

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC EN OUTAOUAIS

THÈSE DE DOCTORAT

COMME EXIGENCE PARTIELLE À L'OBTENTION DU
DOCTORAT EN ADMINISTRATION – GESTION DE PROJET

PAR
FRANCK-OLIVIER KWAN

DÉVELOPPEMENT ET IMPLANTATION D'UNE ONTOLOGIE POUR L'ANALYSE
SÉMANTIQUE AUTOMATISÉE DES RISQUES DE PROJETS EN TECHNOLOGIES DE
L'INFORMATION

GATINEAU, OCTOBRE 2021

© Copyright FRANCK-OLIVIER KWAN, 2021
Tous droits réservés

© 2021 Franck-Olivier Kwan. Tous droits réservés

Cette licence signifie qu'il est interdit de reproduire, d'enregistrer ou de diffuser en tout ou en partie, le présent document. Le lecteur qui désire imprimer ou conserver sur un autre média une partie importante de ce document, doit obligatoirement en demander l'autorisation à l'auteur.

PRÉSENTATION DU JURY

CETTE DE THÈSE DE DOCTORAT A ÉTÉ ÉVALUÉE

PAR UN JURY COMPOSÉ DE :

Mme Véronique Nabelsi, directrice de thèse

Département des sciences administratives, Université du Québec en Outaouais

M. Stéphane Gagnon, co-directeur de thèse

Département des sciences administratives, Université du Québec en Outaouais

M. Martin X. Noël, président du jury

Département des sciences administratives, Université du Québec en Outaouais

M. Hamed Motaghi, membre du jury

Département des sciences administratives, Université du Québec en Outaouais

M. Christophe Bredillet, examinateur externe

Département de management, Université du Québec à Trois-Rivières

AVANT-PROPOS

Les risques dans les projets informatiques sont largement étudiés et documentés autant dans le milieu de la recherche que dans les pratiques professionnelles. Malgré tout, des projets en technologies de l'information (TI) continuent d'échouer ou n'atteignent pas leurs objectifs voulus, surtout dus à l'occurrence des risques mal-identifiés et mal-contrôlés.

Conséquemment, cette thèse vise à développer et implanter une ontologie pour l'analyse sémantique automatisée des risques de projets en TI. Nous avons utilisé un outil informatique novateur développé à l'Université du Québec en Outaouais (UQO), intitulé *Adaptive Rules-Driven Architecture for Knowledge Extraction* (ARDAKE), qui exécute une analyse sémantique du texte à partir d'une ontologie. Nous avons développé une nouvelle ontologie des risques en informatique, servant de représentation des éléments du domaine de connaissance qui servira au processus d'étiquetage afin d'extraire les risques dans la documentation d'un projet. Ces concepts sont ensuite repris afin d'exposer une méthode qui permet la détection et le suivi des risques au préalable avant leur émergence comme risque déclaré dans le registre.

La présente recherche offre des contributions théoriques, empiriques, méthodologiques et pratiques. Sur le plan théorique, nous élargissons le cadre de connaissances de la gestion des risques par l'automatisation de la détection et du suivi des risques. Sur le plan empirique, nous démontrons la faisabilité de l'automatisation. Sur le plan méthodologique, nous apportons une nouvelle technique d'analyse sémantique à base d'ontologies. Sur le plan pratique, l'ensemble de la méthodologie et des outils peuvent aider le gestionnaire de projet à détecter et à suivre les risques avec une meilleure anticipation. L'une des forces de l'outil ARDAKE demeure en effet qu'il permet la création de règles de détection par une interface visuelle, ne nécessitant pas des connaissances approfondies en informatique et donc facile d'utilisation pour les utilisateurs non techniques.

REMERCIEMENTS

Toute étude doctorale ne peut être réalisée par une seule personne. Je souhaite donc rendre hommage et exprimer ma profonde gratitude à tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à sa réalisation et à son aboutissement.

Mes remerciements s'adressent tout d'abord à ma Directrice de thèse, Mme Véronique Nabelsi et mon co-directeur, M. Stéphane Gagnon. Tout au long de ce processus, ils ont su m'apporter un soutien constant et des conseils précieux et avisés. C'est grâce à leurs implications, leurs expériences et leurs qualités humaines que ce travail a pu être réalisé.

J'exprime également une profonde reconnaissance envers M. Wassim El-Kass pour avoir partagé sa solution informatique, ARDAKE. Ses remarques, son dévouement, sa disponibilité, son écoute et son implication m'ont permis de mener à terme ce travail.

Je remercie les membres du jury, M. Christophe Bredillet et M. Hamed Motaghi qui ont accepté de siéger sur le jury de ma thèse. J'adresse également un merci aux professeurs de l'Université du Québec en Outaouais qui ont enseigné au programme de Doctorat en administration – gestion de projet, car ils ont nourri et enrichi mes réflexions sur la gestion de projet. Je repense à la gentillesse, à la bienveillance des personnes suivantes : Mme Ana-Maria Davilà-Gomez, M. Stéphane Gagnon, Mme Michelle Harbour, M. Jean-Pierre Lévy-Mangin, M. Pierre-Paul Morin, Mme Véronique Nabelsi et M. Martin X. Noël.

Je suis très reconnaissant envers mon ami Yanik Harnois, car nous nous sommes aventurés dans des études doctorales et nos encouragements mutuels ont fini par créer une amitié.

Évidemment, je remercie ma conjointe pour son support indéfectible pendant toutes ces années. Sa patience fut un apaisement encourageant.

Je dédie cette thèse à mes parents.

SOMMAIRE

Cette thèse démontre la faisabilité de l'utilisation de l'analyse sémantique comme outil de détection et de suivi des risques dans les projets informatiques. Elle part du principe que si nous pouvons annoter l'ensemble des artefacts d'un projet, pour y indiquer les événements liés à différents risques, nous devrions être en mesure d'utiliser un outil d'analyse sémantique pour établir les liens potentiels entre différents événements et risques, et ainsi identifier les traces selon leur occurrence. Ce type d'outil pourrait donc servir de plateforme propice à la détection et le suivi des risques dans les projets informatiques.

Notre principale contribution est d'ordre pratique et vise le développement et l'implantation d'un processus de détection et de suivi des risques permettant d'exploiter les artefacts des projets informatiques, traités par des outils d'analyse de texte et de détection des structures sémantiques, où les extrants sont intégrés à une ontologie ou à une base de connaissances liée aux risques de ce type de projets. On utilise ensuite des outils d'interrogation et d'inférence sur la base de connaissances, pour ainsi reconnaître et classifier les événements selon qu'ils sont associés ou non à l'occurrence de risques potentiels. On interprète enfin ces résultats en comparaison aux risques réels documentés du projet, permettant de déterminer la qualité de la classification.

Notre méthodologie expérimentale se base sur un projet informatique concret réalisé sur une période de trois ans au sein d'un grand ministère. Nous analysons les artefacts liés à la documentation du projet, les rapports d'analyse du risque, les documents d'affaires, les comptes rendus de réunions ainsi que les rapports d'audits du projet servant de base à l'étude afin d'illustrer et d'interpréter a posteriori une dynamique de gestion des risques.

