandes.

❖ Acteur 'Bureau d'études'

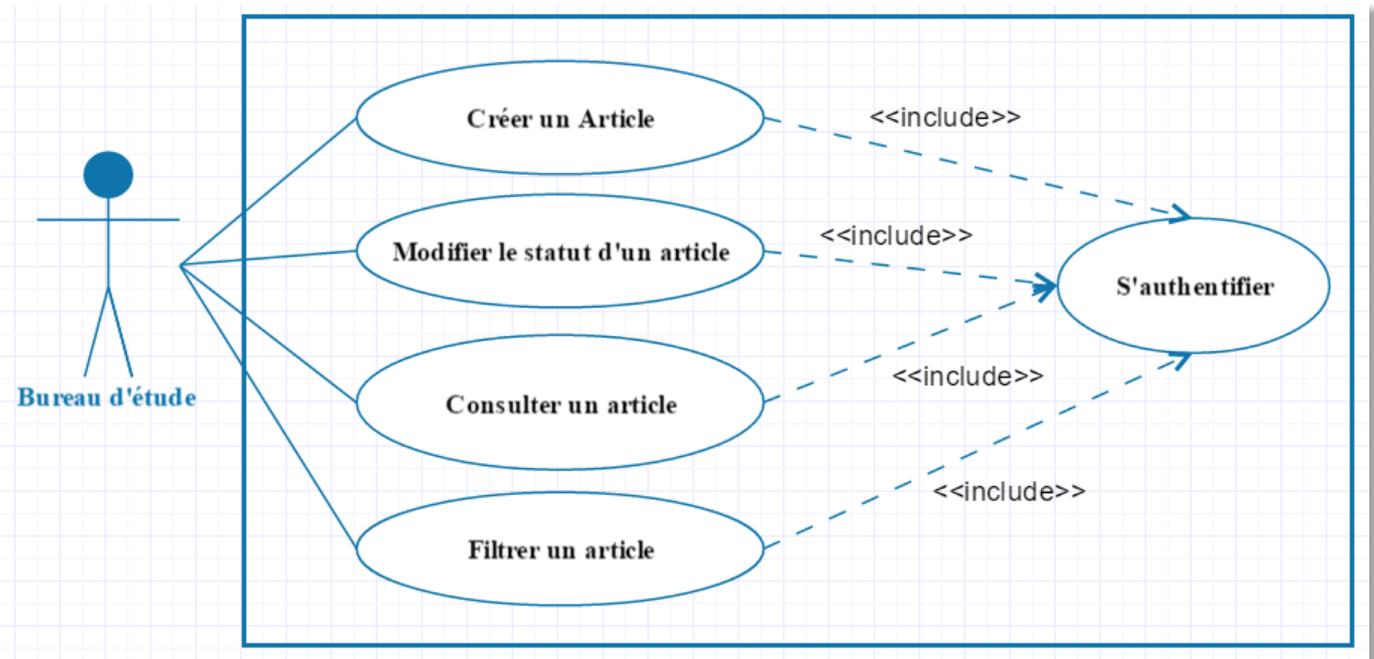


Figure 25 : Diagramme des cas d'utilisation Bureau d'étude

L'acteur 'Bureau d'études' a pour rôle de créer les fiches d'articles avec leur caractéristique et les remarques qui concernent les étapes de production.

Pour aboutir à ce besoin, on lui a permis la création, la consultation et le filtrage d'article et la modification du statut d'article (confirmé, non confirmé) sans lui permettre la suppression d'article déjà créer vu que chaque étude d'article créer peut être confirmé plus tard dans le temps selon le besoin du client, et comme pour les deux acteurs précédent, tout ceci sera opérationnel après l'authentification.

Pour lui permettre de mener au bien sa tâche, nous avons pensé à lui affecter trois tâches :

- La consultation des ordres de fabrication, afin de suivre leur état d'avancement.
- La consultation des ordres de travail, pour qu'il puisse avoir plus de détail à propos de la quantité produite réellement.
- La consultation des articles, afin de voir si le produit dont il veut passer la commande est confirmée ou non.

3. Diagrammes des séquences

Le diagramme de séquence permet d'illustrer les cas d'utilisation et de représenter les interactions dans le temps entre les objets du système.

❖ Diagramme de séquence 'Création d'article'

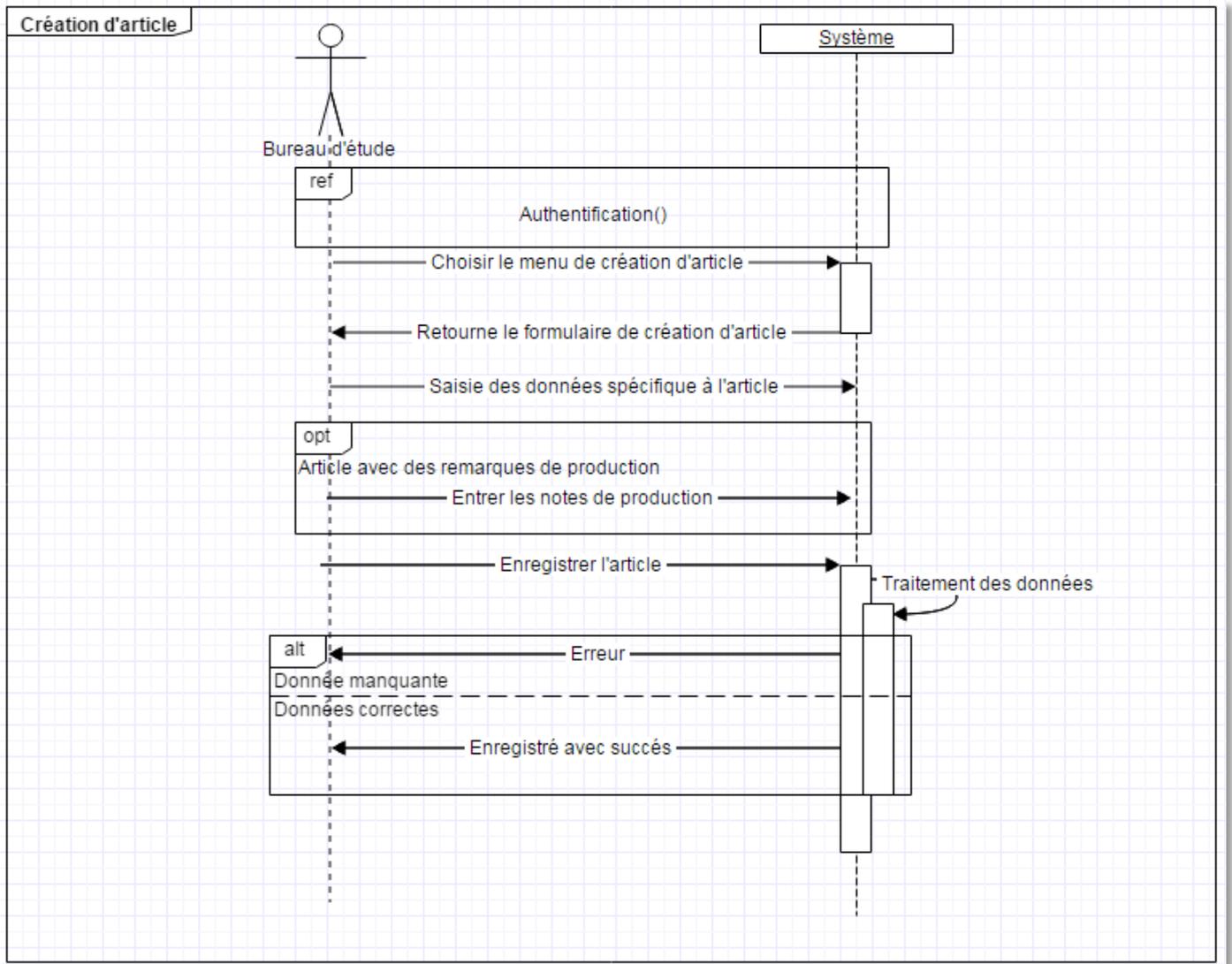


Figure 26 : Diagramme de séquence pour créer un article

❖ Diagramme de séquence ‘Authentification’

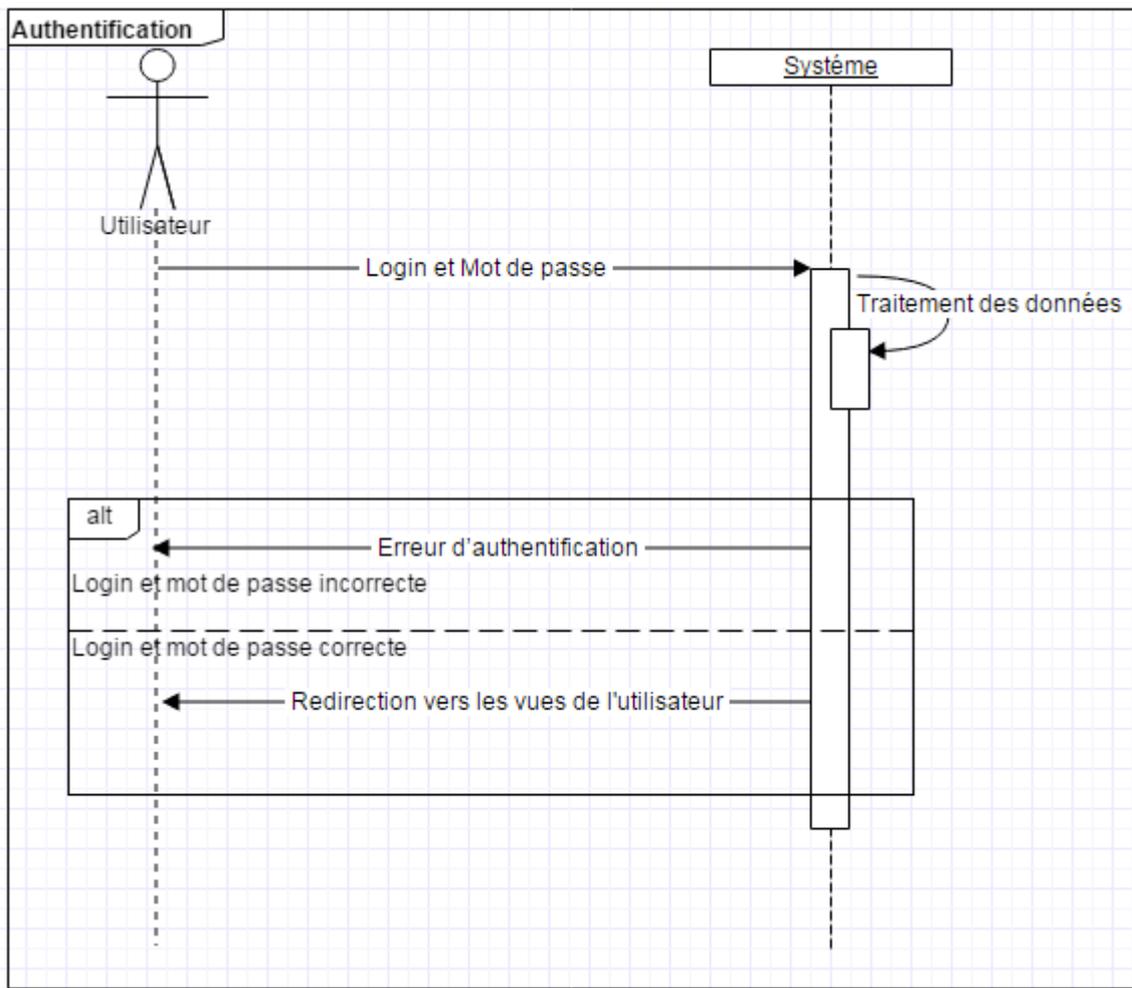


Figure 27 : Diagramme de séquence pour l'authentification

4. Diagrammes d'activités

Les diagrammes d'activités permettent de mettre l'accent sur les traitements. Ils sont donc particulièrement adaptés à la modélisation du cheminement de flots de contrôle et de flots de données. Ils permettent ainsi de représenter graphiquement le comportement d'une méthode ou le déroulement d'un cas d'utilisation.

