



UNIVERSITÉ DE
SHERBROOKE

École de gestion

**Du modèle de processus d'affaires à la spécification des exigences en
contexte de systèmes intelligents : application de la méthode
CommonKADS**

Par Hantaniaina Vatosoa Martina Rehala

sous la direction de

Alexandre Moïse, Ph. D.

Mémoire présenté à l'École de gestion

en vue de l'obtention du grade de Maître ès sciences (M. Sc.)

Stratégie de l'intelligence d'affaires

Sherbrooke, Québec, Canada, juin 2018
© Hantaniaina Vatosoa Martina Rehala, 2018

IDENTIFICATION DU JURY

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

École de gestion

Du modèle de processus d'affaires à la spécification des exigences en
contexte de systèmes intelligents : application de la méthode
CommonKADS

Hantaniaina Vatosoa Martina Rehala

Ce mémoire a été évalué par un jury composé des personnes suivantes :

_____ Membre du jury
(Elaine Paiva Mosconi)

_____ Membre du jury
(Daniel Chamberland-Tremblay)

_____ Directeur de recherche
(Alexandre Moïse)

Sommaire

De plus en plus d'organisations se tournent vers l'intelligence artificielle (IA) ces dernières années, principalement en raison de l'accès important à de grandes quantités de données ainsi que des bénéfices qu'elle apporte aux entreprises qui l'utilisent. Les technologies issues de l'IA, aussi appelées systèmes intelligents, sont désormais capables de réaliser des tâches complexes auparavant réservées à l'humain. Ainsi, pour pouvoir profiter de l'IA, les entreprises doivent identifier les technologies intelligentes qui leur permettraient de se démarquer.

Afin de concevoir un système intelligent, il est primordial de définir les exigences. Une exigence est la capacité qu'un système doit fournir ou une condition qu'il doit remplir pour satisfaire un besoin d'un utilisateur. Cette étape s'avère cruciale, car les exigences incomplètes ou erronées sont souvent les causes d'échec des projets informatiques. Les exigences sont généralement dérivées des processus d'affaires.

Il existe plusieurs façons de définir les exigences. Les approches traditionnelles de définition des exigences, comme les cas d'utilisation, ne se prêtent pas aux caractéristiques des systèmes intelligents du fait que ces derniers impliquent des tâches plus complexes et des exécutions dynamiques qui évoluent en fonction de l'expérience acquise par son exécuteur. Ainsi, il est important de savoir comment définir les exigences dans un contexte de systèmes intelligents. L'approche CommonKADS (Schreiber et al., 2000) semble être un candidat intéressant pour ce faire. Cette approche offre un ensemble complet et structuré de six modèles à trois niveaux : contexte, concepts, artefacts.

Cette recherche consiste à savoir comment spécifier les exigences dans un contexte de système intelligent en partant du processus d'affaires. Le premier objectif de ce travail est d'abord d'effectuer une revue systématique de littérature décrivant l'état de l'art de la méthode CommonKADS. Un autre objectif poursuivi par cette

recherche est de valider la méthode CommonKADS en l'appliquant à une situation réelle du Fonds d'investissement étudiant de l'Université de Sherbrooke (FIEUS).

La méthode de recherche adoptée pour mener ce travail est la recherche en science de la conception basée sur Peffers et al. (2007) dans le but de créer des artefacts novateurs. Cette recherche a permis de créer trois artefacts : le concept d'intensivité de connaissance, la méthode de spécification des exigences et l'instance d'application au FIEUS. Peffers et al. (2007) ont aussi soulevé l'importance de communiquer les résultats de la recherche comme dernière étape, ainsi une présentation de cette recherche a été réalisée à la première conférence annuelle sur les technologies financières innovantes et la transformation bancaire intitulée FinteQC 2018.

La mise en application de la méthode CommonKADS au FIEUS a permis de définir trois modèles de processus d'affaires : processus de sélection de titres admissibles, processus de suivi du portefeuille et processus de suivi de titres. Ces modèles correspondent au niveau du contexte de l'approche CommonKADS. En tout, quatre tâches provenant des processus ont été identifiées comme tâches cognitives ou intensives en connaissances : sélectionner les titres à analyser, analyser les paires de titres, analyser les titres et configurer le portefeuille. Le modèle de connaissances de CommonKADS a permis de représenter leur structure d'inférence à partir d'une typologie de tâches intensives en connaissances. Une structure d'inférence représente le raisonnement pour réaliser une tâche.

Cette recherche se distingue par l'apport d'une meilleure compréhension de la notion d'intensivité de connaissance de CommonKADS avec l'application de Rasmussen (1983) sur les niveaux de contrôle cognitif d'une personne ou la manière dont une personne traite l'information pour réaliser une tâche. Cette recherche a aussi contribué à apporter une revue systématique de la littérature sur CommonKADS car aucune n'est disponible à ce jour. Une dernière contribution de cette recherche est de prouver que la méthode CommonKADS a permis de définir les exigences pour lesquelles l'intelligence artificielle pourrait être une technologie candidate.

Table des matières

Sommaire	i
Table des matières.....	iii
Remerciements	vi
Liste des tableaux	vii
Liste des abréviations.....	viii
Liste des figures	ix
Chapitre 1 . Introduction.....	1
1.1 Mise en contexte	1
1.2 Problématique	1
1.3 Questions et objectifs de recherche.....	2
1.4 Organisation du mémoire.....	3
Chapitre 2 . État de l’art.....	4
2.1 Introduction.....	4
2.2 La méthode CommonKADS.....	4
2.3 Méthode de recherche	10
2.3.1 Planification de la revue.....	11
2.3.2 Conduite de la revue.....	12
2.4 Résultats	13
2.5 Discussions et conclusions.....	22
Chapitre 3 . Méthode de recherche	25
3.1 La recherche en science de la conception	25
3.2 Les artéfacts	25

3.3	Le processus	26
3.3.1	Identification du problème et motivation.....	29
3.3.2	Définition des objectifs de la solution.....	29
3.3.3	Conception et développement.....	29
3.3.4	Démonstration.....	30
3.3.5	Évaluation	30
3.3.6	Communication.....	31
Chapitre 4 . Étude de cas.....		32
4.1	Introduction.....	32
4.2	Présentation du FIEUS.....	32
4.3	Analyse du FIEUS	34
4.3.1	Étape 1 : définition des processus	34
4.3.2	Étape 2 : analyse des tâches	38
4.3.3	Étape 3 : spécification des exigences	40
Chapitre 5 . Discussion		47
5.1	Que peut-on retenir de cette recherche?.....	47
5.2	Interprétations des artefacts conçus	48
5.2.1	Le concept : intensivité de la connaissance.....	48
5.2.2	La méthode : spécifier les exigences à partir d'un modèle de processus 48	
5.2.3	L'instance : application au FIEUS	49
5.3	Forces et faiblesses de CommonKADS	50
5.3.1	Les forces de CommonKADS.....	50
5.3.2	Les faiblesses de CommonKADS.....	51
Chapitre 6 . Conclusion		52

6.1	Contributions.....	52
6.2	Limites	53
6.3	Recherches futures	53
	Références bibliographiques	54
	Annexes A : Tableau de synthèse de la revue systématique de littérature	59
	Annexes B : Les grilles CommonKADS	67

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier mon directeur de recherche, le professeur Alexandre Moïse, pour son encadrement dans toutes les étapes de cette recherche, sa disponibilité et sa flexibilité, ses rétroactions rapides qui m'ont permis de me surpasser et à donner mon meilleur.

Je tiens également à remercier monsieur Régis Milot, pour son implication et son soutien qui ont été d'une aide précieuse pour la revue systématique de littérature de ce mémoire.

Également, je remercie toute l'équipe du Fonds d'investissement étudiant de l'Université de Sherbrooke (FIEUS) et surtout le professeur Mario Lavallée, qui a toujours été disponible pour m'aider dans ma recherche malgré leurs horaires chargés.

À toute ma famille, surtout à ma mère, ma tante et mon oncle en particulier, qui par leurs prières, leurs encouragements, leur soutien financier, m'ont soutenu à tenir jusqu'au bout et à compléter ce parcours.

Enfin, je tiens à remercier le corps professoral, mes collègues de promotion, mes camarades, ainsi que toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à l'accomplissement de cette recherche.

À Dieu seul soit la gloire !

Liste des tableaux

Tableau 1. Bref historique de CommonKADS	5
Tableau 2. Grilles de travail de CommonKADS	8
Tableau 3. Les types de tâches hautement cognitives.....	10
Tableau 4. Protocole de la revue	11
Tableau 5. Processus de sélection des articles retrouvés dans les bases de données ..	12
Tableau 6. Artéfacts produits dans le projet de recherche	26
Tableau 7. Éléments de notation BPMN utilisés	35
Tableau 8. OM-2 : Aspects variants de l'organisation.....	36
Tableau 9. Décomposition du processus.....	40
Tableau 10. P1T3. Sélectionner les titres à analyser.....	41
Tableau 11. P1.T5. Analyser les paires de titres	41
Tableau 12. P3.T2. Analyser les titres	42
Tableau 13. P1.T6, P2.T3, P3.T3. Configurer le portefeuille	42

Liste des abréviations

CI	Comité d'investissement
DCADM	Defence Command and Army Data Model
FIEUS	Fonds d'investissement étudiant de l'Université de Sherbrooke
IA	Intelligence artificielle
RSL	Revue systématique de littérature
TCN	Technologie cognitive numérique
TN	Technologie numérique
TIC	Technologie de l'information et de communication
UdeS	Université de Sherbrooke
UNED	Universidad Nacional de Education a Distancia

Liste des figures

Figure 1. Les modèles de CommonKADS	6
Figure 2. Catégories de connaissances dans le modèle de connaissance	9
Figure 3. Nombre d'articles publiés par année	13
Figure 4. Liste des revues avec le nombre d'articles publiés	14
Figure 5. Provenance des auteurs	15
Figure 6. Provenance des auteurs par continent	15
Figure 7. Nombre de publications par auteur	16
Figure 8. Institution d'appartenance des auteurs	18
Figure 9. Nombre d'articles par domaine d'application de CommonKADS	20
Figure 10. Nombre d'articles par modèle utilisé	21
Figure 11. Les types de tâches utilisés	22
Figure 12. Processus de recherche basé sur Peffers et al. (2007)	28
Figure 13. Organigramme du FIEUS	33
Figure 14. La méthode proposée	34
Figure 15. Processus de sélection de titres admissibles	37
Figure 16. Processus de suivi du portefeuille	37
Figure 17. Processus de suivi de titre	38
Figure 18. Inférence de la tâche P1.T3 Sélectionner les titres à analyse	43
Figure 19. Inférence de la tâche P1.T5 Analyser les paires de titres	44
Figure 20. Inférence de la tâche P3.T2 Analyser les titres.....	45
Figure 21. Inférence de la tâche P1.T6, P2.T3, P3.T3	46

Chapitre 1. Introduction

1.1 Mise en contexte

Ces dernières années ont été marquées par un intérêt croissant des organisations pour l'intelligence artificielle, principalement en raison de l'accès important à de grandes quantités de données et une croissance dans la capacité de traitement (Manyika et al., 2011). Dans le domaine de l'automatisation du travail intellectuel, les technologies numériques (TN) peuvent désormais comprendre des instructions dans un langage naturel, faire preuve d'un certain jugement, découvrir des relations dans d'immenses ensembles de données et sont en mesure d'apprendre des règles à partir d'exemples ou d'analyse de données (Manyika et al., 2013). En d'autres termes, ces TN, que l'on peut également appeler « technologies cognitives numériques » (TCN), sont tout à fait capables de réaliser certaines tâches cognitivement complexes jusqu'à récemment réservées aux humains. Face à cette situation, les organisations doivent réaliser des choix judicieux en ce qui concerne les TCN.

1.2 Problématique

Le développement des TN repose sur plusieurs domaines de connaissances (Bourque & Fairley, 2014). Le point de départ consiste à définir des exigences qui sont l'expression des besoins et les contraintes sur ce qu'un système doit être ou faire afin de résoudre un problème réel (Bourque & Fairley, 2014). Une exigence est également définie comme la capacité qu'un système doit fournir ou une condition qu'il doit remplir pour se conformer à un besoin d'un utilisateur (Larman, 2002) ou aussi une capacité qu'un système doit satisfaire pour répondre à une spécification ou tout autre document imposé (IEEE 830-1993). Sachant qu'une spécification est un document qui définit, de manière complète les exigences, cette étape s'avère donc très cruciale, car une mauvaise définition des exigences est la cause fondamentale des échecs des projets informatiques (Pacheco & Garcia, 2012).

Il existe différentes techniques pour spécifier les exigences. Par exemple, le cas d'utilisation décrit comment l'acteur utilise un système pour atteindre un objectif particulier (Highsmith & Cockburn, 2001). Il présente un ensemble de scénarios d'interactions entre le système et l'acteur pouvant être dérivé d'un modèle de processus d'affaires (Kherraf, Moïse, Lefebvre, & Suryin, 2010). Le modèle de processus d'affaires semble donc être le point de départ dans la spécification des exigences.

Un processus d'affaires est un ensemble d'activités réalisées en coordination dans un environnement organisationnel afin d'atteindre un objectif (Weske, 2012). Chaque activité peut être réalisée par une personne, une TN ou une combinaison des deux. Le recours à une TN traditionnelle implique de définir de manière précise les règles de traitement de l'information qui devront être automatisées. Or, certaines activités s'avèrent dynamiques et évoluent en fonction de l'expérience acquise par les personnes les réalisant (França et al., 2015). Les règles associées à ces activités ne sont pas clairement définies ou, si elles le sont, peuvent changer d'un contexte à l'autre. Bien que ce type d'activité soit difficilement automatisable par des TN traditionnelles, elles sont exactement la cible des TCN.

1.3 Questions et objectifs de recherche

Il existe plusieurs approches pour définir les exigences dans un contexte de TCN comme CommonKADS (Schreiber et al., 2000), PROTÉGÉ (Eriksson, Shahar, Tu, Puerta, & Musen, 1995), MIKE (Angele, Fensel, Landes, & Studer, 1998) et VITAL (Shadbolt, Motta, & Rouge, 1993). La méthode CommonKADS (Schreiber et al., 2000) a été retenue, car c'est la seule méthode qui intègre dans son analyse l'acquisition, le partage et la communication des connaissances dans tout le cycle de développement des TCN. De plus, elle a fait l'objet d'un grand nombre de publications : 308 publications scientifiques ont été comptées entre la période allant de 1994 à 2017.

CommonKADS est une méthode structurée conçue pour concevoir des systèmes experts et des systèmes de connaissances (Schreiber et al., 2000) qui sont des applications de l'intelligence artificielle. Ces systèmes sont constitués essentiellement d'un moteur d'inférences ou de raisonnement et d'une base de connaissance. Avec l'évolution de l'IA, ces types de systèmes, aussi appelés systèmes cognitifs, sont devenus plus larges pour être décrits à partir des attributs suivants selon Vernon (2014) : perception, apprentissage, anticipation, adaptation, autonomie et action.

Étant donné les éléments avancés, la question de recherche est la suivante :

Est-ce que la méthode CommonKADS permet de spécifier les exigences dans un contexte de TCN en partant du processus d'affaires?

Deux objectifs sont poursuivis afin de répondre à cette question de recherche. Premièrement, une revue systématique de la littérature est réalisée sur CommonKADS afin de décrire l'état de l'art à propos de cette méthode, pour notamment préciser les contextes d'application et les modèles utilisés. Deuxièmement, l'approche CommonKADS est validée en l'appliquant à une situation réelle, c'est-à-dire le Fonds d'investissement étudiant de l'Université de Sherbrooke (FIEUS) qui est un regroupement de professeurs et d'étudiants de plusieurs domaines pour la gestion de portefeuille.

1.4 Organisation du mémoire

Ce travail sera organisé ainsi, dans le chapitre 2, un état de l'art traitant les principaux travaux publiés au sujet de CommonKADS et ses différentes utilisations et versions sera effectué. Ensuite au chapitre 3, la méthode de recherche utilisée pour mener cette recherche sera présentée, suivie des résultats au chapitre 4. Puis dans le chapitre 5, les résultats obtenus de l'étude de cas seront discutés. Enfin, la conclusion de ce travail sera exposée.

Chapitre 2. État de l'art

2.1 Introduction

L'ingénierie des connaissances est un domaine actif depuis les débuts des systèmes experts dans les années 60 (Wielinga, Sandberg, & Schreiber, 1997). La proposition de Newell (1982) sur la nécessité du « niveau de connaissance » permettant de décrire le comportement observé du système à l'aide de connaissances indépendamment de leur formalisation a été une avancée majeure dans ce domaine. Vers la fin des années 80, la recherche en ingénierie des connaissances est donc fondée sur la spécification du niveau de connaissance. CommonKADS est développée sur la base de cette notion. La méthode CommonKADS n'est donc pas un cadre récent.

Afin de pouvoir dresser l'état des connaissances existantes la concernant et ainsi maîtriser le domaine de cette recherche, un état de l'art est indispensable. Aussi, il permet de mieux encadrer le sujet traité en évitant de refaire ce qui est déjà fait par d'autres chercheurs. Pour ce faire, dans un premier temps, une explication de ce qu'est la méthode CommonKADS sera donnée. Ensuite, dans un deuxième temps, une revue systématique de la littérature sur CommonKADS se basant sur les directives de Tranfield, Denyer et Smart (2003) sera effectuée. Dans un troisième temps, les résultats suivis de la discussion de ces derniers seront présentés.

2.2 La méthode CommonKADS

La méthode CommonKADS est le fruit de la collaboration du programme ESPRIT et de l'Université d'Amsterdam en 1983. Par la suite, elle a été développée progressivement en raison de la progression des TN dans le travail quotidien des organisations (tableau 1).

En 1982, le programme ESPRIT a lancé le projet pilote où la pratique était un prototypage rapide qui précédait la conception et l'implantation du système expert.

Ensuite en 1983, le Projet 314 est né où la conception du système est précédée d'une analyse de découverte des connaissances. Au milieu des années 80, avec le projet KADS-I il était question de se concentrer principalement sur l'acquisition de connaissance avant la conception des TN. Faisant suite au projet KADS-I, CommonKADS est née avec pour objectif de développer une méthodologie d'ingénierie de la connaissance pour le développement complet des systèmes à forte intensité de connaissance.

Tableau 1. Bref historique de CommonKADS

Versions	Années	Description
Projet pilote ou Projet 12 (Breuker & Wielinga, 1983, 1984)	1982	<u>Programme ESPRIT</u> (European Strategic Program on Research in Information Technology) : Un prototypage rapide précède la conception et l'implantation du système expert.
Connaissances-KADS "Knowledge Analysis and Documentation System" ou Projet 314 (Breuker & Wielinga, 1983, 1984)	1983	La conception est précédée d'une analyse des techniques d'élucidation des connaissances ainsi que de la documentation des connaissances avec des études de cas.
KADS-I ou KADS (Wielinga, Schreiber, & Breuker, 1992)	1985-1989	Issu du projet P1098 en 1985 qui avait pour objectif principal de produire une méthodologie complète et solide pour le développement commercial des TN. L'analyse des données précède la conception et l'implantation du système. Les différents modèles proposés par KADS sont le modèle d'organisation, modèle d'application, modèle de tâches, modèle d'expertise, modèle de coopération, modèle fonctionnel et le modèle de conception détaillée.
KADS-II ou CommonKADS (Schreiber, 2000)	1990	<u>Programme ESPRIT II</u> : Issue du projet P5248, CommonKADS présente un cadre à six (6) modèles : modèle d'organisation, modèle de tâches, modèle d'agent, modèle de connaissance, modèle de communication, modèle de conception pour le développement complet des systèmes à forte intensité de connaissance.

CommonKADS présente une méthodologie complète pour tout le cycle de développement des TN par la construction de modèles structurés en trois (3) niveaux : le contexte, le concept et l'artéfact que l'on peut retrouver à la figure 1.

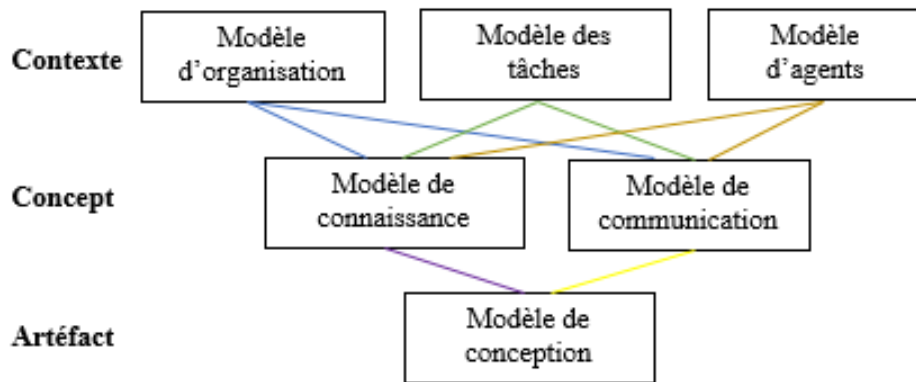


Figure 1. Les modèles de CommonKADS

La méthode CommonKADS attache une distinction importante entre la donnée, l'information et la connaissance (Schreiber et al., 2000). Ce qui distingue la connaissance est qu'elle peut générer une action. La représentation de la connaissance est le fondement de la méthode menant à diviser le cycle de développement d'une TN en 3 grandes catégories de questions : le contexte, le concept et l'artéfact.

Le premier niveau qui est le contexte identifie le « pourquoi? » de la TN en se demandant s'il est une aide ou une solution potentielle et pour quels problèmes. Le concept identifie la nature et la structure des connaissances impliquées ainsi que la nature et la structure de la communication correspondant plus précisément à la description conceptuelle des connaissances. Il cherche à répondre à la question « quoi? » Et l'artéfact fournit les aspects techniques du système, les connaissances mises en œuvre et l'architecture du logiciel et les mécanismes de calcul ou le « comment? » .