Nous utilisons trois groupes d'outils d'analyse de texte et de structures sémantiques : (1) une ontologie du risque construite à l'aide de Protégé, permettant de décrire les risques et les principales composantes du projet visé ; (2) le logiciel ARDAKE, ou *Adaptive Rules-Driven Architecture for Knowledge Extraction*, basé sur la plateforme *Unstructured Information Management Architecture* (UIMA), permettant de formuler des ensembles de règles d'annotation des artefacts, et d'insérer des balises liées à différents concepts de notre ontologie ; (3) le logiciel

Protégé et les plugiciels ELK et SPARQL permettant de créer des commandes de requête et d'interroger l'ensemble de nos artefacts annotés pour détecter les liens potentiels entre les événements dans nos artefacts et les risques définis dans un audit du risque.

Notre démarche de validation commence par l'identification d'une dizaine d'événements à haut risque tels que définis formellement dans un registre des risques du projet visé. Pour chaque risque, on développe des ensembles de règles d'annotation dans ARDAKE, permettant de lier les risques à des événements associés directement ou indirectement, surtout dans une période rapprochée et précurseur à l'occurrence du risque. Ces règles sont exécutées pour annoter l'ensemble des artefacts permettant de relier chaque phrase, section, et élément pertinent aux événements liés au risque. Les artefacts étant datés et dotés de métadonnées, nous reconstituons des chaînes d'événements tirées des artefacts. Une fois les annotations et les reconstitutions complétées, nous utilisons des logiciels informatiques pour formuler des commandes de requête et interroger nos données annotées. Les commandes représentent un ensemble de conditions pertinentes à l'occurrence des risques. Une fois exécutés, les extrants doivent rapporter les risques pertinents identifiés initialement, de manière à maximiser la précision des résultats, ainsi que le rappel de l'ensemble des concepts liés au risque.

Les résultats de nos commandes et de nos requêtes (SQL, ELK, SPARQL) sont évalués par le biais d'une approche interprétative. On tente ainsi de classifier les événements présents dans les artefacts comme étant liés ou non aux risques définis dans le registre des risques du projet. Les événements précurseurs à l'occurrence de risques sont identifiés en évaluant si les n-grams, tels qu'annotés par ARDAKE, sont les mêmes ou proches des mêmes branches sémantiques dans notre ontologie. Cette démonstration est utile pour un retour d'expérience et détecter les faiblesses ou les forces dans la gestion des risques passés, et donc enrichir le répertoire d'actions possibles en apportant une approche structurée et évolutive pour les retours d'expérience pour les gestionnaires et les acteurs clés de projets en TI.

Cette thèse a apporté plusieurs contributions pour une meilleure gestion des risques fondée sur des preuves. Premièrement, nous avons créé une ontologie du risque à partir d'une revue de littérature, une des rares publiées à ce jour focalisée sur la gestion des risques des projets TI.

Deuxièmement, elle a été utilisée pour annoter les artefacts des projets informatiques, en utilisant une plateforme d'analyse sémantique automatique nommée ARDAKE, pour la détection de structures sémantiques. Les résultats ont montré que l'outil informatique était capable d'annoter des événements ou des signes avant-coureurs avant qu'ils deviennent des risques. Les phrases ont été annotées selon des concepts définis dans l'ontologie, mais le chercheur doit interpréter les résultats et juger de leur pertinence. Troisièmement, nous avons ensuite utilisé les outils de requête et d'inférence basés sur des connaissances spécifiques au domaine, pour reconnaître et classer les événements tels qu'ils sont avec ou sans la survenance de risques potentiels. Enfin, une interprétation des résultats a été réalisée selon un registre des risques réels afin de déterminer la qualité de la classification. Nos résultats montrent le potentiel des outils pour effectuer l'analyse sémantique automatisée et ainsi aider à l'analyse des risques des projets informatiques.

ABSTRACT

This thesis demonstrates the feasibility of using semantic analysis as a risk detection and tracking tool in IT projects. It assumes that if we can annotate all the artefacts in a project, to indicate events related to different risks, we should be able to use a semantic analysis tool to establish potential links between different events and risks, and thus identify traces according to their occurrence. This type of tool could therefore serve as a platform conducive to detect and track IT project risks.

Our main contribution is toward professional practice and seeks the design and implementation of a risk detection and tracking process making it possible to exploit the artefacts of IT projects, processed by tools for text analysis and detection of semantic structures, where the outputs are integrated into an ontology or knowledge base linked to the risks of this type of project. Knowledge base interrogation and inference tools are then used to recognize and classify events according to if they are associated with the occurrence of potential risks. Finally, these results are interpreted in comparison to the actual documented risks of the project, making it possible to determine the quality of the classification.

Our experimental methodology is based on a real IT project carried out over a period of three years within a large public sector agency. We analyze artifacts related to project documentation, risk analysis reports, business documents, meeting minutes as well as project audit reports.

We use three groups of text analysis tools and semantic structures: (1) a risk ontology built using Protégé, making it possible to describe the risks and the main components of the targeted project; (2) ARDAKE software, or *Adaptive Rules-Driven Architecture for Knowledge Extraction*, based on the *Unstructured Information Management Architecture* (UIMA) platform, making it possible to formulate sets of artefact annotation rules, and to insert tags related to different concepts of our ontology; (3) the Protégé software and the ELK and SPARQL plugins making it possible to create query commands to query all of our annotated artefacts to detect potential links between the events in our artefacts and the risks defined in a risk audit.

Our validation process begins with the identification of around ten high-risk events as formally defined in a risk register for the targeted project. For each risk, sets of annotation rules are developed in ARDAKE, making it possible to link the risks to events associated directly or indirectly, especially in a close period and precursor to the occurrence of the risk. These rules are executed to annotate all the artefacts making it possible to relate each sentence, section, and element relevant to the events related to the risk. Because the artefacts are dated and have metadata, we reconstruct chains of events from the artefacts. Once annotations and reconstructions are complete, we use computer software to formulate query commands and query our annotated data. Orders represent a set of conditions relevant to the occurrence of risks. Once executed, the outputs must report the relevant risks initially identified, thereby maximizing the precision of the results, as well as linking all the concepts related to risk.

The results of our commands and queries (SQL, ELK, SPARQL) are evaluated through an interpretive approach. An attempt is thus made to classify the events present in the artefacts as being linked or not to the risks defined in the project risk register. Precursor events to the occurrence of risks are identified by evaluating whether the n-grams, as annotated by ARDAKE, are the same or close to the same semantic branches in our ontology. This demonstration is useful for feedback and detecting weaknesses or strengths in the management of past risks, and therefore enriching the repertoire of possible actions by providing a structured and evolving approach for feedback for managers and key actors to IT projects.

