



UNIVERSITE IBN KHALDOUN - TIARET

MEMOIRE

Présenté à :

FACULTÉ MATHÉMATIQUES ET INFORMATIQUE
DÉPARTEMENT D'INFORMATIQUE

Pour l'obtention du diplôme de :

MASTER

Spécialité : *Génie Informatique*

Par :

BOUDJENANE Sadame Hussein et BENGHALEM Aziz

Sur le thème

**Système d'aide à la constitution d'une source de
connaissance sur le patient**

Soutenu publiquement le .. / 0 / 2019 à Tiaret devant le jury composé de :

Mr. MOKHTARI Ahmed	MAA Université de Tiaret	Président
Mr OUARED Abdelkader	MCB Université Tiaret	Encadreur
Mme LAKHDARI Aicha	MAA Université Tiaret	Examinatrice

Sommaire

Remerciement	3
Dédicaces	4
Résumé	6
Abstract.....	6
ملخص	7

Remerciement

Avant tout nous remercions Dieu le tout puissant de nous avoir donné le courage et nous avoir guidé pour pouvoir mener à bien ce modeste travail

A notre maître et président de mémoire

*Monsieur **Ouared Abdelkader***

Nous avons eu le privilège de travailler parmi votre équipe et d'apprécier vos qualités et vos valeurs. Votre sérieux, votre compétence et votre sens du devoir nous ont énormément marqués. Veuillez trouver ici l'expression de notre respectueuse considération et notre profonde admiration pour toutes vos qualités informatique.

Un grand Merci aux enseignants ainsi que l'administration de la faculté informatique qui a veillé sur notre formation et notre suivi durant tout le cursus d'étude.

Nous remercions également les membres du jury d'avoir accepté d'évaluer notre modeste travail.

En fin nous adressons nos remerciements à tous ceux qui ont contribué par leurs conseils ou leurs encouragements à l'aboutissement de ce travail.

Dédicaces

A mon père

*En toi mon père ; je vois un père dévoué à sa famille. Ta présence
en toute*

*Circonstance m'a maintes fois rappelé les sens de la
responsabilité.*

A ma mère

*En toi ; je vois la maman parfaite ; toujours prête à se sacrifier
pour le bonheur*

De ses enfants.

Merci pour tout.

*A mes frères et sœurs, et mes amis je vous dédie ce travail
Pour qui ma réussite est très importante. Que dieu vous bénisse
pour tout ce*

Dont vous avez fait pour moi

*A Monsieur **Abdelmalek** qui m'a toujours soutenu et
m'encourager...*

*A mon binôme **Aziz** et sa famille.*

Houcine.

Dédicace

Je dédie ce travail à :

Mes chers parents pour leur amour, Leur confiance en moi et pour leurs efforts consacrés pour mon bonheur et ma réussite

Mon père

En toi mon père ; je vois un père dévoué à sa famille. Ta présence en toute

Circonstance m'a maintes fois rappelé les sens de la responsabilité.

Ma mère

En toi ; je vois la maman parfaite ; toujours prête à se sacrifier pour le bonheur

De ses enfants.

Merci pour tout.

Pour qui ma réussite est très importante. Que dieu vous bénisse pour tout ce

Dont vous avez fait pour moi.

A mon binôme Houcine et sa famille,

Aziz.

Résumé

L'étude de l'environnement des patients permet aux médecins spécialistes, de mieux comprendre les causes des maladies et s'adaptent au mieux à des situations différentes. Nous proposons une démarche d'explicitation et de persistance de toutes les dimensions des environnements de patient ainsi que les résultats de tests médicaux afin de les sortir de l'obscurité. Une fois persistées, ces données accompagnées de leurs environnements peuvent être exploitées par des outils d'analyse et un système de recommandation assistant les médecins à identifier les maladies avec leurs symptômes. Notre projet de fin d'étude consiste à modéliser et identifier le patient dans l'environnement de la santé (développement d'un méta modèle du patient). La modélisation se fera à partir de multiple source de données hétérogènes interne et externe (*informations personnelles, symptôme de la maladie, caractéristique des régions etc.*) sur le patient. Le méta modèle patient conçu dans ce projet de fin d'étude se base sur l'étude du domaine en relation avec le patient de près ou de loin. Enfin, un outil, appelé « *ShareMyPatient* », est fourni incluant les fonctionnalités liées à la réutilisation et le partage de la connaissance de traitements de maladies, en s'inspirant des projets similaires comme Aiida, FP7, cTuning, APROMORE et particulièrement un projet nommé « *PatientLikeMe* » un dépôt de brevets et de traitements de maladies existent.

Mots clés : Patient, Modèle Patient, Base de Données Patient, Méta Modèle, Identification Patient, La Gestion des Connaissances Patient

Abstract

The study of the patient's environment allows medical specialists to better understand the causes of diseases and adapt better to different situations. We propose an explanation and persistence of all dimensions of patient environments as well as the results of medical tests to get them out of the darkness. Once persisted, these data along with their environments can be exploited by analytical tools and a referral system assisting doctors to identify diseases with their symptoms. Our final project is to model and identify the patient in the health environment (development of a Meta model of the patient). The modeling will be done from multiple sources of heterogeneous internal and external data (personal information, symptom of the disease, characteristic of the regions etc.) on the patient. The meta model patient conceived in this project of end of study is based on the study of the field in relation with the patient from near or far. Finally, a tool, called "ShareMyPatient", is provided including features related to the reuse and sharing of knowledge

of disease treatments, inspired by similar projects like Aiida, FP7, cTuning, APROMORE and especially a project named "PatientLikeMe" a patent filing and disease treatments exist.

Key words: Patient, Patient Model, Patient Database, Meta Model, Patient Identification, Patient Knowledge Management.

ملخص

تسمح دراسة بيئة المريض للأخصائيين الطبيين بفهم أسباب الأمراض والتكيف بشكل أفضل مع المواقف المختلفة. نقترح شرحًا واستمرارًا لجميع أبعاد بيانات المريض وكذلك نتائج الاختبارات الطبية لإخراجها من الظلام. ما إن تستمر ، يمكن استغلال هذه البيانات جنبًا إلى جنب مع بياناتها من خلال الأدوات التحليلية ونظام الإحالة الذي يساعد الأطباء على تحديد الأمراض التي تظهر عليها أعراضهم. مشروعنا النهائي هو نمذجة وتحديد المريض في البيئة الصحية (تطوير نموذج ميتا للمريض). سيتم إجراء النمذجة من مصادر متعددة للبيانات الداخلية والخارجية غير المتجانسة (المعلومات الشخصية ، أعراض المرض ، خصائص المناطق وما إلى ذلك) على المريض. ويستند المريض نموذج ميتا تصور في هذا المشروع من نهاية الدراسة على دراسة المجال فيما يتعلق المريض من قريب أو بعيد. أخيرًا ، يتم توفير أداة تسمى "ShareMyPatient" ، بما في ذلك الميزات المتعلقة بإعادة استخدام وتبادل المعرفة لعلاج الأمراض ، مستوحاة من مشاريع مماثلة مثل عايدة ، FP7 ، cTuning ، APROMORE وخاصة مشروع اسمه "PatientLikeMe" براءات الاختراع والعلاج المرض موجودة.

الكلمات المفتاحية : المريض ، نموذج المريض ، قاعدة بيانات المريض ، نموذج ميتا ، تحديد هوية المريض ، إدارة معارف المرضى

Table matière

Introduction Générale	13
Contexte et motivation	14
Problématique.....	14
Objectifs	15
Organisation de mémoire	15
Chapitre 01 : Généralités sur les connaissances et la réutilisation	17
1.1 Introduction	18
1.2 La connaissance.....	18
1.2.1 Définition de la connaissance.....	18
1.2.1.1 La donnée	18
1.2.1.2 L'information	19
1.2.1.3 La connaissance	19
1.2.1.4 Exemple.....	19
1.2.2 Connaissance, savoir, savoir-faire et compétence	20
1.2.2.1 Savoir.....	20
1.2.2.2 Savoir-faire [Balmisse, 02]	20
1.2.2.3 La compétence.....	20
1.2.3 Nature de la connaissance [Balmisse, 02]	21
1.2.3.1 Les connaissances statiques	21
1.2.3.2 Les connaissances dynamiques	21
1.2.4 Sous quelles formes se trouve-t-elle en entreprise ?	21
1.2.4.1 La connaissance tacite	21
1.2.4.2 La connaissance explicite	21
1.2.5 Cycle de vie de la connaissance [Balmisse, 02]	22
1.2.5.1 Socialisation : tacite vers tacite	23
1.2.5.2 Externalisation : tacite vers explicite	23
1.2.5.3 Combinaison : explicite vers explicite	23
1.2.5.4 Internalisation : explicite vers tacite	23
1.2.6 Dimension individuelle et collective de la connaissance	24
1.3 La réutilisation.....	24
1.3.1 Définition de la réutilisation.....	24
1.3.2 Objectifs de la réutilisation	24
1.3.3 Caractéristiques de la réutilisation	24
1.3.3.1 Composants réutilisables [Admane, 05]	25
1.3.3.1.1 Définition d'un composant réutilisable.....	25

1.3.3.1.2	Représentation des composants réutilisables.....	25
1.3.3.1.3	Typologie des composants réutilisables.....	25
1.3.3.2	Le raisonnement à partir de cas (RÀPC).....	26
1.3.3.2.1	Définitions	26
1.3.3.2.2	Principes de fonctionnement	26
1.4	Conclusion.....	28
Chapitre 02 : La capitalisation des connaissances et la mémoire d'entreprise		30
1.1	Introduction	31
1.2	Capitalisation des connaissances	31
1.2.1	Définitions de la capitalisation des connaissances.....	31
1.2.2	Nécessité d'une capitalisation des connaissances	33
1.2.3	La problématique de la capitalisation des connaissances	34
1.3	Mémoires d'entreprise	35
1.3.1	Définitions d'une mémoire d'entreprise.....	35
1.3.2	Gestion d'une mémoire d'entreprise	36
1.3.2.1	Détection des besoins	37
1.3.2.2	Construction de la mémoire d'entreprise	37
1.3.2.3	Diffusion	37
1.3.2.4	Utilisation	38
1.3.2.5	Evaluation.....	38
1.3.2.6	Maintenance et évolution :	38
1.3.3	Typologie des mémoires d'entreprise	38
1.4	Conclusion.....	39
Chapitre 03 : Analyse et conception de notre système « ShareMyPatient»		41
1.1	Introduction	42
1.2	1.2 Organisme d'accueil:.....	42
1.3	Etude de l'existant.....	42
1.3.1	Présentation des techniques de collecte d'informations	43
1.3.1.1	Les entretiens	43
1.3.1.2	Les réunions.....	43
1.3.1.3	Le questionnaire	43
1.3.1.4	La documentation	43
1.3.1.5	L'observation	43
1.4	Présentation des approches utilisée	44
1.4.1	Première approche « le questionnaire »	44
1.4.2	Deuxième approche « l'entretien »	45

1.5	Obstacles rencontrés lors de l'enquête	45
1.5.1	Le questionnaire	45
1.5.2	L'entretien	46
1.6	Anomalie.....	46
1.6.1	Anomalie N°1 : Lourdeur de traitement	46
1.6.2	Anomalie N°2 : Manque ou non disponibilité des informations utile	47
1.6.3	Anomalie N°3 : Transmission de certaines informations d'une manière informelle.....	47
1.6.4	Anomalie N°4 : incompatibilités des outils informatiques.....	47
1.7	Future système.....	47
1.8	Démarche à adoptée	48
1.9	Aperçu de quelques solutions de capitalisation des connaissances	48
1.9.1	PatientsLikeMe	49
1.9.2	La HAS	50
1.10	Analyse de domaine {Dimensions du système}	52
1.10.1	Coordonnées	52
1.10.2	Symptômes.....	52
1.10.3	Psychologie.....	53
1.10.4	Régime alimentaire.....	53
1.10.5	Loisir et divertissement.....	54
1.10.6	Antécédent.....	54
1.10.6.1	Antécédents médicaux.....	54
1.10.7	Caractéristique génétiques	55
1.10.8	Zone Géographique	55
1.10.9	Classe socioéconomique	56
1.11	Modélisation des dimensions	56
1.11.1	Zone géographique.....	56
1.11.2	Loisir et divertissement.....	57
1.11.3	Socio économie	57
1.11.4	Caractéristique patient	59
1.12	Passage au modèle relationnel	60
1.13	Processus de notre système	61
1.13.1	Processus de partage	61
1.13.2	Processus de recherche	61
1.13.3	Processus d'analyse	62
1.13.4	Processus de visualisation.....	62
1.14	Module d'analyse	63

1.14.1	Le problème de recherche des patients similaires :	63
1.14.1.1	Description du problème.....	63
1.14.1.2	Formalisation du problème :	64
1.14.1.3	Choix des variables pertinente	64
1.14.1.4	Transformation des variables :	64
1.14.1.5	Choix de l’algorithme datamining.....	65
1.14.1.6	Validation du modèle.....	65
1.14.2	La recherche des associations entre les Symptômes.....	65
1.15	Conclusion.....	66
Chapitre 04 : Implémentation de notre prototype.....		68
1.1	Introduction	69
1.2	Technologies utilisées pour le développement	69
1.2.1	Enterprise Architect	69
1.2.2	HFSQL.....	69
1.2.3	WebDev.....	69
1.2.4	Eclipse Modeling Framework (EMF)	70
1.3	Architecture technique	71
1.3.1	Interface Login.....	72
1.3.2	Interface Inscription.....	72
1.3.3	Interface Accueil	74
1.3.4	Interface fournisseur pour le stockage de l’environnement de patient.....	74
1.3.5	Interface de recherche pour la recherche de l’environnement des patients	76
1.3.6	Interface de recherche pour l’analyse des environnements des patients.....	78
1.3.7	Interface de statistique	79
1.3.8	Visualisation sur carte géographique	79
1.4	Conclusion.....	80
Conclusion générale et perspectives		81
Conclusion générale.....		82
Perspectives.....		82
Bibliographie		84
Annexes.....		89

Liste des figures

Figure 1: Organisation mémoire.....	16
Figure 2: Les deux catégories de connaissances de l'entreprise (Selon M.Grundstein).....	22
Figure 3: Modes de transfert de la connaissance.....	23
Figure 4: Cycle du RÀPC.....	27
Figure 5: Etat de la connaissance et capitalisation.....	33
Figure 6: La problématique de la capitalisation des connaissances dans les organisations.....	34
Figure 7: Gestion d'une mémoire d'entreprise [Dieng, 00].....	36
Figure 8: Organisme d'accueil.....	42
Figure 9: Vue globale de notre système.....	48
Figure 10: Notre démarche Adoptée.....	48
Figure 11: Plateforme PatientLikeMe.....	50
Figure 12: Plateforme de la HAS (recherche par maladie).....	51
Figure 13: Les dimensions de notre système.....	52
Figure 14: méta modèle zone géographie.....	57
Figure 15: Méta modèle loisir et divertissement.....	57
Figure 16: Méta modèle socio économie.....	59
Figure 17: méta modèle caractéristique patient.....	59
Figure 18: vue globale de processus d'analyse.....	62
Figure 19: illustration du problème de recherche des patients similaires.....	64
Figure 20: Exemple avec le support minimum =2.....	66
Figure 21: Architecture technique du système.....	71
Figure 22: Interface Login de la Plateforme "ShareMyPatient".....	72
Figure 23: Interface Inscription de la Plateforme "ShareMyPatient".....	73
Figure 24: Interface Accueil de la Plateforme " ShareMyPatient ".....	74
Figure 25: Prototype de preuve de concept (capture d'écran de l'interface fournisseur).....	76
Figure 26: Prototype de preuve de concept (Capture d'écran de l'interface de recherche).....	77
Figure 27: Prototype de preuve de concept (Capture d'écran de l'environnement des patients).....	78
Figure 28: Solution de visualisation des statistiques.....	79
Figure 29: Solution de visualisation des données sur carte géographique.....	80
Figure 30: Organigramme de service Hémodialyse.....	92

Liste des tableaux

Tableau 1: Lourdeur de traitement.....	47
Tableau 2: Manque ou non disponibilité des informations.....	47
Tableau 3: Transmission de certaines informations d'une manière informelle.....	47
Tableau 4: Incompatibilités des outils informatiques.....	47

Introduction Générale

*« There is nothing more difficult to take in hand,
more perilous to conduct, or more uncertain in its success,
than to take the lead in the introduction of a new order of things. »*

— Niccolo Machiavelli. 1469 -1527

Introduction générale

Contexte et motivation

Au départ, l'économie était fondée sur la force, puis sur l'argent ensuite sur l'information, voici qu'une nouvelle économie s'installe, celle des connaissances.

L'information et les connaissances sont devenues des atouts déterminants de compétitivité pour les entreprises. Considérer les actifs immatériels comme des facteurs de compétitivité est une démarche nouvelle dans l'évolution de la pensée stratégique. Considérer les actifs immatériels comme générateurs d'un avantage compétitif durable pour l'entreprise conduit le stratège à une démarche d'introspection. Il s'agit d'identifier les savoirs que maîtrise l'entreprise, ou qu'elle peut s'approprier, de distinguer ceux qui peuvent procurer des avantages concurrentiels durables et de développer les activités qui reposent sur ces derniers.

Pour aider les décideurs à valoriser ce patrimoine, qui pour certaines entreprises s'apparente à un véritable trésor de guerre, deux leviers de performance existent :

- Les méthodologies et processus : cartographie des connaissances, identification des connaissances critiques, sauvegarde des savoir-faire d'expert, préservation de la mémoire d'entreprise, organisation du retour d'expérience, etc.
- Les technologies de l'information et de la communication: outils de travail collaboratif, analyse et traitement sémantique, gestion électronique documentaire, e-Learning, visioconférences, portails d'entreprise, etc.

Le KNOWLEDGE MANAGEMENT (KM) est basé sur l'idée que l'homme est porteur de compétences et d'un potentiel de savoir, de savoir-faire et même de savoir-être, et que l'organisation est incapable d'utiliser ce potentiel de façon optimale.

Problématique

En Algérie, le domaine du médical en ce néglige de plus en plus l'aspect de facilité de la réutilisation de l'expérience liées à ce domaine par des nouveaux médecins recrutés ainsi la collaboration et l'échange de cette expertise. Le contexte de notre travail tourne autour de la capitalisation des problèmes liés aux réseaux informatiques avec leurs informations détaillées. Dans le domaine médical beaucoup de connaissances et d'expériences du personnel en générale se perte avec leur absence du domaine doit par le décès ou par la retraite ou par ce qu'ils quittent

Introduction générale

le domaine pour une raison ou une autre. Ils n'arrivent pas à sauvegarder ou à transmettre la connaissance qu'ils ont à d'autres ou aux générations futures.

Nous pouvons récapituler la difficulté de la reproduction des expériences dans le domaine médicale comme suit :

- Absence de la communication et du partage d'informations entre les experts du domaine.
- Difficulté d'exploiter l'information médicale.
- Difficulté de réutilisation les connaissances et les données archivées.
- Manque d'une plateforme de collaboration entre des médecins spécialistes.

Objectifs

L'objectif de ce projet est d'offrir au personnel un outil support à la capitalisation de connaissances relatives à ce processus, qui sera accessible par tous les acteurs concernés et servira ainsi de tremplin à l'amélioration des relations interpersonnelles et la réutilisation des connaissances, et aider le spécialiste médicale à bien connaître leur patient et mieux diagnostiquer leur état.

Afin de répondre à nos objectifs, nous nous sommes fixées un ensemble d'actions qui sont :

1. Analyser l'environnement du patient avec toutes ces dimensions.
2. Conceptualiser chaque dimension par un méta modèle.
3. Persister ces modèles dans une base de données relationnelle.
4. Orienter le médecin à utiliser / réutiliser facilement les connaissances des maladies/ expérience d'autres médecins.
5. Exploiter ces données par des analyses statistiques et une analyse spatiale (Geo-Maladie)
6. Tirer des connaissances à partir de ces données persistées en utilisant des techniques de fouille de données (datamining).

