

**République Algérienne Démocratique et Populaire**  
**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique**  
**Université Blida1**  
**Faculté des sciences**  
**Département d'Informatique**



**MEMOIRE DE FIN D'ETUDES**  
**Pour l'obtention du diplôme de MASTER**  
**Spécialité : Informatique**  
**Option : Ingénierie des Logiciels**

### **Thème**

Mise en œuvre de services dédiés à la gestion des connaissances organisationnelles (repérage des connaissances) basés sur le Cloud Computing

**Etude de cas : Optium Télécom Algerie-Djezzy**

**Réalisé par :**

**BOUCHOUCHA Chaimaa**

**Devant le jury composé de :**

**Présidente : M<sup>me</sup> CHERFA Imane**

**Examinatrice : M<sup>me</sup> MANCER Yasmine**

**Promotrice : M<sup>me</sup> CHIKHI Imane**

**Encadreur : M<sup>r</sup> BENALI Mohamed Akram**

**Année universitaire : 2019/2020**

# Remerciements

Avant tout, je remercie Dieu le tout puissant de m'avoir donné la force et le courage pour mener à bien la mission qui m'était confiée.

Je tiens à exprimer mes remerciements les plus vifs à Madame Imane CHIKHI, qui m'a fait confiance en me proposant ce sujet. Je tiens à lui exprimer toute ma reconnaissance pour la patience qu'elle m'a accordée, pour sa disponibilité, ses orientations et son continuel soutien dans les moments les plus durs.

Je remercie Monsieur Akram BENALI pour m'avoir donné la possibilité d'évaluer mon travail sur des données au sein du service Business content and development à Djezzy. Ses suggestions et le temps qu'il a pris pour répondre à mes questions m'étaient très utiles.

Mes remerciements s'adressent aussi aux membres du jury qui m'ont honorée en consentant à juger mon travail et d'avoir apporté une lecture attentive à ce mémoire. Qu'ils trouvent ici l'expression de ma profonde gratitude.

Un énorme merci à Mr Abdelhadi FEKHAR d'avoir éclairé mon chemin lorsque j'en avais besoin. Je lui remercie sincèrement pour ses conseils précieux et toute l'aide qu'il m'a apporté pour atteindre mes objectifs.

Je ne saurais oublier mes chers parents, mes frères et sœurs et mes amis pour leur encouragement et leur soutien continus.

Que tous les professeurs qui ont contribué à ma formation, trouvent dans ces lignes, le témoignage de ma profonde reconnaissance.

Enfin, un grand merci à tous ceux et celles qui n'ont pas été cités, mais qui, à un moment ou à un autre, ont contribué à l'accomplissement de ce travail.

## ملخص

تعتبر إدارة المعرفة اليوم أحد أبرز اهتمامات أي شركة تسعى جاهدة الى التحكم في قاعدة معارفها واستخدامها، والتي تضمن أدائها وكفاءتها. تنصدر خرائط المعرفة واجهة أي مشروع متعلق بإدارة المعرفة حيث تسمح بالوصول إلى كافة الموارد المعرفية التي تحتفظ بها منظمة معينة. الهدف من مثل هذه الخرائط هو تحديد المعرفة الأكثر تعرضًا للخطر، بحيث يمكن للمؤسسة تحديد المعرفة التي وجب الحفاظ عليها، تطويرها أو التخلي عنها. يعتمد العمل المقدم في هذا البحث بشكل أساسي على عملية رصد وتتبع المعرفة التنظيمية الحاسمة. تعتبر عملية رسم خرائط المعرفة الوسيلة الأكثر استخدامًا لتحديد المعرفة والمهارة الحاسمتين. يسمح النظام المقترح بتنفيذ الأنشطة الرئيسية لعملية رصد المعرفة التي قمنا بتحديدنا، بدءًا من تحديد المعرفة الحرجة ومجالات المعرفة الحاسمة وصولاً إلى إنشاء خريطة المعرفة التي سيتم فيها تحديد المعرفة الهامة التي يمكن تصورها الآن بشكل أكثر وضوحًا وأفضل على الخريطة. يفترض أن يكون هذا الحل المقترح متوافقًا مع تقنية الحوسبة السحابية، والتي تقترح العديد من الفوائد لأنظمة إدارة المعرفة، بهدف تحسين العمليات التنظيمية.

**الكلمات المفتاحية:** إدارة المعرفة، المعرفة الحرجة، رسم خرائط المعرفة، رصد المعرفة، الحوسبة السحابية.

# Résumé

Aujourd'hui, la gestion des connaissances est devenue la préoccupation de toute entreprise qui doit pouvoir maîtriser et exploiter l'ensemble de son patrimoine de connaissances, capable d'assurer sa performance et son rendement. La cartographie des connaissances se situe en amont de tout projet de gestion de connaissances et permet d'accéder à l'ensemble des ressources de connaissances détenues par une organisation donnée. La finalité serait de déterminer quelles sont les connaissances les plus exposées au risque, de sorte qu'une organisation puisse décider quelles connaissances doivent être maintenues, développées ou abandonnées. Le travail présenté dans ce mémoire s'intéresse principalement au processus de repérage des connaissances organisationnelles cruciales. La cartographie des connaissances constitue le moyen le plus utilisé pour l'identification des savoirs et savoirs faire pertinents. Le système proposé permet de mettre en œuvre les principales activités du processus de repérage des connaissances que nous avons définies, allant de la délimitation des connaissances cruciales et des domaines de connaissances cruciaux jusqu'à la création d'une carte de connaissances dans laquelle seront localisées les savoirs potentiellement critiques qui pourront désormais être visualisés de façon plus claire et optimale sur la carte. Cette solution doit être alignée avec la technologie du Cloud Computing qui présente un grand nombre d'avantages pour les systèmes de gestion de connaissances et ce, pour améliorer les processus organisationnels.

**Mots clés :** Gestion des connaissances, Connaissances cruciales, Cartographie des connaissances, Repérage des connaissances, Cloud Computing.

# Abstract

Today, knowledge management has become the preoccupation of every company that needs to be able to control and exploit all of its accumulated knowledge assets, capable of ensuring its performance and efficiency. Knowledge mapping is located ahead of any knowledge management project and provides access to all of the knowledge resources held by a given organization. The purpose would be to determine what knowledge is the most exposed to risk, allowing an organization to decide which knowledge should be retained, expanded, or abandoned. The work presented in this dissertation focuses primarily on the process of critical organizational knowledge spotting. Knowledge mapping remains the most widely used means of relevant knowledge and know-how identification. The proposed system implements the main activities of the knowledge spotting process that we have defined, from capturing critical knowledge and critical knowledge domains to the creation of a knowledge map in which potentially critical knowledge will be located which can henceforth be visualized more clearly and in an optimal way on the map. This solution should be aligned with the technology of cloud computing, which offers a large number of advantages for knowledge management systems to improve organizational processes.

**Keywords:** Knowledge Management, Critical Knowledge, Knowledge Mapping, Knowledge Spotting, Cloud Computing.

# Table des matières

<b>REMERCIEMENTS</b> .....	<b>II</b>
<b>ملخص</b> .....	<b>III</b>
<b>RESUME</b> .....	<b>IV</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>V</b>
<b>LISTE DES FIGURES</b> .....	<b>IX</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX</b> .....	<b>X</b>
<b>INTRODUCTION GENERALE</b> .....	<b>1</b>
<b>PRESENTATION DU DOMAINE DE LA GESTION DES CONNAISSANCES DE L'ENTREPRISE</b> .....	<b>3</b>
1.1. INTRODUCTION .....	3
1.2. NOTION DE LA CONNAISSANCE DANS L'ENTREPRISE .....	3
1.2.1. <i>Définition de la connaissance</i> .....	3
1.2.2. <i>Typologies des connaissances pour une organisation</i> .....	4
1.3. LA GESTION DES CONNAISSANCES .....	8
1.3.1. <i>Définitions</i> .....	8
1.3.2. <i>Enjeux et objectifs de la gestion des connaissances</i> .....	10
1.3.3. <i>Processus de gestion des connaissances</i> .....	12
1.4. CONCLUSION .....	14
<b>PROCESSUS DE REPERAGE ET CARTOGRAPHIE DES CONNAISSANCES CRUCIALES DE L'ENTREPRISE</b> .....	<b>16</b>
2.1. INTRODUCTION .....	16
2.2 DEFINITION DE LA CARTOGRAPHIE DES CONNAISSANCES .....	16
2.3. TYPES DE CARTE DE CONNAISSANCES .....	17
2.3.1. <i>Carte heuristique (mentale)</i> .....	18
2.3.2. <i>Carte conceptuelle</i> .....	18
2.4. OUTILS POUR LA REALISATION DE CARTES DE CONNAISSANCES .....	18
2.5. LES APPROCHES DE LA CARTOGRAPHIE DES CONNAISSANCES .....	20
2.6. LES METHODES DE CARTOGRAPHIE DES CONNAISSANCES .....	23
2.6.1. <i>Les méthodes de cartographie des connaissances orientées processus</i> .....	23
2.6.2. <i>Les méthodes de cartographie des connaissances orientées domaine</i> .....	27
2.7. DEFINITION DU PROCESSUS DE REPERAGE DES CONNAISSANCES .....	30
2.8. LIMITES DE LA CARTOGRAPHIE DES CONNAISSANCES : .....	31
2.9. CRITERES DE CRITICITE POUR L'EVALUATION DE LA CRITICITE DES CONNAISSANCES REPEREES .....	32

2.10.	CONCLUSION .....	34
<b>PARADIGME ET TECHNOLOGIE DU CLOUD COMPUTING .....</b>		<b>35</b>
3.1.	INTRODUCTION .....	35
3.2.	DEFINITION .....	36
3.3.	CARACTERISTIQUES DU CLOUD COMPUTING .....	37
3.4.	TYPES DE SERVICES .....	40
3.4.1.	<i>IaaS (Infrastructure as a Service)</i> .....	40
3.4.2.	<i>PaaS (Platform as a Service)</i> .....	41
3.4.3.	<i>SaaS (Software as a Service)</i> .....	42
3.5.	MODELES DE DEPLOIEMENT DU CLOUD.....	43
3.5.1.	<i>Cloud public</i> .....	43
3.5.2.	<i>Cloud privé</i> .....	43
3.5.3.	<i>Cloud hybride</i> .....	44
3.5.4.	<i>Cloud communautaire</i> .....	44
3.6.	AVANTAGES DE L'UTILISATION D'UNE APPROCHE CLOUD COMPUTING.....	44
3.6.1.	<i>Fourniture de services à la demande</i> .....	44
3.6.2.	<i>Offre garantie</i> .....	45
3.6.3.	<i>Système autonome</i> .....	45
3.6.4.	<i>Évolutivité et flexibilité</i> : .....	45
3.7.	DEFIS ET PERSPECTIVES DU CLOUD COMPUTING .....	45
3.7.1.	<i>Les enjeux de sécurité</i> .....	46
3.7.2.	<i>Les défis technologiques</i> .....	46
3.7.3.	<i>La complexité des aspects juridiques</i> .....	46
3.7.4.	<i>Le manque d'expertises pointues</i> .....	47
3.8.	LA GESTION DES CONNAISSANCES ET LE CLOUD COMPUTING.....	47
3.8.1.	<i>KAAS</i> .....	47
3.8.2.	<i>KMAAS</i> .....	48
3.9.	APERÇU SUR LES TRAVAUX DE L'UTILISATION DU CLOUD COMPUTING POUR LA GESTION DES CONNAISSANCES ORGANISATIONNELLES.....	48
3.10.	CONCLUSION .....	50
<b>CONCEPTION .....</b>		<b>51</b>
4.1.	INTRODUCTION .....	51
4.2.	PRESENTATION DE L'ORGANISME D'ACCUEIL .....	51
4.2.1.	<i>Présentation d'OTA</i> .....	51
4.2.2.	<i>Missions de Djezzy</i> .....	52
4.2.3.	<i>Organisation de Djezzy</i> .....	53
4.2.4.	<i>Les départements spéciaux</i> .....	53
4.2.5.	<i>Les départements principaux</i> .....	54
4.2.6.	<i>Département d'accueil : le service Business content and development</i> .....	57

4.3.	DEMARCHE DE RECUEIL DES CONNAISSANCES DES AU SEIN DU SERVICE ACCORDE.....	58
4.3.1.	<i>Observations</i> .....	58
4.3.2.	<i>Entretiens</i> .....	59
4.3.3.	<i>Questionnaires</i> .....	59
4.3.4.	<i>La documentation</i> .....	62
4.3.5.	<i>Conception de la carte de connaissances</i> .....	62
4.4.	SPECIFICATIONS FONCTIONNELLES ET NON FONCTIONNELLES .....	63
4.4.1.	<i>Spécifications fonctionnelles</i> .....	63
4.4.2.	<i>Spécifications non fonctionnelles</i> .....	64
4.5.	PRESENTATION DES ACTEURS DU SYSTEME.....	64
4.6.	CAS D'UTILISATIONS.....	65
4.6.1.	<i>Description des cas d'utilisations</i> .....	66
4.7.	DIAGRAMMES DE SEQUENCE.....	67
4.8.	CONCLUSION .....	69
	<b>REALISATION ET TEST .....</b>	<b>70</b>
5.1.	INTRODUCTION .....	70
5.2.	TECHNOLOGIES ET OUTILS UTILISES.....	70
5.2.1.	<i>VUE (Visual Understanding Environment)</i> .....	70
5.2.2.	<i>ServiceNow</i> .....	71
5.3.	PRESENTATION DU SYSTEME DEVELOPPE.....	72
5.3.1.	<i>Les menus des utilisateurs</i> .....	72
5.3.2.	<i>Création des utilisateurs et attribution des rôles</i> .....	72
5.3.3.	<i>Création de la carte</i> .....	74
5.3.4.	<i>Mise à jour de la carte</i> .....	76
5.3.5.	<i>Recherche dans la carte</i> .....	78
5.3.6.	<i>Visualisation de la carte</i> .....	78
5.4.	CONCLUSION .....	80
	<b>CONCLUSION GENERALE.....</b>	<b>81</b>

## Liste des figures

Figure 1 : Donnée, Information et connaissance (Adapté de [3]).....	4
Figure 2 : Processus de gestion des connaissances adopté (Adapté de [28]).....	14
Figure 3: Une carte mentale VS une carte Conceptuelle .....	18
Figure 4 : Un patrimoine de connaissances dans les domaines des systèmes d'informations [31].....	22
Figure 5 : Calendrier type d'un projet GAMETH (Adapté de [46]). .....	24
Figure 6: Les principales activités du processus de repérage des connaissances. ....	31
Figure 7: Grille d'évaluation de la criticité[30].....	33
Figure 8: Grille d'évaluation de chaque critère[30]. ....	34
Figure 9 : Aspects importants du cloud computing. Inspiré de[52].....	35
Figure 10 : Anatomie du Cloud Computing [58].....	37
Figure 11: La pile des modèles de service du cloud [63]. ....	40
Figure 12: Organigramme de Djezzy.....	53
Figure 13: Structure du service Business Content and Development.....	57
Figure 14: Questionnaire sur la gestion des connaissances au sein de Djezzy (partie1) .....	60
Figure 15: Questionnaire sur la gestion des connaissances au sein de Djezzy (partie2) .....	61
Figure 16: Première conception de la carte de connaissances. ....	63
Figure 17: Diagramme de cas d'utilisation global. ....	66
Figure 18: Diagramme de séquence " mise à jour de la carte". ....	68
Figure 19: diagramme de séquence " rechercher dans la carte". ....	69
Figure 20: Logo VUE. ....	70
Figure 21: Logo ServiceNow.....	71
Figure 22: demande d'instance de développement personnel. ....	71
Figure 23: Menu affiché pour chaque utilisateur. ....	72
Figure 24 : interface "créer un utilisateur". ....	73
Figure 25: interface " attribuer un rôle à l'utilisateur". ....	74
Figure 26: résultat d'attribution du rôle" manager" .....	74
Figure 27 : Interface "création d'une nouvelle carte" .....	75
Figure 28: Interface de création, modification et suppression d'une carte.....	75
Figure 29: Interface " proposer une modification". ....	76
Figure 30: Interface " Refuser une modification". ....	77
Figure 31: Interface " approuver une modification". ....	77
Figure 32: Option "rechercher dans la carte". ....	78
Figure 33 : Visualiser la carte de connaissances depuis le système. ....	79
Figure 34: Visualiser la carte de connaissances avec l'outil "VUE" .....	79

## Liste des tableaux

Tableau 1 : Typologies des connaissances dans une organisation.....	8
Tableau 2 : Modèles de Processus de gestion des connaissances organisationnelles.....	14
Tableau 3: Principales technologies pour la création de cartes de connaissances(Adapté de [36, 39]).....	20
Tableau 4: Tableau de comparaison entre les méthodes de cartographie des connaissances (Adapté de [35]).....	30
Tableau 5 : Classification des modèles de services cloud. ....	43
Tableau 6: Avantages du Cloud Computing pour la gestion des connaissances de l'entreprise (Adapté de [28]).....	49
Tableau 7: Spécification des symboles et leurs significations pour le diagramme de cas d'utilisation.....	65

# Introduction générale

Les connaissances au sein de l'entreprise sont considérées comme étant le déterminant clé du succès de l'entreprise sur le marché et leur transmission demeure essentielle à son développement économique. La gestion des connaissances a pour objectif principal la capture, le partage et l'exploitation maximale du capital intellectuel de l'entreprise ainsi que les connaissances détenues par ses collaborateurs afin d'améliorer le processus décisionnel, l'efficacité et l'innovation. Afin d'accomplir une mise en œuvre réussie de la gestion des connaissances dans les organisations, celle-ci doit être alignée avec les objectifs métiers de l'organisation ainsi que la technologie qui évolue rapidement. De plus, les organisations ont tendance à évoluer virtuellement et mondialement. Par conséquent, les approches classiques proposées pour les architectures de systèmes de gestion de connaissances présentaient certaines insuffisances en termes de flexibilité, sécurité, consistances, etc. Les approches traditionnelles pour la création et le partage de connaissances sont devenues inadéquats et inefficaces.

Le Cloud Computing fournit des ressources informatiques sous forme de service, payant livré à la demande via Internet. Pour l'entreprise, il présente un grand nombre d'avantages notamment le gain d'argent, l'automatisation et la maintenance des applications, etc. Ces avantages permettent de supporter et d'améliorer les processus organisationnels. Ainsi, les systèmes de gestion des connaissances, comme tout autre système organisationnel devrait profiter de ces avantages.

Dans le cadre de la gestion des connaissances organisationnelles, le repérage des connaissances cruciales a pour objectif de mettre en place un outil graphique, qui permet d'identifier, de localiser et de visualiser les savoirs et savoir-faire nécessaires à la prise de décision et au déroulement des processus sensibles de l'entreprise. C'est dans ce contexte que s'inscrit le travail présenté dans ce mémoire. Il a pour objectif de mettre en œuvre le processus de repérage des connaissances cruciales de l'entreprise via des services basés sur un environnement Cloud Computing. Notre projet porte sur l'entreprise Djezzy plus particulièrement le service « Business Content and Development ».

La cartographie des connaissances constitue le moyen le plus utilisé pour l'identification des savoirs et savoirs faire pertinents. Ainsi, nous passons en revue les différentes méthodes

existantes pour la cartographie des connaissances organisationnelles. L'étude de ces méthodes nous a permis de définir le processus de repérage des connaissances, en décrivant les principales activités définissant ce dernier. Nous avons par la suite étudié le service accordé au sein de Djezzy afin de bien comprendre sa structure et ses fonctions. Ensuite, il s'agit d'identifier les connaissances existantes au sein du dit service, d'identifier les sources des connaissances explicites et implicites utilisées par les employés au cours de la mise en œuvre de leurs tâches quotidiennes et de cerner les processus sensibles du service. Finalement, notre ultime objectif serait de concevoir et de mettre en œuvre une carte de connaissances qui va permettre à l'ensemble des employés de bien visualiser et d'exploiter les connaissances détenues par Djezzy et plus particulièrement par le service « Business Content and Development » dans un environnement Cloud Computing.

Pour cela nous avons organisé notre mémoire en cinq chapitres :

Le **premier chapitre** introduit la notion de connaissance et le domaine de gestion des connaissances dans les entreprises.

Dans le **deuxième chapitre** sera présentée la notion de cartographie des connaissances et une revue de littérature sur les différentes approches et méthodes de cartographie des connaissances afin de définir le sous processus de repérage des connaissances.

Le **troisième chapitre** abordera le paradigme du Cloud Computing et son apport dans le cadre de la gestion des connaissances de l'entreprise en présentant les avantages et les inconvénients de l'adoption du Cloud pour la gestion des connaissances organisationnelles.

Nous consacrons le **quatrième chapitre** à la conception de notre système indépendamment des aspects techniques où nous présentons entre autres l'organisme d'accueil.

Le **cinquième chapitre**, quant à lui, mettra en avant les aspects techniques pour l'implémentation de la solution proposée.

Nous achevons notre mémoire avec une **conclusion générale** qui synthétise le travail effectué et expose les perspectives et les travaux futurs pour l'amélioration du travail présenté.

---

# Présentation du domaine de la Gestion des Connaissances de l'entreprise

---

## 1.1.Introduction

Depuis une décennie, le monde des affaires a commencé à utiliser la connaissance comme une arme pour gagner en compétitivité et obtenir un avantage concurrentiel. C'est à ce moment que le domaine de gestion des connaissances a gagné en popularité. Ce dernier constitue un enjeu extrêmement majeur pour les entreprises pour bien se positionner dans le marché et capturer les meilleures pratiques favorisant l'innovation et la prise de décision. Ce chapitre présente le concept de Connaissance dans l'entreprise et le processus de Gestion des Connaissances. Nous présentons dans un premier temps la notion de connaissances : définitions et typologies. Nous abordons par la suite les aspects de la gestion des connaissances de l'entreprise, entre autres les différentes propositions pour le processus de gestion des connaissances, ses objectifs ainsi que les enjeux majeurs de cette démarche qui devient pertinente pour tous les types d'organisation quelle que soit leur taille et leur secteur d'activité.

## 1.2.Notion de la connaissance dans l'entreprise

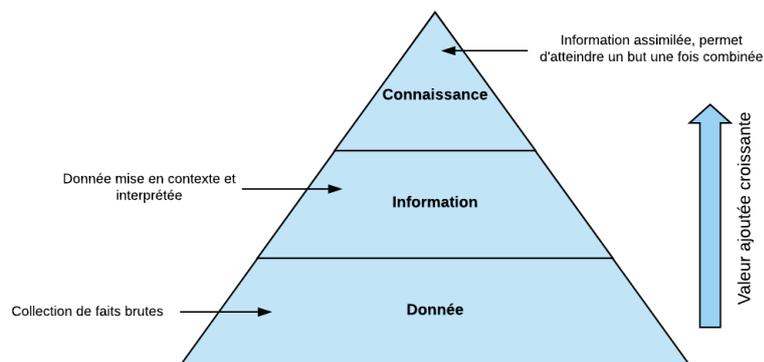
### 1.2.1. Définition de la connaissance

Il est intéressant de faire la distinction entre les données, les informations et les connaissances considérées comme des éléments qui mènent vers la prise de décision et l'innovation dans le cadre de la gestion des connaissances de l'entreprise.

Selon Davenport and Prusak [1], la **donnée** est un ensemble de faits objectifs et discrets sur des événements. La donnée ne décrit qu'une partie de ce qui est arrivé ; Elle ne fournit aucun

jugement ou interprétation et aucune base durable d'action. Elle ne dit rien sur sa propre pertinence ou de son importance. L'**information** doit informer. Il s'agit d'une donnée qui fait la différence. Ce qui la différencie des données, c'est qu'elle a un sens. Le passage d'une donnée vers une information se fait donc lorsque son créateur lui ajoute une signification. L'information dérive de la donnée. La **connaissance** est définie comme quelque chose de plus large, plus profond et plus riche que la donnée et l'information. Elle dérive de l'information. Les auteurs voient la connaissance comme information raffinée, dans laquelle la cognition humaine a une valeur ajoutée. L'information donc devient connaissance grâce à l'effort cognitif.

En résumé, les données sont généralement considérées comme de simples faits qui peuvent être structurés pour devenir de l'information. L'information, à son tour, devient connaissance quand elle est interprétée, mise en contexte, ou quand on lui assigne un sens [2]. Une représentation de cette vue est illustrée dans la Figure 1.



*Figure 1 : Donnée, Information et connaissance (Adapté de [3]).*

### **1.2.2. Typologies des connaissances pour une organisation**

Avec l'avènement de l'ère de la technologie, les organisations ont réalisé que la connaissance est une ressource clé dans leur quête d'un avantage compétitif. Ainsi, le domaine de l'étude des connaissances s'est largement développé et couvre désormais les sphères organisationnelles et sociales. Cependant, il subsiste une ambiguïté autour de la classification des connaissances parmi les spécialistes du savoir et praticiens de la gestion des connaissances [4]. Ainsi, plusieurs types de connaissances sont identifiés à ce jour. Nous recensons dans ce qui suit l'ensemble de ces typologies.

Nonaka et Takeuchi [5] mesurent la performance des entreprises japonaises en matière d'innovation par leur habilité à assortir deux formes de connaissances :

- **Les connaissances tacites**, souvent primordiales et essentielles pour l'entreprise mais pas toujours explicites regroupent la connaissance pratique aussi appelée « le savoir-faire », qui s'assimile par expérimentation et reproduction et la connaissance du contexte qui représente les savoirs partagés sans forcément être explicités.
- **Les connaissances explicites** sont aisément formalisables et peuvent être transmises sans ou avec peu d'altération. Ces dernières peuvent être inscrites dans des supports (documents, plans, livres, CD-ROM, etc.).

En plus de la connaissance explicite et tacite, Lungu [6] identifie trois types de connaissances additionnels à savoir la connaissance volatile, la connaissance cumulative et la connaissance périssable :

- **Les connaissances explicites** sont tous les savoirs qui sont à la disposition d'une entreprise et qui peuvent être consultables. Ces connaissances se présentent sous forme de documents, d'archives, de dossiers ou qui peuvent être convertis et formalisés sous ces formes. La disponibilité d'une connaissance n'est jamais suffisante, un effort important d'indexation est nécessaire pour qu'elle soit capturée, collectée et bien structurée. En d'autres termes, ces connaissances ne peuvent pas être identifiées avec une simple consultation, car une partie considérable de ces derniers est explicite mais pas encore explicitée.
- **Les connaissances tacites** sont bâties sur l'idée disant « j'en sais plus que ce que je peux dire ». Elles représentent les ressources les moins formalisables et tangibles et les moins concrètes. Il s'agit des savoir-faire peu codifiés et peu diffusés. Malgré l'existence des nouvelles technologies de l'information permettant de diffuser les connaissances tacites, le repérage de ces dernières reste le défi majeur pour la majorité des entreprises.
- **Les connaissances volatiles** sont toutes les connaissances tacites. Leur utilisation nécessite un engagement et une implication anticipés par un transfert d'enjeu entre deux collaborateurs. Ces savoirs doivent être vérifiés en temps réel.
- **Les connaissances cumulatives** sont construites par une approche comparative basée sur une accumulation de caractéristiques inhérentes (description, hiérarchie, classification). Dans l'espace et le temps, ces savoirs empilés sont séquentiels. Un

exemple de ce type de connaissance est la capacité de diriger un groupe depuis le processus de création d'un concept jusqu'à la livraison de la solution finale.

- **Les connaissances périssables** peuvent être liées à deux réalités : soit le support qui peut être défaillant/ obsolète, ou la nature du sujet lui-même. Le fait de formaliser sur un support peut induire à une fragilité après un certain moment, par manque de support qui devient dépassé. Par exemple, les compétences d'un collègue sur un projet lorsqu'on ne les utilise pas : elles deviennent périssables.

Une autre typologie de la connaissance distingue le savoir et le savoir-faire [7] :

- **Le savoir** : qui représente la capacité d'étude et de réalisation d'un individu. Il comprend les connaissances explicites formalisées et spécialisées, qui peuvent être des données, des procédures, des modèles algorithmiques etc. Elles sont hétérogènes, incomplètes et redondantes.
- **Le savoir-faire** : (individuel ou collectif) qui représente une capacité d'action, d'adaptation et une capacité d'évolution : talents, habilités, tours de main, secrets de métier, etc. Il comprend les connaissances tacites et explicites.