❖ Conducteur

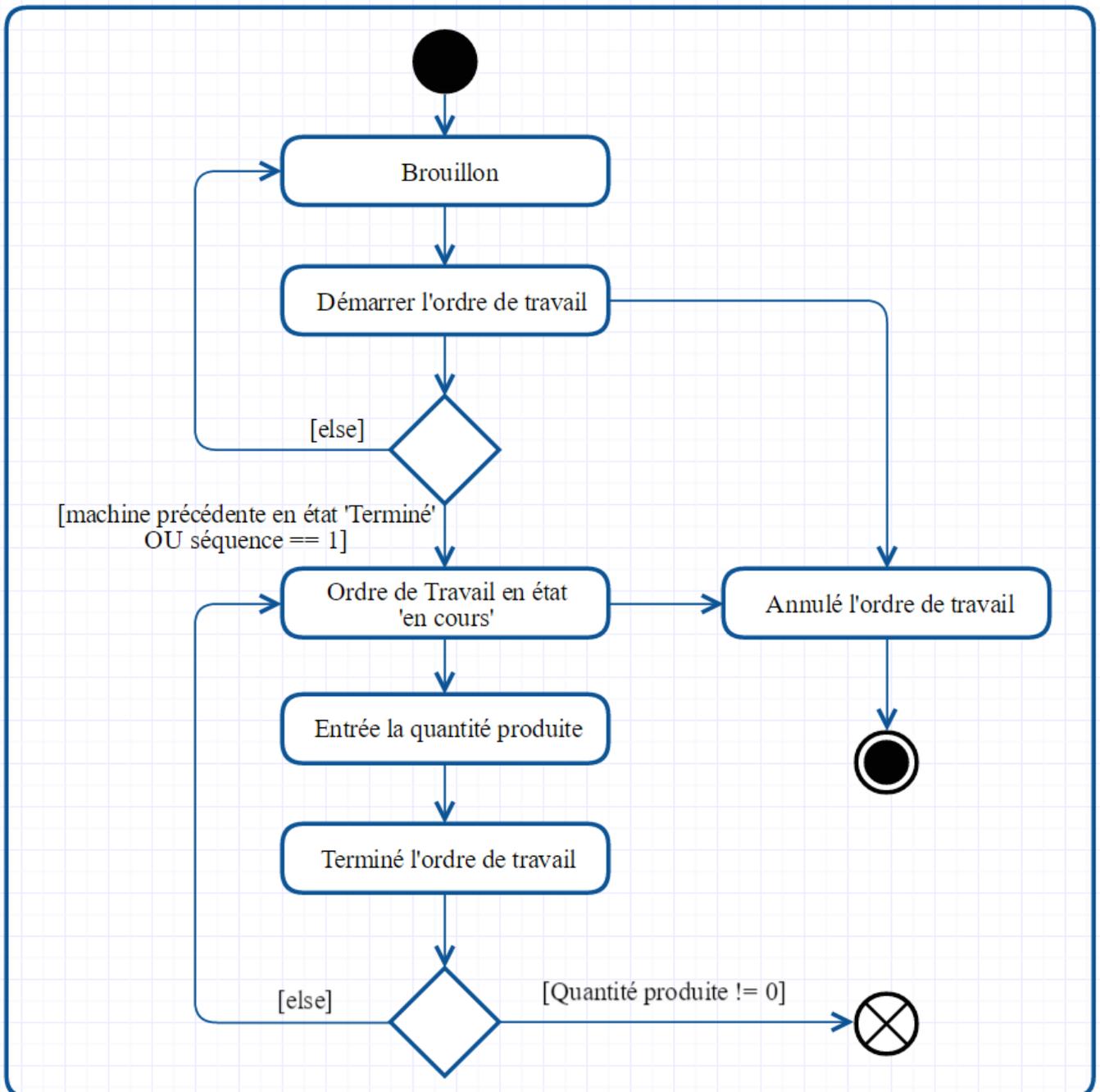


Figure 28 : Diagramme d'activités des étapes d'un ordre de travail

Au commencement, l'ordre de travail est en état de 'brouillon', dans ce cas le conducteur peut démarrer l'ordre de travail, et l'état de l'ordre de travail deviendra 'en cours' à la place de 'brouillon', mais cette opération n'est possible que si la machine précédente a terminé son travail (son état est 'Terminé') ou si la séquence de la machine est '1' ce qui veut dire qu'elle est la première machine dans le cycle de création de l'article. Maintenant que l'état de l'ordre de travail est 'en cours', le conducteur peut entrer la valeur de la quantité produite réellement et peut ensuite terminer l'ordre de travail, mais ceci n'est possible que si la quantité produite réellement entrée est non nul. Le conducteur peut durant tous ces états annulé l'ordre de travail.

❖ Planificateur

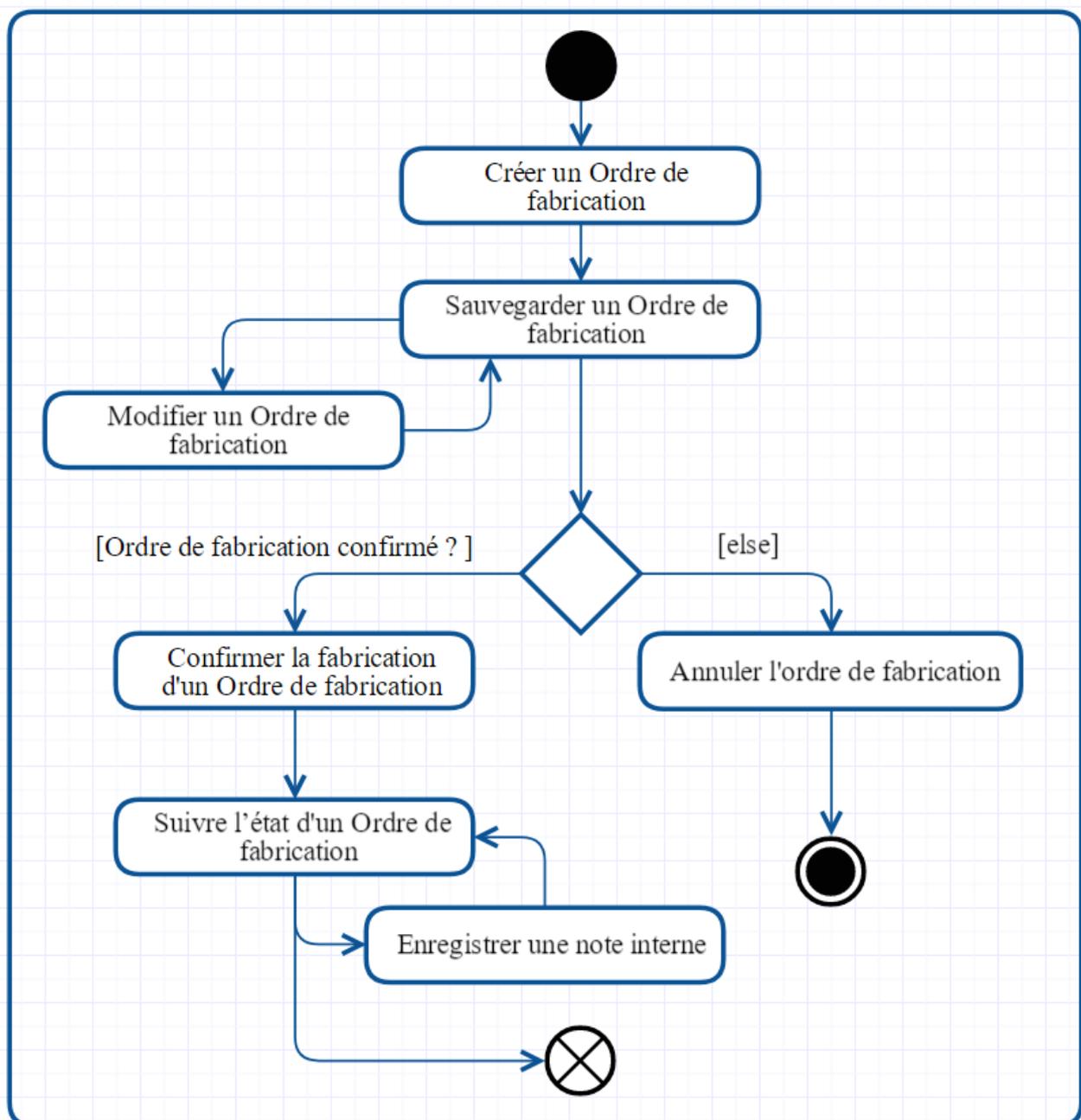


Figure 29 : Diagramme d'activité de gestion d'ordre de fabrication

Pour commencer la planification d'un ordre de fabrication, le planificateur crée un ordre de fabrication et le sauvegarde, jusqu'à présent, le planificateur peut toujours modifier l'ordre de fabrication et le sauvegardé.

Après la création et la sauvegarde de l'ordre de fabrication, le planificateur peut soit annulé l'ordre de fabrication, soit le confirmé. S'il confirme l'ordre de fabrication, il aura déclenché les processus de production, il pourra ensuite suivre l'état de l'ordre de fabrication et y ajouté des notes interne selon le besoin.

III. Techniques utilisées

1. ODOO

Odoo, anciennement connu sous le nom OpenERP, est initialement un progiciel de gestion intégré, il est à l'heure actuelle le leader et le plus populaire des progiciels de gestion open-source, comprenant de très nombreux modules permettant de simplifier la gestion d'entreprise dans son ensemble, il est utilisé par plus de deux millions d'utilisateurs pour gérer leurs entreprises à travers le monde.

Comprenant de très nombreux modules parmi eux, les ventes, la gestion de relation client (CRM), la gestion de projet, la gestion d'entrepôt, la production, la comptabilité et les ressources humaines. Odoo a trois composants séparés : le serveur odoo-server qui stocke ses données dans une base postgresql, le client odoo-client qui s'installe sur le poste de l'utilisateur et le serveur web odoo-web qui permet une utilisation depuis un navigateur. Ces trois composants communiquent par les protocoles xml-rpc et net-rpc.

Le logiciel est basé sur une forte architecture MVC, des flux de travail flexibles, une interface-utilisateur graphique dynamique, une interface XML-RPC, et un système personnalisable de comptes rendus avec une intégration pratique d'OpenOffice.

Dans la classification des logiciels, Odoo, comme tout autre ERPs sur le marché est un package destiné, a priori, à tous les secteurs, à toutes les fonctions, les adaptations nécessaires se faisant par paramétrage. Il dispose de forts arguments commerciaux pour séduire les dirigeants, Cette offre séduisante par sa qualité et sa cohérence se révèle à l'usage plus risquée que l'on avait pu l'imaginer : elle ne peut être efficace que si l'on accepte les contraintes qu'elle impose. Sa mise en œuvre comporte des difficultés et des pièges.



Figure 30 : Logo d'ERP Odoo

❖ Historiques des versions

Nom du logiciel	Version	Date de lancement	Changements significatifs
Tiny ERP	1.0	Février 2005	Première publication
	2.0	Mars 2005	
	3.0	Septembre 2005	
	4.0	Décembre 2006	
OpenERP	5.0		
	6.0	Octobre 2009	Première publication sous AGPL12, premier client Web
	6.1		Client web en Ajax, Fin du support pour le client riche (GTK+)
	7.0	Décembre 2012	
Odoo	8.0	Septembre 2014	Support pour le CMS : construction de site internet, e-commerce, point de vente, vente et business intelligence.
	9.0	Novembre 2015	Première publication des éditions Community sous licence LGPLV3 et Entreprise sous licence propriétaire.
	10.0	Octobre 2016	

Tableau 12 : Historique des versions d'Odoo

Légende :

- Anciennes versions ou fin de maintenance
- Anciennes versions avec maintenance étendue
- Version actuelle
- Versions en cours de développement

❖ Odoo et ses principales fonctionnalités

Odoo est une suite d'applications de gestion dont les modules principaux sont communs aux majorités des entreprises commerciales et organisations à but non lucratif.

➤ Gestion de la relation client (CRM)

Suivez vos contacts commerciaux pendant la phase de qualification, gérez les campagnes marketing et les mailings de masse, contrôlez l'avancement des négociations commerciales, organisez votre activité commerciale à l'aide des calendriers partagés d'appels téléphoniques, de réunions et de rendez-vous.

➤ Gestion des ventes

Administrez votre base de clients et de contacts, créez des devis personnalisables à votre image, gérez vos tarifs clients par famille d'articles et par article, enregistrez des commandes de produits et de

services, facturez selon des schémas prédéterminés (par commande, par livraison, par planning de livrables, etc).

➤ **Gestion des stocks**

Décrivez précisément la structure de vos entrepôts, pour chaque article, visualisez le stock physique, le disponible, les réceptions à venir et les expéditions prévues, définissez des circuits de réception (zone de quarantaine, zone de stockage, zone de rebuts, etc), suivez vos articles par lot ou par numéro de série, validez vos réceptions et expéditions par préparation ou par article, effectuez vos inventaires tournants et valorisez votre stock en temps réel.

➤ **Gestion de fabrication**

Définissez vos produits finis à partir de nomenclatures multi-niveaux, de gammes et d'opérations de production, planifiez vos ordres de fabrication, reportez les quantités de produits finis réellement fabriqués et les éléments réellement consommés, suivez vos produits avec traçabilité des lots amont/aval.

➤ **Gestion des achats**

Gérez vos fournisseurs et leurs tarifs associés par famille d'article, par article et par remise quantitative, regroupez par fournisseur les demandes d'achat provenant des acheteurs ou des approvisionnements automatiques, regroupez vos consultations fournisseurs dans un appel d'offre, gérez les livraisons directes du fournisseur au client.

➤ **Gestion des Ressources Humaines**

Créez des fiches employés, suivez les processus de recrutement, enregistrez et remboursez les frais professionnels, gérez les demandes de congés, comptabilisez le temps de présence et les feuilles de temps, facturez les clients au temps passé.