Organisation de mémoire

Le mémoire ici présent est organisé en deux parties. La première, est une étude bibliographique des différentes méthodes de la gestion de connaissances. Cette partie regroupe deux chapitres : chapitre 1 : *Généralités sur les connaissances et la réutilisation* et chapitre 2 : *La capitalisation des connaissances et aux mémoires d'entreprises*.

Introduction générale

La seconde partie sera dédiée à la présentation de notre solution conceptuelle. Quant à nos choix technologiques, les étapes de développement de notre solution et les résultats obtenus, ils seront exposés dans la troisième partie. Enfin, nous concluons par un rappel des principaux résultats et les éventuelles perspectives de notre projet.

La figure schématise la répartition des chapitres de notre mémoire.

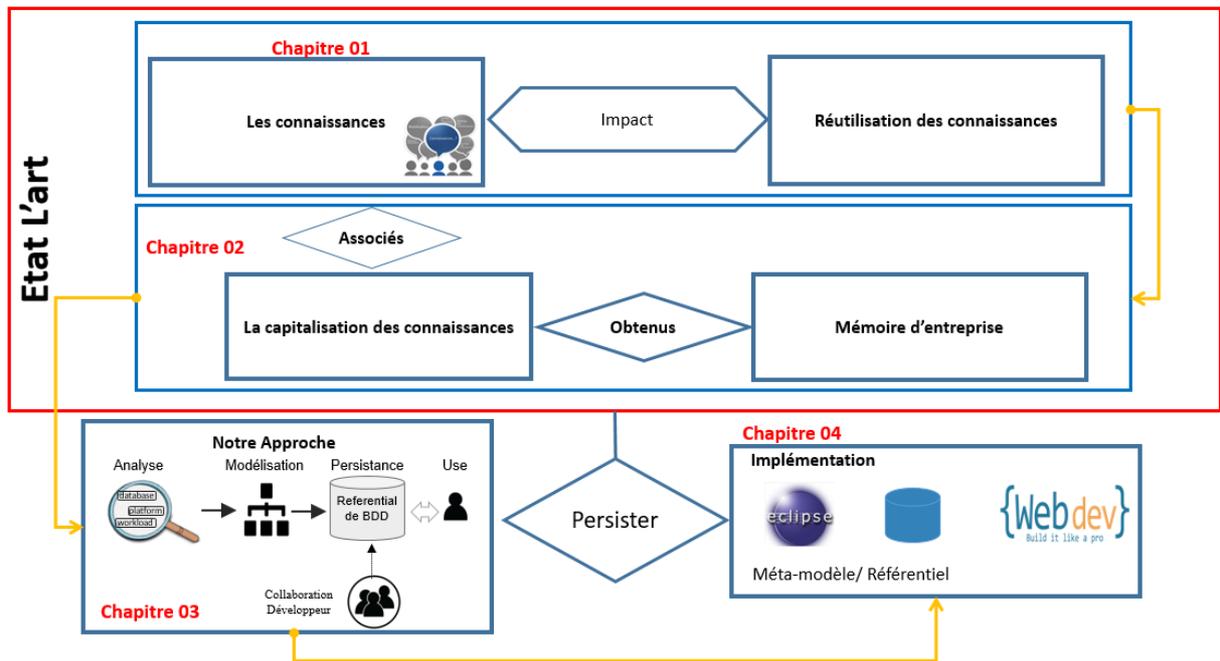


Figure 1: Organisation mémoire.

Chapitre 01 : Généralités sur les connaissances et la réutilisation

“La connaissance est en elle-même puissance.”

Francis Bacon

1.1 Introduction

Dans ce présent chapitre, nous allons étudier le concept de base qui forme le noyau des mémoires d'entreprise et qui est la connaissance. Nous présenterons donc quelques définitions données à la connaissance pour mieux appréhender cette notion, sa nature, les formes sous lesquelles on pourrait la trouver en entreprise, suivis après cela de son cycle de vie et de ses dimensions.

Ce chapitre traitera aussi la notion de réutilisation qui est très évoquée dans le domaine des mémoires d'entreprises étant donné que l'objectif même de ces dernières est la réutilisation des connaissances. Nous allons présenter quelques définitions de la réutilisation, ses objectifs ainsi que certaines de ses caractéristiques à savoir les composants réutilisables ainsi qu'un autre concept qui est le raisonnement à partir de cas.

1.2 La connaissance

1.2.1 Définition de la connaissance

Plusieurs définitions sont données à la connaissance par plusieurs auteurs. Dans ce qui suit, nous allons présenter certaines d'entre elles, sachant qu'il n'existe pas une définition standard pour la connaissance.

Dans [Google, 06]

En psychologie, « il est proposé d'appeler connaissance tout élément intellectuel qui, après un long travail de réflexion et d'objectivation des perceptions et des représentations, peut être évalué comme ayant un degré acceptable de probabilité d'être, au moins en partie, représentatif de la réalité du monde. Une connaissance, parce qu'elle serait en relative adéquation avec le réel, permettrait d'agir concrètement et efficacement. »

D'autres auteurs commencent par définir les notions de donnée et d'information pour définir la connaissance.

Selon G.Balmisse [Balmisse, 02]

La donnée, l'information et la connaissance sont trois termes proches souvent utilisés dans un même contexte pour désigner parfois la même chose. Mais ces termes couvrent des réalités très différentes.

1.2.1.1 La donnée

La donnée est un élément brut qui n'a pas encore été interprété, mis en contexte. C'est là toute la différence entre une information et une donnée.

1.2.1.2 L'information

L'information est par définition une donnée interprétée. La mise en contexte d'une donnée crée de la valeur ajoutée pour constituer une information. Ceci peut être formalisé de la manière suivante

$$I = D + C \quad \text{avec} \quad \left\{ \begin{array}{l} I = \text{Information} \\ D = \text{Donnée} \\ C = \text{Contexte} \end{array} \right.$$

Plus concrètement, l'information met en relation différentes données pour définir un fait. Elle implique donc une certaine compréhension de cette relation qui existe entre les données, mais elle ne permet de savoir pourquoi les données sont ce qu'elles sont et comment elles peuvent évoluer avec le temps. Elle est donc par nature statique et fortement dépendante du contexte.

1.2.1.3 La connaissance

Derrière les relations qui lient les données entre elles se cachent des modèles qui permettent d'avoir une vision dynamique de la situation. Les modèles permettent de comprendre comment la situation va évoluer si les données évoluent. La compréhension de ces modèles fait naître la connaissance.

1.2.1.4 Exemple

Soit la donnée suivante « 28°C ». Elle constitue bien un élément brut en dehors de tout contexte. Nous savons que cette donnée représente la température mais elle ne possède de valeur réelle. Est-ce la température de l'air ambiant ? Celle de l'eau ? Celle d'un quelconque objet ?

Mais si cette donnée est mise dans le contexte des prévisions météorologiques pour la ville de Montpellier par exemple, là on crée de la valeur. Par exemple, dire que la température sera de 28°C demain à Montpellier. Ainsi, on est passé d'un élément brut à un fait, d'une donnée à une information. Cette information permet de savoir qu'il fera chaud demain à Montpellier, et donc nous allons nous habiller en conséquence, en portant un T-shirt par exemple.

Maintenant, imaginons qu'il ne fasse que 1°C à Montpellier, la donnée concernant la température a changé, ainsi que l'information : « la température sera de 1°C demain à Montpellier ».

Chapitre 01 : Généralités sur les connaissances et la réutilisation

La compréhension du modèle température-vêtement permet à celui qui détient cette connaissance, d'interpréter n'importe quel changement de la donnée température et d'agir en conséquence. Dans l'exemple, la connaissance de la relation entre la température et la manière de s'habiller permet de savoir qu'il faut mettre un pull.

1.2.2 Connaissance, savoir, savoir-faire et compétence

La connaissance n'est pas le seul terme évoqué dans le domaine de la gestion des connaissances. Bien qu'elle soit une ressource primordiale, la connaissance est intimement liée aux concepts de savoir, savoir-faire et compétence. [Balmisse, 02]

1.2.2.1 Savoir

Selon O.Vaisman [Vaisman, 03] : « Le savoir est un ensemble structuré de connaissances et d'informations acquises soit par l'apprentissage soit par l'expérience. Il s'oppose à l'ignorance,

Selon J. M. Bruneau [Admane, 05], « La distinction entre le savoir et la connaissance est délicate. Dans la vie courante, le terme "savoir" désigne plutôt des informations enregistrées de manière plus ou moins définitive et structurée. Le terme "connaissance" désigne l'intervention d'un processus de réaction face à des situations attendues ou pas. La connaissance nécessiterait un travail d'identification pour parvenir à restituer une information. Le savoir pourrait restituer cette même information sans effort. »

1.2.2.2 Savoir-faire [Balmisse, 02]

Le savoir-faire représente la capacité à réaliser des actions précises afin de remplir les devoirs de sa tâche. Directement lié à la performance des collaborateurs, il constitue une ressource primordiale pour l'activité de l'entreprise.

Le savoir-faire se développe en parallèle avec l'expérience d'un collaborateur. Il résulte de la mise en œuvre des connaissances acquises par ce dernier dans le cadre d'une activité particulière.

Le savoir-faire représente le fruit de l'optimisation de l'efficacité des raisonnements et des gestes réalisés dans un contexte précis.

1.2.2.3 La compétence

La notion de compétence représente « l'aptitude des personnes à mettre en œuvre, au-delà de leurs connaissances propres, les ressources physiques, les savoirs et les savoir-faire constitutifs des connaissances de l'entreprise dans des conditions de travail contraintes données : le poste

Chapitre 01 : Généralités sur les connaissances et la réutilisation

de travail, un rôle bien défini, une mission spécifique. Ainsi la compétence individuelle se réalise dans le cadre d'un processus d'action déterminé : c'est un processus qui, au-delà des savoirs et des savoir-faire, fait appel au savoir être des personnes et à leurs attitudes éthiques. » [Boughzala, 04]

1.2.3 Nature de la connaissance [Balmisse, 02]

Il existe deux types de connaissances généralement admis : les connaissances statiques et les connaissances dynamiques.

1.2.3.1 Les connaissances statiques

Les connaissances statiques (déclaratives) décrivent les objets et les concepts d'un domaine indépendamment de leur mode d'emploi. Elles sont des connaissances de l'ordre du « Quoi ? ». Elles représentent le « savoir ».

1.2.3.2 Les connaissances dynamiques

Les connaissances dynamiques modélisent des stratégies d'utilisation des connaissances statiques du domaine pour résoudre un ou plusieurs problèmes donnés. Elles sont de l'ordre du « Comment ? ». Elles représentent le « savoir-faire ».

1.2.4 Sous quelles formes se trouve-t-elle en entreprise ?

Ikujiro Nonaka et Irotaka Takeuchi, deux experts japonais du knowledge management, différencient deux formes de connaissance : la connaissance tacite et la connaissance explicite. [Balmisse, 02]

1.2.4.1 La connaissance tacite

La connaissance tacite est la connaissance que possède l'individu. Elle n'est pas formalisée et est difficilement transmissible. Elle représente les compétences, les expériences, l'intuition, les secrets de métier, les tours de main que l'individu a acquis et échangés au cours d'échanges internes et externes à l'entreprise. La connaissance tacite est la forme de connaissance la plus importante pour initier un processus de création de nouvelles connaissances.

1.2.4.2 La connaissance explicite

La connaissance explicite est la connaissance formalisée et transmissible à travers des documents réutilisables. Elle représente les informations concernant les processus, les projets, les clients, les fournisseurs, etc. Autrement dit, ce sont les documents qui peuvent être capturés, c'est-à-dire collectés et/ou scannés, et partagés par un système d'information.

Chapitre 01 : Généralités sur les connaissances et la réutilisation

Dans [Boughzala, 04], M.Grundstein présente la connaissance tacite et la connaissance explicite comme étant respectivement le savoir-faire et le savoir de l'entreprise. Elles sont représentées par le schéma suivant :

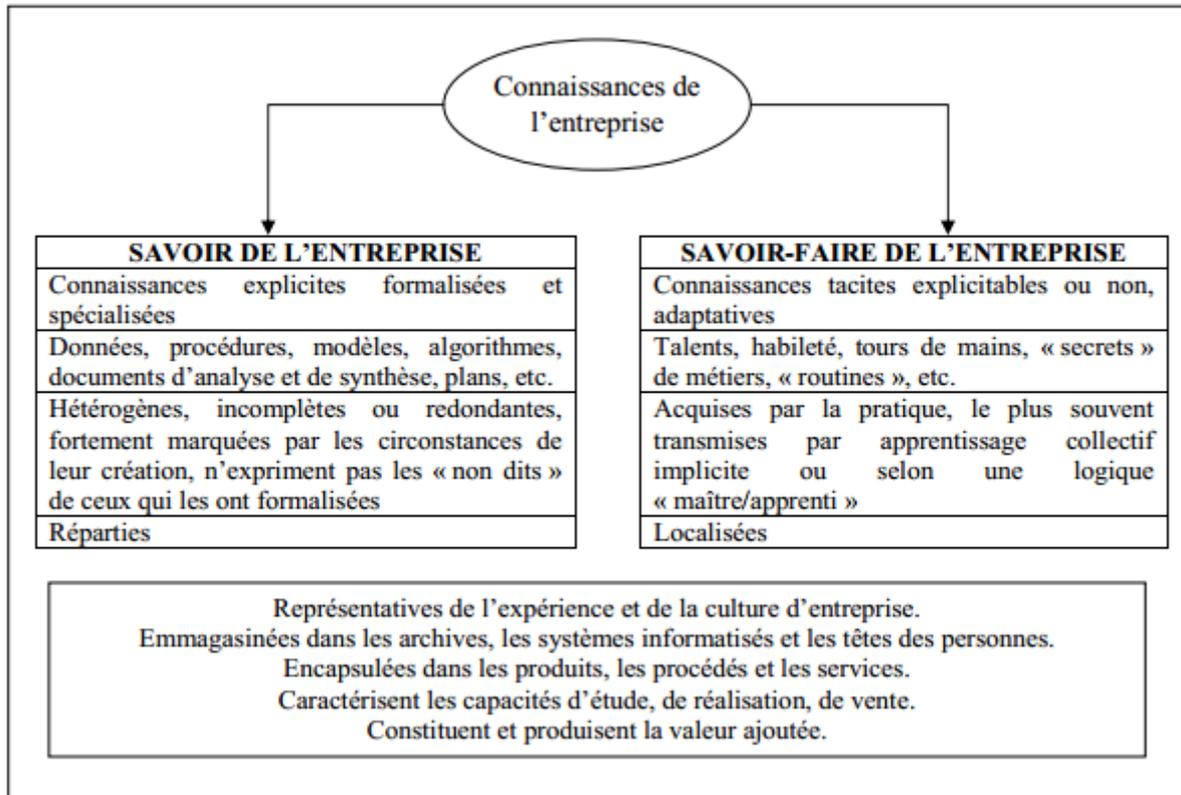


Figure 2: Les deux catégories de connaissances de l'entreprise (Selon M.Grundstein)

1.2.5 Cycle de vie de la connaissance [Balmisse, 02]

Dans leurs travaux, I.Nonaka et I.Takeuchi émettent l'hypothèse que la connaissance est créée à partir des interactions qui peuvent se produire entre les connaissances tacites et les connaissances explicites. Ainsi, quatre modes de transfert peuvent être identifiés.

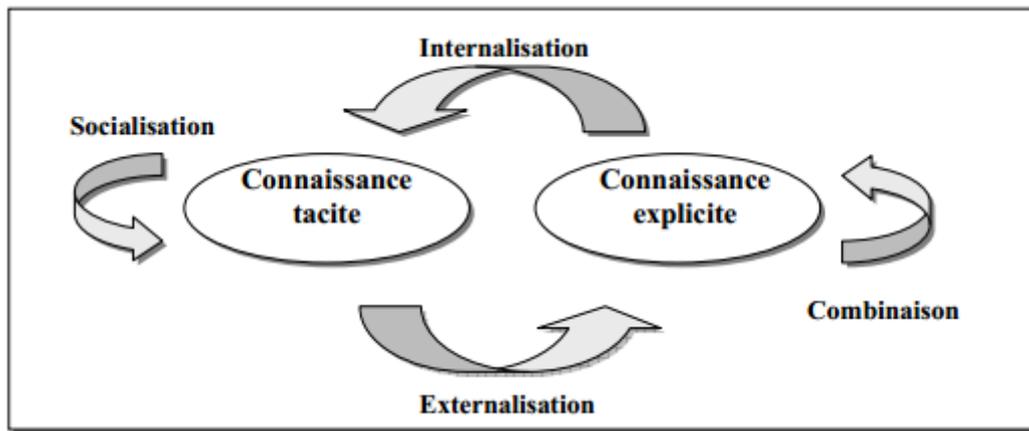


Figure 3: Modes de transfert de la connaissance

1.2.5.1 Socialisation : tacite vers tacite

La socialisation représente le processus de transmission des connaissances tacites. Il s'agit de la transmission des modèles mentaux ou des compétences techniques qui peut très bien se faire sans échanges verbaux. La transmission d'un savoir-faire s'effectue généralement par l'observation, l'imitation et surtout par la pratique et l'expérience. La socialisation est favorisée par l'environnement.

1.2.5.2 Externalisation : tacite vers explicite

L'externalisation représente le processus de passage des connaissances tacites en connaissances explicites, sous la forme de concepts, modèles ou hypothèses. La modélisation d'un concept résulte souvent des dialogues échangés entre les individus.

1.2.5.3 Combinaison : explicite vers explicite

La combinaison est un processus qui permet de créer des connaissances explicites en restructurant un ensemble d'autres connaissances explicites acquises par différents canaux de communication. Les réseaux qui sont constitués de liens qu'un individu tisse entre les différentes connaissances explicites de l'organisation, favorisent la combinaison.

1.2.5.4 Internalisation : explicite vers tacite

L'internalisation est le processus de passage des connaissances explicites aux connaissances tacites. Souvent ce processus est un processus d'apprentissage avec des supports comme des documents, des manuels, etc. L'apprentissage permet à un individu d'acquérir de nouvelles connaissances ou compétences par un processus d'étude ou par expérimentation.

1.2.6 Dimension individuelle et collective de la connaissance

« Chaque individu possède en lui des connaissances formant à elles seules un tout : ce sont les connaissances individuelles. D'autres connaissances sont distribuées de manière complémentaire ou partagées entre les différents individus formant l'entité collective : ce sont les connaissances collectives ». [Duizabo, 96]

1.3 La réutilisation

1.3.1 Définition de la réutilisation

Dans [Bourai, 06]

Réutiliser ou réemployer, c'est prolonger la durée de vie d'un objet en le réparant ou en lui affectant une nouvelle place. L'objet garde cependant sa fonction initiale. Par exemple : réutiliser les papiers imprimés comme brouillons, réutiliser des emballages comme pots pour rangements.

Selon M. Demourieux [Bourai, 06]

Dans le contexte de mémoire d'entreprise, le terme réutiliser signifie « se servir d'un ou de plusieurs composants ressources existants, pour créer de nouveaux composants avec des temps de recherche et d'adaptations minimums et surtout inférieurs à ceux nécessaires à la construction de composants nouveaux offrant les mêmes fonctionnalités. »

1.3.2 Objectifs de la réutilisation

Selon L.Admane [Admane, 05], l'objectif de la réutilisation est d'augmenter la productivité des processus en leur conférant un niveau de qualité équivalent, sinon meilleur, que dans le cas d'un processus mené sans aucune réutilisation.

Donc les principaux objectifs de la réutilisation sont essentiellement :

- Le gain de temps et de moyens, en réutilisant des solutions et des ressources (pouvant être adaptées) qui ont déjà servi pour résoudre des problèmes passés similaires.
- Eviter les travaux répétitifs et fastidieux pour améliorer la productivité.
- Eviter les erreurs commises par le passé.

1.3.3 Caractéristiques de la réutilisation

Dans ce paragraphe, nous allons présenter quelques notions liées à la réutilisation à savoir les composants réutilisables et le raisonnement à base de cas.