This thesis made several contributions for greater evidence-based risk management. First, we created a risk ontology from a review of the literature, one of few published so far focused on IT project risk management. Second, it was used to annotate the artifacts of IT projects, using an *Automatic Semantic Analysis* (ASA) platform named ARDAKE, for detection of semantic structures. The results have shown that the computer tool was able to annotate events or warning signs before they became risks. Sentences have been annotated according to concepts defined in the ontology, but the researcher must interpret the results and judge their relevance. Third, we then used the query and inference tools based on domain-specific knowledge, to recognize and classify the events as they are with or without the occurrence of potential risks. Finally,

interpretation was made of the results in comparison to a real risk audit, to determine the quality of the classification. Our findings show the potential of ASA tools to help IT project risk analytics.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION.....	23
CHAPITRE 1 – PROBLÉMATIQUE ET FONDEMENTS THÉORIQUES.....	28
1.1 Gestion de projet	28
1.1.1 Concepts et définitions du projet et de la gestion de projet	28
1.1.2 Domaines de connaissances de la gestion de projet et cycle de vie d'un projet.....	30
1.2 Risques et gestion des risques dans les projets	33
1.2.1 Définitions du risque et concept du risque en contexte de projets.....	33
1.2.2 Processus de gestion des risques.....	35
1.3 Gestion de projets informatiques et développement de logiciels	38
1.3.1 Qu'est-ce qu'un projet informatique?.....	38
1.3.2 Développement et cycle de vie du développement d'un logiciel	39
1.3.3 Normes et processus	42
1.4 Risques et la gestion des risques dans le contexte particulier des projets en TI	44
1.5 Ontologie du risque	49
1.6 Analyse sémantique.....	58
1.6.1 Artefacts informatiques	60
1.7 Conclusion.....	60
CHAPITRE 2 – QUESTION DE RECHERCHE ET CADRE THÉORIQUE.....	62
2.1 Question de recherche, objectif général et objectifs spécifiques	63
2.2 Paradigmes épistémologiques	64
2.3 Approche de la science de la conception ou Design Science.....	66
2.4 Question et propositions de recherche	71
2.5 Conclusion.....	73
CHAPITRE 3 – APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE.....	74
3.1 Niveau et unité d'analyse	74
3.1.1 Contexte de l'étude	75
3.1.2 Registre des risques de notre projet de recherche.....	77
3.2 Opérationnalisation des propositions de recherche	91
3.3 Démarche méthodologique	94
3.3.1 Annotation	94
3.3.2 Stratégie d'annotation.....	103
3.3.3 Élaboration des règles d'annotation : première stratégie.....	105
3.3.4 Annotation des risques d'un projet en TI : une deuxième stratégie.....	111
3.4 Techniques et outils.....	114
3.4.1 Protégé	115
3.4.2 Ardake.....	117
3.4.3 Requêtes d'extraction des annotations.....	119
3.5 Conclusion.....	120

CHAPITRE 4 – ANALYSE DES DONNÉES ET RÉSULTATS	122
4.1 Résultat des annotations selon la première stratégie avec une ontologie des risques en TI	125
4.2 Résultat des annotations avec ARDAKE selon la deuxième stratégie.....	126
4.3 Résultats des annotations avec les propositions	127
4.3.1 Résultat de la proposition 1	130
4.3.2 Résultat de la proposition 2	141
4.3.3 Résultat de la proposition 3	155
4.4 Conclusion.....	170
 CHAPITRE 5 – DISCUSSION ET CONCLUSION	 171
5.1 Contributions théoriques	172
5.2 Contribution méthodologique	173
5.2.1 Approche Design Science pour développer les artefacts.....	173
5.3 Contributions pratiques	173
5.3.1 Concevoir une ontologie et publier une ontologie des risques	175
5.3.2 Déceler des événements qui puissent émerger	176
5.3.3 Développer et implanter un outil informatique pour l’identification et le suivi des risques.....	176
5.3.4 Ajouter des techniques additionnelles aux étapes de l’identification et du suivi des risques.....	177
5.3.5 Identifier les signes avant-coureurs afin de suivre et détecter les risques émergents le plus tôt possible	177
5.3.6 Étude supplémentaire dans la détection et le suivi des risques avec l’analyse sémantique	178
5.3.7 Inférence aux risques	178
5.3.8 Création d’une collection d’artefacts reliés aux risques	178
5.4 Contribution empirique	179
5.5 Limites.....	179
5.5.1 Revue de littérature non systématique basée seulement sur des classiques ...	179
5.5.2 Un seul projet et une documentation peu uniforme.....	180
5.5.3 Ontologie non évaluée par la communauté de pratique.....	180
5.5.4 Utilisation des deux outils de manière succincte	181
5.5.5 Nombre de risques étudiés en profondeur sont limités.....	182
5.5.6 Démonstration statistique de la fiabilité de l’outil infaisable	182
5.5.7 Analyse manuelle des annotations basée uniquement sur le chercheur.....	182
5.5.8 En plus de l’analyse ex post, il manque une analyse en temps réel.....	184
5.5.9 L’analyse sémantique automatisée ne peut représenter toute la complexité ..	184
5.5.10 Tout le contexte humain tout au long du cycle de vie est éliminé.....	185
5.5.11 Automatisation des étapes manuelles	185
5.6 Avenues de recherche.....	186
5.6.1 Ontologie et règles d’annotation.....	186
5.6.2 Données de recherche	187
5.6.3 Les outils informatiques et leurs fonctionnalités	187
5.6.4 Approche du Action Design Research (ADR).....	187
5.6.5 Réflexions supplémentaires	188

RÉFÉRENCES..... 297

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.1 - Domaines de connaissances de la gestion de projet (PMBOK, 2017).....	31
Tableau 1.2 - Cycle de vie et groupes de processus (PMBOK 2017)	32
Tableau 1.3 - Définitions du risque.....	34
Tableau 1.4 - Processus de gestion des risques (PMBOK, 2017)	36
Tableau 1.5- Étapes du développement d'un logiciel (Hugues, 2009)	40
Tableau 1.6 - Cycle de vie du développement logiciel (Kyeremeh, 2019)	40
Tableau 1.7 – Phases et étapes de la gestion du risque en informatique (Boehm, 1991)	45
Tableau 1.8 - Pratiques et principes en gestion des risques	46
Tableau 1.9 – Défis de la gestion des risques	48
Tableau 1.10 - Définitions des termes liés à l'ontologie (traduction libre de Kollarits et al., 2009).....	50
Tableau 1.11 - Revue de la littérature des études en ontologie	55
Tableau 2.1 - Combinaison des règles d'action et des projets en management (Noël, 2007).....	65
Tableau 2.2 - Lignes directrices avec l'approche méthodologique du DS de Hevner (2004) (traduction française de Pascal, 2011)	66
Tableau 3.1 – Documents exclus de la recherche	76
Tableau 3.2 – Répartition des données et types de documents	76
Tableau 3.3 - Risques pour l'événement 1 : Email Transformation Initiative (ETI)	78
Tableau 3.4 - Risques pour l'événement 2 : Transformation de la Direction générale et délai dans l'achat de services professionnels et outils	81
Tableau 3.5 – Répartition des risques sélectionnés pour deux des activités	91
Tableau 3.6 - Concepts clés et sous-concepts du risque de l'ontologie.....	96
Tableau 3.7 - Concepts clés et sous-concepts de la gestion des risques de l'ontologie ..	101
Tableau 3.8 – Concepts clés des Objects Properties du risque de l'ontologie	102