➤ **Gestion de projet**

Organisez vos projets avec des tâches planifiées, enregistrez automatiquement les temps passés sur les tâches dans les feuilles de temps des employés, partagez les descriptifs de tâches avec un pad collaboratif, définissez un circuit de traitement des tâches et suivez leur avancement, facturez vos clients sur base des tâches terminées, imputez analytiquement les temps passés sur les dépenses des projets.

➤ **Comptabilité / Finance**

Profitez de l'intégration de la comptabilité avec les autres modules qui génèrent automatiquement les écritures comptables des factures, paiement, remboursement des frais professionnels, etc, gérez les contextes complexes (multi-sociétés, multi-devises, etc), effectuez vos pointages bancaires, générez des automatiquement des écritures récurrentes, préparez vos déclarations de TVA, imprimez vos rapports de gestion (bilan, compte de résultat, balances de comptes, balances âgées, etc).

❖ Avantages

- Périmètre fonctionnel inégalé avec ses nouveaux modules tous les mois.
- Conception très intelligente. Souvent jusqu'à 10 fois moins de code que les ERP en Java pour offrir les mêmes fonctionnalités.
- Interface web très compétitive.
- Vrai ORM (Object-Relational Mapping) qui fait le pont entre la base relationnelle et le code objet proche des spécifications fonctionnelles.
- Tout le data model et les méthodes métier sont nativement exposés en web services, c'est un gage d'interopérabilité facile.
- Moteur BPM intégré très efficace.
- Grand souplesse générale, notamment grâce à la scriptabilité des rapports.
- Les coûts d'intégration les plus faibles

❖ Caractéristiques d'Odoo

- Edité par Odoo SA (anciennement OpenERP SA).
- Cohérent au niveau des données gérées (partage d'une base de données unique et commune).
- 1500 contributeurs.
- 250 employés.
- Une communauté de plus de 20 000 personnes bénévoles.
- Plus de 4 500 Modules et fonctionnalités.
- Environ 2 000 000 d'utilisateurs à travers le monde.
- Structure modulaire permet d'ajouter de nouveau modules pour étendre les fonctionnalités.
- De nouveaux modules peuvent être développés, moyennement une connaissance de Python, XML, et de la structure d'un module Odoo est suffisante pour commencer.
- Tous les modules sont localisé dans le répertoire 'openerp/addons'

2. Architecture technique d'Odoo

❖ Fiche technique

OS	Linux, Windows, Mac
Langage de programmation	Python
Base de données	PostgreSQL
Reporting	ReportLab, QWeb
Webservice	XML-RPC, JASON-RPC

Tableau 13 : Fiche technique d'Odoo

❖ Architecture client - serveur

La conception d'Odoo est orientée par une architecture MVC, des flux de travail flexibles, une interface-utilisateur graphique dynamique, une interface de communication interne XML-RPC, et un système personnalisable de comptes-rendus.

D'un point de vue de l'architecture technique, Odoo est construit autour de trois composants principaux qui communiquent entre eux par les protocoles XML-RPC et NET-RPC7 :

- Le serveur Odoo-Server qui stocke ses données dans une base PostgreSQL.
- Le client Odoo mobile qui s'installe sur le terminal de l'utilisateur.
- Le serveur web odoo-web qui permet une utilisation depuis un navigateur.

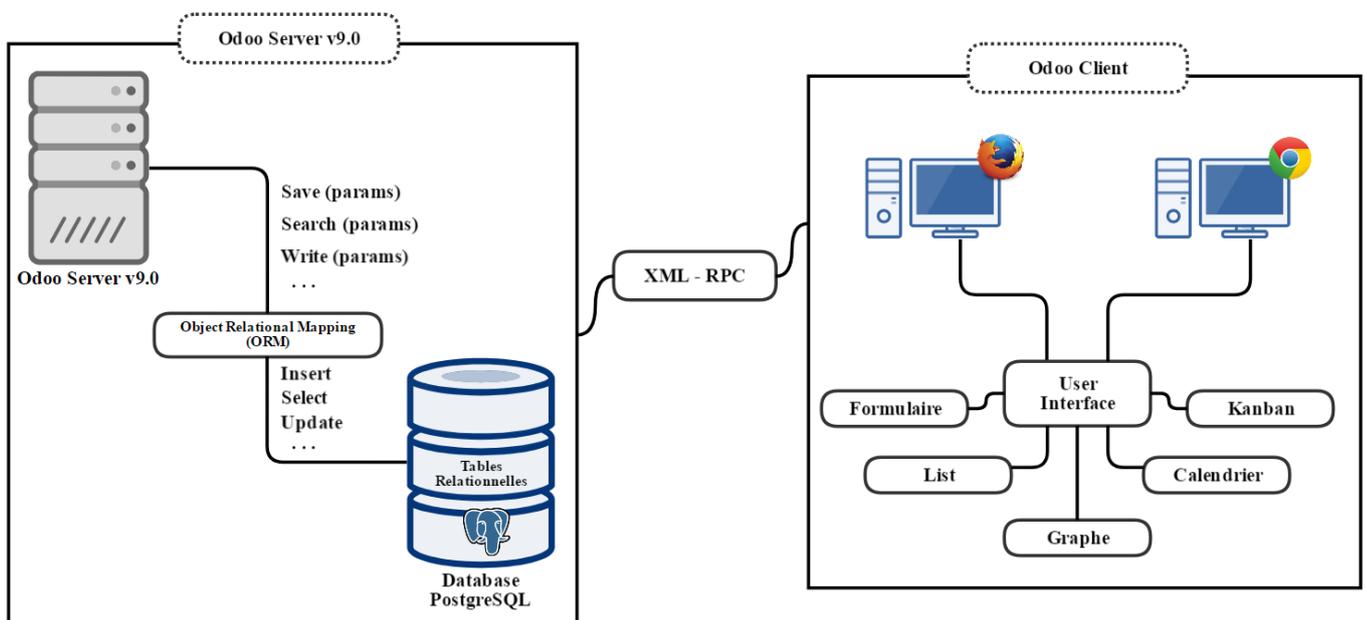


Figure 31 : Architecture Client-Serveur d'open ERP

❖ Architecture modulaire d'Odoo

Cette architecture n'est pas propre à Odoo. Elle est en fait partagée par tous les ERP. Il s'agit de la faculté de construire des applications informatiques de manière modulaire (modules indépendants entre eux) tout en partageant une base de données unique. Ceci apporte une importance significative puisque les données sont maintenant standardisées et partagées. Ce qui élimine les saisies multiples et évite l'ambiguïté des données de même nature. L'architecture modulaire d'Odoo lui permet de couvrir plusieurs domaines illustrés dans la figure ci-dessous :

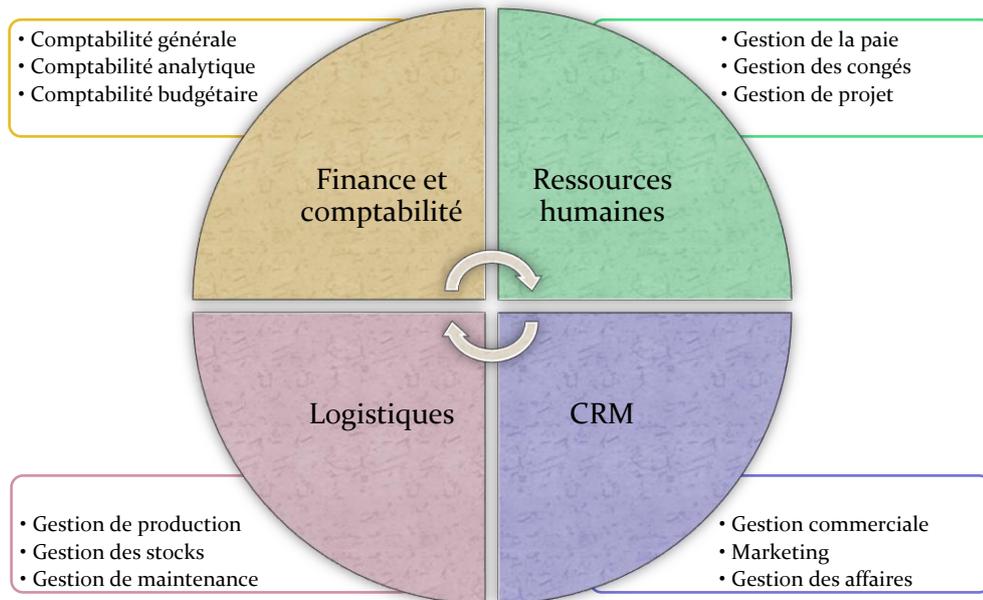


Figure 32 : Architecture modulaire d'Odoo

❖ Méthodes ORM communes :

➤ Search :

Permet de retourner un domaine ou sous domaine de recherche, et retourne un enregistrement qui englobe les enregistrements similaires

Peut retourner un sous-ensemble d'enregistrements correspondants, utilisant le paramètre *limite*, aussi on peut trier les résultats à l'aide de paramètre *order*.

Exemple:

```
>> self.search([('is_company', '=', True), ('customer', '=', True)])
res.partner(7, 18, 12, 14, 17, 19, 8, 31, 26, 16, 13, 20, 30, 22, 29, 15, 23, 28, 74)

>> self.search([('is_company', '=', True)], limit=1).name
'Agrolait'
```

Remarque: Pour compter le nombre d'enregistrements, utilisent *search_count()*.

➤ Write :

Prend un certain nombre de valeurs de champs, les écrits sur tous les enregistrements de son jeu d'enregistrements. Remarque : Ne renvoie rien.

```
>> self.write({'name': "Newer Name"})
```

❖ Architecture d'un module

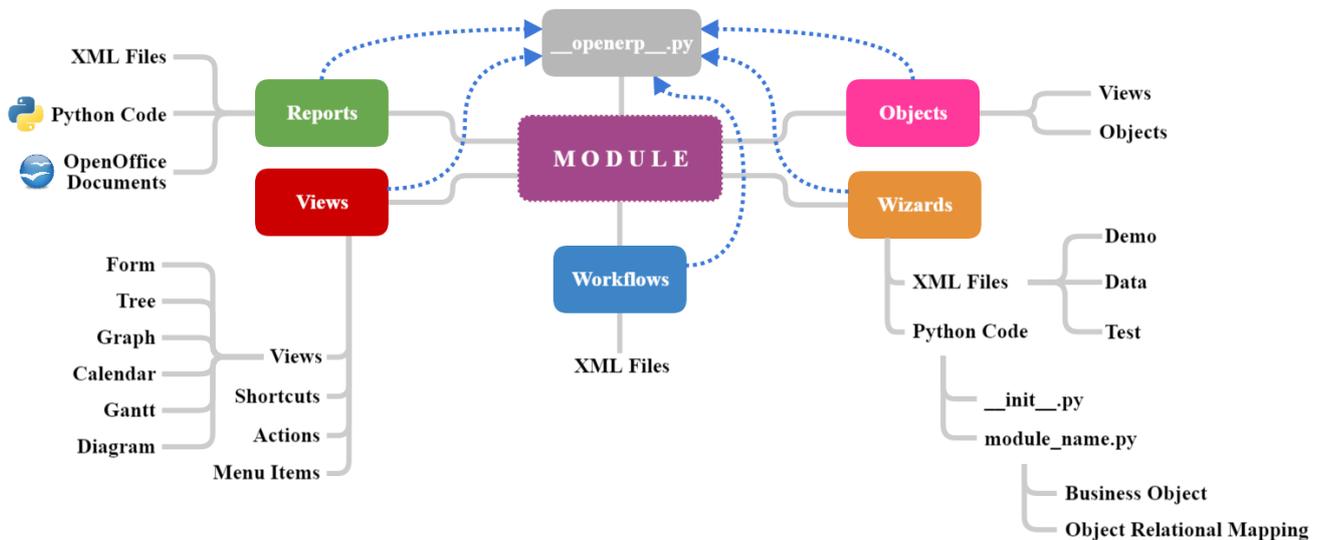


Figure 33 : Architecture d'un module d'Odoo

❖ Gestion électronique des processus métier (Workflow)

On appelle workflow la modélisation et la gestion informatique de l'ensemble des tâches à accomplir et des différents acteurs impliqués dans la réalisation d'un processus métier (aussi appelé processus opérationnel ou bien procédure d'entreprise). Le terme de « workflow » pourrait donc être traduit en français par « gestion électronique des processus métier ».

De façon plus pratique, le workflow décrit le circuit de validation, les tâches à accomplir entre les différents acteurs d'un processus, les délais, les modes de validation, et fournit à chacun des acteurs les informations nécessaires pour la réalisation de sa tâche. Pour un processus de publication en ligne par exemple, il s'agit de la modélisation des tâches de l'ensemble de la chaîne éditoriale.

Il permet généralement un suivi et identifie les acteurs en précisant leur rôle et la manière de le remplir au mieux.