Chaque niveau est composé d'un ou de plusieurs modèles qui sont :

1. Modèle d'organisation permet de décrire les principales caractéristiques de l'organisation afin de découvrir les problèmes et opportunités pour les TN. Le modèle permet de déterminer les faisabilités de ces dernières, leurs impacts sur l'organisation;
2. Modèle des tâches permet d'étudier les sous-processus c'est-à-dire la décomposition du processus d'affaires de l'organisation, étant donné qu'une tâche est une sous-partie d'un processus d'affaires. Il analyse l'activité déployée dans la réalisation des fonctions dans l'organisation, les entrées et les sorties, les ressources et les compétences nécessaires;
3. Modèle d'agents identifie les caractéristiques des exécuteurs de la tâche que ce soit des humains, des TN ou toute autre entité capable d'effectuer une tâche. Le modèle décrit leurs compétences, leur autorité, leurs contraintes et répertorie les liens de communication entre les agents dans l'exécution d'une tâche;
4. Modèle de connaissance spécifie les connaissances utilisées dans l'exécution d'une tâche. Il fournit une description du rôle que jouent les différents composants de la connaissance dans la résolution de problèmes;
5. Modèle de communication précise les transactions de communication entre les agents impliqués dans une tâche;
6. Modèle de conception fournit les spécifications techniques du système sur la base des cinq modèles ci-dessus en termes d'architecture, de plateforme d'implémentation, de modules logiciels, de représentations, de mécanismes de calcul nécessaires pour implémenter les fonctions spécifiées dans les modèles de connaissances et de communication.

Ainsi, chaque modèle capture les caractéristiques spécifiques de la TN à développer et son environnement. La construction de chaque modèle se fait au moyen de grilles de travail numérotées (tableau 2).

Tableau 2. Grilles de travail de CommonKADS

Modèles CommonKADS	Titre de la grille
Modèle d'organisation	OM-1 : Identification des problèmes et opportunités OM-2 : Aspects variants de l'organisation OM-3 : Décomposition du processus OM-4 : Description des actifs de connaissance OM-5 : Liste de contrôle le document sur la décision de faisabilité
Modèle des tâches	TM-1 : Analyse de la tâche TM-2 : Objet de connaissance et goulot d'étranglement
Modèle d'agents	AM-1: Spécification de l'agent
	OTA-1 : Liste de contrôle de documents sur l'impact et la décision d'amélioration
Modèle de connaissance	KM-1 : Liste de contrôle de documents pour la documentation du modèle de connaissances
Modèle de communication	CM-1 : Description de la transaction CM-2 : Spécification d'échange d'informations
Modèle de conception	DM-1 : Architecture du système DM-2 : Plateforme d'implémentation cible DM-3 : Spécification d'architecture DM-4 : Conception d'application

Il est possible de privilégier l'analyse complète d'un aspect plutôt qu'un autre selon les priorités de l'étude.

CommonKADS accorde une attention particulière au modèle de connaissance. Ce dernier a pour but de décrire et clarifier la tâche hautement cognitive détectée dans la grille OM-3. L'exécution d'une tâche nécessite de la connaissance (Schreiber et al., 2000). C'est donc grâce au modèle de connaissance que les connaissances requises pour la conception de la future TN sont décrites. Ce modèle comprend trois parties ou catégories : la connaissance du domaine, la connaissance d'inférences et la connaissance des tâches (figure 2).

La connaissance du domaine sert à spécifier les types de connaissances et d'informations propres au domaine de la TN et consiste en un schéma du domaine et une ou plusieurs bases de connaissances. Par exemple, la connaissance du domaine d'une TN concernant le suivi du portefeuille contiendrait des définitions de gains, de rendements, de risques ainsi que les relations entre eux.

La connaissance d'inférence spécifie les étapes d'inférences à réaliser en utilisant la connaissance du domaine. Elle peut comporter l'ensemble des connaissances lors d'un processus de raisonnement et chaque processus peut être représenté par des structures d'inférences. Une structure d'inférence représente le raisonnement pour réaliser une tâche.

La connaissance de la tâche décrit les buts à atteindre par la TN ainsi que la manière dont ces buts peuvent être atteints grâce à une décomposition en sous-tâches et des inférences.

Connaissance de la tâche Objectifs de la tâche Décomposition de la tâche Contrôle des tâches
Connaissance d'inférence Inférences de base Rôles
Connaissance du domaine Types du domaine Règles du domaine Faits du domaine

Figure 2. Catégories de connaissances dans le modèle de connaissance

CommonKADS propose un catalogue de onze types de tâches hautement cognitives qui sont présentés au tableau 3. Chaque type de tâche est décrite en plusieurs parties : la caractérisation générale, la méthode par défaut, les variations de méthode et le schéma du domaine typique. La caractérisation générale offre une description des caractéristiques typiques de la tâche incluant son but, ses entrées et sorties. La méthode par défaut permet de décrire un type de tâche en termes de rôle à partir d'une structure d'inférence qui représente le raisonnement dans la réalisation de la tâche. Les variations de méthode permettent la description des variantes rencontrées dans la méthode par défaut. Le schéma du domaine typique offre une description des hypothèses émises par chaque méthode sur la nature de la connaissance du domaine.

Les types de tâches se divisent en deux groupes : les tâches d'analyse et les tâches de synthèse. Ces tâches sont réalisées sur un système. L'édition 1975 de la *Commission électrotechnique internationale* définit le système comme étant un « Ensemble d'éléments associés pour atteindre un but déterminé au moyen d'un fonctionnement spécifié ». Par exemple, pour le diagnostic d'un portefeuille d'actifs financiers, le système est le portefeuille qui fait l'objet d'un diagnostic; pour la configuration d'une calculatrice, le système est la calculatrice à concevoir. Selon Schreiber et al. (2000), ce qui distingue les deux groupes de types de tâche est le fait que le système existe ou non. Pour les tâches d'analyse, le système étudié existe déjà même s'il n'est pas complètement connu. C'est le cas de l'exemple du diagnostic d'un portefeuille d'actifs financiers. En revanche, dans les tâches de synthèse, le système n'existe pas encore, le but est donc de construire une description satisfaisante du système. C'est le cas de l'exemple de la configuration d'une calculatrice.

Tableau 3. Les types de tâches hautement cognitives

Types de tâches d'analyse	Types de tâches de synthèse
1- Classification	1- Configuration
2- Évaluation	2- Conception
3- Diagnostic	3- Modélisation
4- Prédiction	4- Planification
5- Supervision	5- Répartition
	6- Ordonnancement

2.3 Méthode de recherche

La revue systématique tire ses origines du domaine médical et a été récemment adoptée dans la recherche en gestion (Tranfield, Denyer, & Smart, 2003). Une revue systématique permet d'améliorer la qualité du processus de la revue de manière transparente et reproductible (Tranfield et al., 2003). Afin d'assurer la reproductibilité de la revue pour les futurs chercheurs et d'améliorer la fiabilité des résultats qui permettront de tirer des conclusions, les directives en trois étapes décrites par Tranfield et al. (2003) sont suivies pour cette recherche, qui sont la planification de la revue, la conduite de la revue et l'établissement de rapports. La phase de planification présente

les objectifs poursuivis par la revue ainsi que l'identification de la question de recherche. La conduite de la revue comprend les étapes pour la collecte de données et finalement l'établissement de rapports présentant les conclusions de la revue.

2.3.1 Planification de la revue

Cette étape débute par l'établissement d'un protocole de la revue. Le protocole de la revue « est un plan qui aide à protéger l'objectivité en fournissant des descriptions explicites des étapes à suivre » (Tranfield et al., 2003). Il définit ainsi les objectifs et la question de recherche, et identifie les sources de données clés ainsi que les critères de sélection d'articles. Le résumé du protocole de la revue est présenté au tableau 4. Une recherche a été effectuée pour identifier l'existence de revues systématiques portant sur CommonKADS, mais aucune n'a été trouvée.

Cette recherche se limite aux articles publiés dans une revue scientifique en omettant les articles de conférences et les livres. Les articles publiés dans une revue scientifique sont considérés comme des connaissances validées et sont susceptibles d'avoir le plus d'impact (Podsakoff, MacKenzie, Bachrach, & Podsakoff, 2005).

Tableau 4. Protocole de la revue

Objectif	Recenser et analyser les écrits sur CommonKADS et ses applications
Questions de recherche	Question 1 : Quels sont les domaines d'application de CommonKADS et pourquoi les auteurs l'ont utilisé? Question 2 : Qui sont les auteurs ayant effectué le plus grand nombre de publications? Question 3 : Quelles sont les extensions de CommonKADS? Question 4 : Quel modèle et quel type de tâche sont les plus utilisés? Question 5 : Quelles sont les revues ayant publié les articles sur CommonKADS?
Stratégie de recherche	Mot-clé : CommonKADS Sources : EBSCO, SCOPUS, Science Direct et ProQuest ABI Inform.
Critères de sélection	<u>Critères d'inclusion :</u> (1) l'article présente l'utilisation d'un ou de plusieurs modèles de CommonKADS (2) l'article présente un ajout ou une modification à CommonKADS (3) l'article présente l'utilisation de CommonKADS dans un domaine spécifique (4) l'article est publié en français ou en anglais <u>Critères d'exclusion :</u> (1) simple mention de CommonKADS (2) article n'est pas publié dans une revue
Stratégie d'extraction	Outil d'extraction : ZOTERO

2.3.2 Conduite de la revue

Plusieurs chercheurs ont effectué des recherches sur CommonKADS dans de nombreux domaines depuis le projet initial ESPRIT en 1982 jusqu'en 2017. Cette revue inclut des articles publiés entre 1994 (article le plus ancien) et 2017.

Une recherche documentaire a été effectuée en janvier 2017 et une mise à jour a été réalisée en mai 2018. La recherche a été réalisée dans les bases de données EBSCO, SCOPUS, Science Direct et ProQuest ABI Inform. Ces bases de données ont été choisies, car elles rassemblent les articles en texte intégral couvrant les domaines de l'ingénierie de la connaissance en général. Le processus d'identification a donné 889 articles.

La prochaine étape après l'identification des articles était d'éliminer les doublons, ce qui a permis d'obtenir 308 articles. Ensuite, un examen des articles sur la base des titres et des résumés a permis de garder seulement 83 articles. Après l'extraction des 83 articles, ceux-ci ont été lus en texte intégral. Comme indiqué au tableau 4, les articles qui présentaient une simple mention de CommonKADS dans le texte, dans la bibliographie ou ailleurs dans le texte ainsi que les articles qui n'ont pas été publiés dans une revue sont écartés. Aussi, lorsque des articles présentaient des données tirées d'une même étude de cas, celui présentant une étude plus longue ou plus complète a été retenu. Ce sont 28 articles qui ont été sélectionnés quand ils répondaient aux questions de recherches et lorsqu'ils satisfaisaient aux critères d'inclusion mentionnés au tableau 4. Le tableau 5 suivant présente le résumé du processus de sélection des articles.

Tableau 5. Processus de sélection des articles retrouvés dans les bases de données

Base de données	EBSCO	SCOPUS	Science Direct (Elseiver)	ProQuest ABI Inform
Articles identifiés	318	214	238	119
Articles retenus après exclusion des doublons	308			
Retenus sur titre et résumé	83			
Sélectionnés pour la revue	28			

2.4 Résultats

Les 28 articles sélectionnés ont été publiés entre 1994 et 2017. La figure 3 présente la répartition dans le temps des 28 articles. La plupart de ces articles ont été publiés entre 1999 et 2003 inclusivement (10, 35,7 %) et entre 2009 et 2014 inclusivement (7, 25 %). La plus forte concentration d'articles publiés provient de l'année 1999 (4, 14 %). En ce qui concerne les informations pour chaque article, elles sont présentées à l'annexe A. Les résultats de la recherche sont extraits avec l'aide de l'outil bibliographique Zotero afin de pouvoir capturer les références de chaque article.

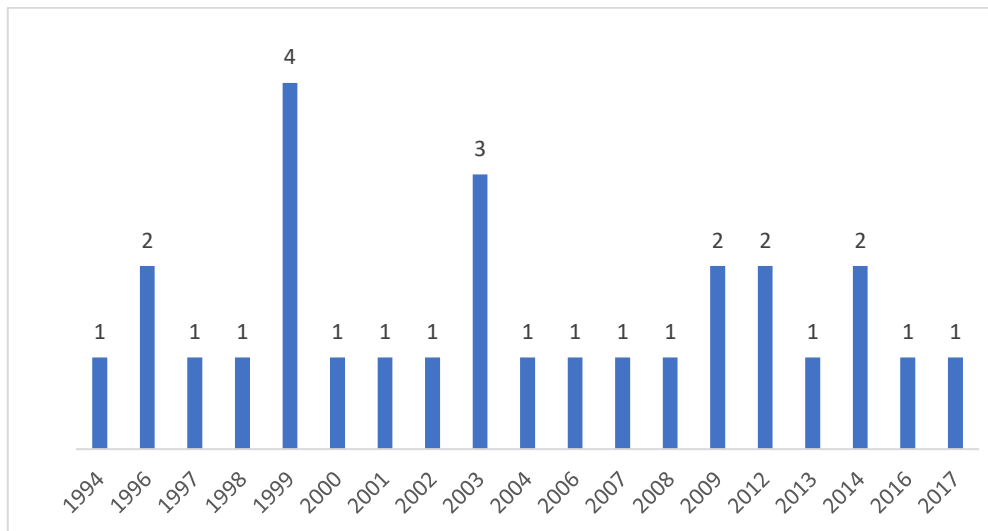


Figure 3. Nombre d'articles publiés par année

La figure 4 suivante présente le nombre d'articles par revue. La revue *Expert Systems With Applications* est une source dominante d'articles sur CommonKADS avec 35,7 % (10) des articles. En outre, le *Knowledge-Based Systems* représente 17,8 % (5) des articles. *L'IEEE Intelligent Systems* et *l'Artificial intelligence in Medicine* représentent chacune 7,1 % (2) des articles. Toutes les autres sources contiennent chacune un seul article recensé pour un total de 32,1 % des articles. Les revues *Expert Systems With Applications* et *Knowledge-Based Systems* contiennent ensemble 53,6 % (15) des articles.

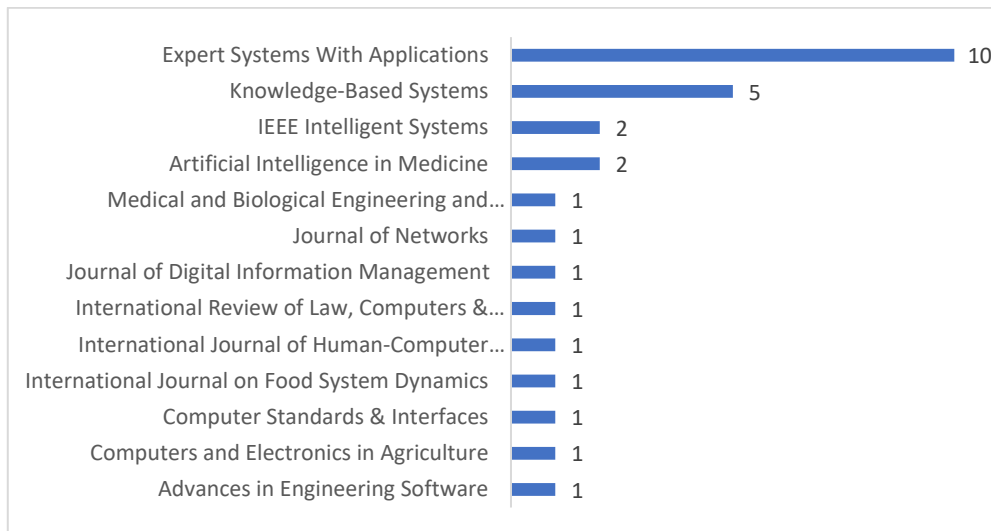


Figure 4. Liste des revues avec le nombre d'articles publiés

Concernant les auteurs ayant publié sur CommonKADS, la moyenne du nombre d'auteurs par article est de 3,14 (88 auteurs pour 28 articles). Comme l'illustre la figure 5, 48,9 % (43) des auteurs proviennent de l'Espagne. Cette proportion est de 15,9 % (14) et 10,2 % (9) pour les auteurs provenant respectivement des Pays-Bas et du Royaume-Uni. Les auteurs de Taiwan représentent 6,8 % (6), ceux de l'Égypte 4,5 % (4), ceux de l'Italie 3,4 % (3), ceux de l'Inde, ceux des États-Unis et de l'Algérie représentent chacun d'entre eux 2,3 % (2) des auteurs. Pour le cas de la Suisse, de la Belgique et de l'Argentine, cette proportion est de 1,1 % (1). Le pays de provenance de l'auteur est le pays inscrit dans l'article au moment de sa publication.

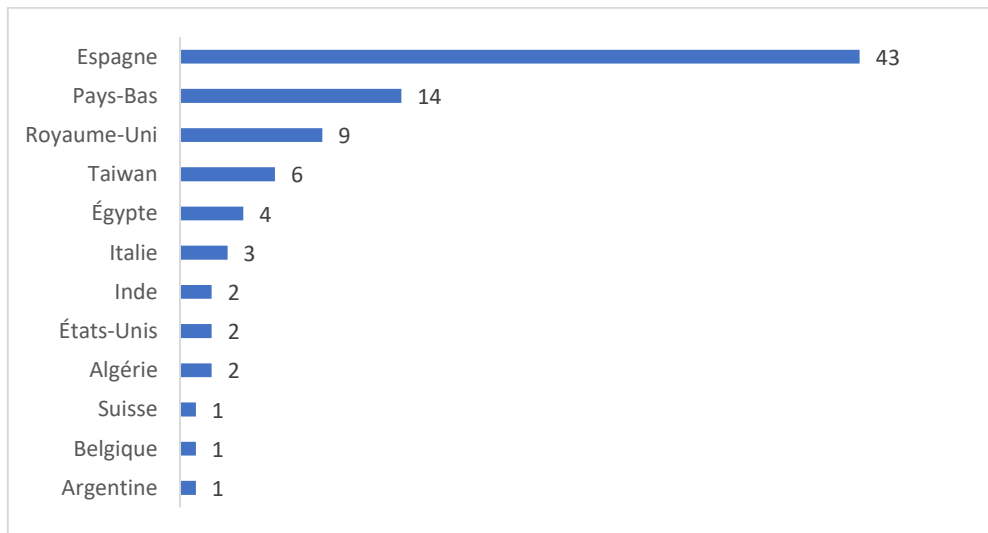


Figure 5. Provenance des auteurs

À la figure 6, il est constaté que la majorité des auteurs sur CommonKADS proviennent de l'Europe avec 81,8 % (72) des auteurs, suivi de l'Asie avec 9,1 % (8), de l'Afrique à 6,8 % (6) et finalement de l'Amérique à 2,3 % (2) des auteurs.

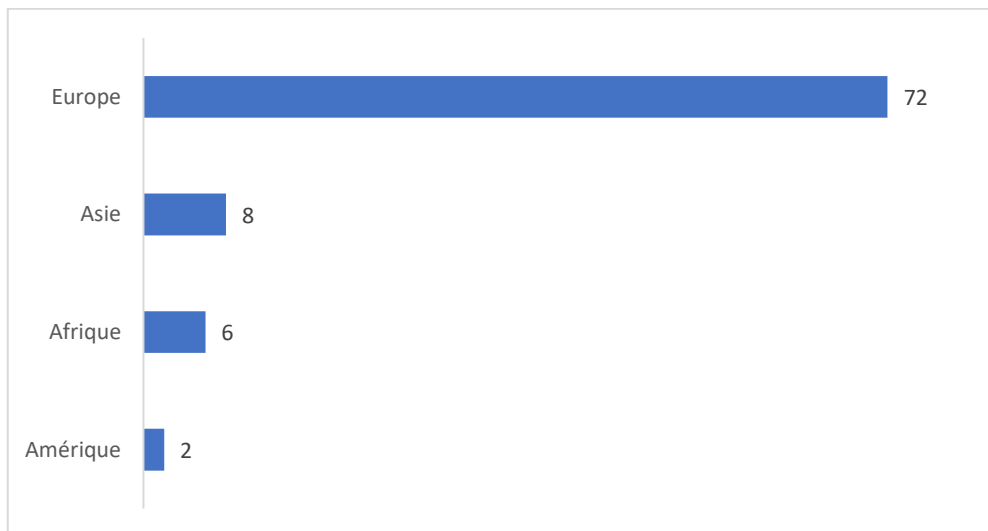


Figure 6. Provenance des auteurs par continent

La figure 7 présente les auteurs qui ont publié plus d'un article durant la période de 1994 en 2017. L'examen fait concernant les auteurs sur la base des articles sélectionnés révèle que José Mira Mira de l'Universidad Nacional de Education a Distancia (UNED) en Espagne a publié 10,7 % (3) des articles sur CommonKADS. Guus Schreiber, Bob Wielinga de l'University of Amsterdam des Pays-Bas, Eduardo Mosqueira-Rey et d'Àngel Fernàndez-Leal Rey de l'University of A Coruña en Espagne et Alan Harrison du Cranfield University au Royaume-Uni ont publié chacun 7,1 % (2) des articles. Ces six auteurs ayant publié plus d'un article représentent au total 6,8 % des auteurs. Les 82 autres ont publié chacun un article représentant ainsi 93,1 % des auteurs.

