

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Blida 1
Faculté des sciences
Département d'Informatique



Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme de MASTER

Spécialité : Informatique

Option : Ingénierie des Logiciels

Thème

**Mise en place de services de cartographie des connaissances cruciales
d'une entreprise dans un environnement Cloud Computing basés sur
l'ingénierie des connaissances**

Réalisé par :

- Ammam Aymen
- Masmoudi Oualid

Devant le jury composé de :

- Mme ABED (Présidente)
- Mme FERDI (Examinatrice)
- Mme CHIKHI Imane (Promotrice)

Année universitaire : 2020/2021

Remerciements

En préambule à ce mémoire nous remercions ALLAH le tout puissant et miséricordieux, qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce Modeste travail.

Second lieu, nous tenons à remercier notre Promotrice Madame Imane CHIKHI, son précieux conseil et son aide durant toute la période du travail.

Remerciements s'adressent aussi aux membres du jury qui nous 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 notre profonde gratitude

On n'oublie pas nos parents et nos frères pour leur contribution, leur soutien et leur patience.

Enfin, nous adressons nos plus sincères remerciements à tous nos proches et amis, qui nous ont toujours encouragées au cours de la réalisation de ce mémoire.

ملخص

تعتبر إدارة المعرفة حاليًا أحد المجالات الرئيسية في مجال الذكاء الاصطناعي. و هو أحد المجالات الأكثر استخدامًا في الشركات الكبرى. نحن مهتمون بشكل خاص في هذه الأطروحة في تحديد المعرفة الحاسمة لإدارة المعرفة للشركة. يعد تخطيط المعرفة الطريقة الأكثر استخدامًا لتحديد المعرفة التي يجب الحفاظ عليها و المهمة وتحديد موقعها. تعتبر خرائط المعرفة واجهة أي مشروع لإدارة المعرفة الحاسمة ، حيث أظهرت التجربة أن تنفيذ إدارة المعرفة الفعالة يتطلب إنشاء خرائط المعرفة. وبالتالي ، فإن خرائط المعرفة تجعل من السهل التنقل وتحديد موقع المعرفة الهامة. يكون العمل المقدم في هذه الأطروحة من تنفيذ عملية تحديد المعرفة الحاسمة من خلال اقتراح نظام رسم خرائط المعرفة. يستجيب النظام المقترح أيضًا للقيود المفروضة على أدوات رسم الخرائط الحالية. يعتمد النظام على نموذج الحوسبة السحابية وهندسة المعرفة بما في ذلك نمذجة المعرفة. في الواقع ، يعتمد إنشاء وتعديل خرائط المعرفة على نماذج المعرفة التي تصف الهيكل التنظيمي ومصادر المعرفة الواضحة للشركة

الكلمات المفتاحية : إدارة المعرفة، خرائط المعرفة، هندسة المعرفة ، نموذج المعرفة، الحوسبة السحابية

Résumé

La gestion des connaissances est actuellement considérée comme l'un des principaux domaines relevant du domaine de l'intelligence artificielle. C'est l'un des domaines les plus utilisés dans les grandes entreprises en développement. Nous nous intéressons particulièrement dans ce mémoire au repérage de connaissances cruciales pour la gestion des connaissances d'une entreprise. La cartographie des connaissances est le moyen le plus utilisé pour repérer et localiser les connaissances cruciales d'une entreprise. Les cartes des connaissances sont au premier plan de tout projet lié à la gestion des connaissances d'une entreprise, car l'expérience a montré que la mise en œuvre d'une gestion des connaissances efficace nécessite la création de cartes des connaissances. Ainsi, les cartes des connaissances permettent de naviguer et de localiser facilement les connaissances cruciales d'une entreprise. Le travail présenté dans ce mémoire consiste à mettre en œuvre le processus de repérage des connaissances cruciales en proposant un système de cartographie de connaissances. Le système proposé répond également aux limites des outils de cartographie existants. Le système est basé sur le paradigme du Cloud Computing et l'ingénierie des connaissances notamment la modélisation de connaissances. En effet, la création et la modification de carte de connaissances se basent sur des modèles de connaissances décrivant la structure organisationnelle et les sources de connaissances explicites de l'entreprise.

Mots clés : Gestion des connaissances, Cartographie des connaissances, Ingénierie des connaissances, Modèle de connaissance, Cloud Computing.

Abstract

Knowledge management is currently considered as one of the main areas in the field of artificial intelligence. This is one of the most used domains in large developing companies. We are particularly interested in this thesis in the identification of critical knowledge for the knowledge management of a company. Knowledge mapping is the most widely used way to identify and locate the critical knowledge. Knowledge maps are at the forefront of any knowledge management project, as experience has shown that implementing effective knowledge management requires the creation of knowledge maps. The knowledge maps make it easy to navigate and locate critical knowledge of the company. The work presented in this thesis consists in implementing the process of identifying crucial knowledge by proposing a knowledge mapping system. The proposed system also responds to the limitations of existing mapping tools. The system based on the paradigm of Cloud Computing and knowledge engineering including knowledge modelling. Indeed, the creation and modification of knowledge maps based on knowledge models that is describing the organizational structure and the explicit sources of knowledge of the company.

Keywords: Knowledge Management, knowledge models, Knowledge Map, Knowledge engineering, Cloud Computing.

Table des métiers

Remerciements	2
ملخص	3
Résumé	4
Abstract	5
Introduction Générale.....	12
Chapitre 1 : La gestion de connaissance en entreprise	14
1.1 Introduction	14
1.2 La notion de connaissance dans l'entreprise	14
1.3 Les typologies de connaissance	15
1.4 La Gestion des connaissances de l'entreprise.....	18
1.4.1 Définitions.....	18
1.4.2 Objectifs de la gestion des connaissances.....	18
1.4.3 Le processus de gestion des connaissances dans l'entreprise	19
1.5 Définition du processus de repérage des connaissances.....	21
1.6 Modèle de connaissance	22
1.7 Conclusion	22
Chapitre 2 : Cartographie des connaissances.....	23
2.1 Introduction.....	23
2.2 Définition de la cartographie des connaissances	23
2.3 Types des cartes des connaissances	24
2.3.1 Carte heuristique (mentale).....	24
2.3.2 Carte conceptuelle	25
2.4 Types de structures des cartes de connaissances	25
2.5 Les approches de la cartographie des connaissances.....	26
2.5.1 Approche fonctionnelle.....	26
2.5.2 Approche conceptuelle ou par domaine	26
2.5.3 Approche procédurale ou par processus	26
2.6 Les méthodes de cartographie des connaissances	27
2.7 Outils de cartographie des connaissances.....	29
2.8 Les Limites des outils de cartographie de connaissance	31

Table des métiers

2.9	Le modèle de criticité	32
2.9.1	Les critères de criticité	32
2.9.2	La méthode d'évaluation.....	36
2.10	Notre définition pour le processus de repérage des connaissances cruciales d'une entreprise.....	38
2.11	Conclusion	39
Chapitre 03 : Conception.....		40
3.1	Introduction.....	40
3.2	Présentation du model choisie	40
3.3	Spécifications fonctionnelles	45
3.4	Conception en UML	46
3.4.1	Diagrammes de cas d'utilisation	46
3.4.2	Diagrammes de séquence.....	47
3.5	Conclusion	51
Chapitre 04 : Validation et Implémentation.....		52
4.1	Introduction.....	52
4.2	Présentation de l'architecture du système.....	52
4.3	Outils et langages utilisés	53
4.3.1	Ontologie.....	53
4.3.2	CmapTools.....	54
4.3.3	Cloud computing.....	55
4.3.4	Protège	56
4.4	Présentation de l'étude de cas.....	56
4.4.1	Présentation et évolution d'OTA.....	56
4.4.2	Missions de Djezzy	57
4.4.3	Organisation de Djezzy	57
4.4.4	Les départements spéciaux.....	58
4.4.5	Les départements principaux.....	58
4.4.6	Département d'accueil : le service Business content and development.....	61
4.4.7	Démarche de recueil des connaissances des au sein du service accordé.....	62
4.5	Présentation de l'ontologie instancier.....	64
4.6	Présentation des interface	66

Table des métiers

4.6.1	La page d'accueil.....	66
4.6.2	Interface s'authentifier.....	68
4.6.3	Interface Créé un compte.....	68
4.6.4	Interface administrateur.....	69
4.6.5	Interface manager	71
4.6.6	Interface ingénieur de connaissance.....	73
4.6.7	Interface expert.....	73
4.6.8	Employer	75
4.6.9	Code python RDF-CXL.....	78
4.7	Conclusion	79
Conclusion Générale		80
Bibliographie.....		82

Liste des figures

Figure 1 : Pyramide donnée, information et connaissances. (Adapté de [54])	15
Figure 2 : Le Modèle du processus de gestion de connaissances adopté (adapté de [19]).....	21
Figure 3 : Le processus de repérage des connaissances cruciales de l'entreprise [35]	22
Figure 4 : diagramme de class pour les processus clés de e3-value (adapté de [50])	22
Figure 5 : Taxonomie de l'ontologie tove	23.
Figure 6 : diagramme des concept clé du projet REA(adapté de [51]).....	23.
Figure 7 : Une carte de connaissances représentant le domaine des cartes de connaissance [36]	25
Figure 8 : Carte heuristique et Carte conceptuelle.[56].....	26
Figure 9 : Exemple d'évaluation du critère largeur de la connaissance [44]	36
Figure 10 : Exemple d'évaluation du critère Complexité de la connaissance.....	37
Figure 11 : Diagramme de criticité. [44].....	38
Figure 12 : Définition proposée pour le processus de repérage des connaissances	39
Figure 13 : Schéma de l'ontologie adopté de TOVE[28]	43
Figure 14 : Exemple de description d'un document en format Dublin Core	45
Figure 15 : Diagramme de cas d'utilisation de system de cartographie de connaissance	47
Figure 16 : diagramme de séquence " Instancier modelé de connaissance	48
Figure 17 diagramme de séquence " Evaluer criticité des connaissances repérées "	48
Figure 18 diagramme de séquence « Gérer utilisateur »	49
Figure 19 diagramme de séquence « Gérer la carte »	50
Figure 20 diagramme de séquence « Consulter Proposition »	51.
Figure 21 : diagramme de séquence « Modifier la carte »	51
Figure 22 l'architecture de Système cartographie de connaissance.....	54
Figure 23 Protège interface individué(instance)	55
Figure 24 Logo Cmap Tools	56
Figure 25 Logo Cmap Cloud.....	57
Figure 26 Logo protège	57
Figure 27 Logo Djezzy.....	58
Figure 28 Organigramme de Djezzy	59
Figure 29 Structure du service Business Content and Development	62
Figure 30 page d'accueil 1	67
Figure 31 page d'accueil 2	68
Figure 32 page d'accueil 3	68
Figure 33 page d'accueil 4	69
Figure 34 page d'authentification.....	69
Figure 35 page d'inscription.....	70

Liste des figures

Figure 36 Menu Administrateur	70
Figure 37 Menu cmap cloud.....	71
Figure 38 <i>Partager la carte</i>	71
Figure 39 importer la carte	72
Figure 40 Menu manager	72
Figure 41 : Vue cmap tools	73
Figure 42 liste des propositions.....	73
Figure 43 Formulaire de rapport	74
Figure 44 : Menu de l'ingénieur de connaissance.....	74
Figure 45 Formulaire choix de criticité.....	75
Figure 46 : Formulaire d'évaluer criticité de connaissance	75
Figure 47 consulter criticité.....	76
Figure 48 diagramme note de criticité.....	76
Figure 49 : Menu Employée.....	77
Figure 50 : le formulaire de proposition.....	78
Figure 51 : Visualiser la carte de connaissances avec l'outil "CmapTools"	78
Figure 52 : Option "rechercher dans la carte"	79
Figure 53 : les étapes de exporter la carte	79
Figure 54 requête d'extraction des sous-division d'une division donnée	80

Liste des tableaux

Tableau 1 : Les différentes typologies de la connaissance dans l'entreprise	17
Tableau 2 : Processus de gestion de connaissance	20
Tableau 3 : Tableau de comparaison entre les méthodes de cartographie des connaissances adapter [35].....	31
Tableau 4 : Tableau des outils de cartographie	34
Tableau 5: Synthèse des critères de criticité proposés en littérature	38
Tableau 6 : Liste des relations utilisées du modèle TOVE.....	44
Tableau 7 : liste des élément dublincore[32].....	46
Tableau 8 : les acteurs qui interviennent à notre système avec leur rôle.....	47
Tableau 9: les concept clés de notre model et leurs représentations	68

Introduction Générale

La capacité d'innovation et la performance des activités deviennent actuellement un enjeu majeur pour le succès des entreprises. L'entreprise existe aujourd'hui plus que jamais dans un environnement très concurrentiel. Pour se placer en bonne position et se démarquer sur le marché mondialisé, la gestion des connaissances s'est affirmée dans les entreprises comme un enjeu extrêmement majeur. Elle a pour objectif essentiellement la capture, le partage, l'exploitation et la capitalisation du capital intellectuel de l'entreprise pour la prise de décision et l'innovation.

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. Ceci est dû à l'évolution continue des technologies d'une part. D'autre part, les organisations ont tendance à évoluer virtuellement et mondialement. En effet, pour 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.

Le travail présenté dans ce mémoire s'inscrit dans le cadre d'un travail de thèse ayant pour objectif de proposer une nouvelle approche de gestion des connaissances de l'entreprise basée sur le Cloud Computing [19]. L'approche est principalement basée sur l'ingénierie des connaissances. Elle consiste en un Framework pour la mise en place d'une infrastructure supportant le processus de gestion des connaissances dans un environnement Cloud Computing.

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

Notre projet porte principalement sur le sous-processus de repérage des connaissances. La cartographie des connaissances est le moyen le plus utilisé pour repérer et localiser les

Introduction Générale

connaissances cruciales de l'entreprise. Les différentes activités du processus de repérage des connaissances ont été identifiées en analysant les méthodes et approches proposées pour la cartographie des connaissances. Cependant, l'ensemble des outils de cartographie existant présentent certaines limites à savoir : il n'est pas facile de modifier la carte de façon dynamique, impossible de faire évoluer des informations ou des connaissances dans la carte et impossible de rechercher des informations ou des connaissances dans la carte.

Notre travail a pour objectif de mettre en œuvre un ensemble de services dans un environnement Cloud Computing mettant en place un outil de cartographie des connaissances et donc finalement mettre en œuvre le processus de repérage des connaissances cruciale d'une entreprise. Ces services se basent sur l'ingénierie des connaissances notamment des modèles de connaissances. Pour le test et la validation de notre système de cartographie des connaissances, nous avons pris une étude de cas.

Nous avons organisé notre mémoire en 4 chapitres :

Le **premier chapitre** est dédié à la présentation des notions de Connaissance et le domaine de Gestion de Connaissance en entreprise.

Le **deuxième chapitre** est dédié à la cartographie des connaissances. Nous présentons les différentes approches et méthodes de cartographie de connaissance pour décrire ensuite le processus de repérage des connaissances dans le cadre du processus de gestion des connaissances. Une analyse des outils de cartographie existants est également présentée dans ce chapitre. Enfin, une nouvelle description plus détaillée du processus de repérage de connaissances est présentée.

Le **troisième chapitre** porte sur la conception de notre système indépendamment des aspects techniques. Nous dérivant les modèles de connaissances utilisés au sein de notre système.

Le **quatrième chapitre** quant à lui mettra en avant les aspects techniques pour l'implémentation de notre système de cartographie des connaissances d'une entreprise. L'étude de cas utilisée pour valider notre système est présentée dans ce chapitre.

Nous terminons notre mémoire avec une **conclusion générale** qui synthétise le travail effectué.

Chapitre 1 : La gestion de connaissance en entreprise

1.1 Introduction

Due à la globalisation, la concurrence entre les entreprises s'est accrue lors de ces dernières 10 années. Pour se démarquer des concurrents et bien se positionner sur le marché, les entreprises se sont intéressées à la gestion de leurs patrimoines de connaissances. Dans ce premier chapitre, nous définissons en premier la Connaissance dans l'entreprise ainsi que ses typologies. Nous décrivons par la suite la Gestion des connaissances d'une entreprise en présentons des définitions, et ses enjeux et objectifs. Nous nous intéressons au processus de gestions des connaissances.

1.2 La notion de connaissance dans l'entreprise

Avant d'aborder la gestion des connaissances en entreprise, nous allons définir les trois concepts représentés par les termes suivants : **donnée**, **information** et **connaissance**.

- **Donnée** : elle représente L'élément de base, non raffinées et généralement non filtrées sont composent l'information.
- **Information** : Les informations... sont des données beaucoup plus raffinées... qui ont évolué au point d'être utiles pour une certaine forme d'analyse.
- **Connaissance** : La connaissance réside dans l'utilisateur... n'arrive que lorsque l'expérience et la perspicacité humaines sont appliquées aux données et aux informations. [53]

Pour résumer, comme le montre la figure ci-dessous, les données représente la base, l'information est l'accumulations de donnée et finalement la connaissance représente la compréhension de ces informations. [54]

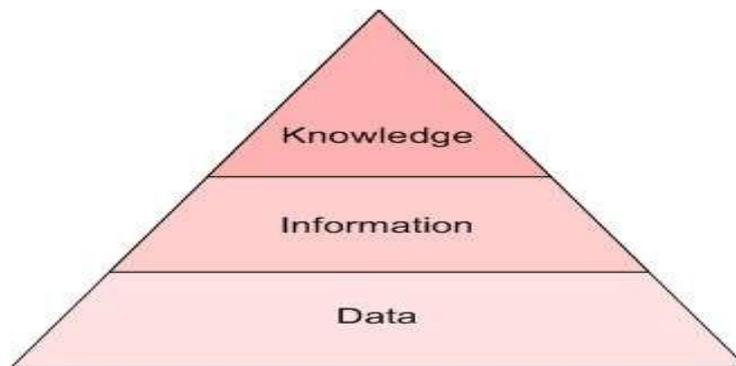


Figure 1 Pyramide donnée, information et connaissances. [54]

1.3 Les typologies de connaissance

Plusieurs typologies ont été identifiées à ce jour selon leur source, organisation, forme et utilisation. Nous recensons dans ce qui suit ces différentes typologies.

Typologie de Nonaka et Takeuchi[1] :

Selon [1] il décompose les connaissances en deux types :

- **Connaissance explicite** : est formellement articulée ou codée, transférable, partageable, objective, et accessible.
- **Connaissance tacite** : contrairement à la connaissance explicite, elle est non verbalisable, intuitive et non-articulable, acquise par expérience de collaboration, subjective, difficile à codifier, articuler, formaliser, communiquer.

Typologie de H.Zack[2] :

[2] définit 3 autres types de connaissances :

- **Connaissance déclarative** : ou la connaissance du « quoi », elle réfère les concept, label qui sont important à l'entreprise, et tout comme la connaissance explicite elle est simple et facilement lisible, elle est souvent stockée dans une mémoire à court terme.
- **Connaissance procédurale** : elle représente la compréhension d'exécution d'un ensemble d'action ou d'une procédure.
- **Connaissance causale** : c'est la description de liens causal entre un ensemble d'action et un ensemble de facteur

Typologie d'Alquier [3] :

Il tient en compte la structure organisationnelle :

Chapitre 1 : La gestion de connaissance en entreprise

- **La connaissance collective** : représente les connaissances normalisées et les compétences d'individus qui contribuent à l'organisation.
- **La connaissance départementale** : correspond à un département de l'organisation, (ensemble d'individus partageant un but et un langage commun).
- **La connaissance individuelle** : 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 des personnes en nombre restreint, autonomes sur la définition de leur travail.
- **La connaissance coopérative** : la quasi-décomposition effectuée entre les connaissances collectives, les connaissances départementales et les connaissances individuelles a permis de minimiser 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.

Typologie de Barthes [4] :

- **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.
- **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.

Typologie de Pomian[5] :

Définit 3 types de connaissance :

- **Connaissance descriptive** : prend en considération la description de thèmes et sujet d'intérêt à une personne, groupe ou à l'organisation en elle-même, elle permet la contextualisation des connaissances.

Chapitre 1 : La gestion de connaissance en entreprise

- **Connaissances 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.
- **Connaissances documentaires** : représentent les connaissances articulées dans des documents, qui sont produits ou utilisés par l'organisation.

Typologie de Grunstein[13]:

Selon [13] il existe deux types de connaissance :

- **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.

Nous reprenons dans le tableau ci-dessous l'ensemble des typologies de connaissances présentées.

Proposition	Typologie
Nonaka et Takeuchi[1]	Connaissance explicite Connaissance tacites
H.Zack[2]	Connaissance déclarative Connaissance procédurale Connaissance causale
Alquier [3]	La connaissance collective La connaissance départementale La connaissance individuelle La connaissance coopérative
Barthes [4]	Les connaissances locales. Les connaissances liées à un produit Les connaissances sur l'entreprise.
Pomian[5]	Connaissance descriptive Les connaissances déductives Les connaissances documentaires
Grunstein[13]	Le savoir Le savoir-faire

Tableau 1 : Les différentes typologies de la connaissance dans l'entreprise.

1.4 La Gestion des connaissances de l'entreprise

1.4.1 Définitions

La gestion de connaissance GC ou « Knowledge management » KM est une démarche managériale pluridisciplinaire qui regroupe l'ensemble des initiatives, des méthodes et des techniques permettant de percevoir, identifier, analyser, organiser, mémoriser, partager les connaissances des membres d'une organisation – les savoirs créés par l'entreprise elle-même (Marketing, recherche et développement) ou acquis de l'extérieur (intelligence économique) en vue d'atteindre un objectif fixé. [6]

[55] définit la GC par la capacité à gérer la connaissance. Quand on considère la connaissance comme une ressource, elle a donc besoin d'être gérée pour être utile et bénéfique à l'organisation.

La gestion de connaissances est le processus qui consiste à mettre les informations cruciales disponible facilement et rapidement pour que les individus l'utilisent productivement [7].

La gestion de connaissances est un processus systémique pour acquérir, appliquer, partager et renouveler les connaissances tacites et explicites pour augmenter la performance organisationnelle, adaptabilité organisationnelle, augmenter la valeur de produit ou service existant ou créer de nouveaux produits ou services [8]

Grundstein Michel [9] affirme que : « Capitaliser les connaissances de l'entreprise c'est considérer les connaissances utilisées et produites par l'entreprise comme un ensemble de richesses constituant un capital, et en tirer des intérêts contribuant à augmenter la valeur de ce capital ».

1.4.2 Objectifs de la gestion des connaissances

[10] Ont fait une étude sur 21 projets de gestion de connaissances et ont identifié quatre types d'objectifs :

- Créer un dépôt de connaissance (knowledge repositories).
- Améliorer l'accès à la connaissance.
- Renforcer l'environnement de connaissance
- Gérer la connaissance comme un atout.

Chapitre 1 : La gestion de connaissance en entreprise

[11] distingue des objectifs de la gestion des connaissances d'ordre économique, organisationnel et social :

- **Optimiser les processus** : par la capitalisation et la réutilisation des connaissances existants, en diffusant les meilleures pratiques et en réduisant les erreurs redondantes.
- **Innover** : stimuler l'innovation par la création d'un milieu favorisant l'émergence nouvelles et le Repérage de connaissances et leur transformation en projet.
- **Optimiser le cycle de décision** : grâce aux outils de partage des Connaissances, le cycle de décision peut être réduit.
- **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)

1.4.3 Le processus de gestion des connaissances dans l'entreprise

Ci-dessous nous référençons quelques modèles de processus de gestion de connaissance :

Proposition	Etape 1	Etape 2	Etape 3	Etape 4	Etape 5	Etape 6
[12]	Repérage des connaissance	Préserver la connaissance	Valoriser les connaissance	Actualiser les connaissance	Manager (gère) les connaissance	
[13]	Création des connaissance	Transfère des connaissance	Intégration des connaissance			
[14]	Créer les connaissances	Importer les connaissances	Capturer des connaissances	Récupération des connaissances	Utilisation des connaissances	
[15]	Identification des Connaissance	Acquisition des Connaissance	Organisation des Connaissance	Enrichissement des Connaissance	Transfère des Connaissance	Utilisation des Connaissance
[16]	Planification des Connaissance	Création Des Connaissance	Intégration des Connaissance	Organisation des Connaissance	Transfère Des Connaissance	Maintenance et évaluation des Connaissance

Chapitre 1 : La gestion de connaissance en entreprise

[17]	Stockage des Connaissance	Récupération des Connaissance				
[18]	Acquisition Des Connaissance	Partage Des Connaissance	Création des Connaissance	Codification des Connaissance	Rétention des Connaissance	
[20]	Accumulation des connaissances	Partage des connaissances	Utilisation des connaissances			

Tableau 1 : Modèles de processus de gestion de connaissance.