Alquier [8] propose une typologie des connaissances tenant compte de la structure organisationnelle. Elle inclut :

- **Les connaissances collectives** : qui correspondent à des connaissances normalisées, constitutives de l'organisation en tant que tout. Leurs cycles d'évolution sont plus lents que ceux des autres types de connaissances. Ces connaissances, contrairement aux autres types, sont centralisées de manière à structurer l'entreprise comme une unité globale.
- **Les connaissances départementales** : qui correspondent à un département de l'organisation regroupant un ensemble de personnes partageant une finalité et un langage communs. Un système basé sur la connaissance départementale correspond à la décentralisation et la division de projets pour un nombre limité de personnes.
- **Les connaissances individuelles** : qui sont spécifiques à un poste de travail déterminé, décisionnel notamment. Elles ont souvent des degrés de complexité importants. Elles proviennent d'individus ou groupes de personnes en nombre restreint, autonomes sur la définition de leur travail.
- **Les connaissances coopératives** : la quasi-décomposition effectuée entre les connaissances collectives, les connaissances départementales et les connaissances

individuelles, a réduit les échanges entre elles. Cependant, ces échanges sont fondamentaux. Ils redonnent à la juxtaposition de l'ensemble, l'intégration nécessaire pour restituer le système de connaissance global de l'entreprise. Toute l'articulation de ces connaissances est dans leur coopération, dans la coordination du travail et dans la communication linguistique.

Barthès [9] distingue :

- **Les connaissances locales** : qui sont nécessaires à un individu ou un groupe d'individus pour accomplir une tâche précise.
- **Les connaissances liées à un produit** : qui concernent un produit tout au long de son cycle de vie : documents associés au produit, les tours de mains qui ont été utilisés pour concevoir, fabriquer, vendre, maintenir et éventuellement recycler le produit, et toutes les informations souvent non écrites, mais importantes pour le produit (décisions de conception, raisons des modifications, erreurs et échecs, etc.).
- **Les connaissances sur l'entreprise** : qui sont celles utilisées par la direction et concernent les aspects de l'organisation globale des activités ainsi que la stratégie de l'entreprise.

Pomian [10] considère trois types de connaissances :

- **Les connaissances descriptives/illustratives** : qui prennent en compte la description des thèmes et des sujets d'intérêt d'une personne, d'un groupe et même de l'entreprise elle-même. Elles permettent de contextualiser toute la connaissance qui relève du champ d'action de l'entreprise. Ces connaissances peuvent être liées aux activités du domaine, au domaine, etc.
- **Les connaissances stratégiques/déductives** : qui sont liées aux processus de raisonnement mis en œuvre, par exemple, des connaissances justificatives sur lesquelles le raisonnement appuie ses conclusions, etc. Elles diffèrent des connaissances du domaine par leur degré de précision et leur dépendance du point de vue de l'expert.
- **Les connaissances documentaires** : qui sont consignées dans les documents produits ou utilisés par l'entreprise.

Nous synthétisons dans le Tableau 1 toutes les typologies recensées en précisant pour chaque typologie, le critère de classification de cette dernière.

Auteur	Type de connaissance	Critère de classification
--------	----------------------	---------------------------

<b>I. Nonaka and H. Takeuchi [5]</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Connaissances tacites</li> <li>- Connaissances explicites</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Connaissances formalisables ou tangibles</li> </ul>
<b>V. Lungu [6]</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Connaissances tacites</li> <li>- Connaissances explicites</li> <li>- Connaissances volatiles</li> <li>- Connaissances cumulatives</li> <li>- Connaissances périssables</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Connaissances formalisables ou tangibles</li> <li>- Pérennité des connaissances</li> </ul>
<b>M. Grundstein [7]</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le savoir</li> <li>- Le savoir-faire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Connaissances formalisables ou tangibles</li> <li>- Détenteurs de connaissances (individus ou groupe d'individus)</li> </ul>
<b>A. M. Alquier [8]</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Connaissances collectives</li> <li>- Connaissances départementales</li> <li>- Connaissances individuelles</li> <li>- Connaissances coopératives</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Détenteurs et utilisateurs de connaissances (l'organisation, un poste de travail, un département, un individu ou groupe d'individus...)</li> </ul>
<b>J. Barthès [9]</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Connaissances locales</li> <li>- Connaissances liées à un produit</li> <li>- Connaissances sur l'entreprise</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le contexte des connaissances</li> </ul>
<b>J. Pomian [10]</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Connaissances descriptives/illustratives.</li> <li>- Connaissances stratégiques/déductives</li> <li>- Connaissances documentaires</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La finalité de l'utilisation des connaissances</li> </ul>

*Tableau 1 : Typologies des connaissances dans une organisation.*

### **1.3. La gestion des connaissances**

La gestion des connaissances est une préoccupation lointaine qui devient très répandue aujourd'hui en raison du développement des technologies de l'information et de la communication, et de la compétitivité entre les entreprises. Celles-ci sont de plus en plus persuadées de l'importance stratégique de la gestion des connaissances et des gains de productivité qui peuvent en découler. Toutefois, cela nécessite préalablement une bonne compréhension de ce que renferme ce concept aux multiples définitions.

#### **1.3.1. Définitions**

Le dictionnaire Larousse définit la **gestion** par « l'action ou la manière de gérer, d'administrer, de diriger, d'organiser quelque chose » [11]. La **connaissance** c'est « l'action, le fait de comprendre, de connaître les propriétés, les caractéristiques, les traits spécifiques de quelque chose » [12].

Il existe dans la littérature plusieurs définitions de la gestion des connaissances et différents termes plus au moins similaires à cette notion tels que la *gestion des compétences*, la *gestion du capital intellectuel*, l'*intelligence d'affaire* et l'*aide à la décision* [13].

La définition de la gestion des connaissances la plus citée dans la littérature est celle de Davenport and Prusak [1]: «*La gestion des connaissances est le processus de capture, de distribution et d'utilisation efficace des connaissances.*».

Outre cette définition, la littérature semble également être en accord avec cette définition suggérée par le groupe Gartner : «*La gestion des connaissances est une discipline qui favorise une approche intégrée pour identifier, capturer, évaluer, récupérer et partager tous les actifs d'information d'une entreprise. Ces actifs peuvent comprendre des bases de données, des documents, des politiques, des procédures, ainsi que l'expertise et l'expérience des travailleurs individuels qui n'avaient pas été saisies auparavant.* »[14] .

Prax [15] soumet trois définitions de la gestion des connaissances à savoir :

- Une définition fonctionnelle : «*Manager le cycle de vie de la connaissance depuis l'émergence d'une idée : formalisation, validation, diffusion, réutilisation, valorisation.* » . Cette approche consiste à mettre en place les mécanismes suivant le cycle de vie de la connaissance (workflow, plateformes d'échanges...)
- Une définition opérationnelle : «*Combiner les savoirs et les savoir-faire dans les processus, produits, organisations, pour créer de la valeur.* »
- Une définition économique : «*Valoriser le capital intellectuel de la firme.* »

Selon Chastenet de Géry and Cotte [16], la gestion des connaissances est un processus de création, d'enrichissement, de capitalisation et de diffusion de l'information métier, quelle que soit sa nature pour créer de la valeur métier :

« Il n'y a pas de définition simple et unilatérale du Knowledge Management, mais on peut désigner par-là l'ensemble des actions, moyens et outils que se donne une organisation pour assurer une meilleure capitalisation de ses activités, de ses savoirs, de ses méthodes et des connaissances mises en œuvre par ses acteurs. ».

Selon Ghomari [17], la gestion des connaissances consiste à gérer le transfert de connaissance entre travailleurs, dans l'espace et dans le temps. Ce transfert est une culture d'entreprise, qui enseigne à tous, des managers aux employés, comment produire et optimiser

les compétences comme une entité collective, comment garder et exploiter des leçons du passé, comment intégrer les différentes sortes de savoirs et comment réutiliser ce qui a été couronné de succès ou éviter de reproduire des erreurs.

### **1.3.2. Enjeux et objectifs de la gestion des connaissances**

Au cours de ses travaux, [18] a suggéré des finalités d'ordre économique, organisationnel et social de la gestion des connaissances :

- **Optimiser les processus** : par la capitalisation et la réutilisation des savoirs et savoir-faire existants, en diffusant les meilleures pratiques et en réduisant les erreurs redondantes.
- **Innovater** : stimuler l'innovation par la création d'un milieu favorisant l'émergence et le repérage de connaissances nouvelles, leur validation et leur transformation en projet industriel et par la constitution d'un réseau d'experts.
- **Optimiser le cycle de décision (gain de temps)** : grâce aux outils de partage des connaissances, le cycle de décision peut être réduit en mettant en place des meilleures pratiques et des retours d'expériences.
- **Optimiser et développer les capacités d'apprentissage** : par le développement de la formation et l'auto-formation pour les nouveaux arrivants et tout au long de leurs activités professionnelles.
- **Réduire la subjectivité** : les techniques de gestion des connaissances de traitement de l'information reposent sur une démarche de traitement « intelligente » de l'information (traitement documentaire et technique).

[19] a proposé dix enjeux d'entreprise servis par la gestion des connaissances dans lesquels figure une tension entre « inventer » ou « réutiliser » ce qui a été fait :

#### **1. Enjeux offensifs** : Poussant l'entreprise à explorer de nouveaux domaines.

- **Innovation** : la gestion des connaissances apporte un déplacement d'un questionnement vers d'autres univers. Elle permet via les outils majeurs d'une démarche de gestion des connaissances : recherche d'information et collaboration, de découvrir ce qu'on ne cherche pas et d'hybrider, source d'innovation.
- **Croissance** : dans une démarche de croissance interne, il s'agit d'une démultiplication du savoir-faire acquis et les connaissances associées. De nouvelles activités sont créées dès qu'une activité a atteint une taille suffisante sous la pression

des plus jeunes qui veulent s'imposer. Dans le cas d'une ressource externe, la gestion des connaissances est un levier pour réussir une fusion/acquisition.

- **Création de valeur et personnalisation** : la gestion des connaissances permet de mieux connaître son client et de lui proposer des offres plus personnalisées lorsqu'elle est associée à l'IA (intelligence artificielle) et le Big Data. En apportant une connaissance quantitative qui sera traitée pour construire des offres ajustées selon le besoin du client. La gestion des connaissances est donc une ressource majeure de l'expérience client : elle permet de lui apporter de l'information sur lui-même et sur les produits proposés, au-delà de ses demandes.
- **Excellence opérationnelle** : en identifiant et valorisant les bonnes pratiques et en développant l'innovation opérationnelle, la gestion des connaissances apporte un état d'esprit qui incite au partage et le rend plus facile. Il incite à développer des pratiques qui étaient isolées et à ne pas réinventer en permanence.
- **La notoriété** : une base de connaissances rend tangible le savoir-faire d'une organisation. Un manager par exemple peut utiliser cette fierté d'appartenance autour d'un portail de gestion des connaissances, de plus, une démarche de gestion des connaissances est un levier d'intégration, il permet de créer une attractivité pour des jeunes diplômés (on les incite à nous rejoindre afin de bénéficier des savoirs de leurs aînés).

## **2. Enjeux défensifs** : tirant l'entreprise à conserver ce qui existe.

- **Maitrise des coûts** : elle concerne autant les matières premières et les processus que la mobilisation des compétences. Les centres d'appel sont un exemple d'optimisation des ressources en charge de résoudre des problèmes, les experts sont chargés d'alimenter les bases de connaissances ; ils sont mobilisés pour les cas complexes.
- **Maitrise des risques** : une démarche de gestion des connaissances apporte d'un côté une direction très formelle et structurante de la qualité, et d'un autre côté un complément par les observations terrains de ce qu'il faut faire ou éviter afin de minimiser les risques.
- **Pérennité** : il n'est pas rare de constater que certaines compétences critiques ne sont portées que par une personne, d'où un risque de blocage. Il faut présenter la gestion des connaissances comme source de préservation du savoir collectif par la construction d'un patrimoine dont chacun est responsable.

- **Management des compétences et des experts** : développer l'expertise de l'entreprise pour augmenter sa valeur ajoutée, valoriser les talents, planifier les recrutements ou les plans de formation constituent une démarche de management des compétences. La gestion des connaissances met l'accent sur la cartographie des expertises et la mobilisation des experts pour créer des bases de connaissances.

### 1.3.3. Processus de gestion des connaissances

De nombreux modèles de processus de gestion des connaissances ont été proposés dans la littérature. Nous reprenons dans le Tableau 2 un certain nombre de ces propositions en précisant pour chaque modèle de processus de gestion des connaissances les différentes activités/actions impliquées dans le processus.

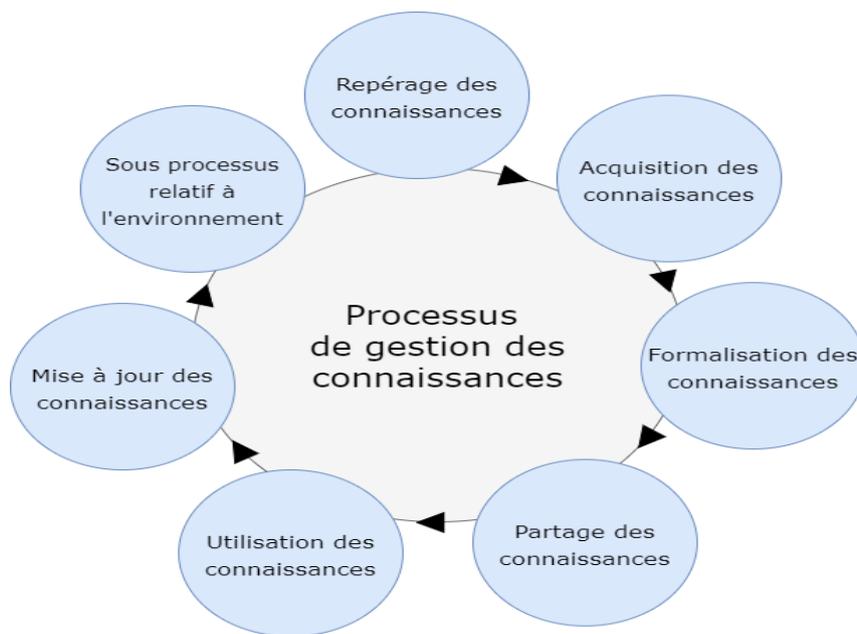
Auteurs	Processus de gestion des connaissances	Actions/activités de gestion des connaissances
C. Armistead [20]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La création des connaissances</li> <li>- Le transfert des connaissances</li> <li>- L'intégration des connaissances</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Créer</li> <li>- Capturer</li> <li>- Codifier</li> <li>- Partager et transmettre</li> <li>- Consolider et utiliser</li> <li>- Mesurer et évaluer</li> </ul>
G. J. Probst, S. Raub, and K. Romhardt [21]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'identification des connaissances</li> <li>- L'acquisition des connaissances</li> <li>- Le développement des connaissances</li> <li>- La distribution des connaissances</li> <li>- La préservation des connaissances</li> <li>- L'utilisation des connaissances</li> <li>- La mesure des connaissances</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluer les compétences nécessaires à l'atteinte des objectifs de l'organisation, en examinant les lacunes dans les connaissances.</li> <li>- Prendre des décisions sur la façon d'éliminer les lacunes des connaissances et d'acquérir les compétences nécessaires.</li> <li>- Développer les connaissances.</li> <li>- Acquérir de nouvelles compétences.</li> <li>- Partager les connaissances.</li> <li>- Assurer l'accès des connaissances aux activités fondées sur les connaissances.</li> <li>- Sélectionner, accumuler et mettre à jour les connaissances tout en les préservant afin d'éviter la perte de connaissances utiles.</li> <li>- Examiner l'efficacité des activités de gestion des connaissances.</li> <li>- Evaluer les changements dans les bases de connaissances.</li> </ul>
J.-L. Ermine [22]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capitalisation et partage des connaissances</li> <li>- Processus d'interaction avec l'environnement</li> <li>- Apprentissage et création de connaissances</li> <li>- Sélection par l'environnement</li> </ul>	

M. Grundstein [7]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Repérer les connaissances cruciales</li> <li>- Préserver les connaissances</li> <li>- Valoriser les connaissances</li> <li>- Actualiser les connaissances</li> <li>- Gérer les interactions (manager)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifier, localiser et caractériser les connaissances pour en faire des cartographies.</li> <li>- Acquérir, modéliser et formaliser les connaissances afin de les conserver.</li> <li>- Rendre accessibles les savoirs.</li> <li>- Evaluer, mettre à jour et enrichir la base des connaissances au fur et à mesure.</li> <li>- Gérer les interactions entre les quatre facettes précédentes.</li> </ul>
D. Szakály [23]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Création des connaissances</li> <li>- Acquisition des connaissances</li> <li>- Rétenion des connaissances</li> <li>- Identification des connaissances</li> <li>- Distribution des connaissances</li> <li>- Transfert des connaissances</li> <li>- Réception des connaissances</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sélectionner les tâches nécessaires à l'atteinte des objectifs de l'organisation.</li> <li>- Institutionnaliser l'enregistrement d'expérience.</li> <li>- Placer les employés à côté des sources de connaissances.</li> <li>- Récompenser la fidélité des employés.</li> <li>- Installer des bases de connaissance.</li> <li>- Institutionnaliser et assurer l'échange d'informations et d'expériences au sein de l'entreprise.</li> <li>- Concevoir des méthodes de transfert adaptées à différents types de connaissances.</li> <li>- Etablir des formations techniques aux employés.</li> </ul>
H. Rollett [24]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planification des connaissances</li> <li>- Création des connaissances</li> <li>- Intégration des connaissances</li> <li>- Organisation des connaissances</li> <li>- Transfert des connaissances</li> <li>- Maintenance et évaluation des connaissances</li> </ul>	
A. Paarup Nielsen [25]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Développement des connaissances</li> <li>- (Re) combinaison des connaissances</li> <li>- Utilisation des connaissances</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acquérir</li> <li>- Capturer</li> <li>- Assembler</li> <li>- Partager</li> <li>- Intégrer</li> <li>- Exploiter</li> </ul>
O. Castillo-Navetty [26]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifier les besoins</li> <li>- Formaliser les connaissances</li> <li>- Actualisation des connaissances</li> <li>- La mise à disposition des connaissances</li> <li>- L'utilisation des connaissances</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- localiser les savoirs à formaliser et leur importance.</li> <li>- Déterminer les futurs utilisateurs et les types existants des connaissances.</li> <li>- Formaliser et stocker les connaissances.</li> <li>- Mettre à jour les connaissances au fur et à mesure de la création de connaissances nouvelles et la réception des retours d'expériences des utilisateurs.</li> <li>- Rendre les connaissances accessibles afin d'être utilisées.</li> </ul>
D. Zamantılı Nayır and Ü.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'acquisition des connaissances</li> <li>- Le partage des connaissances</li> <li>- L'utilisation des connaissances</li> </ul>	

Uzunçarşılı [27]		
---------------------	--	--

*Tableau 2 : Modèles de Processus de gestion des connaissances organisationnelles.*

Le modèle de processus de gestion des connaissances adopté dans le reste de ce mémoire est celui proposé par [28]. Les auteurs dérivent un processus à partir de différentes propositions pour le processus de gestion des connaissances dans la littérature. Le modèle proposé tire profits et tient compte des points en communs des modèles existants. Il inclut les sous-processus suivants présentés dans la Figure 2 ci-dessous : le repérage des connaissances, l'acquisition des connaissances, la formalisation des connaissances, le partage des connaissances, l'utilisation des connaissances, l'actualisation des connaissances et le sous processus relatif à l'environnement. Dans le cadre de notre projet, nous nous intéressons au sous-processus de repérage des connaissances.



*Figure 2 : Processus de gestion des connaissances adopté (Adapté de [28]).*

#### **1.4. Conclusion**

Dans ce chapitre, nous avons passé en revue les notions fondamentales, relatives à notre projet à savoir la notion de connaissance dans l'entreprise, les typologies de connaissances et la gestion des connaissances dans l'organisation. Nous avons recensé les objectifs et les enjeux majeurs de la gestion des connaissances. Nous avons par la suite passé en revue différentes

propositions pour le processus de gestion de connaissances et présenter enfin le processus de gestion des connaissances adopté dans notre projet.

Dans le chapitre suivant, nous mettons l'accent sur le sous-processus de repérage des connaissances cruciales qui constitue la première étape de valorisation de la connaissance lors d'une démarche de gestion de connaissances.

# Processus de repérage et cartographie des connaissances cruciales de l'entreprise

---

## 2.1.Introduction

La cartographie de connaissances constitue le moyen le plus utilisé pour le repérage et l'identification des ressources d'un patrimoine de connaissances d'une organisation. Elle vise à identifier quelle connaissance doit être capitalisée et pourquoi. Nous présentons dans ce chapitre, les différentes approches et méthodes de la cartographie des connaissances. Cette étude a pour finalité de définir les principales activités du processus de repérage des connaissances cruciales de l'entreprise.

## 2.2 Définition de la cartographie des connaissances

La cartographie des connaissances ou bien l'identification des domaines de connaissances [29] représente la première étape de la valorisation des connaissances : décrire les sources et les thématiques des connaissances accessibles [19].

Elle est apparue comme une exigence primordiale à la mise en place d'une stratégie de gestion des connaissances dans une organisation. Il s'agit de tracer une carte qui reprend les différents thèmes évoqués lors des missions par le personnel et de les relier en suivant une logique partagée par la majorité [30]. Les cartes dressées ont pour but d'identifier et de représenter les champs de connaissances portant sur un objet particulier et propre à un individu ou à plusieurs personnes [31].

*REPERER* concerne les problèmes liés au repérage des connaissances cruciales, c'est-à-dire les savoirs (connaissances explicites) et les savoir-faire (connaissances tacites) qui sont

nécessaires aux processus de décision et au déroulement des processus essentiels qui constituent le cœur des activités de l'entreprise : il faut les identifier, les localiser, les caractériser, en faire des cartographies, estimer leur valeur économique et les hiérarchiser [32].

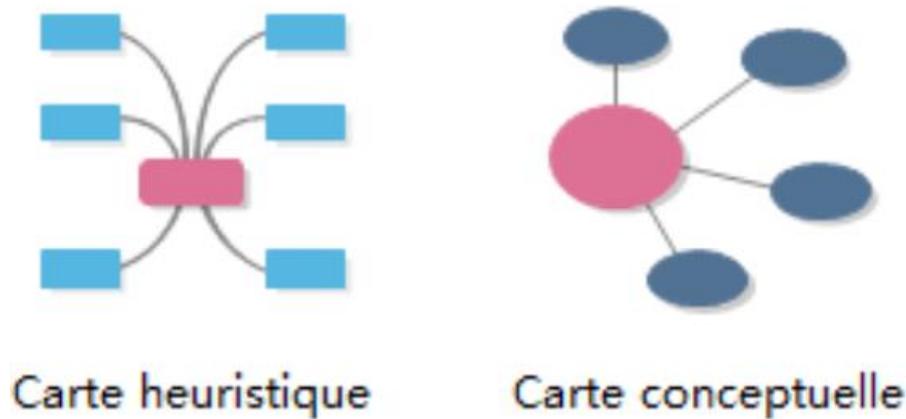
Cartographier les connaissances est un moyen d'accroissement de la transparence des connaissances internes et donner un accès systématique aux parties de la connaissance organisationnelle de base via les personnes [33]. C'est aussi un moyen de navigation « cognitif » pour accéder aux ressources d'un patrimoine de connaissances d'une organisation, qu'il soit implicite ou explicite [30].

Speel et al. définissent dans [34] la cartographie des connaissances comme suit : « *La cartographie des connaissances est l'ensemble des techniques et outils utilisés pour analyser et visualiser des domaines de connaissances, les relations entre domaines et, ceci, dans le but de mettre en exergue certaines spécificités métiers.* »

La cartographie des connaissances peut donc être définie comme étant l'ensemble des techniques et outils mis en place par une organisation afin de délimiter les connaissances cruciales au sein de cette dernière, qu'elles soient formalisées dans des documents, dans le système d'information de l'entreprise ou résidant dans la tête de ses individus. L'ultime but dans ce cas serait de visualiser ces connaissances pour des fins de prise de décision, d'innovation ou tout simplement la valorisation d'un patrimoine qui sera transmis depuis des personnes experts vers des novices.

### **2.3.Types de carte de connaissances**

Plusieurs types de cartes existent pour représenter graphiquement un ensemble de connaissances. La connaissance est schématisée sous la forme d'un réseau de nœuds qui représentent les connaissances et d'arcs exprimant la relation entre les différentes connaissances. Nous allons fournir une description de deux types de cartes permettant de représenter des connaissances : Les cartes heuristiques et les cartes conceptuelles. La Figure 3 illustre la différence entre ces deux types de cartes.



*Figure 3: Une carte mentale VS une carte Conceptuelle*

### **2.3.1. Carte heuristique (mentale)**

Elle contient une idée centrale à partir de laquelle des liens peuvent être créés vers d'autres idées tournant autour du concept central. Peu structurée et peu formalisée, elle se caractérise aussi par son faible pouvoir explicatif. Les cartes mentales sont souvent utilisées pour prendre des notes, présenter des plans, synthétiser ou pour la mémorisation [35].

### **2.3.2. Carte conceptuelle**

La carte conceptuelle est définie comme un outil graphique pour l'organisation, la représentation et la visualisation des connaissances. Dans ce type de carte, les concepts sont enfermés dans des cercles, les arcs entre les différents concepts permettent de relier entre ces derniers et les mots sur les liens spécifient la relation entre deux concepts pour former une phrase ayant un sens. La carte conceptuelle se caractérise par la forte hiérarchisation des concepts allant depuis le concept principal se trouvant en haut de la carte vers les autres concepts. De nombreuses technologies ont été dédiées à la création des cartes conceptuelles grâce à leur grand succès [36]. Dans le cadre de notre projet, nous allons adopter cette carte pour la création d'une cartographie des connaissances.