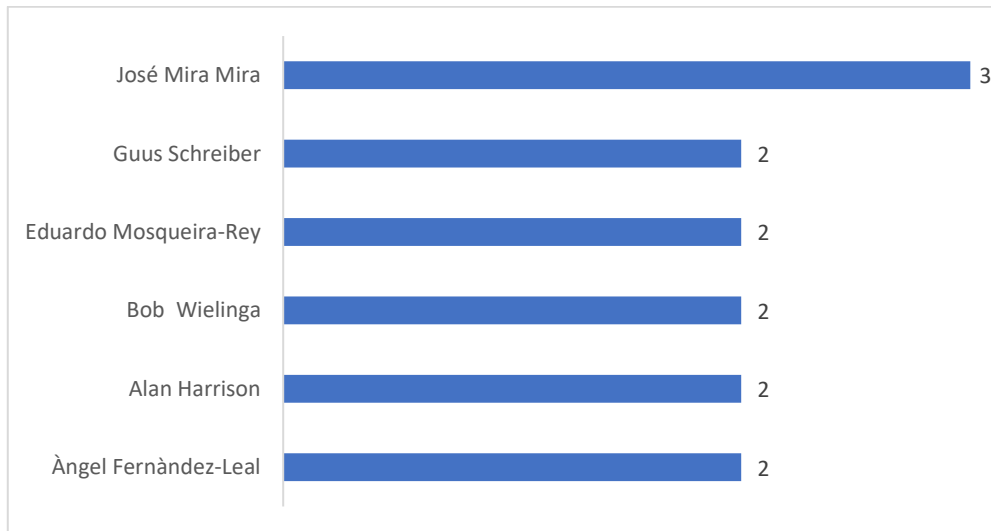


Figure 7. Nombre de publication par auteur

La figure 8 présente la liste des institutions d'appartenance des auteurs au moment de la publication de l'article. 10,2 % (9) des auteurs proviennent chacune de l'University of A Coruña de l'Espagne et de l'University of Amsterdam des Pays-Bas. L'Universidad Complutense de Madrid, l'University of Jaén, l'University of La Laguna et Cairo University ont chacune à leurs actifs 4,5 % (4) des auteurs qui ont publié sur CommonKADS. Carlos III University of Madrid, Universidad de Valladolid, Universidad Nacional de Education a Distancia (UNED), Universidade de Santiago de

Compostela et l'University of Seville représentent chacune d'elles 3,4 % (3) des auteurs pour un total de 17 % (15) des auteurs. Saad Dahlab University, Chung Hua University, Universidad Rey Juan Carlos, Glasgow Caledonian University, University of Santiago, Cranfield University, Animal Health Service, Wageningen University et l'University of Genoa représentent chacune d'elles 2,3 % (2) des auteurs pour un total de 22,7 % (20) des auteurs. Suny at Oneonta, National Chiao Tung University, Tatung University, Government Engineering College, Nirma University, University College London, Oxford Brookes University, l'Organisation européenne pour la recherche nucléaire (CERN), University of London, University of Vigo, Defence Science and Technology Laboratory, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, University of Southern, Hospital General de Elche, Universidad de Murcia, INRIA, University of Edinburgh, Free University of Brussels et l'University of Twente représentent chacune d'elles 1,1 % (1) des auteurs pour un total de 21,6 % (19) des auteurs.

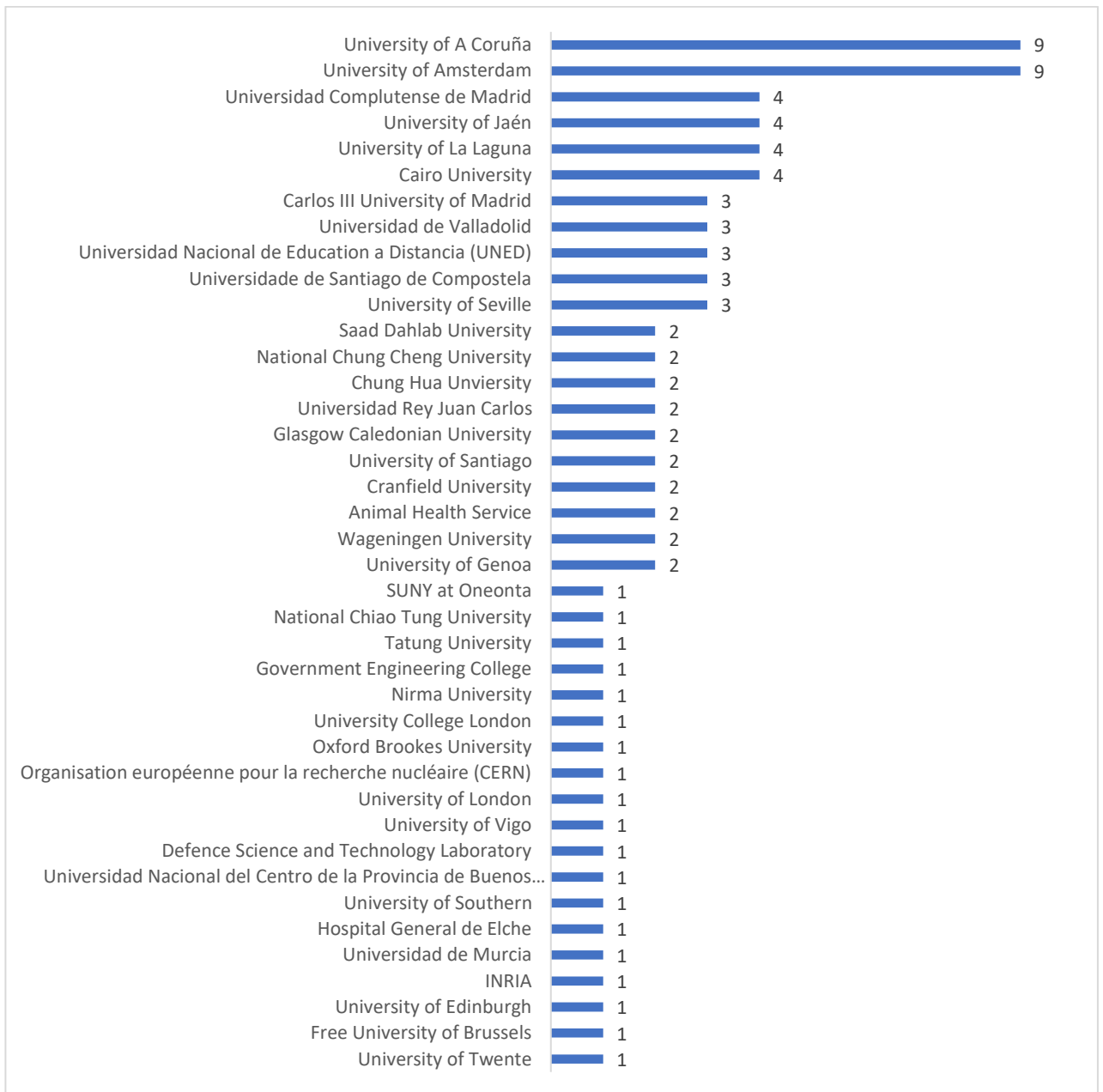


Figure 8. Institution d'appartenance des auteurs

La figure 9 suivante montre la répartition des domaines d'application de CommonKADS. CommonKADS a été appliquée dans plusieurs domaines.

35,7 % (10) des articles sélectionnés ont appliqué CommonKADS dans le domaine médical et dans la majorité des cas, c'est pour pouvoir avancer le domaine (annexe A). Par exemple, CommonKADS a été appliquée pour pouvoir améliorer le processus d'annotation des gènes dans une séquence d'ADN, l'une des tâches les plus difficiles de la génomique, qui identifie et caractérise les gènes dans une séquence d'ADN (Xavier, Morán, Fuentes-Fernández, & Pajares, 2013). Pour ce faire, les auteurs ont opté pour CommonKADS, à travers le modèle de connaissance, car celui-ci a permis de structurer et de modéliser les connaissances requises pour construire une TN capable d'annoter automatiquement la partie fonctionnelle de l'annotation de séquence améliorant la qualité de l'annotation. En effet, il a été prouvé que l'annotation automatique atténue le goulot d'étranglement dans le processus d'annotation des gènes.

Aussi, 25 % (6) des articles sélectionnés ont appliqué CommonKADS dans le domaine informatique dans des buts variés : atténuer les problèmes survenus pendant la conception des TN, concevoir une TN pour la gestion et le contrôle de la lutte des feux de forêt, spécifier la structure des informations temporelles pour mieux représenter la causalité de ces informations, etc.

En outre, 10,7 % (3) des articles ont appliqué CommonKADS dans le domaine juridique et en ingénierie. Dans le domaine juridique, CommonKADS est utilisée à 100 % pour faire avancer le domaine (annexe A). Pour ne citer que pour faire face à la difficulté dans l'identification des cas de preuves oculaires, CommonKADS est utilisée pour construire une TN qui offre des alertes à l'utilisateur concernant la fiabilité du témoignage oculaire afin d'éviter l'existence des faiblesses spécifiques qui pourraient apparaître dans les preuves d'identification comme l'erreur commise dans la reconnaissance d'étranger ou même de personne connue par le témoin (Bromby, MacMillan, & McKellar, 2003).

L'application de la méthode CommonKADS dans le domaine industriel concerne 7,1 % (2) des articles. Cette proportion est de 3,6 % (1) des articles dans les domaines du transport, du tourisme et de l'agriculture.

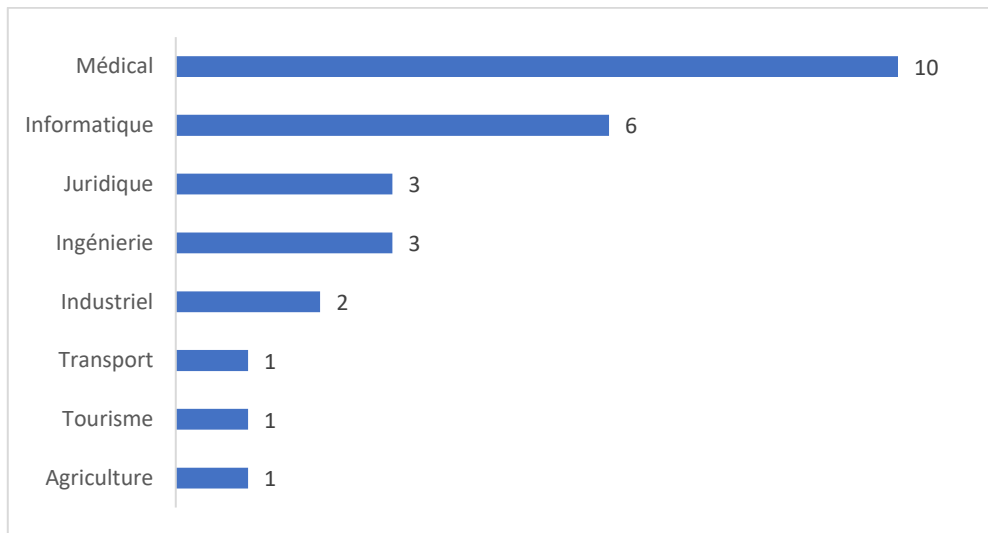


Figure 9. Nombre d'articles par domaine d'application de CommonKADS

La figure 10 suivante montre le nombre d'articles qui ont utilisé chaque modèle CommonKADS. CommonKADS présente une suite de six modèles et leur construction n'est pas toujours obligatoire, celle-ci dépend de l'objectif poursuivi par le modélisateur. Sur la base des 28 articles sélectionnés, la majorité, soit 89,3 % (25), a utilisé le modèle de connaissance de CommonKADS. Pour le modèle d'organisation, cette proportion est de 32,1 % (9). Pour les modèles de conception et de communication, il est de 28,6 % (8). Les modèles d'agent et de tâches représentent chacune 25 % (7) des articles.

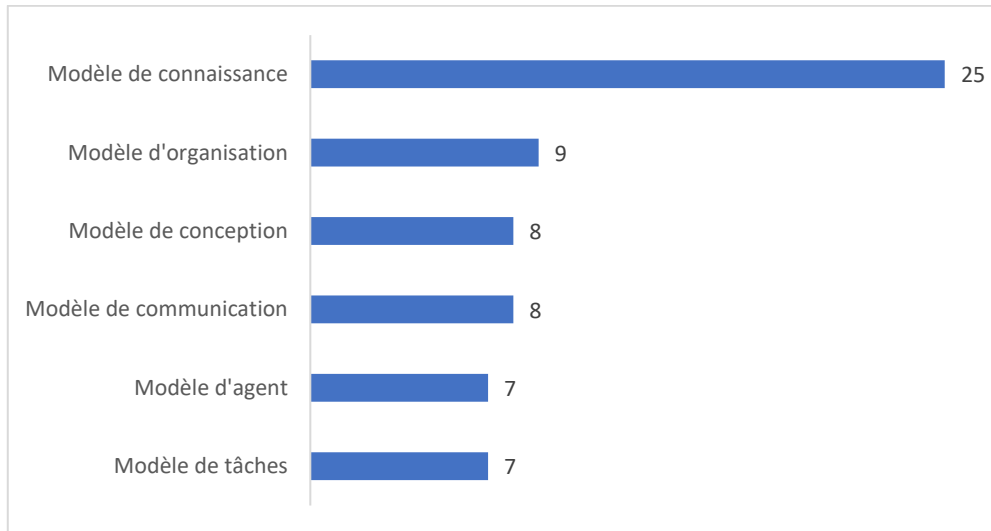


Figure 10. Nombre d'articles par modèles utilisés

La figure 11 ci-après montre que la tâche d'évaluation a été utilisée à de nombreuses reprises dans les articles sélectionnés représentant 32,1 % (9) des articles, suivi de la conception à 14,3 % (4). Les tâches de configuration et de classification ont été utilisées pour une proportion de 10,7 % (3). Les tâches d'ordonnancement, de supervision, de prédiction et de diagnostic ont chacune une proportion d'utilisation de 7,1 % (2). Finalement, la tâche de planification est utilisée pour une proportion de 3,6 % (1).

Notons que 17,8 % (5) des articles n'ont utilisé aucun type de tâches.

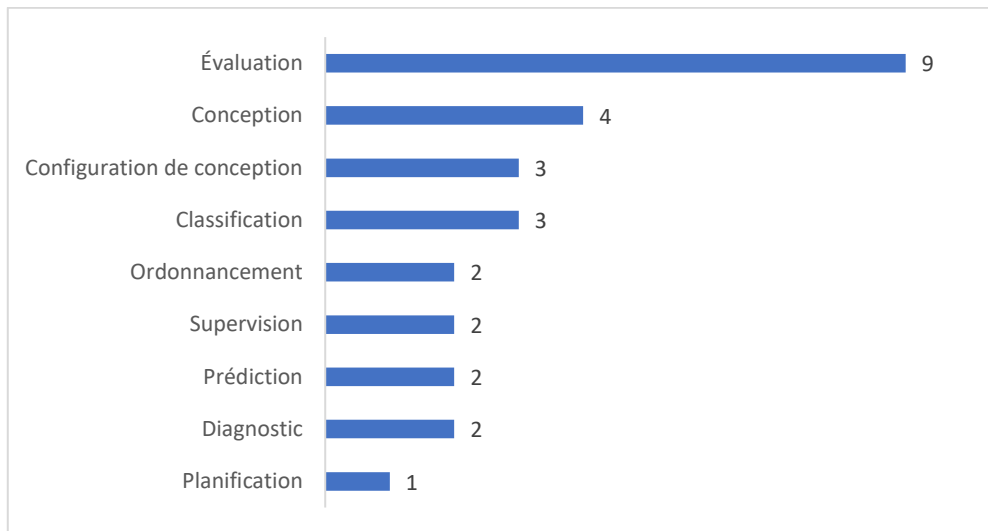


Figure 11. Les types de tâches utilisés

Une extension de CommonKADS qui est une version adaptée de CommonKADS pour les organisations virtuelles c'est-à-dire les organisations géographiquement distribuées (Bouarfa & Abed, 2003) est recensée. Cette version propose 8 modèles : l'ajout d'une division personnalisée du modèle d'organisation en modèle d'organisation macro, modèle d'organisation micro, le modèle de tâches, modèle d'agent, modèle de connaissance, l'ajout du modèle de coordination, modèle de communication, modèle de conception. Cette version propose aussi la création d'un dictionnaire pour faciliter la communication des agents pour tenir compte des exigences de ces organisations virtuelles.

2.5 Discussions et conclusions

Sur la base de la revue systématique sur CommonKADS des 28 articles, la publication de Schreiber et al. (1994) a servi de fondement pour les publications à partir de cette date jusqu'à la période de 1999, car tous les articles parus entre 1994 et 1999 l'ont citée. La majorité des articles ont été publiés dans la revue internationale *Expert Systems With Applications* qui se concentre sur la conception et le développement des systèmes experts et intelligents dans tous les domaines, et aussi dans *Knowledge-Based*

Systems qui se focalise elle aussi sur le développement et l'utilisation des TCN. Ces 2 revues appartiennent aux publications d'Elsevier.

Les auteurs de CommonKADS sont surtout européens. Une explication possible à cette situation est qu'elle est le fruit d'un programme européen ESPRIT qui a duré de nombreuses années et employant environ 75 personnes par année de travail pour le développement des TN (Wikipédia, s.d.)

Il a été constaté que les auteurs proviennent majoritairement des établissements éducatifs comme des universités, seulement 6,8 % des auteurs (6 sur 88) n'en proviennent pas. On peut émettre l'hypothèse que les universités sont plus ouvertes aux recherches concernant le développement des TCN. Aussi, le principal auteur de CommonKADS, José Mira Mira, qui a publié 3 articles est un professeur d'informatique et d'intelligence artificielle de l'UNED qui a un intérêt de recherche sur les niveaux de connaissance dans la conception des TCN appliquée dans les domaines médical et informatique.

Les résultats mettent en évidence la variété de domaines d'applications de CommonKADS. Cela peut être dû à l'engouement des différentes disciplines pour l'utilisation de nouvelles technologies et pour l'intelligence artificielle dans le but de faire avancer le domaine. Cependant, il y a encore des domaines où CommonKADS n'a pas été utilisée comme en finance, en marketing ou encore en ressources humaines.

Les recherches sur CommonKADS se sont portées principalement sur la tâche d'évaluation. Une tâche d'évaluation est une tâche dans laquelle un cas est décrit et doit être évalué par rapport à un certain nombre de critères, de normes, puis placé dans l'une de plusieurs catégories. CommonKADS explique clairement ce type de tâche dans le livre de Schreiber et al. (2000) et la plupart des exemples traités portent sur ce type de tâche. Étant donné que CommonKADS couvre 11 types de tâches, les tâches de modélisation et de répartition n'ont pas été répertoriées dans les 28 articles sélectionnés.

L'explication du choix de l'utilisation de la méthode CommonKADS est qu'elle permet de représenter comment les tâches sont exécutées et l'endroit dans l'organisation où elles sont effectuées, quels agents sont impliqués, leurs expertises et la communication impliquée dans le processus de développement des TCN. L'analyse des articles montre que les publications analysées ciblent presque exclusivement le modèle de connaissance. Un seul des articles a fait le lien entre le modèle de processus d'affaires et le modèle de connaissance (Sutton & Patkar, 2009). Toutefois, la manière de passer de l'un à l'autre n'a pas été explicitée, justifiant la question de recherche citée plus haut.

Chapitre 3. Méthode de recherche

L'objectif de cette recherche est de valider la méthode CommonKADS en l'appliquant à une situation réelle, celle du Fonds d'investissement étudiant de l'Université de Sherbrooke (FIEUS). La méthode choisie pour atteindre cet objectif est la recherche en science de la conception.

3.1 La recherche en science de la conception

Simon (1996) et March & Smith (1995) avancent l'idée que la recherche en science naturelle et la recherche en science de la conception peuvent être complémentaires. La science naturelle tente de comprendre la réalité par des activités de découverte et de justification, la science de la conception tente de créer des choses axées sur la technologie qui servent des objectifs humains par des activités de construction et d'évaluation (March & Smith, 1995). De plus, « The design-science paradigm seeks to extend the boundaries of human and organizational capabilities by creating new and innovative artifacts » (Hevner, March, Park, & Ram, 2004). Ainsi, la recherche en science de la conception sera le guide de ce travail afin de mieux comprendre le contexte et problème d'affaires au sein du FIEUS en offrant des approches adéquates pour l'évaluation de l'artéfact conçu.

3.2 Les artéfacts

Les artéfacts peuvent être de quatre types : un concept, un modèle, une méthode et une instance (March & Smith, 1995). Le concept constitue une conceptualisation (vocabulaire et symboles) afin de décrire les problèmes dans le domaine et spécifier leurs solutions. Le modèle est un ensemble de propositions exprimant des relations entre les concepts (abstractions et représentations). La méthode est un ensemble d'étapes (algorithme et pratiques) utilisé afin d'exécuter une tâche. L'instance est la réalisation d'un artéfact dans son environnement et opérationnalise les concepts, les modèles et les méthodes (mis en œuvre et prototype du système).

Le tableau 6 présente les artefacts produits dans ce projet de recherche.

Tableau 6. Artefacts produits dans le projet de recherche

Type d'artefact	Artefacts
Concepts	Intensivité de la connaissance
Modèle	s. o.
Méthode	Spécifier les exigences à partir d'un modèle de processus
Instance	Application au FIEUS

La production de modèle ne fait pas l'objet de la présente recherche du fait que les modèles existent déjà et sont définis par CommonKADS.

3.3 Le processus

Étant donné que le développement d'un artefact doit être un processus de recherche s'appuyant sur les théories et connaissances existantes afin de trouver une solution à un problème défini (Hevner et al., 2004), cette recherche se basera sur les lignes directrices de Peffers et al. (2007). Le choix de Peffers et al. (2007) est expliqué par le fait que c'est un cadre résultant du consensus des méthodes en science de la conception antérieure composée de six activités qui sont : (1) l'identification du problème et motivation afin de justifier l'importance et la pertinence de la recherche ainsi que du problème, (2) la définition des objectifs de la solution qui définissent les résultats attendus de la résolution du problème, (3) la conception et développement qui définissent le développement des fonctionnalités souhaitées de l'artefact ainsi que son

architecture, (4) la démonstration qui fait référence à l'utilisation de l'artéfact pour résoudre le problème en pratique par une expérimentation ou une simulation, (5) l'évaluation qui est d'observer et de mesurer le comportement de l'artéfact dans la résolution de problème. Cette étape se fait par processus d'itération dans le cas où le résultat ne convient pas aux attentes et exigences prédéfinies à la deuxième étape, le chercheur peut revenir à la troisième étape (conception et développement) pour la conception d'un nouvel artéfact, et la dernière phase d'activité est (6) la communication des résultats de la recherche avec la présentation de la rigueur du déroulement de la recherche pour la littérature académique (Peppers, Tuunanen, Rothenberger, & Chatterjee, 2007).