Le modèle de processus de gestion de connaissances adopté dans le reste de ce mémoire est celui proposé dans [19] et présenté dans la figure ci-dessous. Le modèle est généré à partir de différentes propositions de processus de gestion de connaissance dans la littérature. Il tient en compte les points en commun des modèles existants. Comme le montre la figure, il inclut les sous processus suivants :

- Repérage des connaissances
- Acquisition des connaissances
- Formalisation des connaissances
- Partage des connaissances
- Utilisation des connaissances
- Actualisation des connaissances
- Le sous processus relatif à l'environnement de l'entreprise

Dans le cadre de notre projet, nous nous intéressons au processus de **repérage de connaissance**.

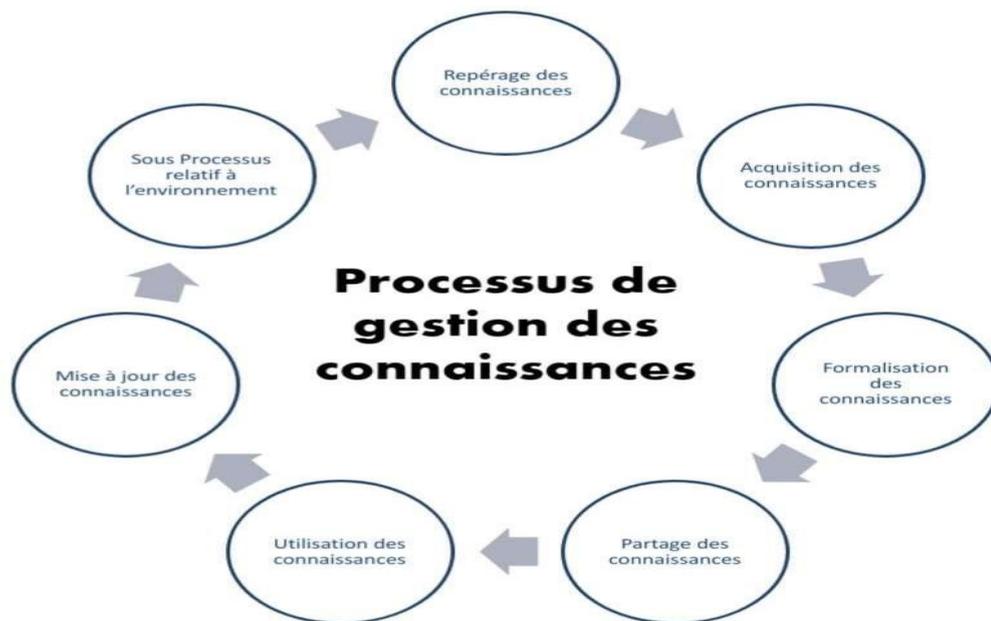


Figure 2 Le Modèle du processus de gestion de connaissances adopté (adapté de [19])

1.5 Définition du processus de repérage des connaissances

Nous poursuivons le travail entamé par [36]. Ainsi, nous reprenons sa définition du processus de repérage des connaissances de l'entreprise. Cette définition est issue d'une analyse des différentes méthodes de cartographie des connaissances proposées en littérature, comme la cartographie de connaissances est le moyen le plus utilisé pour le repérage des connaissances cruciales d'une entreprise. Comme le montre la figure ci-dessous, pour le processus de repérage, [36] distingue les activités/étapes suivantes :

- 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)
- Elaborer les critères de criticité.
- Evaluer les connaissances repérées dans la carte.
- 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.

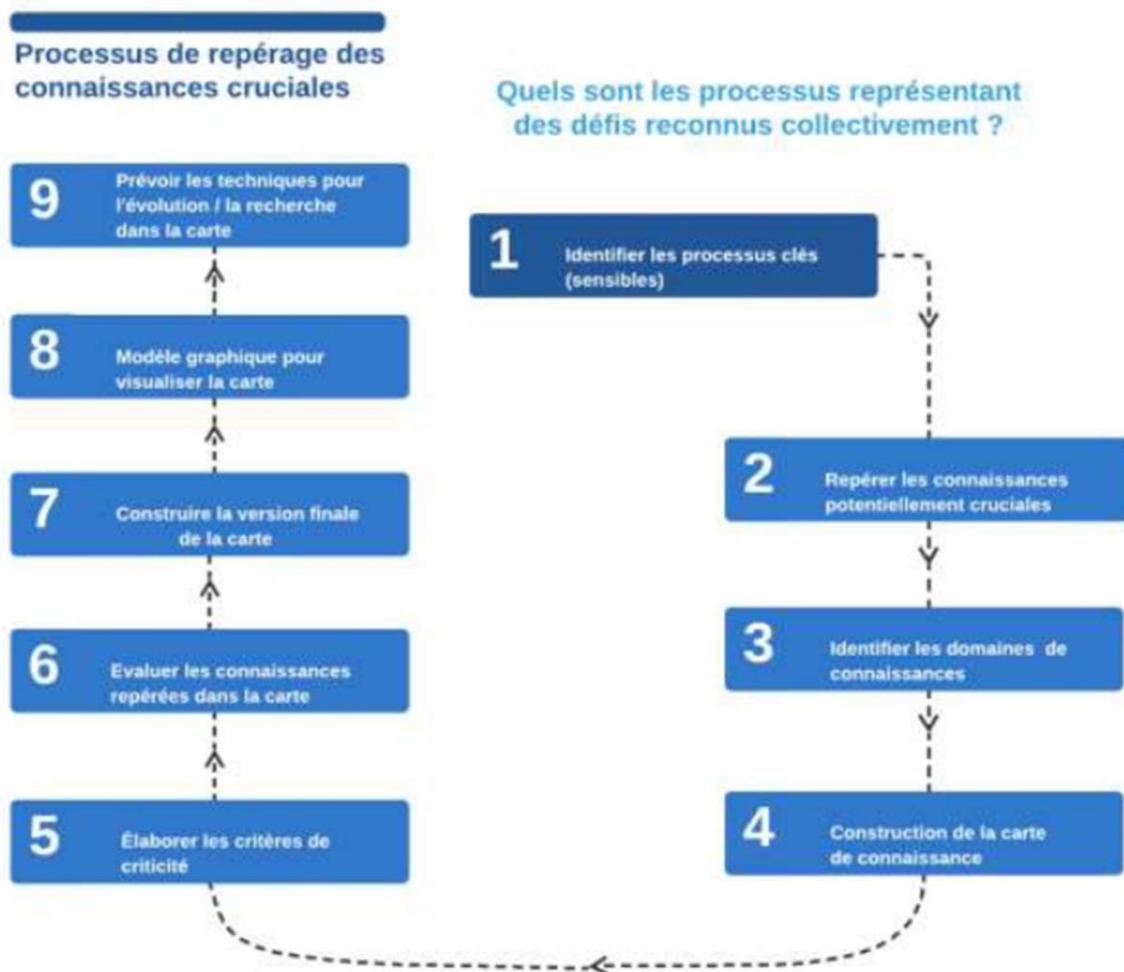


Figure 3 Le processus de repérage des connaissances cruciales de l'entreprise [35]

1.6 Modèle de connaissance

Plusieurs projets ont vu le jour pour la représentation des entreprises. Dans ce qui suit nous reprenons quelques-uns de ces projets :

1.7.1 E3-VALUE [24]

C'est une méthodologie à base d'ontologie pour la modélisation de l'entreprise. Son objectif principal est l'identification et l'analyse de la création, échange et consommation dans un réseau multi-agent. Elle prend une perspective économique. Elle définit une liste des concepts suivants : **Actors**, **value activités**, **value Object** et **value port**. Les **Actors** sont des entités économique qui ont pour objectif la profitabilité ou de maximiser les valeurs économique en effectuant **value activités**. En exécutant **value activités** les **Actors** fournissent ou demandent **value Object** via des interfaces **value port**.

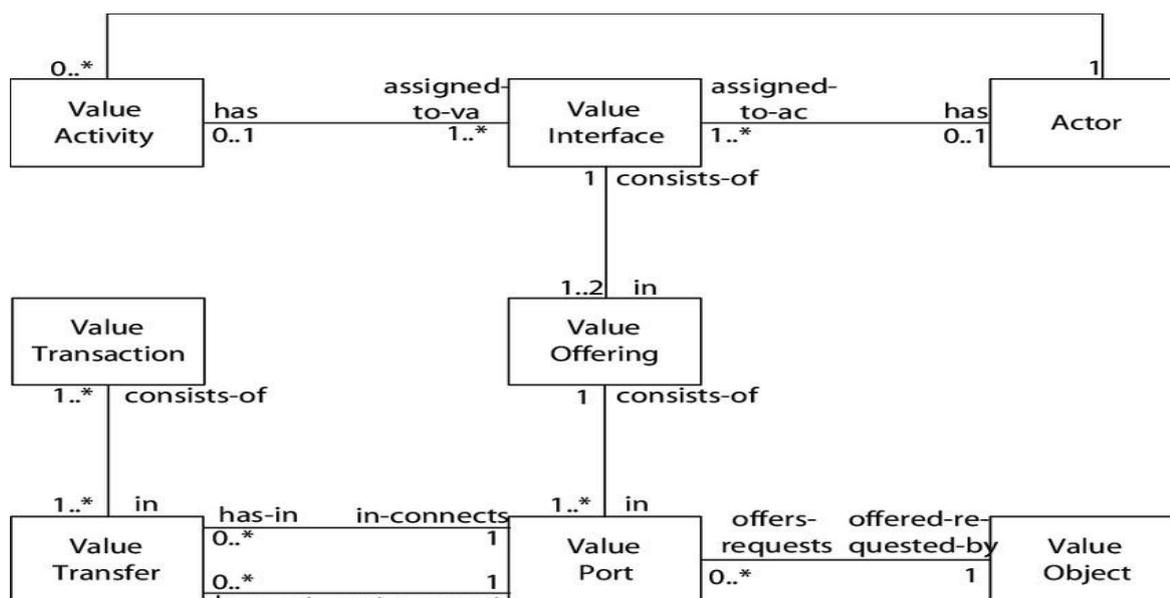


Figure 4 : Les concepts clés de l'ontologie E3-VALUE [50]

1.6.2 Tove [27]

C'est un modèle qui définit les **organisations** comme un ensemble de **divisions** eux même constituées de **sous division** et **d'objectif**, un ensemble **d'agents**, un ensemble de **rôles** que jouent les **agents** et d'une arborescence des objectifs divisés en **sous objectifs**. Chaque rôle nécessite des compétences. Chaque agent appartient à une division. Il réalise une **activité** qui consomme des **ressources** et est soumise à des **contraintes**. L'ensemble de ces concepts sont présentés dans la figure Ci-dessous :

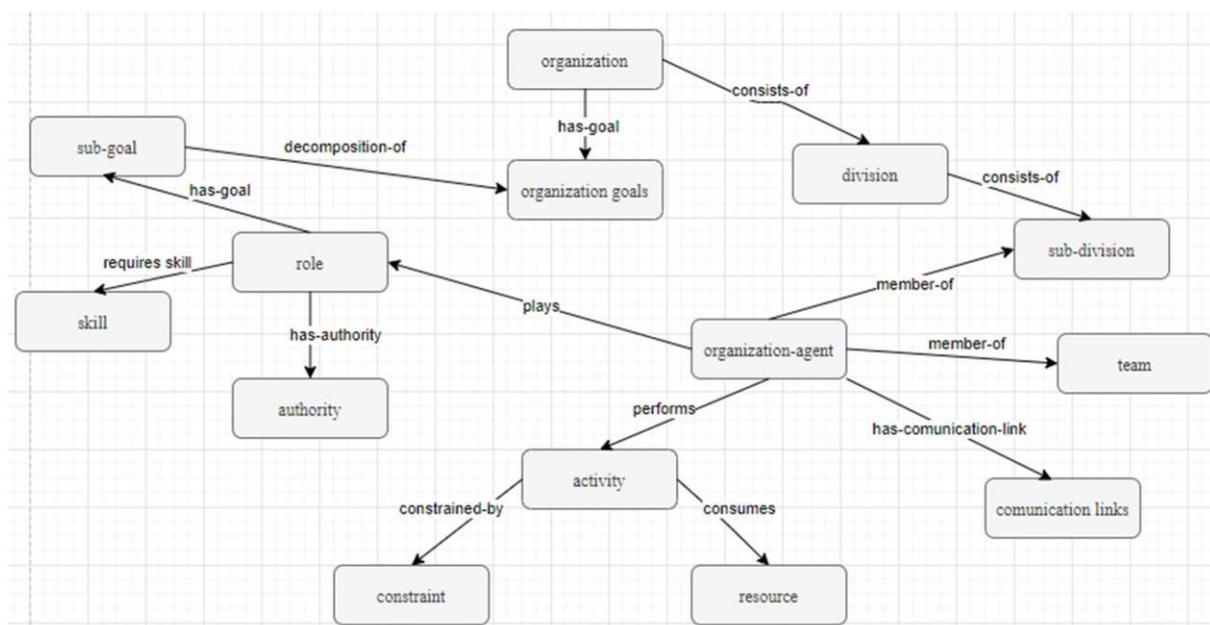


Figure 5 : La taxonomie de l'ontologie Tove. [27]

Chapitre 1 : La gestion de connaissance en entreprise

Enfin, nous avons présenté le modèle de processus de gestion de connaissances adopté ainsi que la définition du sous processus de repérage de connaissances, auquel nous nous intéressons dans notre travail. Notre objectif est de proposer un système de cartographie des connaissances pour mettre en œuvre le processus de repérage des connaissances dans l'entreprise. Ainsi, le chapitre suivant est dédié à la cartographie des connaissances.

Chapitre 2 : Cartographie des connaissances

2.1 Introduction

Depuis une quinzaine d'années, des démarches de gestion des connaissances sont mises en place dans les organisations pour optimiser l'utilisation et le partage des connaissances entre les individus. D'une logique essentiellement « outil » dans un premier temps, ces démarches ont progressivement évolué vers une logique davantage centrée sur les interactions entre ces individus et leurs connaissances, Dans toute opération de la gestion des connaissances, « Les cartes de connaissance sont conçues en transférant certains attributs de la connaissance tacite ou explicite sous une forme graphique facilement compréhensible par les utilisateur final (managers, experts, ingénieurs, etc.) » [33]

Dans ce chapitre nous présentons, les différents types de structures, les méthodes et les approches de cartographie de connaissances. Nous mettant l'accent par la suite sur l'évaluation de criticité des connaissances cartographiées. Enfin, nous présentons une définition plus détaillée du processus de repérage des connaissances.

2.2 Définition de la cartographie des connaissances

La cartographie des connaissances est considérée comme un mode de représentation visuelle des connaissances permettant de la localisation des connaissances ainsi des liens les unissant grâce à une représentation graphique. [34]

Une carte de connaissances est une représentation graphique d'un ensemble des connaissances d'un domaine. Elle se différencie d'une représentation textuelle par sa structure délinéarisée, qui prend la forme d'un réseau graphique. En effet, dans une carte de connaissances, les connaissances sont représentées de manière schématique et bidimensionnelle sous la forme d'un réseau de nœuds et d'arcs. Les nœuds représentent les idées importantes ou les connaissances, et les arcs, les relations (ou liens) que le concepteur de la carte établit entre les connaissances. [35]

La figure ci-dessous présente une carte de connaissances relative au domaine des cartes de connaissances.

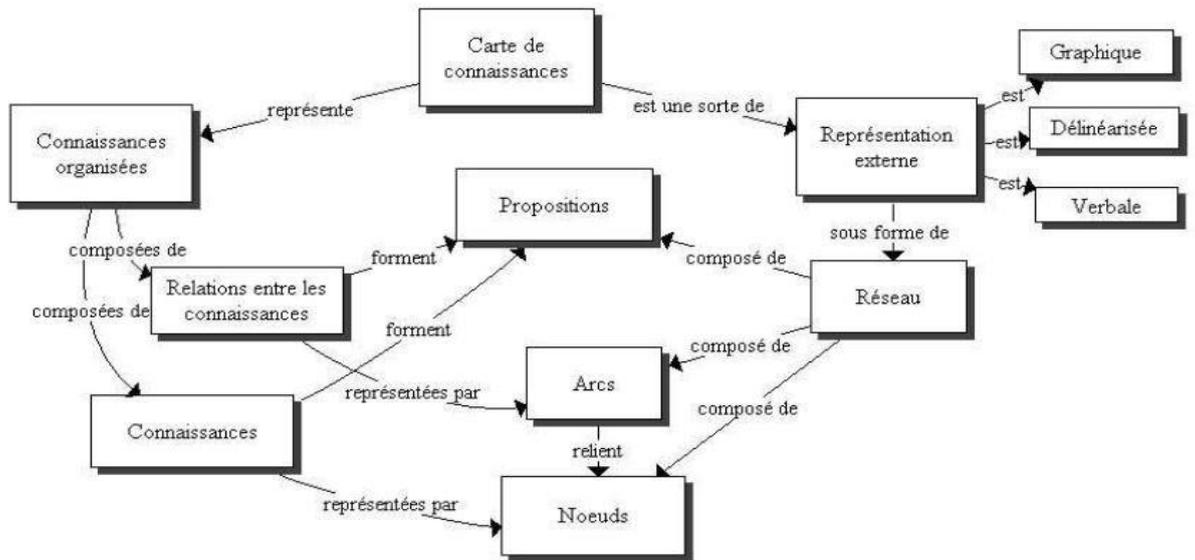


Figure 7: Une carte de connaissances représentant le domaine des cartes de connaissance [36]

2.3 Types des cartes des connaissances

Plusieurs sortes de cartes de connaissances existent. Dans ce qui suit, nous allons fournir une courte description des deux types de carte qui sont le plus utilisés pour la représentation graphique de connaissance :

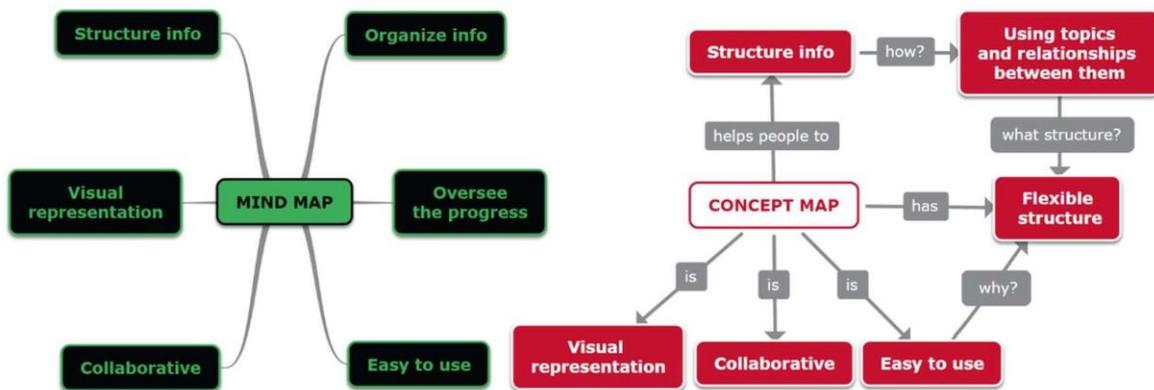


Figure8 : Carte heuristique et Carte conceptuelle.[56]

2.3.1 Carte heuristique (mentale)

La carte heuristique est une adaptation de la Mind Map (carte mentale) que formalisa le psychologue anglais Tony Buzan en 1971. L'objet de cette carte étant de représenter

Chapitre 2 : Cartographie des connaissances

graphiquement un cheminement mental associant des mots, des idées. Elle allie une représentation graphique (souvent sous forme de diagramme) à des mots, des images. Aussi, une carte heuristique est un objet visuel qui image simplement des choses qui peuvent être complexes. [34]

2.3.2 Carte conceptuelle

La carte conceptuelle apparaît sur le devant de la scène dans les années 1970, pratiquement en même temps que le mind mapping [34]. Elle a comme théoricien principal le chercheur Joseph Novak, Une carte conceptuelle est un schéma ou un outil graphique qui représente visuellement les relations entre des concepts et des idées, La plupart des cartes conceptuelles représentent des Connaissance sous forme de boîtes ou de cercles (également appelés nœuds). Ces connaissances sont structurées de façon hiérarchique et reliées par des lignes ou des flèches (aussi appelés arcs). Ces lignes sont accompagnées de mots de liaison et de syntagmes qui expliquent les liens entre les concepts.

2.4 Types de structures des cartes de connaissances

Certains logiciels imposent un type spécifique de structure à la carte, alors que d'autres permettent d'élaborer différentes structurations de connaissances, au choix de l'utilisateur. Les structures suivantes sont distinguées pour une carte de connaissances : [36]

- **Arbre hiérarchique** : Ce type de carte est particulièrement approprié pour représenter des ensembles de connaissances structurés selon une hiérarchie d'inclusion de classes, tels que des classifications.
- **En étoile** : La carte contient un concept central à partir duquel se ramifient les autres connaissances de façon non hiérarchisée.
- **En réseau** : Dans ce type de structure, les liens tiennent une place prédominante ainsi, une connaissance peut être reliée à plusieurs autres connaissances ou bien deux connaissances peuvent être reliées par plus d'un lien. Par conséquent, il devient important d'attribuer une signification à chaque lien, ce qui peut se faire soit en nommant soi-même le lien (habituellement avec un verbe), soit encore en sélectionnant une étiquette parmi une liste de relations prédéfinies dans le logiciel.
- **Causale** : Ce type de structure met l'accent sur la représentation des relations causales qui sont représentées au moyen de liens fléchés, étiquetés ou non. L'importance plus ou

Chapitre 2 : Cartographie des connaissances

moins grande du facteur causal peut être représentée graphiquement par un indice visuel tel que la largeur de la flèche.

2.5 Les approches de la cartographie des connaissances

Trois types d'approche de cartographie des ressources cognitives sont distingués, par la mise en évidence des savoirs par domaine, par compétence et associés aux processus. Ces démarches de cartographie constituent de véritables outils d'ingénierie des connaissances dont la finalité est de contribuer à la définition d'une stratégie de gestion des connaissances dites « critiques » ou « cruciales » [37]

2.5.1 Approche fonctionnelle

Cette approche marque les compétences. Elle est rapide à mettre en œuvre parce qu'elle est privilégiée par la hiérarchie [38]. Voisine d'un organigramme, elle est donc très dépendante de l'organisation. De même, [39] ont affirmé que l'approche fonctionnelle part du profil de compétences des personnes et, étape par étape, on tente de modéliser l'ensemble des connaissances, par exemple via des « Arbres de connaissances » [40]

2.5.2 Approche conceptuelle ou par domaine

Les approches dites « conceptuelle ou par domaines » partent de l'analyse de représentations de l'entreprise sur son patrimoine de connaissances (documents et/ou témoignages d'acteurs) et regroupent les connaissances dans une logique autre que fonctionnelle, les associant en domaines d'expertise. Ainsi, un domaine est lié à un champ d'activité d'un groupe d'acteurs. De plus, cette approche est adaptée à des niveaux de complexité élevée. Elle s'illustre par exemple par des arbres ou des cartes cognitives [41].