Tableau 3.9 – Types de règles d’annotation	107
Tableau 3.10 – Règles d’annotation pour le <i>score</i>	111
Tableau 3.11 – Éléments pour les ensembles de données 1 et 2	112
Tableau 3.12 – Règles d’annotation de la deuxième stratégie	114
Tableau 3.13 - Description des outils informatiques utilisés	115
Tableau 3.14 - Fonctionnalités utilisées dans Protégé	116
Tableau 3.15 – Conversion des fonctionnalités de Protégé dans ARDAKE	117
Tableau 4.1 - Sommaire des résultats et liens aux annexes	123
Tableau 4.2- Nombre de documents annotés	125
Tableau 4.3 – Un échantillon des deux ensembles de données	126
Tableau 4.4 - Cinq risques retenus pour l’analyse des résultats des hypothèses	128
Tableau 4.5 – Résultat du risque ETI 13	132
Tableau 4.6 - Résultat du risque ETI 21	134
Tableau 4.7 - Résultat du risque EIMI B1	136
Tableau 4.8 - Résultat du risque EIMI B11	138
Tableau 4.9 - Résultat du risque EIMI E14	140
Tableau 4.10 - Résultat du risque ETI 13	143
Tableau 4.11 - Résultat du risque ETI 21	144
Tableau 4.12 - Résultat du risque EIMI B1	146
Tableau 4.13 - Résultat du risque EIMI B11	149
Tableau 4.14 - Résultat du risque EIMI E14	153
Tableau 4.15 - Résultat du risque ETI 13	157
Tableau 4.16 - Résultat du risque ETI 21	159
Tableau 4.17 - Résultat du risque EIMI B1	162
Tableau 4.18 - Résultat du risque EIMI B11	165

Tableau 4.19 - Résultat du risque EIMI E14	168
Tableau 5.1- Contributions pratiques de la recherche	174

LISTE DES FIGURES

Figure 2.1 – Processus du Design Science Research Methodology (DSRM) (Peffer et al., 2007)	68
Figure 3.1 - Diagramme des risques	100
Figure 3.2 - Exemple d'un fichier .xlsx converti en .txt	118
Figure 3.3 - Préparation et étapes de conversion des données	119
Figure 4.1 - Les pratiques de risque associées à <i>Application</i>	142
Figure 4.2 - Chronologie des événements du risque 13.....	156
Figure 4.3- Chronologie des événements du risque 21.....	158
Figure 4.4 - Chronologie des événements du risque B1	160
Figure 4.5 - Chronologie des événements du risque B11	163
Figure 4.6 - Chronologie des événements du risque E14	166
Figure 8.1 - Diagramme des pratiques de la gestion des risques	190
Figure 8.2 - Imprime-écran de la vue d'ensemble des niveaux 0, 1, 2 et 3.....	191
Figure 8.3- Pratiques en gestion des risques et des propriétés associées à Risk assessment.....	191
Figure 8.4- Pratiques en gestion des risques et des propriétés associés aux analyses ...	192
Figure 8.5- Object Properties pour « has »	193
Figure 8.6- Object Properties pour « is »	193
Figure 8.7- Object Properties pour « to »	194
Figure 8.8- Onglet Individuals	194
Figure 8.9- Vue d'ensemble des règles dans ARDAKE WEB.....	195
Figure 8.10- Vue d'ensemble des règles dans ARDAKE WEB.....	196
Figure 8.11- Règle IT Risks Ontology	197
Figure 8.12-Résultats des annotations Stratégie 1.....	198

Figure 8.13- Résultats des annotations Stratégie 1	199
Figure 8.14- Résultats des annotations Stratégie 2	200
Figure 8.15 - Requête ELK “Impact some Risk”	223
Figure 8.16 – Informations supplémentaires sur Application size	224
Figure 8.17-Requête ELK “Use some Risk analysis”	224
Figure 8.18-Informations supplémentaires sur Business requirements	225
Figure 8.19- Résultats de la requête SPARQL	226

LISTE DES ABRÉVIATIONS ET SIGLES

ARDAKE :	Adaptive Rules-Driven Architecture for Knowledge Extraction
ASA :	Automatic Semantic Analysis
CVDL :	Cycle de vie du développement logiciel
DS :	Design Science
DSMR :	Design Science Research Methodology
EIMI :	Electronic Information Modernization Initiative
EDRM :	Electronic Documents and Records Management
ETI :	Email Transformation Initiative
EXCO :	Executive Committee
FN :	False Negatives
FP :	False Positives
FTE :	Full-Time Employee
GC :	Government of Canada
GP :	Gestion de projet
ISO :	International Organization for Standardization
MSR :	Mining Software Repositories
OWL :	Web Ontology Language
PCRA :	Project Complexity and Risk Assessment
PDF :	Portable Document Format
PMI :	Project Management Institute
RDF :	Resource Description Framework
SAAQ :	Société de l'Assurance Automatique du Québec

SDLC :	System Development Life Cycle
SI :	Système d'information
SPARQL :	SPARQL Protocol and RDF Query Language
SSC :	Shared Service Canada
TI :	Technologie de l'information
TN :	True Negatives
TP :	True Positives
UIMA :	Unstructured Information Management Architecture
UQO :	Université du Québec en Outaouais
XMI :	XML Metadata Interchange
XML :	eXtensible Markup Language

LISTES DES ANNEXES

ANNEXE I - Ontologie des risques	190
ANNEXE II - Analyse sémantique	195
ANNEXE III - Caractéristiques du projet étudié	201
ANNEXE IV - ARDAKE- Ruta rules.....	202
ANNEXE V - Résultats supplémentaires des 6 règles d'optimisation	208
ANNEXE VI - Résultats des annotations	212
ANNEXE VII - Résultats de la proposition 2 premier objectif	223
ANNEXE VIII - Résultats de la proposition 1	227
ANNEXE IX - Résultats de la proposition 2	244
ANNEXE X - Résultats de la proposition 3.....	266

INTRODUCTION

Les projets en technologies de l'information (TI) continuent de faire les manchettes dans les journaux et les médias. Les nouvelles ne sont pas reluisantes. En fait, ce ne sont pas uniquement les grands projets qui sont suspendus ou complètement annulés ou qui échouent à chaque année, mais, d'autres, de moindre envergure, peuvent connaître le même sort dans le secteur public. Souvent, les médias rapportent les impacts et les conséquences des projets informatiques, car ceux-ci touchent les bénéficiaires. En 2018, un article d'un média mentionne les risques de dérapage d'un mégaprojet en TI de la Société d'assurance automobile du Québec (SAAQ) qui a coûté plus d'un demi-milliard de dollars. Les éléments inquiétants du projet qui ont été soulevés par le Bureau d'enquête sont entre autres :

[...] l'échec passé du grand patron informatique de la SAAQ dans un projet semblable chez Hydro-Québec et la présence de plusieurs de ses anciens collaborateurs, le recours massif aux firmes externes, la sous-traitance d'une partie du projet en Inde et l'historique de difficultés d'implantation de ce type de logiciel chez plusieurs grandes entreprises (Biron, 2018).