1.3.3.1 Composants réutilisables [Admane, 05]

1.3.3.1.1 Définition d'un composant réutilisable

L.Admane définit un composant réutilisable comme étant « tout élément connu, déjà utilisé, jugé d'intérêt par une communauté d'un domaine et surtout possédant des caractéristiques particulières lui permettant d'être utilisé de nouveau dans d'autres contextes. »

Par élément, il sous-entend toute description d'un objet du monde réel, d'un processus, d'une règle (au sens réglementation) ou d'un élément de connaissance. L'intérêt du composant réutilisable réside dans le fait que ce composant :

- Est jugé suffisamment générique pour être utilisé dans différentes situations.
- Présente des caractéristiques particulières qui lui permettent une facilité d'adaptation au besoin.
- Les connaissances sur cet élément sont suffisamment maîtrisées par une grande population du domaine (élément standard).

1.3.3.1.2 Représentation des composants réutilisables

Plusieurs représentations sont données au concept de composant réutilisable. C. Alexander décrit le composant réutilisable à travers les critères suivants :

- Un nom qui permet à l'utilisateur d'identifier le composant et d'identifier son applicabilité au besoin de l'utilisateur.
- Un contexte qui décrit les conditions d'applicabilité du composant.
- Un problème qui décrit la situation dans laquelle le composant doit être utilisé. Cette description permet le choix du composant le mieux adapté.
- Une solution qui décrit les conditions dans lesquelles le composant a été utilisé.
- Un exemple.

F. Bushmann reprend cette définition en l'enrichissant par l'introduction des critères suivants : des commentaires sur les buts, des compromis, et des impacts sur le système global.

1.3.3.1.3 Typologie des composants réutilisables

Dans [CMSL, 98], est utilisée la terminologie de ressource réutilisable au lieu de composant réutilisable. Les types de ressources réutilisables sont comme suit :

- La classe d'objets : classe au sens approche orientée objet.
- L'objet naturel : un objet réel du domaine d'application.

Chapitre 01 : Généralités sur les connaissances et la réutilisation

- Le modèle spécifique : tout modèle relatif à un domaine particulier, à un formalisme particulier ou à un point de vue particulier.
- Le modèle générique.
- Le traitement générique.
- Le composant logiciel fonctionnel (mettant en œuvre une fonction) ou paramétrable.
- Un logiciel technique (correspondant à un raccourci de programmation).
- Un progiciel.
- Une norme interne ou externe.

Le projet DECIDE [Alquier, 97] propose une classification des composants réutilisables divisée en trois parties :

- Le produit : il désigne tout objet ayant une existence propre.
- Le process : il désigne tout processus applicable sur le produit et tend à modifier le produit, le mettre en œuvre ou le décrire.
- La ressource : elle désigne tout ce que le produit consomme dans sa mise en œuvre et/ou dans son cycle de vie.

1.3.3.2 Le raisonnement à partir de cas (RÀPC)

1.3.3.2.1 Définitions

Dans ce paragraphe nous présentons quelques définitions du raisonnement à partir de cas. Dans [Cordier, 04]

« Le raisonnement à partir de cas (ràpc), ou « Case-Based Reasoning » en anglais (cbr), est un paradigme de résolution de problème qui résout un problème en s'appuyant sur des solutions connues de problèmes passés jugés similaires à celui étudié. »

Dans [d'Aquin, 05]

Le RÀPC est vu comme un cas particulier de raisonnement par analogie. L'analogie consiste à inférer des éléments concernant une situation particulière à partir des éléments connus d'une situation jugée analogue.

1.3.3.2.2 Principes de fonctionnement

Le raisonnement à partir de cas (RÀPC) est une approche de résolution de problèmes basée sur une mémoire d'expériences de résolutions de problèmes passés, appelés cas sources, pour résoudre de nouveaux problèmes appelés cas cibles. Les solutions des cas sources sont

Chapitre 01 : Généralités sur les connaissances et la réutilisation

retrouvées et réutilisées lors d'un cycle de raisonnement décomposé en cinq étapes [Cordier, 04] :

- Elaboration d'un nouveau cas.
- Remémoration des cas passés pertinents.
- Réutilisation du ou des cas sources.
- Révision de la solution obtenue.
- Apprentissage de cette solution en vue d'une réutilisation future.

Ce cycle est présenté dans la figure suivante :

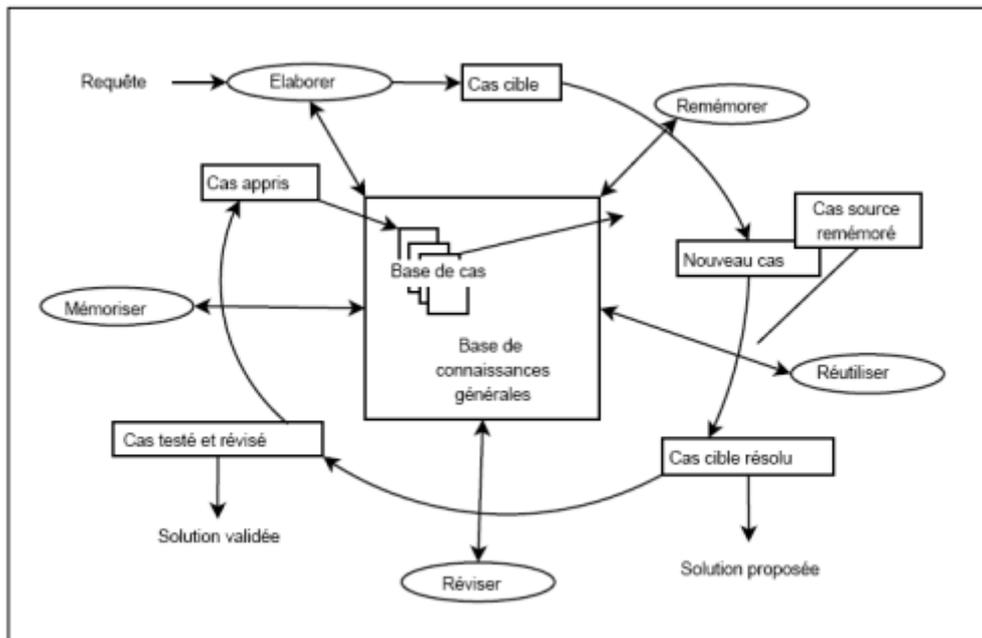


Figure 4: Cycle du RÀPC

Tout système de raisonnement à partir de cas comporte une base de cas (ou mémoire de cas). Un cas représente une expérience de résolution de problème. Il est constitué d'un problème (P), d'une solution (S) et d'un raisonnement (R) qui permet de conduire du problème à la solution. P et S sont des descriptions du problème et de la solution.

Exemple :

Dans le domaine médical, un problème peut être « la description de l'état d'un patient » et la solution serait alors « un diagnostic correspondant ».

Les cinq étapes du cycle de raisonnement à partir de cas, présentées dans la Figure I.3, existent dans la majorité des systèmes. Ces étapes sont comme suit :

Elaboration : les données concernant la situation de problème courante sont collectées afin de constituer un nouveau cas (non résolu). Ce cas est généralement appelé cas cible.

Chapitre 01 : Généralités sur les connaissances et la réutilisation

Remémoration : les cas sources de la mémoire de cas sont comparés au cas cible. On cherche ici à évaluer leur similarité avec le cas courant.

Réutilisation : le ou les cas sources remémorés à l'étape précédente sont utilisés pour résoudre le problème cible.

Révision : la solution proposée par le système est vérifiée (en général par l'utilisateur) qui décide ou non de sa validité. Ce dernier peut éventuellement corriger la solution si celle-ci ne lui convient pas.

Apprentissage : la nouvelle solution obtenue est apprise par le système en vue d'une réutilisation future. Certains systèmes permettent également d'apprendre des situations d'échec (aucune solution n'a été trouvée à l'étape précédente).

1.4 Conclusion

A travers la première partie de ce chapitre, nous avons pu voir quelques définitions de la connaissance, ses typologies ainsi que certains concepts qui lui sont associés. La connaissance n'est pas une donnée ou une information, mais elle résulte d'un certain processus de transformation de celles-ci.

La connaissance est très liée avec le savoir, le savoir-faire et la compétence. L'ensemble des connaissances acquises par l'individu constitue son savoir. La mise en œuvre de ses connaissances dans le cadre de son activité constitue son savoir-faire, et la capacité de l'individu à accomplir une action en utilisant, en plus d'autres ressources, ses connaissances, son savoir et son savoir-faire constitue la compétence de cet individu.

La connaissance peut être sous forme implicite ou explicite, de nature statique c'est-à-dire déclarative ou dynamique pour décrire des processus et peut aussi bien être individuelle que partagée collectivement par un ensemble d'individus.

La deuxième partie de ce chapitre a été consacrée à la présentation de la notion de réutilisation, à travers des définitions ainsi que d'autres notions liées à celle-ci.

La réutilisation consiste à utiliser certains composants existants qui ont déjà servi auparavant pour résoudre certains problèmes similaires au problème présent. L'objet réutilisé est appelé composant réutilisable et peut être de différentes natures.

Une autre caractéristique liée à la réutilisation est le raisonnement à partir de cas. Ce concept permet d'adapter les solutions des problèmes, ou cas, passés pour résoudre de nouveaux cas similaires.

Chapitre 01 : Généralités sur les connaissances et la réutilisation

Dans le chapitre qui va suivre, nous présenterons les notions de capitalisation des connaissances et de mémoire d'entreprise.

Chapitre 02 : La capitalisation des connaissances et la mémoire d'entreprise

La connaissance s'acquiert par l'expérience, tout le reste n'est que de l'information.

« Albert Einstein »

1.1 Introduction

Le capital intellectuel, constitué de compétences et de connaissances acquises, est la base de création de la valeur ajoutée de l'entreprise. Ce n'est pas une exigence hypothétique et future, mais une réalité effective. En effet, une entreprise qui fonctionne est une entreprise qui sait, mais qui doit également savoir ce qu'elle sait pour être plus performante et rapide, savoir ce que savent les autres et ce que veut son environnement afin de mieux réguler et réajuster ses processus. [Admane, 05]

Il est donc indispensable de définir des outils pour préserver ce capital, l'enrichir et le mettre à la disposition des acteurs de l'organisation pour l'exploiter au mieux. Ceci relève de la capitalisation des connaissances. Et c'est là qu'intervient le concept de mémoire d'entreprise comme support à cette gestion.

Nous présenterons dans ce chapitre le domaine de la gestion des connaissances à travers la présentation de quelques définitions de la capitalisation des connaissances, ses objectifs ainsi que sa problématique. Ceci nous amènera à nous concentrer sur le concept de mémoire d'entreprise en présentant quelques définitions, les étapes de la gestion de la mémoire ainsi que ses typologies.

1.2 Capitalisation des connaissances

Knowledge management, gestion des connaissances ou encore capitalisation des connaissances sont des termes qui désignent le même concept : la gestion du capital intellectuel de l'entreprise. Ces concepts sont souvent retrouvés dans les réflexions des entreprises sur leurs stratégies d'évolution liées à l'approche par les compétences. [Bordères,99]

Au début, le problème que la gestion des connaissance a essayé de résoudre était celui de la conservation du savoir étant donné que l'entreprise est toujours dans le risque de perdre un employé qui emportera avec lui ses connaissances et son savoir-faire, mais très vite on s'est rendu compte que cela n'est pas suffisant puisque la connaissance dispose d'une facette dynamique, elle peut changer et créer de nouveaux savoirs. La gestion des connaissances a donc pour but de conserver, de transmettre et de développer les connaissances.[Balmisse, 02]

1.2.1 Définitions de la capitalisation des connaissances

Voici quelques définitions données à la capitalisation des connaissances

Chapitre 02 : La capitalisation des connaissances et aux mémoires d'entreprises

Dans [Grundstein, 06]

Repérer et rendre visibles les connaissances de l'entreprise, pouvoir les conserver, les accéder et les actualiser, savoir les diffuser et mieux les utiliser, les mettre en synergie et les valoriser, deviennent des sujets de préoccupations actuels, que M. Grundstein rassemble sous l'expression générique de « Capitalisation des connaissances de l'entreprise ».

Dans [Admane, 05]

Capitaliser les connaissances de l'entreprise consiste à repérer ses connaissances cruciales, à les préserver et les pérenniser tout en faisant en sorte qu'elles soient partagées et utilisées par le plus grand nombre au profit de l'augmentation de la richesse de l'entreprise.

Dans [CIFP, 00]

La capitalisation :

Désigne le passage d'une mémoire de travail individuelle à une mémoire d'organisation collective qui est le capital de connaissances accessible indépendamment des acteurs qui l'ont créé.

Est l'organisation de la « traçabilité » (aptitude à retrouver l'historique, l'utilisation ou la localisation d'un document au moyen d'identifications référencées). Les références sont un instrument essentiel de la traçabilité, elles permettent de situer chaque document et de cheminer dans la « mémoire collective ».

Le premier point peut être d'avantage illustré par le schéma suivant [Bordères, 99] qui illustre les différents états de la connaissance et la capitalisation.

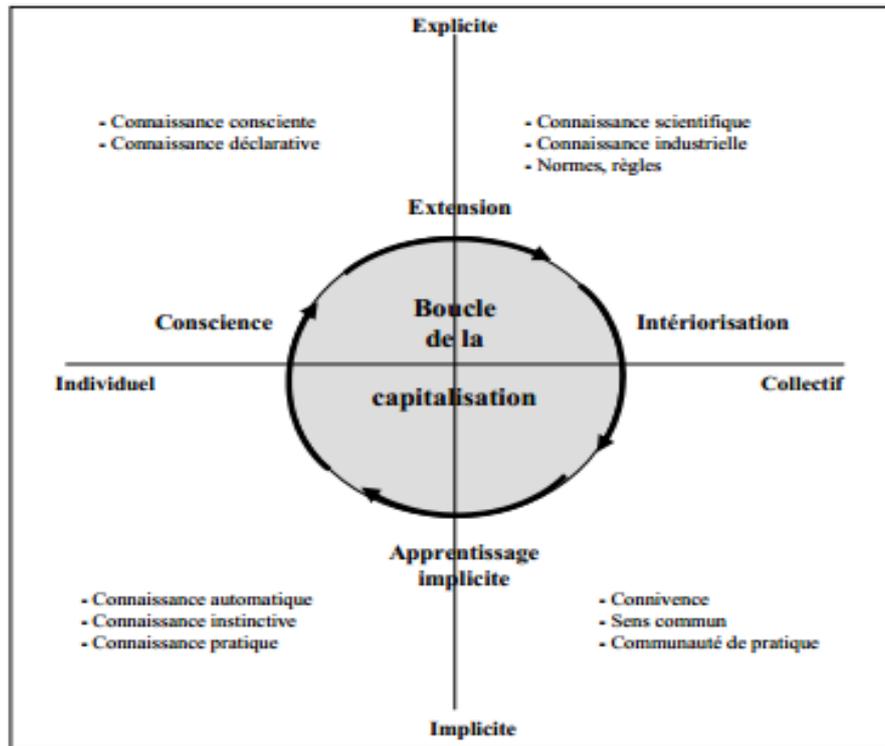


Figure 5: Etat de la connaissance et capitalisation

La capitalisation consiste à faire émerger la connaissance individuelle implicite (tacite) pour la verser dans le collectif explicite avec pour objectif une appropriation collective (implicite collectif). Nous rappelons que le détail sur les facettes de la connaissance a été étudié dans le chapitre I.

1.2.2 Nécessité d'une capitalisation des connaissances

La capitalisation est un concept qui existe depuis longtemps. Les manuels de production, les check lists, etc. sont en réalité une forme de capitalisation des savoir-faire techniques, qui a été par après suivi par la capitalisation des savoir-faire plus intellectuels due à l'accroissement des activités tertiaires, et cela a été aussi encouragé par : [Bordères, 99]

- La nécessité d'améliorer la productivité dans les entreprises de service et donc de valoriser le capital de connaissance.
- Le départ à la retraite, d'un nombre important d'experts obligeant à capitaliser les savoirs et savoir-faire qu'ils ont acquis.
- L'apparition des nouvelles technologies facilitant l'échange et la diffusion des connaissances.

Chapitre 02 : La capitalisation des connaissances et aux mémoires d'entreprises

La capitalisation est aussi encouragée par le souci d'éviter les erreurs coûteuses qui sont répétées par méconnaissances d'expériences menées précédemment, et de mettre à la surface les informations pertinentes qui sont enterrées dans des piles de documents afin d'éviter ainsi aux salariés hautement qualifiés de passer plus de temps à chercher des informations. [Combet, 98]

1.2.3 La problématique de la capitalisation des connaissances

La problématique de capitalisation des connaissances se présente comme un ensemble de problèmes récurrents auxquels l'entreprise a toujours été confrontée. Elle est caractérisée par cinq facettes et leurs interactions, représentées sur le schéma suivant [Boughzala, 04] :

D'après Michel Grundstein

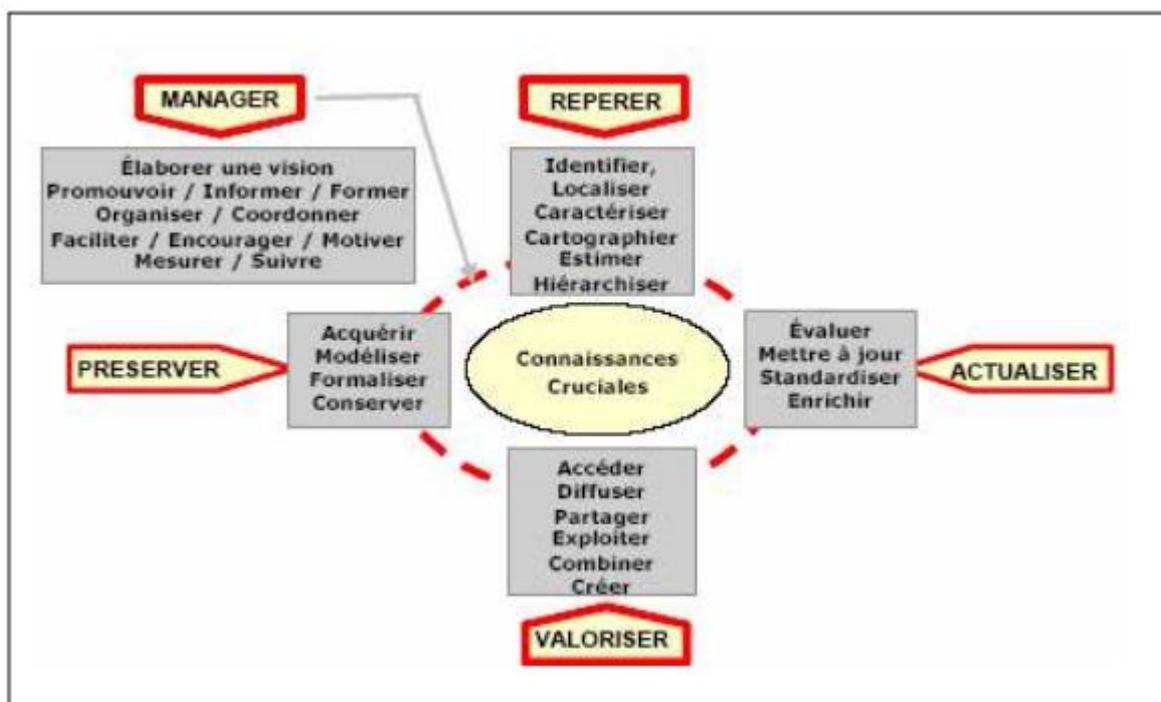


Figure 6: La problématique de la capitalisation des connaissances dans les organisations

REPERER : C'est la première facette de la problématique, elle concerne les problèmes liés au repérage des connaissances cruciales et stratégiques, c'est-à-dire les savoirs et les savoir-faire qui sont strictement nécessaires au déroulement des processus essentiels de l'entreprise : il faut les identifier et les localiser, les caractériser, en faire des cartographies, estimer leur valeur économique et les hiérarchiser.