2.5.3 Approche procédurale ou par processus

Elle est la seule des trois méthodes à relier le savoir au travail. L'approche procédurale est assez complexe à mettre en œuvre. Aussi, elle s'appuie sur une modélisation, description et analyse des processus métiers de l'entreprise pour cartographier et déterminer les connaissances dites cruciales [43]. Les démarches d'élaboration de ces cartographies visent à analyser les processus d'une activité et à déterminer au sein de ce processus les connaissances qui si elles venaient à disparaître causeraient un dysfonctionnement dans la mise en œuvre du processus

2.6 Les méthodes de cartographie des connaissances

Dans la littérature, plusieurs méthodes de cartographie des connaissances basée sur un découpage par « processus » et par « domaine » ont été proposées. Nous résumons ces méthodes de cartographie des connaissances dans le tableau ci-dessous :

Chapitre 2 : Cartographie des connaissances

Méthode de cartographie	GAMETH (Grundstein, 2000)	Méthode de (Pomian et Roche, 2002)	Méthode de (Tseng et Huang, 2005)	MASK II/M3C (Ermine, 2006)	KALAM (Prax, 2012)	Méthode BKMDM (Brahmi et al., 2014)
Orienté processus/ domaine	Processus	Domaine	Processus	Domaine	Processus	Domaine et processus
Sources de connaissances	<ul style="list-style-type: none"> - Processus - Services 	<ul style="list-style-type: none"> - Experts - Documents 	<ul style="list-style-type: none"> - Experts - Documents 	<ul style="list-style-type: none"> - Experts - Documents 	<ul style="list-style-type: none"> - Experts - Documents 	<ul style="list-style-type: none"> - Experts - Documents - Processus et services - SGBD - SGBT
Techniques de Recueil des connaissances	<ul style="list-style-type: none"> - Interviews - Documents 	<ul style="list-style-type: none"> - Interviews - Documents 	<ul style="list-style-type: none"> - Delphi 	<ul style="list-style-type: none"> - Interviews - Documents 	<ul style="list-style-type: none"> - Interviews - Documents 	<ul style="list-style-type: none"> - Entretiens - Analyse de documents - ECD - EC à partir des textes - EC à partir du web
Démarche suivie	<ul style="list-style-type: none"> - Identification des processus sensibles. - Repérage des connaissances cruciales - Identifier les axes d'une initiative de gestion des connaissances 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - Déterminer les connaissances cruciales - Analyse quantitative des connaissances 	<ul style="list-style-type: none"> - Cadrer et repérer les domaines de connaissances - Construire la carte des domaines de connaissances - Définir les critères de criticité. 	<ul style="list-style-type: none"> - Qualification d'un processus critique - Formalisation participative du processus - Indice de criticité des tâches - Construire la carte des connaissances et des compétences - Support technologique. 	<ul style="list-style-type: none"> - 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
Visualisation	Libre	Libre	Outils d'analyse de données	Outils de mind mapping	Libre	Outil CARTOCEL

Tableau 3 : Tableau de comparaison entre les méthodes de cartographie des connaissances (adapté de [35])

2.7 Outils de cartographie des connaissances

Plusieurs outils pour la réalisation de cartes de connaissances ont été proposés. Nous présentons dans le tableau ci-dessous, une étude comparative de ces outils ainsi qu'une brève description de leurs principales fonctionnalités.

Nom du logiciel	Description	Type de licence du logiciel	Format de carte génère	Type de carte génère	Principales fonctionnalités
G-MOT(2008) [57]	Outil développé par l'équipe de Gilbert Paquette au Centre de recherche LICEF (Télé-université, Montréal) (Windows) (Paquette, 2002).	Free	- Un autre fichier - Un fichier XML	Carte conceptuelle	- 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, intrant/produit, régulation et instanciation) - Représenter des types spécifiques de modèles (ontologies, organigrammes) - Des facilités d'exportation améliorées - Permet de créer des « sous-cartes » associées aux connaissances du premier niveau de la carte - Possibilité d'attacher divers fichiers aux nœuds et des commentaires
Inspiration(2008)[58]	Développé par Inspiration Software (Oregon) (Windows et Mac). Ce logiciel permet de construire des représentations graphiques en réseau et en arbre.	Licence propriétaire	- Fichier image/vidéo - Page web - Fichier texte	Carte conceptuelle	En utilisant des liens et des connaissances non typées. L'utilisateur peut choisir, dans une « librairie », des icônes pour symboliser les connaissances et modifier leurs attributs graphiques. Il peut aussi intégrer dans la carte des documents de différents formats (vidéo, texte, image, etc.).
VUE(2005)[59]	Outil développé par l'université Tufts et écrit en langage Java(Windows et Mac et linux) permet de créer des <u>schémas conceptuels</u>	<u>Educational Community</u>	Page web - Document PDF	Carte conceptuelle	- Création rapide de cartes conceptuelles et de cartes de connaissances - Personnalisation des formes des liens et des nœuds - Insertion d'hyperliens et d'images dans la carte -

Chapitre 2 : Cartographie des connaissances

					Exportation de la carte en de nombreux formats - Limite au niveau des animations des liens
CmapTools[60]	Outil développé à l'Institute for Human and Machine Cognition (IHMC, University of West Florida) (Windows et Mac). Il permet la création de cartes de connaissances structurées en réseau,	<u>RAND-RF</u>	- Fichier image - Format PDF - Fichier cxi - Page web - Graphiques vectoriels adaptables	Carte conceptuelle	Proposer de typologies de liens et de connaissances. Il permet d'attacher des documents de différents formats (vidéo, texte, image, etc.) aux connaissances Partager les Cmaps dans des serveurs (CmapServers, CmapCloud)
XMind (2007)[61]	Outil développé par XMind Ltd.(Windows et Mac et linux) Il permet la création de cartes mentale	Lesser General Public License (LGPLv3)	- Page web – image - Microsoft Excel/Word/ PowerPoint - PDF freemind/xmind	Carte heuristique (mentale)	Permet d'éditer toutes les parties de votre organigramme (liaison, encarts principaux et secondaires, etc.), d'ajouter des images et des liens, d'insérer du texte, d'intégrer des marqueurs (ressemblant à des émoticons) pour indiquer la priorité par exemple, d'annoter votre case, etc. Vous pourrez également attacher un document externe, imprimer, et exporter votre projet aux formats HTML, image, texte, etc. collaboration on environnement cloud
MindMeister (2007)[62]	Outil développé par MeisterLabs GmbH (Windows et Mac et mobile)	- Freemium	Page web - Document PDF -image -mindmeister -freemind	Carte heuristique (mentale)	Fournit un moyen de visualiser les informations dans les cartes mentales en utilisant la modélisation des utilisateurs, tout en fournissant également des outils pour faciliter la collaboration en temps réel, coordonner la gestion des tâches et créer des présentations. En utilisant le stockage dans le cloud, les utilisateurs peuvent partager les mises à jour des cartes mentales en temps réel avec d'autres utilisateurs via des applications intégrées au navigateur et mobiles. Les cartes mentales peuvent être partagées à la fois en privé avec un nombre illimité d'utilisateurs ou en public
Freeplane(2010)[63]	a été lancé à la suite d'un <u>fork</u> de <u>FreeMind</u> . Moins d'un an plus tard (le 26 juin 2010 exactement) Il est écrit en langage Java et est disponible pour les plates-formes <u>Windows</u> , <u>GNU/Linux</u> et <u>Mac OS</u> .	<u>GNU GPL v2+</u>	Freemind -image -Document -svg -xml	Carte heuristique (mentale)	Création des cartes mental Il permet d'attacher des documents de différents formats (vidéo, texte, image, etc.)

Belvedere[35]	Outil développé par l'équipe d'Alain Lesgold et Dan Suthers (Learning and Resource Development Center, University of Pittsburgh) (Windows, Mac et Linux).	- GNU General Public License version 2.0 (GPLv2)	-image	-Carte de connaissance - Carte argumentative	Il propose une typologie de trois liens et une typologie de trois objets et permet d'élaborer, en plus de cartes de connaissances en réseaux, des cartes argumentatives ou causales supportant une démarche d'expérimentation scientifique (scientifique inquant).
SemNet[35]	Développé par l'équipe de Kathleen Fisher et Joseph Faletti (SemNet ResearchGroup, San Diego) (Mac).		Document world	-Carte de connaissance	Cet outil permet de convertir la représentation graphique en représentation textuelle. Il inclut différentes fonctionnalités d'évaluation quantitative des cartes (par exemple, calcul du nombre de liens, identification du concept le plus souvent utilisé). Le logiciel permet d'intégrer des fichiers d'images
FreeMind[64]	Développé par Joerg Mueller, Daniel Polansky, Petr Novak, Christian Foltin et.al en 2003, Il est écrit en <u>langage Java</u>	<u>GNU GPL</u>	HTML, XHTML, PNG, JPEG, SVG, PDF, Mm	Carte heuristique (mentale)	Création des cartes mentales Il permet d'attacher des documents de différents formats (vidéo, texte, image, etc.)
<u>Lucidchart[66]</u>	Développé par l'équipe de Lucid Software Inc en 2008 sur un environnement Web.	Propriétaire	PDF, PNG, JEG ou SVG, VDX, CSV	cartes conceptuelles, cartes mentales, diagrammes UML,	Visualisez rapidement les processus, les systèmes et la structure organisationnelle de votre équipe. Créer des diagrammes intelligents vous permet de visualiser des idées complexes plus rapidement et plus clairement tout en collaborant davantage.

Tableau 4 : Tableau des outils de cartographie de connaissances

2.8 Les Limites des outils de cartographie de connaissance

L'étude descriptive et comparative de différents outils de cartographie de connaissances, nous a permis de distinguer les limites suivantes :

- La majorité des outils disponibles sur le marché sont des outils de **Mind Mapping**.
- La difficulté ou l'impossibilité d'utiliser un seul logiciel pour toutes les méthodes de visualisation graphique (cartes conceptuelles, mentales, d'argument, etc.), et pour rendre la construction d'une visualisation plus flexible.
- La nécessité de mettre à jour les données et les liens sur la carte de connaissances manuellement par un expert.
- La difficulté d'accès aux sources de connaissances liées à la carte de connaissance.

- Il est impossible de faire la mise à jour d'une carte dynamiquement.
- L'ignorance à propos des compétences de l'utilisateur en *visual literacy*, particulièrement pour ce qui concerne la compréhension des codes graphiques utilisés.
- La nécessité de la présence d'un expert qui guide et coordonne la construction des cartes si elles sont réalisées par les apprenants.

2.9 Le modèle de criticité

Il faut élaborer des critères qui permettent d'évaluer, dans la cartographie, quelles sont les connaissances les plus critiques pour l'entreprise et pourquoi. On parle alors de cartographie de connaissances critiques [44]. Plusieurs critères ont été proposés dans la littérature pour l'analyse de la criticité des connaissances d'une entreprise. Selon [38], les critères pourront être choisis à partir de facteurs propres à l'organisation elle-même, tels que : disponibilité de l'expertise, distribution relative des connaissances dans et hors l'organisation.

Nous reprenons dans ce qui suit l'ensemble de ces critères.

2.9.1 Les critères de criticité

[38] 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.

Dans [48], une grille d'évaluation regroupant vingt critères de criticité selon quatre axes thématiques :

Chapitre 2 : Cartographie des connaissances

- **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.

Dans [44], les critères sont au nombre de 25, regroupés en 6 classes :

- **Le contenu technique** : caractéristiques de la connaissance du point de vue de sa qualité et de son existence,
- **L’adéquation à la stratégie** : positionnement de la connaissance dans le cadre stratégique de l’entreprise et de son environnement, et par rapport aux besoins des clients,
- **La « valorisabilité »** : caractère de la connaissance à être valorisée c’est à dire l’intérêt pour le domaine de connaissance de la part des acteurs politiques, sociétales et économiques,
- **La difficulté d’acquisition** : critère relatif à la problématique de formation et d’acquisition d’expertise dans le domaine,
- **Le contexte** : caractéristique de l’environnement pour la mise en œuvre du domaine,
- **La rareté** : critère permettant de qualifier le risque de perte de connaissance.

Nous synthétisons dans le tableau suivant les différents critères de criticité proposés en littérature :

Types de critères	Objectif d’évaluation	Classes de Critères	Critères
Critères factuels	On ne s’intéresse pas au contenu de	Nature de la connaissances	La complexité

Chapitre 2 : Cartographie des connaissances

	la connaissance mais plutôt à sa nature.		La difficulté d'appropriation	
			La profondeur	
			L'importance des expériences passés	
			La dépendance de l'environnement	
			Rareté	Le nombre de personnes disponibles et en disposition de la connaissance
				Les possibilités d'externalisation
				Leadership
				L'aspect de confidentialité
				Originalité
			Difficulté d'acquisition de la connaissance	Le repérage des sources de connaissances
				La mobilisation des réseaux
				La connaissance tacite
				L'importance des sources de connaissance intangible
				La rapidité de l'obsolescence
	Critères stratégique	Ils sont directement liés aux missions et objectifs stratégiques de l'organisation. Ils doivent donc être établis soigneusement par des responsables du plus haut niveau de l'organisation. Ces critères sont propres à chaque organisation.	Utilité	Le critère de création de valeur (valeur ajoutée aux parties prenantes)
Émergence				
Adaptabilité				
L'adéquation à la stratégie			Positionnement de la connaissance dans le cadre stratégique	
			Positionnement de la connaissance dans le cadre de son environnement	
			Positionnement de la connaissance par rapport aux besoins des clients	
Critères Compétence [52]		Rareté	Le nombre de personnes qui la possèdent	
			La possibilité de l'externaliser	

Chapitre 2 : Cartographie des connaissances

			La position de l'entreprise comme leader dans ce domaine
			Le caractère inhabituel de la compétence dans le secteur d'activité de l'entreprise
			Le niveau de confidentialité dans l'entreprise entoure la compétence
		Utilité	Il correspond à un besoin exprimé important dans les stratégies
			Il crée de la valeur et l'entreprise a les moyens de le mettre en œuvre
			Le domaine est émergent
			L'entreprise peut adapter ce domaine et l'utiliser dans d'autres contextes
			Les ressources sont utilisées en ampleur et en fréquence
		La difficulté à capter la compétence	L'organisation des sources de compétences, leur multiplicité et leur complexité
			Nécessité de mobiliser des réseaux de savoirs et complexité de ces réseaux
			L'expertise est essentiellement tacite
			Le volume d'information explicitée est faible
			La volatilité et l'obsolescence de la compétence sont grandes
		La difficulté d'usage de la compétence	Elle est essentiellement de nature experte (vs. technique)
			Elle se situe à l'intersection de plusieurs domaines de compétence
			Le domaine de compétences implique un changement de culture de l'entreprise
			Elle requiert la maîtrise de l'historique du domaine
			La dépendance du domaine à l'environnement est difficile à maîtriser

Tableau 5 : Synthèse des critères de criticité proposés en littérature.

2.9.2 La méthode d'évaluation :

L'évaluation de la criticité devra être réalisée régulièrement (par exemple chaque année) et les critères doivent être adaptés en fonction des objectifs poursuivis et des éventuelles modifications de l'environnement (nouveaux domaines, produits...) [38].

Le choix des experts à interroger en utilisant les critères est important pour la réussite du projet de cartographie. Un échantillon représentatif d'experts est constitué pour chaque domaine de connaissance. Les chefs opérationnels peuvent aider à faire les bons choix. La diversité des profils est importante pour la pertinence de l'analyse et de l'interprétation des données collectées. Pour chaque expert, un document est préparé pour mentionner des informations telles que :

- Profil (diplômes, certificats, qualifications, etc.)
- Fonction, âge, année d'entrée dans l'entreprise
- Expériences passées (avant l'entrée dans l'entreprise)
- Expérience dans le domaine de la connaissance
- Rôle dans le domaine de la connaissance (contributeur, utilisateur, etc.). [49]

Chaque critère est destiné à être évalué à partir d'une question sur une échelle à quatre niveaux : spécifique, pluridisciplinaire, transdisciplinaire, général [38] [44]. (Voir figure).

Notation (de 1 à 4) :

Thème : NATURE DE LA CONNAISSANCE
Critère : Largeur

**Quelle est l'étendue de la connaissance ?
Le domaine exige-t-il une vaste culture ou est-il spécifique ?**

Niveau 1 : Spécialisée
La connaissance est « pointue » et spécialisée. La connaissance se limite quasiment à un domaine spécifique.

Niveau 2 : 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.

Niveau 3 : 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.

Niveau 4 : 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 9: Exemple d'évaluation du critère largeur de la connaissance [44].

[38] propose une méthode d'évaluation plus au moins similaire. Elle consiste également à établir une échelle d'évaluation pour chaque critère. Ce dernier est évalué suivant une échelle comportant 4 niveaux, représentant le degré de réalisation du critère. Chaque évaluation de critère repose sur une question. Chaque niveau est exprimé par une phrase claire et synthétique en évitant les termes vagues et portant à confusion.

THEME	Nature de la connaissance
Critère 17	Complexité
<i>Quel est le degré de complexité de la connaissance ?</i>	
Niveau 1	Complicqué
Le domaine est très spécifique d'une discipline scientifique. Il manipule des éléments nombreux mais bien identifiés.	
Niveau 2	Complexité élémentaire
La maîtrise du domaine de connaissance implique la maîtrise de nombreux paramètres qui viennent de différentes disciplines.	
Niveau 3	Complexité
La maîtrise du domaine ne se réduit pas à la maîtrise de variables, même nombreuses et diverses. Elle nécessite une compréhension globale et qualitative, qui s'exprime par différents points de vue donnant du sens au domaine.	
Niveau 4	Complexité forte
L'étude et la maîtrise de différents points de vue sont essentielles pour la maîtrise du domaine de connaissance. Des méthodes et des modèles sont utilisés pour expliquer et mettre en cohésion les différents points de vue.	

Figure 10 : Exemple d'évaluation du critère Complexité de la connaissance.

La restitution des résultats d'évaluation peut être synthétisée graphiquement dans un diagramme en « radar » comme le montre la figure ci-dessous [44] :

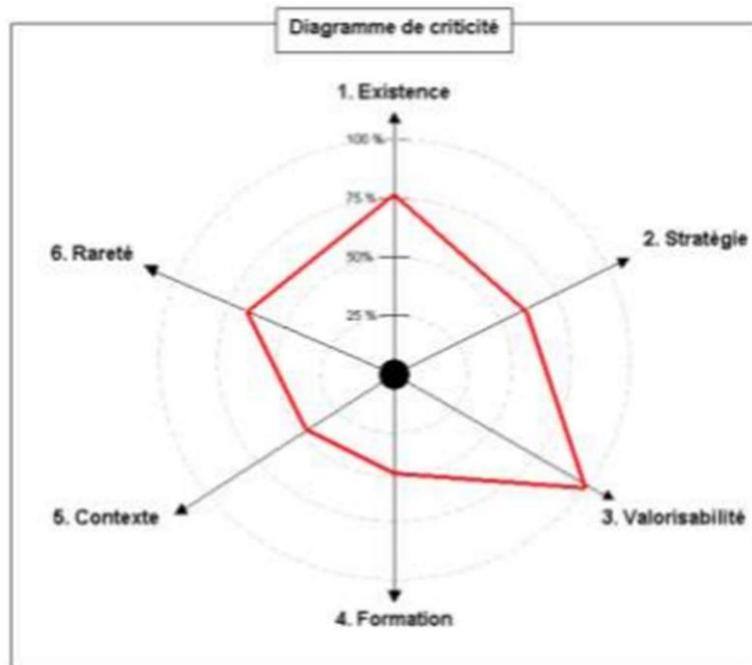


Figure 11 : Diagramme de criticité. [44]

2.10 Notre définition pour le processus de repérage des connaissances cruciales d'une entreprise

Après l'étude des différents critères de criticité et les méthodes d'évaluation de criticité pour l'analyse de criticité des connaissances cartographiées, nous avons distingué de nouvelles activités dans le cadre du processus de repérage des connaissances cruciales d'une entreprise. Nous avons donc étendu le processus de repérage présenté à la fin du chapitre 1 comme le montre la figure ci-dessous. L'analyse de criticité inclut une phase de préparation qui consiste à choisir les critères de criticité à utiliser, les experts charger de les appliquer et la fréquence d'application des critères utilisés. Enfin, l'analyse de criticité est élaborée en appliquant les critères sélectionnés.

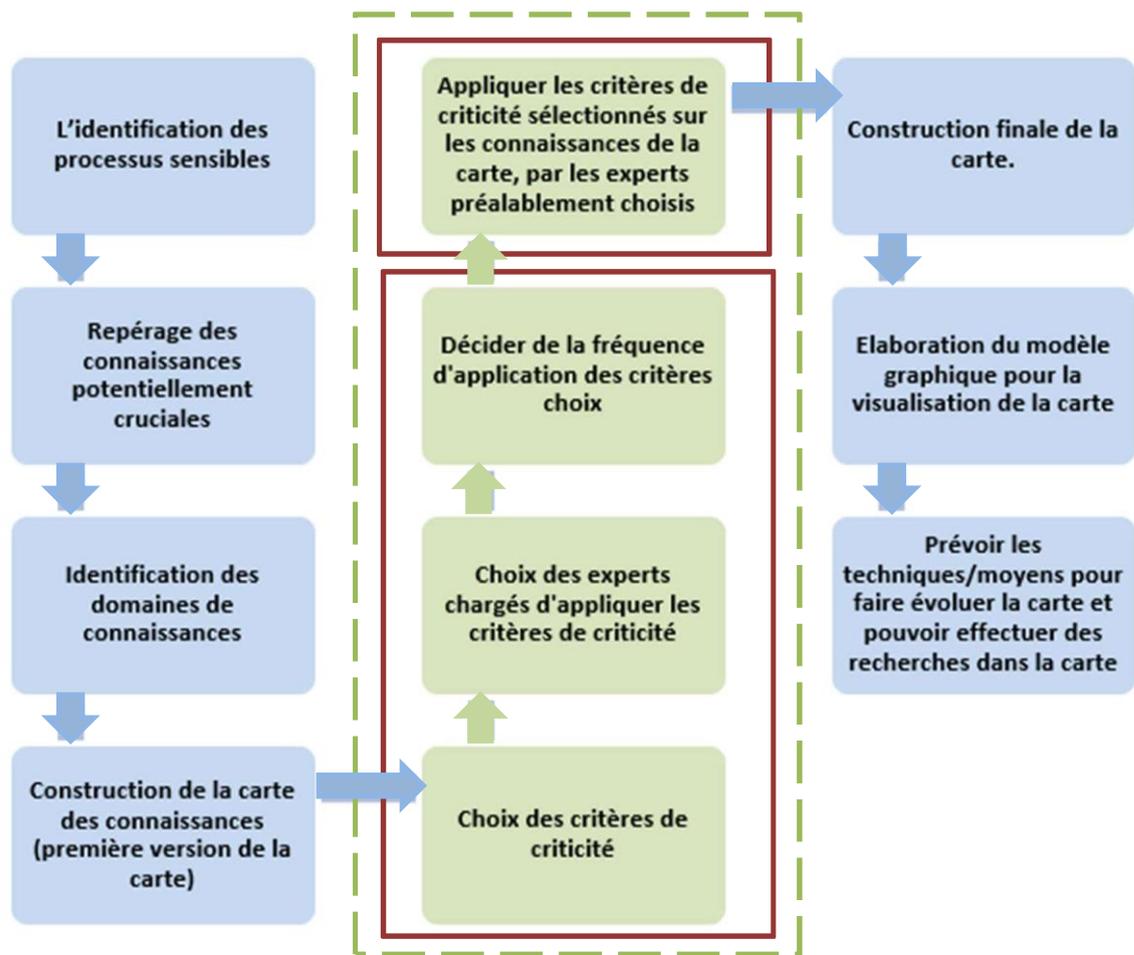


Figure12 : Définition proposée pour le processus de repérage des connaissances

2.11 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons défini la cartographie de connaissances en présentons les différents types de structure des cartes de connaissances ainsi que les approches, méthodes et outils pour la réalisation des cartes de connaissances. Ensuite, nous avons décrit l'analyse de criticité pour évaluer la criticité de connaissances cartographiées. Ceci nous a permis de définir de manière plus détaillée le processus de repérage des connaissances cruciales d'une entreprise. Le chapitre suivant est dédié à la conception de notre système de cartographie de connaissances.