Une experte ajoute que les dépassements de coûts et de délais sont propices, pouvant même mener à l'échec du projet. Plusieurs projets en TI exécutés par le gouvernement du Québec ont été annulés ou suspendus pour diverses raisons tels que des changements de priorité, la dépendance aux firmes privées, la pertinence du projet, l'évolution des besoins d'affaires et de la technologie (Blanchet, 2016). Le secteur privé n'y échappe pas, mais les nouvelles dans les médias sont plus discrètes. Les raisons mentionnées sont entre autres la complexité des systèmes existants vieillissants, la tendance humaine à sous-estimer les coûts et à surestimer les bénéfices, les mauvaises relations avec les firmes de consultants externes et l'incapacité de l'organisation à suivre le travail effectué à distance par une tierce partie (Larocque, 2014).

Le projet Phénix est un autre exemple de projet d'envergure en TI lancé en 2016 par le gouvernement fédéral et qui demeure encore très médiatisé. Ce projet a eu pour but de moderniser le système de paye du gouvernement fédéral et d'implémenter un nouveau système

informatique qui intègre « plus de 80 000 règles de paye et de nombreux tests comprenant 16 000 scénarios de rémunération différente » (Bonenfant, 2016). Le coût de la mise en œuvre du projet a nécessité un budget de 300 millions de dollars. En 2018, le gouvernement a annoncé la volonté de remplacer le système Phénix par une autre solution informatique, et ce, deux ans après sa mise en œuvre (Pedwell, 2019). Finalement, en mai 2019, un coût estimé total de 2,6 milliards de dollars a été dévoilé pour son remplacement (Thibodeau, 2019). Les causes des ratés du système Phénix selon les témoignages de hauts fonctionnaires est le manque de formation des utilisateurs du système (Radio-Canada, 2016a), la réduction du personnel et le manque de financement par le gouvernement précédent (Radio-Canada, 2016b) ou l'existence d'un système de prime régi par des cibles de performance.

Les causes des échecs des projets sont nombreuses. Certaines d'entre elles mentionnées par les médias sont malheureusement récurrentes d'un projet à l'autre et celles-ci ne sont qu'un échantillon des informations rapportées par les médias (Blanchet, 2016, 2021) :

- 1- Expérience professionnelle des individus remise en cause ;
- 2- Formation inadéquate des usagers ;
- 3- Mauvaise relation avec les fournisseurs de service ainsi que les consultants externes ;
- 4- Sous-traitance massive des activités du projet ;
- 5- Support financier inadéquat du projet ;
- 6- Changement des besoins d'affaires ;
- 7- Changement des priorités de l'organisation ;
- 8- Évolution de la technologie.

Un article récent ajoute que les projets en TI sont ceux qui échouent le plus comparativement à d'autres industries (Andriole, 2020). En effet, les grands projets en TI sont de nature complexes, coûteux et risqués que ce que pensent les organisations ou les gestionnaires de projet (Budzier, 2011b). Dans un article publié dans la revue *Harvard Business Review*, les organisations doivent être conscientes et prêtes à accepter les conséquences potentielles avant d'entreprendre des projets d'envergure en TI (Budzier, 2011b). Aussi, une organisation doit aller au-delà de l'utilité des outils et des techniques propres à la gestion du risque. Une organisation qui utilise un registre des risques, par exemple, doit être capable d'avoir un œil critique à l'égard des informations qui y

sont contenues tout en étant à l'affût des événements ou des activités associés au projet (Budzier, 2011a). Ce registre devrait inciter les gestionnaires et les spécialistes à favoriser une communication ouverte et critique du concept du risque afin de reconnaître les limites possibles de la gestion des risques (Budzier, 2011a). Les échecs peuvent être plus facilement évités si les organisations se concentrent en priorité sur les individus qui planifient, financent et exécutent les projets en TI. Les organisations doivent les sélectionner en fonction de la réussite de leurs projets antérieurs, de leurs compétences générales, de leurs capacités de leadership et de travailler en équipe pour mener à bien des projets en TI (Andriole, 2020).

Malgré des décennies de recherche consacrées aux projets en TI, ceux-ci continuent d'échouer à un rythme alarmant (Moore, 2015; Gupta et al., 2019). Les principaux facteurs identifiés dans les études sont l'engagement de la haute gestion, l'allocation des ressources, la communication entre les parties prenantes, la composition des équipes, la cohésion sociale au sein de l'équipe, la culture organisationnelle et la complexité du projet (Gupta et al., 2019).

Le domaine de la gestion de projet ainsi que le domaine des risques en TI sont étudiés depuis quelques décennies autant par les chercheurs que par les praticiens. Il existe des normes, des standards, des référentiels, des certifications, des méthodologies qui sont à la disposition des organisations et des individus afin de mener à bien les projets en TI.

Somme toute, les projets en TI continuent d'échouer ou n'atteignent pas les objectifs désirés, surtout dus à l'occurrence de risques mal-identifiés et mal-contrôlés. Les causes et les remèdes potentiels des projets TI en situation d'échec sont identifiés. Malgré une bonne connaissance de certains de ces remèdes, les développeurs les comprennent mal ou ne les exécutent pas correctement (Lauesen, 2020). Une autre recherche, qui étudie l'échec des projets en TI selon la perspective du fournisseur de service, énumère des critères importants qui sont la satisfaction du client ainsi que la réussite commerciale à court et à long terme du fournisseur (Savolainen, Ahonen, & Richardson, 2012). Des auteurs proposent le concept de la « détresse » au niveau des projets de développement de systèmes d'information (Baghizadeh, Cecez-Kecmanovic, & Schlagwein, 2020). Ce concept met en lumière la dynamique et la constellation de problèmes qui

ne sont généralement pas facilement identifiés, compris et traités ainsi qu'un manque de compréhension approfondit dans l'émergence des problèmes (Baghizadeh et al., 2020).

Alors que la littérature abonde sur la gestion des projets en TI et la gestion des risques, il y a encore très peu d'études empiriques qui combinent l'utilisation des connaissances des risques en TI et des outils informatiques afin de guider les gestionnaires dans les pratiques de gestion des risques. Des chercheurs ont contribué à la création d'une base de connaissances des risques en TI pour des projets post-implémentation (Peng & Nunes, 2009). Des recherches plus récentes proposent des solutions informatiques pour améliorer les pratiques en gestion des risques (Gupta et al., 2019; Abioye, Arogundade, Misra, Akinwale, & Adeniran, 2020; Kravani, Antoniou, & Bassiliades, 2020). Ces dernières utilisent les avancées amenées par des outils informatiques dans le but de développer des solutions interactives avec les praticiens. Ces solutions sont prometteuses, mais encore peu nombreuses pour la communauté de pratique.