Chapitre 02 : La capitalisation des connaissances et aux mémoires d'entreprises

PRESERVER : C'est la deuxième facette de la problématique, elle concerne les problèmes liés à la préservation des connaissances. Il faut les acquérir auprès des porteurs de connaissances, les modéliser, les formaliser et les conserver

VALORISER : C'est la troisième facette de la problématique, elle concerne les problèmes liés à la valorisation des connaissances : il faut les mettre au service du développement et de l'expansion de l'entreprise, c'est-à-dire les rendre accessibles selon certaines règles de confidentialité et de sécurité, les diffuser, les partager, les exploiter, les combiner et créer des connaissances nouvelles.

ACTUALISER : C'est la quatrième facette de la problématique, elle concerne les problèmes liés à l'actualisation des connaissances : il faut les évaluer, les mettre à jour, les standardiser et les enrichir au fur et à mesure des retours d'expériences, de la création de connaissances nouvelles et de l'apport de connaissances externes.

MANAGER : C'est la cinquième facette, elle concerne les interactions entre les différents problèmes mentionnés précédemment. C'est là que se positionne le management des activités et des processus permettant d'assurer la maîtrise des connaissances dans les organisations, communément appelé «management des connaissances ». Cette expression couvre « toutes les actions managériales visant à répondre à la problématique de la capitalisation des connaissances dans son ensemble ».

1.3 Mémoires d'entreprise

Comme nous l'avons vu dans les points précédents, la gestion des connaissances vise à formaliser la connaissance jugée utile, afin de permettre l'accès, et surtout la réutilisation ainsi que l'évolution de celle-ci. Donc la détection des connaissances cruciales nous conduit à construire, maintenir et faire évoluer une représentation explicite de ces connaissances. C'est ce qui est appelé dans [Dieng, 00] mémoire d'entreprise. [D'Aquin, 05]

1.3.1 Définitions d'une mémoire d'entreprise

Dans [Barthès, 99]

Dans [Van Heijst, 96], la "mémoire d'entreprise" est définie comme la « représentation explicite, persistante, et désincarnée, des connaissances et des informations dans une organisation ». Elle peut inclure par exemple, les connaissances sur les produits, les procédés de production, les clients, les stratégies de vente, les résultats financiers, les plans et buts stratégiques, etc.

Chapitre 02 : La capitalisation des connaissances et aux mémoires d'entreprises

La construction d'une mémoire d'entreprise repose sur la volonté de « préserver, afin de les réutiliser plus tard ou le plus rapidement possible, les raisonnements, les comportements, les connaissances, même en leurs contradictions et dans toute leur variété » [Pomian, 96].

Le but est de « localiser et rendre visible les connaissances de l'entreprise, être capable de les conserver, y accéder et les actualiser, savoir comment les diffuser et mieux les utiliser, les mettre en synergie et les valoriser » [Grundstein, 95].

Une mémoire d'entreprise devrait fournir « la bonne connaissance ou information à la bonne personne au bon moment et au bon niveau pour que cette personne puisse prendre la bonne décision ».

Dans [Combet, 98]

Selon J.Pomian [Pomian ,96], la mémoire d'une entreprise est définie comme : «Le savoir, c'est-à-dire l'ensemble des connaissances détenues par les acteurs vivants et des documents produits ou utilisés par l'entreprise, le tout réuni et exploité à travers un support adapté. (...) la notion de mémoire d'entreprise étant une démarche qui vise à identifier, recueillir et rendre exploitable, quel que soit le contexte, tout le savoir acquis par une organisation au cours des années ».

1.3.2 Gestion d'une mémoire d'entreprise

La gestion d'une mémoire d'entreprise est considérée comme reposant sur les étapes suivantes : Détection des besoins en mémoire d'entreprise, construction de la mémoire d'entreprise, diffusion de la mémoire d'entreprise, utilisation de la mémoire d'entreprise, évaluation de la mémoire d'entreprise, et enfin la maintenance et l'évolution de la mémoire d'entreprise.

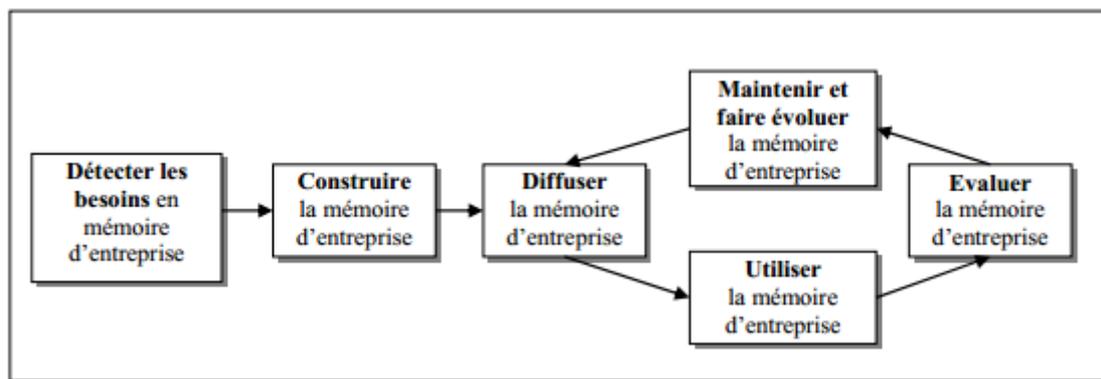


Figure 7: Gestion d'une mémoire d'entreprise [Dieng, 00]

1.3.2.1 Détection des besoins

C'est la première étape qui permet d'analyser les besoins et les attentes des utilisateurs auxquels la mémoire d'entreprise doit répondre. Le concepteur doit répondre à un certain nombre de questions relatives aux utilisateurs, les tâches qu'ils ont à résoudre, aux situations, aux outils à utiliser, etc. [Bourai, 06]

Cette phase doit permettre de déterminer le type de mémoire d'entreprise adéquat (mémoire de projet, organisationnelle, technique, de la profession, etc.), les utilisateurs potentiels, et les modes d'exploitation possibles. [Combet, 98]

1.3.2.2 Construction de la mémoire d'entreprise

La construction de mémoires d'entreprises repose sur des techniques qui sont en fonction de son type, pour chacun des types de mémoires suivants, des méthodes ont été appliquées [Combet, 98] : mémoire d'entreprise non informatisée, mémoire d'entreprise représentée à l'aide de documents, mémoire d'entreprise représentée à base de connaissances, mémoire d'entreprise représentée à base de cas, etc.

Les méthodes d'élaboration de mémoires d'entreprises peuvent être classées en deux grandes générations de méthodes [Admane, 05] :

Les méthodes de première génération : orientées vers la conception de système à base de connaissance de type système expert, on peut citer : KADS, KOD, MACAO, CERISE, etc.

Les méthodes de deuxième génération : orientées vers la capitalisation de l'ensemble des connaissances d'une entreprise. Leur principal objectif est de collecter, modéliser, mémoriser, exploiter et maintenir la capitale connaissance d'une organisation dans sa totalité.

Ces méthodes manipulent les concepts de mémoire d'entreprise, Patrimoine connaissance ou encore système de connaissance de l'entreprise, ou même Système de Gestion des savoirfaire (SGSF). Dans cette catégorie on peut citer : MUSIC, MKSM, REX ainsi que quelques expériences sur des cas ponctuels telles que le modèle DOLMEN, MARET et DECIDE.

1.3.2.3 Diffusion

Cette étape traite la diffusion des éléments adéquats de la mémoire d'entreprise aux membres appropriés. La diffusion peut être passive ou active : soit l'utilisateur recherche par lui-même là où les informations dont il a besoin sont disponibles (via Internet ou intranet par exemple), soit la dissémination des connaissances auprès des personnes pertinentes peut être

Chapitre 02 : La capitalisation des connaissances et aux mémoires d'entreprises

systématiquement décidée et prise en charge par un service bien déterminé de l'entreprise (via un courrier électronique par exemple). [Dieng, 00]

1.3.2.4 Utilisation

C'est dans cette étape que les membres appropriés de l'entreprise utilisent la mémoire. Cela implique de pouvoir rechercher des informations et connaissances dans de bonnes conditions (utilisation des moteurs de recherche par exemple). [Combet, 98]

1.3.2.5 Evaluation

C'est l'étape où est évaluée la mémoire d'entreprise. Elle doit se faire de différents points de vue : socio-économique dont le but de la mémoire d'entreprise est d'améliorer la compétitivité de l'entreprise, socio organisationnel dans lequel la mémoire peut viser à améliorer l'organisation du travail des employés et enfin du point de vue technique qui vise à transmettre le savoir-faire à l'intérieur de l'entreprise. [Bourai, 06]

1.3.2.6 Maintenance et évolution :

Dans cette étape on prend en compte les résultats de l'évaluation. On traite les problèmes liés à l'ajout de nouvelles connaissances, la suppression ou la modification des connaissances.

Ces derniers dépendent du type de la mémoire, ils peuvent concerner : les éléments d'une base de connaissances, les cas dans une base de cas, les éléments de documents dans une base documentaire, etc. [Bourai, 06]

L'évolution de la mémoire dépend également :

Du caractère passif ou actif du recueil et de diffusion d'éléments de la mémoire à la fois des personnes devant développer ou maintenir la mémoire et des utilisateurs de la mémoire.

Remarque :

Dans le recueil actif, la mémoire est enrichie par un comité spécifiquement désigné, alors que dans le recueil passif, l'enrichissement se fait par toute personne de l'entreprise.

1.3.3 Typologie des mémoires d'entreprise

Il existe une multitude de typologies différentes de mémoire d'entreprise. [Tourtier, 95] cité dans [Dieng, 98] distingue quatre types de mémoire [Combet, 98] :

Chapitre 02 : La capitalisation des connaissances et aux mémoires d'entreprises

- La mémoire de la profession (métier): composée des références, documents, outils, méthodes employés dans une profession donnée.
- La mémoire de la société : liée à l'organisation, à ses activités, à ses produits, et aux acteurs comme les clients, sous-traitants, fournisseurs.
- La mémoire individuelle : contenant le statut, les compétences, savoir-faire et activités d'un salarié donné de l'entreprise.
- La mémoire de projet : constituée de la définition d'un projet, ses activités attenantes, son historique et ses résultats.

Pour [Pomian, 96] cité dans [Combet, 98], la mémoire d'entreprise se décline en trois sous mémoires :

- La mémoire projet : cette mémoire rassemble les connaissances, savoir-faire, compétences, documents qui ont été nécessaires à l'accomplissement d'un projet par un groupe de personnes formé pour sa réalisation. D'après [Barthès, 99], ce type de mémoire capitalise les leçons et les expériences des projets.
- La mémoire organisationnelle : rassemble les connaissances pertinentes pour les activités de l'organisation à tous les niveaux. Elle peut ainsi inclure des informations sur les structures organisationnelles présentes et passées, sur les ressources humaines, etc.
- La mémoire technique : elle s'intéresse à l'aspect opérationnel de l'entreprise, c'est-à-dire à l'expérience acquise liée au travail et permettant à l'entreprise de vivre. Elle est constituée des connaissances (tacites et explicites) liées à un métier et nécessaires à l'exécution des processus de l'entreprise en vue d'une activité particulière.

Dans [Barthès, 99], une distinction est faite entre mémoire interne (correspondant aux connaissances et aux informations internes de l'entreprise) et la mémoire externe (correspondant aux connaissances et aux informations utiles pour l'entreprise mais provenant monde de l'extérieur).

1.4 Conclusion

Nous avons pu voir dans ce chapitre les concepts de capitalisation de connaissances, et de mémoires d'entreprise, qui sont des concepts à la mode qui occupent les premiers rangs des préoccupations des entreprises.

Chapitre 02 : La capitalisation des connaissances et aux mémoires d'entreprises

Vu qu'il n'y a pas encore de définitions arrêtées qui fassent l'unanimité de ces concepts, nous avons donné une panoplie de définitions pour mieux les cerner.

La capitalisation des connaissances vise à faire de la connaissance un capital, et dans le jargon des sciences de gestion, le capital est un bien qui nécessite une gestion (acquisition, préservation, exploitation) afin de mieux l'exploiter, il en est donc de même pour la connaissance, mais cette gestion est tout un processus qui pose la problématique de capitalisation des connaissances.

Cette capitalisation se caractérise à travers un support (outil) qui est la mémoire d'entreprise. Nous avons pu voir les phases constituant sa gestion ainsi que ses typologies.

Chapitre 03 : Analyse et conception de notre système « ShareMyPatient »

« The best way to escape from a problem is to solve it »

Brendan Francis

1.1 Introduction

Ce chapitre représente l'étude de l'existant et les efforts fournis pour faire ce travail. Cette étude nous a permis de bien connaître le système médical actuel de Service d'hémodialyse et de néphrologie Tiaret, l'organisation ainsi que l'environnement du travail adoptée par les gens du domaine. Nous verrons dans cette partie les spécifications du système étudié à travers les postes et les procédures de travail, les documents et les registres manipulés. Les informations recueillies durant l'étude de l'existant permettront d'identifier un certain nombre d'anomalies du système en précisant les causes et les conséquences de chaque anomalie. A partir du diagnostic posé, ainsi que la conclusion de la synthèse bibliographique, nous élaborons les objectifs et les orientations du nouveau système.

1.2 1.2 Organisme d'accueil:

L'étude des différents postes de travail, puis l'étude des documents qui passent d'un acteur à l'autre, ensuite l'étude des procédures de travail ainsi que les registres manipulés. Ce qui permettra enfin de fournir des critiques justes et de donner les suggestions adéquates. Dans notre cas, l'étude portera sur le système existant au sein du centre CDTA. # Les informations recueillies durant l'étude de l'existant permettront d'identifier un certain nombre d'anomalies du système.

Dans ce qui suit une brève présentation de l'organisme d'accueil, # Le Centre de Développement des Technologies Avancées (CDTA) est un établissement public à caractère scientifique et technologique (EPST). Il a pour mission de mener des actions de recherche scientifique, d'innovation technologique, de valorisation et de formation.



Figure 8: Organisme d'accueil

1.3 Etude de l'existant

Le diagnostic est une étape primordiale dans le développement du système d'information. Il consiste à faire un jugement sur le système étudié, lister les anomalies et surtout mettre en évidence les cause de dysfonctionnement de système et les éventuelles conséquences. Bien qu'il soit impossible de dresser la liste de toutes les difficultés et les anomalies relevant de la gestion médicale au sein de service d'hémodialyse et de néphrologie Tiaret. Nous allons essayer de citer celles que nous avons constatées sur le terrain durant notre étude. à partir desquelles nous déduirons les corrections à apporter.

1.3.1 Présentation des techniques de collecte d'informations

Il existe plusieurs méthodes de collecte des besoins et d'études des données opérationnelles.

Les principales méthodes utilisées sont :

1.3.1.1 Les entretiens

L'entretien est un moyen très efficace pour collecter les informations. L'entretien permet entre autre de connaître les impressions de notre interlocuteur. La personne interviewée se à des réponses limitées écrites. L'interviewé peut en revanche proposer des suggestions et nous éclaircir sur des points pas assez précis dans le questionnaire.

1.3.1.2 Les réunions

Cette technique consiste à planifier des réunions en groupes importants, dirigées par un animateur. Ces réunions peuvent favoriser une libre expression créative avec un nombre limité de participants.

1.3.1.3 Le questionnaire

Un questionnaire permet d'interroger directement des individus en définissant au préalable, par une approche qualitative, les modalités de réponses au travers des questions dites "fermées". C'est un outil de collecte de données primaires bien adapté aux recherches quantitatives puisqu'il permet de traiter de grands échantillons et d'établir des relations statistiques ou des comparaisons chiffrées. Les questionnaires peuvent remplacer avantageusement les entretiens. Toutefois ils ne conviennent pas à toutes les situations. Il faut les concevoir avec beaucoup de soin pour un maximum d'efficacité. Les questionnaires peuvent être la seule méthode pratique pour entrer en contact avec un grand nombre de personnes. Bien sûr il n'est pas possible de prévoir les réactions ou les expressions des personnes.

1.3.1.4 La documentation

La documentation consiste à étudier les rapports utilisés par les différents services de l'entreprise pour en tirer des informations.

1.3.1.5 L'observation

L'analyste est quelquefois amené à effectuer des observations c'est-à-dire à se poster en observateur d'une situation réelle pour laquelle il veut recueillir des renseignements qu'il n'a pas pu obtenir d'une autre manière. C'est la méthode la plus précise, celle qui peut le mieux montrer la différence entre ce qui devrait se passer et ce qui se passe réellement. Mais cette méthode est lourde en temps.

1.4 Présentation des approches utilisées

Après étude des différentes approches de collecte d'informations, nous avons utilisé principalement l'approche d'interview compte tenu de ces multiples avantages, compte tenu de ses multiples avantages, néanmoins cette méthode présente un certain inconvénient dont la difficulté d'interviewer un grand nombre de personnes à cause de leur contrainte de temps. Pour pallier à cette contrainte nous avons eu recours au questionnaire et à l'observation.

1.4.1 Première approche « le questionnaire »

Le but attendu du questionnaire est de permettre l'extraction des différents axes et indicateurs nécessaires à la conception du modèle dimensionnel.

Elaboration du questionnaire

Le questionnaire que nous avons élaboré (voir annexe) comprend des questions qui concernent essentiellement l'activité des personnes. Nous distinguons trois catégories de personnes à questionner « les membres de la haute direction, les responsables et analystes, les audits de données ». Nous utilisons le questionnaire pour les deux premières catégories.

Partie réservée aux dirigeants : les questions de cette partie portent sur :

- Des informations relatives au cadre dirigeant interrogé.
- Des informations permettant de comprendre de façon globale les activités de l'entreprise et ses orientations.
- Des informations concernant les problèmes liés aux prises de décisions.
- Des informations sur les métriques d'évaluation.
- Les informations attendues de cette partie du questionnaire nous permettront de faire le lien entre les données collectées au sein de l'organisation.

Partie réservée aux responsables et analystes :

Dans cette partie nous essayerons d'entrer d'avantage dans le détail. Elle comprend des questions portant sur :

- Des informations relatives au responsable ou analyste interrogé.
- Les principaux aspects des activités des personnes interrogées.
- Analyse de l'activité : elle permet de déterminer les différentes dimensions et faits à mesurer.

- Analyse des besoins : elle permet de connaître les types d'analyses effectuées actuellement et celle souhaitées par les décideurs. En ce qui concerne les audits de données, il a été préférable de réaliser des entretiens avec les collaborateurs du groupe informatique.

1.4.2 Deuxième approche « l'entretien »

Nous avons collecté les besoins lors de rencontre avec les représentants des utilisateurs, entre lesquels nous intercalons des sessions, consacrées aux données, avec les gourous des applications et les experts des domaines d'activité, ce qui nous donne une vue des besoins de l'entreprise en relation avec les réalités des données. Le but des entretiens avec ces derniers est d'établir l'existence des données requises par les besoins évoqués par les utilisateurs.

Conduite de l'entretien :

- a. Démarrage :*** Nous avons commencé par nous introduire, puis préciser les points essentiels à communiquer concernant le projet.
- b. Déroulement de l'entretien :*** Notre but est d'amener les utilisateurs à parler de ce qu'ils font et des raisons pour lesquelles ils le font. Nous leur demandons généralement quelles sont leurs principales mesures de performance ? Ils nous exposent leurs principaux processus d'entreprise et leurs principaux faits sans que nous posions directement ces questions. De là, nous déduisons les informations sur lesquelles ils se basent pour prendre des décisions. Nous concluons généralement l'interview en demandant à notre interlocuteur sur quels critères mesurables il se base pour évaluer le taux de réussite du projet.

1.5 Obstacles rencontrés lors de l'enquête

Comme lors de toute enquête menée, nous avons rencontré des difficultés et des obstacles pour parvenir à la collecte d'informations. Chaque approche utilisée présente des inconvénients :

1.5.1 Le questionnaire

Parmi les difficultés que nous avons rencontrées lors de notre enquête avec cette méthode nous citons :

- ❖ La surcharge de travail qui pèse sur les personnes interrogées. En effet, la distribution du questionnaire a été réalisée à la fin de l'année, période où le travail est très dense (bilans annuels...).