Parmi les fonctionnalités du workflow on cite :

- ✓ Description de l'évolution du document dans le temps
- ✓ Déclenchement automatique d'actions si certaines conditions sont remplies
- ✓ Gestion des rôles de l'entreprise et les étapes de validation

Gestion des interactions entre les différents objets / modules

IV. Conclusion

Dans cette partie, nous avons présenté une conception du projet, en y présentant des diagrammes de cas d'utilisation, de séquences et d'autres diagrammes d'activité. Cette conception a été discutée avec la DSI pour confirmer les flux de passage des données et les rôles des utilisateurs dans notre système.

Passant maintenant à la pratique où en essayera d'y présenter les différents changements qu'on a apportés à Odoo pour s'adapter au besoin de la société.

Chapitre 4

Réalisation

I. Introduction

Après avoir expliqué toute les parties théoriques concernant le sujet, passant maintenant à un peu de pratique.

Dans ce chapitre nous vous présenterons la mise en œuvre du projet, ce qui vous permettra de mieux comprendre le travail effectué lors de la réalisation du projet et qui expliquera aussi le schéma d'exécution d'une commande tout en détaillant les modifications ajoutées au cursus de production standard d'Odoo.

II. Mise en œuvre

1. Modification du Workflow

❖ Workflow d'ordre de fabrication

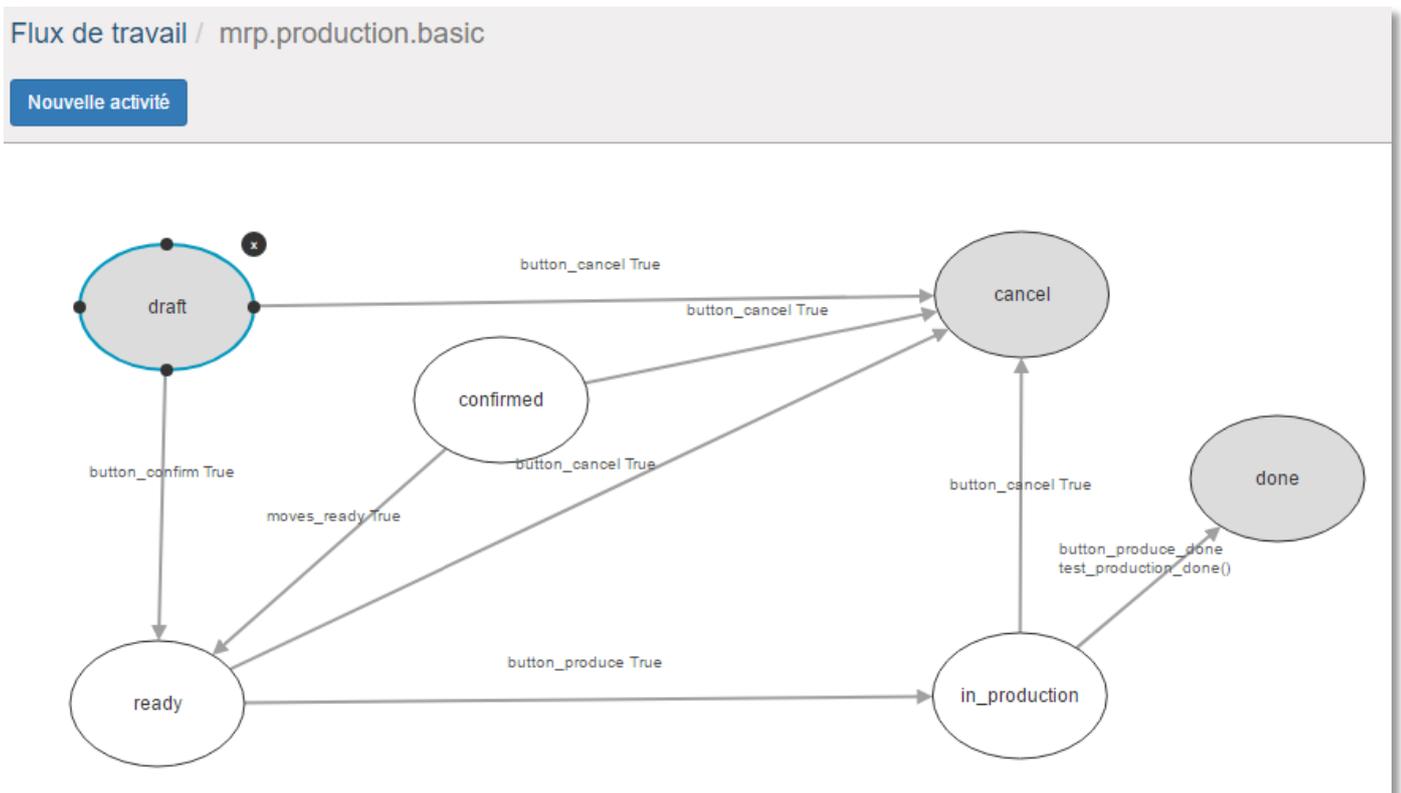


Figure 34 : Workflow d'ordre de fabrication

L'image ci-dessus représente le Workflow concernant l'ordre de fabrication.

Ce Workflow explique la succession des étapes d'un ordre de fabrication. La succession des étapes d'un workflow d'ordre de fabrication est :

- Draft : C'est l'état initial d'un ordre de fabrication
- Confirmed : C'est l'état de confirmation d'un ordre de fabrication, mais il n'est possible que si les matières nécessaires sont réservées.

- Ready : L'état où l'ordre de fabrication est prêt à démarrer.
- In_production : L'état d'un ordre de fabrication démarré.
- Done : L'état finale d'un ordre de fabrication.

Pour nos modifications, nous nous sommes basés sur le workflow initiale tout en y modifiant car il ressemble au cursus de fabrication de GPC. Les modifications ajoutées sur ce dernier sont :

- Passage de l'état 'Draft' à l'état 'Ready' directement vue que les matières première ne seront pas traitées par ODOO mais par SAP.
- Modification de la fonction de passage appelé par la confirmation de l'état 'Draft' depuis le code python.

❖ Workflow d'ordre de travail

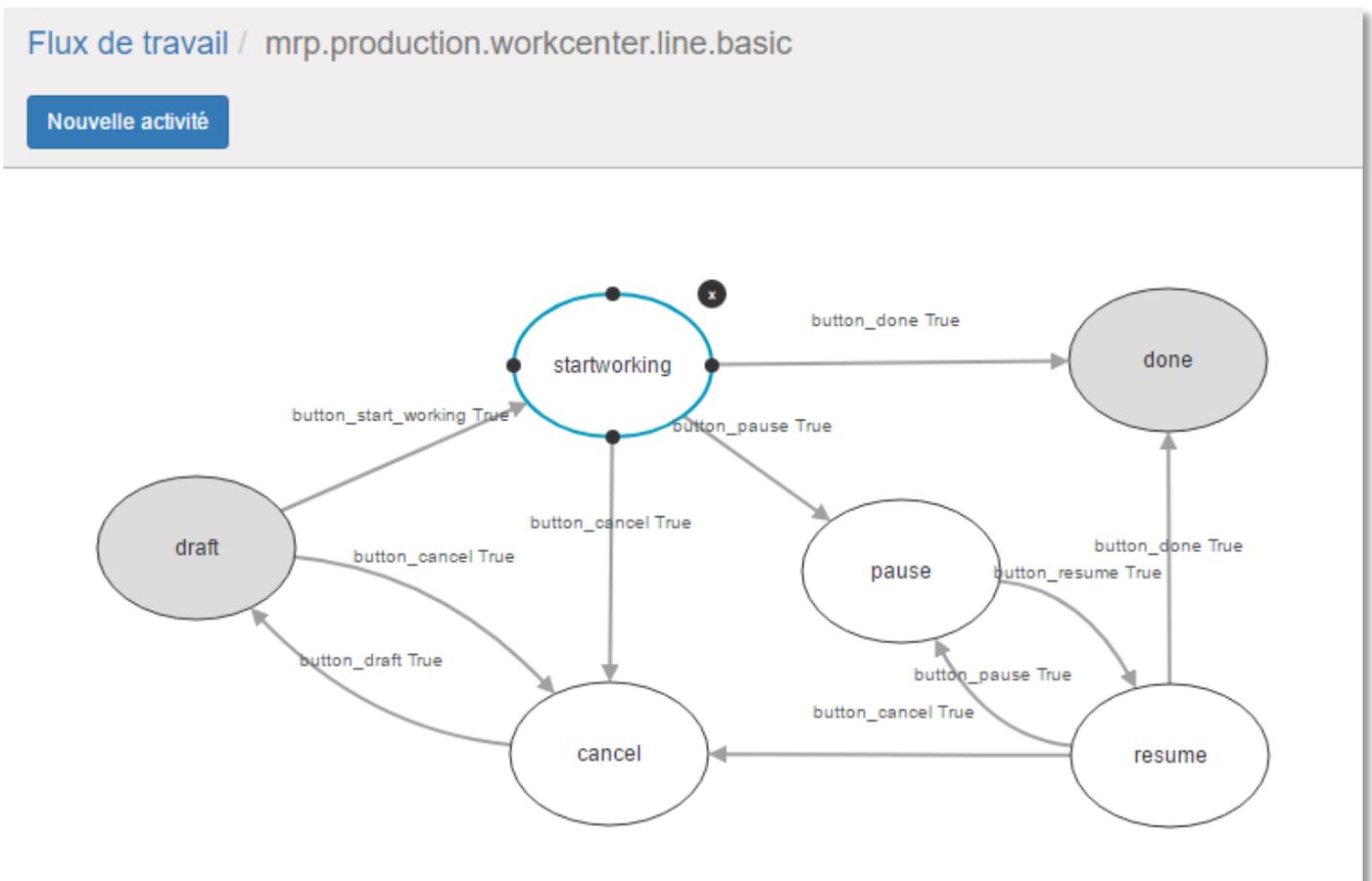


Figure 35 : Workflow d'ordre de travail

L'image ci-dessus représente le Workflow concernant l'ordre de travail.

Ce Workflow explique la succession des étapes d'un ordre de travail, ces étapes sont celles d'un ordre de travail standard, on ne les a pas modifiés mais on y a ajouté des conditions de passage d'un état vers l'autre.

Les conditions qu'on a ajouté se trouvent entre :

- L'état 'Draft' et l'état 'Startworking' : Ce passage n'est devenu possible que si c'est la première machine de la gamme, sinon la machine précédente doit être dans l'état 'Done'.
- L'état 'Resume' et l'état 'Done', ou l'état 'Startworking' et l'état 'Done' : Ce passage n'est devenu possible que si la quantité réellement produite est non nulle.

2. Groupes

L'image ci-dessous représente les groupes concernant les utilisateurs du module 'Fabrication' sur lequel nous travaillons.



Figure 36 : Liste des groupes d'utilisateur

Dans ces groupes, nous avons ajoutés des groupes de conducteurs afin de nous faciliter la tâche d'affectation d'utilisateurs. Chaque groupe contient un nombre d'utilisateur, des droits d'accès différents, et des vues spécifique à chaque groupe, et ce pour garantir la sécurité du système et sa fiabilité.

L'avantage de ces groupes apparait lorsqu'il y a plusieurs utilisateurs qui ont les mêmes droits d'accès et le même accès aux vues, il sera donc plus facile de créer un utilisateur et de l'affecter à un groupe que de leurs spécifié les vues permises et les doit d'accès qui lui conviennent.

3. Menu Fabrication

Ce menu, contient les ordres de travail et les ordres de fabrications.



Figure 37 : Menu de fabrication modifié

Avant la modification de ce menu, il ne contenait que les deux premiers items, « Ordres de fabrication » et « Ordres de travail », chose qui ne nous permettra pas de diviser les tâches d'un ordre de fabrication selon chaque machine, donc on a ajouté des menus contenant les ordres de travail selon chaque machine afin d'aboutir à la division des tâches sur les machines.

Donc en fin de compte, on est arrivé à créer des menus, qui nous mènerons aux ordres de travail désiré selon chaque machines.

4. Créer un article

Dans la partie de création d'article, Odoo offrait des champs standards pour créer un article, ce qui devait être amélioré pour s'adapter de plus en plus à la définition des articles au sein de la société. Pour pallier à ce problème, nous avons ajouté des champs dédiés à la déclaration d'article selon le besoin de la société. Parmi les champs ajoutés vous retrouverez, la dimension, la jointure, les rabats, les pattes, la colle ainsi que la cannelure. Les champs ajoutés ont été soit des champs texte ou des champs sélection, il y a aussi des champs requis et d'autres non requis selon leur nécessité.

Afin de noter toutes les remarques qui sont utiles pour la bonne production de l'article, il y a la clause « Note ».

Articles / Nouveau

Sauvegarder Annuler

Nom de l'article
Nom de l'article

Peut être vendu

Non archivé Nomenclature 0 Fabrication 0
Traçabilité

Informations générales Inventaire Ventes Variantes Comptabilité Notes

Type d'article Consommable Prix de vente 1,00
Référence interne Coût 0,00
Code Barre
Dimensions
Jointures
Colle
Patte
Rabats
Cannelure

Figure 38 : Formulaire de création d'un article

Articles / Produit Test 1

Modifier Créer Action

41 / 41

 **Produit Test 1**
 Peut être vendu

Non archivé Nomenclature 0 Fabrication 0
En stock 0 Prévisions 0 Traçabilité
Règles de réa...