## **2.4. Outils pour la réalisation de cartes de connaissances**

Pour ce qui concerne le choix de l'outil permettant de réaliser une carte de connaissances qui constitue l'objectif de notre travail, il semble pertinent de passer en revue quelques-uns des nombreux logiciels libres ou propriétaires qui ont été consacrés à la création de cartes de

connaissances. Une analyse des outils existants dans le domaine de la gestion des connaissances suivant quelques critères nous a permis d'établir le Tableau 3 ci-dessous :

Nom du logiciel	Type de carte réalisée	Forme de représentation graphique	Système opératif	Type de licence du logiciel	Formats d'exportation possibles	Possibilité de recherche	Caractéristiques
<b>CAM - Content Assembly Mechanism (2007) [37]</b>	- Carte heuristique (mentale)	En étoile (pas d'hierarchie)	- Windows - Linux - Mac OS	- Open Software License v3.0 (OSL) - Mozilla Public License	- XML - JSON - SQL Data - Hibernate	Non	- Format représenté en XML - Souplesse permettant l'adaptation des modèles d'échange existants - Génère des scripts MySQL, MSSQL et Oracle - Supporte Freemind, MindMind et FreePlane - Fonctionnement assez complexe s'adressant à des professionnels
<b>CmapTools (2004) [38]</b>	- Carte de connaissance - Carte conceptuelle	En réseau (liens, nœuds)	- Windows - Mac OS - Linux - Web	- Free for commercial use	- Fichier image - Format PDF - Fichier XML - Page web - Graphiques vectoriels adaptables	Non	- Dédié à un usage multidisciplinaire y compris la gestion des connaissances - Personnalisation des formes des nœuds, des liens et des couleurs - Il permet d'attacher des documents aux connaissances - Rapidité de construction et différents formats d'exportation (y compris HTML) - Partager les Cmaps dans des serveurs (CmapServers, CmapCloud)
<b>Belvedere Knowledge Mapping (1998) [39]</b>	- Carte de connaissance - Carte argumentative	En réseau  (Graphe, matrice, hiérarchie)	Tous	- GNU General Public License version 2.0 (GPLv2)		Non	- Propose une typologie de trois liens et de trois objets - Permet de réaliser des cartes causales supportant une démarche d'expérimentation scientifique
<b>Inspiration (2008) [39]</b>	- Carte conceptuelle - Carte heuristique	En arbre ;  En réseau	- Windows - Mac OS	- Licence propriétaire	- Fichier image/vidéo - Page web - Fichier texte	Non	- Les hyperliens incorporent des sites web et des fichiers avec un copier-coller - Liens et connaissances non typés - Permet d'importer des fichiers .txt et .rtf pour créer des symboles et des schémas de sujets mais aussi de convertir facilement les diagrammes en des formats différents - Produit à usage unique. Il ne peut pas être installé sur plus d'un ordinateur à la fois
<b>G-MOT (2008) [40]</b>	- Carte conceptuelle	En réseau ;  Graphe d'ontologie	Tous		- Un autre fichier - Un fichier XML - Une base de données - Ontologies	Non	- Regroupe les fonctionnalités de MOTplus - Quatre types de connaissances offerts à l'utilisateur (concept, processus, principe et fait) et six types de liens proposés (composition, spécialisation, précedence, intransitif/produit, régulation et instanciation)

							<ul style="list-style-type: none"> <li>- Représenter des types spécifiques de modèles (ontologies, organigrammes)</li> <li>- Des facilités d'exportation améliorées</li> <li>- Permet de créer des « sous-cartes » associées aux connaissances du premier niveau de la carte</li> <li>- Possibilité d'attacher divers fichiers aux nœuds et des commentaires</li> </ul>
<b>XMind (2007) [41]</b>	- Carte heuristique	En étoile	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Windows</li> <li>- Mac OS</li> <li>- Linux</li> <li>- Android</li> <li>- IOS</li> <li>- Version portable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eclipse Public License (EPL)</li> <li>- Lesser General Public License (LGPLv3)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Page web</li> <li>- Fichier image</li> <li>- Microsoft Excel/Word/PowerPoint</li> <li>- Fichier PDF</li> </ul>	Non	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Création de cartes mentales uniquement</li> <li>- Exportation de la carte dans une variété de formats</li> <li>- Insertion d'images dans la carte</li> <li>- Ne permet pas de créer des cartes de connaissances</li> </ul>
<b>MindMeister (2007) [42]</b>	- Carte mentale - Carte de connaissance	En étoile	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Web</li> <li>- IOS</li> <li>- Android</li> </ul>	- Freemium	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fichier PDF</li> <li>- Document Word/Powerpoint/</li> <li>- Fichier image</li> </ul>	Non	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Permet de créer des cartes mentales et des cartes de connaissances intuitives, facile à partager et à mettre à jour en temps réel</li> <li>- Permet de visualiser les connaissances et de collaborer entre les membres de l'organisation</li> <li>- Style de carte plus amélioré</li> </ul>
<b>VUE – Visual Understanding Environment (2005) [43]</b>	- Carte conceptuelle - Carte de connaissance	En réseau	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Windows</li> <li>- Mac OS</li> <li>- Linux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Educational Community License (ECL)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Page web</li> <li>- Document PDF</li> </ul>	Possible avec l'utilisation de mots-clés	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Création rapide de cartes conceptuelles et de cartes de connaissances</li> <li>- Personnalisation des formes des liens et des nœuds</li> <li>- Insertion d'hyperliens et d'images dans la carte</li> <li>- Importation d'ontologies (RDF-S or OWL) et d'ensembles de données RSS / CSV</li> <li>- Exportation de la carte en de nombreux formats</li> <li>- Limite au niveau des animations des liens</li> <li>- Possibilité de fusionner plusieurs cartes dans une seule</li> </ul>

Tableau 3: Principales technologies pour la création de cartes de connaissances(Adapté de [36, 39]).

## 2.5. Les approches de la cartographie des connaissances

Dans une démarche de gestion des connaissances, il est nécessaire de mettre en visibilité le patrimoine de connaissances que détient l'organisation [44]. Chastenet de Géry considère dans [19] que les annuaires de compétences sous forme de fiches structurées de compétences ont

représenté un effort remarquable de production et de validation et, qui ont mené par la suite à pourchasser d'autres approches plus adaptables (souples) :

- **Via le réseau social d'entreprise** : cette approche repose sur un sens de responsabilité et une auto-régulation. Elle consiste à afficher librement les centres d'intérêt et les connaissances de chaque sachant par lui-même.
- **Via l'extraction d'entités nommées** : pendant une recherche d'information, des thématiques seront extraites par le moteur de recherche suivant certaines règles ou en utilisant les dictionnaires quand ils sont disponibles, ce qui va constituer des cartographies brutes pouvant donner des indications à un esprit préparé à leurs usages.

Ermine définit dans [44] deux types d'approches en se basant sur le processus d'élaboration des cartes de connaissances et dont la finalité est de définir une stratégie de gestion des connaissances cruciales :

- **Démarches basées sur une approche « processus »** : les démarches ayant pour objectif de déterminer les connaissances dites « cruciales » et reposant sur une modélisation, description et analyse des processus métiers de l'entreprise.
- **Démarches basées sur une approche « domaine »** : on cherche à réorganiser une masse d'informations dans une logique autre que fonctionnelle, en rassemblant des activités en domaines de connaissances. Elles nécessitent une grande habilité d'abstraction.

Pour bien expliciter sa définition de la cartographie des connaissances critiques, [44] emploie l'exemple suivant : « Si on suppose que X est un patrimoine de connaissances, une cartographie est une partition de X, en d'autres termes il s'agit de décomposer X en parties distinctes où chacune est un domaine de connaissance, qui est à son tour découpé en sous-domaines, etc... »

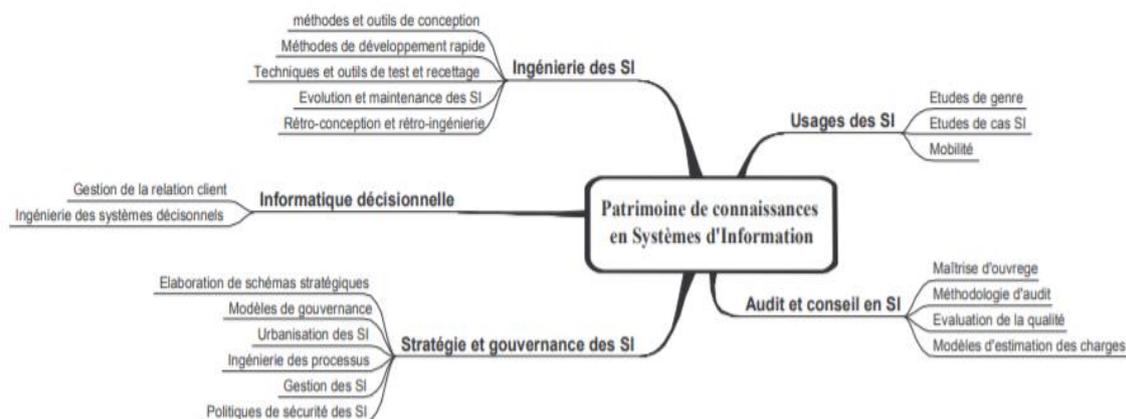


Figure 4 : Un patrimoine de connaissances dans les domaines des systèmes d'informations [31].

Rossion [29] recense trois types d'approche de cartographie des connaissances critiques en mettant en évidence les savoirs par domaine, par compétence et en les associant aux processus dans le but de définir une stratégie de gestion des connaissances dites « critiques » :

- **L'approche procédurale ou par processus** : cette méthode permet de relier le savoir au travail. Ici, on cherche à repérer les connaissances à partir des processus de travail. Il s'agit de modéliser, décrire et analyser les processus de travail ou des flux d'informations pour cartographier les connaissances cruciales. Autrement dit, l'élaboration de cette approche s'appuie sur l'analyse des processus métiers de l'entreprise pour pouvoir en déterminer quelles sont les connaissances qui, en cas de leurs pertes peuvent causer un dysfonctionnement dans la mise en œuvre du processus. Cependant la concrétisation de ces cartographies reste assez complexe.
- **L'approche fonctionnelle** : on part du profil de compétences des personnes et, étape par étape, on tente de modéliser l'ensemble, par exemple via des « arbres de connaissances ». Cette démarche est rapide à implémenter car elle est favorisée par la hiérarchie, mais dépend fortement de l'organisation.
- **L'approche conceptuelle ou par domaine** : à partir d'une masse d'informations, on détermine les domaines de connaissances, ou chaque domaine est lié à un champ d'activité d'un groupe de personnes à partir duquel des informations peuvent être collectées, et leur logique respective.

## **2.6. Les méthodes de cartographie des connaissances**

La réalisation d'une cartographie des connaissances implique de faire une collection détaillée des connaissances acquises par les personnes au sein d'une organisation et considérées comme pertinentes pour en assurer sa performance. Nous reprenons dans ce qui suit certaines méthodes proposées dans la littérature pour la mise en œuvre de cartographie des connaissances.

### **2.6.1. Les méthodes de cartographie des connaissances orientées processus**

#### **2.6.1.1. La méthode GAMETH (Global Analysis METHodology)**

GAMETH est l'un des fruits du projet CORPUS lancé et mené de 1991 à 1995 au sein d'une grande entreprise française de centrales nucléaires. L'objectif de CORPUS était d'élaborer un ensemble de concepts, de méthodes et d'outils visant à contribuer à la capitalisation du capital de connaissances de l'entreprise [45].

Cette approche orientée processus et orientée problème a été conçue par Michel Grundstein [46]. Elle part du constat que les connaissances sont liées aux actions, et préconise donc des processus de modélisation afin d'identifier les connaissances critiques. Elle permet également d'identifier les problèmes dits "déterminants" liés aux activités critiques d'un processus et de clarifier les besoins en connaissances. Son objectif est de définir et de justifier les actions de gestion des connaissances nécessaires pour renforcer les performances des processus. La méthode peut être décomposée en trois étapes :

- 1. Repérage des processus sensibles :** au cours de cette phase, nous précisons le contexte du projet, définissons le domaine et les limites de l'intervention et déterminons le processus, qui doit être soumis à une analyse approfondie. Il s'agit donc de repérer les processus qui représentent des défis reconnus collectivement : en énumérant les patrimoines pour lesquels une démarche de capitalisation est prévue ; en délimitant les processus opérationnels, les processus de production et les entités organisationnelles (services fonctionnels, partenaires, clients) concernés par les patrimoines et services identifiés ; en faisant une modélisation du domaine d'intervention (modèles fonctionnels et structurels) et en déterminant les processus sensibles.

2. **Identification des connaissances cruciales** : cette phase vise à distinguer les problèmes qui affaiblissent les activités critiques : c'est-à-dire les activités qui sont susceptibles de mettre en danger les processus sensibles. Le repérage des connaissances potentiellement cruciales doit tenir compte de la modélisation des processus sensibles, tout en évaluant les risques auxquels ils sont exposés et en déterminant les activités critiques pour ces processus. La finalité de cette étape est un ensemble de connaissances cruciales localisées et caractérisées.
3. **Détermination de l'axe d'une initiative de gestion des connaissances** : cette étape a pour but de repérer les « connaissances critiques » et d'élaborer un rapport d'analyse d'opportunité. Pour cela il faudra évaluer la valeur des connaissances cruciales pour pouvoir en déterminer les « connaissances potentiellement cruciales » et définir les objectifs d'une initiative de gestion de connaissances. Le résultat de cette phase est un brouillon pour une initiative de gestion des connaissances.

En conclusion, l'approche GAMETH est finalisée par le choix stratégique de l'entreprise, et le résultat est un rapport d'analyse d'opportunité comprenant un répertoire des connaissances explicites et des répertoires présentant des agents, porteurs de connaissances tacites pouvant ou pas être converties en connaissances explicites. De nombreuses organisations ont utilisé cette démarche en suivant le planning type présenté dans la Figure 5, notamment l'Institut Français de Pétrole et le Centre National de Recherche Scientifique.

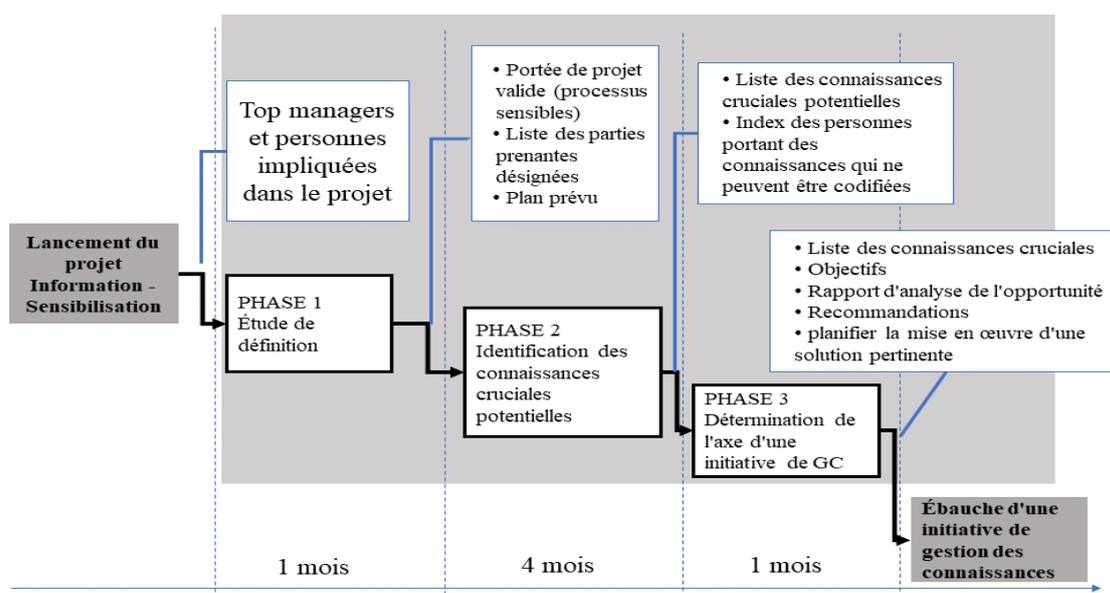


Figure 5 : Calendrier type d'un projet GAMETH (Adapté de [46]).

### **2.6.1.2. La méthode de Tseng et Huang**

Tseng et Huang proposent dans [47] une approche visant à repérer les connaissances requises pour résoudre les problèmes concernant un objectif donné, et qui nécessitent d'être capitalisées dans une entreprise, également appelées « connaissances cruciales ». En effet, cette méthode est essentiellement axée sur une analyse quantitative des informations collectées par le biais d'entretiens avec des experts (managers, architectes, techniciens, etc.). De nombreuses techniques d'acquisition sont employées pour capturer et classer les connaissances indispensables à la résolution des problèmes.

À cet effet, Tseng and Huang [47] ont proposé une approche algorithmique basée sur les données recueillies afin d'établir quatre ensembles permettant de caractériser la pertinence des connaissances.

1. **Connaissances vitales** : considérées par les auteurs comme très importantes et elles devront être repérées. Elles doivent être répertoriées et situées dans leur contexte.
2. **Connaissances à acquérir rapidement** : ce type de connaissances est perçu par les auteurs comme important et précieux car il permet de fixer plus facilement certains types de problèmes récurrents.
3. **Connaissances saisonnières** : cette forme de connaissance est inutile et n'aide pas à résoudre la plupart des problèmes.
4. **Connaissances insignifiantes** : aucune collecte n'est effectuée pour ce type de connaissances et aucune action n'est recommandée, à l'exception de l'occurrence d'un besoin particulier.

### **2.6.1.3. La méthode KALAM**

La méthode KALAM, pour *Knowledge And Learning in Action Mapping*, a été mise au point par Jean-Yves Prax au sein de « Polia Consulting », un cabinet de conseil en gestion des connaissances. Elle consiste à mettre en avant la dimension participative, c'est-à-dire que l'homme doit être mis au cœur du dispositif en vue de renforcer les capacités de réappropriation de la méthode par toutes les personnes impliquées dans un processus de l'entreprise. Ainsi, la société propose une méthode dont le but est d'animer une cartographie participative des processus qui s'appliquera uniquement sur les connaissances et les compétences jugées

critiques et utiles pour l'exécution des tâches d'un processus de l'entreprise [15]. Prax définit dans, neuf étapes pour la mise en œuvre de la méthode KALAM :

1. **Qualification des processus critiques** : il s'agit de faire une sélection des processus clés qui feront l'objet d'une cartographie, et ce avec la participation de tous les acteurs des différents départements concernés par le processus cible (processus transverse). La finalité sera donc d'identifier de façon collective sur un logigramme l'enchaînement de toutes les tâches et activités dans le temps, depuis l'événement déclencheur jusqu'à la concrétisation finale du processus.
2. **Description des flux d'information** : cette étape permettra de décrire les flux d'information accompagnant le processus dans le but de définir dans quels sens ils se dirigent ; quels sont leurs points de départ et d'arrivée, sous quelle forme sont-ils transmis et à quelle fréquence. Deux types de document peuvent en résulter : des documents fixes indépendants de l'instance en cours de traitement (réglementation, fiches d'application, fiches produits, etc.), et des documents suivant l'instance dont la structure est conçu de manière générique, il serait intéressant ici d'opter pour un document numérique qui s'enrichit au fur et à mesure des interventions, ce dernier sert à garantir la documentation de tous les points nécessaires.
3. **Déterminer le qui fait quoi** : il sera nécessaire de décrire la fonction assignée à la tâche et de déterminer quelles personnes devraient être affectées à cette fonction. Autrement dit, il s'agit de détailler les actions menées par les intervenants.
4. **Indice de criticité/vulnérabilité** : consiste à assigner pour chaque tâche son indice de criticité et de vulnérabilité afin de déterminer l'importance de la tâche par rapport à l'ensemble du processus, et puis de calculer en fonction de l'analyse du « qui fait quoi » décrite précédemment, la vulnérabilité de l'entreprise ou du département par rapport aux compétences affectées aux fonctions. Si une tâche par exemple fait appel à une expertise unique difficile à combler, et que le staff ne comporte qu'une personne pouvant remédier à certaines défaillances ou situations de crise et âgée de 60 ans, cette même tâche aura un niveau de criticité maximal. L'indice de criticité est donc une mesure permettant la justification des investissements qui visent à remplacer la connaissance en cas de perte.
5. **Cartographie de compétences génériques à la fonction** : les compétences de base et l'expérience acquise sur le terrain par un employé, lui permettant d'être efficace dans sa fonction sont axées à ce niveau. Le manager dispose désormais d'une fiche assez objective qui lui permet de décider des grands investissements (formation, tutorat,

externalisation, etc.) sur la base d'un croisement entre les compétences génériques disponibles et la situation de vulnérabilité.

6. **Cartographie des connaissances spécifiques à la tâche** : cette étape détermine les connaissances indispensables à un agent pour être autonome lors de l'exercice de sa tâche. Une cartographie de l'ensemble des informations de référence relatives à la tâche est donc nécessaire à ce niveau. Cet ensemble peut comprendre les plans, les cartes, les normes, les consignes d'exploitation et tout document jugé essentiel à l'exécution d'une tâche donnée.
7. **Support technologique** : il est nécessaire de renforcer cette approche avec un outil en ligne qui permettra de rassembler tous les documents indispensables pour mener à bien le processus. Pour ce faire, il sera essentiel de concevoir une plate-forme technologique (Intranet, GED, workflow), qui rendra possible l'accès en ligne à l'ensemble des connaissances.
8. **Support organisationnel** : il permet d'intégrer les actions de capitalisation dans la tâche elle-même (documentation, indexation, etc.), pour que l'outil ensuite gère les informations et les agrège en une mémoire collective. Ce support permettra l'appropriation de l'approche par tous les acteurs de l'organisation.
9. **Support managérial** : cette démarche peut devenir un véritable outil de management par les compétences. En effet, l'évaluation de chaque tâche permet le retour d'expérience ou le reengineering du processus et donc son amélioration permanente.

## **2.6.2. Les méthodes de cartographie des connaissances orientées domaine**

### **2.6.2.1. La méthode de Pomain et Roche**

Pomain et Roche [48], ont utilisé une méthode d'évaluation du patrimoine de connaissances d'une organisation, qui se base sur la distinction entre les connaissances tacites et explicites.

1. **Repérage des connaissances tacites** : les connaissances tacites sont repérées à l'aide d'entretiens avec les experts de l'organisation, pour pouvoir les classer par la suite selon leur utilité et leur probabilité à être réutilisées.
2. **Repérage des connaissances explicites** : l'identification des connaissances explicites est effectuée en analysant l'ensemble des documents détenus par l'organisation selon

quatre critères : le degré de lisibilité, de clarté, de pertinence et d'accessibilité. L'enjeu ici serait de garantir une communication documentaire.

Cependant, cette approche ne permet pas d'identifier les connaissances à évaluer selon les auteurs. Ici, seul le manager de terrain est apte à définir la liste des connaissances à évaluer.

### **2.6.2.2. La méthode M3C**

Il s'agit d'une méthode de cartographie des connaissances critiques, également nommée « MASK II ». Elle est inspirée des travaux du club de Gestion des Connaissances (CGC). Cette méthode a pour objectif de représenter de façon hiérarchique les différents domaines de connaissances d'une organisation. La mise en œuvre de la méthode M3C nécessite de suivre les étapes suivantes de façon chronologique selon Brahami [35]:

- 1. L'identification des connaissances de l'organisation :** ce repérage est réalisé à partir des différents documents émis par l'entreprise (statuts, organigramme, descriptions des stratégies, etc.).
- 2. Construction d'une première version de cartographie :** cette version est conçue en suivant un processus itératif : appropriation du problème, co-construction de la représentation et validation.
- 3. Entretiens individuels et collectifs d'experts :** ils ont pour objet de discuter, modifier ou valider la première version de la cartographie.
- 4. Elaboration de critères de classification de domaines de connaissance :** cette phase permet de classer chaque domaine de connaissance de la carte réalisée précédemment en fonction de son caractère plus ou moins critique pour l'entreprise.
- 5. Réalisation de la carte de connaissance :** la version finale de la cartographie se fait après échantillonnage, collection et but des données.

En résumé, le Tableau 4 ci-dessous propose un découpage des méthodes de cartographie des connaissances orientées « domaine » et orientées « processus » que nous avons présenté précédemment.

<b>Méthode de cartographie</b>	<b>GAMETH (Grundstein, 2000)</b>	<b>Méthode de (Pomian et Roche, 2002)</b>	<b>Méthode de (Tseng et Huang, 2005)</b>	<b>MASK II/M3C (Ermine, 2006)</b>	<b>KALAM (Prax, 2012)</b>	<b>Méthode BKMDM (Brahmi et al., 2014)</b>
<b>Orienté processus/ domaine</b>	Processus	Domaine	Processus	Domaine	Processus	Domaine et processus
<b>Sources de connaissances</b>	- Processus - Services	- Experts - Documents	- Experts - Documents	- Experts - Documents	- Experts - Documents	- Experts et services - SGBD - SGBT
<b>Techniques de Recueil des connaissances</b>	- Interviews - Documents	- Interviews - Documents	- Delphi	- Interviews - Documents	- Interviews - Documents	- Entretiens - Analyse de documents - ECD - EC à partir des textes - EC à partir du web
<b>Démarche suivie</b>	- Identification des processus sensibles. - Repérage des connaissances cruciales - Identifier les axes d'une initiative de gestion des connaissances	- Distinguer entre les connaissances tacites et explicites - Connaissances explicites identifiées à partir d'analyse des documents. - Connaissances tacites identifiées au cours d'entretiens d'experts	- Déterminer les connaissances cruciales - Analyse quantitative des connaissances	- Cadrer et repérer les domaines de connaissances - Construire la carte des domaines de connaissances - Définir les critères de criticité.	- Qualification d'un processus critique - Formalisation participative du processus - Indice de criticité des tâches - Construire la carte des connaissances et des compétences - Support technologique,	- Cadrage - Repérage des domaines/processus - Repérage des connaissances cruciales - Construire la carte - Définir critères de criticité - Modélisation booléenne de la carte - ECD - Version finale de la carte

					organisationnelle et managériale	
<b>Visualisation</b>	- Libre	- Libre	- Outils d'analyse de données	- Outils de mind mapping	- Libre	- Outil CARTOCEL

*Tableau 4: Tableau de comparaison entre les méthodes de cartographie des connaissances (Adapté de [35]).*

## **2.7. Définition du processus de repérage des connaissances**

L'étude bibliographique des méthodes de cartographie des connaissances présentée ci-dessus nous permet d'établir une comparaison entre les différentes démarches proposées dans la littérature (voir Tableau 4). Il est possible de constater que ces méthodes sont nées à partir d'un besoin particulier exprimé dans une structure donnée. Chacune de ces approches est bien adaptée à la structure dans laquelle elle a été conçue dans le sens où elles ne sont en aucun cas concurrentes.

Par ailleurs, cette étude nous permet de définir le processus de repérage des connaissances organisationnelles cruciales et de cerner ses principales activités, dans le cadre d'une démarche de gestion des connaissances. Le processus de repérage des connaissances généré à partir des méthodes de cartographie existantes regroupe les avantages du découpage par processus et le découpage par domaine présentés plus haut dans ce chapitre. Sa mise en œuvre doit tenir compte des activités suivantes illustrées dans la Figure 6 :

- L'identification des processus sensibles (activités, ressources utilisés, problèmes rencontrés ...)
- Repérage des connaissances potentiellement cruciales (tacites/ explicites).
- Identification des domaines de connaissances.
- Construction de la carte des connaissances (première version de la carte).
- Elaboration des critères de criticité.
- Evaluation des connaissances repérées dans la carte en appliquant les critères de criticité préalablement définis.
- Construction finale de la carte.
- Elaboration du modèle graphique pour la visualisation de la carte.

- Prévoir les techniques/moyens pour faire évoluer la carte et pouvoir effectuer des recherches dans la carte.

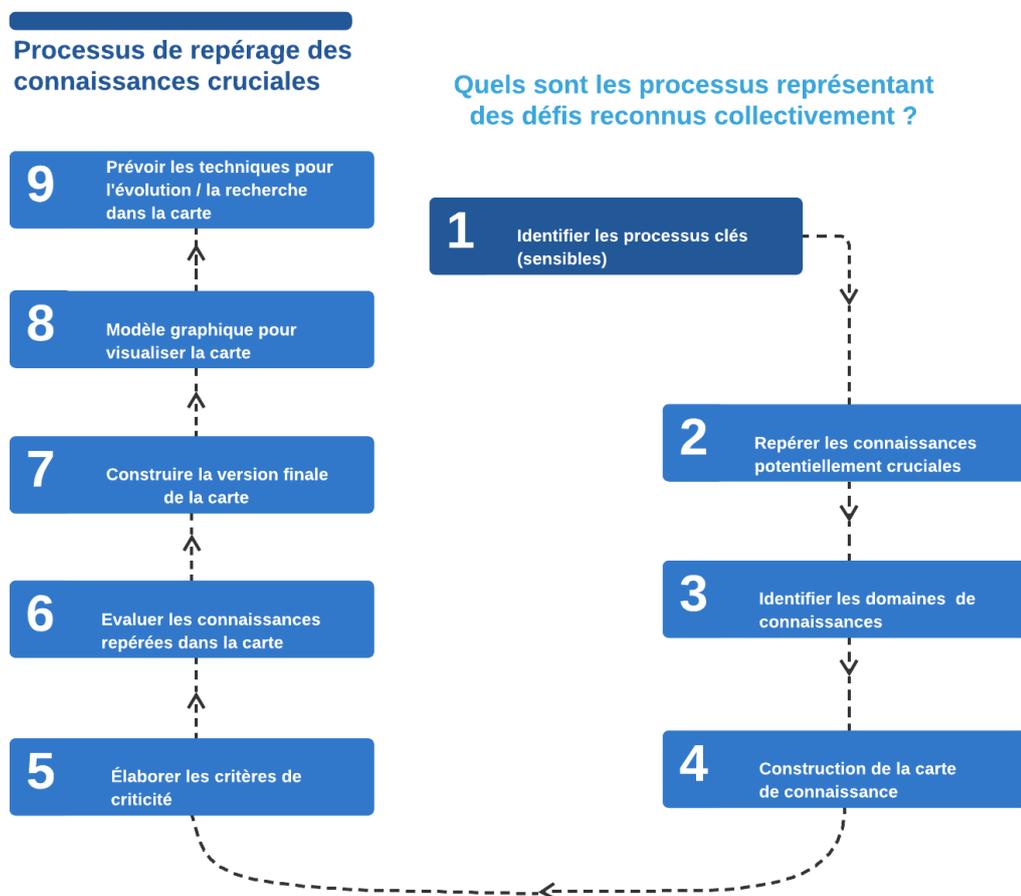


Figure 6: Les principales activités du processus de repérage des connaissances.