La figure 12 résume les étapes entreprises dans le cadre de cette recherche.

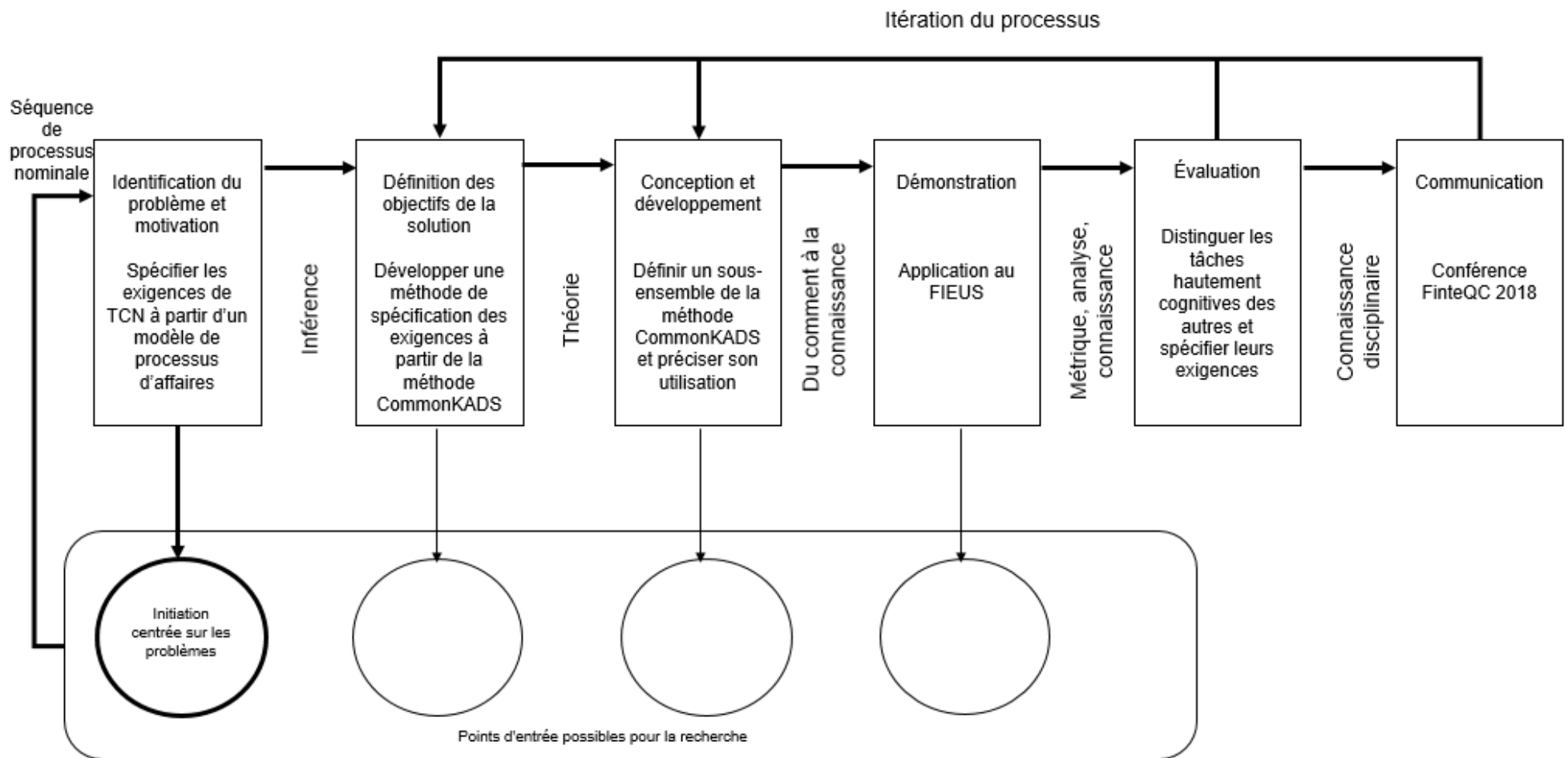


Figure 12. Processus de recherche basé sur Peffers et al. (2007)

3.3.1 Identification du problème et motivation

La définition des exigences est la première étape de développement des systèmes informatiques. Étant donné que les approches traditionnelles de définition des exigences ne conviennent pas aux TCN et que les exigences sont dérivées des processus d'affaires, il serait nécessaire de trouver une solution à cette situation. Ce mémoire consiste à pallier ce problème en traitant la question de recherche suivante « *Est-ce que la méthode CommonKADS permet de spécifier les exigences dans un contexte de TCN en partant du processus d'affaires?* »

3.3.2 Définition des objectifs de la solution

En recherche en science de la conception, les objectifs d'une solution sont déduits à partir de la définition du problème et de la connaissance de ce qui est possible et faisable. Par conséquent, afin de pouvoir répondre à la question de recherche, la solution est de développer une méthode de spécification des exigences à partir de la méthode CommonKADS qui permettrait de spécifier les exigences des TCN. La méthode proposée aidera à déterminer les caractéristiques des tâches impliquées dans les TCN afin de ressortir leurs exigences.

3.3.3 Conception et développement

Comme vu précédemment au tableau 6, les artefacts dans cette recherche sont : le concept d'intensivité de connaissance, la méthode de spécification des exigences qui englobe les étapes à suivre pour pouvoir passer du processus d'affaires aux exigences de TCN et l'instanciation par l'application au FIEUS.

Des sous-ensembles de la méthode CommonKADS sont utilisés comme fil conducteur pour mener le processus de conception des artefacts. La définition de l'utilisation de ces sous-ensembles contribuera à traiter la question de recherche et permettra de cibler l'atteinte des objectifs de la recherche.

Pour la collecte de données, des entrevues auprès des chefs d'équipe du FIEUS associées à des observations directes auprès de toute l'équipe ont été effectuées sur une période de cinq mois.

Les informations collectées concernant les connaissances contenues dans chaque tâche sont surtout utilisées pour déterminer les tâches complexes ou hautement cognitives, mais également pour compléter tous les modèles de CommonKADS.

3.3.4 Démonstration

Les artefacts mis en œuvre sont appliqués pour la gestion de portefeuille du Fonds d'investissement étudiant de l'Université de Sherbrooke (FIEUS) afin d'atteindre l'objectif qui est de spécifier les exigences de TCN en partant du modèle de processus d'affaires.

Cette démonstration commence par la définition des modèles de processus d'affaires du FIEUS en utilisant la notation BPMN (Business Process Model Notation) pour faciliter la compréhension des processus et pour décrire les chaînes de tâches qui y sont impliquées. Ensuite, une analyse des tâches impliquées dans le processus a été nécessaire pour identifier les tâches hautement cognitives ou intensives en connaissance. C'est à partir de ces tâches intensives en connaissance que la spécification des exigences est obtenue.

Cette étape est réalisée et présentée en détail au chapitre 4.

3.3.5 Évaluation

Après le développement des artefacts et ses applications au FIEUS, la distinction entre les tâches hautement cognitives avec d'autres tâches ainsi que la spécification de leurs exigences sont des mesures pour l'évaluation de l'atteinte d'objectif préalablement fixé. Cette étape a été itérative jusqu'au moment où l'objectif a été atteint.

3.3.6 Communication

Les résultats de cette recherche ont été présentés à la conférence FinteQC 2018. Il s'agit de la première conférence annuelle sur les technologies financières innovantes et la transformation bancaire qui réunit les chercheurs, les décideurs ainsi que les praticiens provenant de diverses disciplines, intéressés par cette thématique.

Chapitre 4. Étude de cas

4.1 Introduction

Ce chapitre est consacré à la mise en application de la méthode CommonKADS au Fonds d'investissement étudiant de l'Université de Sherbrooke (FIEUS). Seulement les éléments qui servent à répondre à la question de recherche qui seront présentés dans le cadre de ce travail. L'analyse complète de cette recherche est fournie en annexe (annexe B). Cette étude de cas débute par la présentation du FIEUS et par la suite l'analyse du FIEUS avec la méthode CommonKADS sera présentée.

4.2 Présentation du FIEUS

Le Fonds d'investissement étudiant de l'Université de Sherbrooke (FIEUS) est un regroupement de professeurs et d'étudiants bénévoles provenant des programmes de baccalauréat en administration des affaires et de maîtrises de plusieurs domaines de l'École de gestion de l'Université de Sherbrooke : finance, comptabilité et gestion des technologies d'affaires. Le FIEUS a commencé à investir depuis sa création en 2014. D'une part, le FIEUS propose une activité pédagogique permettant aux étudiants d'apprendre à gérer un portefeuille institutionnel et d'autre part, elle permet la gestion institutionnelle d'un portefeuille évalué à plus de 150 000 \$ qui consiste en un sous-ensemble du portefeuille de la Fondation de l'Université de Sherbrooke.

Le FIEUS vise à réaliser un investissement responsable en conciliant performance économique, impact social et environnemental des investissements. Actuellement le portefeuille à gérer est composé de 20 entreprises dans les secteurs suivants : consommation discrétionnaire, industrie financière, biens de consommation de base, secteur industriel, immobilier, matériaux, télécommunications et énergie.

La figure 13 présente l’organigramme du FIEUS. Le FIEUS compte à son actif sept professeurs et 28 étudiantes et étudiants. Ces étudiants sont répartis en six équipes avec leurs chefs d’équipe respectifs. Quatre équipes comprenant des analystes assurent l’analyse de nouveaux titres et le suivi de titres en portefeuille. Une équipe est chargée du suivi de la performance du portefeuille. Une autre équipe est chargée de l’organisation et de la gestion du projet au sein du FIEUS. Chaque analyste de toutes les équipes a à sa charge le suivi individuel d’un titre en portefeuille.

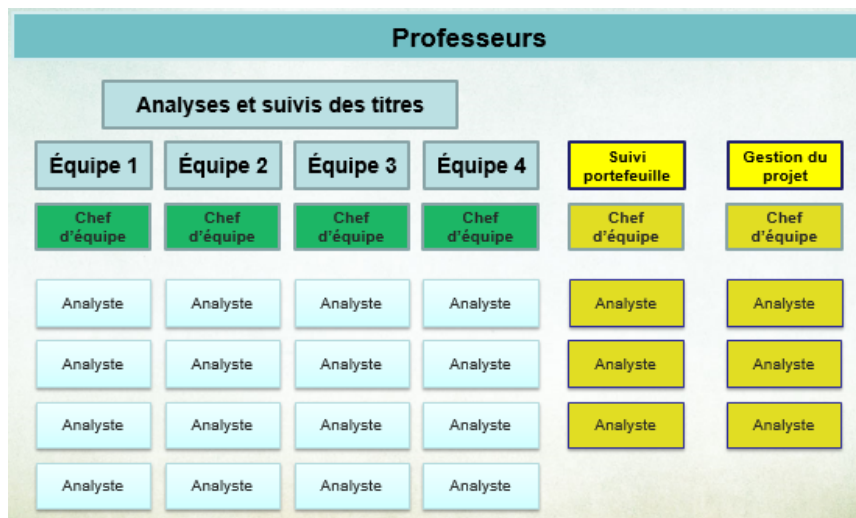


Figure 13. Organigramme du FIEUS

Dans le cadre de son mandat, le FIEUS offre un service-conseil pour l’analyse et le suivi de titres à la Fondation de l’Université de Sherbrooke dirigée par le comité de placement. En 2017, le portefeuille comporte des actions canadiennes avec un rendement annualisé de 5,87 % contre 5,66 % pour l’indice de référence.

Le FIEUS est en attente d’un deuxième mandat de la Fondation de Recherche en Administration de l’Université de Sherbrooke (FRAUS) prévue pour cette année 2018.

4.3 Analyse du FIEUS

Cette partie se concentre sur l'analyse du FIEUS en se basant sur la méthode CommonKADS et permet la mise en œuvre de l'étape de démonstration du chapitre 3. À travers cette analyse, la description des artefacts conçus est présentée ainsi que le processus suivi à l'atteinte de l'objectif. Ainsi, cette analyse se traduit par un processus en trois étapes de la méthode proposée qui sont : la définition des processus, l'analyse des tâches et la spécification des exigences.

La figure 14 présente la méthode proposée par cette recherche afin de pouvoir spécifier les exigences de TCN à partir des modèles de processus d'affaires.



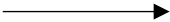





Figure 14. La méthode proposée

4.3.1 Étape 1 : définition des processus

La première étape est la définition des processus d'affaires au sein du FIEUS. Les décisions au sein de FIEUS sont prises à travers trois processus principaux : le processus de sélection des titres admissibles, le processus de suivi du portefeuille, le processus de suivi des titres, qui sont présentés respectivement par les figures 15, 16 et 17. Les tâches sont réparties parmi les quatre rôles occupés par les équipes : équipe d'analyse, équipe de suivi du portefeuille, comité d'investissement et président du comité d'investissement. La présentation des processus du FIEUS est effectuée à l'aide d'un sous-ensemble de la notation BPMN. Les symboles utilisés sont présentés au tableau 7.

Tableau 7. Éléments de notation BPMN utilisés

Symboles	Description
	<p>Le cercle indique généralement l'événement déclencheur ou la fin d'un processus. Le cercle rempli de couleur verte indique le début du processus. Celui en rouge indique sa fin.</p>
	<p>Ce symbole indique une tâche. Une tâche est le travail à accomplir.</p>
	<p>La flèche détermine l'ordre d'exécution des tâches.</p>
	<p>Les flèches en trait discontinu représentent les flux de messages ou les échanges entre les tâches.</p>
	<p>Le losange représente les branchements qui séparent ou combinent les flux des tâches. Le symbole à l'intérieur du losange sert à identifier la nature du branchement. Ici, la croix à l'intérieur du losange indique un branchement exclusif c'est-à-dire que les flux des tâches sont séparés en un ou plusieurs chemins qui s'excluent mutuellement.</p>
	<p>Ce symbole représente un objet de données contenant des informations qui peuvent être des documents, courriels ou lettres.</p>

La grille OM-2 du modèle d'organisation de CommonKADS présentée au tableau 8 suivant permet d'offrir une vue d'ensemble de la structure des processus d'affaires, du personnel impliqué, des ressources utilisées pour accomplir les tâches.

Tableau 8. OM-2 : Aspects variants de l'organisation

Modèle d'organisation (OM-2)	
Structure	Figure 13
Processus	<p>P1. Processus de sélection de titres admissibles : lister et sélectionner les titres qui présentent un fort signal d'achat et répondant aux critères du mandat (Figure 15)</p> <p>P2. Processus de suivi du portefeuille : effectuer le suivi du portefeuille (Figure 16)</p> <p>P3. Processus de suivi de titres : effectuer le suivi de chaque titre en portefeuille (Figure 17)</p>
Membres du personnel	<p>La Fondation</p> <p>Président du CI</p> <p>Comité d'investissement</p> <p>Équipe de suivi du portefeuille</p> <p>Équipe d'analyse</p>
Ressources	<p>SharePoint pour stocker toutes les données</p> <p>Excel utilisé pour le traitement des données (ex : calcul du ROE)</p> <p>Tableau de bord pour le suivi du portefeuille, du titre</p> <p>Licence Bloomberg</p>
Connaissance	<p>1. Règles de sélection : connaissance pour identifier les titres à potentiel intéressant</p> <p>2. Manuel de construction d'hypothèses : connaissance pour pouvoir avancer des hypothèses suivies des prévisions pour les valeurs du titre (ex : valeur intrinsèque)</p> <p>3. Politiques de placement et expériences : connaissance pour trancher si un titre est avantageux pour le portefeuille</p> <p>4. Règle de gestion du portefeuille : connaissances pour surveiller la tendance des titres en portefeuille</p> <p>5. Règles de suivi de titres : connaissance pour effectuer les mises à jour des données dans le tableau de bord de suivi de titres</p> <p>6. Ligne directrice et compétences: connaissance pour pouvoir détecter les informations, éléments, situations critiques qui potentiellement pourraient avoir un impact sur le prix du titre en portefeuille (ex : l'annonce d'un plan de restructuration par la compagnie)</p>
Culture et pouvoir	<p>Gestion institutionnelle et pédagogique</p> <p>Prise de décision participative</p>

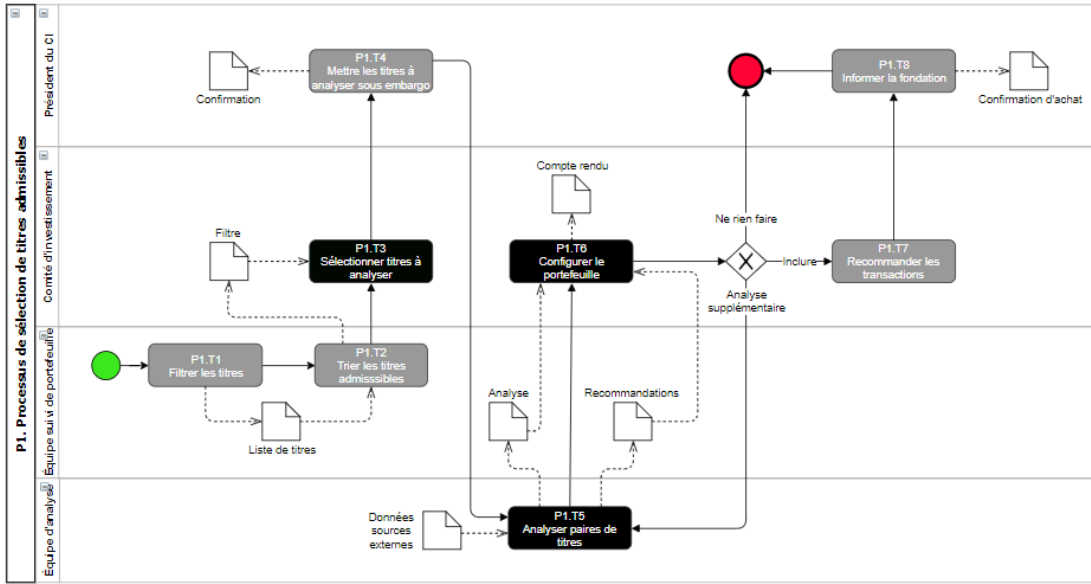


Figure 15. P1 : Processus de sélection de titres admissibles

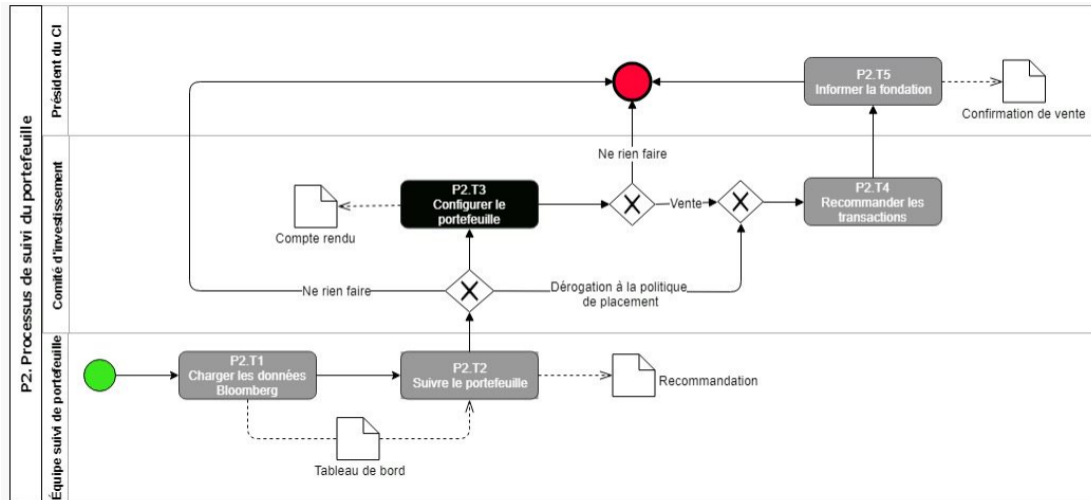


Figure 16. P2 : Processus de suivi du portefeuille

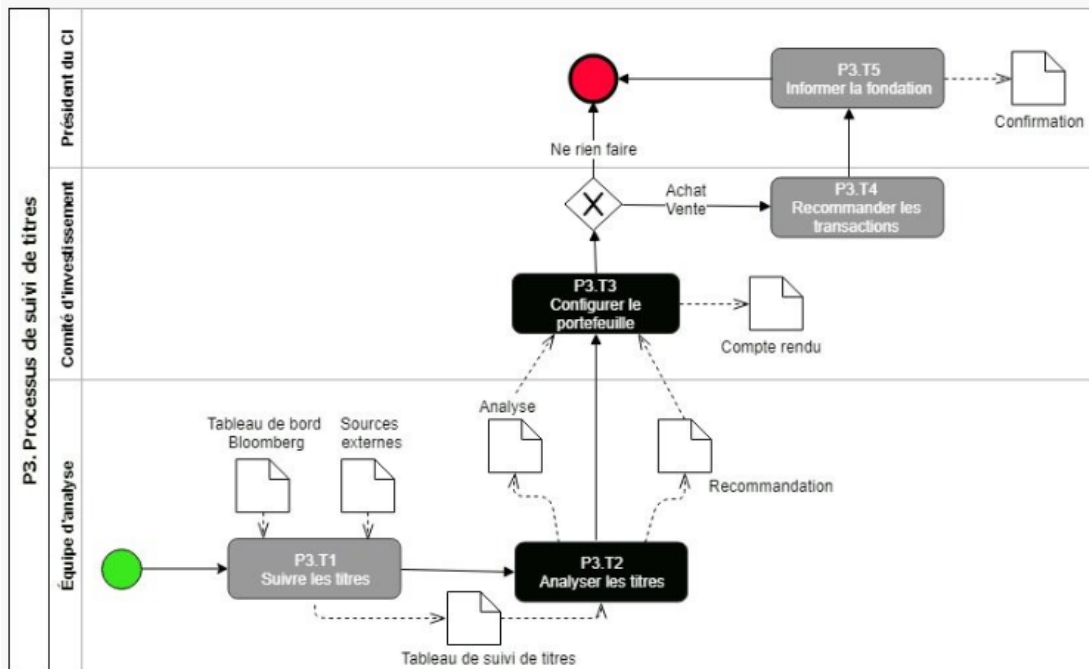


Figure 17. P3 : Processus de suivi de titre

4.3.2 Étape 2 : analyse des tâches

Le but de cette étape est d'identifier les tâches hautement cognitives au sein du FIEUS. La méthode CommonKADS propose la grille OM-3 du modèle d'organisation pour offrir une spécification des détails de la décomposition des tâches impliquées dans les processus d'affaires : l'identificateur de la tâche, le nom de la tâche, l'agent qui effectue la tâche, l'endroit dans la structure organisationnelle où elle est effectuée. Notamment, cette grille comporte une propriété permettant de spécifier l'évaluation de l'intensivité de connaissance associée à une tâche par un booléen (vrai ou faux). Or, la méthode CommonKADS n'indique pas comment réaliser cette évaluation.