Dans ce contexte, il est opportun de continuer d'explorer l'utilisation des connaissances des risques en TI et le progrès des outils informatiques afin de développer des solutions pratiques pour les gestionnaires et les organisations.

Cette thèse comprend cinq chapitres. Le chapitre 1, qui succède à cette introduction, est divisé en sept sections. Il expose la problématique et les fondements théoriques. On y présente la littérature portant sur la gestion de projet, les risques et la gestion des risques dans les projets ainsi que dans le contexte particulier des projets informatiques. Aussi, on y aborde la gestion de projets informatiques et le développement de logiciels, l'ontologie et l'analyse sémantique. Ce premier chapitre servira de base à l'élaboration de la question de recherche ainsi qu'à l'objectif général et les objectifs spécifiques de recherche qui seront présentés dans le chapitre 2.

Le chapitre 2 expose les paradigmes épistémologiques, l'approche de la science de la conception ou en anglais *Design Science* (DS) pour soutenir l'approche méthodologique, le modèle de recherche, ainsi que les trois propositions de recherche.

Le chapitre 3 décrit les différents aspects méthodologiques utilisés pour la conduite de l'étude. On y décrit la stratégie de recherche choisie ainsi que les choix méthodologiques, notamment, le niveau et l'unité d'analyse. Ensuite, l'opérationnalisation des propositions de recherche est abordée. Le concept d'ontologie, les outils informatiques pour créer l'ontologie ainsi que la démarche de la création d'une ontologie des risques de projets en TI font également l'objet d'une description détaillée. Finalement, on met de l'avant les étapes pour l'élaboration des règles d'annotation et les deux approches d'annotation qui seront utilisées dans le cadre de cette recherche.

Le chapitre 4 se consacre à l'analyse des données et aux résultats de l'étude. Afin de simplifier sa compréhension, ce chapitre est présenté en quatre sections. La première fournit les résultats des annotations selon la première stratégie avec une ontologie des risques en TI. La seconde, quant à elle, présente les résultats des annotations avec ARDAKE selon la deuxième stratégie. La troisième décrit les résultats des annotations avec les trois propositions de recherche. Enfin, une conclusion vient clore ce chapitre.

Les résultats de cette recherche font l'objet de discussion au chapitre 5. Les contributions théoriques, pratiques, empiriques et méthodologiques, les limites et les principales avenues de recherche ainsi que les pistes d'amélioration y sont présentées.

CHAPITRE 1– PROBLÉMATIQUE ET FONDEMENTS THÉORIQUES

Ce chapitre se consacre à la revue de littérature, il est composé de plusieurs sections. La section 1.1 aborde la gestion de projet dans son ensemble. La section 1.2 permet de mieux comprendre les risques et la gestion des risques dans les projets. Quant à la section 1.3, elle s'attarde spécifiquement aux projets informatiques et le développement de logiciels. La section 1.4 expose les risques et la gestion des risques dans le contexte particulier des projets en TI. Finalement, l'ontologie du risque (section 1.5) et l'analyse sémantique (section 1.6) y sont introduites. La section 1.7 conclut ce chapitre.

1.1 Gestion de projet

La gestion de projet (GP) a pour objet des projets. Il importe donc d'explorer les définitions de manière à mettre à jour les caractéristiques du projet et de la gestion de projet. Nous allons traiter également le cycle de vie d'un projet, les processus et les domaines de connaissances associés en GP.

1.1.1 Concepts et définitions du projet et de la gestion de projet

Selon Joly et Muller (1994), le concept de projet correspond à « l'ensemble d'actions à réaliser pour atteindre un objectif défini dans le cadre d'une mission précise et qui comporte un début, mais aussi une fin » (Joly & Muller, 1994)(p.16). Selon le Project Management Institute :

projects are often implemented as a means of achieving an organization's strategic plan [...]. A can thus be defined in terms of its distinctive characteristics - a project is temporary endeavor undertaken to create a unique product or service (PMI, 2017, p.4).

Les projets doivent atteindre les objectifs définis et doivent aussi composer avec les attentes des parties prenantes, la résolution de problèmes en temps opportun, l'optimisation des ressources organisationnelles et la gestion du changement (PMI, 2017a). Les projets sont définis autant en termes de formulation que de réalisation.

Pour Kerzner (1998) « *a project can be considered to be any series of activities tasks that. Have a specific objective to be completed within certain specifications. Have defined start and end dates. Have funding limits* » (Kerzner, 1998) (p.2). Pour Cleland (1999), quant à lui :

a project consists of a combination of organizational resources pulled together to create something that did not previously exist and that will provide a performance capability in the design and execution of organizational strategies (Cleland 1999) (p.5).

Au regard de ces définitions, il se dégage une conception commune de ce qu'est un projet : elles diffèrent l'une par la forme et l'accent mis sur ses caractéristiques ou ses contraintes. De façon générale, le projet se définit comme la mise en œuvre d'un ensemble d'activités données et délimitées pour la réalisation d'objectifs soit un produit ou un service dans un temps spécifique et un espace défini, et ce, dans le cadre d'un système de contraintes de temps, de coût, de qualité, de délais et de ressources limitées propres au projet.

Comme pour le projet, notons qu'il n'y a pas de définition unique dans la littérature en GP. Toutefois, les auteurs classiques s'entendent sur une représentation relativement technique de ce qu'est la GP. Selon Cleland (1999) :

project management is a series of activities embodied in a process of getting things done on a project by working with members of the project team and with other people in order to reach the project schedule, cost, and technical performance objectives (Cleland 1999) (p.49).

Tandis que pour Kerzner (1998) :

project management is the planning, organizing, directing, and controlling of company resources for a relatively short-term objective that has been established to complete specific goals and objectives (Kerzner, 1998) (p.4).

Le Project Management Institute (2017) définit la GP comme :

l'application de connaissances, de compétences, d'outils et de techniques aux activités d'un projet afin d'en satisfaire les exigences. Elle s'effectue en appliquant et en intégrant, de manière appropriée, les processus de management de projet identifiés pour le projet. De plus, elle permet aux organisations d'exécuter des projets de manière efficace (PMI, 2017a) (p.10).

Un projet mal géré se traduit notamment, par des délais non respectés, des dépassements de coûts, une mauvaise qualité, une expansion incontrôlée du projet, une perte de la réputation de l'organisation, des parties prenantes non satisfaites, et une incapacité à atteindre les objectifs du projet.