Informations générales Inventaire Ventes Variantes Comptabilité Notes

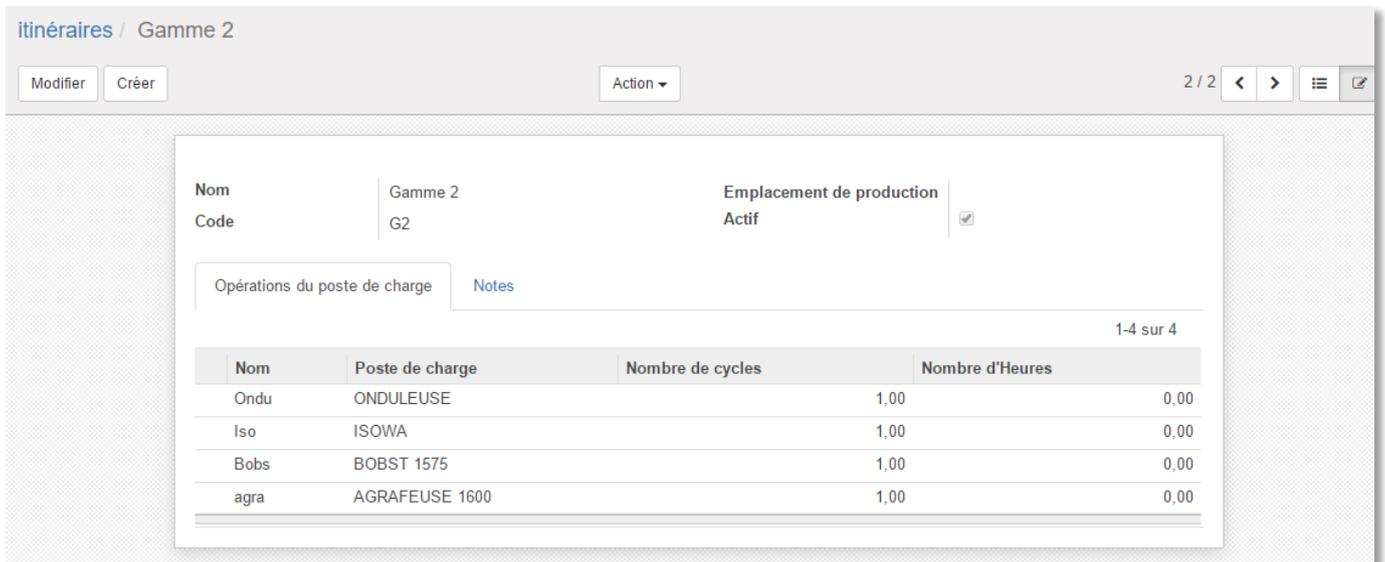
Type d'article Produit stockable Prix de vente \$ 17,00
Référence interne PT1 Coût \$ 15,50
Code Barre
Dimensions 400x300x200
Jointures Collé
Colle Normale
Patte Raccourcie
Rabats NR
Cannelure EB

Figure 39 : Fiche technique d'un article

❖ Créer une gamme

La gamme est un terme qui désigne le chemin que parcourra un article, et chaque article est lié à une gamme, c'est-à-dire une succession de machine qui permettra la création de l'article. Dans cette partie, ODOO permet la spécification de la gamme et la mise en place des machines à enchaîner en ordre, mais ne garantit pas ce séquençement, c'est-à-dire qu'on peut démarrer la machines qui se trouve en deuxième ordre avant la première, chose qui n'est pas permise. Alors on a traité ce problème, on ajoutant des conditions qui

ne laisserons la première machine démarrer que si son antécédente aie terminé sa tâche. Afin d'éviter des problèmes, de mieux gérer les machines et d'optimiser l'utilisation de la gamme, il y a une clause « Notes » où le créateur peut laisser des remarques nécessaire à la bonne utilisation de la gamme.



Itinéraires / Gamme 2

Modifier Créer Action

2 / 2

Nom Gamme 2 Emplacement de production
Code G2 Actif

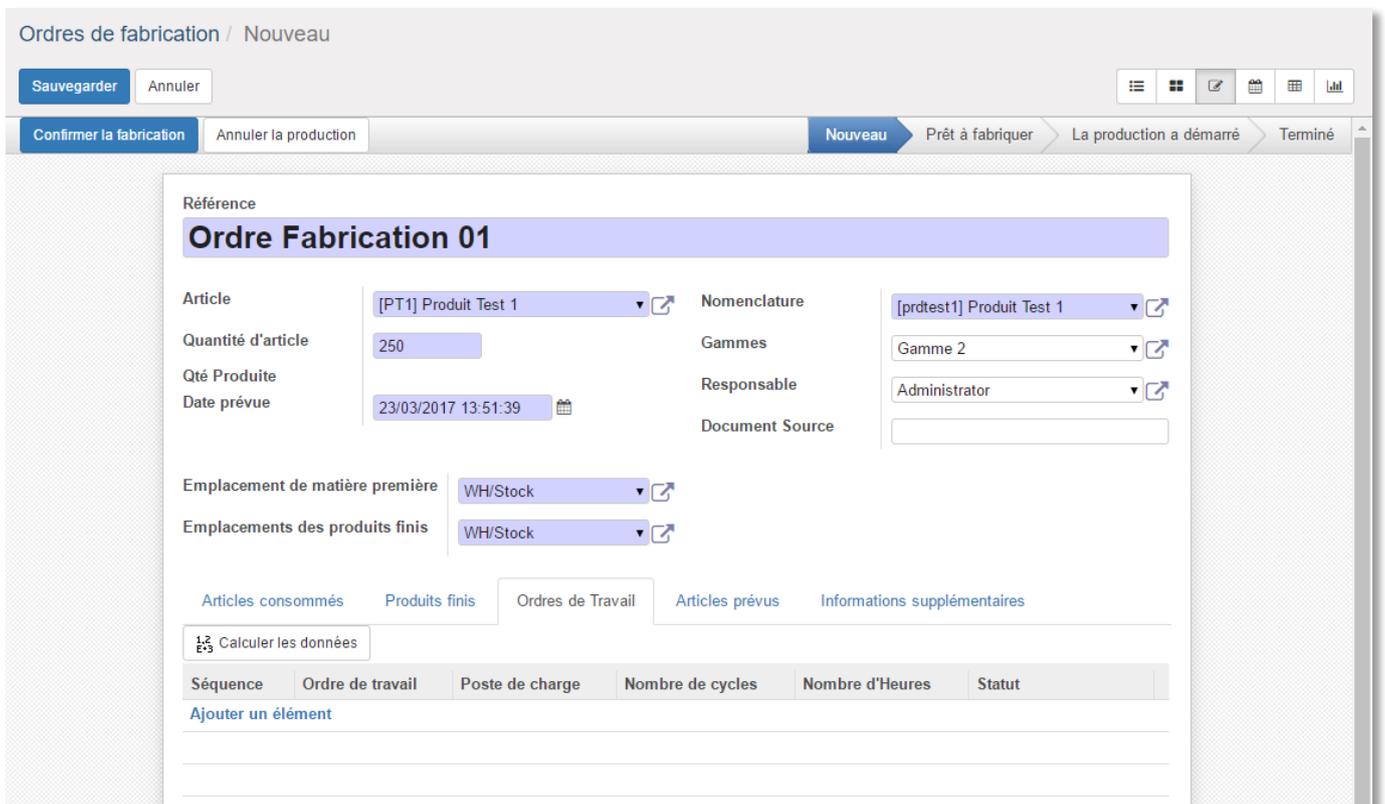
Opérations du poste de charge Notes

1-4 sur 4

Nom	Poste de charge	Nombre de cycles	Nombre d'Heures
Ondu	ONDULEUSE	1,00	0,00
Iso	ISOWA	1,00	0,00
Bobs	BOBST 1575	1,00	0,00
agra	AGRAFEUSE 1600	1,00	0,00

Figure 40 : Exemple de gamme

5. Créer un Ordre de fabrication



Ordres de fabrication / Nouveau

Sauvegarder Annuler

Confirmer la fabrication Annuler la production Nouveau Prêt à fabriquer La production a démarré Terminé

Référence
Ordre Fabrication 01

Article [PT1] Produit Test 1 Nomenclature [prtest1] Produit Test 1
Quantité d'article 250 Gammes Gamme 2
Qté Produite
Date prévue 23/03/2017 13:51:39 Responsable Administrator
Document Source

Emplacement de matière première WH/Stock
Emplacements des produits finis WH/Stock

Articles consommés Produits finis Ordres de Travail Articles prévus Informations supplémentaires

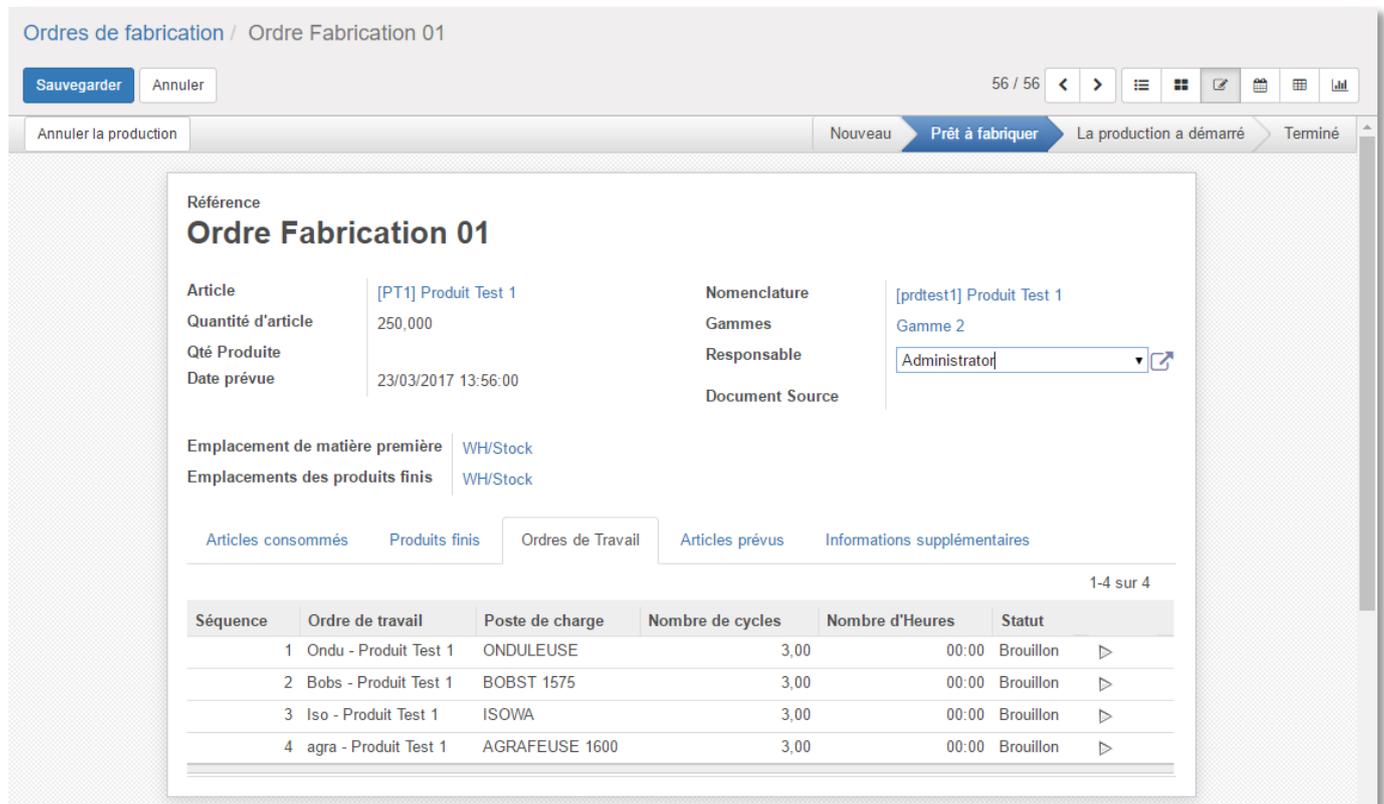
Calculer les données

Séquence	Ordre de travail	Poste de charge	Nombre de cycles	Nombre d'Heures	Statut
Ajouter un élément					

Figure 41 : Formulaire de création d'un ordre de fabrication

L'ordre de fabrication est la clé de production d'un article, il contient le produit à produire, sa gamme, la quantité demandée, la date de démarrage de la fabrication et le responsable de la fabrication.