Afin d'offrir une meilleure compréhension de cette notion d'intensivité de connaissance, Rasmussen (1983) avance l'existence de trois niveaux de contrôle cognitif, c'est-à-dire la manière dont une personne va traiter l'information perçue pour réaliser une tâche.

- **Comportement fondé sur les habiletés (CFH).** Ce niveau représente la performance sensori-motrice, c'est-à-dire qu'après avoir capté des signaux, la personne sait quoi faire et les actions se font naturellement sans contrôle conscient. Le comportement est synchronisé à la situation environnementale et la personne est incapable de décrire comment et sur quelle information elle se base pour effectuer une tâche.
- **Comportement fondé sur les règles (CFR).** À ce niveau, la règle est connue et les signes sont présents lors d'occasions précédentes. La personne reconnaît la situation et sait quoi faire en suivant les normes et procédures implantées issues d'expériences précédentes réussies, comme une recette de cuisine.
- **Comportement fondé sur les connaissances (CFC).** À ce niveau, face à une situation donnée dans l'exécution d'une tâche, la personne reconnaît quelque chose, mais ne sait pas quelle action entreprendre faute de procédure et est en résolution de problème. Afin de s'en sortir, la personne planifie la tâche à entreprendre qui devient ensuite une règle par des essais-erreurs.

Ainsi, la distinction entre les deux derniers groupes permettra d'établir des critères pour éclairer la notion d'intensivité de connaissance de la tâche. C'est-à-dire que quand les règles sont présentes et la personne sait comment effectuer une tâche donnée (CFR), la tâche est considérée comme n'étant pas intensive. Par ailleurs, quand les règles ne sont pas présentes et que la personne est en résolution de problème (CFC), la tâche peut être considérée comme intensive en connaissance ou hautement cognitive.

Cette étape a permis d'identifier quatre tâches hautement cognitives et a conduit à compléter la grille OM-3 qui est présentée au tableau 9 suivant. Dans les diagrammes de processus (figures 15, 16 et 17), les tâches hautement cognitives sont distinguées de celles qui ne le sont pas. Les premières sont noires et les secondes grises.

Tableau 9. Décomposition du processus

Modèle d'organisation (0M-3)						
<i>No</i>	<i>Tâche</i>	<i>Effectuée par</i>	<i>Où?</i>	<i>Actif de connaissance</i>	<i>Int</i>	<i>Impor.</i>
P1.T1	Filtrer les titres	Équipe de suivi du portefeuille	Figure 13	Règles de sélection	NON	3
P1.T2	Trier les titres admissibles	Équipe de suivi du portefeuille	Figure 13	Règles de sélection	NON	3
P1.T3	Sélectionner les titres à analyser	Comité d'investissement	Figure 13	Politiques de placement et expériences	OUI	5
P1.T4	Mettre les titres à analyser sous embargo	Président du CI	Figure 13	S.O	NON	3
P1.T5	Analyser les paires de titres	Équipe d'analyse	Figure 13	Manuel de construction d'hypothèses	OUI	5
P1.T6 P2.T3 P3.T3	Configurer le portefeuille	Comité d'investissement	Figure 13	Politiques de placement et expériences	OUI	5
P1.T7	Recommander les transactions	Comité d'investissement	Figure 13	S.O	NON	3
P1.T8	Informar la fondation	Président du CI	Figure 13	S.O	NON	3
P2.T1	Charger les données Bloomberg	Équipe de suivi du portefeuille	Figure 13	Règles de gestion du portefeuille	NON	3
P2.T2	Suivre le portefeuille	Équipe de suivi du portefeuille	Figure 13	Règles de gestion du portefeuille	NON	3
P2.T4	Recommander les transactions	Comité d'investissement	Figure 13	S.O	NON	3
P2.T5	Informar la Fondation	Président du CI	Figure 13	S.O	NON	3
P3.T1	Suivre les titres	Équipe d'analyse	Figure 13	Règles de suivi de titres	NON	3
P3.T2	Analyser les titres	Équipe d'analyse	Figure 13	Ligne directrice et compétences	OUI	5
P3.T4	Recommander les transactions	Comité d'investissement	Figure 13	S.O	NON	3
P3.T5	Informar la Fondation	Président du CI	Figure 13	S.O	NON	3

4.3.3 Étape 3 : spécification des exigences

Après l'identification des tâches hautement cognitives, la prochaine étape vise à spécifier les exigences.

Le modèle de connaissance de CommonKADS permet de spécifier les types et structures des connaissances utilisées dans l'exécution d'une tâche dans les processus d'affaires du FIEUS. Comme vu précédemment, un modèle de connaissance comprend trois catégories de connaissance qui sont la connaissance du domaine, connaissance d'inférence et connaissance de la tâche. La connaissance d'inférence permet de décrire comment les connaissances sont utilisées pour effectuer un processus de raisonnement.

L'ensemble d'inférences peut être représenté graphiquement dans une structure d'inférence. Les exigences doivent être définies à travers le développement de ces structures d'inférences.

Afin de pouvoir représenter la structure d'inférence, il est utile d'identifier le type de tâche, car CommonKADS met à disposition des inférences prédéfinies pour chaque type de tâche. Le choix de type de tâche est une phase très importante, car la nature des inférences en dépend. Pour ce faire, il est nécessaire de connaître la nature des entrées et des sorties des tâches afin de savoir le type de tâche étudié pour faciliter son choix.

Les tâches P1.T3, P1.T5 et P3.T2 présentées aux tableaux 9, 10 et 11 respectivement sont des tâches d'évaluation, car ces tâches prennent chacune en entrée la description du cas avec les informations des titres et a comme sortie une classe de décision évaluée par rapport à un certain nombre de critères et de normes.

Pour les tâches P1.T6, P2.T3, P3.T3 présentées au tableau 12, ce sont des tâches de configuration, car elles prennent en entrée des exigences et en sortie la description de l'artéfact.

Tableau 10. P1.T3. Sélectionner les titres à analyser

Type de tâche	Entrée	Sortie	Connaissance	Caractéristique
Évaluation	Description du cas	Décision	Critères, normes	Fait à un instant précis
	Description du titre (ROE, prix, bêta, secteur)	Score élevé : retenu	Même secteur et score élevé	OUI

Tableau 11. P1.T5. Analyser les paires de titres

Type de tâche	Entrée	Sortie	Connaissance	Caractéristique
Évaluation	Description du cas	Décision	Critères, normes	Fait à un instant précis
	Description des titres (prix, secteur, ...)	Favorable au portefeuille OUI ou NON	Prix du titre et valeur intrinsèque	OUI, car finalité : recommandation

Tableau 12. P3.T2. Analyser les titres

Type de tâche	Entrée	Sortie	Connaissance	Caractéristique
Évaluation	Description du cas	Décision	Critères, normes	Fait à un instant précis
	Description du titre (prix, valeur intrinsèque, etc.)	Garder dans le portefeuille OUI ou NON	Prix du titre et valeur intrinsèque	OUI, car finalité : recommandation

Tableau 13. P1.T6, P2.T3, P3.T3. Configurer le portefeuille

Type de tâche	Entrée	Sortie	Connaissance	Caractéristique
Configuration	Exigences	Description de l'artéfact	Composants, conceptions types, contraintes, préférences	Chaque composant est prédéfini
	Respect de la politique de placement (ex. max. 20% par secteur) Titres ayant une faible valeur intrinsèque	Portefeuille équilibré	Minimiser les risques	Ex : Nombre de titres à inclure dans le portefeuille est prédéfini

Les figures 18, 19 et 20 montrent respectivement les structures d'inférence pour les tâches P1.T3, P1.T5 et P3.T2. De même la figure 21 montre la structure d'inférence des tâches P1.T6, P2.T3, P3.T3. Dans une structure d'inférence, les conventions graphiques suivantes sont utilisées :

- Les rectangles représentent les rôles des connaissances c'est-à-dire des informations ou vocabulaires distincts au domaine dans le processus de raisonnement. Par exemple dans les tâches d'évaluations, les rôles des connaissances sont les cas, les normes, etc. Leurs noms sont écrits à l'intérieur du rectangle.
- Les ovales représentent les inférences. Les flèches sont utilisées pour indiquer les dépendances entre les entrées et les sorties entre les rôles et les inférences.

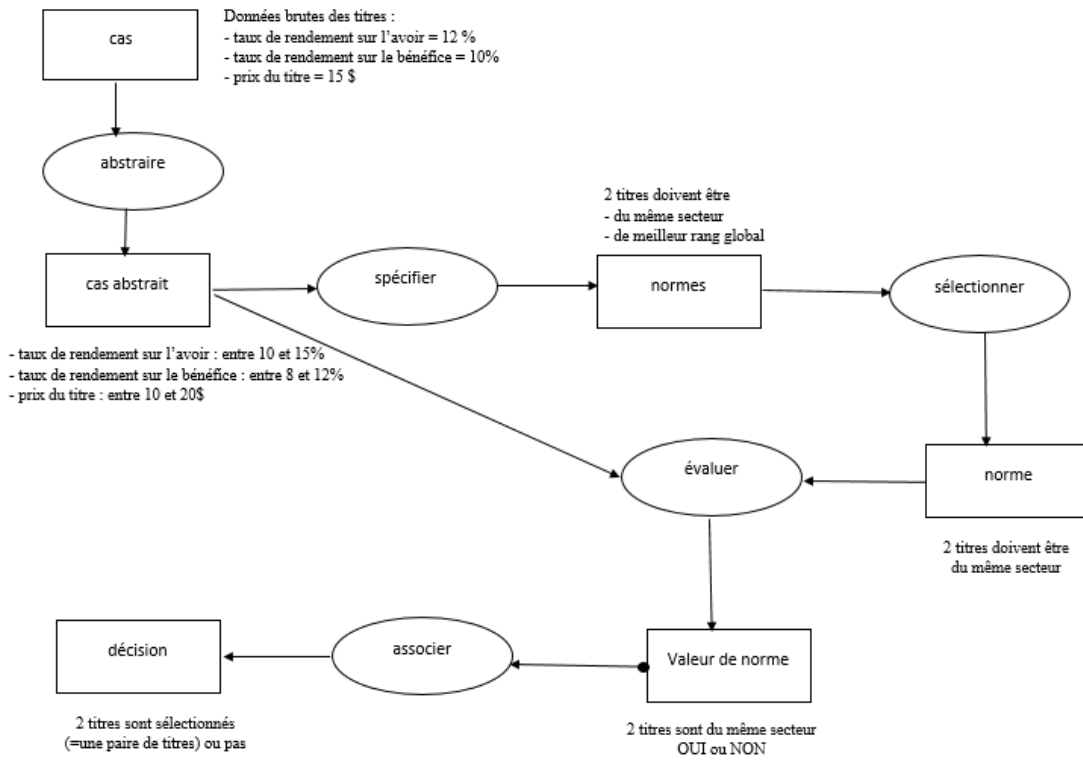


Figure 18. Inférence de la tâche P1.T3 Sélectionner les titres à analyser

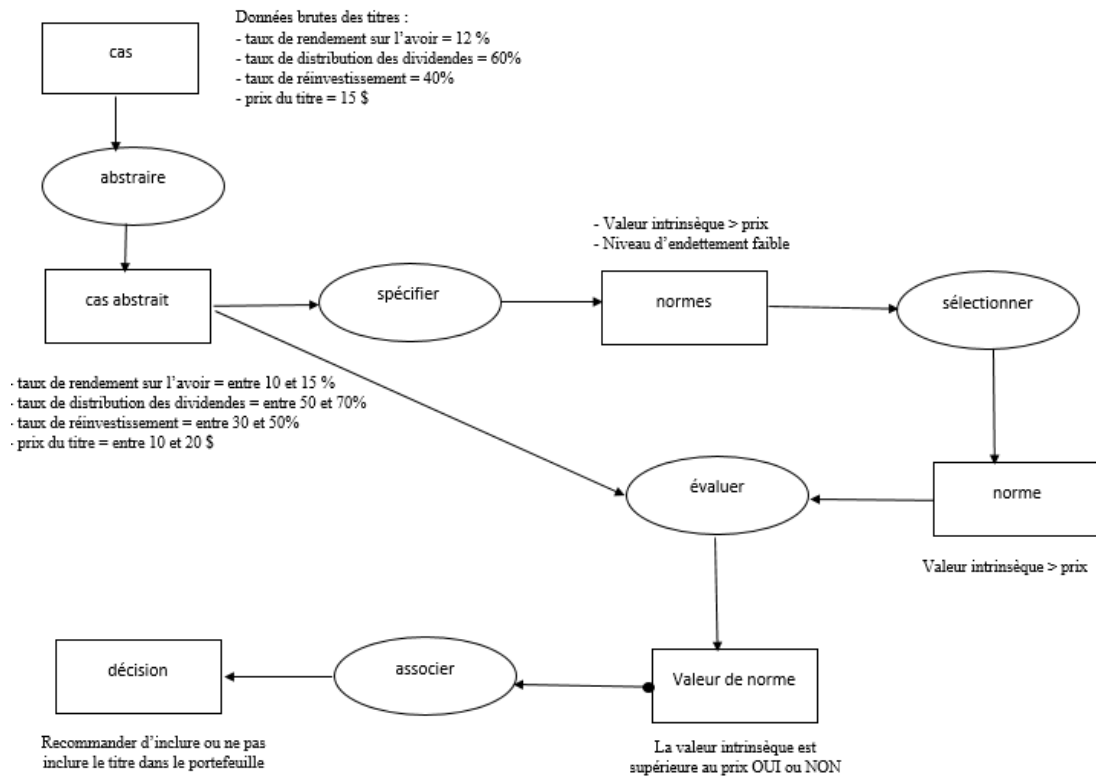


Figure 19. Inférence de la tâche P1.T5 Analyser les paires de titres

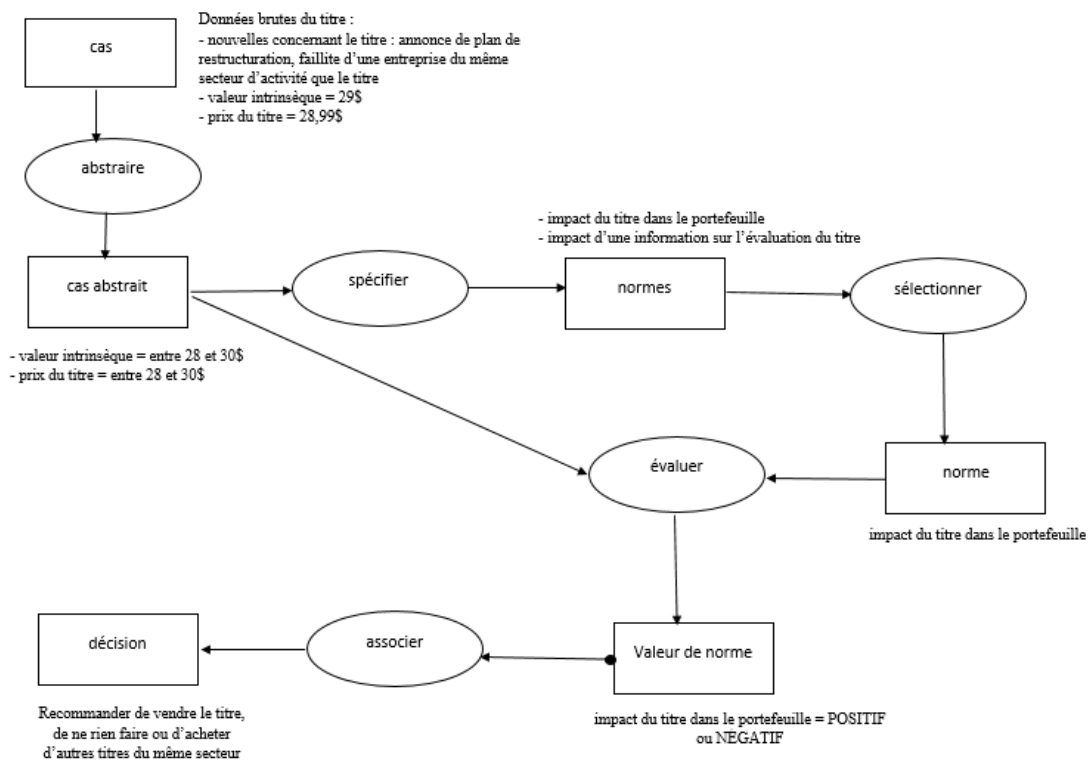


Figure 20. Inférence de la tâche P3.T2 Analyser les titres

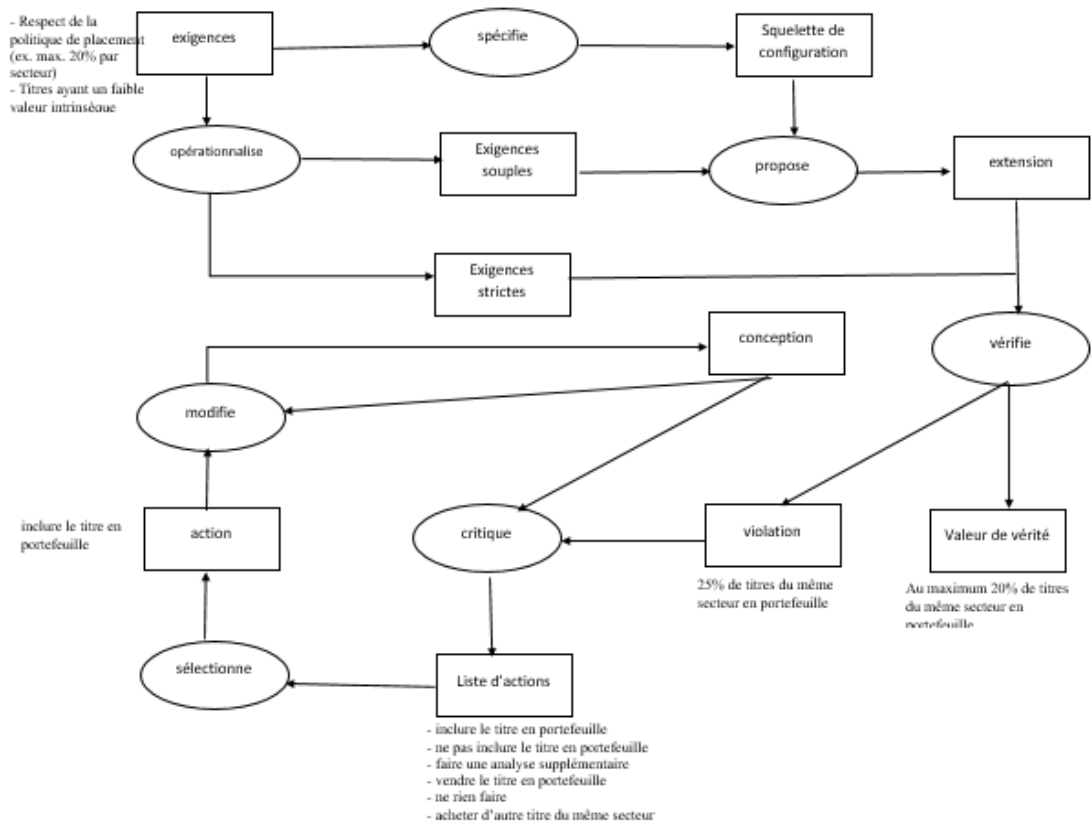


Figure 21. Inférence de la tâche P1.T6, P2.T3, P3.T3 Configurer le portefeuille

Chapitre 5. Discussion

Ce mémoire se concentre sur la question de recherche : *Est-ce que la méthode CommonKADS permet de spécifier les exigences dans un contexte de TCN en partant du processus d'affaires?* Pour traiter ce sujet, les objectifs poursuivis sont, premièrement, de réaliser une revue systématique de la littérature sur CommonKADS afin de décrire l'état de l'art à propos de cette méthode et, deuxièmement, de valider l'approche CommonKADS en l'appliquant à une situation réelle du FIEUS. Cette section exposera les faits saillants de la recherche qui sont à retenir, les constatations et difficultés rencontrées au cours du déroulement de la mise en application de la méthode CommonKADS au FIEUS ainsi que forces et faiblesses de la méthode CommonKADS.

5.1 Que peut-on retenir de cette recherche?

Voici, en quelques mots, les faits marquants rencontrés au cours de la mise en œuvre de la recherche :

- La spécification des exigences des TCN nécessite une approche spécifique comme CommonKADS qui permet de représenter les différents types de tâches, de connaissances impliquées dans tout le processus de développement des TCN.
- Les modèles de processus d'affaires peuvent être des sources de spécification des exigences. Ces résultats rejoignent ceux de Kherraf et al. (2010).
- À partir d'une revue systématique de littérature sur CommonKADS, un facteur essentiel d'utilisation d'un tel type ou tel type de tâches de CommonKADS est la qualité de l'explication ou d'exemples traités du type de tâches dans le livre de Schreiber et al. (2000), c'est-à-dire que plus le type de tâches est explicite et traité dans le livre, plus les auteurs ont tendance à l'utiliser dans leurs études, tel est le cas du type de tâche d'évaluation.