1.1.2 Domaines de connaissances de la gestion de projet et cycle de vie d'un projet

Le Project Management Institute (PMI) a publié un guide intitulé *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK) qui définit les domaines de connaissances de la GP et les processus de conduite de projet. Les domaines de connaissances sont définis par :

des exigences en matière de connaissances et dont le contenu est décrit en termes de ses processus, ses pratiques, ses données d'entrée et de sortie, ses outils et techniques. Si les domaines de connaissances sont étroitement liés, ils sont définis indépendamment du point de vue du management de projet (PMI, 2017a) (p.23).

Les fondements du PMI reposent sur dix domaines de connaissances qui sont des domaines de spécialisation connus et utilisés en GP avec un ensemble de processus associés à un thème particulier de la GP (voir tableau 1.1).

Tableau 1.1 - Domaines de connaissances de la gestion de projet (PMBOK, 2017)

Domaine	Définition
Gestion de l'intégration du projet	Processus et activités qui identifient, définissent, combinent, unifient et coordonnent les différents processus et activités de management de projet au sein des groupes de processus de management du projet.
Gestion du périmètre du projet	Processus permettant d'assurer que tout le travail requis par le projet est effectué pour mener le projet à son terme avec succès.
Gestion de l'échéancier du projet	Processus permettant de gérer l'achèvement du projet dans les délais impartis.
Gestion des coûts du projet	Processus relatifs à la planification, à l'estimation, à l'établissement du budget, au financement, au provisionnement, à la gestion et à la maîtrise des coûts, afin que le projet soit achevé dans les limites du budget approuvé.
Gestion de la qualité du projet	Processus de prise en compte de la politique qualité de l'organisation en ce qui concerne la planification, la gestion et la maîtrise des exigences de qualité du produit et du projet afin de satisfaire aux attentes des parties prenantes.
Gestion des ressources du projet	Processus qui consistent à identifier, obtenir et gérer les ressources requises pour garantir l'achèvement du projet avec succès.
Gestion des risques du projet	Processus de planification de la gestion des risques, d'identification, d'analyse, de planification des réponses, d'exécution d'une réponse et de maîtrise des risques d'un projet.
Gestion des communications du projet	Processus requis pour assurer, de manière appropriée et en temps utile, la planification, le recueil, la création, la distribution, le stockage, la récupération, la gestion, la maîtrise et l'archivage des informations du projet.
Gestion des approvisionnements du projet	Processus d'achat ou d'obtention des produits, des services ou des résultats nécessaires et externes à l'équipe projet.
Gestion des parties prenantes du projet	Processus requis pour identifier les personnes, les groupes ou les organisations susceptibles d'affecter ou d'être affectés par le projet, pour analyser les attentes des parties prenantes et leur impact sur le projet, mais aussi pour développer des stratégies de gestion

	appropriées pour mobiliser efficacement les parties prenantes en les impliquant dans les décisions du projet et son exécution.
--	--

Comme mentionné précédemment, le projet est caractérisé par un aspect temporel, soit un début et une fin. Cet aspect temporel se retrouve aussi dans le cycle de vie d'un projet. Ce cycle de vie est découpé en une série de phases qui débute par une initialisation du projet, se poursuit par une étape d'organisation et de préparation, puis par l'exécution du travail et finalement, par la terminaison du projet (PMI, 2017a). Le PMBOK décrit une phase comme étant :

un ensemble d'activités du projet liées logiquement qui aboutit à la réalisation d'un ou de plusieurs livrables. Les phases peuvent être séquentielles, itératives ou parallèles. [...] Les phases sont assorties de délais, avec un point de départ et une échéance. Le cycle de vie du projet peut être influencé par les aspects uniques de l'organisation, de l'industrie, de la méthode de développement ou de la technologie mise en œuvre (PMI, 2017a) (p.547-548).

Le cycle de vie du projet est décomposé en cinq groupes de processus. Ceux-ci sont généralement réalisés dans cet ordre, mais ce n'est pas obligatoire (voir tableau 1.2).

Tableau 1.2 - Cycle de vie et groupes de processus (PMBOK 2017)

Cycle de vie du projet	Groupe de processus	Définition des processus
Initialisation du projet	1-Groupe de processus d'initialisation	Ces processus permettent de définir un nouveau projet, ou une nouvelle phase d'un projet existant, par l'obtention de l'autorisation de démarrer ce nouveau projet ou cette nouvelle phase.
Organisation et préparation	2-Groupe de processus de planification	Ces processus permettent de définir le périmètre du projet, d'affiner les objectifs et de décider des actions nécessaires à l'atteinte des objectifs pour lesquels le projet a été entrepris.
Exécution du projet	3-Groupe de processus d'exécution	Ces processus permettent d'accomplir le travail défini dans le plan de management du projet afin de satisfaire aux exigences du projet.

	4-Groupe de processus de maîtrise	Ces processus permettent de suivre, de passer en revue et de réguler l'avancement et la performance du projet, d'identifier les endroits où des changements du plan s'avèreraient nécessaires, et d'entreprendre les changements correspondants.
Clôture du projet	5-Groupe de processus de clôture	Ces processus permettent de réaliser ou de clore formellement un projet, une phase ou un contrat.

En ce qui concerne plus particulièrement le domaine de connaissances de la gestion des risques, celui-ci se retrouve dans les groupes de processus dits de planification, d'exécution et de maîtrise.

1.2 Risques et gestion des risques dans les projets

La gestion des risques est l'un des domaines de connaissances du PMBOK. Cette section comprend une définition du risque et des étapes de la gestion des risques. Ces dernières incluent la détection et le suivi des risques. Suivrons, une revue de littérature ainsi qu'une présentation des problèmes potentiels que cette recherche tente de résoudre.

1.2.1 Définitions du risque et concept du risque en contexte de projets

Le risque est défini par un événement incertain ou une condition qui, si elle se produit, a un effet positif ou négatif sur les objectifs d'un projet (PMI, 2017b). Ainsi, les risques font partie de la réalité quotidienne des entreprises, car elles sont confrontées à des situations complexes et incertaines qui évoluent au rythme des changements de son environnement et de son propre développement. Le tableau 1.3 présente certaines définitions du risque selon le domaine.