❖ Confirmer la fabrication d'un Ordre de fabrication



The screenshot shows a software interface for managing production orders. At the top, it says 'Ordres de fabrication / Ordre Fabrication 01'. There are buttons for 'Sauvegarder' and 'Annuler'. A progress bar at the top right shows the status: 'Nouveau', 'Prêt à fabriquer' (highlighted), 'La production a démarré', and 'Terminé'. The main content area is titled 'Référence Ordre Fabrication 01'. It contains several fields: 'Article' [PT1] Produit Test 1, 'Quantité d'article' 250,000, 'Qté Produite', 'Date prévue' 23/03/2017 13:56:00, 'Nomenclature' [prctest1] Produit Test 1, 'Gammes' Gamme 2, 'Responsable' Administrator, and 'Document Source'. Below these are 'Emplacement de matière première' WH/Stock and 'Emplacements des produits finis' WH/Stock. There are tabs for 'Articles consommés', 'Produits finis', 'Ordres de Travail' (selected), 'Articles prévus', and 'Informations supplémentaires'. A table below shows 4 work orders with columns: Séquence, Ordre de travail, Poste de charge, Nombre de cycles, Nombre d'Heures, and Statut.

Séquence	Ordre de travail	Poste de charge	Nombre de cycles	Nombre d'Heures	Statut
1	Ondu - Produit Test 1	ONDULEUSE	3,00	00:00	Brouillon
2	Bobs - Produit Test 1	BOBST 1575	3,00	00:00	Brouillon
3	Iso - Produit Test 1	ISOWA	3,00	00:00	Brouillon
4	agra - Produit Test 1	AGRAFEUSE 1600	3,00	00:00	Brouillon

Figure 42 : Ordre de fabrication confirmer

Après la confirmation d'un ordre de fabrication, il passe à l'état « Prêt à fabriquer », et les machines apparaissent dans la clause « Ordres de Travail », et les ordres de travail apparaissent pour les conducteurs de machines concernée par cet ordre de fabrication.

6. Premier Ordre de travail – Onduleuse

Comme on l'a cité auparavant, après la confirmation de l'ordre de fabrication, les ordres de travail apparaissent aux conducteurs concernés. Prenant comme exemple la première machine dans l'ordre de passage de la plus part des articles qui est l'Onduleuse. On a muni les ordres de travail de deux champs, « Qte entrée » et « Qte produite » afin de poursuivre l'état d'avancement de la production pour une commande. La « Qte entrée » de la première machine est égale à la quantité demandée dans l'ordre de fabrication. Dans cette exemple, la première machine est l'Onduleuse, donc on a initialisé son champs « Qte entrée » par la quantité demandée dans l'ordre de fabrication.

❖ Chercher l'OT

Au sein des ordres de travail d'un conducteur, et pour lui faciliter la tâche, il peut utiliser un filtre afin de retrouver un ordre de travail plus rapidement.

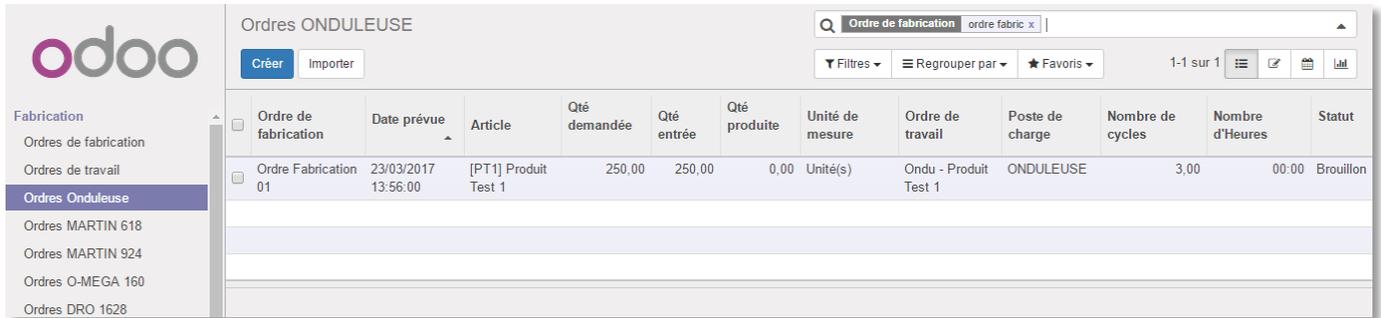


Figure 43 : Exemple de filtrage d'ordre de travail

Les trois quantités représenté 'Qté demandé', 'Qté entrée' et 'Qté produite', représente respectivement la quantité demandé par le client, la quantité entrée à la machine (cette quantité provient de la machine précédente, si c'est la première machine du cycle elle est initialisé depuis la 'Qté demandé') et la quantité produite par la machine actuel.

❖ Démarrer l'ordre de travail

Lors de l'accès à un ordre de travail, on le retrouve en état de brouillon, et on peut le démarrer à l'aide du bouton démarrer, chose qui le fera passer à l'état « En cours », et si c'est la première qui est mise en état de marche, l'ordre de fabrication passe à l'état « La production a démarré ».

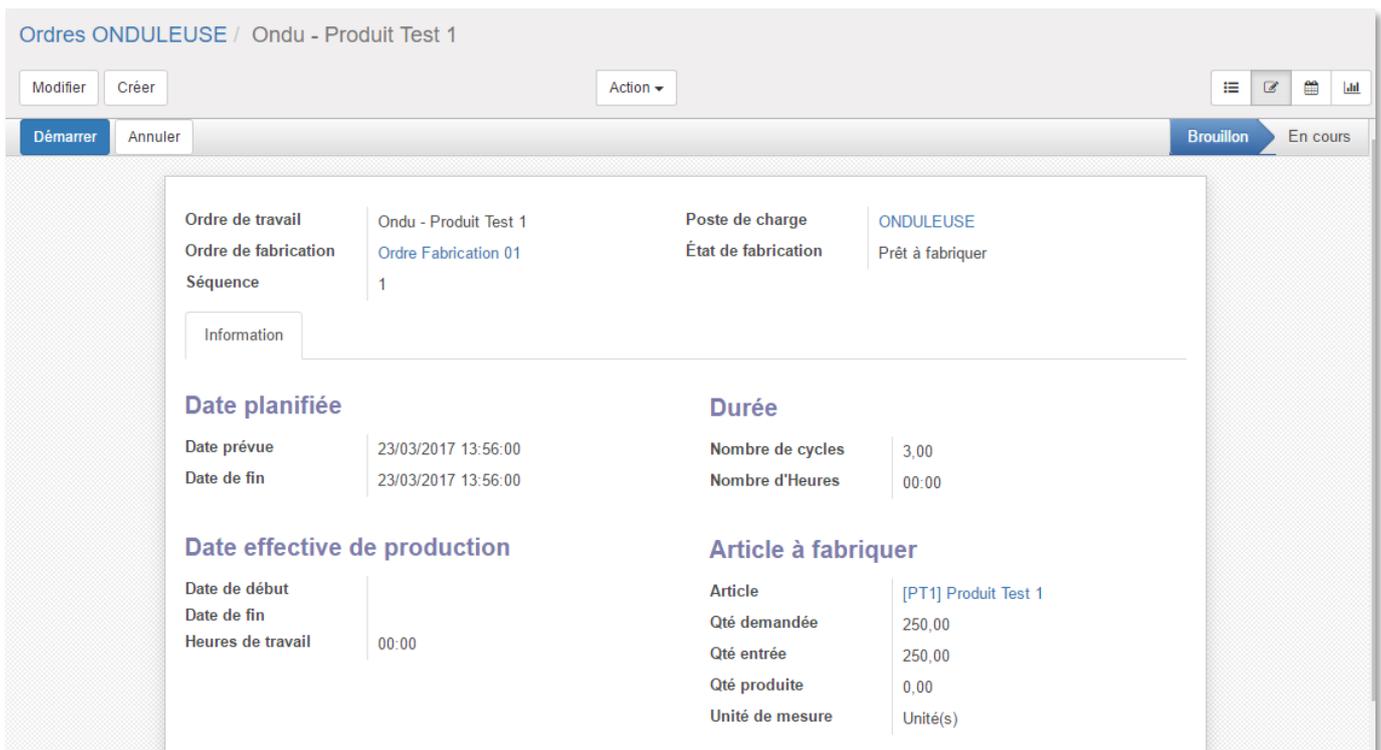


Figure 44 : Ordre de travail dans l'état ' Draft'

❖ **Terminer l'ordre avec une quantité produite nulle :**

Pour terminer un ordre de travail le conducteur doit tout d'abord entrer la quantité produite par sa machine, sinon un message d'erreur apparaîtra, comme dans l'image ci-dessous.

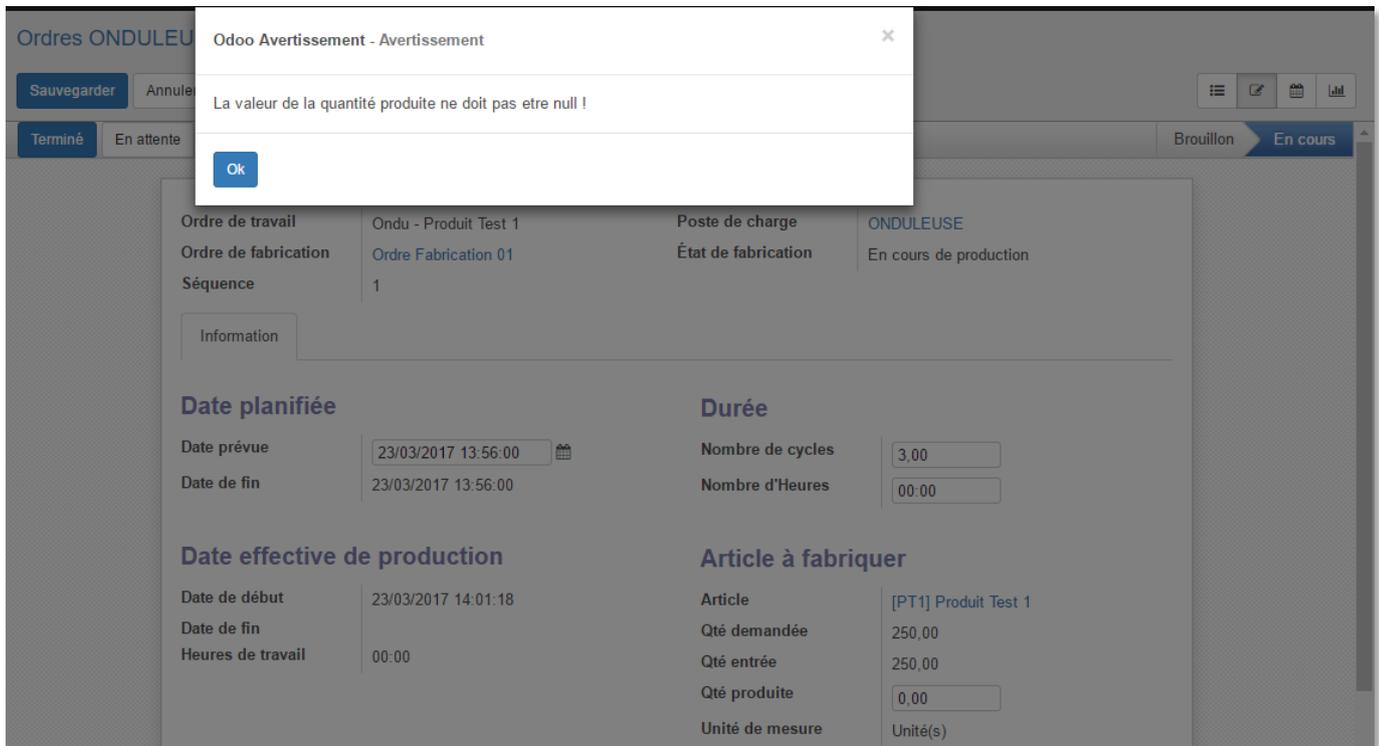


Figure 45 : Erreur de quantité produite nulle

❖ **Mettre l'ordre de travail en attente**

Après avoir démarré un ordre de travail, il se peut qu'un ordre de travail d'une importance primordiale débarque, et dans ce cas le conducteur peut mettre l'ordre courant en attente.