- La recherche en science de la conception s'annonce comme une tendance et est utilisée par les chercheurs dans le but de pouvoir créer des artefacts novateurs.
- Une application de la méthode proposée est nécessaire pour démontrer sa faisabilité et répondre à la question de recherche.

5.2 Interprétations des artefacts conçus

5.2.1 Le concept : intensivité de la connaissance

La notion de l'intensivité de la connaissance est difficile à définir, car CommonKADS n'indique pas explicitement comment y arriver. D'une part, les connaissances contenues dans les tâches intensives peuvent être de plusieurs formes comme l'expérience, la compétence, etc. et d'autre part, l'exécution de ces tâches sont tellement complexes que les agents qui l'exécutent n'arrivent pas à les expliquer concrètement. Par exemple, des personnes ayant des compétences différentes peuvent arriver à différents résultats dans l'exécution d'une même tâche intensive.

Afin de trancher sur cette notion, Rasmussen (1983) a permis d'établir des critères pour distinguer les tâches hautement cognitives ou intensives en connaissance par la distinction entre les comportements fondés sur les règles (CFR) et les comportements fondés sur les connaissances (CFC). C'est-à-dire que quand des règles sont absentes dans l'exécution de la tâche ou quand elles sont implicites, la tâche est considérée comme intensive en connaissance.

5.2.2 La méthode : spécifier les exigences à partir d'un modèle de processus

La méthode proposée incluait trois étapes : la définition des processus, l'analyse des tâches et la spécification des exigences.

Pour la première étape, l'utilisation des notations BPMN a été bénéfique, car elles permettaient de représenter graphiquement les chaînes de tâches, les objets en entrée et en sortie ainsi que les agents qui exécutent les tâches. La définition du

processus est devenue ainsi facile à réaliser et même des personnes qui ne sont pas familières avec la modélisation des processus arrivent à comprendre et à lire les processus facilement.

Concernant la deuxième étape, l'analyse des tâches a été difficile compte tenu de la notion d'intensivité de connaissance, mais la solution entreprise mentionnée plus haut a contribué considérablement à la décortiquer.

Pour le cas de la dernière étape, la spécification des exigences, vu que l'identification de la typologie de tâches est l'étape préalable avant de pouvoir représenter les structures d'inférence qui contiennent les exigences, il n'a pas été évident de distinguer le type de tâche parmi les 11 types de tâches proposés par CommonKADS. La solution entreprise afin de pouvoir décider sur le type de tâche est d'identifier la nature de l'entrée et de la sortie de la tâche pour éclairer le choix, en se posant les questions comme :

- quels types de données sont disponibles et utilisés pour résoudre le problème? (pour identifier la nature de l'entrée)
- qu'est-ce qui découle de cette tâche? (pour identifier la nature de la sortie)

Ainsi, un type de tâche est choisi en fonction de la nature de l'entrée et la sortie de la tâche.

5.2.3 L'instance : application au FIEUS

D'un côté, l'application de la méthode CommonKADS au FIEUS a permis de valider la méthode proposée ainsi que de répondre à la question de recherche. Aussi, étant donné que le FIEUS effectue des réunions fréquentes afin d'assurer la performance de ses activités, il n'a pas été difficile de recueillir les données nécessaires à l'établissement de la recherche. La disponibilité des cas étudiés a été nécessaire au bon fonctionnement de la recherche.

D'un autre côté, pour répondre aux problèmes et opportunités présents au sein du FIEUS (OM-1 présentée à l'annexe B), la solution est d'informatiser ses activités. Pour ce faire, la première étape est de documenter les activités du FIEUS. CommonKADS a permis de faire une analyse complète pour l'ensemble des activités des trois processus du FIEUS, que ce soit pour les tâches qui peuvent être automatisées par des technologies traditionnelles ou pour les tâches hautement cognitives pour lesquelles l'intelligence artificielle pourrait être une technologie candidate.

5.3 Forces et faiblesses de CommonKADS

La méthode CommonKADS a été utilisée pour savoir s'il est possible de spécifier les exigences à partir du modèle de processus d'affaires. Plusieurs constatations sont perçues dans l'utilisation de la méthode comme ses forces et ses faiblesses.

5.3.1 Les forces de CommonKADS

- Pour guider la représentation des structures d'inférences, CommonKADS propose déjà des inférences préétablies qui sont faciles à utiliser et à adopter dépendamment du type de tâche.
- Tous les aspects du développement de la TCN sont traités dans les six modèles de CommonKADS.
- CommonKADS est une méthode flexible, la construction des modèles peut être personnalisée en fonction du problème à traiter par la recherche. Il n'est pas nécessaire de construire tous les modèles.
- CommonKADS permet de définir les exigences dans des situations qui ne peuvent l'être par des approches traditionnelles comme les cas d'utilisation.
- CommonKADS est une approche accessible et tout le monde peut l'appliquer. La preuve est que l'auteur de ce mémoire n'a pas de bagages en technologie de l'information, mais en commerce international or a été en mesure de maîtriser la méthode même si elle n'est pas évidente à comprendre.

5.3.2 Les faiblesses de CommonKADS

- La notion d'intensivité de connaissance n'est pas bien explicite et la démarche pour faire l'évaluation n'est pas présentée.
- Tous les types de tâches ne sont pas traités de la même façon, les exemples traités portent surtout sur les tâches d'analyse comme celui du type de tâche d'évaluation.

Chapitre 6. Conclusion

L'objectif ultime de cette recherche est de savoir si la méthode CommonKADS permet de spécifier les exigences dans un contexte de TCN en partant du processus d'affaires. La méthode CommonKADS est ainsi appliquée à la gestion de portefeuille institutionnelle du Fonds d'investissement étudiant de l'Université de Sherbrooke (FIEUS).

6.1 Contributions

Cette recherche a permis d'apporter une revue systématique de la littérature sur CommonKADS, qui n'était pas encore disponible à ce jour. Cette RSL a permis de constater que les auteurs proviennent majoritairement des établissements éducatifs comme des universités et qu'ils sont surtout européens. En outre, le choix de l'utilisation de la méthode CommonKADS est expliqué par le fait qu'elle permet de représenter comment les tâches sont exécutées et l'endroit dans l'organisation où elles sont effectuées, quels agents sont impliqués, leurs expertises et la communication impliquée dans le processus de développement des TCN.

Cette recherche démontre que la méthode CommonKADS permet de définir des situations d'affaires pour lesquelles les règles ne sont pas rigoureusement définies et pour lesquelles l'intelligence artificielle pourrait être une technologie candidate.

Cette recherche a pu offrir une contribution à éclairer la notion d'intensivité de connaissance avec l'application de Rasmussen (1983) sur l'existence de trois niveaux de contrôle cognitif c'est-à-dire que quand les règles pour effectuer une tâche sont absentes et que la personne se trouve en résolution de problème, elle est au niveau de comportement fondé sur les connaissances (CFC) et la tâche est considérée comme intensive en connaissance.

6.2 Limites

Quelques limites entourant cette recherche se doivent d'être abordées. Tout d'abord, le fait d'étudier un seul cas signifie qu'il est un peu risqué de tirer des conclusions définitives sur la généralité de la méthode proposée. Par conséquent, l'application de la méthode sur d'autres cas serait nécessaire. Ensuite, bien que CommonKADS présente onze types de tâches hautement cognitives, cette recherche n'a permis de traiter que seulement deux types de tâches hautement cognitives (l'évaluation et la configuration) pour le cas du FIEUS. Enfin, le fait de ne pas avoir traité le mécanisme de sélection de TCN est un frein pour déterminer si les exigences définies sous forme de structures d'inférence permettent de faire des choix technologiques appropriés.

6.3 Recherches futures

Comme avenues de recherches futures, il serait intéressant d'identifier les tâches à forte valeur pour l'organisation. Serait-il bénéfique pour l'organisation d'automatiser toutes ces tâches? Quelle tâche nécessite vraiment l'utilisation d'outils d'intelligence artificielle?

Étant donné que cette recherche a appliqué la méthode proposée à un cas unique et a couvert seulement deux types de tâches hautement cognitives, son application à d'autres cas qui couvriront d'autres tâches hautement cognitives serait pertinente.

Aussi, une fois les exigences définies, il serait pertinent d'élaborer des mécanismes permettant la sélection de technologies intelligentes.

Références bibliographiques

Angele, J., Fensel, D., Landes, D., & Studer, R. (1998). Developing knowledge-based systems with MIKE. In *Domain Modelling for Interactive Systems Design* (pp. 9–38). Springer. Retrieved from http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4615-5613-8_2

Bouarfa, H., & Abed, M. (2003). Extension of CommonKads for virtual organizations. *Journal of Digital Information Management*, 1(2), 65–74.

Bourque, P., & Fairley, R. E. (2014). *Guide to the Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOK(R)): Version 3.0* (3 édition). IEEE Computer Society Press.

Bromby, M., MacMillan, M., & McKellar, P. (2003). A CommonKADS representation for a knowledge-based system to evaluate eyewitness identification. *International Review of Law, Computers & Technology*, 17(1), 99.

Eriksson, H., Shahar, Y., Tu, S. W., Puerta, A. R., & Musen, M. A. (1995). Task modeling with reusable problem-solving methods. *Artificial Intelligence*, 79(2), 293–326.

França, J., Netto, J., E. S. Carvalho, J., Santoro, F., Baião, F., & Pimentel, M. (2015). KIPO: the knowledge-intensive process ontology. *Software & Systems Modeling*, 14(3), 1127–1157. <https://doi.org/10.1007/s10270-014-0397-1>

- Hevner, A. R., March, S. T., Park, J., & Ram, S. (2004). Design Science in Information Systems Research. *MIS Quarterly*, 28(1), 75–105.
- Highsmith, J., & Cockburn, A. (2001). Agile software development: The business of innovation. *Computer*, 34(9), 120–127.
- IEEE (1993). *IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications*. IEEE Standard 830-1993.
- Kherraf, S., Moïse, A., Lefebvre, É., & Suryin, W. (2010). Towards a structure for the computation independent model. Retrieved from <http://espace2.etsmtl.ca/267/>
- Larman, C. (2002). *Applying UML and Patterns: An Introduction to Object-oriented Analysis and Design and the Unified Process* (Second edition).
- Manyika, J., Chui, M., Brown, B., Bughin, J., Roxburgh, C., & Hung Byers, A. (2011). *Big Data: The Next Frontier for Innovation, Competition and Productivity*. McKinsey Global Institute. Retrieved from http://www.mckinsey.com/insights/business_technology/big_data_the_next_frontier_for_innovation..
- Manyika, J., Chui, M., Bughin, J., Dobbs, R., Bisson, P., & Marrs, A. (2013). *Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy*. McKinsey Global Institute. Retrieved from https://www.sommetinter.coop/sites/default/files/etude/files/report_mckinsey_technology_0.pdf

- March, S. T., & Smith, G. F. (1995). Design and natural science research on information technology. *Decision Support Systems*, 15(4), 251–266. [https://doi.org/10.1016/0167-9236\(94\)00041-2](https://doi.org/10.1016/0167-9236(94)00041-2)
- Pacheco, C., & Garcia, I. (2012). A systematic literature review of stakeholder identification methods in requirements elicitation. *Journal of Systems and Software*, 85(9), 2171–2181.
- Peppers, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M., & Chatterjee, S. (2007). A Design Science Research Methodology for Information Systems Research. *Journal of Management Information Systems*, 24(3), 45–77. <https://doi.org/10.2753/MIS0742-1222240302>
- Podsakoff, P. M., MacKenzie, S. B., Bachrach, D. G., & Podsakoff, N. P. (2005). The influence of management journals in the 1980s and 1990s. *Strategic Management Journal*, 26(5), 473–488. <https://doi.org/10.1002/smj.454>
- Rasmussen, J. (1983). Skills, rules, and knowledge; signals, signs, and symbols, and other distinctions in human performance models. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, SMC-13(3), 257–266. <https://doi.org/10.1109/TSMC.1983.6313160>
- Schreiber, G., Akkermans, H., Anjewierden, A., Hoog, R. D., Shadbolt, N., & Velde, W. V. de. (2000). *Knowledge engineering and management: the CommonKADS methodology*. United States of America: MIT Press.

Shadbolt, N., Motta, E., & Rouge, A. (1993). Constructing knowledge-based systems. *IEEE Software*, 10(6), 34–38.

Sutton, D., & Patkar, V. (2009). CommonKADS analysis and description of a knowledge based system for the assessment of breast cancer. *Expert Systems with Applications*, 36(2, Part 1), 2411–2423. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2007.12.060>

Tranfield, D., Denyer, D., & Smart, P. (2003). Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review. *British Journal of Management*, 14(3), 207–222. <https://doi.org/10.1111/1467-8551.00375>

Vernon, D. (2014). *Artificial cognitive systems: A primer*. MIT Press.

Weske, M. (2012). *Business Process Management: Concepts, Languages, Architectures* (2nd ed. 2012 édition). Heidelberg ; New York: Springer.

Wielinga, B., Sandberg, J., & Schreiber, G. (1997). Methods and techniques for knowledge management: What has knowledge engineering to offer? *Expert Systems with Applications*, 13(1), 73–84. [https://doi.org/10.1016/S0957-4174\(97\)00023-7](https://doi.org/10.1016/S0957-4174(97)00023-7)

Wikipédia. (s.d.). Knowledge Acquisition and Documentation Structuring. Télé-accessible à l'adresse <https://en.wikipedia.org/wiki/Knowledge_Acquisition_and_Documentation_Structuring>. Consulté le 15 mai 2018.

Xavier, D., Morán, F., Fuentes-Fernández, R., & Pajares, G. (2013). Modelling knowledge strategy for solving the DNA sequence annotation problem through CommonKADS methodology. *Expert Systems with Applications*, 40(10), 3943–3952. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2012.12.088>

Annexes A : Tableau de synthèse de la revue systématique de littérature

CA : CommonKADS est utilisé pour un cas d'application simple

AD : CommonKADS est utilisé pour faire avancer le domaine

N°	Articles (titre)	Auteurs	Année	Revue	Pays	Domaines	Contenu	Modèles utilisés	Questions de recherche	C.A	A.D	Extension	Type de tâche	Processus → exigences
1	CommonKADS : A Comprehensive Methodology for KBS Development	Guus Schreiber, Bob Wielinga, Robert De Hoog, H. Akkermans, Walter Van de Velde	1994	IEEE Expert-Intelligent Systems and their Applications	Pays-Bas Pays-Bas Pays-Bas Pays-Bas Belgique	Ingénierie (développement du système VT pour la conception des ascenseurs)	L'ingénierie des connaissances est abordée comme une activité de modélisation concernant les connaissances d'experts, les différentes caractéristiques de la manière dont ces connaissances sont intégrées et utilisées dans l'environnement organisationnel. Les modèles CommonKADS sont un moyen de capturer les différents sources et types d'exigences.	Modèle d'organisation Modèle de tâche Modèle d'agent Modèle de connaissance Modèle de communication Modèle de conception	Comment modéliser les connaissances dans le développement des KBS?	✓		NON	Configuration	NON
2	The commonKADS organization model : Content, usage and computer support	Robert De Hoog, Bart Benus, Michel Vogler, Carolien Metselaar	1996	Expert Systems With Applications	Pays-Bas Pays-Bas Pays-Bas Pays-Bas	Ingénierie	La description du modèle d'organisation de CommonKADS permet de rendre explicites les facteurs organisationnels lors de la construction d'un système basé sur la connaissance et est une condition préalable de son succès. L'article présente la mise en œuvre de ce modèle.	Modèle d'organisation	Comment décrire les constituants et les relations entre eux pour une description complète d'une organisation?		✓	NON	S.O	NON
3	Applying CommonKADS to oncology	Roberto Sacile, Carmelina Ruggiero, Rose Dieng	1996	Medical and Biological Engineering and Computing	Italie Italie Italie	Médical	Le travail se concentre par la définition d'un modèle de connaissance conceptuel du pronostic du cancer en commençant par un processus d'acquisition de connaissances	Modèle de connaissance	Comment mieux faire face à la variabilité de la maladie du cancer du sein?		✓	NON	S.O	NON
4	Organizational modeling in CommonKADS : The emergency medical service	Wilfried Post, Bob Wielinga, Robert de Hoog, Guus Schreiber	1997	IEEE Expert-Intelligent Systems and their Applications	Pays-Bas Pays-Bas Pays-Bas Pays-Bas	Médical	L'ajout du modèle orienté analyse avec le modèle d'organisation CommonKADS permet d'identifier des solutions fiables aux problèmes organisationnels.	Modèle d'organisation	Comment aligner les objectifs du modélisateur aux modélisations des organisations?		✓	NON	S.O	NON
5	Designing knowledge based systems : The	John K.C. Kingston	1998	Knowledge-Based Systems	Royaume-Uni	Informatique	Le processus de conception en 3 étapes de CommonKADS permet une production des	Modèle de conception	Comment atténuer les problèmes survenus pendant la conception d'un		✓	NON	Diagnostic Évaluation	NON

	CommonKADS design model						représentations de la connaissance de l'expert dans la conception des systèmes à base de connaissance en offrant une documentation utile et enregistre les décisions de conception tout au long du processus.		système basé sur la connaissance?					
6	Knowledge-based system development for assisting structural design	G. Bravo-Aranda, F. Hernández-Rodríguez, A. Martín-Navarro	1999	Advances in Engineering Software	Espagne Espagne Espagne	Ingénierie	L'article présente une approche intégrative des techniques de modélisation orientée-objet et la modélisation des connaissances appliquée au développement d'un système de fondation pour le support stable d'un bâtiment.	Modèle de connaissance	Est-ce que le domaine de l'ingénierie logicielle et l'ingénierie des connaissances sont-ils complémentaires?	✓		NON	Conception	NON
7	A knowledge documentation methodology for knowledge-based system development : an example in animal health management	J. Enting, R.B.M. Huime, A.A. Dijkhuizen, M.J.M. Tielen	1999	Computers and Electronics in Agriculture	Pays-Bas Pays-Bas Pays-Bas	Médical	Le travail présente 3 phases (connaissance factuelle, connaissance inférentielle et connaissance stratégique) pour documenter les connaissances en gestion de la santé animale qui permet l'analyse, la structure et l'enregistrement de toutes les connaissances impliquées dans la résolution du problème par les experts.	Modèle de connaissance	Comment documenter les connaissances dans un système basé sur les connaissances?	✓		NON	Classification	NON
8	A problem-solving method for 'unprotocolised' therapy administration task in medicine	M. Taboada, M. Lama, S. Barro, R. Marin, José Mira Mira, F. Palacios	1999	Artificial Intelligence in Medicine	Espagne Espagne Espagne Espagne	Médical	Au cours du développement du modèle de connaissance, une adaptation de la méthode de résolution de problème a été faite pour la tâche de conception à cause de la complexité du domaine clinique en donnant une structure d'inférence primitive tirée de CommonKADS.	Modèle de connaissance	Comment modéliser les tâches qui ne sont pas encore été assignées à un protocole en médecine?		✓	NON	Conception	NON
9	Legal modeling and automated reasoning with ON-LINE	André Valente, Joost Breuker, Bob Brouwer	1999	International Journal of Human-Computer Studies	USA Pays-Bas Pays-Bas	Juridique	Une approche de modélisation selon deux (2) perspectives de domaine et de tâche couvre l'analyse, la conception et la mise en œuvre du système ON-LINE pour le stockage et la	Modèle de connaissance	Comment supporter la résolution des problèmes dans le domaine juridique?		✓	NON	Évaluation	NON

							récupération des informations juridiques							
10	A customisable framework for the assessment of therapies in the solution of therapy decision tasks	Angeles Manjarrés Riesco, Rafael Martínez Tomás, José Mira Mira	2000	Artificial Intelligence in Medicine	Espagne Espagne Espagne	Médical	L'article présente une méthode d'évaluation thérapeutique basée sur l'inférence et la statistique afin de soutenir la prise de décision du patient dans le choix de thérapie.	Modèle de connaissance	Comment identifier la thérapie idéale pour un patient donné?		✓	NON	Évaluation	NON
11	On-line industrial supervision and diagnosis, knowledge level description and experimental results	C. Alonso González, B. Pulido Junquera, C. Llamas Bello G. Acosta Lazo	2001	Expert Systems with Applications	Espagne Espagne Espagne Argentine	Industriel	La décomposition et la description des tâches de haut niveau ont permis d'identifier les connaissances dans la résolution des problèmes dans TURBOLID en séparant l'analyse du comportement anormal dans chaque tâche.	Modèle de connaissance	Comment décrire les connaissances détenues dans TURBOLID (SBC pour la supervision en ligne des processus industriels) pour pouvoir les réutiliser?		✓	NON	Supervision Diagnostic	NON
12	A database architecture for reusable CommonKADS agent specification components	Daniel J. Allsopp, Alan Harrison, Colin Sheppard	2002	Knowledge-Based Systems	Royaume-Uni Royaume-Uni Royaume-Uni	Informatique	L'article présente un prototype d'architecture de base de données relationnelle pour conserver, exporter les spécifications CommonKADS afin de faciliter la réutilisation des connaissances dérivée de la base de données DCADM (Defence Command and Army Data Model)	Modèle de connaissance	Est-il possible de spécifier les connaissances dans un référentiel?		✓	NON	S.O	NON
13	An intelligent system for forest fire risk prediction and fire fighting management in Galicia	Amparo Alonso-Betanzos, Oscar Fontenla-Romero, Bertha Guijarro-Berdiñas, Elena Hermández-Pereira, María Inmaculada Paz Andrade, Eulogio Jiménez, Jose Luis Legido Soto, Tarsy Carballas	2003	Expert Systems with Applications	Espagne Espagne Espagne Espagne Espagne Espagne Espagne	Informatique	L'article décrit un système basé sur les règles et les réseaux de neurones pour la prévision des risques d'incendie, la surveillance et l'extinction des incendies et la planification de la récupération des zones de forêts brûlées.	Modèle d'organisation Modèle de tâche Modèle d'agent Modèle de connaissance Modèle de communication Modèle de conception	Comment gérer et contrôler la lutte contre les feux de forêt avec un système intelligent?		✓	NON	Prédiction Classification Évaluation Planification	NON
14	A CommonKADS representation	Bromby Michael, Moira MacMillan,	2003	International Review of Law,	Royaume-Uni	Juridique	L'étude présente la modélisation d'un système pour la représentation	Modèle d'organisation Modèle de tâche	Comment éviter les erreurs dans		✓	NON	Évaluation	NON