Chapitre 03 : Conception

Nous abordons dans ce chapitre la conception de notre système proposé pour la cartographie des connaissances cruciales d'une entreprise. Le système permet de créer des cartes de connaissances pour repérer, localiser et visualiser l'ensemble des connaissances cruciales dans une entreprise. Pour cela, nous avons utilisé le langage de modélisation UML. Nous avons utilisé les diagrammes UML de cas d'utilisation et de séquence qui nous ont permis de recenser et de décrire les principales fonctionnalités de notre système et ses différents acteurs. Nous présentons également dans ce chapitre les différents modèles que nous avons utilisés pour la modélisation de la structure organisationnelle et les sources de connaissances explicites notamment les documents.

3.2.4 Présentation du modèle choisi

Dans le cadre de notre projet, nous avons adopté le modèle Tove [28]. Nous avons utilisé qu'une partie de ce modèle. Nous présentons dans ce qui suit les concepts retenus.

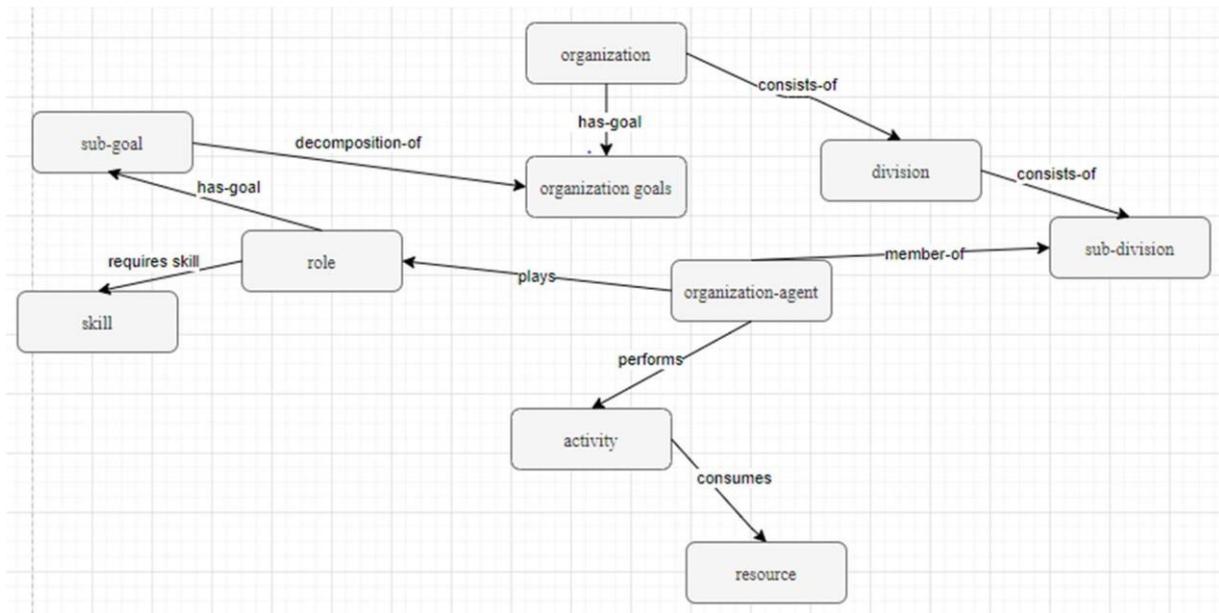


Figure 13 : Schéma du modèle adopté de TOVE [27].

Les concepts présentés dans la figure ci-dessus sont reliés entre eux via des relations directionnelles ayant un concept source et un concept cible. Ces relations sont représentée dans le tableau ci-dessous :

Relation	Concept Source	Concept cible
Consists of	Organization	division
	division	Sub-division
Has goal	Organization	Oranization-goal
	role	Sub-goal
Decomposition of	Sub-goal	Organization-goal
Member of	Organization agent	subdivision
Plays	Organization agent	role
performes	Organization agent	activity
consumes	activity	resources
Requires skill	role	skills

Tableau 6 : Liste des relations utilisées du modèle TOVE. [27]

Nous avons considéré les documents produits et utilisés au sein de l'entreprise au cours de ses activités comme des ressources.

Pour permettre la description des documents plusieurs formats de métadonnée on était proposée. Les métas donnés selon [29] sont des données structurées relatives à un objet, supportant des fonctions associées à cet objet. Ces données, représentées par un ensemble de descripteurs, sont structurées à l'aide d'un schéma de métadonnées.

Chapitre 03 : Conception

Selon [30], les métadonnées sont des informations ajoutées à un objet pour en retirer des informations sur son contenu.

La définition des métadonnées la plus répandue est la suivante : les métadonnées sont des données représentant d'autres données, décrivant des objets numériques (document web, vidéo, image, etc.) ou non (livre, tableau, etc.). [31]

Il existe plusieurs modèles décrivant les documents en méta données. Nous avons choisi de les représenter en utilisant **Dublin core** [32]. C'est un ensemble d'élément méta données définit dans une liste 15 termes pour la représentation des document bibliothécaire. Comme présenté dans le tableau 7 ci-dessous.

Elément	Description
Title	nom donné à la ressource, (celui par lequel elle est connue)
Creator	nom de la personne à l'origine de la rédaction du document.
Subject	sujet du contenu de la ressource, décrit par un ensemble de mots clés, de phrases.
Description	Une description du contenu de la ressource. Peut contenir un résumé, une table des matières, une référence à une représentation graphique du contenu ou un texte libre sur le contenu.
Publisher	une entité responsable de la diffusion de la ressource, dans sa forme actuelle.
Contributor	une entité qui a contribué à la création du contenu de la ressource.
Date	une date qui est généralement la date de création de la ressource.
Type	la nature ou le genre du contenu de la ressource.

Format	la matérialisation numérique de la ressource.
Identifier	référence non ambiguë à la ressource: URI.
Source	référence à une ressource à partir de laquelle la ressource actuelle a été dérivée (référence d'une ressource parente)
Language	la langue du contenu intellectuel de la ressource.
Relation	référence à une autre ressource qui a un rapport avec cette ressource, par exemple version, chapitre...
Coverage	couverture spatiale (point géographique, pays, régions...)
Rights	information sur les droits d'utilisation au sujet de la ressource (le copyright, les conditions d'exploitation et de réutilisation).

Tableau 07 : Liste des éléments dublicore [32]

```

01: <OAI-PMH ....>
02: ...
03: <metadata>
04: <oai_dc:dc ...>
05: <dc:title>introduction à java </dc:title>
06: <dc:creator>David James</dc:creator>
07: <dc:coverage>France</dc:coverage>
08: <dc:date>2006</dc:date>
09: <dc:description> initiation à java + exercices résolus </dc:description>
10: <dc:subject>programmation</dc:subject>
11: <dc:identifier>http://rangiroa.essi.fr/cours/langage/99-java-intro.pdf</dc:identifier>
12: <dc:right>accès libre </dc:right>
13: </oai_dc:dc>
14: </metadata>
15: ...
16: </OAI-PMH>

```

Figure 14 : Exemple de description d'un document en format Dublin Core.[66]

1.9 Spécifications fonctionnelles

Elles représentent les fonctionnalités principales de notre futur système. La solution proposée doit permettre de :

- Créer une carte de connaissances à partir d'un modèle de connaissance.
- Faire une mise à jour de la carte à partir d'un modèle de connaissance.
- Visualiser la carte de connaissances.

- Rechercher dans la carte.
- Permettre à l'utilisateur de soumettre des propositions pour modifier ou développer la carte.
- Permettre à l'expert d'évaluer la criticité des connaissances cartographiées.
- Permettre à l'administrateur de partager les cartes avec des droit d'accès.
- Offrir un environnement cloud protégé.

1.10 Conception en UML

3.4.1 Diagrammes de cas d'utilisation

Ce diagramme représente les cas d'utilisations, les acteurs ainsi que leurs relations. Ils sont appliqués pour visualiser les comportements d'un système, De telle sorte que l'utilisateur puisse comprendre comment les utiliser :

Acteur	Rôle
Ingénieur de connaissance	Instancier le modèle de connaissance : Permet d'instancier le modelé de connaissance créé par l'ingénieur de connaissance.
Expert	Evaluer la criticité des connaissance repérées : Permet à l'expert d'appliquer les critères de criticité.
Administrateur	Gérer les utilisateurs : Permet à l'administrateur de donner les droits d'accès à l'utilisateur sur la carte de connaissance.
Employer	Rechercher dans la carte : Permet de trouver des nœuds dans la carte à partir des mots clés.
	Visualiser la carte : Permet de visualiser la carte de connaissance.
	Exporter la carte : permet d'exporter la carte sous forme CXL(xml) , svg , web,...etc.
Manager	Proposer des modifications : il y a un outil de communication intégré qui permet de discuter sur la cartographie et proposer des modifications.
	Modifier la carte : permet de modifier et attacher des documents à la carte.
Manager	Consulter les propositions : le manager va consulter les propositions et il va transférer les propositions raisonnables à l'ingénieur de connaissance pour modifier le modèle de connaissances.

Tableau 08: Les acteurs qui interviennent à notre système avec leurs rôles.

Voici le diagramme de cas d'utilisation qui regroupe les fonctionnalités de notre système :

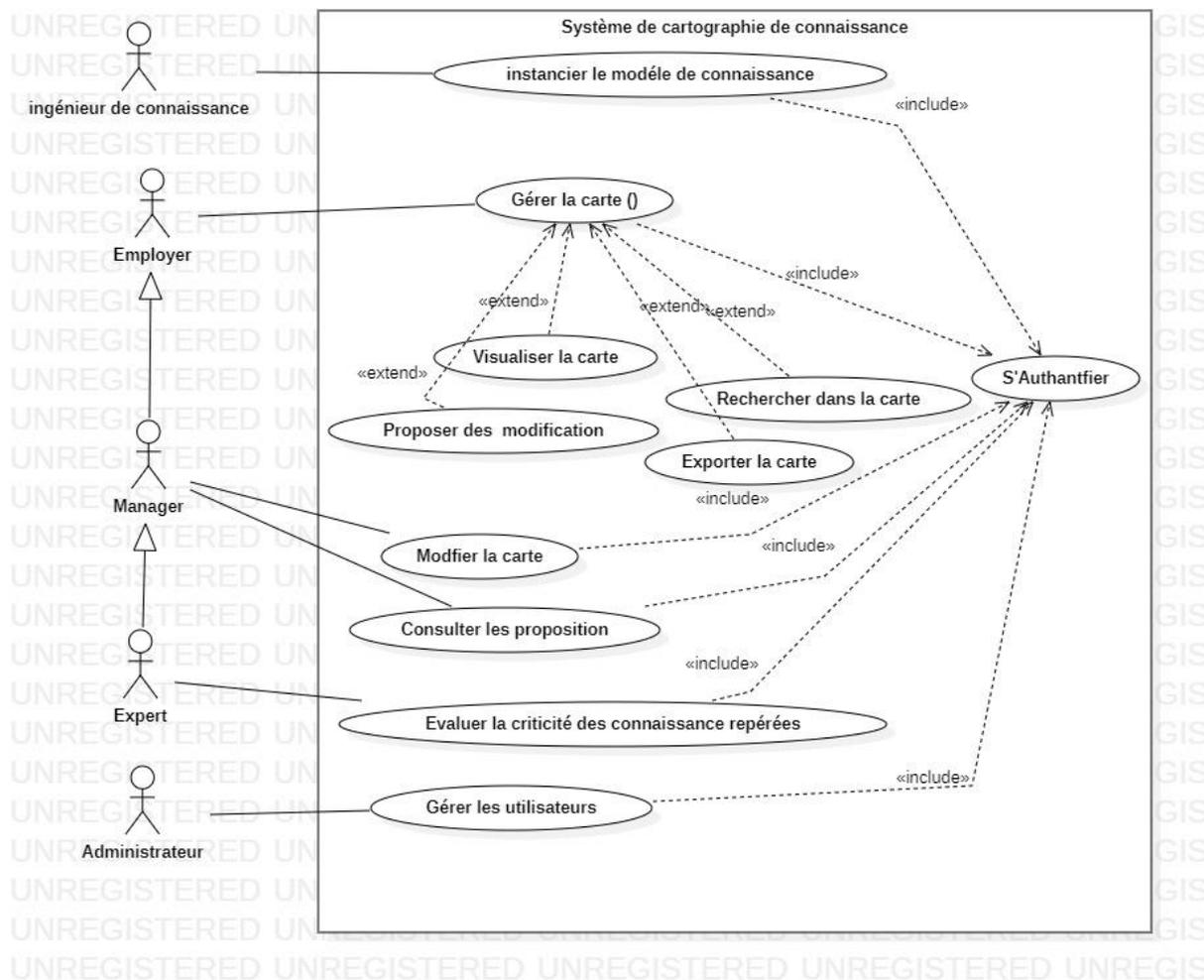


Figure 15 : Diagramme de cas d'utilisation du system de cartographie de connaissances.

3.4.2 Diagrammes de séquence :

Ce diagramme met en scène une interaction. En particulier, il montre aussi les objets qui participent à cette même interaction par leur "ligne de vie" et les messages qu'ils échangent présentés sous forme de séquence dans le temps. Ci-dessous une description des différents diagrammes de séquences de chaque cas utilisation

➤ **Instancier le Modelé de connaissance :**

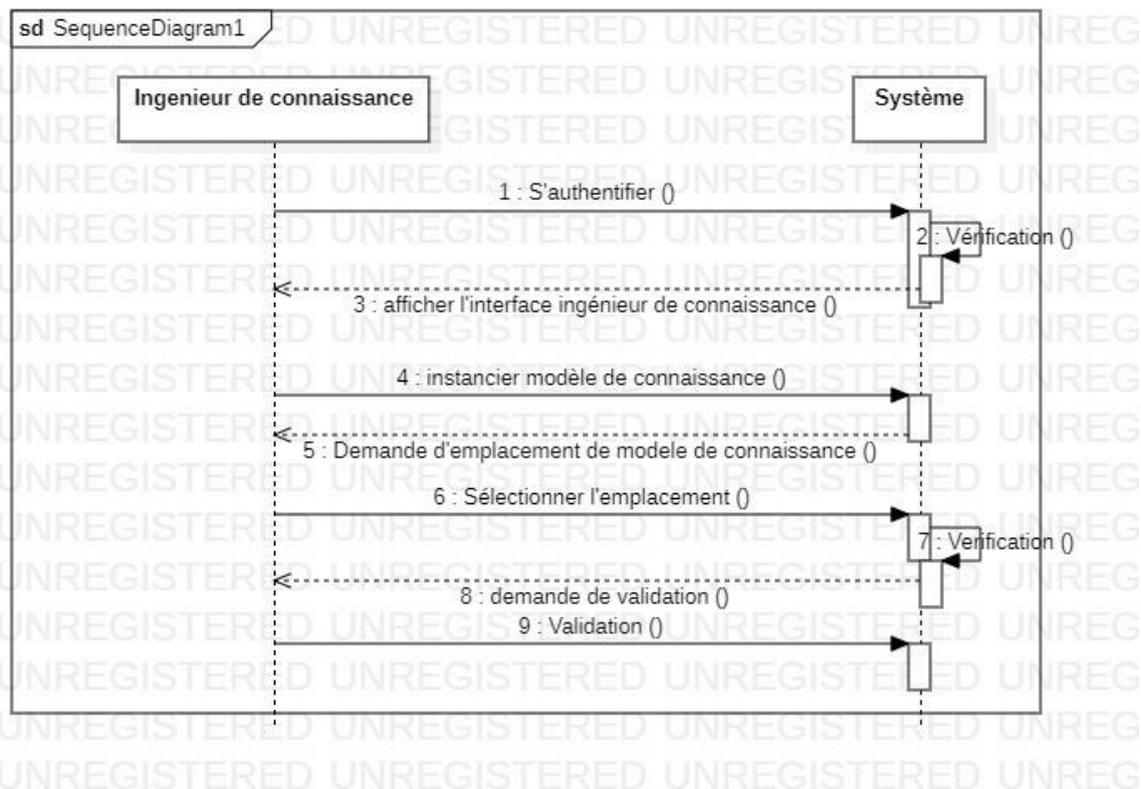


Figure 16 : Diagramme de séquence " Instancier modelé de connaissance".

➤ **Evaluer criticité des connaissances repérées :**

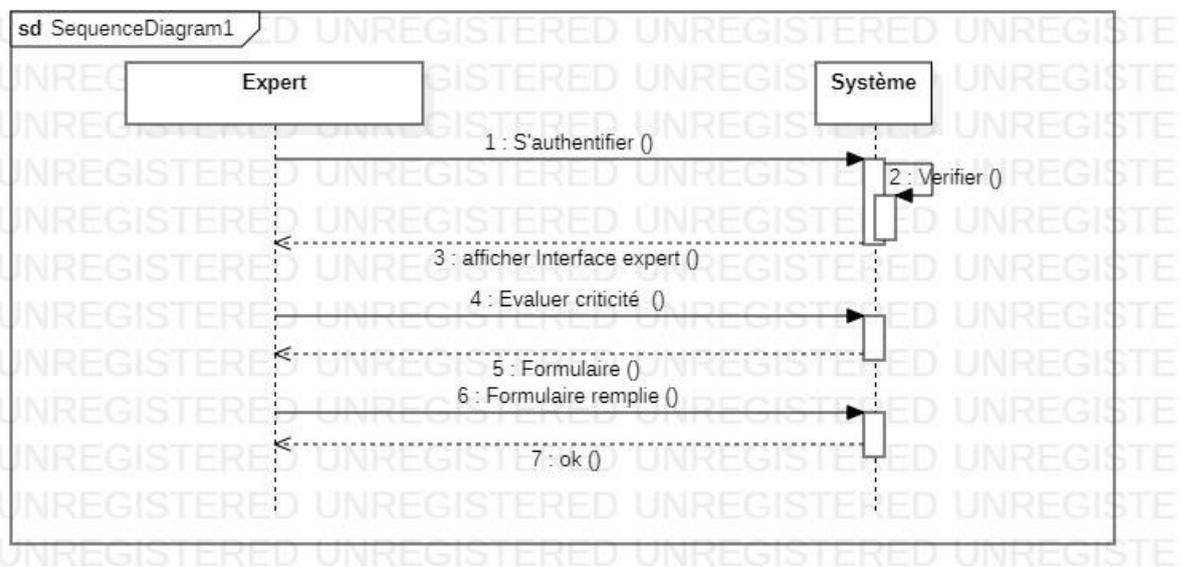


Figure 17 : Diagramme de séquence " Evaluer criticité des connaissances repérées ".

➤ **Gérer les utilisateurs :**

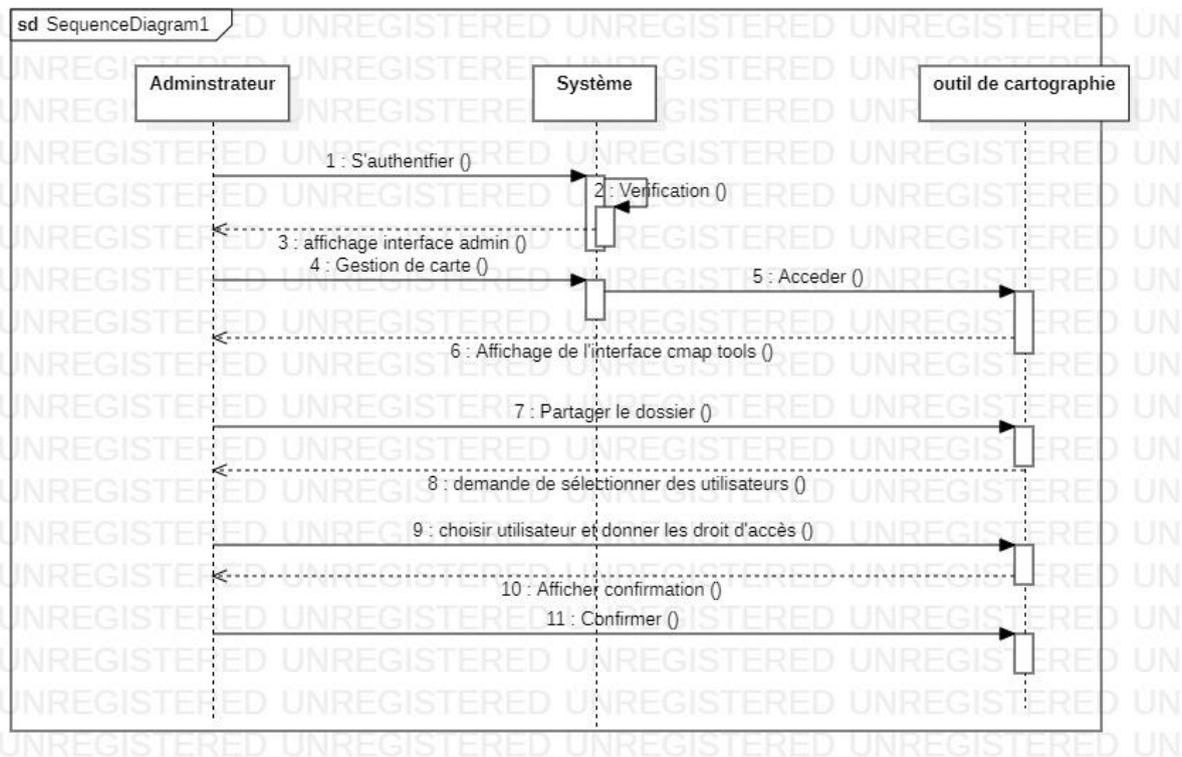


Figure 18 : Diagramme de séquence « Gérer utilisateur »

➤ **Gérer la carte :**

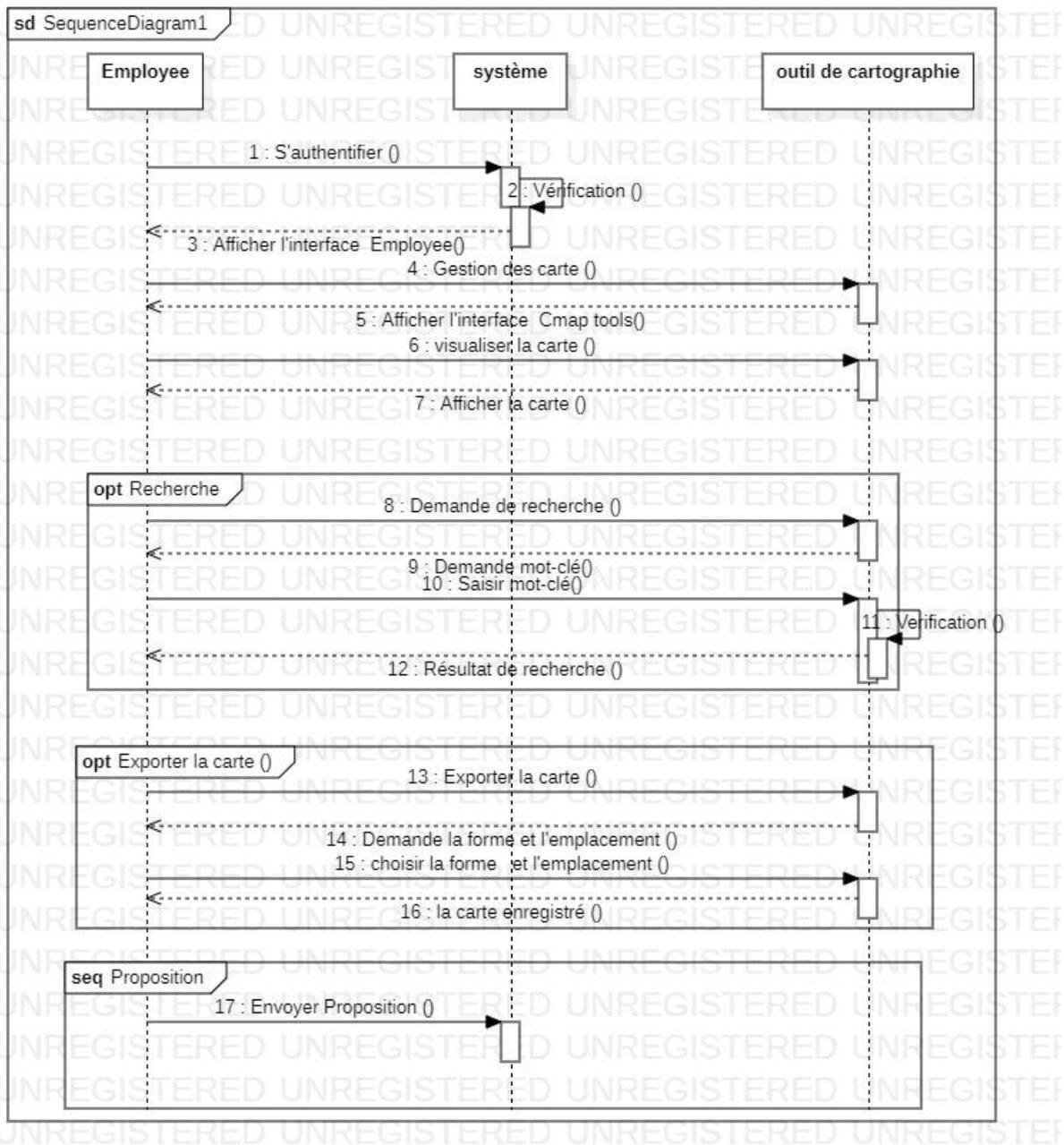


Figure 19 : Diagramme de séquence « Gérer la carte »