## 2.8.Limites de la cartographie des connaissances :

La cartographie des connaissances a beaucoup d'apports comme l'identification et la localisation de l'expertise, l'aide à la communication et l'accélération des apprentissages. Cependant, elle est limitée par des biais cognitifs pouvant nuire à sa légitimité. Ceci est justifié par le fait qu'une cartographie est une représentation mentale d'un individu ou d'un réseau d'individus[29]. Parmi ces biais, présentés par [49], nous citons :

- **La disponibilité** : les éléments de la cartographie sont produits avec les informations qui sont disponibles, pour éviter toute perte ou ignorance de certains domaines.
- **La confirmation** : on a tendance à rechercher ce qui encourage nos propres avis, même si cette recherche est inconsciente.

- **La représentativité** : risque de donner trop d'importance aux opinions d'autrui ou de se baser sur des données limitées.

## **2.9.Critères de criticité pour l'évaluation de la criticité des connaissances repérées**

La criticité d'un domaine est définie par l'évaluation des risques que peut présenter un domaine pour une entreprise. On risque par exemple de perdre un savoir ou un savoir-faire qui peut avoir des conséquences dommageables. Il s'agit de définir un mode d'évaluation permettant de repérer les connaissances les plus critiques dans la cartographie. Cette criticité se repère par des critères permettant de déterminer l'importance d'un corpus de connaissances au sein de l'entreprise. [30]

[44] distingue deux types de critères de criticité :

- **Les critères factuels** : ce sont les critères dans lesquels on ne s'intéresse pas au contenu de la connaissance mais plutôt à sa nature. Ces derniers permettent d'évaluer et de qualifier une connaissance. Des exemples de tels critères sont :
  - *La profondeur* : elle s'évalue en non expert, technique, spécialisé et expert ;
  - *La largeur* : elle s'évalue en spécifique, pluridisciplinaire, généralisée ;
  - *La complexité* : elle s'évalue en compliqué, complexité simple, complexité forte, etc.
- **Les critères stratégiques** : propres à chaque organisation. Ces critères doivent être établis soigneusement par des responsables du plus haut niveau de l'organisation, car ils sont directement liés à ses objectifs stratégiques. Le problème qui peut se poser dans ce cas est l'inadéquation de la connaissance avec les objectifs dans le cas où cette dernière n'est pas critique. On doit tenir compte de ce critère dans une étude de criticité.

Le Club Gestion des connaissances a élaboré une grille d'évaluation regroupant vingt critères de criticité selon quatre axes thématiques. Chaque critère est évalué à partir d'une question. Sur une échelle à quatre niveaux (spécifique, pluridisciplinaire, transdisciplinaire, général) [29] :

- **Nature de la connaissance** : elle comporte la profondeur, la complexité, la difficulté d'appropriation, la dépendance de l'environnement et l'importance des expériences passés.

- **Rareté** : il s'agit du nombre de personnes disponibles et en disposition de la connaissance (experts), les possibilités d'externalisation, leadership, originalité et l'aspect de confidentialité.
- **Utilité** : elle regroupe les critères de création de valeur (valeur ajoutée aux parties prenantes), émergence, adaptabilité, utilisation et la correspondance avec les objectifs stratégiques.
- **Difficulté d'acquisition de la connaissance** : cet axe comporte le repérage des sources de connaissance, la mobilisation des réseaux, la connaissance tacite, l'importance des sources de connaissance intangible et la rapidité de l'obsolescence.

Le principe de la criticité repose principalement sur l'attribution d'une note selon chaque critère pour chaque domaine [30]. Cette note augmente en fonction de la criticité du domaine. On utilise pour cette fin une échelle permettant d'évaluer chaque domaine à part, un exemple de la grille d'évaluation est donnée comme suit :

<Grille d'évaluation>	:=	<Nom de Grille> ; <Classe de critères>*
<Classe de critères>	:=	<Nom de classe> ; <Critère>*
<Critère>	:=	<Nom de critère> ; <Question> ; <Niveau d'évaluation>*
<Niveau d'évaluation>	:=	<Note de niveau > ; <Nom de niveau> ; <Description de niveau>
<Nom de grille>		:= ECC
<Nom de classe>	:=	mot*
<Nom de critère>	:=	mot*
<Question>	:=	texte
<Note de niveau>	:=	Niveau 0,1,2 ou 3
<Nom de niveau>	:=	mot*
<Description de niveau>	:=	texte

*Figure 7: Grille d'évaluation de la criticité[30].*

L'étape suivante consiste à évaluer chaque critère en se rendant à une échelle de 4 niveaux, qui représente le degré de réalisation de ce critère (Voir exemple ci-dessous).

<b>Notation (de 1 à 4) :</b>
<b>Thème :</b> NATURE DE LA CONNAISSANCE
<b>Critère :</b> Largeur
<b>Quelle est l'étendue de la connaissance ? Le domaine exige-t-il une vaste culture ou est-il spécifique ?</b>
<b>Niveau 1 :</b> Spécialisée La connaissance est « pointue » et spécialisée. La connaissance se limite quasiment à un domaine spécifique.
<b>Niveau 2 :</b> Pluridisciplinaire La connaissance est à l'intersection de plusieurs domaines. Son objet fait partie d'un domaine bien identifié, mais il nécessite l'intervention de plusieurs autres domaines.
<b>Niveau 3 :</b> Transdisciplinaire La connaissance s'attaque à un problème nouveau qui ne relève pas d'un domaine précisément défini. Pour sa résolution, la connaissance emprunte des méthodes et des outils à des domaines souvent très diversifiés.
<b>Niveau 4 :</b> Généralisée La connaissance s'attaque à une problématique générale dans un système, une organisation, regroupant de nombreux problèmes très divers, nécessitant de la transdisciplinarité. Elle demande une maîtrise assez approfondie de nombreux points de vue.

Figure 8: Grille d'évaluation de chaque critère[30].

## 2.10. Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté un aperçu sur la cartographie des connaissances, qui constitue le moyen le plus utilisé pour l'identification des connaissances organisationnelles pertinentes. Nous avons par la suite, passé en revue les outils existants permettant de créer des cartes de connaissances ainsi que les différentes approches et méthodes proposées dans la littérature pour la cartographie des connaissances. Nous avons aussi abordé les critères de criticité permettant d'évaluer l'importance d'une connaissance et de cerner les savoirs les plus critiques. Enfin, nous avons défini le processus de repérage des connaissances et ses principales activités. L'objectif de notre travail est de mettre en œuvre ce processus notamment ses activités dans un environnement Cloud Computing. Le chapitre suivant est donc dédié au paradigme et la technologie du Cloud Computing.

---

# Paradigme et technologie du Cloud Computing

---

## 3.1. Introduction

Le Cloud Computing a gagné de la popularité et a connu une croissance considérable au cours de la dernière décennie, chose qui l'a permis de recevoir beaucoup d'attention de la part des milieux industriels et universitaires qui l'ont vite adopté. Le principal facteur motivant l'adoption des plates-formes de cloud computing est leur capacité à fournir des ressources en fonction des besoins du client [50]. Cette technologie a façonné la manière dont les logiciels et les infrastructures informatiques sont utilisés par les consommateurs et a déclenché l'émergence de l'informatique en tant que cinquième service public [51]. Ce chapitre tente de se concentrer sur le paradigme du cloud computing en tenant compte de différentes perspectives. Il passe en revue la technologie du cloud en termes de concepts, d'évolution, d'avantages présentés par cette solution et de défis à relever comme le montre la Figure 9. Comme il aborde ce paradigme dans le domaine de la gestion des connaissances de l'entreprise.

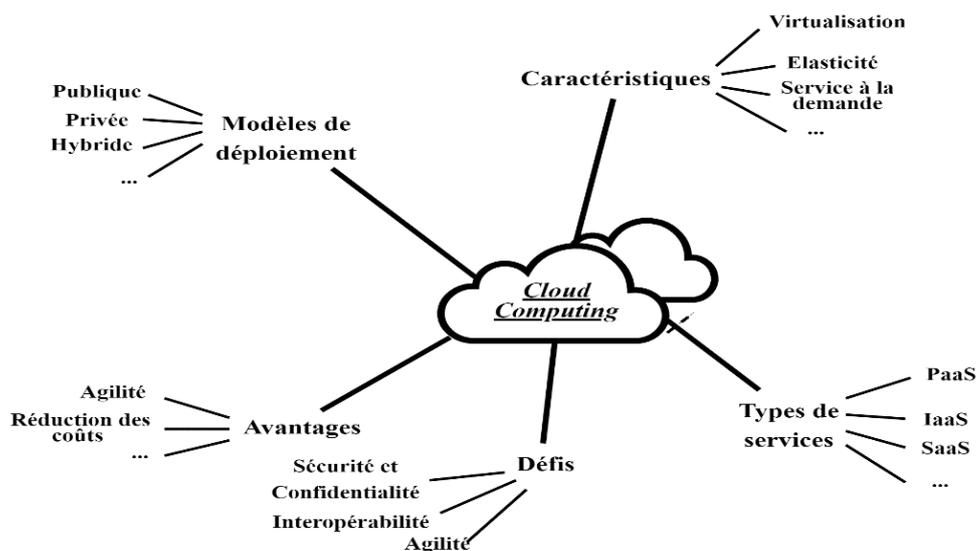


Figure 9 : Aspects importants du cloud computing. Inspiré de[52].

### 3.2. Définition

Il n'existe toujours pas de définition standard du Cloud Computing [53], mais les universitaires et les acteurs industriels font des progrès considérables afin de mettre en place une définition standard de cette technologie et pour préciser quelles sont les caractéristiques uniques qu'elle présente :

Selon Rittinghouse and Ransome [54] , à l'origine, le terme "cloud" a été utilisé comme une métaphore pour l'internet. Le paradigme du cloud computing est défini comme un nouveau type de service informatique qui fournit et utilise des serveurs virtuels auxquels les départements informatiques et les utilisateurs peuvent accéder à la demande.

Parmi les différentes définitions, celle du NIST (National Institute of Standards and Technology) a récemment gagné en reconnaissance et en popularité : *« le Cloud computing est un modèle qui permet l'accès pratique, à la demande et via un réseau de télécommunications, à un ensemble partagé des ressources informatiques configurables (par exemple des réseaux, des serveurs, des applications, etc.) qui peuvent être rapidement lancées et approvisionnées, avec un effort minimal de gestion et d'interactions avec les fournisseurs de services »*[55].

D'après IBM, Le cloud computing, parfois appelé simplement "nuage", est l'utilisation de ressources informatiques en passant par l'internet, par opposition à la possession et à l'exploitation de ces ressources soi-même, dans des locaux[56].

Une autre définition de [57] présente le Cloud computing comme un système informatique parallèle et distribué consistant en une collection d'ordinateurs interconnectés et virtualisés qui sont provisionnés dynamiquement et présentés comme une ou plusieurs ressources informatiques unifiées basées sur des accords de niveau de service établis par négociation entre le fournisseur de services et les clients.

Sur la base de ce qui a été proposé dans la littérature sur le paradigme du cloud computing, nous proposons la définition suivante qui nous semble la définition la plus simple et répondue de cette technologie : le Cloud computing c'est pouvoir accéder à des fichiers, des données, des programmes et des services avec des tierces parties, hébergés à partir d'un navigateur web via le réseau Internet par des prestataires tiers. Et de ne payer que pour les ressources

informatiques et services utilisés. En d'autres termes, il s'agit d'utiliser la technologie de virtualisation qui permet l'utilisation presque illimitée des ressources informatiques (matérielles, logicielles) distribuées, des serveurs de calcul et de stockage, des plateformes de développement, des applications et des services distants via le réseau intermédiaire Internet. Ces ressources sont flexibles, migrées et réattribuées à la demande du client.

### 3.3. Caractéristiques du Cloud Computing

Le NIST suggère qu'un modèle de cloud computing devrait être composé de cinq caractéristiques essentielles, trois niveaux de service et quatre modèles de déploiement [55] comme le montre la Figure 10.

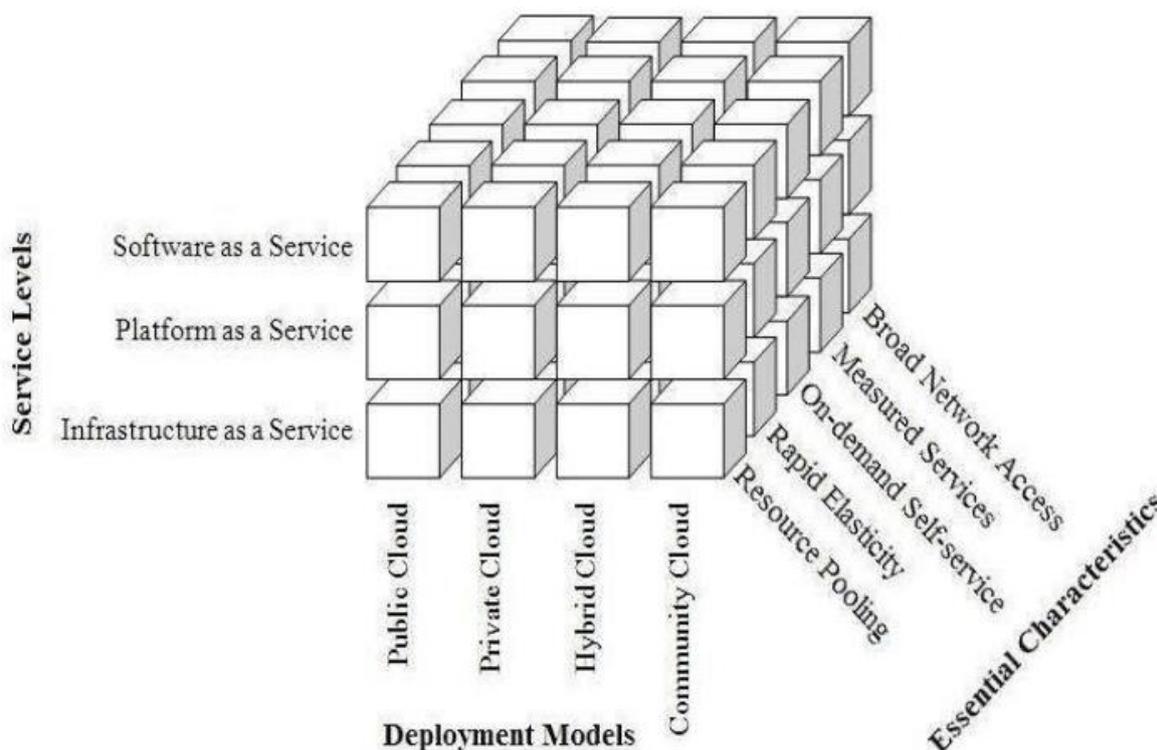


Figure 10 : Anatomie du Cloud Computing [58].

Les particularités du cloud consistent dans le fait qu'il fournit d'énormes quantités de puissance en termes de stockage et de calcul tout en offrant une flexibilité et une extensibilité améliorées. Par ailleurs, les services du cloud deviennent non seulement une solution moins coûteuse mais aussi beaucoup plus écologique pour l'élaboration et le déploiement des services

informatiques [59]. Idéalement, un cloud devrait avoir toutes les cinq caractéristiques suivantes :

**1. Service à la demande (Self-Service) :**

Un consommateur peut automatiquement obtenir des ressources informatiques indépendamment, telles que l'heure du serveur et le stockage réseau, selon les besoins, sans impliquer d'interaction humaine avec chaque fournisseur de services [55]. Le Cloud donc, est un système autonome qui cherche à créer des systèmes informatiques qui peuvent être auto-administrés en s'adaptant aux changements internes et externes. Vous pouvez reconfigurer, orchestrer et assembler automatiquement et immédiatement le matériel, les logiciels et les données du cloud en une seule image qui sera livrée à l'utilisateur.

**2. Service accessible via un réseau :**

Le cloud permet aux consommateurs, l'accès aux différents services et ressources qu'il offre, et qui sont disponibles sur un réseau, grâce aux mécanismes qui promeuvent l'utilisation des plateformes hétérogènes (par exemple téléphones mobiles, poste de travail, ordinateurs portables, etc.) [52]. Un client donc peut accéder au logiciel hébergé sur le Cloud partout où il se trouve à l'aide d'un simple point d'accès Internet.

**3. Ressources partagées :**

Qu'il s'agit de ressources physiques ou virtuelles, le cloud les fusionne dans un ensemble partagé pour que le consommateur puisse en bénéficier par la suite. Les ressources fournies ne dépendent pas de l'emplacement : aucune connaissance ni aucun contrôle de l'emplacement où se trouvent ces ressources n'est fourni aux clients [60]. Autrement dit, les ressources du cloud sont allouées et réaffectées dynamiquement à plusieurs usagers, selon leurs exigences.

**4. Élasticité rapide :**

Un redimensionnement rapide et adaptable des ressources informatiques peut être effectué dans une technologie cloud à l'opposé des infrastructures traditionnelles qui sont réduites en termes de capacités. On peut augmenter et baisser ces ressources (bande passante, espace de stockage, etc.) selon les exigences des consommateurs. Cette élasticité qui doit se faire de façon automatique a pour but de satisfaire les demandes croissantes des utilisateurs, qui ont l'impression que ces ressources sont infinies et peuvent être approvisionnées à tout moment [52].

## **5. Services mesurés :**

L'utilisation des ressources et services du cloud selon [60], garantie une surveillance, un *contrôle* et une optimisation de ces derniers, et ce par le biais d'un modèle commercial permettant de facturer l'utilisateur selon son utilisation. Donc nous pouvons dire que le cloud a la capacité de mesurer le service fourni tout en offrant une transparence pour le fournisseur et le consommateur.

En plus de ces cinq caractéristiques, il existe d'autres caractéristiques. Nous citons :

## **6. Fiabilité :**

La fiabilité est garantie grâce à l'utilisation de plusieurs sites redondants, ce qui présente une solution idéale et d'une haute crédibilité pour les tâches critiques des organisations en assurant une reprise après toute panne ou désastre inattendue [60].

## **7. Scalabilité et flexibilité :**

Parmi les caractéristiques les plus importantes favorisant l'émergence du cloud computing. Les services offerts par le cloud peuvent être adaptés en fonction de différents critères, tels que l'emplacement géographique, les performances du matériel et les configurations des logiciels. Les plates-formes informatiques du cloud devraient être flexibles afin de s'adapter avec les différentes exigences d'un nombre potentiellement important d'utilisateurs [61].

## **8. Virtualisation :**

Une autre spécification du cloud computing est la virtualisation, qui marque ce paradigme par rapport aux autres technologies relatives (Grid computing par exemple). Il s'agit de virtualiser les détails du matériel physique en fournissant des ressources abstraites en un seul ensemble sur une vaste zone [62].

## **9. Personnalisation :**

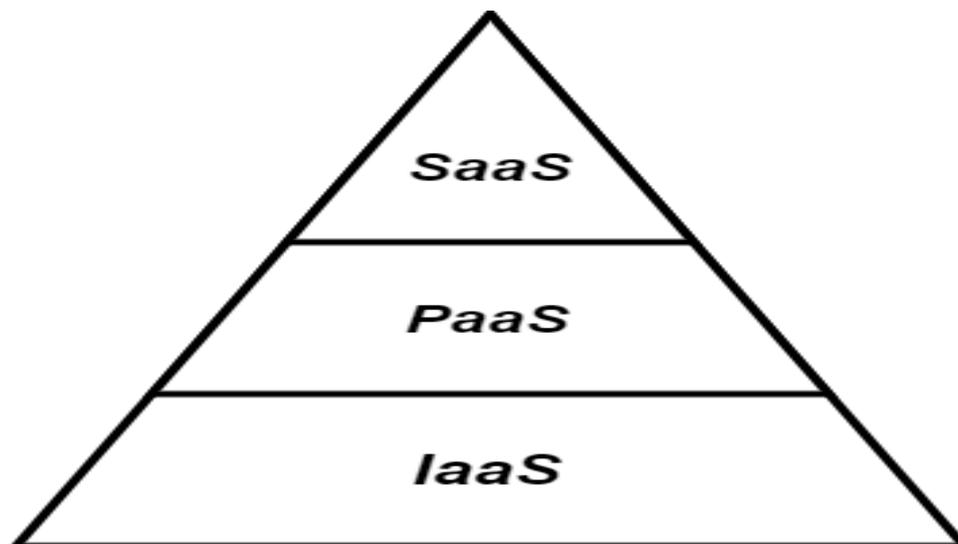
Le consommateur peut ajuster ses ressources, ses infrastructures et ses applications dans un environnement cloud selon ses exigences et son besoin. Toute reconfiguration ou personnalisation peut être effectuée [60].

## **10. Economie d'échelle :**

Afin de profiter des économies d'échelle et de réduire les coûts, Une mise en œuvre d'un cloud prend en considération sa taille, de manière à ce qu'il soit aussi grand que possible. De plus, on considère également la localisation du cloud à proximité des centrales électriques et des immobiliers à prix bas [60].

### **3.4. Types de services**

Aujourd'hui, le cloud computing propose aux entreprises des services informatiques sous formes diverses. Ces services sont présentés sous forme d'une pile, comme le montre la Figure 11. Le cloud comprend principalement trois types de service qui sont l'infrastructure en tant que service (IaaS), la plate-forme en tant que service (PaaS) et le logiciel en tant que service (SaaS) qui sont de loin les plus courants et les plus cités dans la littérature et que nous allons expliquer ci-dessous :



*Figure 11: La pile des modèles de service du cloud [63].*

#### **3.4.1. IaaS (Infrastructure as a Service)**

L'infrastructure en tant que service est un modèle de service qui met à la disposition des utilisateurs un ensemble de ressources informatiques virtualisées dans le cloud (espace de stockage, serveur, équipements réseau, etc.). Cette solution se base principalement sur la technologie de virtualisation et permet de convertir les ressources physiques en des ressources logiques prêtes à l'emploi et au provisionnement par les usagers d'une manière dynamique selon leurs besoins. Ceci peut être vu comme une location d'infrastructure comme un service externalisé qui facture le client en fonction de la quantité de sa consommation en termes de

ressources. En d'autres termes, il s'agit de déposer et d'installer son environnement de production (système d'exploitation, logiciel, etc.) dans des centres de stockage de données abstraits appartenant au fournisseur qui se charge de l'hébergement et de la gestion de ces centres de données. Ceci va permettre aux utilisateurs de configurer ces serveurs virtuels, de les démarrer et de les arrêter à la demande et donc de pouvoir se focaliser sur la réalisation des applications sans avoir à gérer l'infrastructure.

L'un des principaux avantages de l'IaaS est l'agilité : les utilisateurs peuvent augmenter et réduire les ressources à consommer en fonction de leurs besoins, ce qui en fait une solution idéale pour les projets temporaires ou expérimentaux. De plus, les entreprises paient uniquement les services qu'elles souhaitent utiliser, ce qui leur permet de réduire les coûts des dépenses en capital. L'IaaS représente donc une solution idéale pour les entreprises qui cherchent de la puissance informatique avec moins d'investissement.

Parmi les grandes entreprises qui proposent des infrastructures en tant que service, citons Amazon EC2, IBM, Google, Verizon et Alibaba Cloud [52], [60], [64].

#### **3.4.2. PaaS (Platform as a Service)**

La plate-forme en tant que service est un type plus avancé de service de cloud computing. Dans une telle solution, le fournisseur du service cloud offre, gère et maintient à la fois le logiciel système (c'est-à-dire le système d'exploitation) et d'autres ressources informatiques. Les services PaaS incluent la conception, le développement et l'hébergement d'applications. D'autres services comprennent la collaboration, l'intégration des bases de données, la sécurité, l'intégration des services web, la mise à l'échelle, etc. Les utilisateurs finaux n'ont pas à se soucier de la disposition de leurs propres ressources matérielles et logicielles ou de recruter des experts pour la gestion de ces ressources.

La communauté est l'une des points forts du modèle PaaS, car dans la plupart du temps, la création d'applications cloud dans un environnement PaaS implique de nombreuses personnes, ce qui permet de créer une communauté solide qui soutient et apporte de l'aide aux équipes de développement au cours du processus de développement. De plus, les entreprises sont moins exposées aux risques car elles n'ont pas à faire des investissements préalables de logiciel et de matériel. Un autre avantage que PaaS propose est que les entreprises ne sont pas obligées de faire des mises à jour ou des mises à niveau pour le logiciel d'infrastructure : c'est le

fournisseur qui s'en charge de toutes les mises à niveau et les maintenances régulières des logiciels. Des exemples de solutions PaaS incluent Google App Engine, Microsoft Azure, Force.com de Salesforce.com et Cloud Sites de Rackspace [60].

### 3.4.3. SaaS (Software as a Service)

Dans une approche SaaS ou logiciel en tant que service, un logiciel ou une application est hébergé sous forme de service et fourni aux clients à travers l'internet. Ce mode élimine la nécessité d'installer et d'exécuter l'application sur l'ordinateur local du client. Le SaaS permet donc, d'alléger la charge de maintenance des logiciels pour le client et minimise les frais relatifs à l'achat de logiciels. Ce type de service se situe au sommet de la pile du cloud computing qui comporte également le PaaS et l'IaaS et fournit aux utilisateurs finaux un service intégré comprenant le matériel, les applications et les plates-formes de développement. Les utilisateurs n'ont pas le droit de personnaliser le service, mais ont un accès à une application hébergée dans le cloud. Des exemples des services PaaS sont : Google mail, Google Docs, Dropbox, Spotify, etc. Ces applications sont proposées gratuitement aux internautes et facturées pour des services de qualité professionnelle. Des exemples de solutions commerciales sont SalesForce.com qui offre des services de gestion de la relation client (CRM) [61].

Le Tableau 5 synthétise les types de services proposés par le cloud computing. Il énumère certains acteurs principaux qui adoptent une des approches mentionnées ci-dessus.

Types	SaaS	PaaS	IaaS
<b>Caractéristiques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clients disposant d'applications accessibles à tout moment et en tout lieu.</li> <li>- Basé Internet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clients disposant d'une plate-forme de développement d'applications hébergée dans le cloud</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clients disposant de stockage et de matériel virtualisés sur lesquels ils peuvent construire leur infrastructure</li> </ul>
<b>Type de produit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Applications services web et</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Systèmes de déploiement</li> <li>- Programmation d'APIs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Infrastructure de gestion de machines virtuelles</li> <li>- Gestion de stockage</li> </ul>

<b>Vendeurs et produits</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Google Docs</li> <li>- Google Drive</li> <li>- Salesforce.com</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Google App Engine</li> <li>- Microsoft Azure</li> <li>- Rackspace Cloud sites</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Amazon EC2</li> <li>- Amazon S3</li> <li>- IBM</li> <li>- Google</li> </ul>
<b>Bénéfices</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Scalabilité rapide</li> <li>- Eliminer les problèmes d'infrastructure</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coûts réduits</li> <li>- Communauté solide</li> <li>- Maintenance gérée par le fournisseur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agilité</li> <li>- Mode de paiement à l'usage</li> <li>- Minimiser les frais</li> </ul>

Tableau 5 : Classification des modèles de services cloud.

### 3.5. Modèles de déploiement du cloud

La relation entre le fournisseur et le consommateur du cloud, permet de classer le cloud computing en quatre modèles de déploiement :

#### 3.5.1. Cloud public

Le plus populaire chez les clients, et celui qui est le plus invoqué. Des vendeurs indépendants le détiennent. Ce type de cloud fournit un environnement d'hébergement partagé multi-locataires. Le cloud public offre des services à la demande, payés en fonction de l'utilisation, grâce à un ensemble de ressources partagé et accessible par les utilisateurs. Ce modèle reste le modèle le moins cher et qui est souvent accessible par une connexion réseau restreinte et sécurisée. Cependant, les défis sécuritaires sont les plus invoqués dans ces types de cloud [65].

#### 3.5.2. Cloud privé

Le cloud privé est une utilisation interne des technologies du cloud qui est maintenue en interne et uniquement accessible aux utilisateurs internes d'une organisation [66]. Certaines entreprises adoptent ce modèle pour assurer une meilleure intégration et pour remédier aux problèmes de sécurité et de sûreté. Mais ce n'est pas forcément plus sécurisé. En effet, cette sécurisation doit toujours être gérée, contrairement au cloud public qui est toujours traité par le fournisseur.