- ❖ Refus de communiquer des informations que la personne interrogée juge confidentielles.
- ❖ La personne interrogée ne peut pas formuler son avis car elle se limite au contexte du questionnaire.

1.5.2 L'entretien

Cette approche nous a posé les problèmes suivants :

- ❖ L'emploi du temps chargé des interviewés.
- ❖ Le programme de travail est varié dans chaque service et difficulté de trouver une concordance.
- ❖ Les imprévus, tels que les déplacements, missions, congés.
- ❖ La dispersion géographique des structures d'hébergement des agences et centres ainsi que les personnes à interviewer.
- ❖ L'indisponibilité de personnes concernées par les entretiens et les annulations de Dernière minute.
- ❖ Le manque de motivation des personnes concernées et parfois le refus de collaboration.
- ❖ Des cas urgents tels que les pannes ou les contrôles techniques des raffineries ce qui implique la mobilisation totale des travailleurs pour combler le manque de production qui se produira.
- ❖ Les résistances au changement.
- ❖ La rétention d'informations sous couvert de confidentialité.

Malgré ces obstacles, nous avons réussi à faire une collecte de besoins correcte ou nous avons tiré les besoins exprimés par les différents utilisateurs du système

1.6 Anomalie

1.6.1 Anomalie N°1 : Lourdeur de traitement

Cause	❖ Pertes de temps
	❖ Tâche manuelles ou semi manuelles
Conséquence	❖ Retard dans l'établissement des documents

Tableau 1: Lourdeur de traitement

1.6.2 Anomalie N°2 : Manque ou non disponibilité des informations utile

Cause	❖ Lourdeur de la circulation des informations
	❖ Des documents non mise à jour en temps voulu
	❖ Mauvais connaissance de la situation des patients
Conséquence	❖ Retard dans la prise de la décision ou décision mal prises
	❖ Retard dans l'établissement des statistiques

Tableau 2: Manque ou non disponibilité des informations

1.6.3 Anomalie N°3 : Transmission de certaines informations d'une manière informelle

Cause	❖ Mauvaise communication entre les acteurs
	❖ Difficultés dans la recherche d'information
	❖ Non-respect des procédures de travail et des canevas définis
Conséquence	❖ risque de perte d'information
	❖ Risque d'erreurs dans l'élaboration des tâches dépendantes de ces informations
	❖ Risque de perte de temps dans le contrôle et la vérification

Tableau 3: Transmission de certaines informations d'une manière informelle

1.6.4 Anomalie N°4 : incompatibilités des outils informatiques

Cause	❖ Utilisation de différentes versions d'applications pour accéder aux fichiers utilisés
Conséquence	❖ Problèmes fréquents lors de l'échange des données

Tableau 4: Incompatibilités des outils informatiques

1.7 Future système

La figure suivante illustre notre futur système, nous avons décidé de capitaliser les maladies dans un dépôt. Ce dernier est destiné pour types d'usage : un médecin fournisseur de la connaissance qui veut partager une connaissance avec leur communauté et un médecin consommateur qui veut chercher des patients similaires avec leur manifeste. Les maladies

persistés peuvent être utilisés pour l'analyse statistique, l'analyse spatiale et par des techniques de datamining.

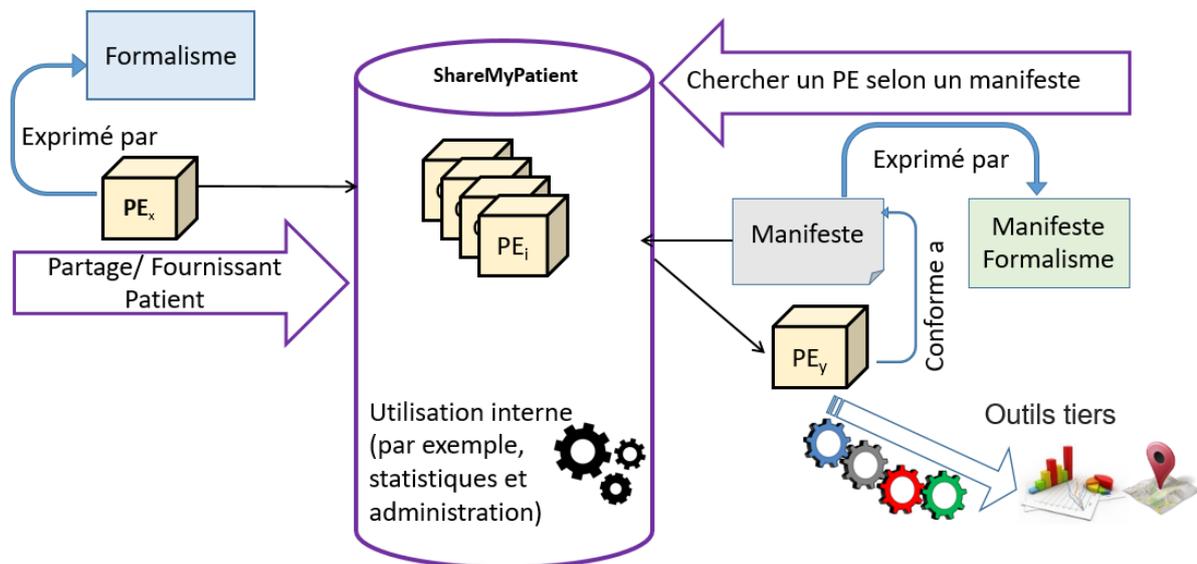


Figure 9: Vue globale de notre système

1.8 Démarche à adoptée

Cette piste de recherche est encapsulée quatre étapes principales : (1) Analyse du domaine, (2) Modélisation du domaine, (3) le stockage et (4) l'exploitation. Nous présentons chaque étape en détail.

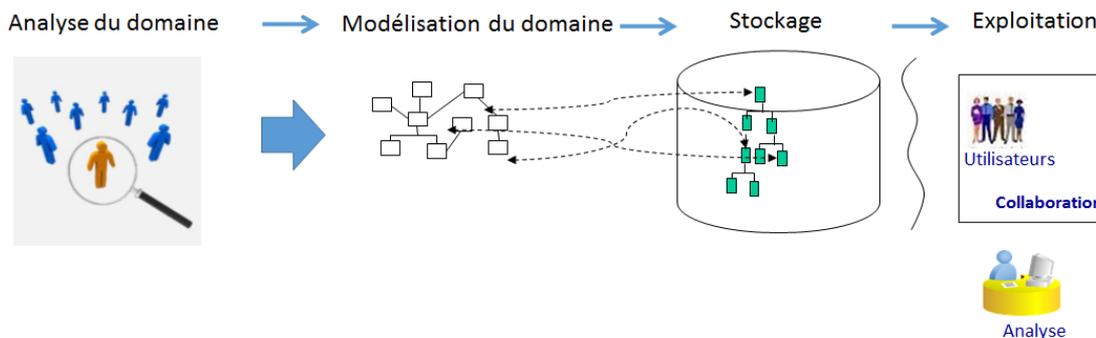


Figure 10: Notre démarche Adoptée

1.9 Aperçu de quelques solutions de capitalisation des connaissances

La notion de dépôt n'est pas spécifique à la donnée, mais elle a été également utilisée par d'autres communautés. Par exemple, la communauté de services/processus a élaboré des dépôts dédiés aux services/processus afin de fournir un annuaire élaboré de services supportant la description, la recherche et la découverte, la persistance et l'évolution de services/processus.

Nous pouvons citer l'exemple du dépôt APROMORE (An advanced PROcess MOdel REpository) ¹. Récemment, dans le domaine de simulation en physique, les auteurs recommandent une plateforme nommée Aiiida², le projet *cTuning*³ et FP7 etc. Ces derniers permettent aux utilisateurs de partager et référencer tout objet et toute connaissance (charges de requêtes, ensembles de données, outils, résultats d'optimisation, modèles prédictifs, etc.) en tant que composant réutilisable avec une API JSON via GitHub ³⁷. D'autres exemples de dépôts de brevets et de traitements de maladies (comme *PatientsLikeMe*⁴) existent et permettent la réutilisation et le partage de la connaissance.

Les plates-formes de capitalisation des connaissances médicales pouvant être trouvées gratuitement sur Internet. Celles-ci sont généralement des versions bridées de versions commerciales beaucoup plus riches. Néanmoins, ces plates-formes peuvent parfaitement répondre à des besoins simples de collaboration à un ensemble restreint d'individus.

Le nombre important de tels plates-formes présents sur le marché ne nous permet pas de les introduire tous dans ce dossier. Nous avons donc effectué une sélection selon plusieurs critères:

- ✓ La popularité et crédibilité apparente (l'importance de la communauté pour les plates-formes libres par exemple).
- ✓ La plate-forme doit être open source et il est préférable qu'elle soit sous la forme d'un portail.
- ✓ La plate-forme doit posséder au moins une version française.
- ✓ La variété des fonctionnalités proposées par la plate-forme.

1.9.1 PatientsLikeMe

Un réseau social sur Internet (*PatientsLikeMe*⁵) où des personnes atteintes de certaines maladies spécifiques peuvent échanger des informations sur leur maladie, leur traitement et leur expérience.

¹ <https://apromore.org/>

² <http://www.aiida.net/>

³ <http://ctuning.org/index.html>

⁴ <https://www.patientslikeme.com/>

⁵ <https://www.patientslikeme.com/>

Le site fut lancé en 2005 lorsque les frères Heywood, James et Benjamin, reconnurent le besoin en communication de patients atteints d'une maladie spécifique après que l'on eut diagnostiqué une sclérose latérale amyotrophique (SLA) chez leur frère Stephen .

Fin 2010, le site héberge une quinzaine de communautés autour de maladies graves affectant les patients et leur famille (sclérose latérale amyotrophique, épilepsie, fibromyalgie, syndrome de fatigue chronique, sida, dépression, maladie de Parkinson, transplantation ainsi que des maladies rares comme la dégénérescence cortico-basale, la neuromyélie optique, l'atrophie multi systématisée,...). D'autres sont en préparation.

patientslikeme®

Sign in Join now!

PATIENTS CONDITIONS TREATMENTS SYMPTOMS

Living better starts here

Welcome to PatientsLikeMe
Find answers, support and a path forward with people like you.

Join the community

TAKE CHARGE

600,000+ members

2,800+ conditions

100+ published research studies

43+ million data points about disease

Heal together
Find a community of people like you

Get answers
Get questions answered & access to patient-driven research opportunities

Take charge
Be empowered to make informed decisions about your health

Figure 11: Plateforme PatientLikeMe

Cette possibilité de rendre public son dossier médical représente un changement de paradigme dans la relation patient-médecin. Le rassemblement d'un plus grand nombre de cas permet également à la recherche médicale de progresser

1.9.2 La HAS

La Haute Autorité de Santé est une autorité publique indépendante, qui est une référence en matière de parcours de soins, et qui a pour but de contribuer à la régulation du système de

santé par la qualité. Ses missions dans les champs de l'évaluation des produits de santé, des pratiques professionnelles, de l'organisation des soins et de la santé publique, visent à assurer à tous les patients et usagers un accès pérenne et équitable à des soins aussi efficaces, sûrs et efficaces que possible (HAS, 2013). Ainsi, la HAS évalue d'un point de vue médical et économique les produits, les actes, les prestations et les technologies de santé, en vue de leur admission au remboursement. Elle élabore des recommandations sur les stratégies de prise en charge des patients et des conduites à tenir pour certaines pathologies. Elle certifie les établissements de santé et accrédite les praticiens de certaines disciplines afin d'améliorer la qualité des soins et la sécurité des patients dans les établissements de santé et en médecine de ville.

Concernant les recommandations, la figure 35 présente la page de recherche par maladie de la plateforme HAS.



Figure 12: Plateforme de la HAS (recherche par maladie).

Les guides de la HAS (112 à ce jour pour les ALD et 76 protocoles nationaux de diagnostic et de soins pour les maladies rares) présentent les mesures préventives et d'interventions appropriées et sont rédigés sous forme de points, rubriques et sous-rubriques conditionnelles.

1.10 Analyse de domaine {Dimensions du système}

Dans cette section, nous allons décrire le domaine d'étude, les différentes méthodes d'analyse de notre système.

C'est pour cela nous allons caractériser le patient par neuf dimensions de base, la figure suivante représente ces dimensions.

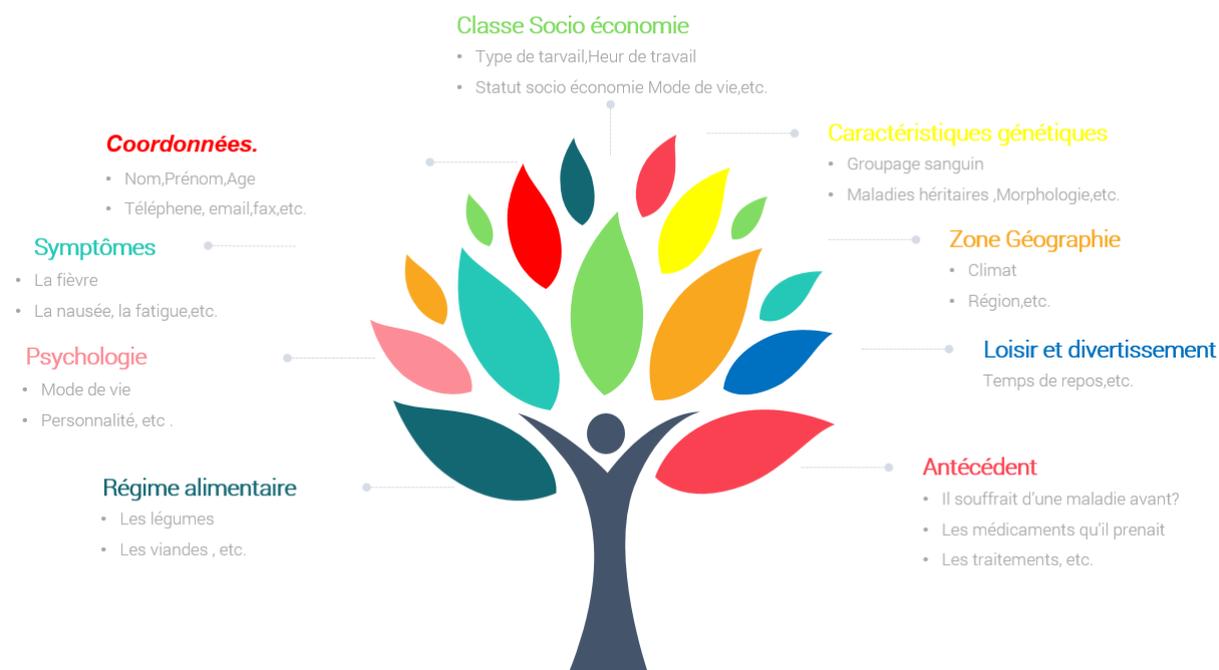


Figure 13: Les dimensions de notre système

1.10.1 Coordonnées

Les coordonnées personnelles, ou en abrégé coordonnées, désignent, dans le langage surtout parlé, les informations qui permettent de contacter une personne : civilités, Nom, Prénom, Adresse postale, Numéro de téléphone, Fax, Adresse électronique. 6

1.10.2 Symptômes

En médecine, un symptôme (du grec συμπίπτω, « rencontrer ») ou signe fonctionnel est un signe clinique qui représente une manifestation d'une maladie, tel qu'exprimé et ressenti par un patient. En général, pour une pathologie donnée, les symptômes sont multiples, et parfois il peut ne pas y avoir de symptôme : la maladie est dite dans ce cas *asymptomatique*. Inversement, un même symptôme peut très souvent être attribué à différentes maladies : on ne peut donc en

6 https://fr.wikipedia.org/wiki/Coordonn%C3%A9es_personnelles

général pas conclure automatiquement qu'un symptôme (par exemple, le mal de gorge) est dû à une maladie donnée (par exemple, la grippe) ; ce serait commettre le sophisme de l'affirmation du conséquent.⁷

1.10.3 Psychologie

La psychologie (du grec *psukhê*, âme, et *logos*, parole, discours), est l'étude et le corpus des connaissances sur les faits psychiques, des comportements et des processus mentaux. La psychologie est la connaissance empirique ou intuitive des sentiments, des idées, des comportements d'une personne et des manières de penser, de sentir, d'agir qui caractérisent un individu ou un groupe. Il est commun de définir aussi la psychologie comme l'étude scientifique des comportements.

La psychologie est une discipline qui appartient à la catégorie des sciences humaines. Divisée en de nombreuses branches d'étude dont les théories et les méthodes de recherche varient grandement, la psychologie a des applications nombreuses.⁸

1.10.4 Régime alimentaire

Un régime alimentaire définit la façon dont un organisme peut se nourrir. Si les plantes synthétisent directement leurs nutriments, les animaux sont dépendants d'une ou plusieurs autres espèces pour leur nourriture. Le régime alimentaire, qu'il soit carnivore, herbivore ou autre, à une influence prépondérante sur le comportement. Il détermine notamment le statut de prédateur ou de proie dans la chaîne alimentaire. Le régime alimentaire peut être généraliste pour les omnivores ou plus ou moins spécialisée pour les phages. Certaines espèces animales ont des régimes alimentaires différents à l'état de larve (ou de jeune) et d'adulte (ex : têtard herbivore ou détritivore, et grenouille ou crapaud carnivore, perdreaux insectivores et perdrix adultes granivores). C'est le cas aussi des mammifères qui allaitent leurs petits. La spécialisation à une source de nourriture donnée est liée à l'évolution de diverses structures anatomiques (bouche, denture, estomac, longueur de l'intestin, griffes, etc.). La denture des vertébrés, notamment, est généralement caractéristique de leur régime alimentaire habituel, sauf exceptions (paradoxe de Liem).⁹

⁷ <https://fr.wikipedia.org/wiki/Sympt%C3%B4me>

⁸ <https://fr.wikipedia.org/wiki/Psychologie>

⁹ https://fr.wikipedia.org/wiki/R%C3%A9gime_alimentaire

1.10.5 Loisir et divertissement

Le **loisir** est l'activité que l'on effectue durant le temps libre dont on peut disposer. Ce temps libre s'oppose au temps prescrit, c'est-à-dire contraint par les occupations habituelles (emploi, activités domestiques, éducation des enfants...) ou les servitudes qu'elles imposent (transports, par exemple). Le mot, dérivé du verbe latin *licere* (« être permis »), renvoie, au début du XII^e siècle, aux notions positives de « liberté », et d'« oisiveté ». Puis, à partir du XVIII^e siècle, il évolue vers le sens de « divertissement ».10

Un divertissement est une activité qui permet aux êtres humains d'occuper leur temps libre en s'amusant et de se détourner ainsi de leurs préoccupations. Les divertissements forment l'essentiel de la famille plus large des loisirs : par exemple, une conversation, amicale et plutôt inattendue, entre anciens collaborateurs sera un loisir notable dans l'entreprise sans être un divertissement. Il a été étudié par différents philosophes, en particulier Blaise Pascal. Depuis l'ère de la société de consommation et des loisirs, il est devenu un secteur d'activité économique florissant notamment concernant les parcs de loisirs et de divertissement ainsi que les médias.11

1.10.6 Antécédent

Le médecin interroge tout d'abord la personne sur ses antécédents médicaux (il pose des questions sur les symptômes, l'exposition professionnelle et les autres types d'exposition, et les informations familiales). Il pratique ensuite un examen clinique. Les observations obtenues pendant le recueil des antécédents médicaux et l'examen clinique aident le médecin à déterminer les examens de laboratoire nécessaires.

1.10.6.1 Antécédents médicaux

Le médecin peut suspecter un trouble sanguin d'après un grand nombre de symptômes possibles. En outre, certains facteurs des antécédents médicaux d'une personne indiquent que celle-ci est à risque. En voici des exemples :

- Un trouble sanguin chez un membre de la famille
- Un autre trouble (comme une maladie rénale ou hépatique ou un diabète) qui peut provoquer un trouble sanguin

10 <https://fr.wikipedia.org/wiki/Loisir>

11 <https://fr.wikipedia.org/wiki/Divertissement>

- L'origine ethnique de la personne (par exemple, la drépanocytose survient principalement chez les personnes noires).
- L'utilisation d'un médicament qui peut provoquer un saignement (comme aspirine, médicaments anti-inflammatoires non stéroïdiens ou warfarine).¹²
- Expositions (par exemple dans le cadre professionnel) à un produit chimique qui pourrait provoquer un saignement ou endommager la moelle osseuse

1.10.7 Caractéristique génétiques

La génétique est la science de l'hérédité. Elle étudie les caractères héréditaires des individus, leur transmission au fil des générations et leurs variations (mutations). C'est l'étude de cette transmission héréditaire qui a permis l'établissement des lois de Mendel. La mise en évidence de l'ADN, qui est le support de l'information génétique, a permis le développement de la génétique moléculaire.