➤ **Consulter Proposition :**

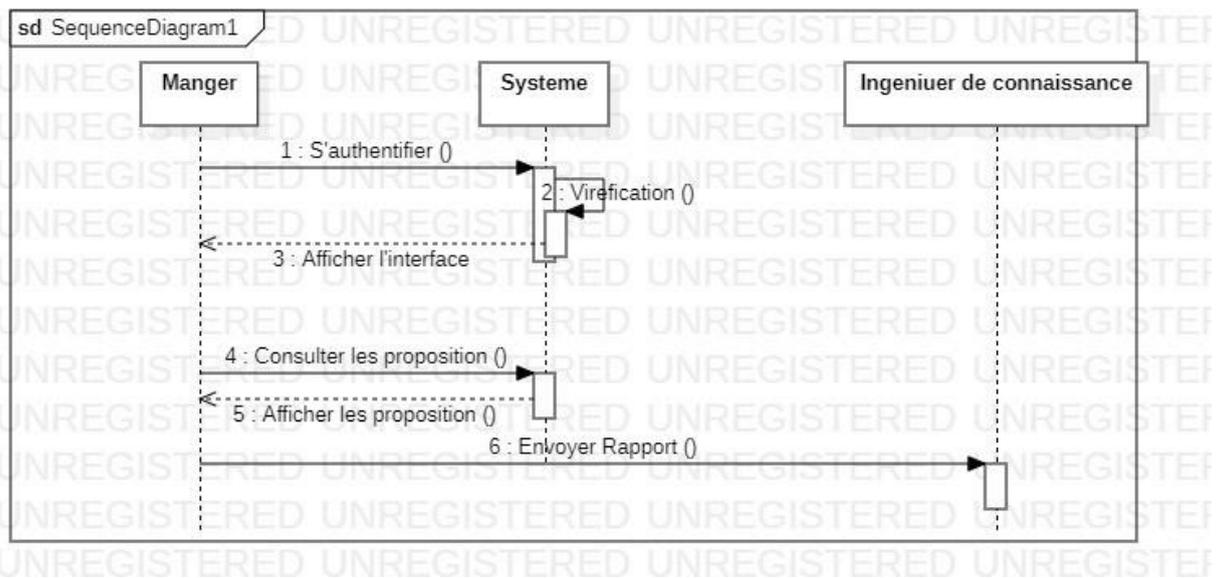


Figure 20 : diagramme de séquence « Consulter Proposition »

➤ **Modifier la carte :**

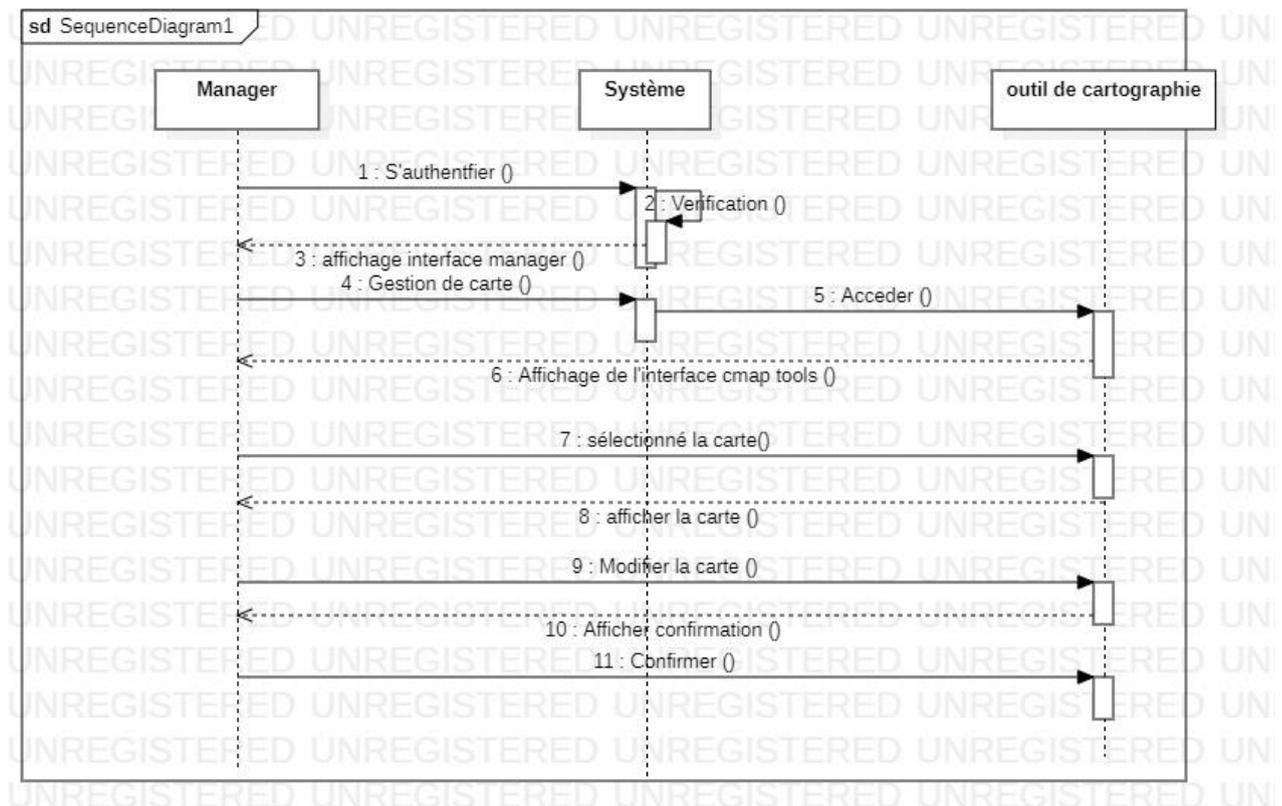


Figure 21 : diagramme de séquence « Modifier la carte »

1.11 Conclusion

Ce chapitre a donné une vision sur notre travail. Nous avons commencé par la présentation de modèles de connaissance relatifs à l'entreprise et à ses ressources documentaires. Nous avons par la suite présenté les modèles adoptés pour la représentation de la structure organisationnelle et les documents considérés comme source de connaissances. Ensuite nous avons donné l'aspect conceptuel de la solution proposée à travers les différents diagrammes décrits en UML. Chaque diagramme illustre les différents cas d'utilisations qui représentent les principaux besoins fonctionnels et des diagrammes de séquence qui illustre le processus de visualisation des cas d'utilisation. Le prochain chapitre sera entièrement consacré à la présentation de l'application réalisée.

Chapitre 04 : Validation et Implémentation

4.1 Introduction

L'implémentation est la phase la plus importante après celle de la conception, cette phase consiste à transformer le modèle conceptuel établi précédemment. Ce chapitre est dédié principalement à la présentation de la solution proposée pendant le chapitre de conception. En premier lieu nous présentons l'architecture de notre système, les langages et les Outils utilisés pour le réaliser puis nous présentons l'étude de cas que nous avons choisi pour tester et valider notre système. Enfin nous présentons les différents composants du système ainsi que quelques interfaces illustrant les différentes options offertes et le résultat final de notre projet.

4.2 Présentation de l'architecture du système

En informatique l'architecture est la structure générale inhérente à un système informatique, l'organisation des différents éléments du système (logiciels et/ou matériels et/ou humains et/ou informations) et des relations entre les éléments.

La figure ci-dessous représente l'architecture de notre système.

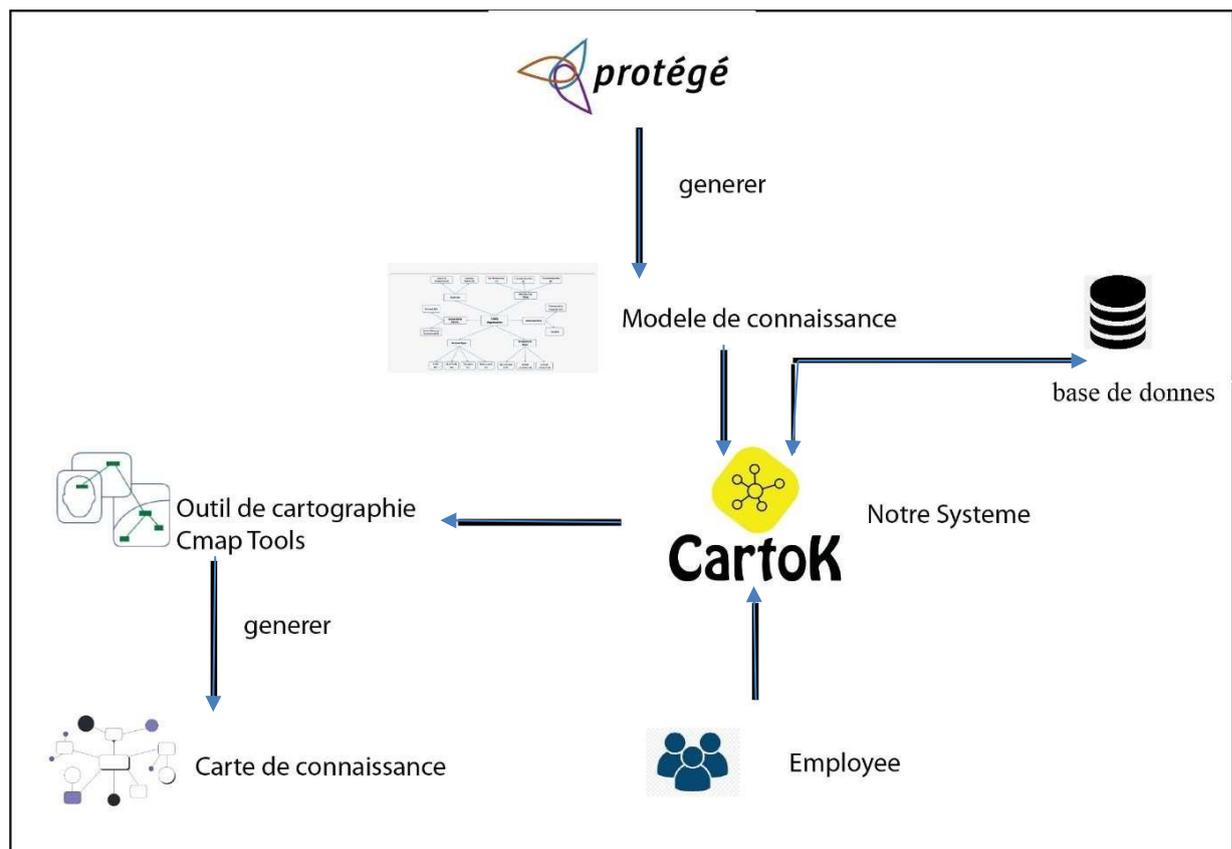


Figure 22 : L'architecture de notre système cartographie de connaissance.

Notre système offre l'accès à un éditeur d'ontologie (Protégé) qui génère un modèle de connaissance (Une Ontologie). Le système fait la liaison entre l'utilisateur et un outil de cartographie pour la création de carte (CmapTools). Le système inclut une base de données permettant de stocker, manipuler et gérer entre autres les propositions relatives aux modifications de la cartes et les résultats de criticité des connaissances disponible dans la carte.

4.3 Outils et langages utilisés

4.3.1 Ontologie

Nous avons choisi de représenter le modèle de connaissance présenté lors du précédent chapitre de conception pour la représentation des organisations et des ressources documentaires via une ontologie implémentée sur PROTEGE. Le terme ontologie est issu du domaine de la philosophie où il signifie « La science de l'être en tant qu'être, indépendamment de ses manifestations particulières ». Une ontologie définit les termes et les relations de base du vocabulaire d'un domaine ainsi que les règles qui permettent de combiner les termes et les relations afin de pouvoir étendre le vocabulaire. [22] [23].

La définition la plus complète est celle proposé par [24] : Une ontologie est une spécification formelle et explicite d'une conceptualisation partagée. **Spécification explicite** signifie que les concepts, les propriétés, les relations, les fonctions, les restrictions et les axiomes de l'ontologie sont définis de façon déclarative ; **Formelle** réfère au fait qu'une ontologie doit être traduite dans un langage interprétable par une machine ; **Conceptualisation** réfère à un modèle abstrait d'un phénomène du monde en identifiant les concepts appropriés à ce domaine. **Partagé** réfère au fait qu'une ontologie capture la connaissance consensuelle c'est à dire non réservée à quelque individu, mais partagée par un groupe ou une communauté

Une fois l'ontologie créée, elle est instanciée. Chaque classe a des instances. Ces instances sont reliées entre elles via des relations appelées Objectproprieties en respectant le modèle présenté lors du chapitre conception comme montré dans la figure si dessous.

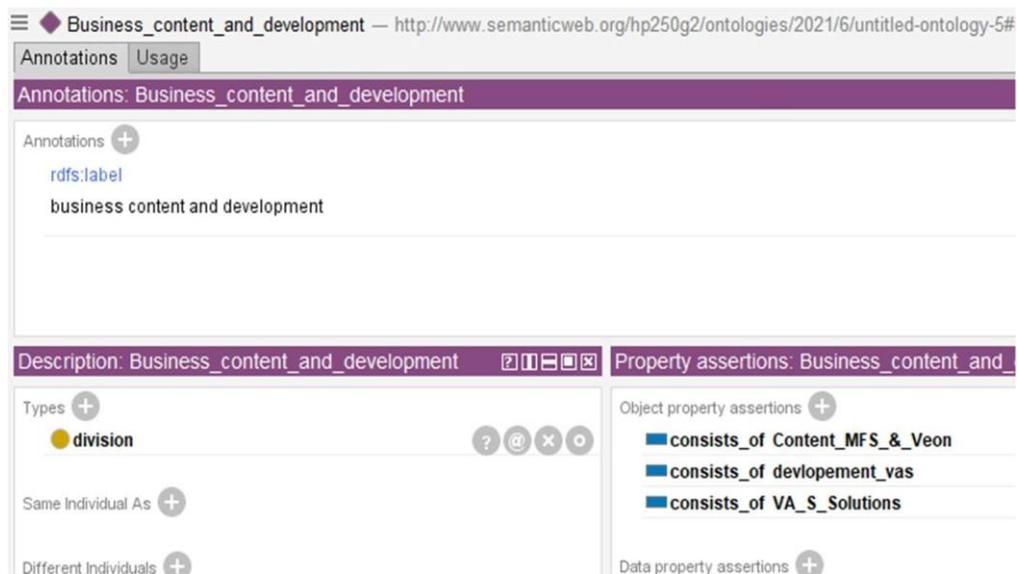


Figure 23 : Protège interface individu (instance)

4.3.2 CmapTools

Le logiciel IHMC **CmapTools** permet aux utilisateurs de construire, naviguer et rechercher, partager et critiquer des modèles de connaissances représentés sous forme de cartes conceptuelles, il aussi permet à l'utilisateur de lier des ressources (images, graphes, vidéos, tableaux, fichier textes, pages web ou autres cartes conceptuelles) situées n'importe où sur Internet ou dans des fichiers personnels à des concepts ou des mots de liaison dans une carte conceptuelle via un opération simple (Drag and Drop) les liens vers ces ressources sont affichés sous forme d'icônes sous les concepts si on cliquer sur l'icône la ressource va affichera , **CmapTools** offert un **environnement cloud** gratuit permet aux utilisateurs de collaborer à

distance à la construction de leurs cartes de connaissance , il a aussi une gestion des compte il permet de donner des droit d'accès à la carte de connaissance , une outil de communication entre les utilisateurs permet d'envoyer des messages entre les utilisateurs (Cmappers).



Figure 24 : Logo Cmap Tools

4.3.3 Cloud computing

4.3.3.1 Définition

Le cloud computing est la fourniture de services informatiques (notamment des serveurs, du stockage, des bases de données, la gestion réseau, des logiciels, des outils d'analyse, l'intelligence artificielle) via Internet (le cloud) dans le but d'offrir une innovation plus rapide, des ressources flexibles et des économies d'échelle. En règle générale, vous payez uniquement les services cloud que vous utilisez (réduisant ainsi vos coûts d'exploitation), gérez votre infrastructure plus efficacement et adaptez l'échelle des services en fonction des besoins de votre entreprise.

4.3.1.2 Types de services cloud

La plupart des services de cloud computing peuvent être classés en trois grandes catégories : IaaS (infrastructure as a service), PaaS (platform as a service), et SaaS (software as a service). On les appelle parfois « pile » de cloud computing, car elles s'empilent les unes sur les autres.

4.3.1.3 Principaux avantages du cloud computing

Le cloud computing est radicalement différent de l'approche traditionnelle que les entreprises adoptent en matière de ressources informatiques. Voici sept raisons courantes pour lesquelles les organisations optent pour des services de cloud computing : Coût, Vitesse, Mise à l'échelle mondiale, Productivité, Performances, Fiabilité, Sécurité.



Figure 25 / Logo Cmap Cloud

4.3.4 Protégé

C'est un système auteur pour la création d'ontologies. Il a été créé à l'université Stanford et est très populaire dans le domaine du Web sémantique et au niveau de la recherche en informatique. Protégé est développé en Java. Il est gratuit et son code source est publié sous une licence libre (la Mozilla Public License). Protégé peut lire et sauvegarder des ontologies dans la plupart des formats d'ontologies : RDF, RDFS, OWL, etc.



Figure 26 : Logo protégé

4.4 Présentation de l'étude de cas

Dans cette partie, nous présentons l'étude de cas que nous avons choisi pour valider notre système. Il s'agit de la même étude de cas utilisé dans [35], étant donné que notre travail est la suite de son travail. Il s'agit d'un département au sein de l'entreprise Djazzy.

4.4.1 Présentation et évolution d'OTA

Optimum Telecom Algérie, appelé Djazzy, est un opérateur de téléphonie mobile algérien, créé le 11 juillet 2001, avant d'ouvrir son réseau en février 2002, anciennement appelé Orascom Télécom Algérie. L'entreprise offre une large gamme de services le prépayé, post-payé, le DATA, les services à valeur ajoutée, 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. La société est engagée dans un processus de transformation pour devenir l'opérateur numérique de référence en Algérie et permettre aux clients de naviguer dans le monde digital. Ainsi, guidé par une vision de pionnier, le Groupe VEON prépare la révolution digitale en mettant en place avec ses opérations dans tous les pays où il est implanté, le passage du modèle traditionnel d'opérateur de télécom à un modèle d'entreprise technologique.

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.



Figure 27 : Logo Djezzy

4.4.2 Missions de Djezzy

Pour réaliser sa vision, Djezzy s'investit à :

- Offrir les meilleurs produits, à la meilleure qualité ainsi qu'aux meilleurs prix;
- Étendre des infrastructures à la pointe de la technologie;
- Mettre en place pour ses employés le meilleur environnement de travail et d'épanouissement;
- Participer de façon active au bien-être de l'algérien;
- Optimiser la création de valeur pour ses actionnaires, grâce à un contrôle strict des coûts;
- Développer 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.

4.4.3 Organisation de Djezzy

L'organigramme de Djazzy est donné comme suit :



Figure 28 : Organigramme de Djazzy.

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

4.4.4 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.
- **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.
- **Procurement (Approvisionnement) :** Ce département 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.

4.4.5 Les départements principaux

Le reste des départements est organisé ainsi :

- **Département digital** : 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 :
 - **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.
 - **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.

- **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.
- **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 Djezzy.

➤ **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 taches 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** : Djezzy 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 Djezzy 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

4.4.6 Département d'accueil : le service Business content and development

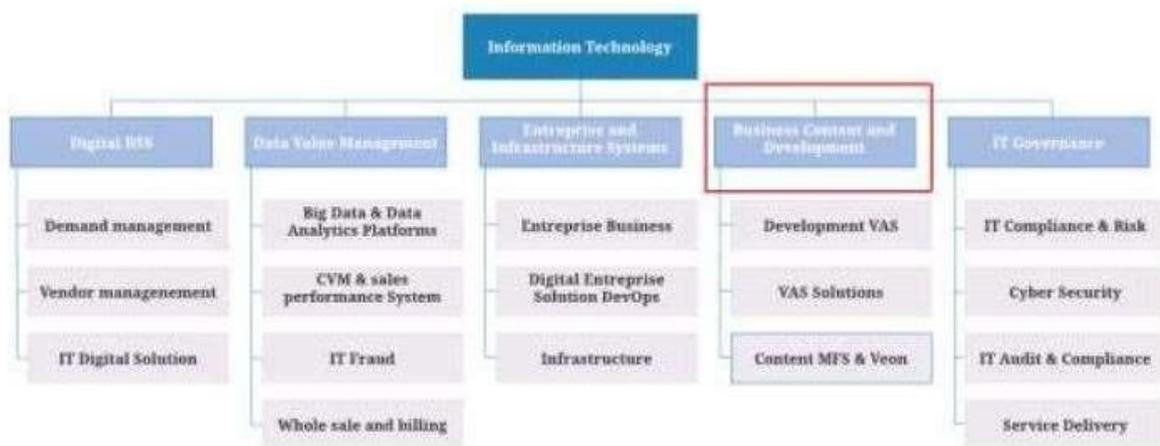


Figure 29 : Structure du service Business Content and Development .

Le stage de [35] se positionnait 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 :

- **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.

- **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.
- **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.).

4.4.7 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, les quatre techniques suivantes ont été adoptées : l'observation, les entretiens, les questionnaires et la documentation.

4.4.7.1 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 a permis d'avoir une vision claire sur le déroulement des principaux processus métiers du service.

4.4.7.2 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, des questions ont été préparés préalablement, nous avons sélectionnés des personnes clés détenteurs de connaissances ou pouvant intervenir dans les différents processus du service. Enfin des notes récapitulatives ont été prise que les personnes interviewées doivent valider.

Ces entretiens ont permis de collecter et de transmettre un contenu riche sur les domaines de connaissances.

4.4.7.3 Questionnaires

Le Jeudi 12 mars 2020, on comptait 8 réponses au questionnaire partagé par [35] 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.

4.4.7.4 La documentation

Un ensemble de documents ont été mis à disposition par DJEZZY 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.

4.5 Présentation de l'ontologie instancier

Comme présenté lors du chapitre conception nous avons choisi de représenter le modèle TOVE [27] en ontologie. Ci-dessous un tableau montrant l'instanciation de chaque classe dans notre ontologie dans le cadre de notre étude de cas.