### **3.5.3. Cloud hybride**

Comme son nom l'indique, le cloud hybride est une composition de deux ou plusieurs clouds (privés, communautaires ou publics), qui restent des entités uniques, mais qui sont liées entre eux par une technologie standardisée permettant la portabilité des données et des applications [61]. Une entreprise utilisant un cloud hybride va pouvoir dédier son cloud privé uniquement à ses données sensibles et cruciales. Toute autre donnée peut être hébergée dans le cloud public. Ce qui va permettre d'assembler les avantages de tous les modèles afin de remédier aux différentes faiblesses posées par les modèles de déploiement du cloud computing.

### **3.5.4. Cloud communautaire**

Ce dernier modèle de déploiement est partagé par plusieurs organisations et supporte une communauté particulière ayant des intérêts communs (mission, exigences de sécurité, politique, etc.). Ce type peut être dirigé par une partie tierce ou par les organisations eux-mêmes [66].

## **3.6. Avantages de l'utilisation d'une approche cloud computing**

La technologie cloud est adoptée par plusieurs entreprises de nos jours parce qu'elle présente une multitude d'avantages selon le témoignage de plusieurs entreprises. Nous pouvons dire que les entreprises de plusieurs secteurs comme la télécommunication, les firmes de technologie d'information et les petites et moyennes entreprises tentent de migrer vers cette technologie à cause de la concurrence féroce présente dans le marché. Donc, pour garder une part du marché, cette migration est devenue essentielle et non pas un simple choix et ceci à cause des avantages que le cloud computing offre, entre autres [61] :

### **3.6.1. Fourniture de services à la demande**

Les Clouds informatiques fournissent des ressources et des services aux utilisateurs à la demande. Les utilisateurs peuvent personnaliser leurs environnements informatiques ultérieurement, par exemple, l'installation de logiciels, la configuration réseau, car les utilisateurs possèdent généralement des privilèges administratifs.

### **3.6.2. Offre garantie**

Les environnements informatiques fournis par le cloud peuvent garantir la qualité de service aux utilisateurs, par exemple, les performances matérielles telles que la vitesse du processeur, la bande passante des entrées/sorties et la taille de la mémoire.

### **3.6.3. Système autonome**

Le Cloud est un système autonome et il est géré de manière transparente pour les utilisateurs. Le matériel, les logiciels et les données dans le cloud peuvent être automatiquement reconfigurés, orchestrés et consolidés pour présenter une image de plateforme unique ;

### **3.6.4. Évolutivité et flexibilité :**

L'évolutivité et la flexibilité sont les caractéristiques les plus importantes qui conduisent à l'émergence du Cloud Computing. Les services cloud et les plates-formes informatiques proposées par les clouds informatiques peuvent être adaptés à différentes préoccupations, telles que les emplacements géographiques, les performances matérielles et les configurations logicielles.

## **3.7. Défis et perspectives du cloud computing**

Nous avons vu jusqu'à maintenant les types de services fournis par le cloud computing et les bénéfices de chacun d'entre eux dans un environnement cloud. Que ce soit Infrastructure en tant que service, plateforme en tant que service ou Logiciel en tant que service, les entreprises qui adoptent une telle technologie actuellement sont confrontées à plusieurs défis. Nous avons trouvé plusieurs articles scientifiques qui parlent sur ces enjeux de manière spécifique, donc plusieurs auteurs ont abordé ce sujet selon leurs propres contextes et perspectives. Nous avons essayé de résumer les principaux défis auxquels le paradigme du cloud computing fait face d'une façon organisée dans les points suivants : les enjeux de sécurité, les défis technologiques, la complexité des aspects juridiques et le manque d'expertises pointues.

### **3.7.1. Les enjeux de sécurité**

La confidentialité et la vie privée des personnes représentent la principale préoccupation des entreprises et des institutions qui veulent adopter une technologie de cloud computing. De ce fait, plusieurs études se sont intéressées au sujet de la sécurité dans un environnement cloud en analysant les différents facteurs de risque et la criticité des services cloud afin de sortir avec des solutions permettant de réduire ces défis sécuritaires. (ex : Huang, et al. [67] et Ryan and Falvey [68] cité dans [53]). De nombreuses entreprises refusent de faire le pas vers les prestations de services proposées par le cloud, elles estiment que le stockage de leurs données essentielles, et souvent cruciales dans un cloud peut représenter une vulnérabilité et un risque estimé très haut [53].

Moghaddam, et al. [62] confirment que les défis liés à la sécurité et de confidentialité sont les problèmes les plus complexes et difficiles à confronter dans les environnements de cloud computing qui sont devenus la principale cause d'entrave à son développement et ont réduit la fiabilité dans les communications basées sur le cloud.

### **3.7.2. Les défis technologiques**

Un autre obstacle du paradigme du cloud computing selon Birje, et al. [64] est la technologie. En fait, plusieurs institutions qui utilisent le cloud ont connu de nombreux problèmes liés à la technologie, et ce en raison des limitations suivantes : la perte de données, le nettoyage de données, le détournement de compte, le manque de portabilité, le manque d'auditabilité et moins de qualité de service. Ces limitations mènent les entreprises à diverses enjeux relatifs à la technologie tels que la virtualisation, l'interopérabilité, la planification des ressources, la multi-location, l'équilibrage de charge, la sécurité, etc.

### **3.7.3. La complexité des aspects juridiques**

Dans certains pays, les réglementations gouvernementales ne permettent pas que les informations personnelles des clients et autres informations cruciales soient physiquement situées en dehors de l'état ou du pays. Donc, les fournisseurs de services cloud seront dans l'obligation de configurer tout un centre de données ou un site de stockage exclusivement dédié au pays concerné pour être conforme avec la loi du pays et ses réglementations. Avoir une telle

infrastructure n'est pas toujours faisable et constitue un gros défi pour les fournisseurs du cloud [60].

#### **3.7.4. Le manque d'expertises pointues**

D'après Rashid and Chaturvedi [60], les services cloud exigent souvent une expertise dans les services distribués, l'approvisionnement, l'évaluation des risques et la négociation de services. Des domaines que de nombreuses entreprises ne sont que modestement équipées pour gérer. C'est pour cette raison que toute entreprise souhaitant adopter une solution cloud IaaS, PaaS, SaaS ou n'importe quel autre type de service, doit d'abord s'assurer qu'elle possède l'expertise essentielle pour le développement dans un environnement cloud et la continuité de ses services.

### **3.8. La gestion des connaissances et le Cloud Computing**

Le cloud computing est le paradigme dont peut bénéficier le domaine de la gestion des connaissances de l'entreprise, en assurant le maintien de son alignement sur les nouveaux progrès technologiques mais aussi la mise à disposition d'un grand moyen qui peut grandement bénéficier au partage et à l'acquisition de la connaissance dans un environnement hautement distribué et dynamique.

Dans un environnement Cloud, la finalité est de fournir "tout en tant que service", y compris la connaissance en tant que service (KaaS : Knowledge as a Service) et la gestion de la connaissance en tant que service (KMaaS : Knowledge Management a a Service). Balco and Drahoová [69] définissent ces deux types de services Cloud comme suit :

#### **3.8.1. KAAS**

La connaissance en tant que service ou bien (KaaS), est un sous-type de SaaS (software as a service) assuré par un fournisseur de services de connaissance, dans lequel, un fournisseur de connaissance répond à des requêtes présentées par certains consommateurs de connaissance, via les services de connaissance.

### 3.8.2. KMAAS

Le KMaaS est un SaaS, dans lequel les services de gestion des connaissances sont fournis par des prestataires de services KMaaS et sont consommés par les consommateurs de services KMaaS. La différence entre le KaaS et le KMaaS est que le premier fournit des facilités sur les connaissances elles-mêmes, tandis que le second fournit des services de gestion aux consommateurs. Le KaaS fait partie du KMaaS.

### 3.9. Aperçu sur les travaux de l'utilisation du Cloud Computing pour la gestion des connaissances organisationnelles

Plusieurs travaux se sont intéressés à l'utilisation du Cloud Computing pour la gestion des connaissances de l'entreprise. Nous reprenons dans le tableau ci-dessous un certain nombre de ces travaux ainsi que les avantages du Cloud Computing pour la gestion des connaissances de l'entreprise.

Propositions	Avantages du Cloud Computing pour la gestion des connaissances
<b>(Delic et al. 09) :</b> Proposition du concept Enterprise Knowledge Clouds	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interconnexion d'un ensemble de Clouds relatifs à l'entreprise, ses partenaires, ses fournisseurs et ses clients.</li> <li>- Chacun de ces Clouds constitue une entité autonome, existant pour ses propres objectifs et est capable de collecter, intégrer, gérer et stocker des connaissances pour son propre groupe d'utilisateurs.</li> <li>- Interaction et coopération entre l'entreprise et ses collaborateurs via le réseau de Clouds.</li> <li>- Augmentation de l'efficacité dans l'entreprise.</li> <li>- Adaptabilité facile afin de répondre aux nouveaux besoins de l'environnement.</li> </ul>
<b>(Ju et al. 11) :</b> Proposition d'un Framework à cinq niveaux pour la conception et le développement d'une plateforme KaaS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'entrepôt des ressources de connaissances étant virtuel déployé dans le Cloud, il pourrait ainsi être facilement et dynamiquement étendu et répliqué sans exiger de grande capacité de stockage.</li> </ul>
<b>(Bohlouli et al. 11) :</b> Proposition d'un Framework pour la conception collaborative et distribuée à base de connaissances de produits, en utilisant le Cloud Computing	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fournir un modèle pour les méta-connaissances.</li> <li>- Disponibilité d'un grand nombre de quantité de connaissances relatives à la conception en temps réel et provenant de sources multiples.</li> <li>- Augmentation du degré de fiabilité grâce à la réplication à tout instant des données et des connaissances au sein du système.</li> <li>- Augmentation de l'accessibilité via plusieurs plateformes y compris le mobile.</li> <li>- Amélioration de l'efficacité grâce à l'utilisation de serveurs physiques partagés.</li> </ul>
<b>(Tsui et al. 11) :</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fournir un référentiel de connaissances pour l'organisation d'informations ou de connaissances. Ce référentiel ne constitue pas uniquement un espace de stockage</li> </ul>

<p>Proposition d'une Plateforme de gestion des connaissances individuelles basée sur le Cloud Computing : CBPKM (Cloud-Based Personal Knowledge Management)</p>	<p>pour les utilisateurs du Cloud afin de garder les informations. Il permettra également l'internalisation de leurs connaissances personnelles.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La mobilité et la portabilité.</li> </ul>
<p><b>(Khoshnevis et al, 2012) :</b> Proposition d'une architecture basée sur le Cloud pour la gestion des connaissances : Knowledge Management as a Service :</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alignement de la gestion des connaissances de l'entreprise avec les progrès technologiques.</li> <li>- Permettre une acquisition et un partage des connaissances dans un environnement distribué et dynamique.</li> <li>- Fournir des moyens d'intercommunication entre des clouds publics, privés, communautaires et hybrides permettant un partage contrôlé de connaissances entre des organisations virtuelles.</li> </ul>
<p><b>(Miklošik et al. 12) :</b> Proposition d'une nouvelle approche pour les architectures des systèmes de gestion de connaissances : Knowledge Base Cloud</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les utilisateurs peuvent commander, configurer et utiliser un service sans penser à l'infrastructure sous-jacente.</li> <li>- Le partage de ressources est indépendant de la localisation des utilisateurs.</li> <li>- Adaptabilité et évolutivité aisées des ressources. Les éléments logiciels et matériels fournis sont rapidement adaptés aux besoins courants.</li> </ul>
<p><b>(Shahbazi et al. 14) :</b> Proposition d'un Framework pour un système de gestion de connaissances basé sur le Cloud Computing</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le besoin des organisations d'employer des personnels d'experts va diminuer ainsi que les risques provenant des erreurs humaines.</li> <li>- Réduction des frais de licences de logiciels.</li> <li>- Réduction des coûts de possession.</li> <li>- Amélioration de l'efficacité et la coopération au sein de l'entreprise via un système unifié.</li> <li>- Réduction des risques grâce à l'amélioration de l'évolutivité et la flexibilité.</li> <li>- Consolidation de profils d'utilisateurs éparpillés et amélioration de la sécurité grâce à la centralisation.</li> <li>- Garantie de la consistance en utilisant un seul système de gestion de connaissances au lieu de multiples outils.</li> <li>- Amélioration de l'accessibilité au contenu via un magasin de données central.</li> </ul>
<p><b>(Gunadham 2015) :</b> Proposition des applications de stockage Cloud en tant que système de gestion de connaissances</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Faciliter l'activité d'acquisition des connaissances. Une personne pourrait avoir accès à des connaissances acquises à travers plusieurs dispositifs.</li> <li>- Rechercher des connaissances via plusieurs dispositifs.</li> <li>- Fournir plusieurs méthodes de partage telles que le partage de liens ou partage de dossiers.</li> <li>- Fournir des moyens pour améliorer les connaissances existantes et créer de nouvelles connaissances.</li> </ul>

Tableau 6: Avantages du Cloud Computing pour la gestion des connaissances de l'entreprise (Adapté de [28]).

### **3.10. Conclusion**

Ce chapitre nous a permis de mettre le point sur l'approche du cloud computing en termes de différents points de vue. Nous avons commencé par définir cette technologie afin de la cerner, par la suite nous avons exploré quelques caractéristiques qui rendent cette solution particulière, ensuite nous avons recensé les différents types de services et les modèles de déploiement. La mise en œuvre d'une technologie cloud représente un bon choix pour les utilisateurs finaux grâce aux différents avantages qu'elle offre, principalement en termes de dépenses. Cependant, le paradigme du cloud computing n'est pas exempt de risques et de problèmes. Nous avons abordé certains défis auxquels le paradigme du cloud est confronté. Enfin, nous avons revu quelques travaux qui ont utilisé la technologie du Cloud Computing pour la gestion des connaissances organisationnelles et son apport dans ce domaine.

Dans le prochain chapitre, nous allons procéder à la conception de notre solution et qui a pour objectif principale de cartographier l'ensemble des connaissances critiques au sein de l'entreprise.

---

# Conception

---

## 4.1. Introduction

Ce chapitre est consacré à la présentation de la conception notre solution. Cette dernière a pour objectif principale de cartographier l'ensemble des connaissances critiques au sein d'une entreprise. Il s'agit de mettre en œuvre le processus de repérage des connaissances défini précédemment dans le chapitre 3 notamment mettre en place une carte de connaissances permettant de repérer, de localiser et de visualiser l'ensemble des connaissances potentiellement cruciales dans une entreprise. Pour notre projet, nous avons pris le cas de l'entreprise Djazzy.

Ainsi, nous présentons d'abord l'organisme d'accueil qui fera l'objet d'un travail d'analyse de fonds sur ses principales activités, ainsi que les démarches suivies pour le recueil des connaissances disponibles et les domaines d'expertise. Nous présentons ensuite notre solution via un diagramme de cas d'utilisation UML (Unified Modeling Language) qui nous permet d'illustrer les interactions entre le système et ses différents acteurs. Nous terminons ce chapitre en détaillant les étapes que nous avons suivi pour la création de la carte.

## 4.2. Présentation de l'organisme d'accueil

### 4.2.1. Présentation d'OTA

Optimum Telecom Algérie S.p.a, appelé Djazzy, est un opérateur de télécommunications algérien créé en juillet 2001. Leader dans le domaine de la téléphonie mobile en Algérie. L'entreprise fournit une vaste gamme de services tels que le prépayés, le post-payé, le Data ainsi que les services à valeur ajoutée et le SUT (service universel de télécommunication). En janvier 2015, le Fonds National d'Investissement (FNI) prend le contrôle de 51% du capital de la société alors que le partenaire étranger, le Groupe Veon, garde la responsabilité du management de l'entreprise.

Djezzy couvre 95 % de la population à travers le territoire nationale et ses services 3G sont déployés dans les 48 wilayas. Djezzy a lancé ses services 4G, le 1er octobre 2016, dans 20 wilayas et s'est engagée à couvrir plus de 50% de la population à l'horizon 2021. Djezzy est engagée dans un processus de transformation pour devenir l'opérateur numérique de référence en Algérie et permettre aux clients de naviguer dans monde digital. L'entreprise est dirigée par Matthieu Galvani, Directeur Général.

Djezzy fait partie du groupe VEON, 5ème groupe mondial de télécoms, dont le siège est à Amsterdam. Une entreprise de communication et de technologie internationale opérant sur 15 marchés et servant plus de 240 millions de clients en internet fixe, data et services digitaux. Veon prépare la Révolution Digitale en mettant en place, dans tous les payés où il est présent, des stratégies permettant le passage d'un modèle d'opérateurs télécoms traditionnels vers un modèle d'entreprise technologique par une vision construite sur des racines entrepreneuriales et dont les valeurs sont basées sur la satisfaction du client, l'innovation, le partenariat et la droiture.

Le siège de Djezzy se trouve à Dar El Beida Alger. L'entreprise compte approximativement 70% des employés, le reste se propage dans les centres et boutiques de Djezzy à travers le territoire national.

#### **4.2.2. Missions de Djezzy**

Afin de pérenniser ses acquis, réaliser sa vision, et offrir à ses collaborateurs les moyens d'évaluer, Djezzy s'engage à :

- Offrir les meilleurs produits, avec une qualité de service sans cesse améliorée et à des prix compétitifs tout en assurant un professionnalisme croissant et une crédibilité sans failles.
- Déployer des infrastructures à la pointe de la technologie et innover efficacement.
- Créer pour ses employés le meilleur environnement de travail et d'épanouissement et contribuer activement au bien-être des Algériens.
- Optimiser la création de valeur pour ses actionnaires, à travers un contrôle strict des coûts.
- Améliorer sans cesse ses processus internes dans le respect de sa politique qualité et en appliquant rigoureusement sa politique environnementale.

- Fonder toutes ses ambitions sur un capital humain composé de jeunes cadres algériens.
- OTA s'est donné comme mission de démocratiser la téléphonie mobile en Algérie.

### 4.2.3. Organisation de Djazzy

L'organigramme de Djazzy est donné comme suit :

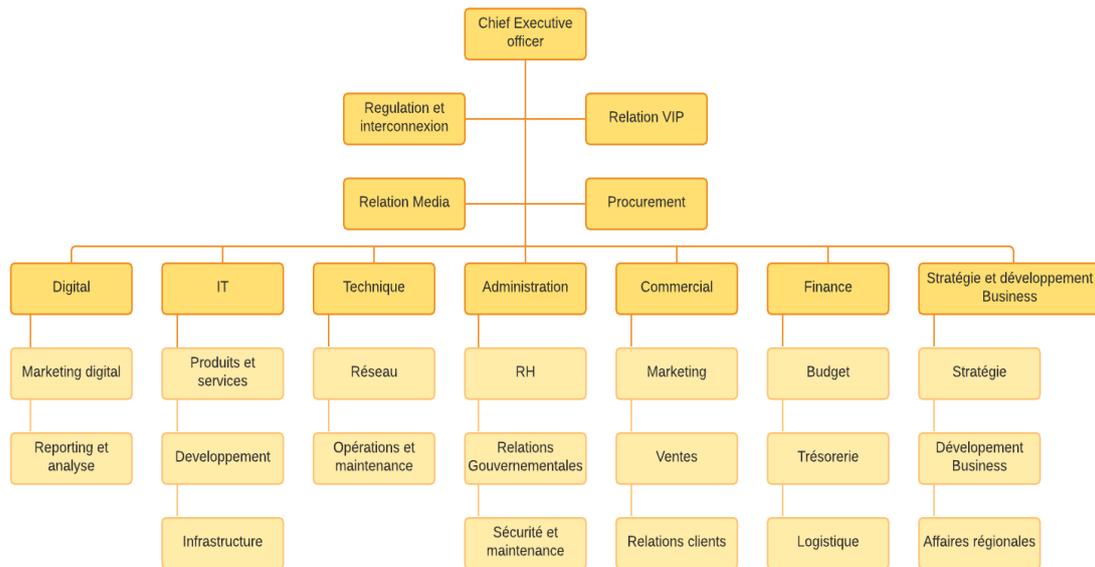


Figure 12: Organigramme de Djazzy.

La compagnie compte plusieurs départements qui ont chacun une fonction spécifique à assurer :

### 4.2.4. Les départements spéciaux

- **Régulations et interconnexions :**

S'occupe de la régulation des différentes activités télécoms de Djazzy. Ces activités concernent la régulation des services GSM, 3G et 4G avec l'ARPT. Ce service se charge d'assurer la communication avec le régulateur de télécom et qui vise à concilier le principe d'une concurrence ouverte, loyale et dynamique, avec la garantie pour le citoyen de pouvoir accéder en toutes circonstances à un service public de télécommunications. L'ARPT vise en même temps à mettre à la disposition des entreprises un système de communication performant, et qui représente pour elles un atout dans leurs activités. Ce département se charge aussi de maintenir les relations avec l'autorité de régulation des postes et télécom (ARPT) et le

ministère de la poste et des technologies de l'information et de la communication ainsi que d'influencer la législation et le règlement des télécoms.

- **Relation VIP :**

Au niveau de Djazzy, trois types de clients existent : les individus, les clients business à travers les abonnements des entreprises et les clients VIP. Les clients VIP sont les grandes personnalités, les personnes appartenant aux corps diplomatiques comme les ambassades ou ayant des postes importants. Ces clients requièrent un traitement particulier vis-à-vis de leur importance et de la sensibilité de leurs données. C'est pour cela que Djazzy a mis en place tout un département pour gérer ses clients VIP, les relations avec eux, les services qui leurs sont offerts et leurs réclamations.

- **Procurement (Approvisionnement) :**

Bien que Djazzy s'occupe des approvisionnements de l'entreprise à travers le service des finances et des budgets, les grandes décisions budgétaires se font au niveau de ce département. Il se charge de fixer les provisions pour l'année à venir et de détailler du montant affecté pour chacune des activités de Djazzy.

- **Media relation :**

S'occupe des relations avec les médias, des communiqués de presse, publicités et communication externe. Ce service se charge de travailler avec les médias dans le but d'informer le public des missions de l'entreprise, de ses politiques et pratiques d'une manière positive, cohérente et crédible. Ce service a pour objectif d'assurer une bonne couverture médiatique de l'entreprise et de faire communiquer ses services au public.

#### **4.2.5. Les départements principaux**

Le reste des départements est organisé ainsi :

- **Département digital :**

Ce département est le tout nouveau rajout de de Djazzy. Il s'agit du département qui se charge des nouveaux services apparus après la transformation digitale de Djazzy. Ce département se charge des services reporting, analyse et résultats analytiques relatifs à la stratégie digitale de

l'entreprise. Il s'occupe aussi de la nouvelle vision et le plan marketing de l'entreprise qui s'aligne avec sa nouvelle stratégie et à sa transformation digitale.

- **Département IT (technologies et systèmes d'information) :**

Ce département se charge de développer les outils de gestions clients ainsi que les outils informatiques de l'entreprise. Il assure la maintenance des applications. Il se charge aussi du routage intelligent des appels ainsi que de la gestion multimédia (voix, web et emails). Une autre mission de de département est la digitalisation des processus métier de l'entreprise.

- **Département Technical :**

Ce département a deux missions principales. Il s'occupe d'abord de l'extension du réseau en assurant : planification, construction, installation des antennes, reliage des sites, optimisation de la couverture ainsi qu'exploitation et entretien du réseau. Sa deuxième mission consiste en maintenance et réglage des divers problèmes techniques : opérations de contrôles, réparation de matériel défectueux et autres types de maintenance.

- **Département administration :**

Cette direction s'occupe des recrutements, de la paie, de la maintenance des bureaux, de l'aménagement des boutiques et des centres de services. Elle apporte, aussi, l'aide matériel nécessaire aux autres départements. Elle se compose de plusieurs directions qui sont :

- a) Ressources humaines :** Se charge du développement du capital humain, formations et gestion de performances, de la communication des objectifs de l'entreprise aux employés, du recrutement et de la sélection de candidats dans les bons postes tout en maintenant un ratio abonné/employé optimal et en réduisant davantage les délais de recrutements. Cette direction se charge aussi de la compensation des employés, avantages sociaux, administration des salaires...etc. Elle se charge aussi de veiller au bien-être et à la santé des employés et d'assurer la protection médicale de ces derniers.
- b) Infrastructures et facilités :** C'est une direction de soutien pour des solutions logistiques et techniques à l'ensemble des structures de Djezzy. Elle assure le bon fonctionnement de tout le patrimoine, réalise des aménagements et réaménagements des structures et apporte des améliorations continues pour le bien être des employés en matière d'équipements et mobiliers. Elle assure également le transport des personnes et des biens.

- c) **Relations gouvernementales** : Cette direction est chargée de gérer les relations de l'entreprise avec d'autres entreprises implantées dans différents pays. Elle s'assure aussi que l'activité de l'entreprise soit conforme au cahier de charges.
- d) **Direction Safety et Security** : Se charge de la sécurité au sein de l'entreprise concernant les points de contrôles, le personnel de vérification et tout ce qui est en relation avec la sécurité physique des personnes à Djazzy.

- **Département commercial** :

Un organe vital pour l'existence de cette compagnie. Comme toute entreprise, le secteur commercial a pour principal objectif le gain. Lié étroitement aux ventes, ce département représente le trait d'union des produits ou services de l'entreprise avec le consommateur. Ainsi le rôle de ce secteur est la conception et la réalisation d'un produit et/ou d'un service, faire sa promotion et enfin le commercialiser. Ce département a trois tâches principales :

- **Le marketing** : cherche à satisfaire le ou les désirs et besoins du consommateur ou de groupes de consommateurs (segments marketing) et à assurer la consommation des biens et services proposés dans les meilleures conditions de profit.
- **Le service client** : Djazzy procure une aide aux clients à travers un service fonctionnel 24h/24, 7j/7. Elle contient aussi le centre d'appels et toute la gestion des éléments supplémentaires mis à la disposition des clients.
- **La direction de ventes (directes et indirectes)** : qui inclut le département distribution, les ventes sociétés et les packs offices des deux services de vente. Elle assure la disponibilité des produits Djazzy dans tout le territoire national tout en garantissant la qualité de service. Il accompagne aussi les entreprises et leur offre des solutions adaptées à leurs besoins.

- **Département finance** :

Il s'occupe de la gestion des revenus de l'entreprise, des prix, des transferts bancaires, des financements, de l'établissement des bilans, du journal comptable et autres documents comptables et fiscaux.

- **Département stratégie de l'entreprise (corporate strategy)** :

Il a pour mission de préparer, évaluer et réviser le plan stratégique de Djazzy à moyen et à long terme. Basé sur la vision et les missions du top management. Il est le garant ainsi que le guide des différents secteurs pour l'accomplissement des objectifs tracés par Djazzy aussi bien

quantitatifs comme la position sur la scène des télécoms en termes de parts de marché et d'image.

#### 4.2.6. Département d'accueil : le service Business content and development

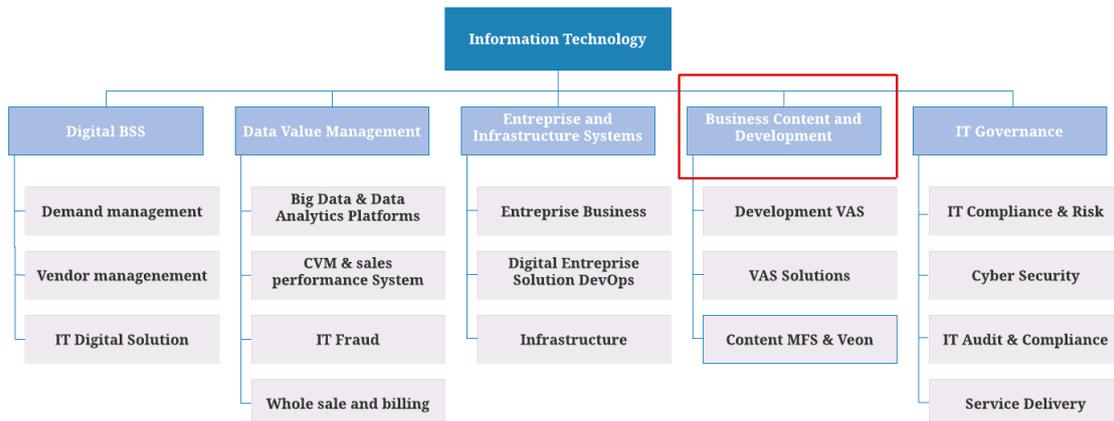


Figure 13: Structure du service Business Content and Development.