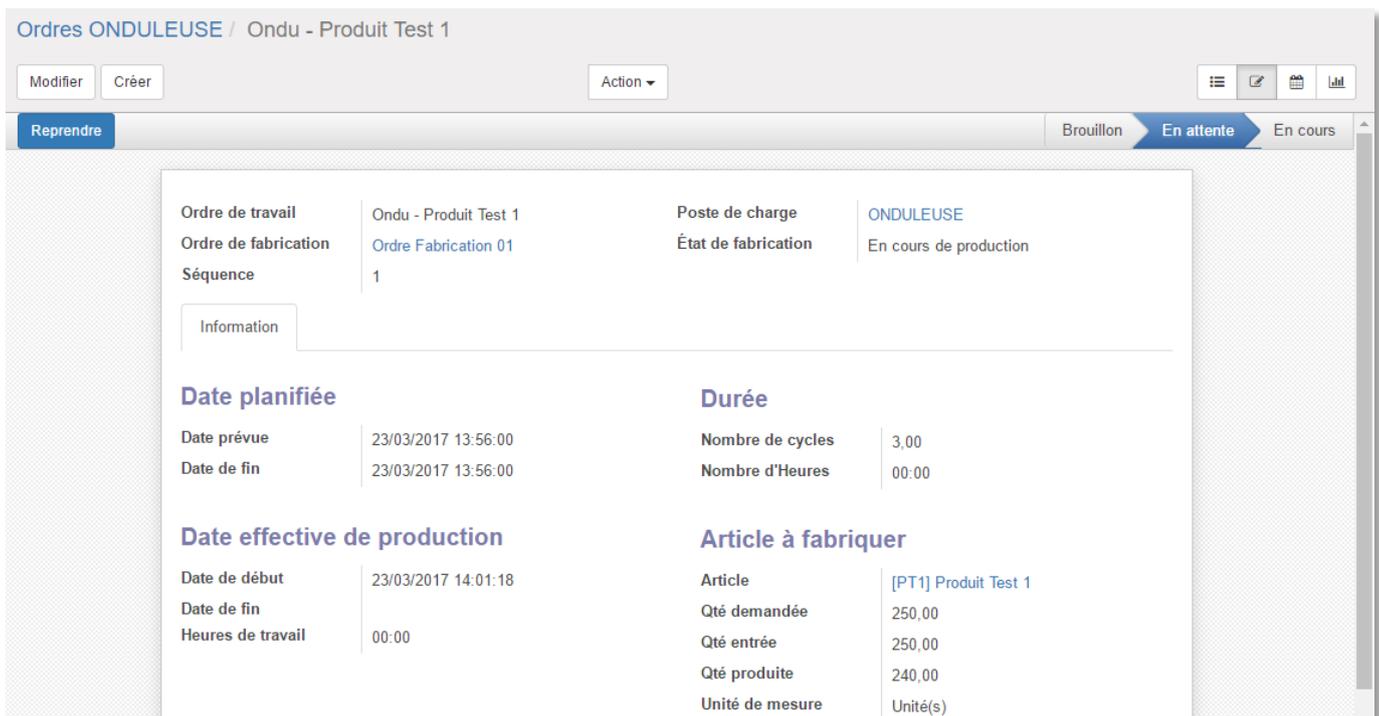
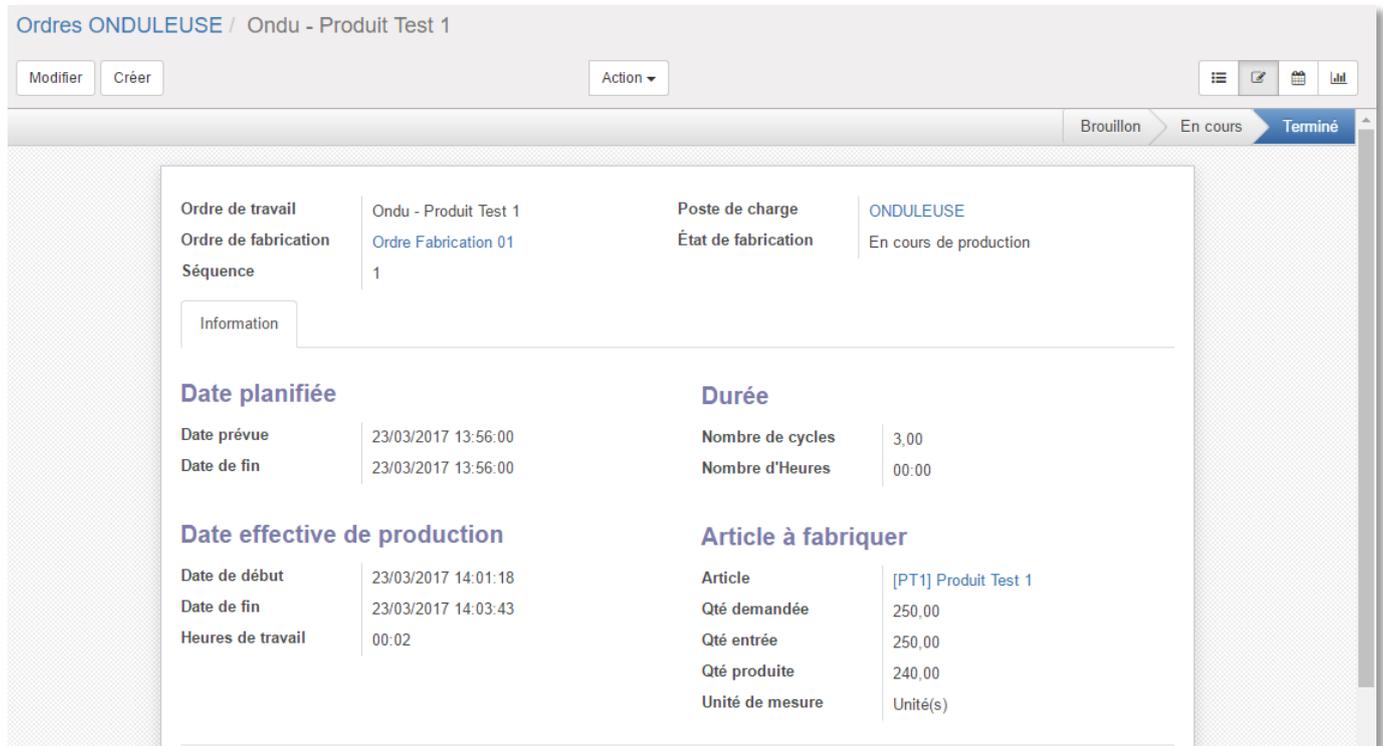


Figure 46 : Ordre de travail dans l'état 'Pause'

❖ Terminer l'ordre de travail

Après avoir terminé un ordre de travail, ce dernier change son état et prend l'état « Terminé ».



Ordres ONDULEUSE / Ondu - Produit Test 1

Modifier Créer Action

Brouillon En cours **Terminé**

Ordre de travail Ondu - Produit Test 1 Poste de charge ONDULEUSE
 Ordre de fabrication Ordre Fabrication 01 État de fabrication En cours de production
 Séquence 1

Information

Date planifiée

Date prévue 23/03/2017 13:56:00
 Date de fin 23/03/2017 13:56:00

Durée

Nombre de cycles 3,00
 Nombre d'Heures 00:00

Date effective de production

Date de début 23/03/2017 14:01:18
 Date de fin 23/03/2017 14:03:43
 Heures de travail 00:02

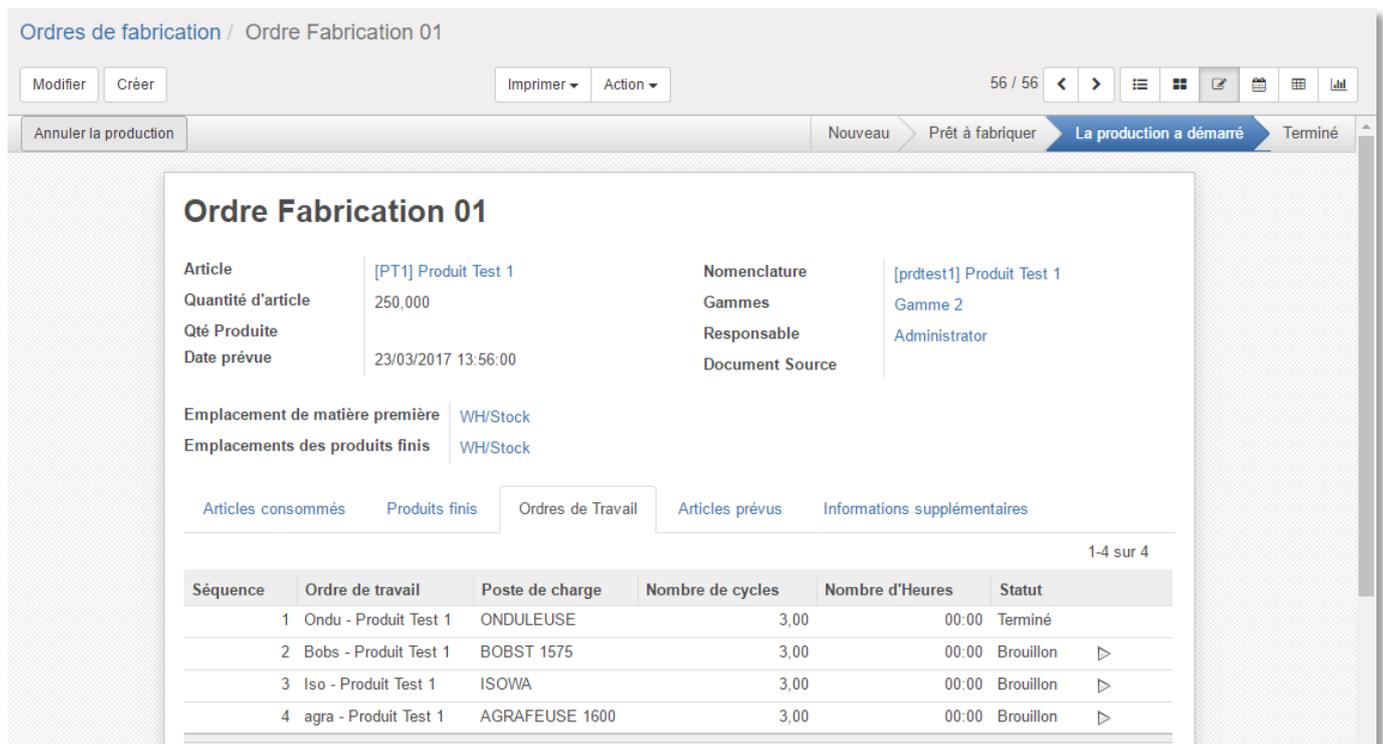
Article à fabriquer

Article [PT1] Produit Test 1
 Qté demandée 250,00
 Qté entrée 250,00
 Qté produite 240,00
 Unité de mesure Unité(s)

Figure 47 : Ordre de travail dans l'état 'Done'

7. Consulter l'état de l'ordre de fabrication

L'ors du démarrage d'une machine d'un ordre de fabrication, ce dernier change son état et prend l'état « La production a démarré »



Ordres de fabrication / Ordre Fabrication 01

Modifier Créer Imprimer Action

56 / 56

Annuler la production Nouveau Prêt à fabriquer **La production a démarré** Terminé

Ordre Fabrication 01

Article [PT1] Produit Test 1 Nomenclature [prctest1] Produit Test 1
 Quantité d'article 250,000 Gammes Gamme 2
 Qté Produite Responsable Administrator
 Date prévue 23/03/2017 13:56:00 Document Source

Emplacement de matière première WH/Stock
 Emplacements des produits finis WH/Stock

Articles consommés Produits finis **Ordres de Travail** Articles prévus Informations supplémentaires

1-4 sur 4

Séquence	Ordre de travail	Poste de charge	Nombre de cycles	Nombre d'Heures	Statut
1	Ondu - Produit Test 1	ONDULEUSE	3,00	00:00	Terminé
2	Bobs - Produit Test 1	BOBST 1575	3,00	00:00	Brouillon ▶
3	Iso - Produit Test 1	ISOWA	3,00	00:00	Brouillon ▶
4	agra - Produit Test 1	AGRAFEUSE 1600	3,00	00:00	Brouillon ▶

Figure 48 : Ordre de fabrication dans l'état 'in_production'

8. Démarrer un Ordre de travail sans respecter le séquençement

Le message d'erreur ci-dessous apparaît lorsqu'un conducteur veut démarrer un ordre de travail alors qu'il n'a pas encore terminé l'étape précédente.