Chapitre 04 : Validation et Implémentation

CONCEPTES (class)	DESCRIPTION
organization	Décrie l'organisation représenté. Dans notre cas d'étude l'organisme étudiée ici est DJEZZY l'opérateur télécommunication
Organization-goal	Ou les objectifs de l'organisation, cette organisation s'engage à plusieurs objectif exemple dans notre cas d'étude. 1. 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. 2. Déployer des infrastructures à la pointe de la technologie 3. innover efficacement et sans cesse ces infrastructures ...etc.
Organization-agent	Ou les agents de chaque sous division de l'organisation Due au manque d'information et pour ne pas s'introduire dans la vie prive des agents de ce département nous allons référencer les employés de ce département comme des instance d'agent énuméré (agent i) ou i un entier. Nous estimons que chaque sous division have 3 employées
Role	Le rôle ou bien le poste qu'occupe chaque agent dans l'entreprise Nous ne disposons pas d'assez d'information sur les employés et leur rôle dans ces sous département dont nous remplacent les rôles par des instances [role (i)] ou i un entier
Resources	Ce concept représente les ressources que consomme chaque activités dans l'organisations dans votre étude de cas « Djezzy » dans notre cas le département « Business Content and Development » toute les ressources sont des document .
Activity	Qui référence les activités que performes chaque agent dans leur sous département respectives exemple : dans le, département « content MFS & VEON » la création d'interlogiciel (middlewares) Plusieurs agentes du même sous département peuvent être affecter à la même activité
Skills	Cette class réfère à l'ensemble des compétences requise pour un rôle spécifique que joue un agent dans l'enceint du sous département au quelle il a appartient Chaque instance de skill a un type qui soft skill ou hard skill(data type propreté propre a l'instance)
Division	Représente-les différents départements qui constitue le département comme présenté dans [*] djezzy est constitué de plusieurs départements notre étude se concentre sur le département « Business Content and Development » que nous représentons comme instance de cette class.
Sub-division	Ou les sous division qui constitue une division la division « Business Content and Development ». Est constitué de trois sous division comme suit Développement VAS, VAS solution content MFS et Veon

Sub-goal	ou les mission respective de chaque sous département cité dans notre cas d'étude par exemple pour le sous département « content MFS & VEON » qui a pour but la digitalisation des processus métiers de l'entreprise
----------	---

Tableau 9 : Les concept clés de notre modèle dans le cadre de l'étude de cas.

4.6 Présentation des interfaces

Notre système est composé de plusieurs pages enchainées entre elles par des liens hypertextes pour accéder aux pages de chaque utilisateur. Il est composé de cinq espaces qui concernent l'ingénieur de connaissance, Manager, Expert, L'employée et l'administrateur. Chaque acteur peut accéder à son espace à partir du menu principal du système.

4.6.1 La page d'accueil

Le système réalisé contient une page d'accueil qui comporte des liens hypertextes qui accèdent vers les autres pages. La figure ci-dessous représente l'accueil de notre système :

Page d'accueil 1 c'est la première page à voir sur le système qui présente une petite définition sur le service proposé.



Figure 30 : Page d'accueil 1

Page d'accueil 2 présente les avantages offerts par notre système.

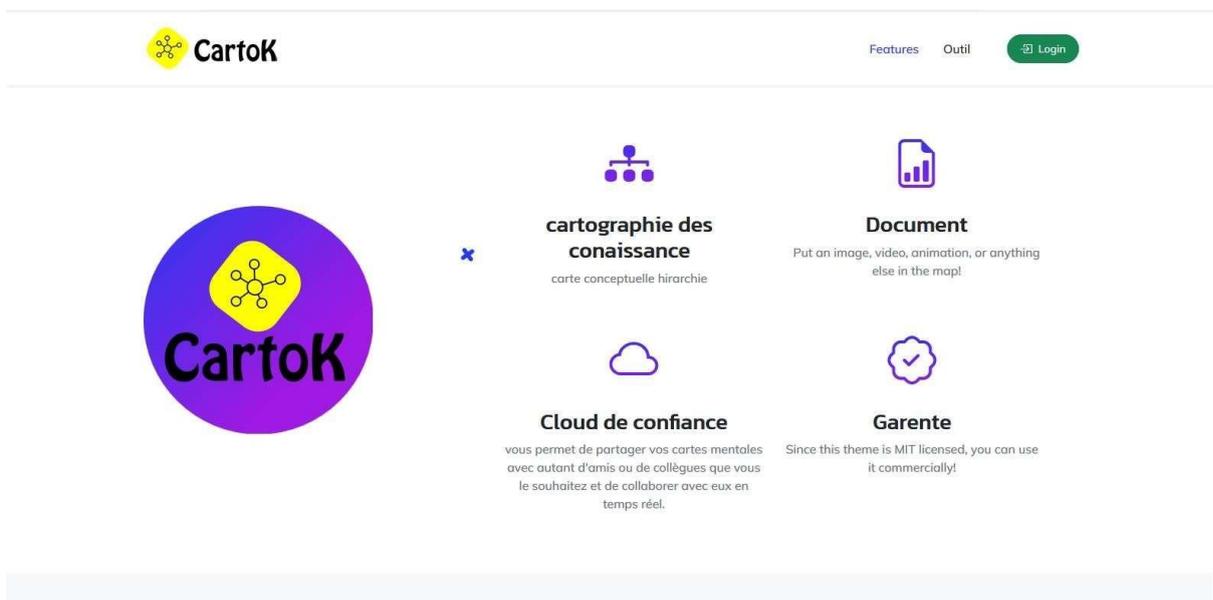


Figure 31 : Page d'accueil 2

Page d'accueil 3 présente les raisons pour lesquelles sont créées les cartes de connaissance.



Figure 32 : Page d'accueil 3

Page d'accueil 4 présente les outils utilisés au sein du système avec une petite description et les liens pour les télécharger afin d'y accéder.

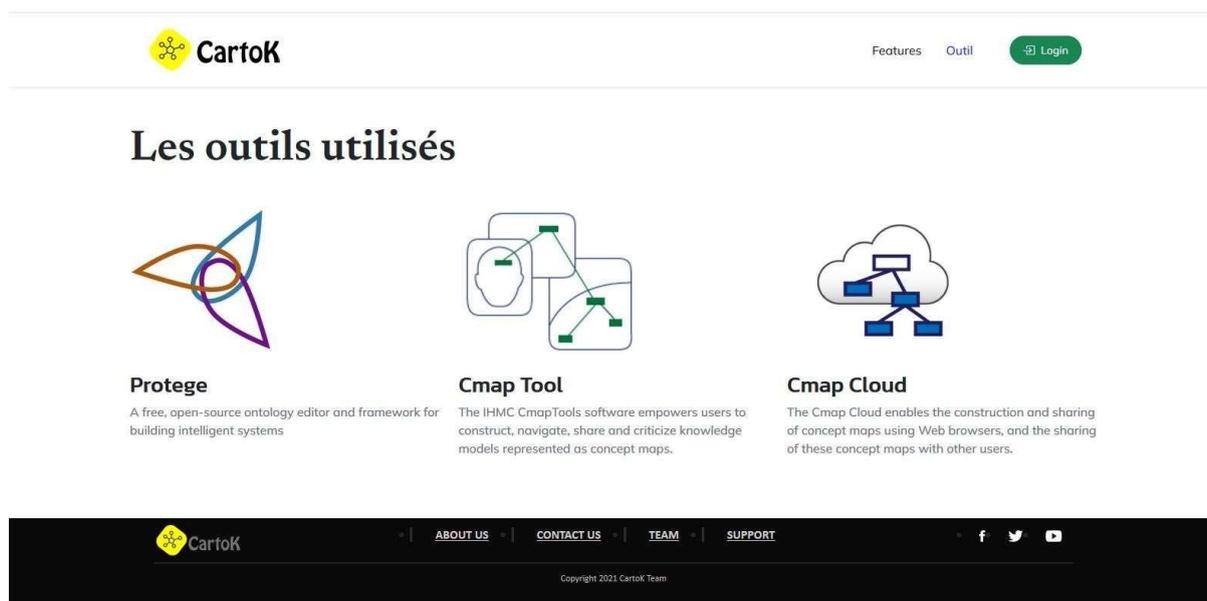


Figure 33 page d'accueil 4

4.6.2 Interface s'authentifier

La page permet aux utilisateur (Employée, admin, Expert, manager, ingénieur de connaissance) de s'authentifier et accéder à leur page :

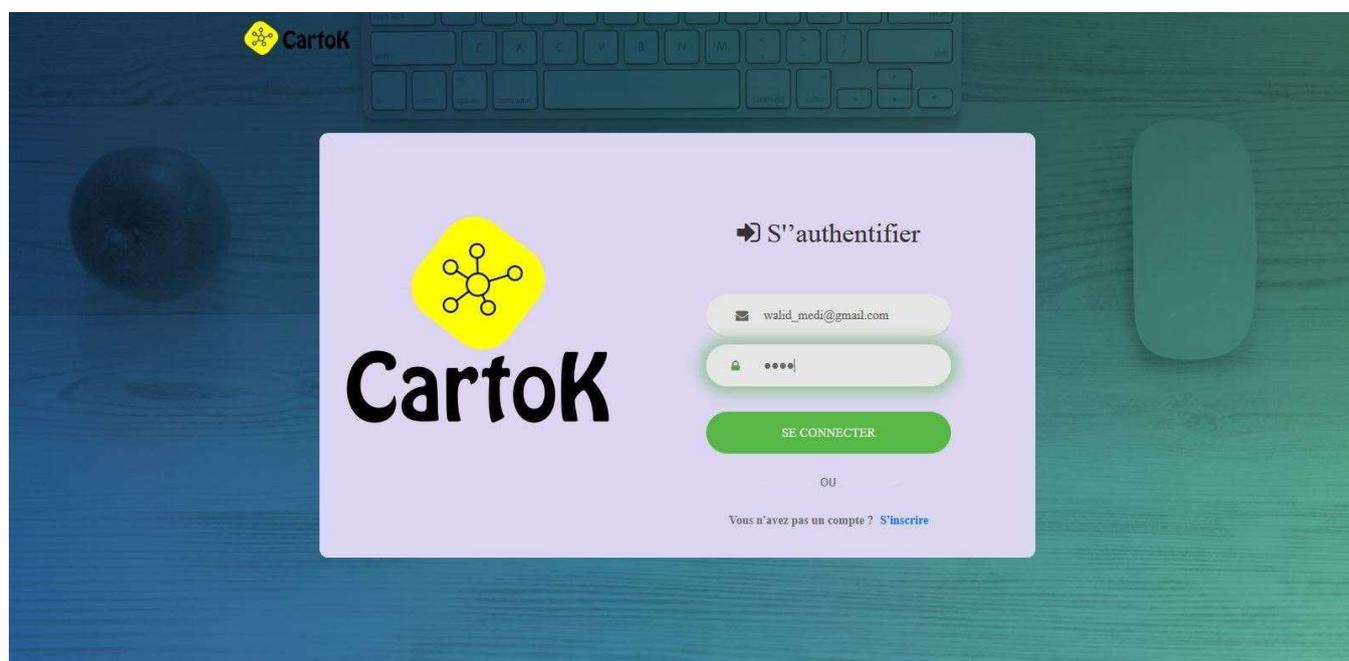
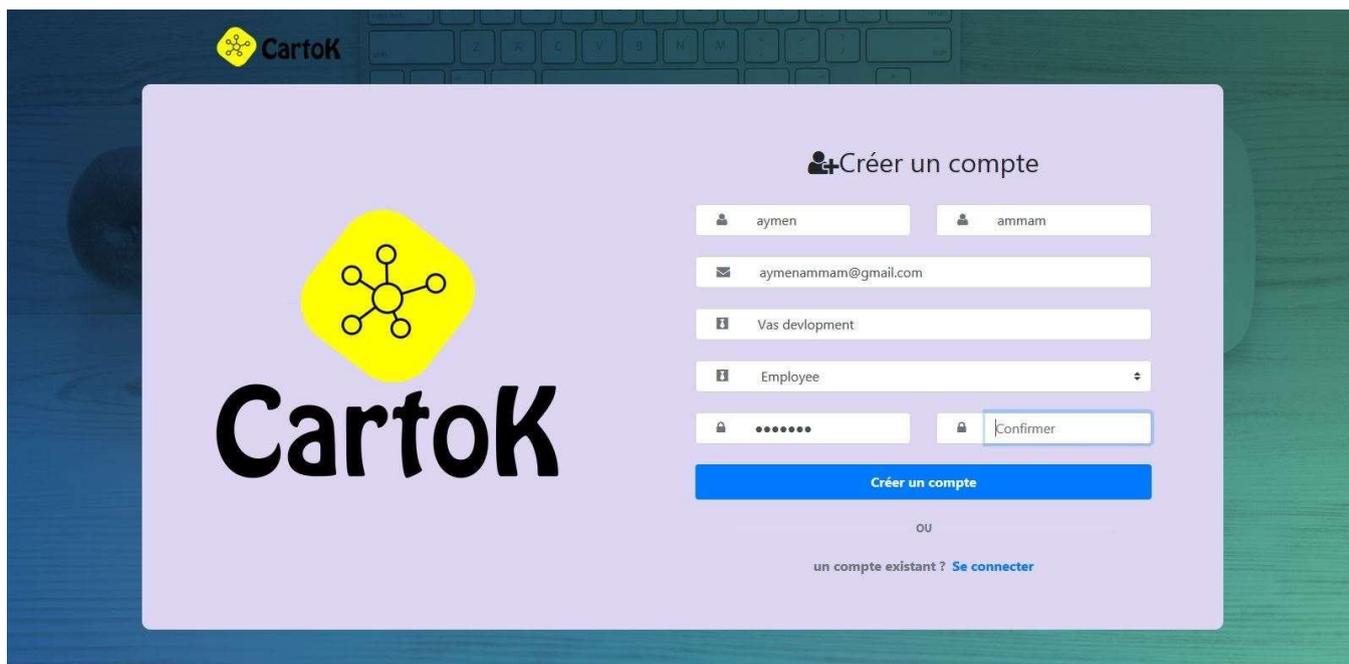


Figure 34 : Page d'authentification

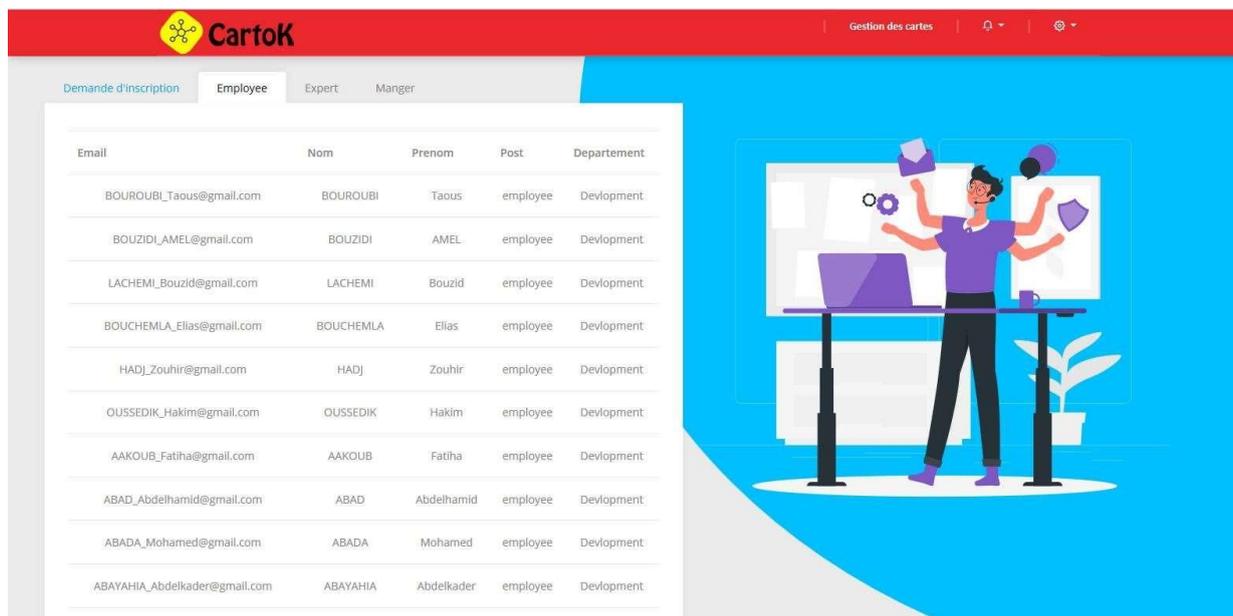
4.6.3 Interface Crée un compte

Chaque utilisateur (Employée, admin, Expert, manager, ingénieur de connaissance) a la possibilité de créer un compte. La figure ci-dessous représente le formulaire d'inscription :



4.6.4 Interface administrateur

Après l'authentification d'un admin le système affichera cette interface qui permet à l'admin de voir la liste des employées, manger, expert, les demande d'inscription.



Gestion des cartes : cette fonction permet à l'admin d'accéder à Cmapcloud pour le but de partager les cartes et donne les droit d'accès aux utilisateurs, ajouter / mettre à jour une carte :

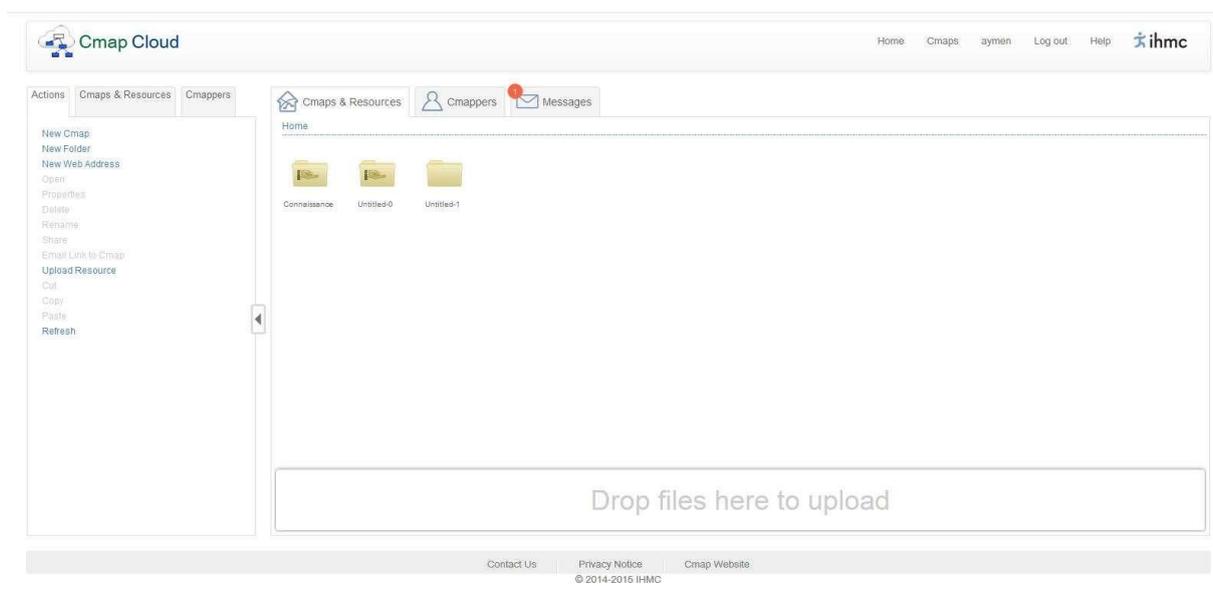


Figure 37 : Menu cmap cloud

Partager la carte : Cette fonction permet de partager la carte sur cloud pour collaborer en temps réel et attribuer les rôles pour chaque utilisateur.

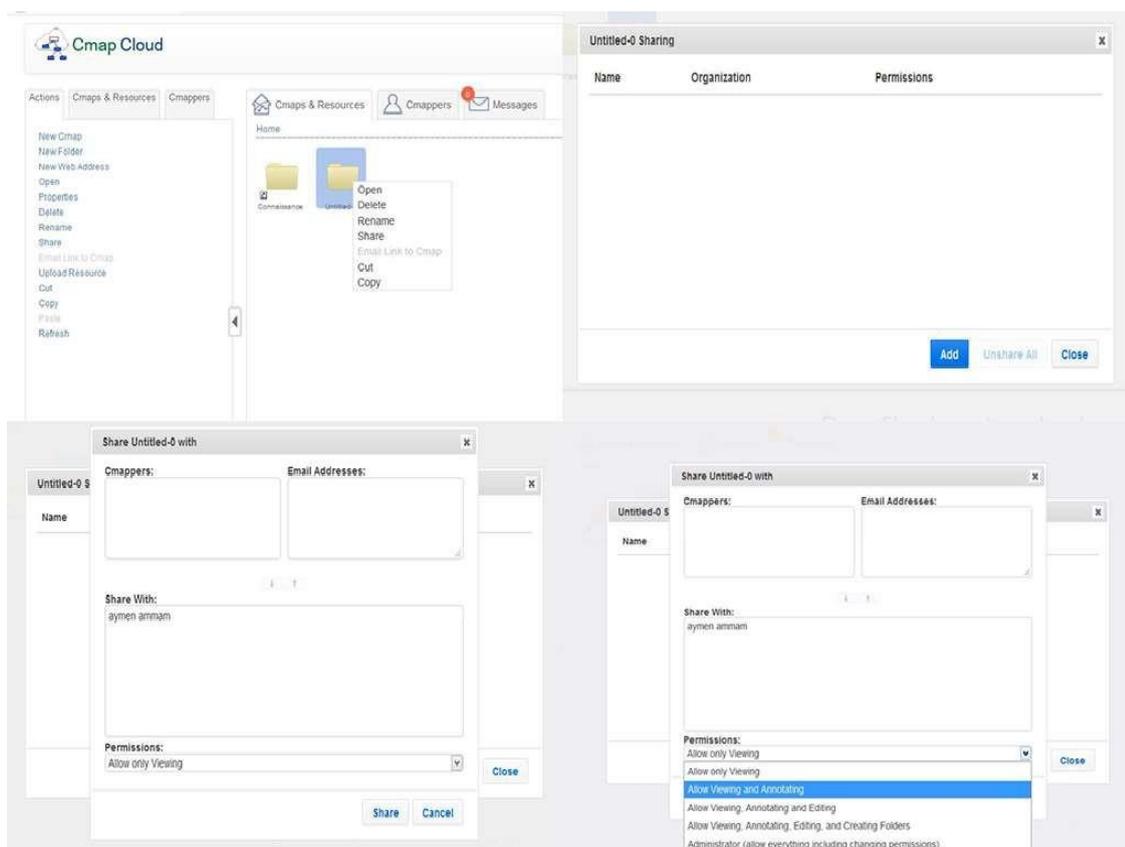


Figure 38 : Partager la carte

Ajouter /Mise à jour de carte: Chaque fois qu'il y a une modification sur l'ontologie, l'admin recevra une notification pour importer la nouvelle carte de connaissance.