	for a knowledge-based system to evaluate eyewitness identification	Patricia McKellar		Computers & Technology; Abingdon	Royaume-Uni Royaume-Uni		organisée et l'acquisition des connaissances pour alerter l'utilisateur de la fiabilité du témoignage oculaire en modélisant toutes les combinaisons possibles des trois facteurs distance, éclairage et obstacles comme des règles.	Modèle d'agent Modèle de connaissance	l'identification des preuves oculaires?					
15	Extension of CommonKads for virtual organizations	Bouarfa Hafida, Abed Mohamed	2003	Journal of Digital Information Management	Algérie Algérie	Industriel	L'article avance les limites de CommonKADS pour les organisations virtuelles définies comme une organisation géographiquement distribuée dont les membres sont liés par un objectif commun et qui coordonnent grâce à la technologie de l'information. L'article propose ainsi 8 modèles par la division personnalisée du modèle d'organisation, l'ajout du modèle de coordination, et la création d'un dictionnaire pour faciliter la communication des agents pour tenir compte des exigences des organisations virtuelles.	Modèle d'organisation macro, Modèle d'organisation micro, Modèle de tâche Modèle d'agent Modèle de connaissance Modèle de coordination Modèle de communication Modèle de conception	Est-ce que la méthode CommonKADS convient aux organisations virtuelles?	✓		OUI	S.O	NON
16	An expert system for the best weight distribution on ferryboats	Khaled Shaalan, Mohammed Rizk, Yasser Abdelhamid, Reem Bahgat	2004	Expert Systems with Applications	Égypte Égypte Égypte	Transport	L'article présente un modèle réutilisable qui spécifie tous les composants du problème de configuration du traversier et leurs relations pour concevoir un système expert de répartition de poids dans la configuration de traversier	Modèle de connaissance	Comment résoudre le problème de configuration du traversier en appliquant la technologie du système expert?		✓	NON	Configuration	NON
17	The application of knowledge-based techniques to the monitoring of computers in a large heterogeneous	Peter L. Jones, Alan Harrison	2006	Knowledge-Based Systems	Suisse Royaume-Uni	Informatique	L'article décrit la conception d'un outil de surveillance qui corrèle les messages entrants et les alarmes et corrigeant automatiquement le problème en exécutant une procédure grâce aux techniques basés sur les règles en développant les modèles CommonKADS.	Modèle d'organisation Modèle de tâche Modèle d'agent Modèle de connaissance Modèle de communication	Comment optimiser la surveillance informatique dans un grand centre informatique hétérogène?		✓	NON	Supervision	NON

	distributed environment							Modèle de conception							
18	An expert system for supervised classifier design : Application to Alzheimer diagnosis	J. Sigut, J. Pineiro, E. González, J. Torres	2007	Expert Systems with Applications	Espagne Espagne Espagne	Médical	L'article présente une spécification des connaissances nécessaires pour résoudre un problème et les exigences pour la conception du système de classificateur supervisé (prédiction d'appartenance à une classe)	Modèle de connaissance	Comment remédier au problème de conception général d'un système de diagnostic d'Alzheimer?		✓	NON	Conception	NON	
19	On knowledge modelling of the Visual Tracking task	Juan J. Pantrigo, Ángel Sánchez, José Mira Mira	2008	Expert Systems with Applications	Espagne Espagne Espagne	Informatique	La décomposition des tâches ont permis de rendre explicites les connaissances pour le suivi et le traitement d'une séquence vidéo contenant une personne.	Modèle de connaissance	Comment résoudre les problèmes de suivi d'objets complexes basé sur une séquence vidéo?		✓	NON	Prédiction	NON	
20	Causal temporal constraint networks for representing temporal knowledge	Ángel Fernández-Leal, Vicente Moret-Bonillo, Eduardo Mosqueira-Rey	2009	Expert Systems with Applications	Espagne Espagne Espagne	Informatique	Le modèle de connaissance de CommonKADS a pu spécifier la structure des informations temporelles, les contraintes et les connaissances requises pour développer le cadre. Le modèle de communication a pu spécifier les exigences relatives des interactions entre les éléments du système.	Modèle de communication Modèle de connaissance	Comment représenter et mieux gérer la causalité des informations temporelles?	✓		NON	Conception	NON	
21	CommonKADS analysis and description of a knowledge based system for the assessment of breast cancer	David Sutton, Vivek Patkar	2009	Expert Systems with Applications	Royaume-Uni Royaume-Uni	Médical	CommonKADS a pu analyser et décrire les exigences et la conception d'un système d'aide à la décision pour aider les ingénieurs à bien l'intégrer dans le processus existant.	Modèle d'organisation Modèle de connaissance Modèle de conception	Comment soutenir l'évaluation et la gestion des patients éventuellement atteints d'un cancer du sein?		✓	NON	Évaluation	OUI	
22	A knowledge-based system approach for a context-aware system	Nayat Sánchez-Pi, Javier Carbó, José Manuel Molina	2012	Knowledge-Based Systems	Espagne Espagne Espagne	Aéroportuaire	L'article décrit l'application Appear et sa définition des concepts utilisateur, les relations entre eux et la description des entrées et sorties d'une situation donnée permettant à son utilisateur de prendre des décisions avec des informations contextuelles.	Modèle de connaissance	Comment représenter formellement les informations contextuelles pour l'application Appear?		✓	NON	Évaluation	NON	

23	GeOasis : A knowledge-based geo-referenced tourist assistant	Fernando Martínez Santiago, Francisco Ariza López, Arturo Montejo-Ráez, Alfonso Ureña López	2012	Expert Systems with Applications	Espagne Espagne Espagne Espagne	Tourisme	L'article décrit le système GeOasis qui fournit des informations touristiques personnalisées à son utilisateur par une modélisation des concepts représentant des points d'intérêt touristique catégorisé ainsi que les relations entre ces concepts.	Modèle de connaissance	Comment faciliter ou améliorer l'expérience touristique avec l'essor de la technologie?		✓	NON	Ordonnancement	NON
24	Modelling knowledge strategy for solving the DNA sequence annotation problem through CommonKADS methodology	Daniela Xavier, Federico Morán, Rubén Fuentes-Fernández, Gonzalo Pajares	2013	Expert Systems with Applications	Espagne Espagne Espagne	Médical	Les connaissances requises pour une annotation fonctionnelle de la séquence d'ADN sont analysées et structurées. Les sources sont extraites pour comprendre comment les experts résolvent le problème d'annotation pour concevoir un système capable d'émuler le raisonnement expert dans les étapes clés du processus d'annotation.	Modèle de connaissance	Comment améliorer le processus d'annotation des gènes dans une séquence d'ADN?		✓	NON	Classification	NON
25	A CommonKADS Model Framework for Web Based Agricultural Decision Support System	Jignesh Patel, Chetan Bhatt	2014	International Journal on Food System Dynamics	Inde Inde	Agriculture	L'article présente le développement d'un système d'aide à la décision qui offre un support décisionnel pour l'ordonnancement de l'irrigation et la prévision des maladies en fonction des conditions météorologiques pour les cultures populaires de l'Inde permettant au développeur et au gestionnaire d'avoir une idée générale de l'apparence du système et de la manière dont ils vont le mettre en œuvre.	(les six modèles) Modèles d'organisation, de tâche, d'agent, de connaissance, de communication et de conception	Comment profiter des TIC dans les processus agricoles?		✓	NON	Ordonnancement	NON
26	Using commonKADS method to build prototype system in medical insurance fraud detection	Yao-Hsu Tsai, Chieh-Heng Ko	2014	Journal of Networks	Taiwan Taiwan	Juridique	L'analyse des problèmes suivie de la construction des règles a permis de concevoir un prototype d'un système pour détecter efficacement les cas de fraude mieux qu'un humain.	Modèle de connaissance	Comment optimiser la gestion des réclamations dans la procédure d'inspection de l'assurance sociale publique?		✓	NON	Évaluation	NON

27	An improved strategic information management plan for medical institutes	Tsung-Han Yang, Cheng-Yuan Ku, Wen-Huai Hsieh, David C. Yen	2016	Computer Standards & Interfaces	Taiwan Taiwan Taiwan USA	Médical	L'intégration de CommonKADS et le plan SIM ont permis le développement d'une architecture logicielle satisfaisant les exigences logicielles hétérogènes	(les six modèles) Modèles d'organisation, de tâche, d'agent, de connaissance, de communication et de conception	Comment améliorer le plan de gestion de l'information stratégique (SIM) pour les instituts médicaux?		✓	NON	Évaluation	NON
28	A knowledge model for the development of a framework for hypnogram construction	Ángel Fernández-Leal, Mariano Cabrero-Canosa, Eduardo Mosqueira-Rey	2017	Knowledge-Based Systems	Espagne Espagne Espagne	Médical	L'article décrit la spécification des connaissances pour la construction d'hypnogrammes en examinant et en collectant les composants de connaissance pour une réutilisation éventuelle.	Modèle de connaissance Modèle de communication	Comment optimiser la construction d'hypnogrammes?		✓	NON	Configuration	NON

Annexes B : Les grilles CommonKADS

Modèle d'organisation (OM-1)	
Problèmes et opportunités	<ul style="list-style-type: none"> - Trouver un moyen d'accélérer l'exécution des tâches - Faire moins d'erreurs dans l'exécution des tâches (ex : choix de titres à analyser) - Maximiser le partage d'informations
Contexte organisationnel	Mission du FIEUS : gestion du portefeuille institutionnel avec apprentissage réel Facteurs externes : contrôle de la Fondation Principaux facteurs de valeur : <ul style="list-style-type: none"> - Création du portefeuille - Suivi de la performance des titres et du portefeuille - Transactions (achat et vente) des titres
Solutions	Informatiser les activités du FIEUS

Modèle d'organisation (OM-4)						
Objet de connaissance	Appartient à (agent)	Utilisée dans (tâche)	Bon format?	Bon endroit?	Bon moment?	Bonne qualité?
Règles de sélection	Équipe de suivi du portefeuille	P1.T1 Filtrer les titres P1.T2 Trier les titres admissibles	OUI	OUI	OUI	OUI
Règles de construction d'hypothèse	Équipe d'analyse	P1.T5 Analyser les paires de titres	OUI	OUI	OUI	OUI
Politiques de placement et expériences	Comité d'investissement	P1.T3 Sélectionner les titres à analyser P1.T6, P2.T3, P3.T3 Configurer le portefeuille	OUI	OUI	OUI	INCOMPLET (Manque de stratégie claire pour effectuer les tâches)
Règles de gestion du portefeuille	Équipe de suivi du portefeuille	P2.T1 Charger les données Bloomberg P2.T2 Suivre le portefeuille	OUI	OUI	OUI	OUI
Règles de suivi de titres	Équipe d'analyse	P3.T1 Suivre les titres	OUI	OUI	OUI	OUI
Ligne directrice et compétences	Équipe d'analyse	P3.T2 Analyser les titres	NON (tacite)	OUI	OUI	OUI

Analyse de tâche (TM-1)	
Tâche	P1.T1 : Filtrer les titres
Organisation	Une partie du processus de sélection de titres admissibles pour analyse Suivi du portefeuille (voir figure 13, figure 15)
But et valeur	Cette tâche vise à convertir les données brutes en données traitables. Cette tâche est une condition préalable nécessaire pour obtenir tous les titres qui répondent aux critères du mandat. Importance =3/5 : Les titres répondant au politique de placement doivent être identifiés
Dépendance et flux	Tâches d'entrée : - Tâches de sortie : Trier les titres admissibles
Objets traités	Objets en entrée : Base de données Bloomberg Objets en sortie : Feuille Excel contenant une liste de titres
Temps et contrôle	-Fréquence : semestriel -Durée : 3h -Contrôle : pour chaque nouvelle analyse de titres, cette tâche doit être effectuée -Contraintes : la politique de placement doit être respectée
Agents	Équipe de suivi du portefeuille
Connaissance et compétence	Règles de sélection Manipuler Excel, Bloomberg
Ressources	Humain, temps, Logiciels Excel et Bloomberg,
Qualité et performance	Politique de placement

Analyse de tâche (TM-1)	
Tâche	P1.T2 : Trier les titres admissibles
Organisation	Une partie du processus de sélection de titres admissibles pour analyse Suivi du portefeuille (voir figure 13, figure 15)
But et valeur	Cette tâche vise à trier les titres en fonction de son rang en termes de ROE (bénéfice sur la valeur comptable) et en termes d'EP (bénéfice sur le prix du titre sur le marché). Cette tâche est une condition préalable nécessaire pour trier tous les titres qui répondent aux critères du mandat en fonction de la combinaison des 2 rangs précédents qui est son rang global. Importance =3/5 : La valeur d'un titre disponible doit être mesurée
Dépendance et flux	Tâches d'entrée : Filtrer les titres Tâches de sortie : Sélectionner les titres à analyser
Objets traités	Objets en entrée : Feuille Excel contenant une liste de titres (Liste de titres.xls) Objets en sortie : Feuille Excel contenant une liste de titres triés en fonction du rang global (Filtre.xls)
Temps et contrôle	-Fréquence : semestriel -Durée : 1h -Contrôle : pour chaque entrée de nouveau document de filtre, cette tâche doit être effectuée -Contraintes : les formules pour le calcul du ROE, du EP et du score total doivent être respectées
Agents	Équipe de suivi du portefeuille
Connaissance et compétence	Règles de sélection Connaissance en analyse fondamentale (ROE, etc.), théorème de Pythagore Manipuler Excel
Ressources	Humain, temps, Logiciels Excel
Qualité et performance	-

Objet de connaissance (TM-2)		
Nom	Règles de sélection	
Appartient à	Équipe de suivi du portefeuille	
Utilisé dans	P1.T1 Filtrer les titres, P1.T2 Trier les titres admissibles	
Domaine	Financier	
Nature de la connaissance		Goulot d'étranglement/ à améliorer?
Formelle, rigoureuse	X	
Empirique, quantitative		
Heuristique, règles du pouce		
Hautement spécialisée, propre au domaine		
Basée sur l'expérience	X	
Basée sur les actions		
Incomplète		
Incertaine, pourrait être incorrecte		
Peut changer rapidement		
Difficile à vérifier		
Tacite, difficile à transférer		
Forme de la connaissance		
Dans l'esprit		
Sur papier	X	
Électronique	X	
Reliée à l'action		
Autre		
Disponibilité de la connaissance		
Limites temporelles		
Limites spatiales		
Limites d'accès		
Limites de qualité		
Limites de forme		

Analyse de tâche (TM-1)	
Tâche	P1.T3 :Sélectionner les titres à analyser
Organisation	Une partie du processus de sélection de titres admissibles pour analyse Rencontre de professeurs et d'étudiants (voir figure 13, figure 15)
But et valeur	Cette tâche vise à sélectionner les titres qui ont une forte probabilité d'être inclus dans le portefeuille. Cette tâche est une condition préalable nécessaire pour obtenir la liste des paires de titres à analyser. Importance =55 : la sélection des titres ayant une bonne probabilité d'être inclus dans le portefeuille évite la perte de temps d'analyser de titres pas intéressants pour le portefeuille
Dépendance et flux	Tâches d'entrée : Trier les titres à analyser Tâches de sortie : Mettre les titres à analyser sous embargo
Objets traités	Objets en entrée : Feuille Excel contenant une liste de titres triés en fonction du rang global (Filtre.xls) Objets en sortie : Courriel contenant la liste des paires de titres à analyser
Temps et contrôle	-Fréquence : semestriel -Durée : 3h -Contrôle : pour chaque choix de titres à analyser, cette tâche doit être effectuée -Contraintes : -
Agents	Comité d'investissement
Connaissance et compétence	Politiques de placement et expériences Connaissances générales intellectuelles (suivi des médias)
Ressources	Humain, temps
Qualité et performance	-

Objet de connaissance (TM-2)		
Nom	Politiques de placement et expériences	
Appartient à	Comité d'investissement	
Utilisé dans	P1.T3 Sélectionner les titres à analyser Filtrer les titres, P1.T6 Configurer le portefeuille	
Domaine	Financier	
Nature de la connaissance		Goulot d'étranglement/ à améliorer?
Formelle, rigoureuse	X	
Empirique, quantitative		
Heuristique, règles du pouce		
Hautement spécialisée, propre au domaine		
Basée sur l'expérience	X	
Basée sur les actions		
Incomplète	X	
	manque de stratégie claire	
Incertaine, pourrait être incorrecte		
Peut changer rapidement		
Difficile à vérifier	X	
Tacite, difficile à transférer		
Forme de la connaissance		
Dans l'esprit	X	X
		pour forme papier ou électronique
Sur papier		
Électronique		
Reliée à l'action		
Autre		
Disponibilité de la connaissance		
Limites temporelles		
Limites spatiales		
Limites d'accès		
Limites de qualité		
Limites de forme	X	X

Analyse de tâche (TM-1)	
Tâche	P1.T4 : Mettre les titres à analyser sous embargo
Organisation	Une partie du processus de sélection de titres admissibles pour analyse (voir figure 13, figure 15)
But et valeur	Cette tâche vise à bloquer les titres choisis. Cette tâche est nécessaire pour assurer que les titres à analyser peuvent être achetés après la décision d'inclusion. Importance =3/5 : Il faut s'assurer que les titres à analyser soient disponibles après l'analyse
Dépendance et flux	Tâches d'entrée : Sélectionner les titres à analyser Tâches de sortie : Analyser les paires de titres
Objets traités	Objets en entrée : Courriel Objets en sortie : lettre de confirmation (Confirmation.pdf)
Temps et contrôle	-Fréquence : semestriel -Durée : 10min -Contrôle : pour chaque choix de titres à analyser, cette tâche doit être effectuée -Contraintes : délai de l'exécution de la tâche
Agents	Président du CI
Connaissance et compétence	Traitement de courriel
Ressources	Humain, temps
Qualité et performance	-

Analyse de tâche (TM-1)	
Tâche	P1.T5 : Analyser les paires de titres
Organisation	Une partie du processus de sélection de titres admissibles pour analyse Analyses des titres (voir figure 13, figure 15)
But et valeur	Cette tâche vise à analyser la compagnie, ses concurrents, sa spécialisation, sa santé financière, etc. Elle est nécessaire pour pouvoir émettre des recommandations d'inclusion ou non du titre dans le portefeuille. La performance du FIEUS dépend grandement de la qualité d'exécution de cette tâche. Importance =5/5 : la performance du portefeuille dépend essentiellement de la qualité de cette tâche
Dépendance et flux	Tâches d'entrée : Mettre les titres sous embargo Tâches de sortie : Configurer le portefeuille
Objets traités	Objets en entrée : Rapport annuel de la compagnie, données Bloomberg Objets en sortie : Feuille d'analyse Excel (Chiffrier.xls, recommandation.ppt)
Temps et contrôle	-Fréquence : semestriel -Durée : 5h -Contrôle : pour chaque paires de titres cette tâche doit être effectuée -Contraintes : -
Agents	Équipe d'analyse
Connaissance et compétence	Manuel de construction d'hypothèses Manipuler Excel, Bloomberg, recherche web, connaissance de lecture des rapports financiers, connaissance en interprétation des données financières (Béta, valeur intrinsèque, etc.), connaissance intellectuelle (santé du secteur d'activité, etc.)
Ressources	Humain, temps, Logiciels Excel et Bloomberg
Qualité et performance	-

Objet de connaissance (TM-2)		
Nom	Manuel de construction d'hypothèses	
Appartient à	Équipe d'analyse	
Utilisé dans	P1.T5 Analyser les paires de titres	
Domaine	Financier	
Nature de la connaissance		Goulot d'étranglement/ à améliorer?
Formelle, rigoureuse		
Empirique, quantitative		
Heuristique, règles du pouce		
Hautement spécialisée, propre au domaine	X	
Basée sur l'expérience	X	
Basée sur les actions	X	
Incomplète	X	
Incertaine, pourrait être incorrecte		
Peut changer rapidement		
Difficile à vérifier		
Tacite, difficile à transférer		
Forme de la connaissance		
Dans l'esprit	X pour les anciens	
Sur papier		
Électronique	X	
Reliée à l'action		
Autre		
Disponibilité de la connaissance		
Limites temporelles	X	X prends du temps dans l'application
Limites spatiales		
Limites d'accès		
Limites de qualité		
Limites de forme		

Analyse de tâche (TM-1)	
Tâche	P1.T6 : Configurer le portefeuille
Organisation	Une partie du processus de - sélection de titres admissibles pour analyse (Figure 13, Figure 15) - suivi du portefeuille (Figure 13, Figure 16) - suivi de titres (Figure 13, Figure 17)
But et valeur	Cette tâche vise à prendre les décisions concernant les titres (inclure, de ne pas inclure , réaliser des analyses supplémentaires, garder, vendre) suivant les recommandations des analystes. Importance =5/5 : cette tâche contribue à la performance du portefeuille
Dépendance et flux	Tâches d'entrée : Analyser les paires de titres Tâches de sortie : - Recommander les transactions (si la décision prise correspond à l'inclusion du titre) - Fin de la tâche (si la décision prise correspond à ne pas inclure le titre) - Analyser les paires de titres (si la décision prise correspond à une analyse supplémentaire des titres)
Objets traités	Objets en entrée : recommandation (présentation Powerpoint et Excel) Objets en sortie : compte rendu de la rencontre du CI
Temps et contrôle	-Fréquence : semestriel -Durée : 3h -Contrôle : après chaque analyse de paires de titres, cette tâche doit être effectuée -Contraintes :
Agents	Comité d'investissement
Connaissance et compétence	Politiques de placement et expériences
Ressources	Humain, temps
Qualité et performance	