Notre stage se positionne dans le département IT (Information Technology ou Technologies de l'information) au sein du service Business Content and Development. Il se compose de trois sous directions à savoir :

- a) **Developement VAS** : Il s'agit du front end du client, c'est-à-dire tout ce qui est canal de communication avec les clients et les business (souscription, interaction, etc.). Cette communication est assurée par l'USSD (\*710#, \*720#, etc.) qui représente une majeure partie des revenus d'OTA. La mission principale de cette direction est le développement des offres et services business via les différents canaux (USSD, IVR, web et application mobile) ainsi que la gestion des plateformes.
- b) **VAS Solutions** : ce service est dédié à la négociation avec les différents fournisseurs pour pouvoir répondre à un besoin donné lors d'un appel d'offre international. Cette procédure est appelée l'RFP, il s'agit de choisir un fournisseur x par un offre d'appel et selon des critères spécifiques. Lorsque ce dernier présente sa solution, le service VAS Solutions se charge de la négociation avec le fournisseur en tenant compte de certains critères bien définis par le client afin de pouvoir juger de la flexibilité, l'anticipation et de la crédibilité de la solution proposée et de voir par la suite si elle répond aux besoins. Le RFP est clôturé par la facture du projet établie par le fournisseur ainsi que le plan de projet qui doit inclure le livrable et qui va par la suite être intégré par le service au sein

de Djezzy sur toutes les plateformes d'échange avec le fournisseur. Une majeure partie de ces solutions se base sur le Cloud que Djezzy a procuré pour pouvoir héberger ses micros-services.

- c) **Content MFS & Veon** : le travail de ce service se focalise essentiellement sur les intergiciels (middlewares), de telle sorte que lorsque Djezzy veut offrir des services en ayant recours à passer par d'autres fournisseurs qui ne veulent pas intégrer leurs plateformes avec Djezzy, ces fournisseurs exposent un service web en ligne ou vendent des APIs à Djezzy afin de les intégrer à l'entreprise.

Cette direction s'est donnée comme autre mission de digitaliser les processus métier de l'entreprise. Pour ce faire, tous les outils nécessaires ont été mobilisés pour atteindre cet objectif. Et ce dans le but de gagner de la flexibilité, du temps mais surtout de l'argent. La solution Alfresco permet de créer des processus métier et de numériser tous les documents et les procédures internes de l'entreprise. Il s'agit d'un système de validation séquentiel par rapport à des conditions spécifiques (avance sur salaire, mission, etc.).

### **4.3. Démarche de recueil des connaissances des au sein du service accordé**

Il est important lors d'une démarche de gestion de connaissances permettant de recenser le patrimoine intellectuel détenu par une organisation, quelle que soit sa taille (multinationale, petite/moyenne entreprise, etc.), de suivre une stratégie pour la collecte des nombreux besoins. La réussite d'une telle démarche en effet est largement dépendante d'une bonne définition du périmètre fonctionnel.

Au sein du service accordé, nous avons opté pour les quatre techniques : l'observation, les entretiens, les questionnaires et la documentation.

#### **4.3.1. Observations**

Cette approche consiste à observer le mode de fonctionnement du service « Business content and development ». Il s'agit de la compréhension du métier. L'observation menée porte sur les faits constatés durant la période de stage effectué au sein de DJEZZY, notamment les différents processus métier du dit service et les tâches journalières effectuées par l'ensemble des employés. Les tâches effectuées au sein de ce service sont les suivantes :

- Participer aux tâches des employés lors de la réception d'une nouvelle demande de développement.
- Visualisation du flux d'information passé entre les différents employés (courriel, documents, formulaire ...etc.).

Cependant, ce moyen ne permet pas d'avoir toutes les informations dont on aura besoin.

Se mettre dans la peau d'un employé nous a permis d'avoir une vision claire sur le déroulement des principaux processus métiers du service : essentiellement le manque d'un outil permettant d'avoir une vue globale des connaissances présentes dans l'entreprise.

#### **4.3.2. Entretiens**

Des entretiens ont été conduits avec les responsables métiers et les employés du service informatique afin de faire ressortir les principaux domaines de connaissances et les personnes pouvant avoir accès aux connaissances d'un certain domaine. De plus, ces entretiens permettent de détecter quels sont les défis majeurs rencontrés au sein du service.

La plupart des entretiens étaient informels, c'est-à-dire que nous avons saisi chaque occasion où nous avons pu discuter avec un responsable métier. Pour bien mener ces entretiens, nous avons préparé les questions préalablement, nous avons sélectionnés des personnes clés détenteurs de connaissances ou pouvant intervenir dans les différents processus du service. Et enfin nous avons pris des notes récapitulatives que les personnes interviewées doivent valider. Ces entretiens ont permis de collecter et de transmettre un contenu riche sur les domaines de connaissances.

#### **4.3.3. Questionnaires**

De nombreux questionnaires ont été partagés avec l'effectif du service accordé pour que les employés puissent se familiariser avec le domaine de la gestion des connaissances et pouvoir définir les sources de connaissances, la nature et les types des connaissances disponibles dans le service (voir questionnaire ci-dessous).

**La gestion des connaissances d'une organisation (QUESTIONNAIRE)**

La gestion des connaissances organisationnelles (Knowledge Management KM) est le processus qui aide les organisations à repérer, acquérir, organiser, stocker, partager et utiliser les connaissances produites et acquises par les employés au fil du temps. Ces connaissances incluent principalement les savoirs et savoir-faire. Elles constituent un des atouts les plus importants pour l'organisation qu'il faudra gérer afin que d'autres puissent les utiliser pour être plus efficaces et productifs dans leur travail. En effet, ces connaissances sont utilisées principalement dans des activités telles que la résolution de problèmes, l'innovation, la planification stratégique et la prise de décision.

Chers répondants,

Dans le cadre de la réalisation de mon projet de fin d'études qui porte sur la gestion des connaissances organisationnelles dans un environnement Cloud Computing, je mène une investigation à travers ce questionnaire. Il permet d'étudier les aspects liés aux pratiques de la gestion des connaissances. Je vous serais très reconnaissante, si vous pouviez le remplir. Toute information obtenue en relation avec cette étude restera confidentielle ; et dans tout rapport écrit ou publication, personne ne sera identifiée et seules les données de groupe seront présentées. Si vous avez des questions sur ma recherche, veuillez me contacter par email. Merci beaucoup pour votre aimable coopération.

Note : La réponse dépendra de votre propre jugement qui découle de votre expérience dans ce domaine. Si vous ne savez pas ou n'êtes pas sûr de la façon de répondre. Veuillez laisser la case vide.

**veuillez entourer la ou les bonnes réponses.**

1. **Que pensez-vous de la gestion des connaissances (Knowledge Management) ?**
  - a) Je n'en ai jamais entendu parler.
  - b) Quelque chose qu'ils font déjà mais pas sous le même nom
  - c) C'est juste un mode de gestion.
  - d) Quelque chose qui pourrait être bénéfique pour l'organisation.

Si autres, veuillez préciser.

2. **Votre organisation dispose-t-elle d'un département/service de gestion des connaissances ?**
  - a) Oui.
  - b) Non.
  - c) Je ne sais pas.
3. **Votre organisation reconnaît-elle les connaissances comme faisant partie de sa base d'actifs ?**
  - a) Oui.
  - b) Non.
  - c) Je ne sais pas.
4. **Les employés ont la liberté de visiter et d'accéder aux informations du dit service ?**
  - a) Pas du tout d'accord
  - b) En désaccord
  - c) Neutre
  - d) D'accord
  - e) Tout à fait d'accord
5. **Combien de temps faut-il à un employé pour obtenir une connaissance pertinente pour ses activités ?**
  - a) Quelques minutes
  - b) Quelques heures
  - c) Quelques jours
  - d) Une semaine ou plus
6. **Quels sont les problèmes liés à la rétention des connaissances ? (classer les facteurs de 1 à 4)**

Figure 14: Questionnaire sur la gestion des connaissances au sein de Djezzy (partie1)

- Le manque d'information.  
- Surcharge d'information.  
- Perte de connaissances cruciales en raison du départ d'un employé clé de l'organisation.  
- Mauvais partage des connaissances dans l'organisation.

Si autres, veuillez préciser.

7. Si vous êtes confronté à des problèmes/défis au travail, qui aide les employés à résoudre ces problèmes ?

a) Superviseur  
b) Directeur  
c) Membres de l'équipe  
d) La gestion

8. Les employés échangent librement des informations entre eux, quels que soient les services.

a) Pas du tout d'accord  
b) En désaccord  
c) Neutre  
d) D'accord  
e) Tout à fait d'accord

9. Parmi les éléments suivants, lequel décrit le mieux la culture de votre organisation ? (classer les facteurs de 1 à 4)

- Leurs valeurs fondamentales mettent l'accent sur le partage des connaissances.  
- Ils ont une culture ouverte, encourageante et solidaire.  
- Ils pensent que la gestion des connaissances est l'affaire de tout et donc tout le monde a le meilleur des connaissances.  
- La gestion des connaissances est la tâche de quelques uns et il n'est pas nécessaire de partager les connaissances.

Si autres, veuillez préciser.

10. Quelles technologies avez-vous mis en œuvre dans votre organisation ?

a) Internet.  
b) Intranet.  
c) Entreposage de données.  
d) Logiciel de gestion des connaissances.  
e) Système d'aide à la décision.  
f) E-Commerce.  
g) Système de gestion des données.

Si autres, veuillez préciser.

11. Quels sont les problèmes que vous rencontrez dans l'utilisation de l'IT pour la gestion des connaissances ?

a) Manque de formation.  
b) Système trop compliqué.  
c) Absence d'identification de l'outil informatique approprié.  
d) Manque de temps pour apprendre.  
e) Manque d'intérêt de la part des utilisateurs en raison d'une communication insuffisante.  
f) L'utilisation quotidienne ne s'intégrait pas dans la pratique normale du travail.  
g) Échec en raison de problèmes techniques.

Si autres, veuillez préciser.

Figure 15: Questionnaire sur la gestion des connaissances au sein de Djedzy (partie2)

Le Jeudi 12 mars 2020, on comptait 8 réponses au questionnaire ci-dessus que nous avons partagé avec les employés du service accordé. L'objectif était de mesurer le degré de familiarisation des employés avec le domaine de gestion des connaissances organisationnelles et l'accessibilité aux différentes ressources et connaissances détenues par l'entreprise en général et leur service en particulier. Le niveau d'expérience des répondants varient entre 2 et 7ans ; 17% d'entre eux n'ont jamais entendu parler de la gestion des connaissances, 70% pensent qu'il s'agit de quelque chose qui pourrait être bénéfique pour l'organisation ; 100% confirment que l'entreprise ne dispose d'aucun département/service dédié à la gestion des

connaissances ; 50% affirment que Djezzy reconnaît les connaissances comme faisant partie de sa base d'actifs et que les employés ont la liberté d'accéder aux informations du dit service. En général, il faudra prévoir quelques jours à un employé pour obtenir une connaissance pertinente pour ses activités. Pour l'ensemble des répondants, les enjeux liés à la rétention des connaissances sont principalement dus à la perte de connaissances cruciales en raison du départ d'un employé de l'organisation, à la culture des ingénieurs qui n'adhère pas au concept de la documentation mais surtout au mauvais partage de la connaissance au sein de l'entreprise.

Pour finir, les problèmes rencontrés dans l'utilisation de l'IT pour la gestion des connaissances et qui reviennent le plus souvent sont relatifs au manque d'un système dédié et le manque de formations.

#### **4.3.4. La documentation**

DJEZZY a mis à notre disposition un ensemble de documents portant sur l'organisation de l'entreprise, des documents stratégiques liés aux plans à court/moyen terme, les différents échanges et flux d'informations circulant entre les employés ou avec les fournisseurs de solutions et les formulaires utilisés quotidiennement par les employés.

#### **4.3.5. Conception de la carte de connaissances**

Avant de réaliser la carte de connaissances, nous avons conçu la première version de la cartographie pour pouvoir la valider par les experts et les managers du département « Business Content and Development » et ce, après avoir recensé les connaissances pertinentes du dit service. La conception de cette carte est représentée par le Schéma suivant :

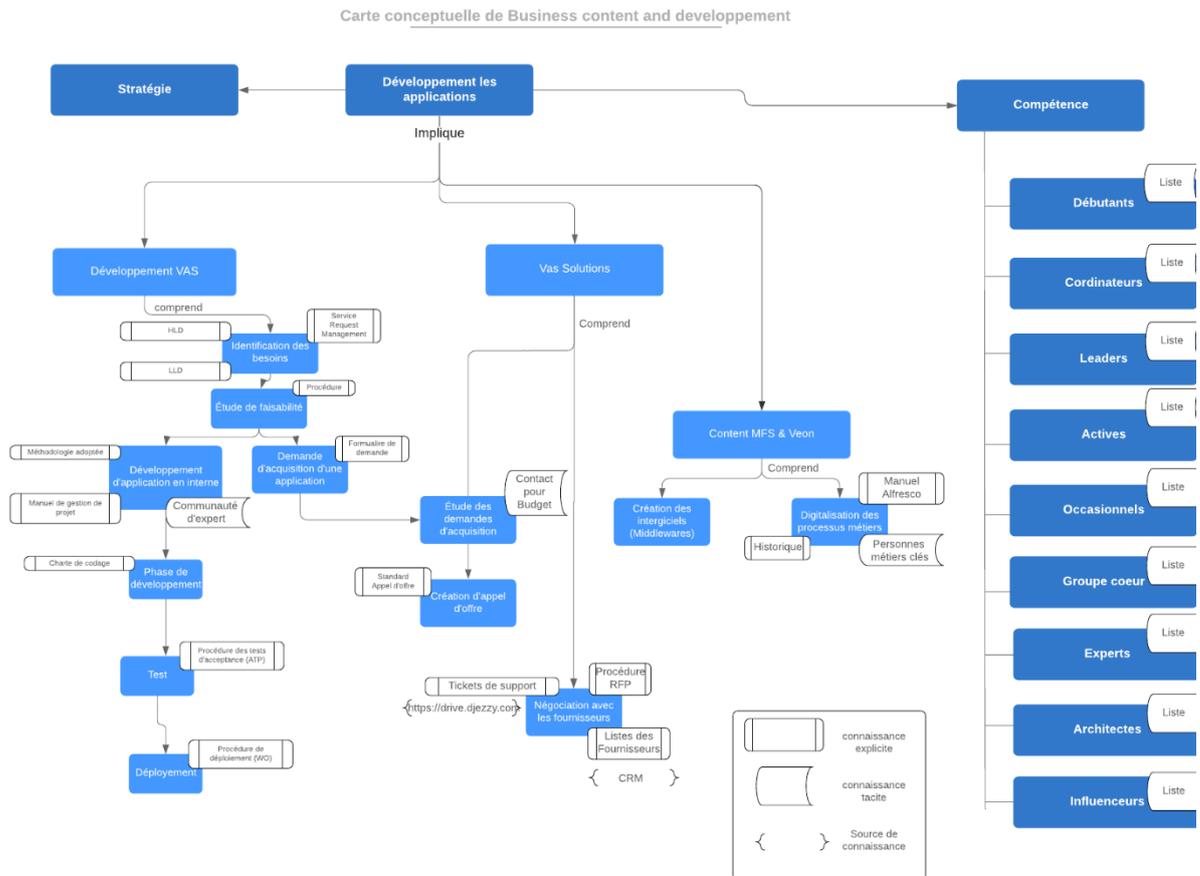


Figure 16: Première conception de la carte de connaissances.

#### 4.4. Spécifications fonctionnelles et non fonctionnelles

##### 4.4.1. Spécifications fonctionnelles

Elles représentent les fonctionnalités principales de notre futur système.

La solution proposée doit permettre :

- L'authentification des utilisateurs.
- La gestion des utilisateurs, des groupes et des rôles.
- La création, la consultation, la modification et la suppression d'une carte.
- La mise à jour de la carte permettant son évolution.
- La gestion des nœuds dans la carte et l'attachement des fichiers dans les nœuds.
- Permettre d'exporter la carte dans des formats différents.
- Visualiser la carte.

- Rechercher dans la carte.

#### 4.4.2. Spécifications non fonctionnelles

Elles représentent les besoins techniques indépendamment des fonctions à réaliser. Les besoins non fonctionnels sont définis soit par l'utilisateur final ou par le développeur (contraintes d'implémentation). Elles sont définies comme suis :

- **La disponibilité** : la carte réalisée doit être accessible à tout instant et par tout utilisateur.
- **La sécurité** : le système doit présenter un niveau de sécurité élevé.
- **L'hébergement** : la carte construite doit être hébergée dans un environnement cloud détenu par l'entreprise.

#### 4.5. Présentation des acteurs du système

- **L'administrateur** : c'est la personne qui se charge de l'administration du système en définissant ses droits d'accès, son rôle est de créer les différents utilisateurs, de les affecter au groupes appropriés (managers, experts et les employés) pour ensuite attribuer des rôles aux groupes.
- **Les managers** : c'est une personne faisant partie de l'ensemble des décideurs. Seul le manager peut créer une nouvelle carte de connaissances, la modifier/approuver sa modification ou la supprimer. Ce dernier dispose de toutes les fonctionnalités des experts et des employés car il possède une meilleure visibilité au sein de l'entreprise.
- **Les experts** : possédant une grande expertise dans son domaine, le rôle de l'expert est de proposer des modifications dans la carte, il peut attacher des fichiers aux différents nœuds de la carte, le but est de faire évoluer la carte et de la mettre à jour. Ce dernier à accès aux fonctionnalités des employés.
- **Les employés** : représentent le reste du personnel, qu'ils soient novices ou peu expérimentés, ils auront droit à la consultation de la carte et à sa visualisation. Les employés peuvent également exporter la carte dans les formats possibles et faire des recherches à l'aide de mots-clés.

#### 4.6. Cas d'utilisations

UML est issu de l'unification de nombreux langages de modélisation graphique orientée objet. Il unifie à la fois les notations et les concepts orientés objets. Pour la modélisation de notre solution, nous avons utilisé le diagramme de cas d'utilisation et le diagramme de séquence.

Le diagramme de cas d'utilisation permet de définir les spécifications fonctionnelles. Il permet d'illustrer les interactions entre le système et ses différents acteurs. Nous avons opté pour ce diagramme car chaque cas d'utilisation correspond à une fonction métier du système, selon le point de vue d'un de ses acteurs. Les acteurs principaux pouvant interagir dans notre cas sont : **l'administrateur, le manager, l'expert et l'employé.**

Les cas d'utilisations sont reliés par les différentes relations standards proposées par UML :

- **Include** : le cas d'utilisation incorpore obligatoirement un autre cas d'utilisation à l'endroit spécifié.
- **Extends** : le cas d'utilisation incorpore implicitement de manière facultative un autre cas d'utilisation à l'endroit spécifié.
- **Généralisation** : les cas d'utilisations descendants héritent des propriétés de leurs parents.

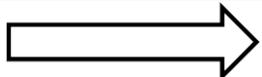
Symbole	Signification
	Relation « «Extends » »
	Relation « «Include » »
	Relation « «Généralisation » »
	Cas d'utilisation

Tableau 7: Spécification des symboles et leurs significations pour le diagramme de cas d'utilisation

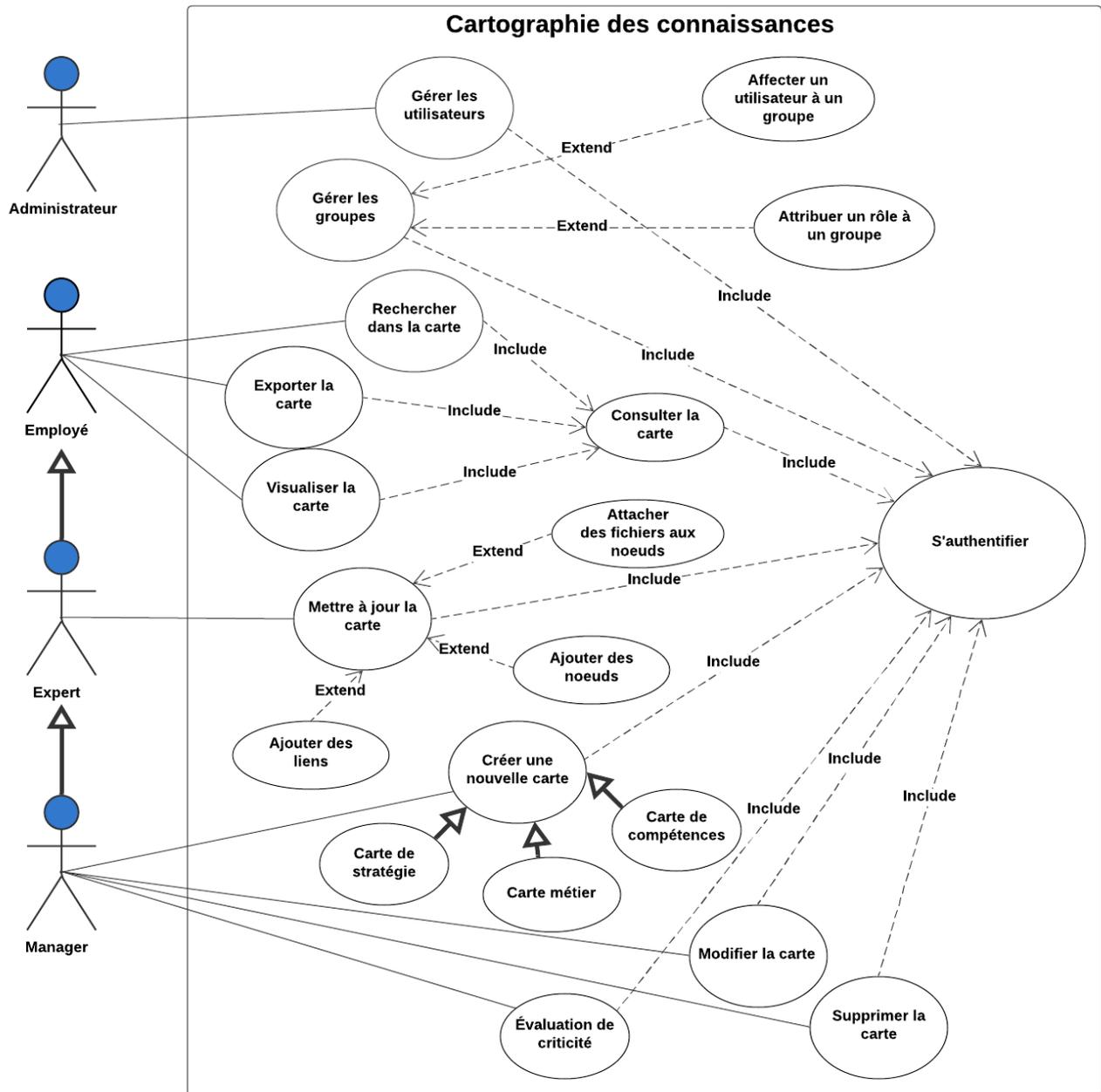


Figure 17: Diagramme de cas d'utilisation global.

#### 4.6.1. Description des cas d'utilisations

D'après le diagramme de cas d'utilisation représenté dans la Figure 17 nous pouvons identifier divers cas d'utilisation effectués par les différents acteurs du système, à savoir :

- **Gestion des utilisateurs** : l'administrateur peut créer, modifier et supprimer des utilisateurs du système. Ces derniers à leur tour seront affectés à des groupes permettant de spécifier leurs rôles.
- **Création de la carte de connaissances** : après être authentifié en tant que manager, ce dernier se charge de la création d'une nouvelle carte de connaissance, qu'elle soit une carte stratégique, métier ou de compétences.
- **Exportation de la carte** : chaque utilisateur peut exporter la carte dans les formats supportés par l'outil relié au système pour des fins de visualisation ou pour la partager.
- **Mise à jour de la carte** : après avoir créé la carte, le manager et l'expert peuvent procéder à la mise à jour de la carte pour assurer son évolution dans le cas où de nouvelles connaissances pertinentes apparaissent ou sont localisées au niveau de l'entreprise, en attachant différents formats de documents aux nœuds, en rajoutant et/ou en supprimant des nœuds et/ou des liens.
- **Recherche dans la carte** : lors de la visualisation de la carte par n'importe quel utilisateur du système, une recherche permettant de localiser plus rapidement l'emplacement d'une connaissance dans la carte est possible, à l'aide de mots-clés.
- **Evaluation de criticité** : Le manager attribue un critère de criticité pour chaque connaissance pour déterminer son degré de criticité.

#### 4.7. Diagrammes de séquence

Afin d'afficher les événements par ordre chronologique ainsi que les échanges de messages entre les différentes parties de notre système, nous utilisons les diagrammes de séquence qui nous permettent d'avoir une vue détaillée sur toutes les interactions lors de l'exécution d'un cas d'utilisation. Nous avons effectué les diagrammes de séquences pour les interactions suivantes :

- La mise à jour de la carte, illustrée dans la Figure 18.

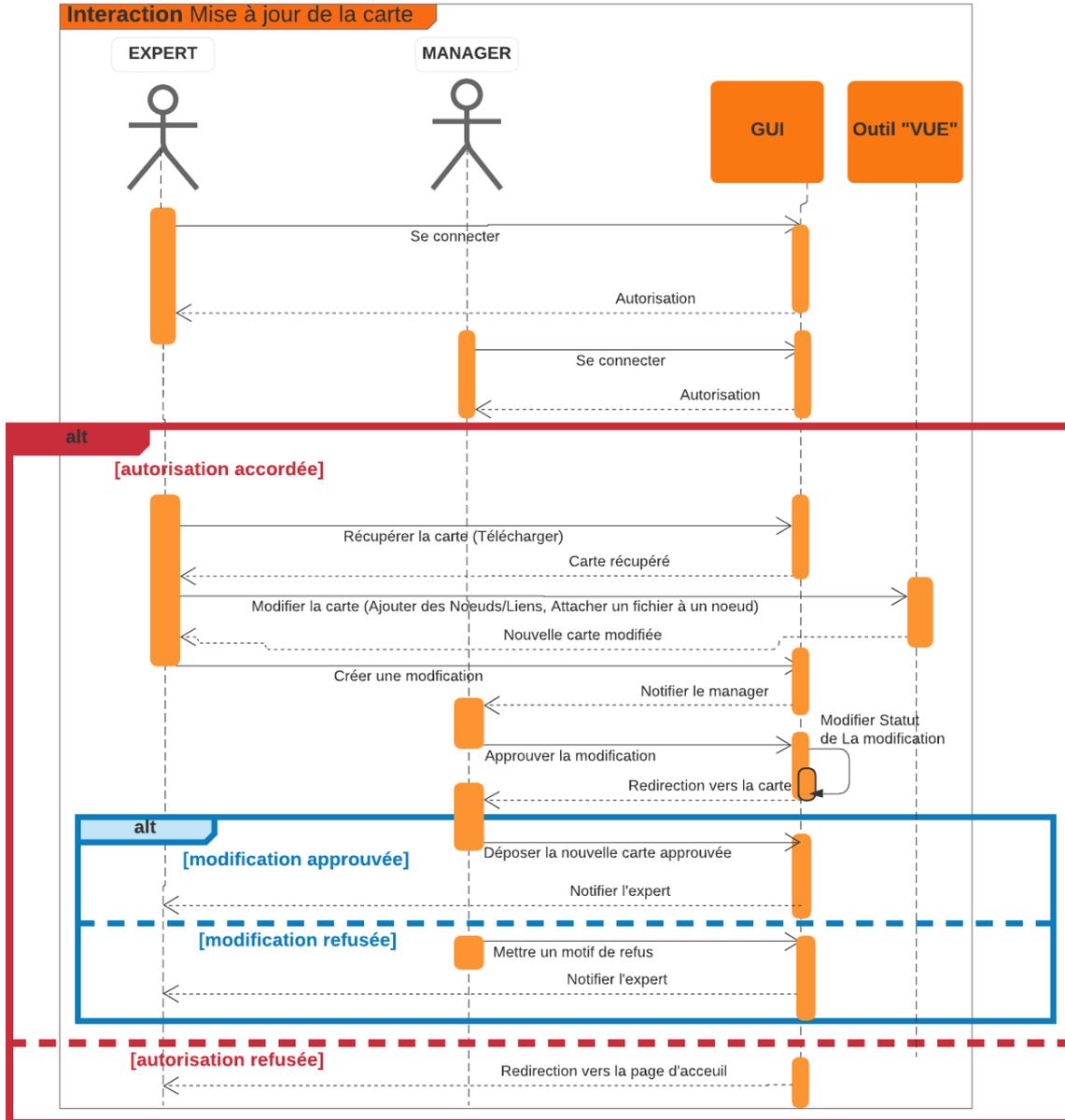


Figure 18: Diagramme de séquence " mise à jour de la carte".