La génétique s'intéresse à tous les êtres vivants, procaryotes ou eucaryotes. Les virus possèdent également un patrimoine génétique sous forme d'ADN ou d'ARN.

Chez l'Homme, le noyau cellulaire contient 23 paires de chromosomes ; chaque individu possède un lot de chromosomes provenant de son père et un lot provenant de sa mère. Chez les eucaryotes, tout le génome n'est pas dans le noyau : mitochondries et chloroplastes contiennent aussi de l'ADN.¹³

1.10.8 Zone Géographique

Une zone géographique est une portion identifiée de la surface terrestre à laquelle on attribue du sens en lui associant des caractéristiques géographiques particulières, notamment pour la constituer en un espace distinct du reste de l'espace géographique ou région. L'identification d'une zone géographique est donc liée à une activité interprétative à partir de la science géographique à travers laquelle une zone géographique peut être définie sur des critères physiques (par exemple le climat, la géologie, la géophysique) ou humains (par exemple la pratique de la langue, le fait politique, l'économie, les faits culturels et sociaux). Les critères retenus pour définir une zone géographique sous-tendent que ceux-ci lui assurent une certaine homogénéité et une identité qui légitiment sa délimitation. La clarté d'une définition de zone géographique peut être altérée si y sont mélangées différentes caractéristiques physiques ou

¹² <https://www.msmanuals.com/fr>

¹³ <https://www.futura-sciences.com/sante/definitions/genetique-genetique-152/>

humaines. La carte géographique est un outil privilégié pour représenter les zones géographiques.¹⁴

1.10.9 Classe socioéconomique

La socio économie ou socio-économie est un mélange entre les sciences économiques et la sociologie. Elle vise à intégrer les outils des sciences économiques avec ceux de la sociologie afin d'examiner l'évolution économique des sociétés. Devant les apories de l'économie néoclassique à expliquer certaines caractéristiques des comportements humains ou des institutions, Amitai Etzioni écrivait en 1986 : « *These include the conceptions that people are not to be viewed as coldblooded, self-interested, rationalist calculators: that the economy should be viewed as nestled within the society and culture; and that the notion of power is to be granted a central role in any theory* ». La sociologie économique, pour sa part, analyse l'influence des relations sociales concrètes sur la formation des groupes, réseaux et institutions économiques.

C'est une science sociale qui s'est détachée comme un domaine d'étude nouveau à la fin du XX^e siècle.¹⁵

1.11 Modélisation des dimensions

1.11.1 Zone géographique

La figure représente l'élément classe Zone Géographie. Chaque instance Zone Géographie est composée d'une Climat (classe Climat), d'un Point Historique (classe Point Historique), d'une population (classe Population) et des caractéristiques géographiques. Elle se caractérise également par un nom. Chaque instance de la classe Zone géographique possède également au moins un type de climat et un nombre de population. Grâce à la classe Zone géographique on peut déterminer les caractéristiques géographiques quelque soient la géologie ou la géophysique et le point historique.

¹⁴ https://fr.wikipedia.org/wiki/Zone_g%C3%A9ographique

¹⁵ <https://fr.wikipedia.org/wiki/Socio%C3%A9conomie>

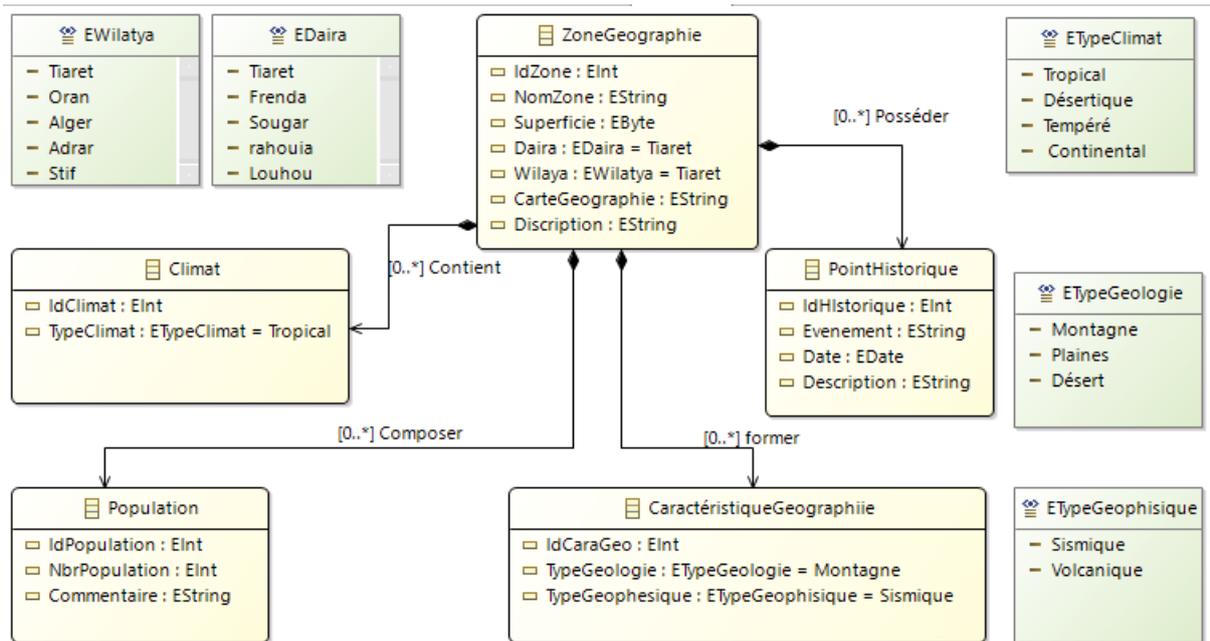


Figure 14: méta modèle zone géographique

1.11.2 Loisir et divertissement

En générale, la classe loisir et divertissement est contient trois classes principales les antécédent médicaux (qui donne l’historique médical du patient), le régime alimentaire (la façon dont un organisme peut se nourrir), et les caractéristiques génétiques (Groupage sanguin, maladies héréditaires, Morphologie, etc...).

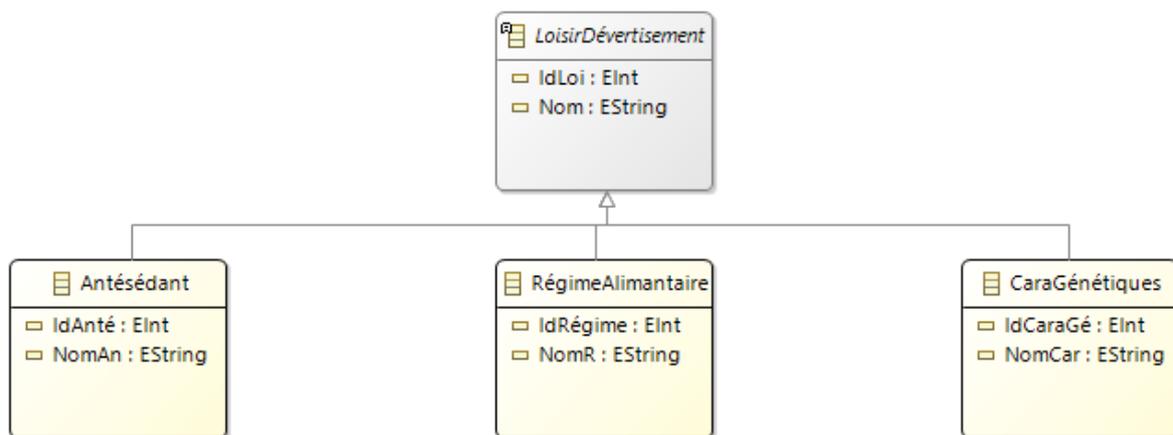


Figure 15: Méta modèle loisir et divertissement

1.11.3 Socio économie

Socio économie (instance de socio économie) d’un modèle de patient et composé par des caractéristiques classe sociales et classe économies. Chaque classe sociale et caractérisé par un

Chapitre 03 : Analyse et conception de notre système « ShareMyPatient »

Id et un état civile du patient, la classe économie caractérisé par un Id et une mode de ville du patient .le mode de ville et l'état civile et définie par des énumérations la figure représentée méta modèles et les différentes classes.

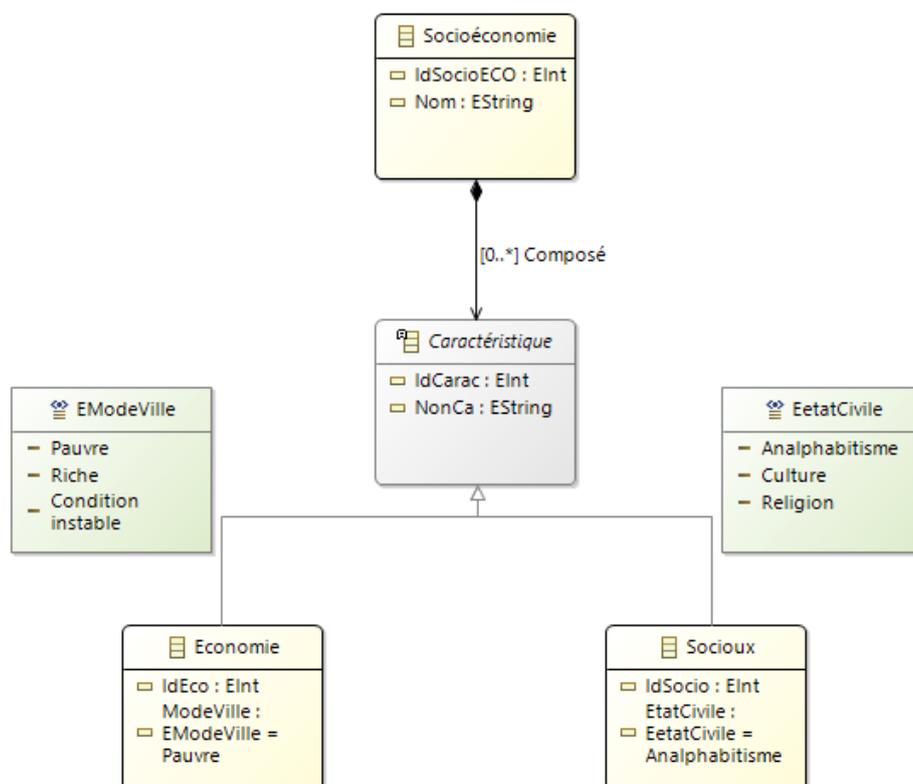


Figure 16: Méta modèle socio économie

1.11.4 Caractéristique patient

Le profilage est défini comme une technique la diagnostique permettant d'identifier les caractéristiques personnelles et comportementales d'un délinquant sur la base d'une analyse du ou des maladies qu'il a commis. Le profilage médical ne fournit pas l'identité du malfaiteur, mais il indique les caractéristiques de la personne la plus susceptible d'avoir commis une maladie ayant certaines caractéristiques. Par exemple le profilage peut déduire l'âge, le sexe d'un patient à partir de la manière dont ils'est comporté tout au long de la période où la maladie a été commise. D'après [Douglas and Burgess, 1986] le profilage patient est composé de sept étapes suivantes :

- Evaluation de l'acte médicale lui-même ;
- Evaluation complète des spécificités des scènes de malades ;
- Analyse complète de la maladie ;
- Evaluation des rapports de médicaux préliminaires ;
- Evaluation du protocole d'autopsie du médecin légiste ;
- Développement du profil avec les caractéristiques des délinquants critiques ;
- Suggestions d'investigations fondées sur la construction du profil.

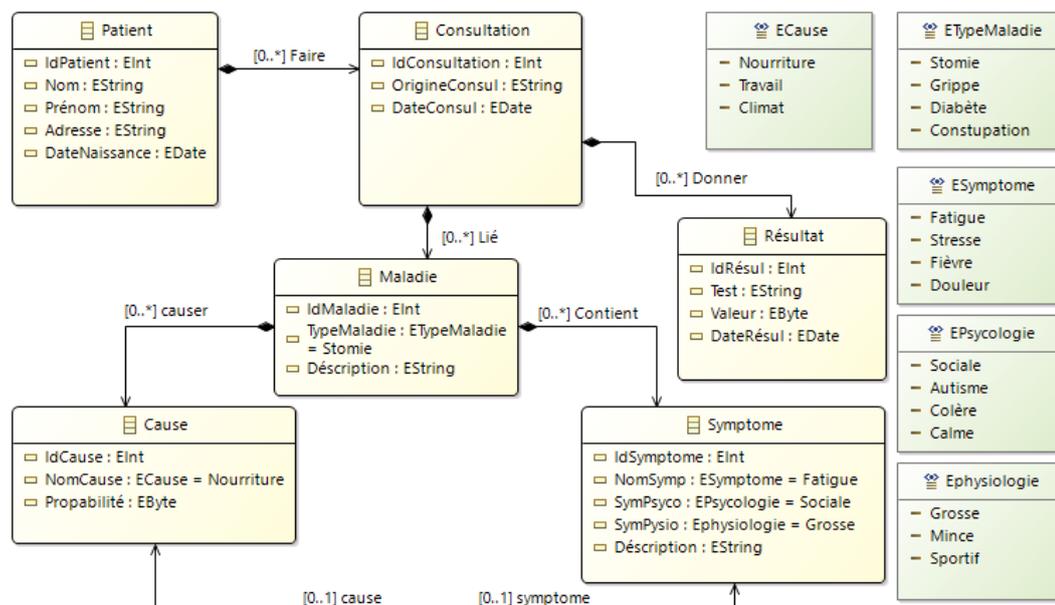


Figure 17: méta modèle caractéristique patient

1.12 Passage au modèle relationnel

Ci-dessous, les règles utilisées pour le passage des diagrammes de classes au modèle relationnel :

- **R1** : Une classe se transforme en individu.
- **R2** : Une classe d'association, qu'elle soit simple, agrégation ou composition, se transforme en relation.
- **R3** : Une association devient une relation.
- **R4** : Dans une relation d'héritage, les attributs des toutes les classes filles remontent vers la classe mère, qui se transforme par la suite en individu.
- **R5** : Les clés primaires des classes reliées par une classe d'association migrent vers cette dernière et se transforment en clés étrangères.

User_Exper(#IDUser_Exper, Nom_user, Prenom_user, Civilité_user, Spécialité_user, Adresse_user, AdresseSul_user, Code_posta_user, N_adel_user, Ville_user, Téléphone_user, Email_user, Mot_passe_user)

User_Exper_Patient_Enver(Id_patient, IDUser_Exper, IDUser_Exper_id, Date_notification, Alerte, Commentaire, Cat1, Cat2, Cat3)

Patient_Enveronment(#Id_env_patient, Nom_patinet, Prénom_patient, Sate_niss_patient, Email_patient, Sexe, Poids, Taille, Téléphone_patinet, Image_patient, Id_Zone, Est_valide, Est_traitement, Id_patient)

Patient_ZoneGéographie(Id_Zone, Id_patient, #Id_patient_Id_zone)

Patient_LoisirDivertissement(#Id_LoisirDiver, Id_patient, #Id_patinet_Id_loisirDiver, Date_loisir)

ZoneGéographie(#ID_zone, Pays_zone, Ville, Daira, Address_patient, DescriptionH_zone, Climat, Population)

LoisirDiver(IdLoisirDiver, DescriptionAntécédent, descriptionRégime, DescriptionCaraGini)

SocioEconomie(#Id_Socio_Eco, Etat_Civile, Mode_vie)

Patient_SocioEconomie(Id_SocioEco, Idpatient, #Id_patient_Id_SocioEco, Date_SocioEco)

Maladie(#Id_Maladie, Type_maladie, Nom_maladie, date_appartionde)

Maladie_Patient(Id_patient,Id_maladie,#Id_maladie_Id_patient,Date_maladie)

Cause_maladie_patient(#IDCause_maladie,Id_maladie_Id_patient)

Symptome_maladie_patient(#IDSymptome_maladie,Id_maladie_Id_patient)

Traitement_maladie_patient(IdTraitement_maladie_patient,Idmaladie_Id_patient)

Maladie_Cause(Id_cause,Id_maladie,Id_maladie_Id_cause)

Symptome_maladie(Id_Symptome,Id_maladie,#Id_Symptome_Id_Traitement)

Maladie_Traitement(ID_Traitement,Id_maladie,#Id_maladie_ID_Traitement)

Cause(#Id_cause,Nom_cause)

Symptome(#Id_Symptome,nom_symptome,Type_symptome)

Traitement(#ID_Traitement,Nom_traitement)

1.13 Processus de notre système

Notre système contient quatre processus de base : (i) Processus de partage, (ii) Processus de recherche, (iii) Processus d'analyse et (iv) le processus de visualisation.

1.13.1 Processus de partage

Cette processus de partage consiste à définir un patient avec leur environnement détaillé (coordonnées, zone géographie, loisir et divertissement, la socio économie, les maladies etc.). Le partage est basé sur notre méta model pour que le partage soit contrôlé. Les partages sont persistés dans une zone transite validée par un modérateur du système. Le besoin de partage est transformé sous forme d'une requête SQL de type INSERT INTO puisque le stockage est relationnel.

1.13.2 Processus de recherche

Dans le processus de recherche on cherche les maladies similaires par différents critères : le sexe, la catégorie l'Age, la situation familiale, la zone géographie ou par la maladie. Le recherche est basée sur le méta model qui représente un langage contrôlé au niveau des interfaces des utilisateurs. Le besoin de recherche est transformé sous forme d'une requête SQL de type SELECT puisque le stockage est relationnel.

1.13.3 Processus d'analyse

Le processus d'analyse de notre dépôt des maladies est illustré dans la figure suivante. Cette analyse est basée sur des algorithmes de fouille de données et de statistiques. Ces algorithmes sont considérés comme un système de recommandations dédié pour es experts de domaines.

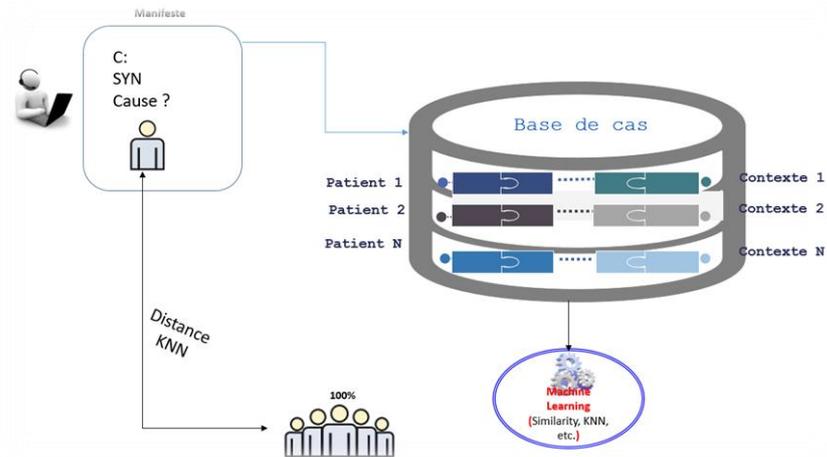


Figure 18: vue globale de processus d'analyse

1.13.4 Processus de visualisation

La composante spatiale est inhérente dans les maladies. Il est donc nécessaire de la prendre en considération dans le processus de l'analyse médicale. L'identification des zones de forte concentration de maladie permet d'extraire les principales causes de ces maladies. En effet, ces concentrations appelées des points chauds sont définies comme les localisations géographiques de haute concentration de la médicale, par rapport à la répartition de la maladie dans l'ensemble de la région d'intérêt Il n'existe pas un seuil numérique standard qui peut être utilisé pour définir le nombre de maladies pour déterminer les points chauds. Ce seuil varie selon la répartition des maladies dans la zone d'étude. Il existe plusieurs méthodes pour visualiser et interpréter les points chauds sur une carte :

- **Points map** : les maladies sont présentés sous forme de points avec des coordonnées (X,Y) ,bsur la carte, les zones avec un grand nombre de points sont des points chauds. Cette méthode possède plusieurs inconvénients comme la difficulté de la visualisation et l'analyse des grands ensembles de données et l'erreur provoquée par les maladies qui ont la même localisation [Chainey et al., 2008].
- **Ellipses spatiales** : il existe plusieurs méthodes comme les méthodes qui créent des ellipses d'écart standard autour des clusters de points de maladie montre des ellipses

spatiales, la classification hiérarchique et le K-means clustering [Chainey et al., 2008]. Cette méthode ne détecte que les zones de forme ellipse.