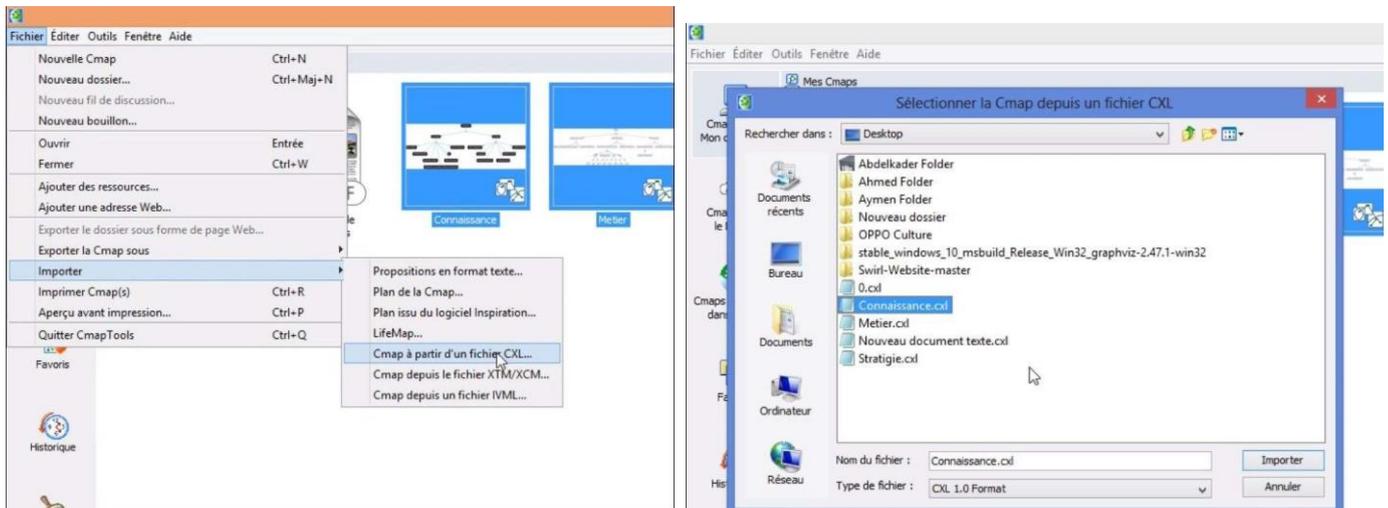


Figure 39 importer la carte

4.6.5 Interface manager

Après l'authentification d'un manager le système affichera cette interface qui permet à un manager de :

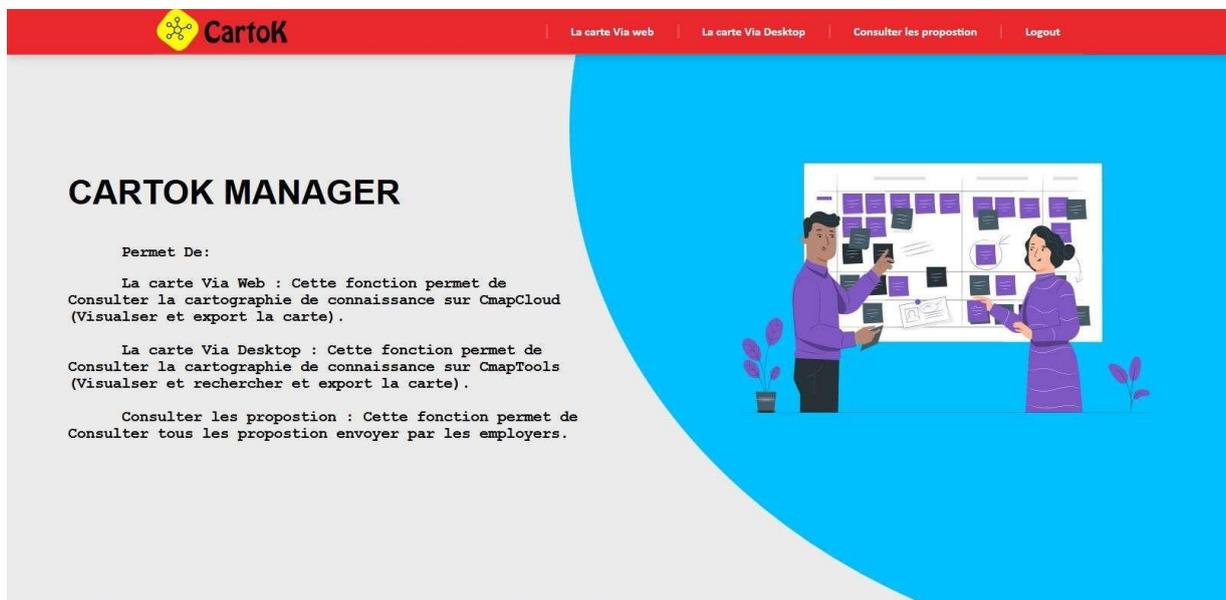


Figure 40 : Menu manager

La carte via web permet de consulter la carte via cmapcloud, la version web de l'outil Cmap d'après les droit d'accès données comme présenté dans la figure 37. Cette version cloud ne

Chapitre 04 : Validation et Implémentation

bénéficie pas de toutes les fonctionnalités telle que la recherche contrairement à la version desktop

La carte via desktop : permet de consulter la carte via cmaptools comme c'est présenté dans la figure suivante :

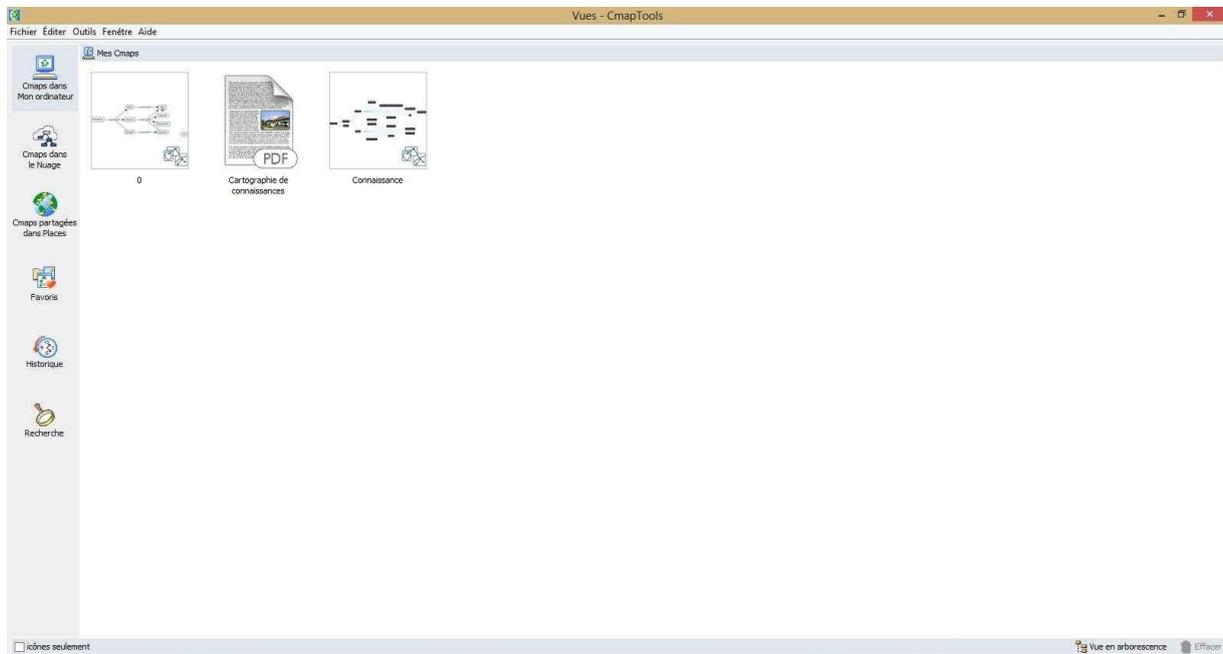


Figure 41 : Vue cmap tools

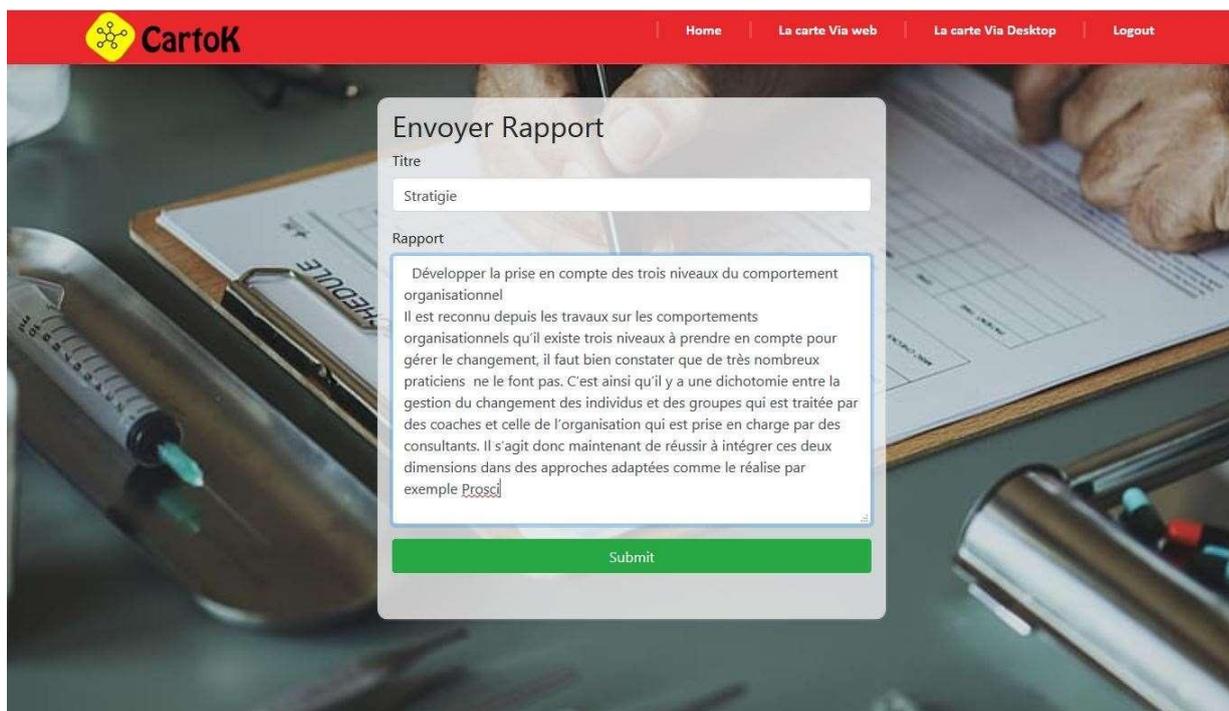
Consulter les propositions : Le manger va consulter toutes les propositions envoyées par les employés ensuite il va envoyer un rapport à l'ingénieur de connaissance comportant les propositions valides.

Les propositions des employées seront affichées sur un tableau. Voir la figure 42.

Email	Nom	Prenom	Titre	Proposition
aymenammam@gmail.com	ammam	aymen	competance	Modifications de l'annexe F, Ajout de section 5.1.ter (Ajout de moyens alternatifs de transmission sécurisée en ligne par récupération du destinataire)
aymenammam@gmail.com	ammam	aymen	Strategie	(Modification de l'annexe F des Instructions administratives du PCT visant à ajouter le format DOCX OOXML comme format possible pour le dépôt de la description du brevet et à ajouter le format PNG la liste des formats d'images qui sont pris en charge).

Figure 42 : liste des propositions

Après le manger consulte les proposition et envoie un rapport sur les propositions valables (figure 43)



Envoyer Rapport

Titre
Strategie

Rapport
Développer la prise en compte des trois niveaux du comportement organisationnel
Il est reconnu depuis les travaux sur les comportements organisationnels qu'il existe trois niveaux à prendre en compte pour gérer le changement, il faut bien constater que de très nombreux praticiens ne le font pas. C'est ainsi qu'il y a une dichotomie entre la gestion du changement des individus et des groupes qui est traitée par des coaches et celle de l'organisation qui est prise en charge par des consultants. Il s'agit donc maintenant de réussir à intégrer ces deux dimensions dans des approches adaptées comme le réalise par exemple Prosci

Submit

Figure 43 : Formulaire de rapport

4.6.6 Interface ingénieur de connaissance

La page permet à l'ingénieur de connaissance de charger le modelé de connaissance (Ontologie) instancié.

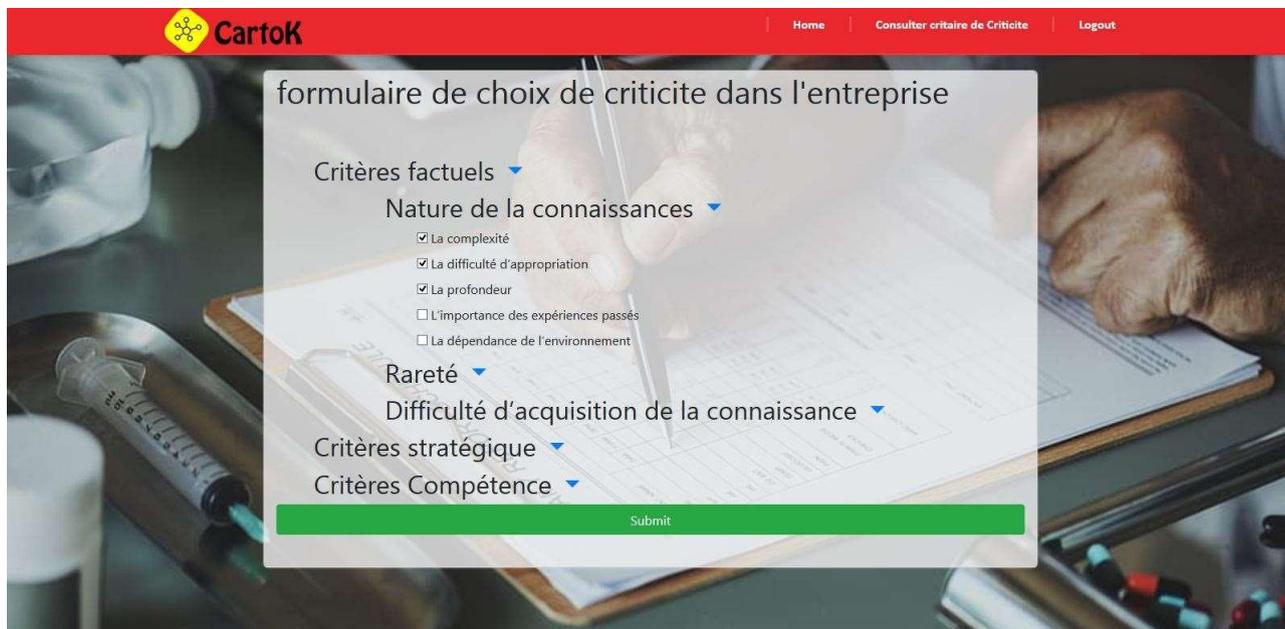


Figure 44 : Menu de l'ingénieur de connaissance

4.6.7 Interface expert

La page permet à l'expert d'évaluer la criticité d'une connaissance.

Cette interface permet à l'expert de sélectionner les critères de criticité à utiliser pour évaluer la criticité des connaissances cartographiées.



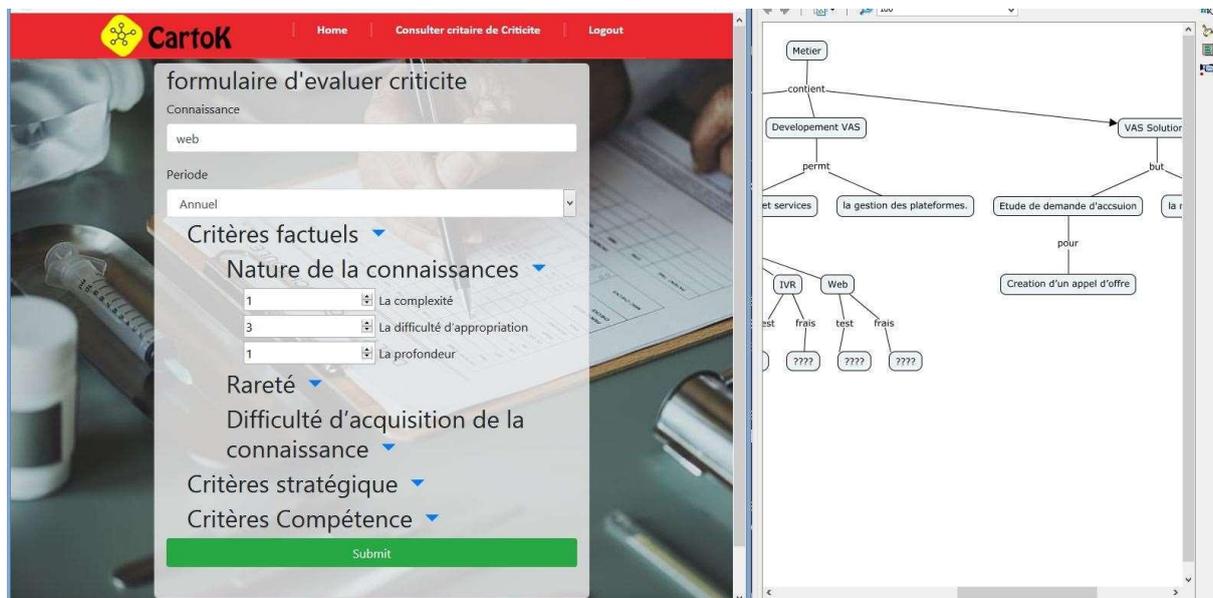
The screenshot shows a web application interface for 'CartoK'. The main content area is titled 'formulaire de choix de criticite dans l'entreprise'. It features several sections with dropdown menus and checkboxes:

- Critères factuels** (dropdown)
- Nature de la connaissances** (dropdown) with checkboxes:
 - La complexité
 - La difficulté d'appropriation
 - La profondeur
 - L'importance des expériences passés
 - La dépendance de l'environnement
- Rareté** (dropdown)
- Difficulté d'acquisition de la connaissance** (dropdown)
- Critères stratégique** (dropdown)
- Critères Compétence** (dropdown)

A green 'Submit' button is located at the bottom of the form.

Figure 45 : Formulaire choix de criticité

Après avoir sélectionné les critères, ils sont évalués par l'expert en utilisant le formulaire présenté dans la figure suivante :



The screenshot is split into two parts. The left part shows the 'formulaire d'évaluer criticite' interface. It includes a search bar for 'Connaissance' with the value 'web', a 'Periode' dropdown set to 'Annuel', and the same criteria selection sections as in Figure 45. The right part shows a knowledge map diagram with nodes and relationships:

- Metier** (parent) contains **Developement VAS**.
- Developement VAS** permits **et services** and **la gestion des plateformes**.
- Developement VAS** has a **but** (goal) of **VAS Solution**.
- VAS Solution** is for **Creation d'un appel d'offre**.
- et services** includes **JVR** and **Web**.
- JVR** and **Web** have associated **test** and **frais** (cost) nodes.
- There are three **????** nodes at the bottom.

Figure 46 : Formulaire évaluation criticité de connaissance

Les connaissances évaluées seront affichées dans un tableau comme le montre la figure ci-dessous :

ID	Connaissance	Periode	
27	Vas solution	Annuel	Voir
28	Vas development	semestriel	Voir
29	Vas development	trimestriel	Voir
30	Vas development	semestriel	Voir
31	Vas development	mensuel	Voir
32	objectif	trimestriel	Voir

Figure 47 consulter criticité

Le résultat d'évaluation sous forme d'un un diagramme radar.

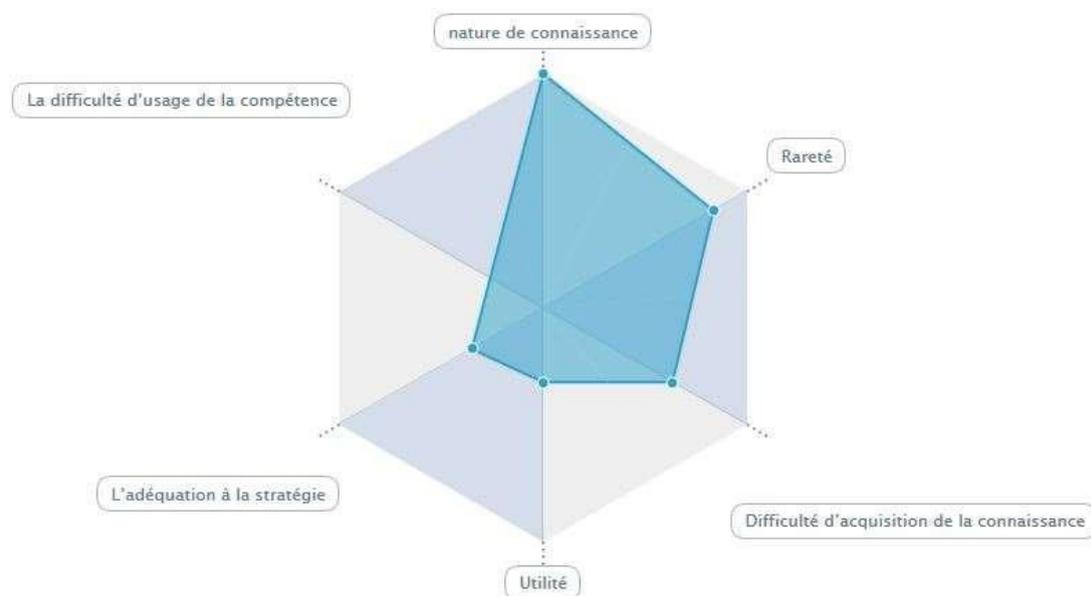


Figure 48 : Diagramme note de criticité

4.6.8 Employer

Après l'authentification d'un employée le système affichera cette interface qui permet à l'employée de :

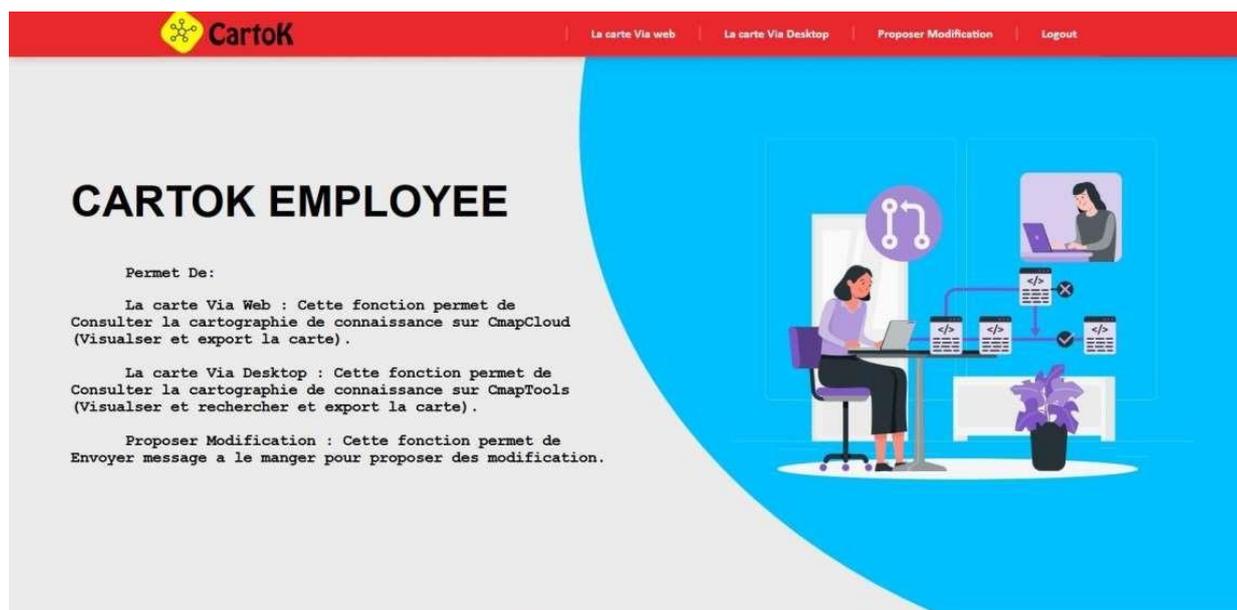


Figure 49 : Menu Employée

La carte via web permet de consulter la carte via cmapcloud d'après les droits d'accès donnés comme présenté dans la figure 37.

La carte via desktop : permet de consulter la carte via cmaptools comme présenté dans la figure 41.

Proposer des modifications : permet à l'employée de proposer des modifications ou une évaluation sur la carte de connaissance

La figure ci-dessous représente le formulaire de proposition :

CartoK Home La carte Via web La carte Via Desktop Logout

Laisser votre proposition

Nom: BOUROUBI

Prenom: Taous

Email: BOUROUBI_Taous@gmail.com

Titre: competance

Pouvez vous détailler votre proposition Svp !

on a besoin d'un compétence API car on a travailler avec les API dans les service développement VAS (la gestion des plateformes)

Submit

Figure 50 : le formulaire de proposition

Visualisation de carte Cette fonction permet de visualiser la carte de connaissance et accéder aux documents reliés aux connaissances.