- La recherche dans la carte illustrée dans la Figure 19

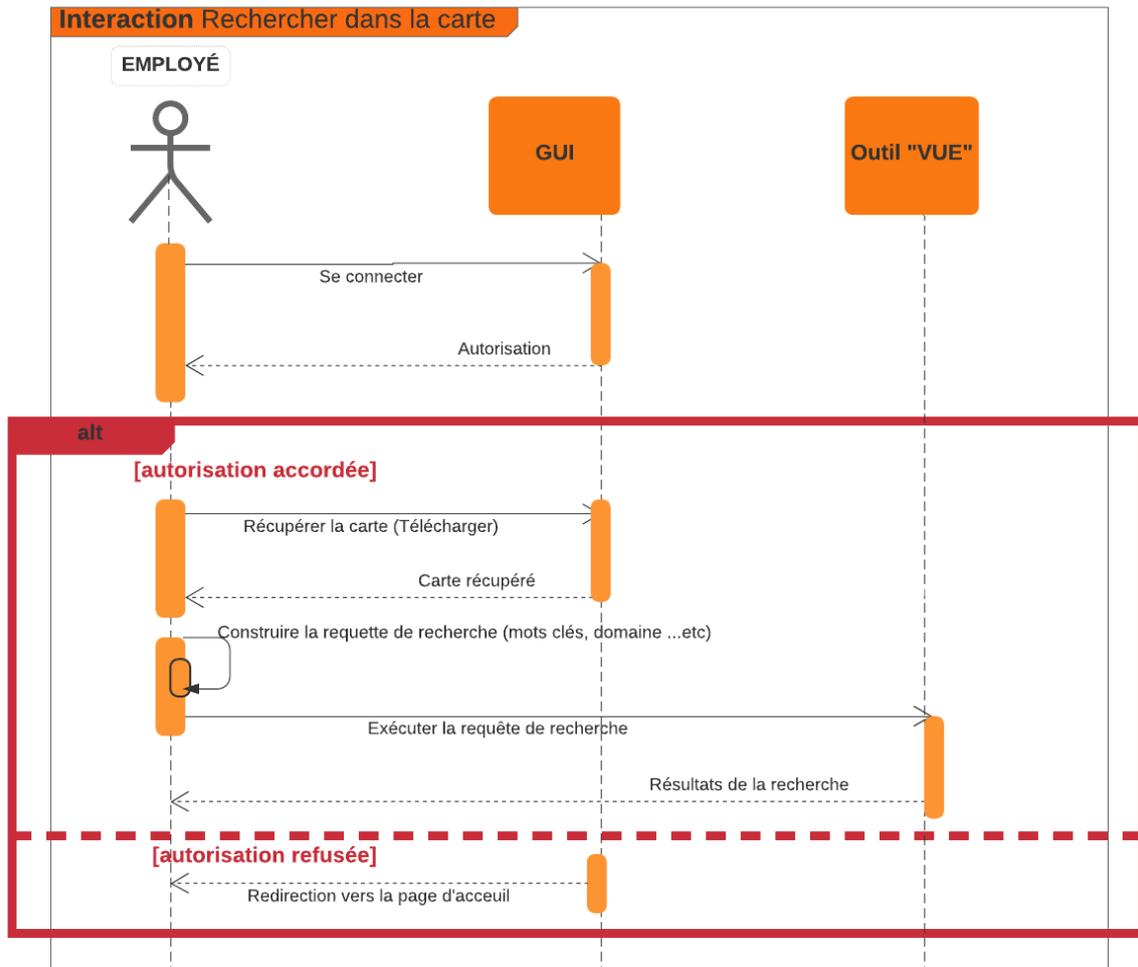


Figure 19: diagramme de séquence "rechercher dans la carte".

#### 4.8. Conclusion

Dans ce chapitre nous avons présenté la conception de notre solution, qui va nous permettre d'aboutir à la réalisation de cette dernière. Nous avons commencé par présenter l'organisme d'accueil et le service dans lequel nous avons effectué notre étude de cas. Nous avons détaillé par la suite la démarche que nous avons suivie pour la collecte et le recueil des connaissances pertinentes à cartographier. Nous avons ensuite présenté les besoins fonctionnels et non fonctionnels de notre système. Enfin nous avons modélisé les principaux besoins fonctionnels en utilisant la notation UML via le diagramme de séquence et le diagramme de cas d'utilisation où nous avons défini les principaux acteurs. Dans le chapitre suivant, nous présentons l'implémentation de notre système.

---

# Réalisation et Test

---

## 5.1.Introduction

Ce chapitre est consacré à la réalisation de notre solution dont la conception a été présentée dans le chapitre précédent, afin d'aboutir à une implémentation concrète de celle-ci. Nous évoquons en premier lieu, les outils et technologies utilisés. Par la suite, nous présentons le résultat de notre travail en expliquant son mode de fonctionnement et en présentant ses différentes interfaces par le biais de captures.

## 5.2.Technologies et outils utilisés

### 5.2.1. VUE (Visual Understanding Environment)

VUE est une application de cartographie de concepts et de contenus, développée pour soutenir l'apprentissage, la recherche et la gestion des connaissances. Elle est destinée à toute personne qui a besoin d'organiser et d'accéder à des connaissances numériques. À l'aide d'un simple ensemble d'outils et d'une grammaire visuelle de base composée de nœuds et de liens. Les experts des domaines de connaissances peuvent cartographier les relations entre les concepts, les idées et le contenu numérique (Voir Tableau 3) [43].



Figure 20: Logo VUE.

### 5.2.2. ServiceNow

ServiceNow est une plateforme basée sur le Cloud qui présente plusieurs modules pour la gestion des opérations opérationnelles, informationnelles et stratégiques de l'entreprise. De plus, elle permet de créer de nouvelles applications et étendre les applications existantes avec le produit Now Platform App Engine. En effet, elle est fournie avec une approche par glisser-déposer qui vous permet de personnaliser les applications ou réutiliser des composants. Pour le développeur expérimenté, plusieurs Frameworks et langages de programmation sont supportés par cette application (Angular, Android, Ajax, Javascript, Java) [78]. Dans notre mémoire nous avons utilisé le Framework de développement App Engine de ServiceNow pour réaliser notre applicatio.



Figure 21: Logo ServiceNow.

Pour demander une instance de développeur personnel, le programme de développeur ServiceNow vous fournit une instance entièrement fonctionnelle, dimensionnée pour un usage de développeur unique.

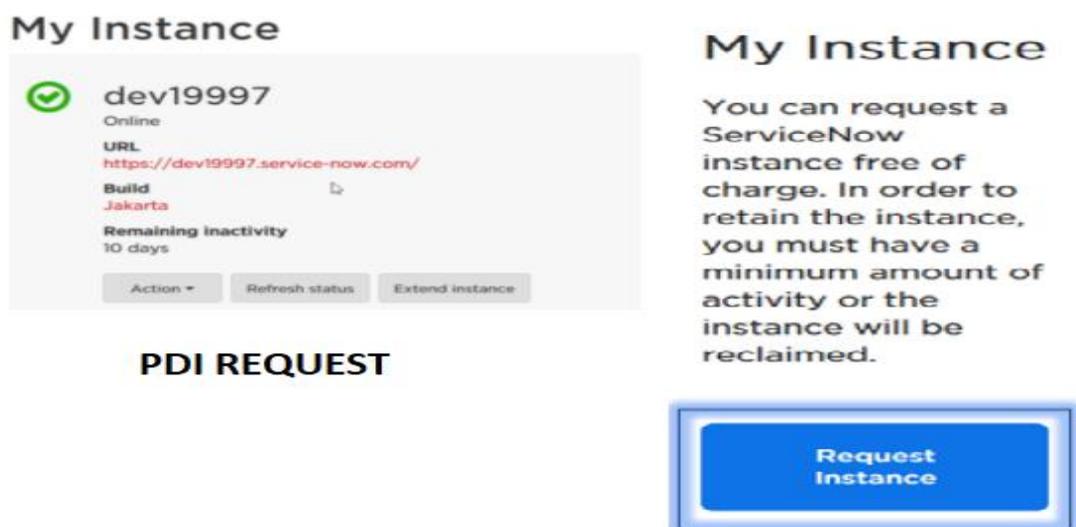


Figure 22: demande d'instance de développement personnel.

### 5.3.Présentation du système développé

Nous allons présenter dans cette section le système que nous avons développé, ses différents composants ainsi que son principe de fonctionnement.

#### 5.3.1. Les menus des utilisateurs

Lorsqu'un utilisateur se connecte au système, le menu qui apparaît diffère d'un employé à un autre et ce, en fonction de son rôle dans le service. S'il s'agit du manager, il aura toutes les fonctionnalités contrairement à l'employé (architecte et ingénieur) qui ne pourront que consulter la carte.

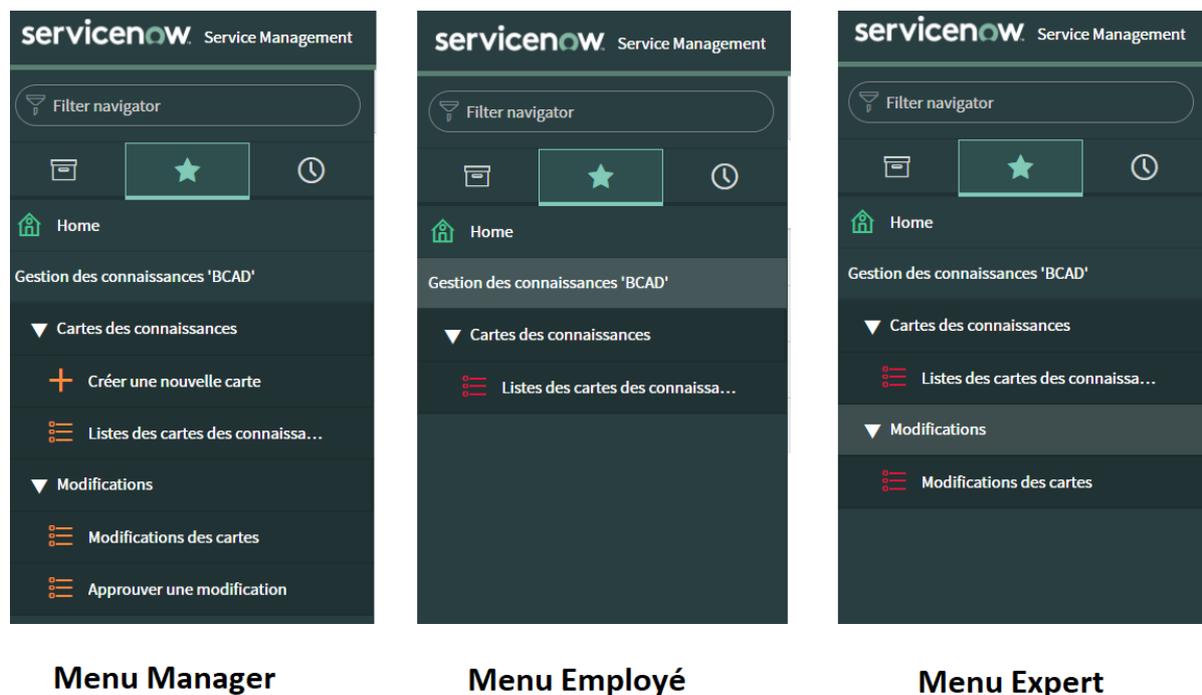


Figure 23: Menu affiché pour chaque utilisateur.

#### 5.3.2. Création des utilisateurs et attribution des rôles

L'administrateur se charge de la création de l'ensemble des utilisateurs et spécifie pour chacun son département.

ServiceNow Service Management

User New record

Submit

User ID: YasmineOldache-emp

First name: Yasmine

Last name: Oldache

Title: ingenieur

Department: Business content and devel

Password: .....

Password needs reset:

Locked out:

Active:

Web service access only:

Internal Integration User:

Email: yasmineoldache@Djezzy.dz

Language: English

Calendar integration: -- None --

Time zone: System (America/Los\_Angeles)

Date format: System (yyyy-MM-dd)

Business phone: (055) 847-1598

Mobile phone: (055) 847-1598

Photo: Click to add...

Figure 24 : interface "créer un utilisateur".

L'administrateur attribue un rôle pour chaque utilisateur afin de limiter l'accès à la carte. Les permissions des managers sont différentes de celles des experts et des employés.

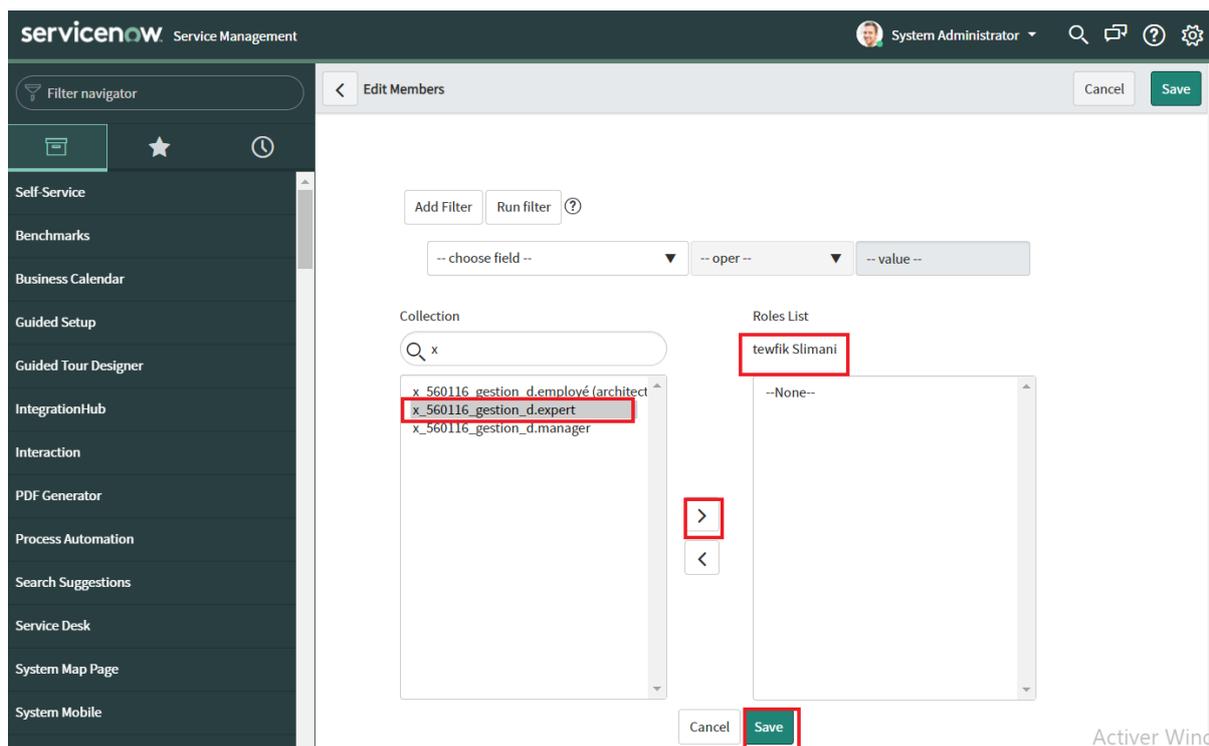


Figure 25: interface "attribuer un rôle à l'utilisateur".

Dans le cas où le rôle de manager est attribué à un utilisateur, les rôles d'expert et d'employé lui sont directement attribués, car ce dernier possède une meilleure visibilité dans le service par rapport au reste du personnel.

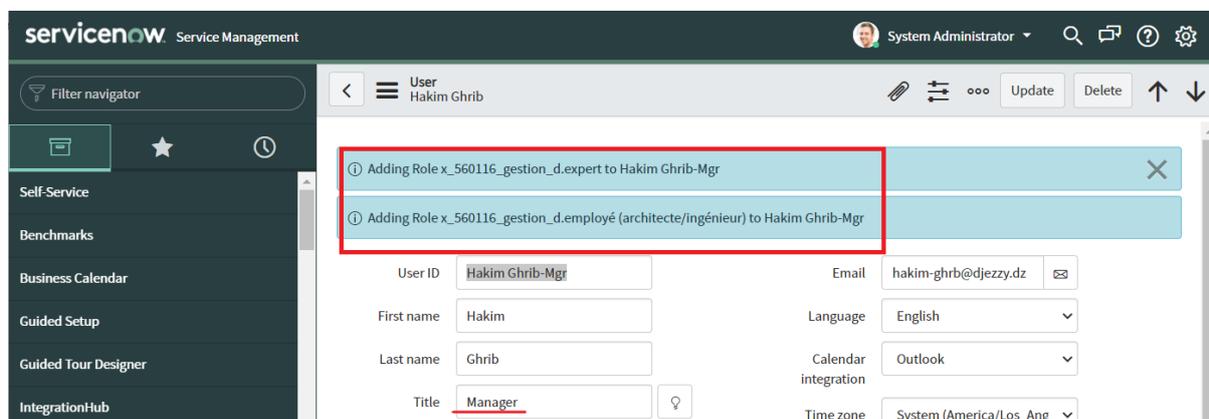


Figure 26: résultat d'attribution du rôle "manager".

### 5.3.3. Création de la carte

Seuls les managers des services peuvent créer une nouvelle carte, la supprimer ou modifier ses propriétés. Après avoir dessiné et enregistré la carte de connaissances à l'aide de l'outil

VUE, cette dernière est introduite lors de la création d'une nouvelle carte dans la section « fichier de la carte ».

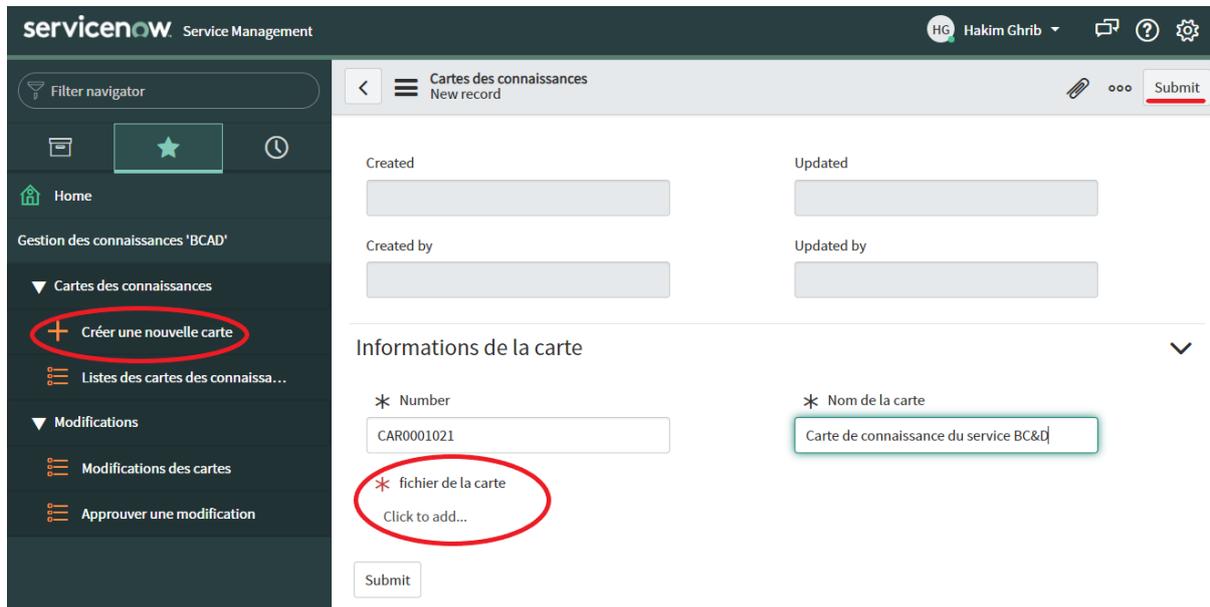


Figure 27 : Interface "création d'une nouvelle carte".

Après création de la carte, cette dernière est ajoutée à la liste des cartes de connaissances, le fichier de la carte correspond à la carte que nous avons introduite au départ. Nous pouvons modifier ses informations ou même la supprimer (par le manager).

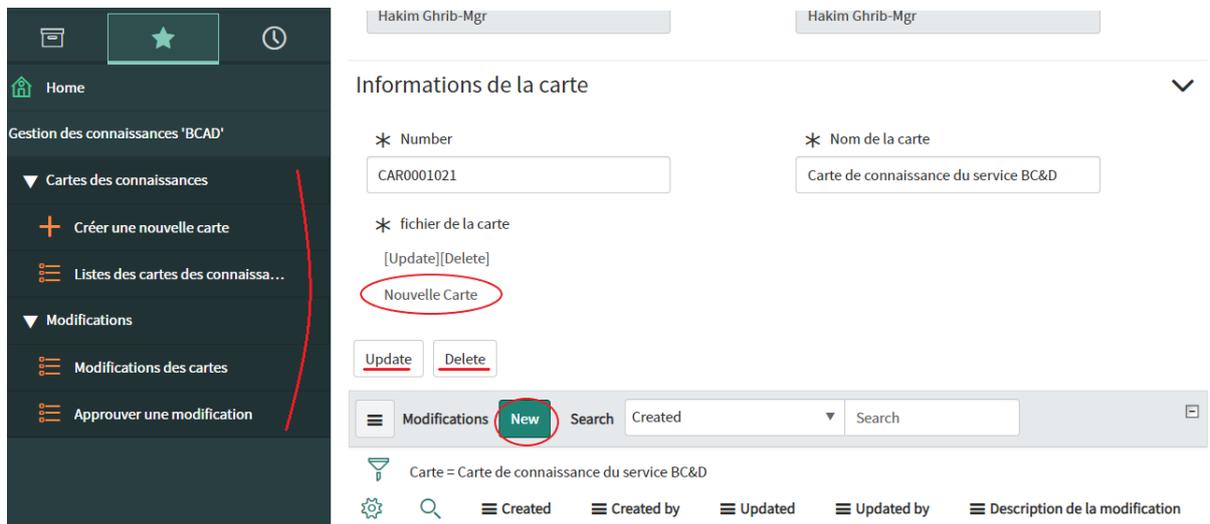


Figure 28: Interface de création, modification et suppression d'une carte.

### 5.3.4. Mise à jour de la carte

Le manager du service peut modifier le contenu de la carte pour l'enrichir, la corriger ou la faire évoluer. L'expert d'une autre part peut proposer une modification qui sera soit approuvée ou refusé par son responsable.

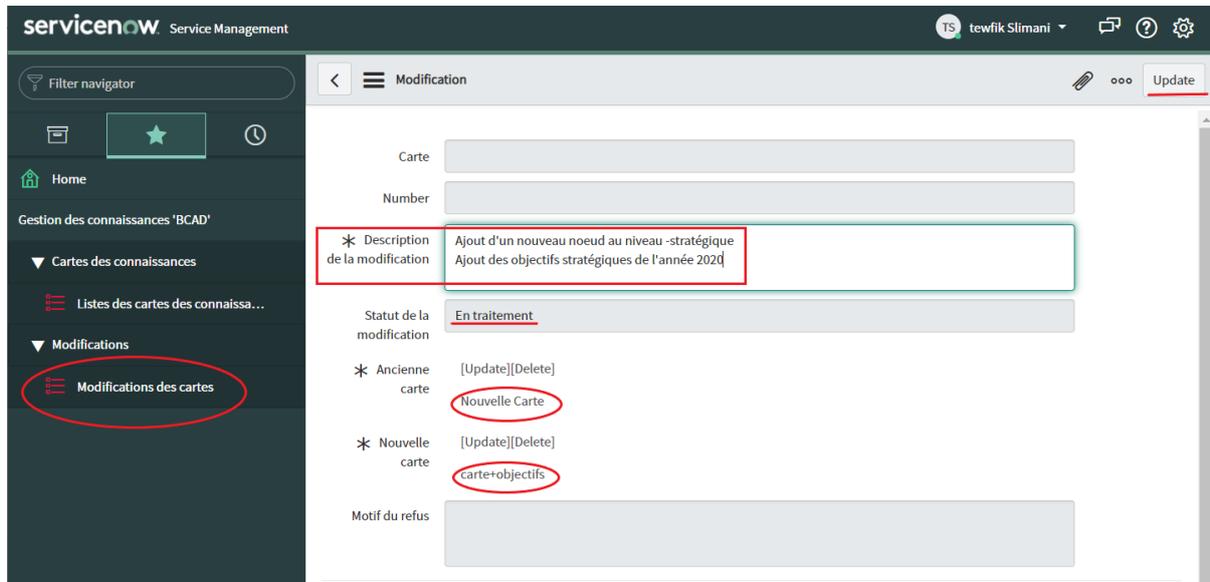


Figure 29: Interface " proposer une modification".

- Refuser une modification

Si le manager juge que la nouvelle carte mise à jour ne répond pas à la stratégie et le plan du service, il peut la refuser en justifiant la raison dans la section « motif refus », le statut de la modification changera de «en traitement » en « refusée ».

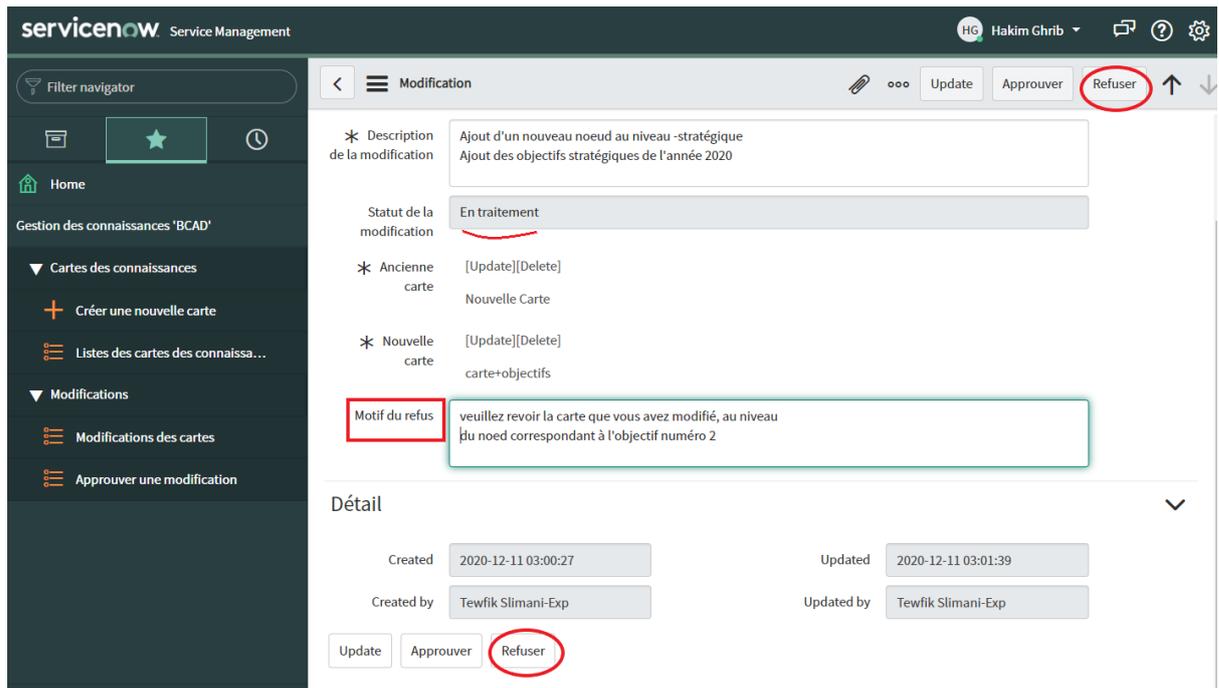


Figure 30: Interface " Refuser une modification".

- **Approuver une modification**

Si une modification proposée par un expert répond parfaitement aux standards de cette dernière, le manager approuve la nouvelle carte et procède à l'importation de la nouvelle carte qui va remplacer l'ancienne version. Son statut changera de « en traitement » vers « approuvée ».