- **Cartographie thématique des zones frontières géographiques** : les zones frontières pour ce type de cartographie sont généralement définies pour des raisons administratives ou politiques. Les points représentant des maladies peuvent être agrégés après avoir déterminé les points chauds selon le nombre de malade dans chaque zone. montre un exemple de résultat de cette méthode. L'inconvénient de cette méthode est qu'elle peut donner des résultats non précis car elle utilise des zones de différentes tailles.
- **Cartographie thématique de grille** : afin d'éviter les problèmes associés aux différentes tailles et formes de régions géographiques, des grilles uniformes peuvent être dessinées dans un SIG en tant que couche sur la zone d'étude. Par conséquent, toutes les zones ont des dimensions cohérentes et sont comparables, facilitant l'identification rapide et facile des points chauds [Chainey et al., 2008]. montre un exemple de points chauds trouver par cette méthode ainsi la grille utilisée.

1.14 Module d'analyse

Après la capitalisation des patients avec leurs contextes détaillés, on passe à la phase d'exploitation de cette base de connaissances par des algorithmes de fouille de données (datamining). Dans notre cas, nous avons identifié deux types de problème liés aux datamining : (i) problème de recherche des règles d'association entre des symptômes et (ii) le problème de prédiction de la maladie pour une nouvelle instance donnée (manifeste). Dans cette section, nous allons détailler chaque problème.

1.14.1 Le problème de recherche des patients similaires :

Etant donné un scénario d'un médecin qui vient avec son manifeste (les informations d'un nouveau patient <sexe, âge, symptôme, etc.>), ce dernier il veut identifier des cas similaire dans la base de connaissance afin d'identifier la maladie qui cause ces symptômes. La recommandation de des patients similaires à cette nouvelle instance est basée sur le processus KDD du datamining. Les étapes de ce processus sont déroulées comme suit :

1.14.1.1 Description du problème

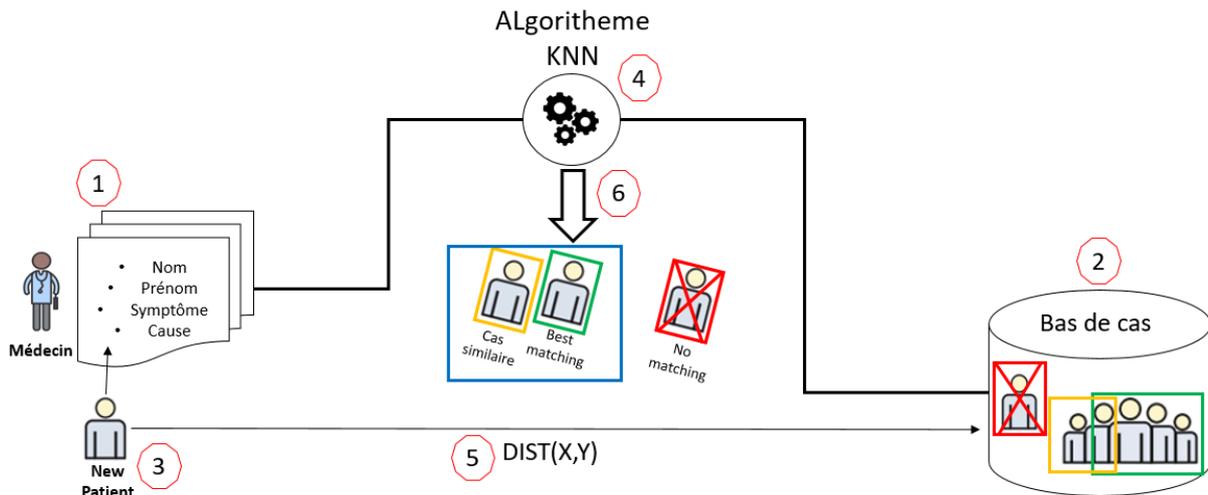


Figure 19: illustration du problème de recherche des patients similaires

1.14.1.2 Formalisation du problème :

Le problème consiste alors, en s'appuyant sur la base de données $BC^{Patient}$

Entrées :

- $BC^{Patient} = \{T_1, T_2, \dots, T_n\}$ sachant que :
- $T_i < id_i, Environnement_i, Maladie_i >$
- $Environnement_i < P_{i_1}, P_{i_2}, \dots, P_{i_n} >$ un ensemble de paramètres avec P_i un paramètre lie à une dimension du patient
- Un nouveau patient : $T^* < id, Environnement, (maladie^*=?) >$
- K : seul fixé par l'utilisateur qui désigne le nombre de patient proche au nouvelle instance T^*

Sortie :

- $T_{N_i}^{Simi} = \{(T_{N_1,dSimi}), (T_{N_2,dSimi}), \dots, (T_{N_p,dSimi})\}$ avec T_i est un Patient similaire au nouvelle instance donnée T^* .
- $Maladie^*$: est la classe majoritaire de K plus proche voisin.

1.14.1.3 Choix des variables pertinente

Les paramètres pertinents (P_i) qui sont liées à nos problèmes sont :

- Sexe
- Age
- Situation Familiale
- Taille
- Poids
- Etat Civile
- Mode Vie
- Profession
- Zone géographique
- Symptôme

1.14.1.4 Transformation des variables :

Une étape très dépendante du choix de l'algorithme de fouilles de données utilisés.

Une fois les variables sont pertinentes et les données sont fiables, une transformation éventuelle s'impose pour les préparer au travail d'analyse. Il s'agit d'intervenir sur les valeurs des variables pour qu'elles soient mieux exploitables par les algorithmes de traitement.

M F Région

1.14.1.5 Choix de l'algorithme datamining

Parmi les algorithmes de classification supervisée les plus populaires dans la littérature [1], on trouve : les arbres de décision, l'algorithme *k-NN* et les réseaux de neurones.

Notre choix est l'algorithme *k-NN* (*K-Nearest Neighbors*).

La sélection des *k*-plus proches voisins est faite à l'aide d'une mesure de similarité (corrélations) ou d'une distance (Euclidienne).

Le principe de cette méthode est :

- Trouver les *k* plus proches observations.
- Utiliser une règle de décision à la majorité pour classer une nouvelle observation

1.14.1.6 Validation du modèle

Une approche traditionnelle pour découvrir ou expliquer un phénomène est d'établir un modèle. Ce dernier se mesure selon les critères suivants :

- Rapide à créer.
- Rapide à utiliser.
- Compréhensible pour l'utilisateur.
- Les performances sont bonnes, Le modèle est fiable.
- Les performances ne se dégradent pas dans le temps.
- Il évolue facilement.

1.14.2 La recherche des associations entre les Symptômes

La Recherche des règles associatives consiste à extraire des items fréquents par des techniques de datamining (par ex. **APRIORI, Close, OCD, Partition, DIC^o**). **Dans notre cas on applique l'algorithme APRIORI.**

Algorithme APRIORI se déroule comme suit

Génération d'ensembles d'items

Calcul des fréquences des ensembles d'items

On garde les ensembles d'items avec un support minimum : les ensembles d'items fréquents

Soit les données suivantes représentant les Symptômes diagnostiquées chez un ensemble de patients :

Symptômes	Symptômes
1-Fièvre	Stresse , Nausée , Fatigue
2-Stresse	Fièvre, Stresse, Fatigue
3-Douleur	Stresse, Douleur, Nausée , Fatigue
4-Nausée	Nausée, Fatigue
5-Fatigue	Fièvre , Stresse , Douleur

Appliquez l’algorithme A priori, pour rechercher les règles associatives entre les Symptômes , en fixant le support minimum par exemple à 30 %.

Voici la trace d’exécution de cet algorithme.[**Rakesh Agrawal, 87**] . Voici le déroulement de l’algorithme A priori.

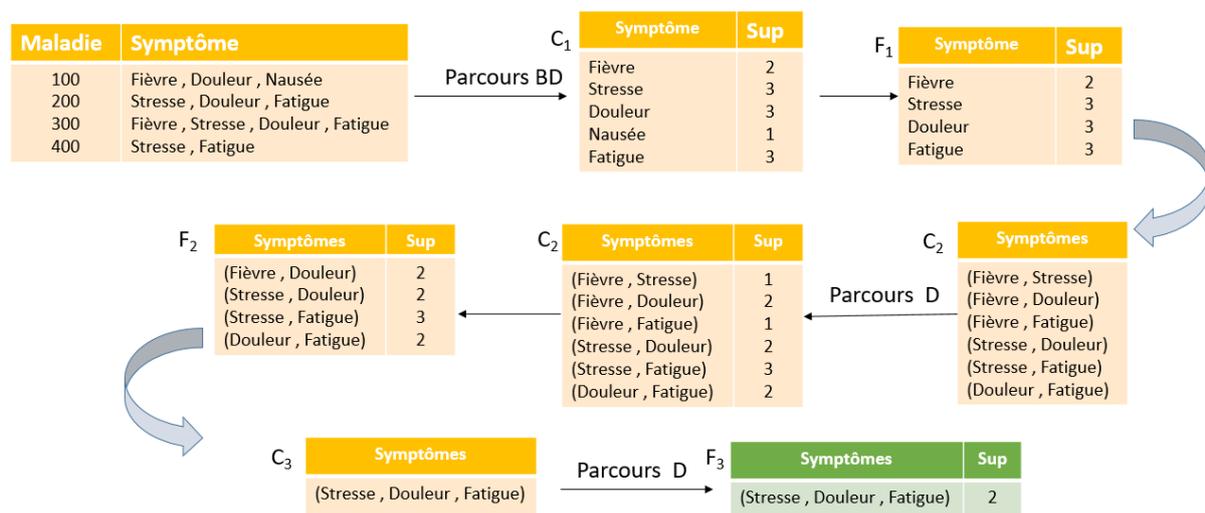


Figure 20: Exemple avec le support minimum =2

La connaissance cachées dans la base de connaissance montre que les synthmes 2, » et 5 sont fréquemment apparait ensemble.

1.15 Conclusion

Durant ce chapitre nous avons pu proposer une solution conceptuelle qui décrit la manière de réaliser le système à développer, où nous avons modélisé les diagrammes dynamiques qui reposent sur le domaine métier et le domaine technique, nous avons présenté aussi la codification des composants de notre système. Ce chapitre nous a permet de construire une base solide pour entamer la prochaine phase qui est la réalisation et la mise en œuvre de notre solution.

Chapitre 04 : Implémentation de notre prototype

« The true method of knowledge is experiment. »
— William Blake(1757-1827)

1.1 Introduction

Une fois la conception validée, il est temps de passer à la réalisation. Nous présentons dans ce chapitre le module réalisé en utilisant des captures d'écran pour montrer ses principales fonctionnalités. Nous commençons par présenter les outils et technologies utilisées pour le développement, ensuite nous passons à l'architecture technique de la solution puis l'architecture du code.

1.2 Technologies utilisées pour le développement

Nous présentons dans cette section les outils utilisés pour le développement de notre Application (, *windev23*, *Enterprise Architect*, *HFSQL*. . etc.).

1.2.1 Enterprise Architect

C'est un logiciel de modélisation et de conception UML, édité par la société australienne Sparx Systems. Couvrant, par ses fonctionnalités, l'ensemble des étapes du cycle de conception d'application, il est l'un des logiciels de conception et de modélisation les plus reconnus.

1.2.2 HFSQL

(Hyper File SQL) est un *moteur de base de données* lancé en 1988 (sous le nom de Hyper File) par la société française PC SOFT et incorporé en standard de l'*environnement de développement WinDev* du même auteur. Il est prévu pour être utilisé dans les logiciels créés avec **WinDev**, **WebDev** et **WinDev Mobile**, dans lesquels il peut être incorporé et ne nécessite aucune maintenance. Il existe en version Locale, Réseau, Cluster, Client/serveur (Windows et Linux), Cloud et Mobile, qui fonctionnent sur les *systèmes d'exploitation Windows, Linux, Mac OS, iOS et Android*.

1.2.3 WebDev

Un AGL qui permet de créer des sites web. Apparenté à WinDev, il est édité par la société française PC SOFT.

WebDev permet de créer des sites Web et des sites Intranet statiques, mais aussi et surtout dynamiques, c'est-à-dire reliés à des bases de données

WebDev facilite en outre la migration des applications WinDev vers des sites Internet ou Intranet grâce au code fortement compatible, ainsi qu'à la logique générale du produit similaire.

WebDev peut aussi générer automatiquement du code PHP, pour une partie des fonctions (500

en version 12) du WLangage. La saisie directe de code PHP est toutefois possible dans WebDev.

On retrouve en grande partie dans WebDev les caractéristiques de WinDev. En particulier l'ensemble des outils de gestion de projet, de suivi des équipes, la présence d'un débogueur, et d'un générateur d'états (PDF et codes barres inclus).

WebDev utilise le langage WLangage pour le code côté serveur (préparation du contenu des pages) comme pour le code côté navigateur (interactions avec l'utilisateur). Il est également possible d'utiliser directement PHP, HTML/XHTML, CSS et Javascript.

Il prend également en charge de manière intégrée AJAX à partir de la version 10. 16

1.2.4 Eclipse Modeling Framework (EMF)

Est un Framework de modélisation, une infrastructure de génération de code et des applications basées sur des modèles de données structurées. Partant d'une spécification décrite généralement sous la forme d'un modèle en XMI, EMF fournit des outils permettant de produire des classes Java représentant le modèle avec un ensemble de classes pour adapter les éléments du modèle afin de pouvoir les visualiser, les éditer avec un système de commandes et les manipuler dans un éditeur.

16 [Http : //dictionnaire-sengent.leprisien.fr/Webdev/fr-fr/#cite_note-0](http://dictionnaire-sengent.leprisien.fr/Webdev/fr-fr/#cite_note-0)

1.3 Architecture technique

L'architecture technique illustre l'intervention de chaque outil et technologies dans la mise en place de notre système. Elle est représentée dans la figure 7.1.

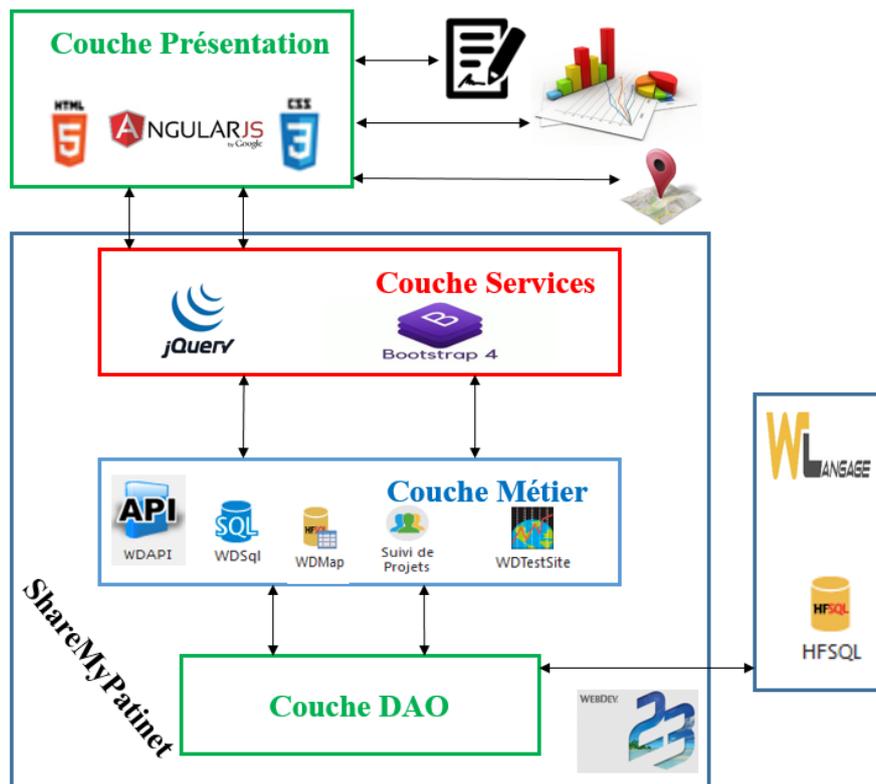


Figure 21: Architecture technique du système

1.3.1 Interface Login



Share My Patient

Nom d'utilisateur ou adresse e-mail

Mot de passe

SE CONNECTER

[Mot de passe oublié ?](#)

Figure 22: Interface Login de la Plateforme "ShareMyPatient"

1.3.2 Interface Inscription

Cette fenêtre montre l'écran de l'inscription des utilisateurs de la plateforme.



Bienvenue sur ShareMyPatient

Inscription

C'est gratuit (et ça le restera toujours)

Informations

Civilité *	Nom *	Prénom *
M. <input type="button" value="v"/>	Nom	Prénom
Specialité *		N° Adeli ou RPPS
Acousticien <input type="button" value="v"/>		N° Adeli ou RPPS

Adresse professionnelle

Adresse *

Adresse

Adresse(suite)

Code postal * Ville *

Ex : 01000 Ex : Tiaret

Contact

Téléphone *

Ex : 0112345678

E-mail * Mot de passe (6 caractères min) *

E-mail Mot de passe

Vérification anti-spam *

Saisissez le texte du Captcha :

Mon site web s'engage à ne jamais divulguer vos informations personnelles à des tiers. Ce réseau est uniquement destiné aux professionnels de santé, toute inscription en dehors de ces critères sera résiliée.

Je certifie avoir lu et accepté les conditions générales d'utilisation du site ShareMyPatient.dz. En soumettant ce formulaire, j'accepte que les informations saisies soient exploitées dans le cadre de la présente demande et de la relation professionnelle qui pourrait en découler. Pour connaître et exercer vos droits, notamment de retrait de votre consentement à l'utilisation des données collectées par ce formulaire, veuillez consulter notre politique de confidentialité.

INSCRIPTION

* désigne un champ obligatoire.

Figure 23: Interface Inscription de la Plateforme "ShareMyPatient"

1.3.3 Interface Accueil



Figure 24: Interface Accueil de la Plateforme "ShareMyPatient"

1.3.4 Interface fournisseur pour le stockage de l'environnement de patient

La figure 24 représente un écran de l'éditeur en ligne. Cette dernière est la mise en place de technologies basées sur le Web. Une fois que l'environnement de patient est créé, il peut être stocké dans le référentiel via l'interface du fournisseur en ligne (voir la figure ?) en le téléchargeant. Cette interface de fournisseur en ligne permet également aux utilisateurs d'ajouter / modifier des descriptions l'environnement de patient avant de les stocker. La conformité à notre méta modèle peut être vérifiée via les éditeurs en ligne pour détecter les données corrompus.

Figure 25: Prototype de preuve de concept (capture d'écran de l'interface fournisseur)

1.3.5 Interface de recherche pour la recherche de l'environnement des patients

La persistance des environnements des patients dans la base de données est obtenue grâce à un processus de transformation. Autrement dit, un sous-ensemble de données est transformé en un script SQL. Le processus d'insertion concerne uniquement les informations qui aident à trouver facilement les environnements des patients stockés dans la base de données. En fait, la confiance du référentiel est gérée manuellement par un modérateur. Ainsi, le processus d'insertion passe par une zone de rassemblement. Dans le cas où un utilisateur recherche des **environnements des patients**, l'utilisateur peut exprimer son manifeste à l'aide de l'interface de recherche, comme il est montré à la Figure 25. Ensuite, l'utilisateur doit cocher les cases pour exprimer les caractéristiques des modèles de coûts qu'il recherche. Le manifeste de l'utilisateur est envoyé à la base de données après avoir été transformé en un script de sélection SQL par un générateur de script développé.