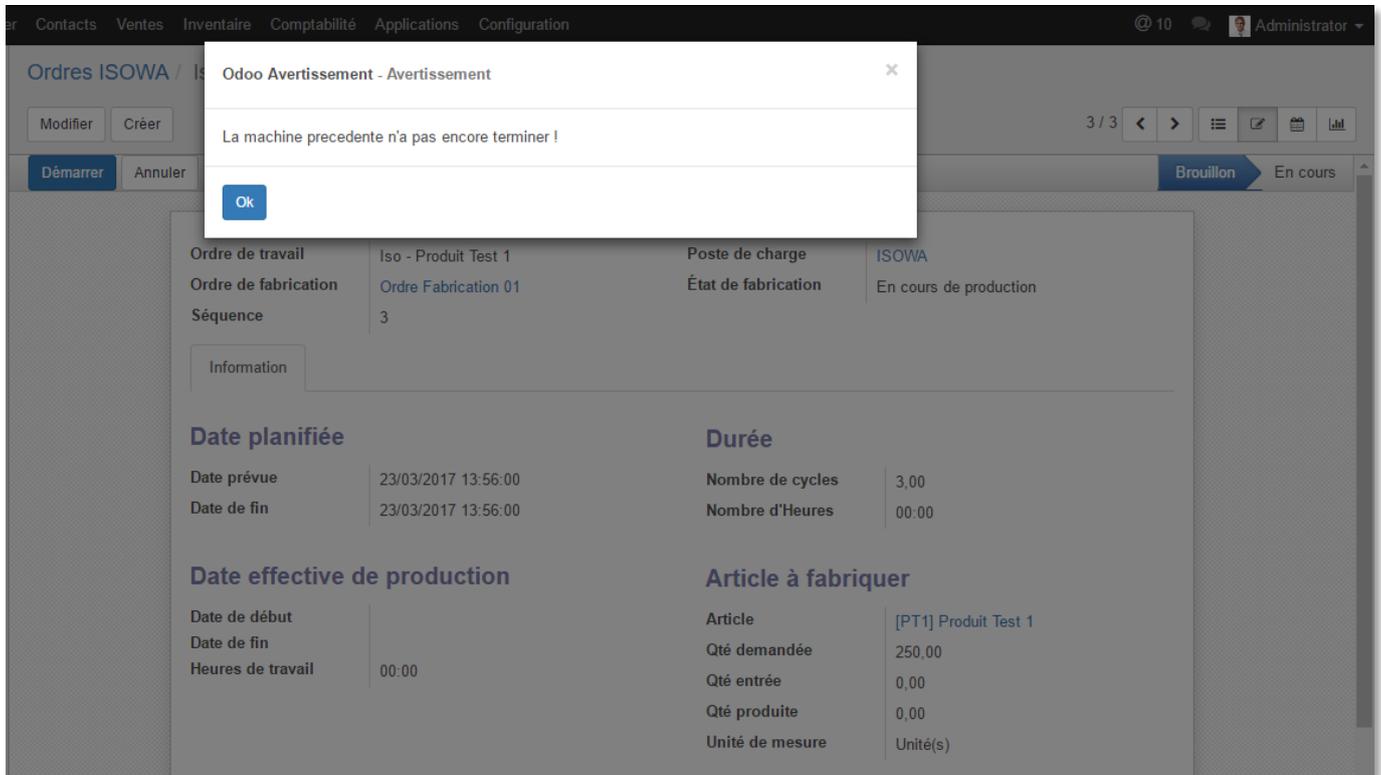


Figure 49 : Erreur de démarrage d'ordre de travail

9. Consulter l'Ordre de Fabrication après trois machines

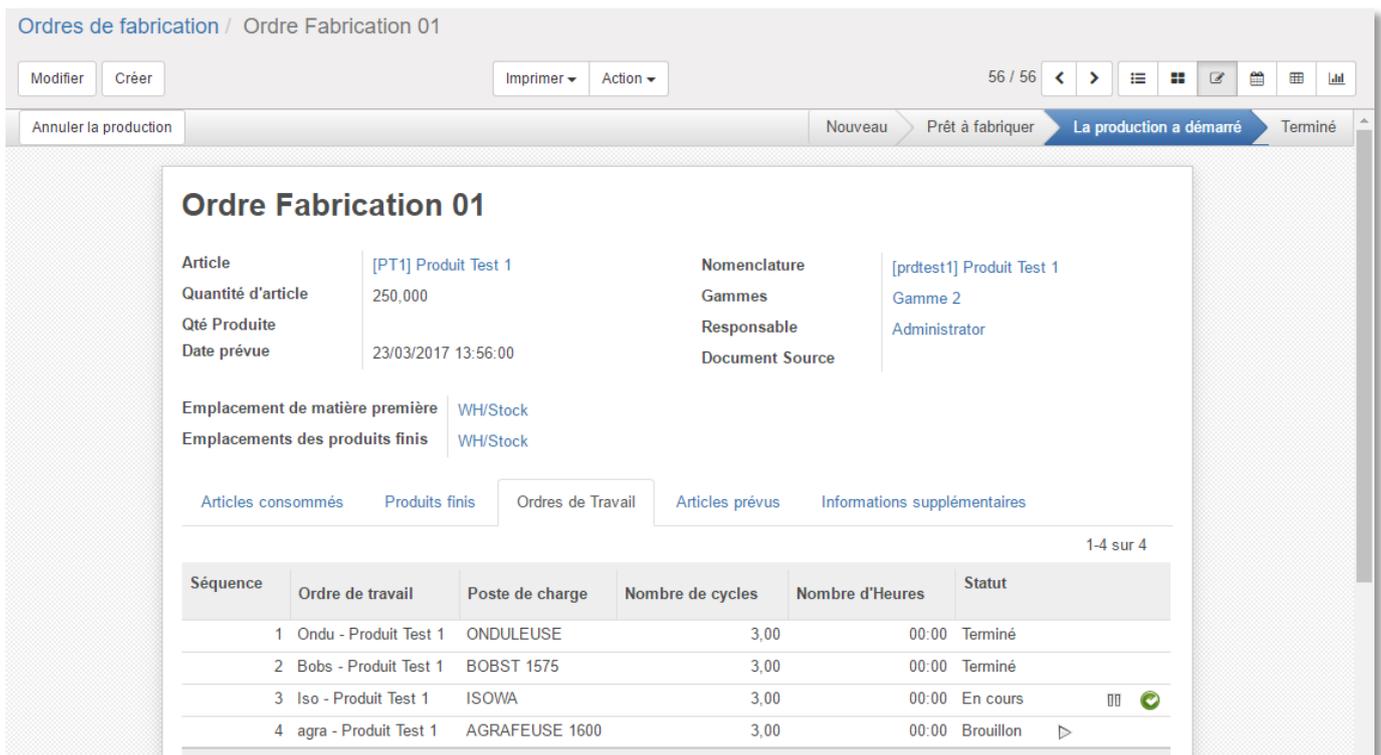
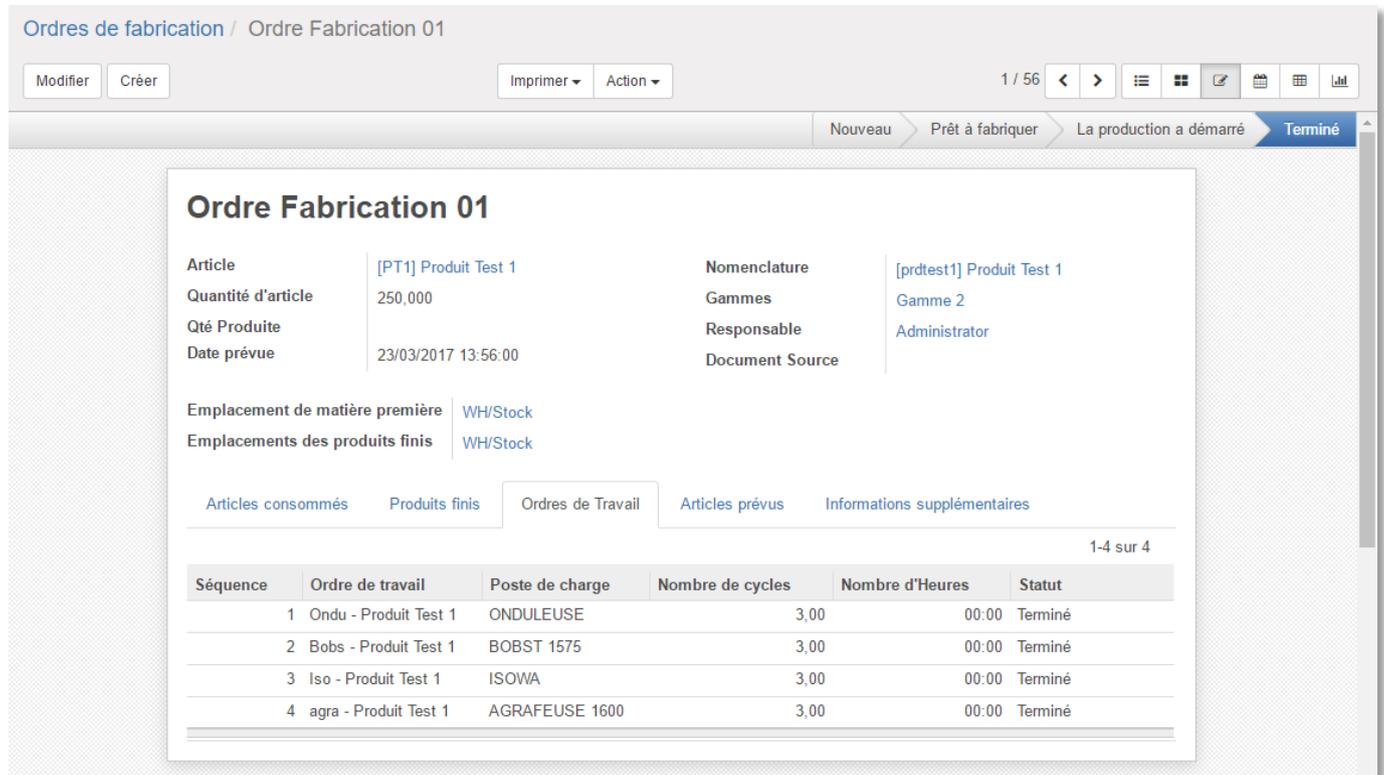


Figure 50 : Ordre de fabrication après 3 machines

10. Ordre de fabrication terminé

Après que toutes les machines n'aient terminé leurs travaux, l'ordre de fabrication passe à l'état « Terminé ».



Ordres de fabrication / Ordre Fabrication 01

Modifier Créer Imprimer Action 1 / 56

Nouveau Prêt à fabriquer La production a démarré **Terminé**

Ordre Fabrication 01

Article [PT1] Produit Test 1 Nomenclature [prdtst1] Produit Test 1
 Quantité d'article 250,000 Gammes Gamme 2
 Qté Produite Responsable Administrator
 Date prévue 23/03/2017 13:56:00 Document Source

Emplacement de matière première WH/Stock
 Emplacements des produits finis WH/Stock

Articles consommés Produits finis **Ordres de Travail** Articles prévus Informations supplémentaires

1-4 sur 4

Séquence	Ordre de travail	Poste de charge	Nombre de cycles	Nombre d'Heures	Statut
1	Ondu - Produit Test 1	ONDULEUSE	3,00	00:00	Terminé
2	Bobs - Produit Test 1	BOBST 1575	3,00	00:00	Terminé
3	Iso - Produit Test 1	ISOWA	3,00	00:00	Terminé
4	agra - Produit Test 1	AGRAFEUSE 1600	3,00	00:00	Terminé

Figure 51 : Ordre de fabrication dans l'état 'Done'

III. Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté la réalisation de l'application en décrivant les choix technologiques, et en visualisant quelques interfaces graphiques que nous avons jugé les plus importantes.

Conclusion général

Le présent travail, intitulé « La mise en place et le paramétrage de l'ERP ODOO pour le service de la Production », vise à remplacer EMAPACK suite à sa fin de vie et de maintenance, et ce afin de permettre une bonne gestion des ressources de la société, et assurer par la suite une fluidité de passage des commandes.

Pour ce faire, nous avons étudié les éléments existants dans GPC, cette dernière utilise le logiciel métier EMAPACK, qui est conçu pour les sociétés de production d'emballage en carton ondulé, dans son service de production, la problématique existante et qu'EMAPACK connaît une fin de maintenance, chose qui a poussé la DSI à penser à une autre solution pour remplacer ce dernier, et ce par un ERP open source. Pour répondre au besoin de la DSI, nous étions amenés à choisir l'ERP open source le plus adéquat, ce qui a été réalisé lors de notre étude comparative remporté par ODOO. Après avoir choisi ODOO, nous avons essayé de le paramétrer de telle façon qu'il arrive à reproduire le travail effectué par EMAPACK.

ODOO est un ERP très robuste et stable, pour garder toutes ses priorités et ses qualités de performance, nous nous sommes basés sur leur fonctionnalités existantes par défaut, en y modifiant les formulaires, le Workflow, en y ajoutant des champs (variables) qui nous ont été utiles pour stocker des informations supplémentaires, et pour garantir le bon fonctionnement du système selon le processus de production de GPC, nous avons aussi modifié dans les fichiers du code source du module afin d'ajouter des conditions et bien manipuler les champs ajoutés.

Afin d'augmenter la sécurité du système, nous avons essayé de limiter les accès aux vues pour chaque groupe, et ce afin de garantir la confidentialité des tâches des utilisateurs et qu'il n'y ait pas de modifications non autorisées par l'un d'eux.

Tous ces changements qui ont été effectués ont donné un résultat positif dans un court terme, ce qui a poussé la DSI de nous proposer un prolongement de stage de deux mois afin de continuer l'amélioration du système et de passer de la phase de test à la phase de déploiement de la solution.

Bibliographies et Webographies

❖ Bibliographies:

- Fabien Pinckaers et Geoff Gardiner, Open ERP, Eyrolles, coll. « Accès libre », 276 pages
- Société '*Smile open source solution*', Livre blanc les solutions open source, 104 pages

❖ Webographies :

- Documentation officiel d'Odoo : <https://www.odoo.com/documentation/9.0/>
- <https://www.osiell.com/odoo/presentation>
- Forum d'aide officiel d'Odoo : <https://www.odoo.com/forum/help-1>
- <https://fr.wikipedia.org/wiki/Odoo>