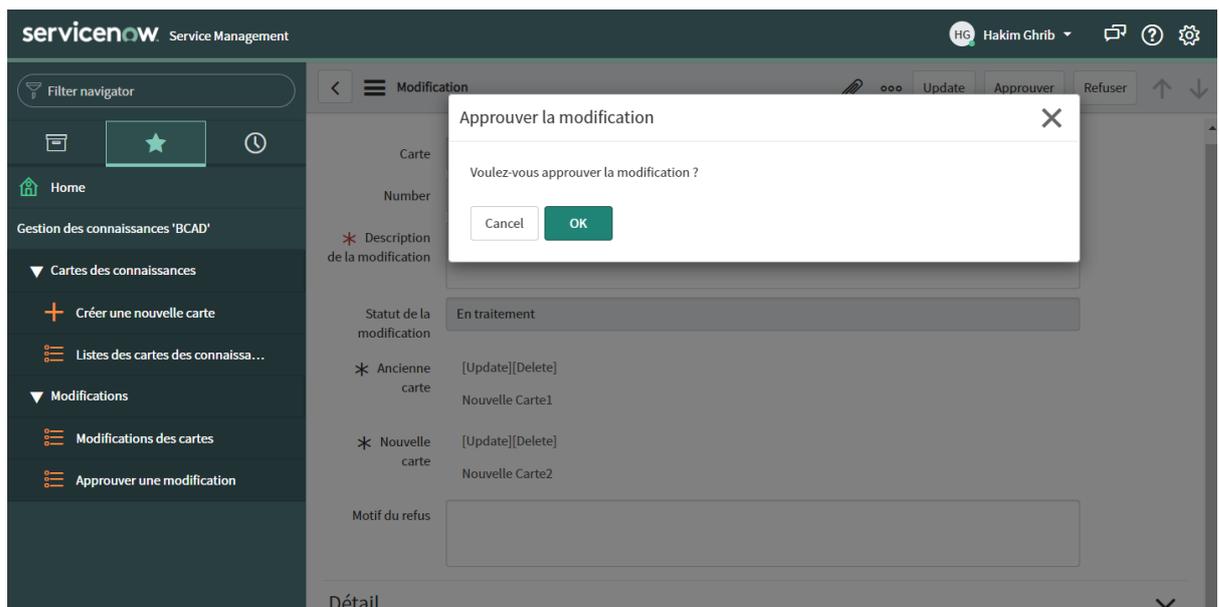


Figure 31: Interface " approuver une modification".

### 5.3.5. Recherche dans la carte

L'outil de recherche permet d'interroger les nœuds et les liens dans de grandes cartes à partir de l'outil VUE. Les résultats de la recherche peuvent être mis en évidence, cachés ou filtrés.

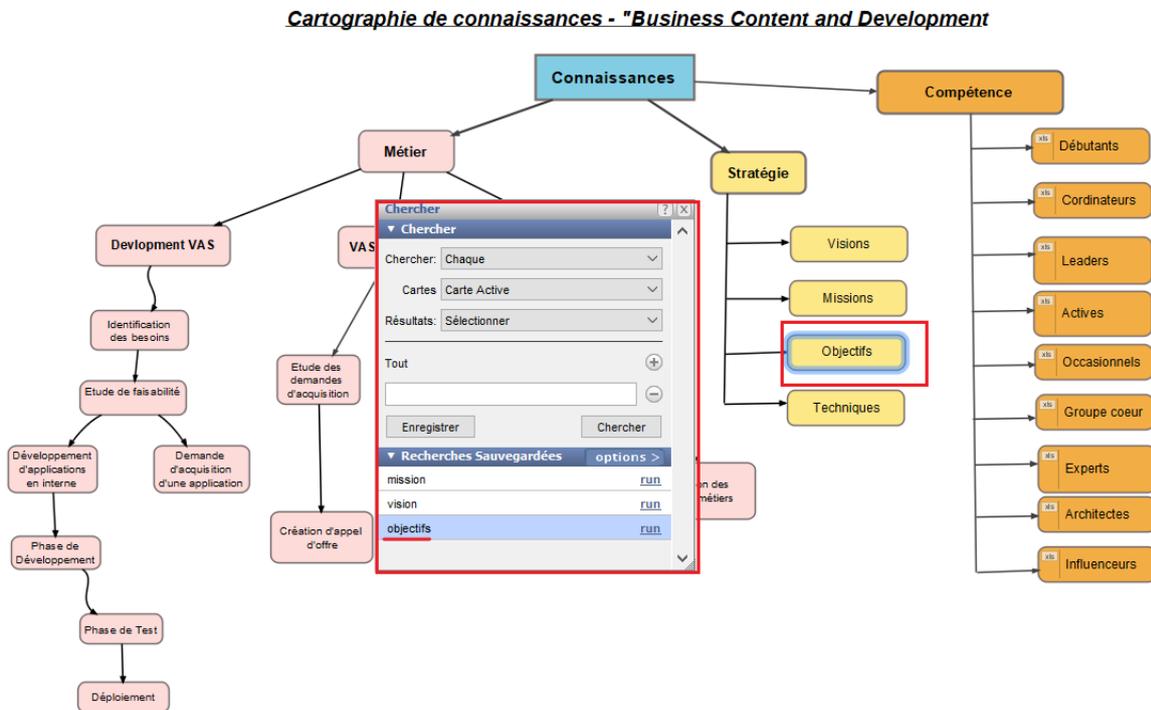


Figure 32: Option "rechercher dans la carte".

### 5.3.6. Visualisation de la carte

Finalement, tout employé au sein du service peut accéder à la carte dans laquelle les connaissances sont localisées, c'est le but justement, que ce soit la visualisation via l'outil VUE, qui offre des fonctionnalités avancées et bien adaptées aux utilisateurs ou tout simplement en téléchargeant la version publiée de la cartographie.

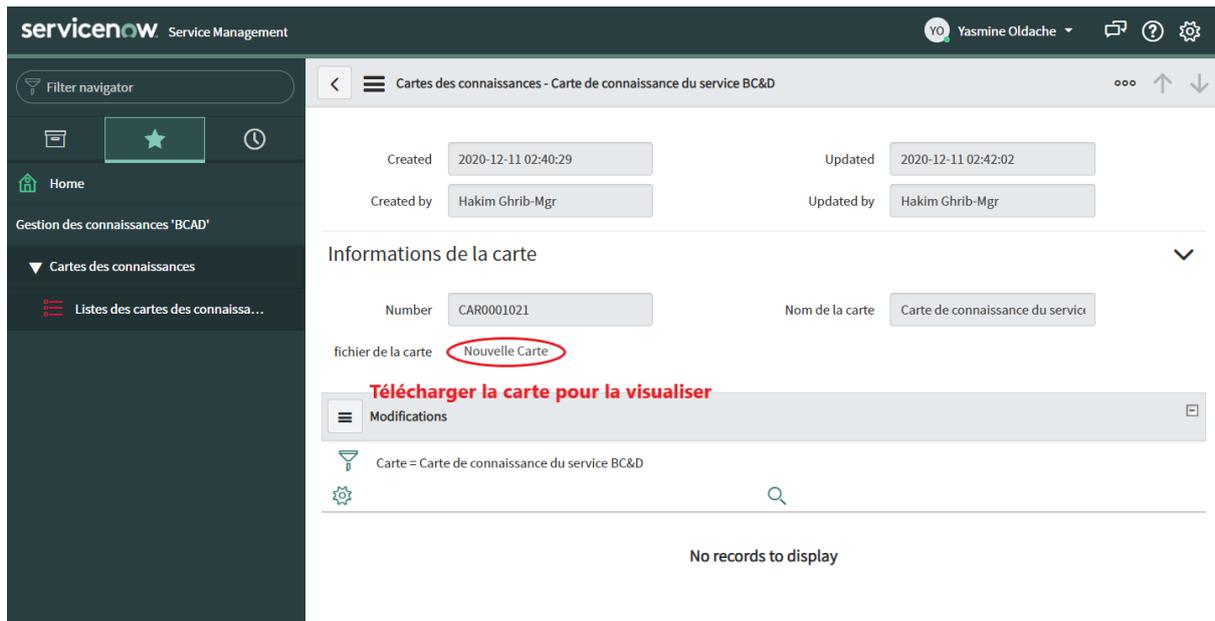


Figure 33 : Visualiser la carte de connaissances depuis le système.

Des fichiers, documents, photos ou lien peuvent être attaché aux nœuds de la carte pour une meilleure représentation de la carte graphique.

**Cartographie de connaissances - "Business Content and Development"**

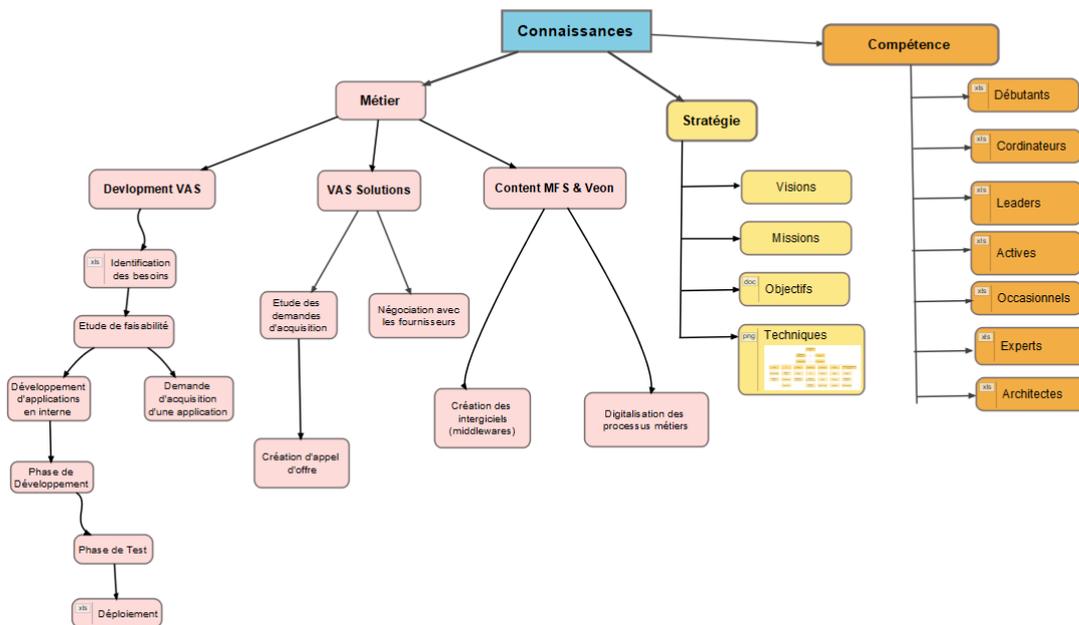


Figure 34: Visualiser la carte de connaissances avec l'outil "VUE".

#### **5.4.Conclusion**

Dans ce dernier chapitre, nous avons tout d'abord présenté les outils et technologies qui nous ont permis d'implémenter notre système. Nous avons par la suite détaillé les principales fonctionnalités de notre solution qui permet de cartographier les connaissances tacites et explicites les plus pertinentes au sein de l'entreprise. Pour cet effet, nous nous sommes basés sur des captures faites sur des tests depuis l'application. Nous pouvons conclure que notre travail de repérage des savoirs et savoir-faire critiques au niveau du service « Business content and development » à Djazzy apporte une amélioration considérable, surtout dans des lieux de travail où la culture de documentation reste peu présente. Cependant, une telle approche reste entièrement guidée par le point de vue des acteurs métiers.

# Conclusion Générale

Les connaissances d'une organisation regroupent l'ensemble des savoirs et savoir-faire qu'elle a acquis avec le temps. Il est donc indispensable d'assurer la valorisation de ce potentiel pour la survie de l'entreprise mais aussi pour marquer sa différence face à la concurrence. La gestion des connaissances intervient à ce niveau pour identifier, formaliser, stocker pour ensuite partager et rendre accessible les savoirs tacites et explicites d'une organisation pour faciliter l'intégration aux nouvelles générations, lutter contre le départ massif des experts à la retraite et améliorer le processus décisionnel pour les responsables métiers. D'une autre part, il convient face à la croissance importante des actifs organisationnels, de favoriser les représentations graphiques comme support afin d'assister et d'augmenter la visibilité pour les différents acteurs impliqués dans les processus de l'entreprise. Dans une démarche de gestion de connaissance, la cartographie permet de créer des cartes pour localiser les connaissances d'une personne, d'un groupe de personnes ou d'une activité donnée afin de les visualiser de manière optimale. Par ailleurs, Le cloud computing, dans le cadre de la gestion des connaissances organisationnelles offre des services permettant de maintenir des applications et d'améliorer le processus organisationnel.

Ce travail est une contribution multidisciplinaire qui touche plusieurs domaines de la recherche scientifique, à savoir : la gestion des connaissances de l'entreprise et le paradigme du cloud computing. Bien que notre travail soit particulièrement destiné, dans un premier temps, au service « Business content and development » du département IT de Djezzy, il peut être exploité au sein de toute organisation quelle que soit sa taille (PME ou grands comptes), quel que soit son secteur d'activité (service ou industrie), que ce soit une entreprise, une association ou une administration.

Le travail présenté dans ce mémoire consiste dans :

- La définition du processus de repérage des connaissances critiques d'une entreprise, qui représente la première phase de la valorisation du patrimoine intellectuel de celle-ci.
- L'utilisation principalement de la cartographie de connaissances comme moyen d'identification de ce patrimoine.

- La conception et la mise en œuvre d'un service dédié à la gestion des connaissances organisationnelles notamment le repérage des connaissances cruciales d'une entreprise, basé sur le cloud computing.
- La création d'une carte conceptuelle de connaissances critiques dédié au service « Business content and development » au sein de l'entreprise Djezzy permettant de visualiser leur patrimoine d'actifs et ce, après avoir cerné les processus métiers critiques, les connaissances cruciales, les domaines d'expertise et la stratégie définie par le service.

Pour la réalisation de notre solution, nous nous sommes basés sur l'outil VUE pour la création de la carte de connaissances et l'outil ServiceNow pour la manipulation de cette dernière. La solution proposée permet aux décideurs du service étudié d'avoir une vue globale sur les savoirs acquis, comme il permet aux différents employés d'accéder de façon optimale aux ressources nécessaires, ce qui assure la transmission des connaissances des experts vers les personnes novices.

Afin d'améliorer au mieux notre travail, nous avons dégagé certaines perspectives futures à considérer au niveau théorique et pratique, à savoir :

- L'analyse de criticité de chacune des connaissances identifiées au début du processus de repérage et se trouvant dans la carte de connaissances élaborée. Le but est d'évaluer les risques que présente un domaine ou une connaissance donnée pour l'entreprise afin de cerner les connaissances les plus sensibles dans la cartographie. Un module dans lequel chaque critère de criticité sera évalué suivant une échelle qui représente la moyenne de la réalisation du critère sera développé.
- Améliorer la recherche dans la carte et l'évolutivité de cette dernière par l'intégration de techniques avancées.

## Bibliographie

- [1] T. H. Davenport and L. Prusak, *Working knowledge: How organizations manage what they know*. Harvard Business Press, 1998.
- [2] I. Tuomi, "Data Is More than Knowledge: Implications of the Reversed Knowledge Hierarchy for Knowledge Management and Organizational Memory," *Journal of Management Information Systems*, vol. 16, no. 3, pp. 103-117, 1999/12/01 1999.
- [3] C. ARRIGNON, "Gestion stratégique de l'information face à l'incertitude dans la grande organisation."
- [4] N. Kabir, "Tacit Knowledge, its Codification and Technological Advancement," *International Journal of Knowledge Management*, vol. 11, pp. 235-243, 07/01 2013.
- [5] I. Nonaka and H. Takeuchi, "The knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation," *Long range planning*, vol. 4, no. 29, p. 592, 1996.
- [6] V. Lungu, *Knowledge management en entreprise : La gestion des connaissances au service de la performance*, 4 ed. Gereso, 2019, p. 184.
- [7] M. Grundstein, "La Capitalisation des Connaissances de l'Entreprise, Système de production des connaissances," in *Actes du Colloque L'Entreprise Apprenante et les Sciences de la Complexité, Aix en Provence, France*, 1995, vol. 22, p. 24.
- [8] A. M. Alquier, "modélisation des systèmes d'information: Modèle coopératif," These d'habilitation à diriger des recherches, Université de Toulouse1, 1993.
- [9] J. Barthès, "Capitalisation des connaissances et intelligence artificielle," *Journées Franco-finlandaises, Tampere*, 1997.
- [10] J. Pomian, *Mémoire d'entreprise: techniques et outils de la gestion du savoir*. Sapiientia, 1996.
- [11] Larousse, "gestion," Larousse ed, 2020.
- [12] Larousse, "connaissance," Larousse ed, 2020.
- [13] G. Paquette, "Introduction à la gestion des connaissances dans les organisations [notes de lecture]," Accessed on: 12 mars 2020
- [14] B. Duhon, "It's all in our heads," *Inform*, vol. 12, no. 8, pp. 8-13, 1998.
- [15] J.-Y. Prax, *Le manuel du knowledge management: mettre en réseau les hommes et les savoirs pour créer de la valeur*. Dunod, 2012.
- [16] G. Chastenet de Géry and D. Cotte, "Renouveler le regard sur le Knowledge management : une approche par les usages (Livre Blanc)," 2015.
- [17] A. Ghomari, "Approche méthodologique d'acquisition de connaissances stratégiques," Thèse de doctorat, Ecole nationale Supérieure en Informatique (ex. Institut National d'Informatique), 2008.
- [18] G. Balmissse, *Guide des outils du knowledge management: Panorama, choix et mise en œuvre*. Vuibert, 2005.
- [19] G. Chastenet de Géry, *Le knowledge management: Un levier de transformation à intégrer*. De Boeck Supérieur, 2018.
- [20] C. Armistead, "Knowledge management and process performance," *Journal of Knowledge Management*, vol. 3, no. 2, pp. 143-157, 1999.
- [21] G. Probst, S. Raub, and K. Romhardt, *Managing knowledge: Building blocks for success*. John Wiley & Sons Chichester, 2000.
- [22] J.-L. Ermine, "Les processus de la gestion des connaissances," in *EGC*, 2001, pp. 17-29.
- [23] D. Szakály, "Knowledge management strategies," *Theory, Methodology, Practice*, vol. 1, no. 1, p. 51, 2002.

- [24] H. Rollett, "Knowledge Management: Processes and Technologies. 2003," ed: Kluwer Academic Publishers, Boston, In Druck.
- [25] A. Paarup Nielsen, "Understanding dynamic capabilities through knowledge management," *Journal of knowledge management*, vol. 10, no. 4, pp. 59-71, 2006.
- [26] O. Castillo-Navetty, "CSAO: pour la Construction d'un Système d'Apprentissage Opérationnel à partir d'une mémoire métier," 2006.
- [27] D. Zamantılı Nayır and Ü. Uzunçarşılı, "A cultural perspective on knowledge management: the success story of Sarkuysan company," *Journal of Knowledge Management*, vol. 12, no. 2, pp. 141-155, 2008.
- [28] I. Chikhi and H. Bouarfa, "Knowledge Management Process Through a Cloud Computing Based Approach," in *ECKM 2019 20th European Conference on Knowledge Management 2 VOLS*, 2019, p. 238: Academic Conferences and publishing limited.
- [29] F. Rossion, *Retour d'expérience en gestion des connaissances*. Lavoisier, 2012.
- [30] G. Aubertin, I. Boughzala, and J.-L. Ermine, "Cartographie des connaissances critiques," *Revue des Sciences et Technologies de l'Information-Série RIA: Revue d'Intelligence Artificielle*, vol. 17, no. 1-2-3, pp. 495-502, 2003.
- [31] A. Dudezert, "Cartographie des connaissances et gestion des ressources humaines: exemple de l'ambiguïté cognitive des Systèmes de Gestion des Connaissances," 2007.
- [32] M. Grundstein, "De la capitalisation des connaissances au management des connaissances dans l'entreprise, les fondamentaux du knowledge management," *chez INT-Entreprises*, vol. 3, pp. 256-272, 2013.
- [33] G. J. Probst, "Practical knowledge management: A model that works," *PRISM-CAMBRIDGE MASSACHUSETTS*, pp. 17-30, 1998.
- [34] P. Speel, N. Shadbolt, W. De Vries, P. Van Dam, and K. O'hara, "Knowledge mapping for industrial purpose. October 99, Banff, Canada," in *Conférence KAW99*, 1999.
- [35] M. Brahami, "Conception et Expérimentation d'une nouvelle méthode booléenne de cartographie des connaissances guidée par data mining," Université de Technologie de Troyes, 2014.
- [36] P. Rattu, "La cartographie de la connaissance: quelle méthode de conception? Atouts, limites et perspectives théoriques et technologiques illustrés par une étude de cas," University of Geneva, 2014.
- [37] O. Open. (01/12/2020). *OASIS Content Assembly Mechanism (CAM) TC*. Available: [https://www.oasis-open.org/committees/tc\\_home.php?wg\\_abbrev=cam](https://www.oasis-open.org/committees/tc_home.php?wg_abbrev=cam)
- [38] IHMC. (01/12/2020). *Cmap Software*. Available: <https://cmap.ihmc.us/>
- [39] B. Pudelko and J. Basque, "Logiciels de construction de cartes de connaissances: des outils pour apprendre," 2005.
- [40] U. TELUQ. (2020, 01/12/2020). *GMOT, MOTplus et MOT*. Available: <https://gmot.teluq.ca/>
- [41] XMindLtd. (2020). *Xmind*. Available: <https://www.xmind.net/>
- [42] MeisterLabs. (01/12/2020). *Mindmeister: Cartographie Mentale en Ligne*. Available: <https://www.mindmeister.com/fr>
- [43] Tufts. (2020, 10/12/2020). *What is VUE?* Available: <https://vue.tufts.edu/about>
- [44] J.-L. Ermine, *Management et ingénierie des connaissances. Modèles et méthodes*. Hermès, 2008.
- [45] M. Grundstein, "'CORPUS,' An Approach to Capitalizing Company Knowledge," in *Artificial Intelligence in Economics and Managment*: Springer, 1996, pp. 139-152.

- [46] M. Grundstein, "GAMETH®: a constructivist and learning approach to identify and locate crucial knowledge," *International Journal of Knowledge and Learning*, vol. 5, no. 3-4, pp. 289-305, 2009.
- [47] T.-L. Tseng and C.-C. Huang, "Capitalizing on knowledge: A Novel Approach to Crucial-Knowledge Determination," *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part A: Systems and Humans*, vol. 35, no. 6, pp. 919-931, 2005.
- [48] J. Pomian and C. Roche, *Connaissance capitale: Management des connaissances et organisation du travail*. Editions L'Harmattan, 2002.
- [49] L. De Brabandere and A. Mikolajczak, *Petite Philosophie de nos erreurs quotidiennes*. Editions Eyrolles, 2011.
- [50] L. Badger, T. Grance, R. Patt-Corner, and J. Voas, "Draft cloud computing synopsis and recommendation," *NIST special publication*, vol. 800, p. 146, 2011.
- [51] R. Buyya *et al.*, "A manifesto for future generation cloud computing: Research directions for the next decade," vol. 51, no. 5, pp. 1-38, 2018.
- [52] M. A. Yagoub, "Une approche basée agent pour la sécurité dans le Cloud Computing," Université Mohamed Khider de Biskra, 2019.
- [53] P. K. Senyo, E. Addae, and R. Boateng, "Cloud computing research: A review of research themes, frameworks, methods and future research directions," *International Journal of Information Management*, vol. 38, no. 1, pp. 128-139, 2018.
- [54] J. W. Rittinghouse and J. F. Ransome, *Cloud computing: implementation, management, and security*. CRC press, 2016.
- [55] M. L. Badger, T. Grance, R. Patt-Corner, and J. M. Voas, *Cloud computing synopsis and recommendations*. National Institute of Standards & Technology, 2012.
- [56] Ibm. (2019). "Ibm cloud". Available: <http://www.ibm.com/cloud/learn/cloud-computing>
- [57] R. Buyya, C. S. Yeo, S. Venugopal, J. Broberg, and I. Brandic, "Cloud computing and emerging IT platforms: Vision, hype, and reality for delivering computing as the 5th utility," *Future Generation computer systems*, vol. 25, no. 6, pp. 599-616, 2009.
- [58] Craig-Wood K. (2010). *Definition of Cloud Computing, incorporating NIST and G-Cloud views*. Available: <https://www.katescomment.com/definition-of-cloud-computing-nist-g-cloud/>
- [59] J. M. Grimes, P. T. Jaeger, and J. Lin, "Weathering the storm: The policy implications of cloud computing," 2009.
- [60] A. Rashid and A. Chaturvedi, "Cloud computing characteristics and services: a brief review," *International Journal of Computer Sciences and Engineering*, vol. 7, no. 2, pp. 421-426, 2019.
- [61] A. Shawish and M. Salama, "Cloud computing: paradigms and technologies," in *Inter-cooperative collective intelligence: Techniques and applications*: Springer, 2014, pp. 39-67.
- [62] F. F. Moghaddam, M. B. Rohani, M. Ahmadi, T. Khodadadi, and K. Madadipouya, "Cloud computing: Vision, architecture and Characteristics," in *2015 IEEE 6th Control and System Graduate Research Colloquium (ICSGRC)*, 2015, pp. 1-6: IEEE.
- [63] S. Pandey and M. J. I. J. S. Farik, "Cloud computing security: latest issues & countermeasures," vol. 4, no. 11, pp. 3-6, 2015.
- [64] M. N. Birje, P. S. Challagidad, R. Goudar, and M. T. Tapale, "Cloud computing review: concepts, technology, challenges and security," *International Journal of Cloud Computing*, vol. 6, no. 1, pp. 32-57, 2017.
- [65] P. Hofmann and D. Woods, "Cloud computing: The limits of public clouds for business applications," *IEEE Internet Computing*, vol. 14, no. 6, pp. 90-93, 2010.

- [66] H. Yang and M. Tate, "A descriptive literature review and classification of cloud computing research," *Communications of the Association for Information Systems*, vol. 31, no. 1, p. 2, 2012.
- [67] J. Huang, D. M. Nicol, and Applications, "Trust mechanisms for cloud computing," *Journal of Cloud Computing: Advances, Systems and Applications*, vol. 2, no. 1, p. 9, 2013.
- [68] P. Ryan and S. Falvey, "Trust in the clouds," *Computer law & security review*, vol. 28, no. 5, pp. 513-521, 2012.
- [69] P. Balco and M. Drahoová, "Knowledge management as a service (KMaaS)," in *2016 IEEE 4th International Conference on Future Internet of Things and Cloud Workshops (FiCloudW)*, 2016, pp. 57-62: IEEE.
- [70] K. A. Delic and J. A. Riley, "Enterprise knowledge clouds: Next generation KM systems?," in *2009 International Conference on Information, Process, and Knowledge Management*, 2009, pp. 49-53: IEEE.
- [71] D. Ju and S. Beijun, "On Building Knowledge Cloud," *International Workshop on Knowledge as a Service*, 2011.
- [72] M. Bohlouli, A. Holland, and M. Fathi, "Knowledge integration of collaborative product design using cloud computing infrastructure," in *2011 IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON ELECTRO/INFORMATION TECHNOLOGY*, 2011, pp. 1-8: IEEE.
- [73] E. Tsui, R. K. Cheong, and F. Sabetzadeh, "Cloud-based personal knowledge management as a service (PKMaaS)," in *2011 International Conference on Computer Science and Service System (CSSS)*, 2011, pp. 2152-2155: IEEE.
- [74] S. Khoshnevis and F. Rabeifar, "Toward knowledge management as a service in cloud-based environments," *International Journal of Mechatronics, Electrical Computer Technology*, vol. 2, no. 4, pp. 88-110, 2012.
- [75] A. Miklošik and E. Hvizdová, "Knowledge base cloud—a new approach to knowledge management systems architecture," *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, vol. 60, no. 4, pp. 267-280, 2013.
- [76] A. Sadeghzadeh, M. Haghshenas, M. Nassiriyar, R. J. I. J. o. E. Shahbazi, and I. Technology, "Adoption of cloud based Knowledge Management," vol. 3, no. 11, pp. 324-328, 2014.
- [77] T. Gunadham, "Potential of Cloud Storage Application as Knowledge Management System," *International Journal of Innovation, Management Technology*, vol. 6, no. 2, pp. 153-157, 2015.
- [78] ServiceNow. (2020, 10/12/2020). *About ServiceNow*. Available: <https://www.servicenow.com/>