Recherche Simuler

@ Saisissez les coordonnées * désigne un champ obligatoire.

Identité de Recherche

Sexe* Hommes Femmes

Catégories d'âge Enfants Adolescents Adultes Aînés

Situation Familiale* célibataire marié divorcé

Zone Géographe

Pays*

Ville* Daira

Maladie

Type Maladie*

Nome Maladie*

Symptômes(s)*	N°	Symptômes	Type Symptômes

Mes partage Manifest De Au

Recherche

Résultat(s) : Résultats basés sur une simulation X W

N°	Nom	Prénom	Maladie	Date Apparition	Poucentage	N° Commentair
0						
0	Mes résultats					
0	N° k simulare 100% :					
0	Mes résultats					

Patient

Nom :
Prenom :
Sexe :
Date de naissance :
Situation familiale :
Taille :
Poids :
Etat civile :
Mode vie :
Travail :
Email :
Description Generale :

Maladie

Type maladie :
Nom maladie :
Date d'apparitionde :
Symptome :

Type symptome :

Les cause :

Traitement :

Zone Geographic

Pyes :
Ville :
Daira :
Adresse :
Climate :
Type géologie :
Type géophysique :
Population :
Description Histo. :

Commentaires
↓ **Telecharge de Résultat**

[Télécharger](#)

Figure 26: Prototype de preuve de concept (Capture d'écran de l'interface de recherche)

1.3.6 Interface de recherche pour l'analyse des environnements des patients

Les utilisateurs peuvent analyser leur **environnement de patient** d'intrants en identifiant les paramètres utilisés et non utilisés dans leur environnement, comme cela est illustré à la figure 4.10. Les paramètres identifiés comme non utilisés dans le modèle peuvent aider l'utilisateur à améliorer le modèle de coût. Cette analyse recommande l'environnement de patient dans le dépôt qui inclut le même contexte.

Analyse Simuler

Saisissez les coordonnées * désigne un champ obligatoire



Manifeste

Sexe*

Situation Familiale*

Age

Taille

Poids

Etat Civil*

Mode Vie

Travail

Pays*

Ville*

Type Maladie(s)*

Nom Maladie(s)*

Date Maladie

Symptôme

+ Symptôme

- Symptôme

Résultat

N°	Item	Pyes	Malade	Pocntag

GO

La recherche des association entre les Symptômes

Symptôme Confirmer

N°	Item

Figure 27: Prototype de preuve de concept (Capture d'écran de l'environnement des patients)

1.3.7 Interface de statistique

La visualisation des données est une étape très importante dans tout processus d'analyse de données, plus particulièrement lorsqu'il est appliqué dans le renseignement maladies/patients. Elle offre aux investigateurs une vision plus claire et plus compréhensible des données et des résultats. Raison pour laquelle, notre Plateforme va inclure outils de visualisation : carte géographique interactive, statistiques et rapports.

Pour suivre l'évolution d'un phénomène particulier ou étudier son ampleur, il est primordial de disposer d'un certain nombre d'indicateurs. Ces derniers se traduisent le plus souvent par des graphiques et des statistiques facilitant la compréhension et permettant la remontée d'information aux décideurs. Dans cette optique la Plateforme développée comprendra un onglet « statistique » englobant certaines métriques visant à donner une image sur les maladies en Algérie (voir figure)



Figure 28: Solution de visualisation des statistiques

1.3.8 Visualisation sur carte géographique

Chaque saisie de drogue effectuée par les agents de lutte est associée à un emplacement géographique. Le réseau de trafic est ainsi retracé entre les saisies de patients similaires

(de la même classe) et affiché selon les informations routières offertes par la carte (voir figure 28).

Ce type de représentation rapportera aux investigateurs et aux agents de lutte contre la propagation des maladies en Algérie la possibilité de visualiser l'étendue des maladies ainsi que permettra une prise de décision rapide.

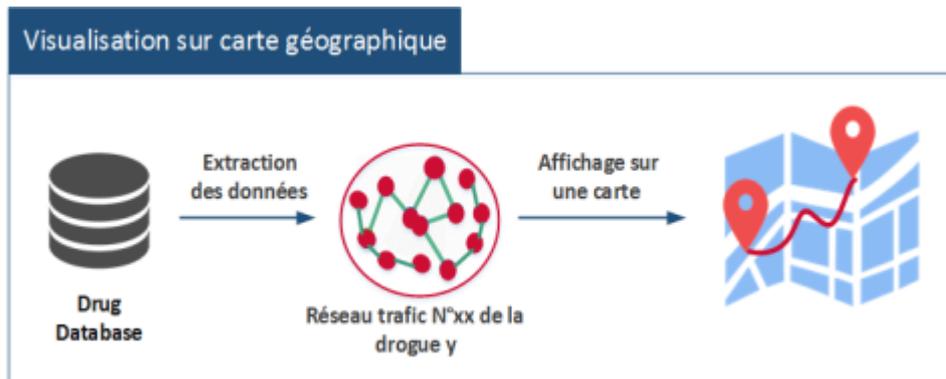


Figure 29: Solution de visualisation des données sur carte géographique

1.4 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons décrit l'outil que nous avons implémenté pour effectuer l'étude des approches proposées. Cet outil est dédié aux deux types des utilisateurs : un fournisseur de l'environnement des patients et un chercheur l'environnement des patients. L'outil permet aux utilisateurs de télécharger, supprimer et rechercher des maladies avec leurs détails.

Conclusion générale et perspectives

*« To accomplish great things, we must not only act, but also
dream ;
not only plan, but also believe. »
— Anatole France (1844-1924)*

Conclusion générale et perspectives

Conclusion générale

Nous avons présenté dans ce mémoire le travail réalisé dans le cadre de notre projet de fin d'étude, qui consiste à étudier, concevoir et à mettre en place un nouveau système d'information pour la gestion des patients.

Afin de mener ce travail à terme, nous avons commencé par une recherche d'informations en documentant sur les concepts théoriques liés au projet, ceci nous a permis de produire une étude bibliographique dans laquelle nous avons introduit quelques notions et généralités sur les connaissances, la mémoire d'entreprise ainsi que le dossier médical du patient.

« La deuxième partie nous avons fait une étude de l'existant dans laquelle nous avons pu nous intégrer dans l'entreprise, ce qui a permis d'étudier et d'analyser de plus près l'organisme afin de dresser le contexte général et le périmètre d'action du projet. À travers cette partie, nous avons aussi procédé à un examen approfondi du système actuel de gestion des patients pour détecter les points faibles de la gestion actuelle. Nous avons conclu cette partie par un diagnostic global et fonctionnel et en proposant une description de la solution projetée. »

La troisième partie portait sur la conception et réalisation, nous avons d'abord identifié les acteurs de système, puis nous avons procédé à la projection de nouveau système sur les plans fonctionnel et technique afin de capturer les besoins. La deuxième étape de cette partie a été consacrée à l'analyse et la conception du nouveau système pour présenter en détail notre solution. Nous avons utilisé la modélisation pour la conception de système. La dernière étape de cette partie et de notre projet, c'était la réalisation et la sécurisation du nouveau système. À travers cette étape nous avons présenté les technologies utilisées et les principales fonctionnalités, ainsi que l'architecture de système et l'infrastructure sur laquelle il a été déployé. Nous avons défini aussi les mesures de sécurité et les droits d'accès.

Enfin, ce projet de fin d'étude est considéré comme notre premier travail de dimension réelle au sein d'une entreprise. Cette expérience a été très bénéfique, car elle nous a permis de mettre en pratique et d'enrichir les connaissances acquises tout au long de notre cursus universitaire à l'université de Ibn Khaldoun de l'informatique notamment en matière de conception et réalisation de systèmes d'informations, elle nous a permis de développer des compétences aussi bien sur le plan technique qu'organisationnelle, ce travail était aussi une opportunité d'acquérir plus d'expériences sur la gestion de projet et le travail en équipe.

Perspectives

Notre travail ouvre plusieurs perspectives, nous pouvons citer :

- Enrichir notre application par un système de notification et d'alerte.
- Considérer l'aspect de collaboration entre les experts de domaine
- Implémenter d'autres algorithmes de datamining comme la régression linéaire multiple pour prévoir la période de l'apparition des maladies

Conclusion générale et perspectives

- Explorer le module d'analyse spatiale des maladies « *GeoMaladie* » afin de lier les maladies avec les caractéristiques des zones graphiques.

Bibliographie

Bibliographie

[**Admane, 05**] L. Admane, « Une démarche et un méta-modèle pour la conception de mémoires d'entreprises basées sur la réutilisation », thèse en vue de l'obtention du diplôme docteur d'état en informatique, INI, 2005.

[**Alquier, 97**] «DECION Support for Optimal Bidding in a Competitive Business Environment » (DECIDE, projet n°22298). Programme ESPRIT, commission des communautés européennes (CCE).

[**Balmisse, 02**] Gilles Balmisse, « Gestion des connaissances : outils et applications du knowledge management », Ed. Vuibert, septembre 2002.

[**Barthès, 99**] Jean-Paul Barthès, Rose Dieng, Gilles Kassel, « Mémoire d'entreprise », dossier paru dans le bulletin de l'AFIA n°36 en janvier

1999, http://www.irit.fr/GRACQ/article.php3?id_article=5

[**Bordères, 99**] Charles Bordères et Guy Panisse- CEDIP (avec la participation de Patrick Duigou) « Fiche technique n°10, Capitaliser une expérience : quelle méthode ? », La lettre du CEDIP-En lignes n°10, juin 1999, <http://www.3ct.com/ridf/Cedip/productions/En%20lignes/Fiche%20technique/numero%2010/ftech10.pdf>

[**Boughzala, 04**] Imed Boughzala, Jean-Louis Ermine, « Management des connaissances en entreprise », collection technique et scientifique des télécommunications, GET et Lavoisier, Hermes Science publications, mars 2004.

[**Bourai, 06**] Safia Bourai, « Opérationnalisation du méta-modèle RECARO pour la capitalisation de la connaissance géographique : application à la lutte antiacridienne », Mémoire de magistère, option :Systèmes d'information, Institut National d'Informatique INI, 2006.

[**CIFP, 00**] CIFP, d'Aix-en-Provence (Françoise THOUVENIN-BESSON), de Clermont-Ferrand (Catherine MEGE), de Mâcon (Marie DEJEAN),et de Toulouse (Nicole TOUZEAU), « La capitalisation : un enjeu », réunion des directeurs du CIFP du 17 février 2000.

[**CMSL, 98**] Rapport interne du groupe de conception des systèmes d'information, centre d'études pour la maîtrise des systèmes et du logiciel, CNAM, 1998.

Bibliographie

[Combet, 98] Vanessa Combet, « La mémoire d'entreprise : un support privilégié pour la gestion des connaissances », mémoire pour l'obtention du diplôme d'études supérieures spécialisées en ingénierie multilingue, Institut National des Langues et Civilisations orientales Centre de

Recherche en Ingénierie Multilingue. 1997-1998,

[Cordier, 04] Amélie Cordier, « Gestion des connaissances pour un système à base de connaissances hybrides », mémoire de DEA DISIC Documents multimédia, Images et Systèmes d'Information Communicants, université Claude Bernard Lyon I, laboratoire LIRIS, Lyon, juin 2004.

[d'Aquin, 05] Mthieu d'Aquin, « Un portail sémantique pour la gestion des connaissances en cancérologie », thèse de doctorat de l'université Henri Poincaré- Nancy 1, spécialité informatique.

[Demourieux , 98] M. Maurice Demourieux : « Une méthodologie d'aide à la conception des systèmes d'information fondée sur la réutilisation », Thèse université Paris Dauphine, 1998.

[Dieng, 98] R.Dieng, O.Corby, A.Giboin & M.Rivière, « Methods and Tools for Corporate Knowledge Management », Proceedings of the Knowledge Acquisition for Knowledge-Based Systems Workshop

(KAW'98), 1998. <http://ksi.cpsc.ucalgary.ca/KAW98S/dieng>

[Dieng, 00] Rose Dieng-Kuntz, Olivier Corby, Fabien Gandon, Alain Giboin, Joanna Golebiowska, Nada Matta, Myriam Rivière, « Méthodes et outils pour la gestion des connaissances », 2 ème édition DUNOD, 2000, 2001

[Duizabo, 96] S. Duzabo, N. Guillaoume: « Les enjeux du transfert des connaissances », Les cahiers du GRES n°9601, Université Paris Dauphine, Janvier 1996.

[Grundstein, 95] Michel Grundstein: « La Capitalisation des Connaissances de l'Entreprise, Système de Production des Connaissances ». Actes du Colloque : L'Entreprise Apprenante et les Sciences de la Complexité, Aix en Provence, France, 22-24 Mai 1995.

Bibliographie

[**Grundstein, 06**] Michel Grundstein, « L'entreprise apprenante et les sciences de la complexité : la capitalisation des connaissances de l'entreprise, système de production de connaissances », consulté en 2006, <http://membres.lycos.fr/veille/veille.htm>

[**Google, 06**] Google, « Définitions de Connaissance sur le web », [Connaissance&sa=X&oi=glossary_definition&ct=title](http://www.google.com/search?q=Connaissance&sa=X&oi=glossary_definition&ct=title), 2006.

[**Hafyane, 05**] Hafyane Sawsan, Yahya Cherif Nawel : « Conception et réalisation d'une mémoire d'entreprise à base de cas pour la réutilisation des images médicales » mémoire d'ingénieur, INI, 2005.

[**Pomian, 96**] J. Pomian, « Mémoire d'entreprise : techniques et outils de la gestion du savoir », Sapianta, 1996.

[**Tourtier, 95**] TOURTIER P.-A. : « Analyse préliminaire des métiers et de leurs interactions », Rapport intermédiaire du projet GENIE, INRIA-Dassault-Aviation, 1995.

[**Vaisman, 03**] Olivier Vaisman, « La gestion des connaissances au service de l'organisation », <http://ovaisman.online.fr/dossiers/Dossier-KM-internet.pdf>, version 1.7 août 2003.

[**Van Heijst, 96**] G. Van Heijst, R. Van der Spek, E. Ktuizinga, « Organizing Corporate Memories », In B. Gaines, M. Musen eds, Proc. Of KAW'96, Banff, Canada, Novembre, <http://ksi.cpsc.ucalgary.ca/KAW/K>

[**Rakesh Agrawal, 87**] and Ramakrishnan Srikant Fast algorithms for mining association rules. Proceedings of the 20th International Conference on Very Large Data Bases, VLDB, pages 487-499, Santiago, Chile, September 1994.

Bibliographie

Annexes

Présentation de l'organisme d'accueil :

Description de la structure de service de néphrologie et d'hémodialyse:

Le service d'hémodialyse est un service lié à l'Etablissement Public Hospitalier YOUCEF DAMARDJI de la wilaya de tiaret.il se situe à Rue MAAROUF AHMED, Route AIN GASMA .TIARET .

Le service comporte :

- Un sous-sol.
- Un rez de chaussée
- Premier étage.
- deuxième étage.
- Troisième étage.
- Quatrième étage.

Le rez de chaussée comporte :

- Un bureau de surveillance.
- Un bureau de médecin néphrologue.
- Deux bureaux de médecin généraliste.
- Une pharmacie.
- Deux laboratoires.
- Une salle de prélèvement.
- Un bureau des entrées.
- Une salle d'attente.
- Un sanitaire pour patient.
- Un sanitaire pour le personnel.

Le premier étage comporte :

- une salle de soin.
- un sanitaire divisé en deux, patient et personnelle.
- un vestiaire pour le personnel.
- un magasin.
- Sept salles de dialyse.
- un laboratoire de bactériologie.

Le deuxième étage comporte :

- Deux grandes salles de dialyse.
- Un bureau de technicien de maintenance de machine.
- Une salle de soin.
- Un vestiaire pour le personnel.

Le troisième étage comporte :

- huit chambres d'hospitalisation.
- un bureau d'infirmier.
- un bureau de médecin.
- une chambre de garde.
- une salle de soin.
- un vestiaire pour le personnel.

Le quatrième étage comporte :

- Un bloc opératoire.
- Une salle de soin.
- Une salle d'attente.
- Un bureau de médecin.
- Un bureau d'infirmier.

Le sous-sol comporte en deux parties :

Première partie :

- Une cuisine.
- Un sanitaire.

Deuxième partie :

- Deux stations de traitement d'eau.
- Deux magasin de stocke pour la pharmacie.
- Chauffage central.
- Un atelier.

LES MISSIONS :

Mise en service le 01 JUILLET 2019, Le service d'hémodialyse a pour missions de soigner des patients qui présentent des déficits rénaux insuffisance rénale, un blocage rénal. En général tous ce qui est en relation avec le système rénal.

Il comporte aussi un laboratoire exerçant plusieurs disciplines telles que l'hématologie, la biochimie, bactériologie ce qui a permis aux patients qu'ils soient internes c'est-à-dire ceux appartenant au service, soient externes, c'est-à-dire ceux qui ont fait des consultations chez d'autres médecins, de faire (toujours les deux types de patients) des bilans biologiques pour la prescription de médicaments à leurs maladies.

Organigramme :

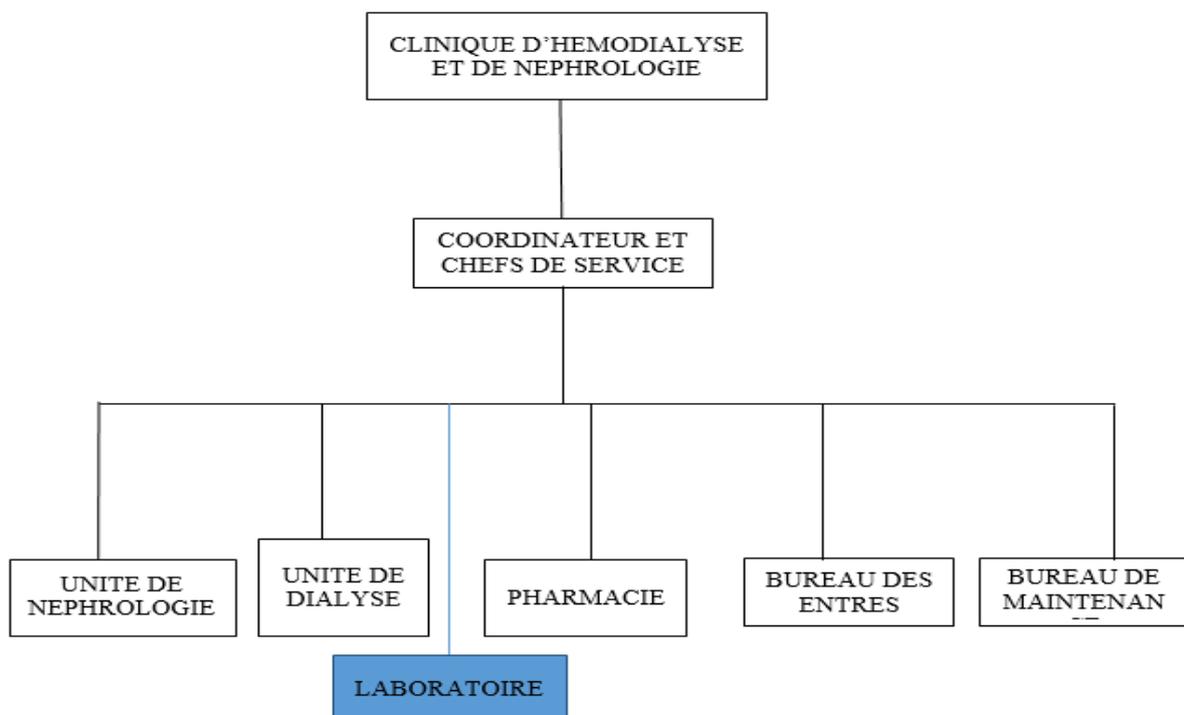


Figure 30: Organigramme de service Hémodialyse