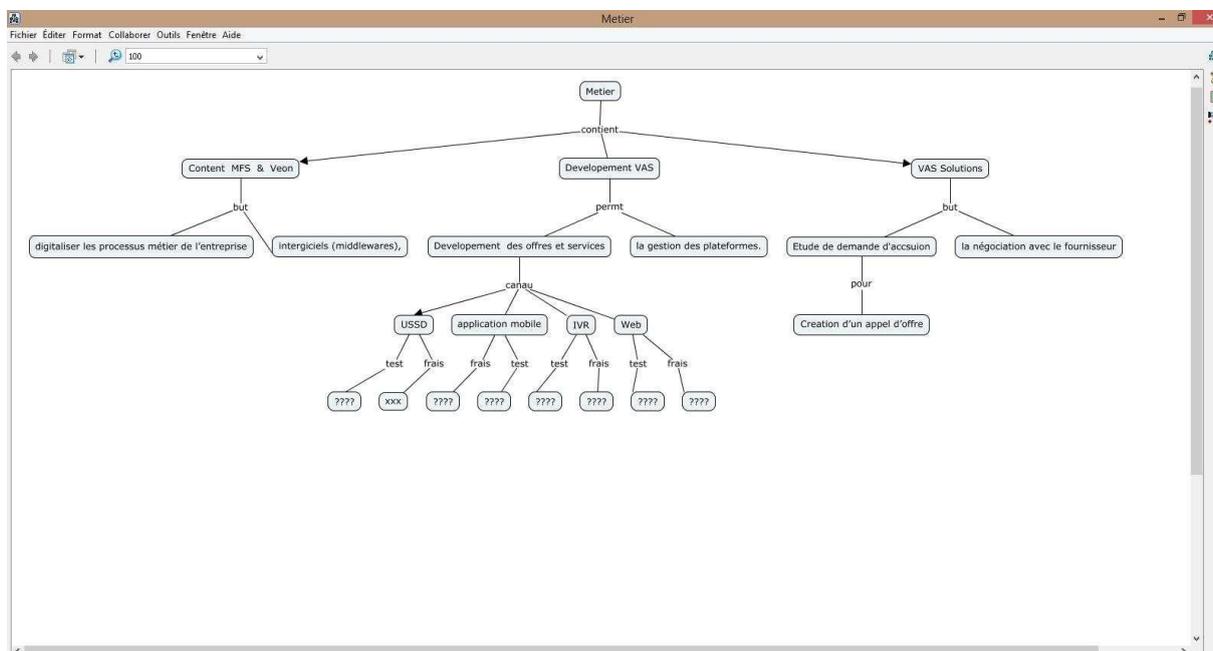


Figure 51 : Visualiser la carte de connaissances avec l'outil "CmapTools".

Rechercher sur la carte elle permet à l'utilisateur de trouver des connaissance plus rapidement dans les cartes de connaissances.

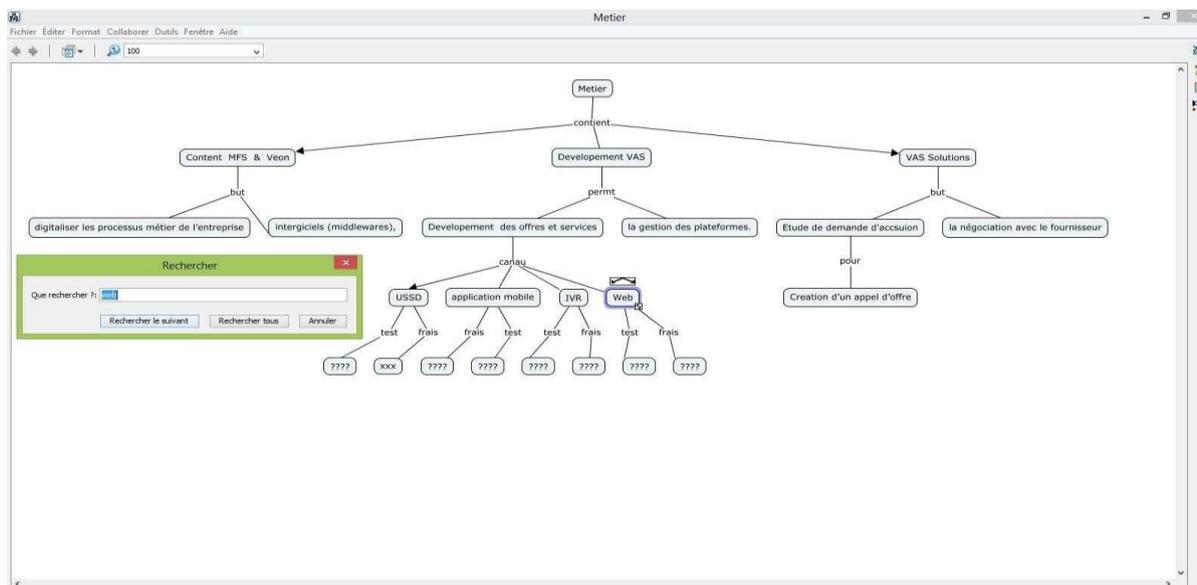


Figure 52 : Option "rechercher dans la carte".

Exporter la carte : Cette fonction permet d'exporter la carte sous forme JPG PDF, svg etc....

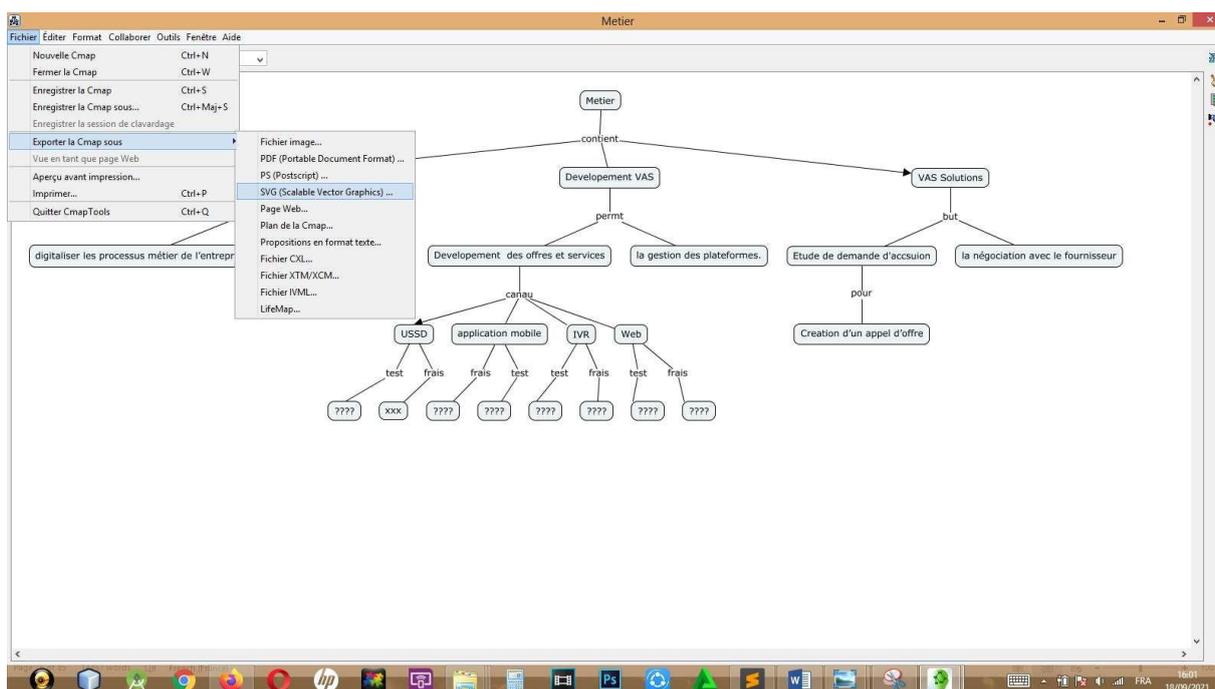


Figure 53 : les étapes de exporter la carte

4.6.9 Code python RDF-CXL

C'est un programme en langage python dont le but est de faire la création, modification et la mise à jour d'une carte de connaissance à partir de l'ontologie, en utilisant la bibliothèque RDFLIB de python. Ce code répond à des requêtes (Query) de type sparql dont le résultat sera

Chapitre 04 : Validation et Implémentation

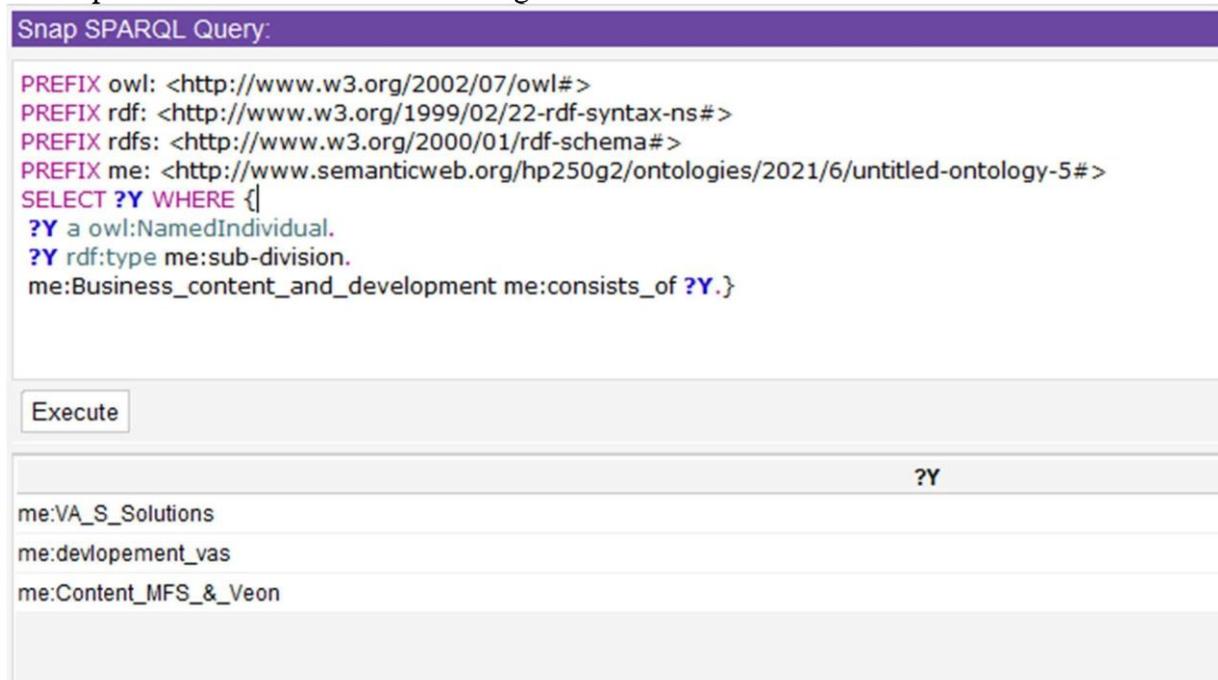
transformé en un fichier. Ce programme fait une vérification, s'il y'a une mise à jour sur l'ontologie chaque 6 heures pour faire une mise à jour dynamique à la carte de connaissances disponible sur l'outil CmapTools.

Par exemple notre système répond au query suivant

Pour retourner toutes les subdivision de la division « Business_content_and_development me:consists_of »

```
PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX me: <http://www.semanticweb.org/hp250g2/ontologies/2021/6/untitled-ontology-5#>
SELECT ?Y WHERE {
  ?Y a owl:NamedIndividual.
  ?Y rdf:type me:sub-division.
  me:Business_content_and_development me:consists_of ?Y.}
```

cette requête retourne les 3URI des 3 sous division du departement Business content and developement comme montré dans la figure ci-dessous :



The screenshot shows a web interface for a SPARQL query. At the top, there is a purple header with the text "Snap SPARQL Query:". Below this, the query is displayed in a text area. The query is the same as the one shown in the previous block. Below the query area, there is a button labeled "Execute". Below the button, there is a table with a single column header "?Y". The table contains three rows of results: "me:VA_S_Solutions", "me:developement_vas", and "me:Content_MFS_&_Veon".

?Y
me:VA_S_Solutions
me:developement_vas
me:Content_MFS_&_Veon

Figure 54 : requête d'extraction des sous-division d'une division donnée

4.7 Conclusion

Ce dernier chapitre du mémoire est divisé en deux parties. L'implémentation de notre système de cartographie des connaissances en présentant son architecture ainsi que les outils et langages utilisés pour sa mise en œuvre. La deuxième partie est une étude de cas qui nous a permis de tester et valider notre système.

Conclusion Générale

La connaissance dans l'entreprise est l'unique source d'avantage concurrentiel durable. Il est plus profitable pour les entreprises de valoriser leur capital intellectuel. C'est dans ce cadre qu'intervient la gestion des connaissances dont l'objectif est de repérer, identifier, formaliser, stocker et partager plus facilement les connaissances tacites et explicites de l'entreprise. Elle permet de faciliter et améliorer le processus décisionnel pour les décideurs de l'entreprise.

Dans une démarche de gestion de connaissances, la représentation graphique est plus favorable afin de faciliter et améliorer la visibilité pour les différents acteurs impliqués dans les processus de l'entreprise. La cartographie reste le meilleur moyen pour localiser les connaissances d'une personne dans une démarche de gestion de connaissance.

C'est dans ce cadre que s'inscrit notre travail. Il a pour objectif de proposer un système de cartographie de connaissances pour mettre en œuvre le processus de repérage des connaissances cruciales dans le cadre de la gestion des connaissances de l'entreprise. Il rentre dans le cadre d'une approche de gestion de connaissances d'une entreprise dans un environnement Cloud Computing, basée sur l'ingénierie des connaissances.

En effet, le système de cartographie de connaissances proposé se basent sur des modèles de connaissances décrivant la structure organisationnelle et les sources de connaissances explicites en particulier les documents afin de remédier aux limites des outils de cartographie existants notamment la mise à jour dynamique d'une carte de connaissances. Ces modèles vont permettre de mettre à jour dynamiquement une carte de connaissances.

Le travail présenté dans ce mémoire inclut :

- La définition du processus de repérage de connaissance critique d'une entreprise.
- La conception et l'implémentation d'un système de cartographie de connaissances critiques d'une entreprise permettant :
 - La réalisation de différents types de cartes : Carte métier, carte stratégique et carte de compétences.
 - La visualisation, la modification et la mise à jour dynamiquement d'une carte de connaissances.
 - La création de carte de connaissances évolutive.

Conclusion Générale

- L'analyse de criticité des connaissances repérées dans une carte de connaissances.

Pour la réalisation de notre solution, les modèles de connaissances ont été formalisés par une ontologie. Par ailleurs, nous nous sommes basés sur l'outil Cmaptool pour la création de la carte de connaissance à partir de l'ontologie et PROTEGE 5.5.0 pour la création et la manipulation de l'ontologie afin de permettre la constante évolution de la carte de connaissances.

Pour valider notre système, nous avons repris l'étude de cas réalisé par [35], étant donné que notre travail est la suite de son travail. Il s'agit du service « Business content and développement » au sein de l'entreprise Djezzy.

Bibliographies

- [1] 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.
- [2] Zack, M.H. (1999). *Developing a knowledge strategy*. *California Management Review*, 41(3), 125-145.
- [3] A. M. Alquier, "modélisation des systèmes d'information : Modèle coopératif," These d'habilitation à diriger des recherches, Université de Toulouse1, 1993.
- [4] J. Barthès, "Capitalisation des connaissances et intelligence artificielle," Journées Franco-finlandaises, Tampere, 1997.
- [5] J. Pomian, *Mémoire d'entreprise: techniques et outils de la gestion du savoir*. Sapiencia, 1996.
- [6] *Working Knowledge: How Organizations Manage What they Know*, [Thomas H. Davenport](#) et Laurence Prusak, Harvard Business School Press, 2000, 240 p. ([ISBN 1-57851-301-4](#))
- [7] NASA Agency, 2000, Wide Knowledge Management Team , Kickoff Meeting: January 18, 2000
- [8] Willard N., 2004, Knowledge Management a synopsis in five frames , ARLIS Conference July 2004
- [9] GRUNDSTEIN, Une méthode d'aide à l'identification des connaissances cruciales pour l'entreprise Dans *Systèmes d'information & management* 2009/3 (Volume 14).
- [10] Davenport, T.H., De Long, D.W. and Beers, M.C. (1998), "Successful knowledge management projects", *Sloan Management Review*, Vol. 32 No. 2, pp. 89-107.
- [11] G. Balmisse, *Guide des outils du knowledge management: Panorama, choix et mise en œuvre*. Vuibert, 2005
- [12] 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.
- [13] C. Armistead, "Knowledge management and process performance," *Journal of Knowledge Management*, vol. 3, no. 2, pp. 143-157, 1999.
- [14] S. Staab, R. Studer, H.-P. Schnurr, and Y. Sure, 'Knowledge Processes and Ontologies', 2001.

Bibliographies

- [15] M. D. Lytres, A. Pouloudi, A. Poulymenakou, 'Knowledge management convergence: Expanding learning frontiers', 2002.
- [16] H. Rollett, "Knowledge Management: Processes and Technologies. 2003," ed: Kluwer Academic Publishers, Boston, In Druck
- [17] Franco, M. and Mariano, S. (2007), "Information technology repositories and knowledge management processes: A qualitative analysis", VINE, Vol. 37 No. 4, pp. 440-451. <https://doi.org/10.1108/03055720710838515>
- [18] A. Kianto, M. Vanhala, and P. Heilmann, "The impact of knowledge management on job satisfaction," *Journal of Knowledge Management*, vol. 20, pp. 621-636, 07/11 2016.
- [19] 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.
- [20] 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.
- [21] Tixier, B., "La problématique de la gestion des connaissances, Le cas d'une entreprise de développement informatique bancaire", Rapport de recherche N° 01.9, Institut de Recherche en Informatique de Nantes, (2001).
- [22] Neches, R., Fikes, R.E., Finin, T., Gruber, T., Senator, T. et Swartout, W.R., "Enabling Technology for Knowledge Sharing", *AI Magazine*, V. 12, n° 3, (1991), 36-56.
- [23] Studer, R., Benjamins, V.R. et Fensel, D., "Knowledge Engineering: Principles and Methods", *IEEE Transactions on Data and Knowledge Engineering*, V. 25 (1-2), (1998), 161-197.
- [24]. Gordijn, J., *E3value in a Nutshell*. Technical report, HEC University Lausanne, 2002
- [25] McCarthy W. E., "The REA Accounting Model: A Generalized Framework for Accounting Systems in a Shared Data Environment", *The Accounting Review* 1982.,
- [26] Uschold M, King M, Moralee S, Zorgios Y (1998) *The Enterprise Ontology*. *The Knowledge Engineer Review* 13(1).
- [27] Fox M (1992) *The TOVE Project: A common-sense model of the enterprise*. In: F. Belli, F. Radermacher (eds.) *Industrial and Engineering Applications of Artificial Intelligence and Expert Systems*. LNAI 604, Springer-Verlag, Berlin, pp 25-34
- [28] Jane Greenberg. *Metadata and the world wide web*. In *Encyclopedia of Library and Information Science*, pages 1876–1888. Marcel Dekker, 2003.
- [29] Cyrille Simard. *La normalisation de la formation en ligne : enjeux, tendances et*

Bibliographies

perspectives., 2002.

[30] Joanne LAMB. Sharing best methods and know-how for improving generation and use of metadata. 2001

[31] M. Hausenblas. Multimedia vocabularies on the semantic web, July 2005.

<http://www.w3.org/2005/Incubator/mmsem/>.

[32] IPTC working group. International tress telecommunication council, February 2004.

<http://www.iptc.org/IPTC4XMP/>.

[33] T. I. e.-L. Tounkara, M3C: Une Méthodologie de Cartographie des Connaissances Critiques dans l'entreprise, Caire: IBIMA, 2005.

[34] B. Menaouer, "Conception et Expérimentation d'une nouvelle méthode booléenne de cartographie des connaissances guidée par data mining," 2014.

[35] B. Chaimaa, Mise en oeuvre de services dédiés à la gestion des connaissances organisationnelles (repérage des connaissances) basés sur le Cloud Computing, mémoire de master, USDB, 2020.

[36] B. Pudelko and J. Basque, Logiciels de construction de cartes de connaissances: des outils pour apprendre, 2005.

[37] A. G, Cartographier les connaissances critiques : une démarche stratégique pour l'entreprise. In Management des connaissances en entreprise, Ed. Lavoisier, 2004.

[38] F. Rossion, Retour d'expérience en gestion des connaissances: facteurs culturels et humains individuels, collectifs, confiance, réseau, réciprocité, Edition, Lavoisier, 2012.

[39] V. J.-L. E. J.-L. P. O. D. e. J.-P. C. Soullignac, "Gestion informatisée des connaissances pour une agriculture durable," *International journal of Information Sciences for Decision Making ISDM n°40 : 3ème conférence francophone GEstion des Connaissances*, pp. 25-50, 2010.

[40] M. L. Authier, Les arbres de connaissances, Paris: Editions la découverte, 1992.

[41] J.-L. Ermine, Introduction au Knowledge Management, Management des connaissances en entreprise, Paris: Lavoisier, 2007a.

Bibliographies

- [42] P. J. C, Connaissance capitale. Management des connaissances et organisation du travail, Editions Sapiientia et l'Harmattan, ISBN, 2002.
- [43] A. Dudezert, Cartographie des connaissances et gestion des ressources humaines: exemple de l'ambiguïté cognitive des Systèmes de Gestion des Connaissances, Système d'Information et Management, 2007.
- [44] Gérard Aubertin, Imed Boughzala, Jean-Louis Ermine. Cartographie des connaissances critiques. Revue des Sciences et Technologies de l'Information - Série RIA : Revue d'Intelligence Artificielle, Lavoisier, 2003, 17 (1-2-3), pp.495-502.
- [45] Van Heijst G, Van der Spek R. et Kruizinga E. - Organizing Corporate Memories. In B. Gaines, M. Musen eds, Proceedings of the 10th Banff Knowledge Acquisition for Knowledge-Based Systems Workshop (KAW'96), Banff, Canada, novembre 1996, pp. 42-1 42-17
- [46] Gruber T., (1993). Towards Principles for the Design of Ontologies Used for Knowledge Sharing. In N. Guarino et R. Poli (Eds.), Formal Ontology in Conceptual Analysis and Knowledge Representation, Deventer, The Netherlands. Kluwer Academic Publishers
- [47] Foisel R., 'Modèle de réorganisation de système multi-agents : une approche descriptive et opérationnelle. Thèse soutenue à l'Université Henry Poincaré, Nancy, 1998
- [48] J.-L. Ermine, Management et ingénierie des connaissances. Modèles et méthodes. Hermès, 2008.
- [49] Jean-Louis Ermine, Imed Boughzala, Thierno Tounkara. Using cartography to sustain inter-generation knowledge transfer: the M3C methodology. ICICKM 2005 : 2nd International Conference on Intellectual Capital, Knowledge Management and Organisational Learning, Nov 2005, Dubai, United Arab Emirates. pp.175-186.
- [*] what is cloud computing. "https://azure.microsoft.com," microsoft azure, [Online]. Available: <https://azure.microsoft.com/fr-fr/overview/what-is-cloud-computing>.
- [50] Gordijn, Jaap & Akkermans, Hans. (2008). Early Requirements Determination for Networked Value Constellations: A Business Ontology Approach.
- [51] Gailly, Frederik & Poels, Geert. (2005). Towards an OWL-formalization of the Resource Event Agent Business Domain Ontology..
- [52] LES CRITÈRES DE CRITICITÉ D'UNE COMPÉTENCE . generation industrie. Maison emploi strasbourg
https://www.generation-industrie.net/sites/default/files/mesure_criticite.pdf

Bibliographies

- [53] Knowledge Nirvana – Achieving The Competitive Advantage Through Enterprise Content Management and Optimizing Team Collaboration; by Juris Kelley, 2002, Xulon Press
- [54] A. Zimmermann, A. Lorenz, and M. Specht, "The Use of an Information Brokering Tool in an Electronic Museum Environment," Museums and the Web 2003: Selected Papers from an International Conference 2003
- [55] Sierhuis, Maarten & Clancey, William. (1997). Knowledge, Practice, Activities and People.
- [56] What is concept map. " <https://www.mindomo.com/c/what-is-a-concept-map/>" mindomo, [Online].
- [57] G-Mot 2008 . « <https://gmot.teluq.ca/> »
- [58] Inspiration <https://www.inspiration-at.com/>
- [59] VUE <https://vue.tufts.edu/>
- [60] CmapTools ” <https://cmap.ihmc.us/>”
- [61] XMind “<https://www.xmind.net/>”
- [62] MindMeister “<https://www.mindmeister.com/>”
- [63] Freeplane” <https://www.freeplane.org/wiki/index.php/Home>”
- [64] freemind “<https://sourceforge.net/projects/freemind/>”
- [65] Lucidchart “<https://www.lucidchart.com/pages/>”
- [66] Yasmina Aziki. L'expertise multilatérale pour le développement de la région MENA : pratiques de coopération, crises régionales et défis nationaux, 1964-1981. Histoire. Université Panthéon-Sorbonne - Paris I, 2019. Français. [\(NNT : 2019PA01H030\)](#). [\(tel-02614254\)](#)