Analyse de tâche (TM-1)	
Tâche	P1.T7 : Recommander les transactions
Organisation	Une partie du processus de sélection de titres admissibles pour analyse (voir figure 13, figure 15)
But et valeur	Cette tâche vise à exécuter la décision prise d'inclusion lors de la rencontre du CI. Importance =3/5 : l'accord des décisions prises est nécessaire à l'exécution
Dépendance et flux	Tâches d'entrée : Configurer le portefeuille Tâches de sortie : Informer la fondation
Objets traités	Objets en entrée : compte rendu de la rencontre du CI Objets en sortie : Courriel
Temps et contrôle	-Fréquence : semestriel -Durée : 5min -Contrôle : pour chaque décision d'inclusion prise, cette tâche doit être effectuée -Contraintes : 20% par secteur au maximum
Agents	Comité d'investissement
Connaissance et compétence	Connaissance de lecture d'un compte rendu, traitement de courriel
Ressources	Équipement informatique, réseau internet
Qualité et performance	

Analyse de tâche (TM-1)	
Tâche	P1.T8 : Informer la fondation
Organisation	Une partie du processus de sélection des titres admissibles pour analyse (voir figure 13, figure 15)
But et valeur	Cette tâche vise à informer la Fondation pour exécuter la transaction suite à la décision d'achat des titres. Importance =3/5 : les décisions prises doivent être exécutées
Dépendance et flux	Tâches d'entrée : Recommander les transactions Tâches de sortie : Fin
Objets traités	Objets en entrée : Courriel Objets en sortie : Lettre de confirmation d'achat
Temps et contrôle	-Fréquence : semestriel -Durée : 10min -Contrôle : pour chaque achat de titre, cette tâche doit être effectuée -Contraintes : fonds disponibles
Agents	Président du CI
Connaissance et compétence	-
Ressources	Humain, équipement informatique, réseau internet
Qualité et performance	

Analyse de tâche (TM-1)	
Tâche	P2.T1 : Charger les données Bloomberg
Organisation	Une partie du processus de suivi du portefeuille Suivi du portefeuille (voir figure 13, figure 16)
But et valeur	Cette tâche vise à entrer les données dans le tableau de bord de suivi du portefeuille Importance =3/5 : Pour être traitées, les données doivent être disponibles
Dépendance et flux	Tâches d'entrée : - Tâches de sortie : Suivre le portefeuille
Objets traités	Objets en entrée : Sources externes, Base de données Bloomberg Objets en sortie : Tableau de bord Excel contenant une liste des actions en portefeuille avec ses données respectives (prix, nom de la compagnie, géographie...) ainsi que le nom de l'analyste
Temps et contrôle	-Fréquence : mensuel -Durée : 2h -Contrôle : pour chaque nouvelle analyse de titres, cette tâche doit être effectuée et mise à jour -Contraintes : fiabilité des données
Agents	Équipe de suivi du portefeuille
Connaissance et compétence	Manipuler Excel, Bloomberg, recherche internet
Ressources	Humain, temps, Logiciels Excel et Bloomberg,
Qualité et performance	

Objet de connaissance (TM-2)		
Nom	Règles de gestion du portefeuille	
Appartient à	Équipe de suivi du portefeuille	
Utilisé dans	P2.T1 Charger les données Bloomberg	
	P2.T2 Suivre le portefeuille	
Domaine	Financier	
Nature de la connaissance		Goulot d'étranglement/ à améliorer?
Formelle, rigoureuse	X	
Empirique, quantitative		
Heuristique, règles du pouce		
Hautement spécialisée, propre au domaine		
Basée sur l'expérience		
Basée sur les actions		
Incomplète		
Incertaine, pourrait être incorrecte		
Peut changer rapidement		
Difficile à vérifier		
Tacite, difficile à transférer		
Forme de la connaissance		
Dans l'esprit		
Sur papier		
Électronique	X	
Reliée à l'action		
Autre		
Disponibilité de la connaissance		
Limites temporelles		
Limites spatiales		
Limites d'accès		
Limites de qualité		
Limites de forme		

Analyse de tâche (TM-1)	
Tâche	P2.T2 : Suivre le portefeuille
Organisation	Une partie du processus de suivi du portefeuille Suivi du portefeuille (voir figure 13, figure 16)
But et valeur	Cette tâche vise à garder un œil sur l'évolution du titre dans le portefeuille. Importance =3/5 : il faut être à jour quant à l'évolution d'un titre pour éviter les préjudices
Dépendance et flux	Tâches d'entrée : Charger les données Bloomberg Tâches de sortie : Configurer le portefeuille
Objets traités	Objets en entrée : Base de données Bloomberg Objets en sortie : Configurer le portefeuille
Temps et contrôle	-Fréquence : mensuel -Durée : 2h -Contrôle : pour chaque nouvelle analyse de titres, cette tâche doit être effectuée et mise à jour -Contraintes : la valeur intrinsèque ne doit pas être dépassée
Agents	Équipe de suivi du portefeuille
Connaissance et compétence	Règles de gestion du portefeuille Manipuler Excel, Bloomberg
Ressources	Humain, temps, Logiciels Excel et Bloomberg,
Qualité et performance	Politique de placement

Analyse de tâche (TM-1)	
Tâche	P2.T3 : Configurer le portefeuille (voir P1.T6)

Analyse de tâche (TM-1)	
Tâche	P2.T4 : Recommander les transactions
Organisation	Une partie du processus de suivi du portefeuille Suivi du portefeuille (voir figure 13, figure 16)
But et valeur	Cette tâche vise à exécuter la décision prise sur la vente du titre lors de la rencontre du CI. Importance =3/5 : l'accord des décisions prises est nécessaire à l'exécution
Dépendance et flux	Tâches d'entrée : Configurer le portefeuille Tâches de sortie : Informer la fondation
Objets traités	Objets en entrée : compte rendu de la rencontre du CI Objets en sortie : Courriel
Temps et contrôle	-Fréquence : mensuel -Durée : 5min -Contrôle : pour chaque décision de vente de titre en portefeuille, cette tâche doit être effectuée -Contraintes :-
Agents	Comité d'investissement
Connaissance et compétence	Connaissance de lecture d'un compte rendu, traitement de courriel
Ressources	Équipement informatique, réseau internet
Qualité et performance	

Analyse de tâche (TM-1)	
Tâche	P2.T5 : Informer la fondation
Organisation	Une partie du processus de suivi du portefeuille Suivi du portefeuille (voir figure 13, figure 16)
But et valeur	Cette tâche vise à informer la Fondation pour exécuter la transaction suite à la décision de vente des titres. Importance =3/5 : les décisions prises doivent être exécutées
Dépendance et flux	Tâches d'entrée : Recommander les transactions Tâches de sortie : Fin
Objets traités	Objets en entrée : Courriel Objets en sortie : Lettre de confirmation de vente
Temps et contrôle	-Fréquence : mensuel -Durée : 10min -Contrôle : pour chaque vente de titre, cette tâche doit être effectuée -Contraintes :
Agents	Président du CI
Connaissance et compétence	-
Ressources	Humain, équipement informatique, réseau internet
Qualité et performance	

Analyse de tâche (TM-1)	
Tâche	P3.T1 : Suivre les titres
Organisation	Une partie du processus de suivi de titres (voir figure 13, figure 17)
But et valeur	Cette tâche vise à mettre en place un document de suivi de titre. Cette tâche est nécessaire pour mettre à jour les nouvelles valeurs du Bétà, de la valeur intrinsèque, etc. Importance =3/5 : la mise à jour des valeurs du titre est nécessaire pour un suivi optimal
Dépendance et flux	Tâches d'entrée : - Tâches de sortie : Analyser les titres
Objets traités	Objets en entrée : Tableau de bord Bloomberg, sources externes Objets en sortie : Tableau de suivi de titre
Temps et contrôle	-Fréquence : hebdomadaire -Durée : 1h -Contrôle : pour chaque titre en portefeuille, cette tâche doit être effectuée -Contraintes : être à jour concernant les données du titre (prix du titre, etc.)
Agents	Équipe d'analyse
Connaissance et compétence	Règles de suivi de titre Manipuler Excel, Bloomberg
Ressources	Humain, temps, Logiciels Excel et Bloomberg,
Qualité et performance	(Politique de placement)

Objet de connaissance (TM-2)		
Nom	Règles de suivi de titres	
Appartient à	Équipe d'analyse	
Utilisé dans	P3.T1 Suivre les titres	
Domaine	Financier	
Nature de la connaissance		Goulot d'étranglement/ à améliorer?
Formelle, rigoureuse	X	
Empirique, quantitative		
Heuristique, règles du pouce		
Hautement spécialisée, propre au domaine		
Basée sur l'expérience		
Basée sur les actions		
Incomplète		
Incertaine, pourrait être incorrecte		
Peut changer rapidement		
Difficile à vérifier		
Tacite, difficile à transférer		
Forme de la connaissance		
Dans l'esprit		
Sur papier		
Électronique	X	
Reliée à l'action		
Autre		
Disponibilité de la connaissance		
Limites temporelles		
Limites spatiales		
Limites d'accès		
Limites de qualité		
Limites de forme		

Analyse de tâche (TM-1)	
Tâche	P3.T2 : Analyser les titres
Organisation	Une partie du processus de suivi de titres (voir figure 13, figure 17)
But et valeur	Cette tâche vise à surveiller l'évolution du titre depuis sa dernière analyse ou son acquisition. Cette tâche est nécessaire pour connaître les faits saillants qui pourraient avoir un impact sur le prix du titre. Importance =5/5 : la surveillance d'un titre évite les dégâts au portefeuille
Dépendance et flux	Tâches d'entrée : Suivre les titres Tâches de sortie : Configurer le portefeuille
Objets traités	Objets en entrée : Tableau de suivi de titre Objets en sortie : Recommandation
Temps et contrôle	-Fréquence : hebdomadaire -Durée : 1h -Contrôle : pour chaque titre en portefeuille, cette tâche doit être effectuée -Contraintes : être à jour concernant les actualités (prix du titre, nouvelles acquisitions de la compagnie...)
Agents	Équipe d'analyse
Connaissance et compétence	Ligne directrice et compétences Manipuler Excel, Bloomberg, internet.
Ressources	Humain, temps, Logiciels Excel et Bloomberg,
Qualité et performance	(Politique de placement)

Objet de connaissance (TM-2)		
Nom	Ligne directrice et compétences	
Appartient à	Équipe d'analyse	
Utilisé dans	P3.T2 Analyser les titres	
Domaine	Financier	
Nature de la connaissance		Goulot d'étranglement/ à améliorer?
Formelle, rigoureuse	X	
Empirique, quantitative		
Heuristique, règles du pouce		
Hautement spécialisée, propre au domaine	X	
Basée sur l'expérience	X	
Basée sur les actions		
Incomplète		
Incertaine, pourrait être incorrecte		
Peut changer rapidement		
Difficile à vérifier		
Tacite, difficile à transférer	X	X (ajout de formations intensives pour nouveaux recrues)
Forme de la connaissance		
Dans l'esprit		
Sur papier		
Électronique	X	
Reliée à l'action	X	
Autre		
Disponibilité de la connaissance		
Limites temporelles	X	
Limites spatiales		
Limites d'accès		
Limites de qualité	X	
Limites de forme		

Analyse de tâche (TM-1)	
Tâche	P3.T3 : Configurer le portefeuille (voir P1.T6)

Analyse de tâche (TM-1)	
Tâche	P3.T4 : Recommander les transactions
Organisation	Une partie du processus de suivi de titres (voir figure 13, figure 17)
But et valeur	Cette tâche vise à exécuter la décision prise sur la vente du titre lors de la rencontre du CI. Importance =3/5 : l'accord des décisions prises est nécessaire à l'exécution
Dépendance et flux	Tâches d'entrée : Configurer le portefeuille Tâches de sortie : Informer la fondation
Objets traités	Objets en entrée : compte rendu de la rencontre du CI Objets en sortie : Courriel
Temps et contrôle	-Fréquence : hebdomadaire -Durée : 5min -Contrôle : pour chaque décision de vente, d'achat de titre, cette tâche doit être effectuée -Contraintes :
Agents	Comité d'investissement
Connaissance et compétence	Connaissance de lecture d'un compte rendu, traitement de courriel
Ressources	Équipement informatique, réseau internet
Qualité et performance	

Analyse de tâche (TM-1)	
Tâche	P3.T5 : Informer la fondation
Organisation	Une partie du processus de suivi de titres (voir figure 13, figure 17)
But et valeur	Cette tâche vise à informer la Fondation pour exécuter la transaction suite à la décision de vente des titres. Importance =3/5 : les décisions prises doivent être exécutées
Dépendance et flux	Tâches d'entrée : Recommander les transactions Tâches de sortie : Fin
Objets traités	Objets en entrée : Courriel Objets en sortie : Lettre de confirmation de vente
Temps et contrôle	-Fréquence : hebdomadaire -Durée : 10min -Contrôle : pour chaque vente de titre, cette tâche doit être effectuée -Contraintes :
Agents	Président du CI
Connaissance et compétence	S.O
Ressources	Humain, équipement informatique, réseau internet
Qualité et performance	

Modèle d'agent (AM-1)	
Nom	Président du Comité d'investissement
Organisation	Joue un rôle de messenger auprès de La Fondation, exécute les décisions du CI
Impliqué dans	Mettre les titres à analyser sous embargo Informer la Fondation
Communique avec	Comité d'investissement
Connaissance	S.O
Autres compétences	S.O
Responsabilités et contraintes	Assure la confirmation de l'exécution de la tâche

Modèle d'agent (AM-1)	
Nom	Comité d'investissement
Organisation	Comité décisionnel, tient un rôle de coordination du projet
Impliqué dans	Sélectionner les titres à analyser Planifier l'ajustement du portefeuille
Communique avec	Président du Comité d'investissement Équipe de suivi du portefeuille Équipe d'analyse.
Connaissance	Règles de décision
Autres compétences	Calcul de la valeur intrinsèque
Responsabilités et contraintes	Respect de la politique de placement Participation aux discussions pour réduire le risque d'erreur

Modèle d'agent (AM-1)	
Nom	Équipe de suivi du portefeuille
Organisation	S'occupe principalement de la gestion du portefeuille
Impliqué dans	T1 : Trier les titres T6 : Informer la Fondation
Communique avec	Comité d'investissement
Connaissance	Règles de sélection Règle de gestion du portefeuille : connaissances pour surveiller la tendance des titres en portefeuille
Autres compétences	S.O
Responsabilités et contraintes	Respect de la politique de placement Présenter un document de filtre palpable

Modèle d'agent (AM-1)	
Nom	Équipe d'analyse
Organisation	Joue un rôle primordial pour l'analyse des titres à inclure, enlever du portefeuille
Impliqué dans	Analyser les paires de titres Analyser les titres Suivre les titres
Communique avec	Comité d'investissement Président du comité d'investissement
Connaissance	Règles de construction d'hypothèses Règles de suivi de titre
Autres compétences	Éthique de marché (notion de ESG)
Responsabilités et contraintes	Recommandation fiable

Modèle de l'Organisation-Tâche-Agent (OTA-1)	
Impacts et changements	L'ajout d'une nouvelle technologie prendra en charge les activités liées aux tâches de sélection de titres à analyser et l'analyse de paires de titres afin d'améliorer la performance du FIEUS.
Impacts et changements spécifiques aux tâches /agents	Le temps d'exécution des tâches complexes diminuera. Les agents peuvent alors effectuer d'autres tâches.
Attitudes et engagement	Les analystes exposent que les changements proposés seront reçus positivement. Ceci doit être vérifié par d'autres moyens de collecte d'informations.
Actions proposées	1- Proposer la documentation complète des processus au FIEUS 2- Cibler les tâches qui nécessitent l'ajout de technologie 3- Conduire des interviews avec les agents concernés pour la faisabilité du projet 4- Planifier le développement de la technologie

Analyse de la communication (CM-1)	
Transaction	Transmission des titres pour suivi
Objet d'information	Feuille Excel contenant une liste de titres triés en fonction du rang global
Agents impliqués	Équipe de suivi du portefeuille : création et envoi de la liste Comité d'investissement : reçoit la liste Excel
Plan de communication	SharePoint
Contraintes	-
Spécification d'échange d'informations	Voir la feuille de travail CM-2 ci-dessous.

Analyse de la communication (CM-1)	
Transaction	La feuille Excel
Agents impliqués	Expéditeur : équipe de suivi du portefeuille Destinataire : comité d'investissement
Articles d'information	Rôle : Liste des titres format Excel Formulaire : Base de données Support : SharePoint en ligne
Spécifications de message	Type : Proposer Contenu : choisir les paires de titres à analyser Référence :-
Contrôle sur les messages	-

Analyse de la communication (CM-1)	
Transaction	Recommandation : transmet les recommandations d'inclure, de ne pas inclure les titres en portefeuille par les analystes au comité d'investissement
Objet d'information	Fichiers Powerpoint et Excel présentant les informations de la compagnie (ses concurrents, ses partenaires, sa gouvernance, ses relations avec ses investisseurs, sa santé financière...)
Agents impliqués	Équipe d'analyse : création et envoi du document Comité d'investissement : reçoit le document
Plan de communication	SharePoint
Contraintes	-
Spécification d'échange d'informations	Voir la feuille de travail CM-2 ci-dessous.

Analyse de la communication (CM-1)	
Transaction	Recommandation
Agents impliqués	Expéditeur (équipe d'analyse) : Recommandation Destinataire (comité d'investissement) : Recommandation
Articles d'information	Rôle : Recommandation en vue de décision Formulaire : Présentations Support : SharePoint en ligne
Spécifications de message	Type : Proposer Contenu : d'inclure ou de ne pas inclure le titre Référence :-
Contrôle sur les messages	-

Inférence

Cas	Cas abstrait	Normes	Norme	Valeur de norme	Décision
<i>Données brutes des titres</i>	Abstraire le cas → cas abstrait	Spécifier l'ensemble des normes correspondant au cas	Sélectionner une norme adaptée au cas	Évaluer la norme et le confronter au cas abstrait	Correspondre le résultat de l'évaluation de la norme à une décision. <i>Si avec la norme sélectionnée on n'arrive pas à décider, on reprend l'étape de sélection.</i>
P1.T3 - Nom de la compagnie - Secteur de la compagnie - Prix du titre - taux de rendement sur l'avoir (ROE) - taux de rendement sur l'actif - Marge d'opération - chiffre d'affaires - dividendes - charges d'impôt - comptes fournisseurs	- secteur de la compagnie - Prix du titre - taux de rendement sur l'avoir (ROE) - taux de rendement sur l'actif	Regarder 2 titres qui : - sont du même secteur - ont de meilleur rang global	- même secteur - meilleur rang global	- les titres sont du même secteur (norme = vrai) - les titres ne sont pas du même secteur (norme = fausse) - les titres ont de meilleur rang global (norme = vrai) - les titres n'ont pas de meilleur rang global (norme = fausse)	- Une paire de titre (2 titres) est sélectionnée (toutes les normes = vraies) - Aucun titre n'est sélectionné (une norme = fausse)
P1.T5 - Nom de la compagnie - Secteur de la compagnie - Prix du titre - taux de rendement sur l'avoir (ROE) - taux de rendement sur l'actif - Marge d'opération - chiffre d'affaires - dividendes - charges d'impôt - comptes fournisseurs - taux de rendement sur l'avoir (ROE) - Taux de distribution des dividendes - taux de réinvestissement	- Prix du titre - taux de rendement sur l'avoir (ROE) - Taux de distribution des dividendes - taux de réinvestissement	Le titre analysé doit : - avoir une valeur intrinsèque supérieure au prix du titre - compagnie doit avoir un niveau d'endettement faible	- la valeur intrinsèque doit être supérieure au prix du titre - La compagnie doit avoir un niveau d'endettement faible	- la valeur intrinsèque est supérieure au prix du titre (norme = vrai) - la valeur intrinsèque est inférieure au prix du titre (norme = fausse) - La compagnie a un niveau d'endettement faible (norme = vrai) - La compagnie a un niveau d'endettement élevé (norme = fausse)	- Recommander d'inclure le titre (toutes les normes = vraies) - Recommander de ne pas inclure le titre (une norme = fausse)

<p>P1.T6, P2.T3, P3.T3</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nom de la compagnie - Secteur de la compagnie - Prix du titre - taux de rendement sur l'avoir (ROE) - taux de rendement sur l'actif - Marge d'opération - chiffre d'affaires - dividendes - charges d'impôt - comptes fournisseurs - taux de rendement sur l'avoir (ROE) - Taux de distribution des dividendes - taux de réinvestissement - Nouvelles concernant le titre sur les médias 	<ul style="list-style-type: none"> - Prix du titre - valeur intrinsèque - Nouvelles concernant le titre sur les médias: annonce de plan de restructuration, faillite d'une entreprise du même 	<p>Le titre présente :</p> <ul style="list-style-type: none"> - impact du titre dans le portefeuille - impact d'une information sur l'évaluation du titre 	<ul style="list-style-type: none"> - impact du titre dans le portefeuille - impact d'une information sur l'évaluation du titre 	<ul style="list-style-type: none"> - le titre est favorable au portefeuille (norme = vrai) - le titre présente un risque sur le portefeuille (norme = fausse) - l'information peut avoir un impact positif sur l'évaluation du titre (norme = vrai) - l'information peut avoir un impact négatif sur l'évaluation du titre (norme = fausse) 	<ul style="list-style-type: none"> - Recommander de ne rien faire (toutes les normes = vraies) - Recommander d'acheter d'autres titres du même secteur (toutes les normes = vraies) - Recommander de vendre le titre (une norme = fausse)
---	--	---	--	---	--