Tableau 1.3 - Définitions du risque

Concepts du risque	Auteurs	Domaine
Le risque est défini par un événement incertain ou une condition qui, si elle se produit, a un effet positif ou négatif sur les objectifs d'un projet.	Project Management Institute (2017)	GP
Le risque en développement de système est présenté par l'incertitude du projet combinée à l'ampleur de la perte potentielle si le projet échoue.	Barki et al. (1993)	TI
L'exposition au risque est le produit de la probabilité de la perte et de l'ampleur de la perte.	Boehm (1991)	TI
Un risque est le résultat des éléments restants après l'utilisation de méthodes et d'approches de réduction du risque par le gestionnaire de projet. Il y a trois dimensions qui influencent le risque, dont la taille du projet, l'expérience avec la technologie et la structure du projet.	McFarlan (1981)	TI
Les risques sont représentés par des menaces au succès du projet.	Schmidt et al. (2001)	TI

Bien que le risque soit un concept relativement ancien, il suscite des intérêts qui sont relativement récents. Il y a une définition multidimensionnelle du risque au niveau épistémologique. En effet, les caractéristiques du risque et sa gestion sont influencées selon le courant épistémologique étudié. Ainsi, des études sur le risque sont réalisées en tenant compte des caractéristiques du postmodernisme avec les courants de la modernité ou du positivisme (Gephart Jr, Van Maanen, & Oberlechner, 2009). Dans le courant postmoderne, les risques ne sont pas connus et deviennent des incertitudes non quantifiables, alors que dans le positivisme ou la modernité, les risques sont connus, mesurables, quantifiables et abordés par le discours des lois de la probabilité. Avec le caractère potentiellement incertain et incontrôlable des risques dans le courant de la postmodernité, ces derniers doivent aussi être gérés de façon post hoc même si la volonté de planifier et d'organiser sa gestion continue d'être pratiquée au sein des organisations. Les auteurs proposent d'élargir l'étude du risque et de tenir compte de son aspect subjectif. Selon eux, le

risque est construit socialement et il est lié entre autres à une organisation, à une société et à des enjeux éthiques (Gephart Jr et al., 2009).

De façon générale, les risques sont évalués par expérience et prennent difficilement en compte la dimension temporelle dans le suivi des impacts. Il y aurait des composantes manquantes dans l'analyse et les décisions en rapport avec les risques comme la dimension temporelle, un manque d'information ou encore de l'information mal utilisée ou mal choisie. Quelques recherches scientifiques montrent que les risques font partie de la GP. Leur gestion est importante pour l'atteinte des objectifs. Selon Hassid (2005), on constate un retard dans les pratiques de gestion des risques et il considère que les organisations ne semblent pas avoir intégrées la gestion des risques à leurs activités courantes. Selon cet auteur, il y a encore des ambiguïtés dans la compréhension des risques et de leur prise en charge. Selon certains auteurs, les processus de gestion des risques auraient évolué, en particulier dans les techniques d'identification, de mesure et de contrôle (Beck, 2003; Pradier, 2006). Mais, jusqu'à présent, il n'existe pas d'outil informatique qui permettrait l'automatisation de la détection et du suivi des risques de projets.

1.2.2 Processus de gestion des risques

Le processus de gestion des risques comporte des étapes ou des phases successives qui sont exécutées de façon continue afin d'assurer le suivi des plans de réponses aux risques, de suivre les risques qui sont documentés, d'identifier de nouveaux risques et de les évaluer (PMI, 2017a). En fait, les objectifs de la gestion des risques du projet visent à accroître la probabilité et/ou l'impact des risques positifs, mais aussi, à réduire la probabilité et/ou l'impact des risques négatifs, afin d'optimiser les chances de réussite du projet (PMI, 2017). Généralement, selon les auteurs, on en compte entre trois et sept. Par exemple, pour le PMI (2017), ce processus se résume en six étapes (voir tableau 1.4). Chaque étape dispose d'outils et de techniques spécifiques afin de produire les extrants nécessaires du processus de gestion des risques.

Tableau 1.4 - Processus de gestion des risques (PMBOK, 2017)

Six étapes	Description
1. Planifier la gestion des risques	Cette étape consiste à définir comment conduire les activités de gestion des risques d'un projet. Elle est exécutée une fois ou à des moments prédéfinis dans le cadre du projet.
2. Identifier les risques	Cette étape consiste à identifier les risques individuels et les sources du risque global du projet, ainsi qu'à en documenter les caractéristiques. Elle est exécutée tout au long du projet.
3. Effectuer l'analyse qualitative des risques	Cette étape consiste à hiérarchiser les risques individuels du projet pour analyse et actions ultérieures en évaluant leur probabilité d'occurrence et leur impact et leurs autres caractéristiques. Elle est exécutée tout au long du projet.
4. Effectuer l'analyse quantitative des risques	Cette étape consiste à analyser de façon mesurable l'effet combiné des risques individuels identifiés du projet et des autres sources d'incertitudes sur l'ensemble des objectifs globaux du projet. Elle n'est pas requise pour chaque projet. Cependant, lorsqu'elle est utilisée, elle est effectuée tout au long du projet.
5. Planifier les réponses aux risques	Cette étape consiste à développer des options, sélectionner des stratégies et convenir d'actions visant à gérer l'exposition au risque global du projet, mais aussi à traiter chaque risque individuel du projet. Elle est exécutée tout au long du projet.
6. Exécuter les réponses aux risques	Cette étape consiste à exécuter les plans de réponse aux risques convenus. Elle est exécutée tout au long du projet.

Les informations du projet deviennent donc essentielles dans la gestion des risques. En fait, l'intérêt principal de ce processus est qu'il permet de fonder les décisions du projet sur les informations actuelles concernant l'exposition au risque global du projet et les risques individuels du projet. Ce processus est exécuté tout au long du projet (PMI, 2017a) (p.628).

Le type et le genre d'information dont on a besoin pour la gestion des risques dépendent évidemment des types de risques identifiés. Toutefois, il est difficile pour le gestionnaire ou les équipes de gestion de projet de gérer les risques puisqu'il y a notamment un problème de volume,

du genre et de la qualité des informations. Le PMBOK indique que le gestionnaire de projet doit être en mesure d'adapter les processus de gestion des risques selon la taille, l'importance et la complexité du projet. La taille du projet peut exiger une approche rigoureuse et continue de la gestion des risques. L'importance du projet peut influencer le niveau de risque si la finalité du projet génère un impact majeur dans toute l'organisation. Quant à la complexité du projet, celle-ci donne lieu à des changements, des dépendances externes ou d'accords commerciaux et peut nécessiter une approche plus approfondie du risque ou au contraire une approche plus simple si le projet est moins complexe (PMI, 2017a) (p.400). En fait, tous ces facteurs peuvent influencer le gestionnaire de projet dans le choix des outils et des techniques applicables à chaque étape de la gestion des risques.

Certains auteurs proposent une méthode quantitative soit la sommation des poids (Muriana & Vizzini, 2017). Ces derniers utilisent trois paramètres (budget, temps et qualité) dans l'évaluation et la prévention du risque. Cette méthode analyse toutes les déviations selon les trois paramètres durant le projet afin d'évaluer le niveau de risque. Cependant, ce modèle fonctionne uniquement lorsque les paramètres sont déterminés et connus (Muriana & Vizzini, 2017).

Un auteur ajoute qu'une connaissance des pratiques standards en gestion des risques dans les projets demeure pertinente, et cela indépendamment du type de risque et de la complexité du projet. Les gestionnaires de projet et la haute gestion devraient avoir cette connaissance et savoir l'utiliser afin d'identifier, d'évaluer et de mitiger les risques efficacement (Galli, 2017).

Une autre étude met en lumière un lien bénéfique possible dans l'intégration du processus de la gestion des risques et du processus de la gestion des parties prenantes. La gestion des parties prenantes tente de rejoindre et de favoriser l'engagement des individus et des équipes dans certaines activités d'un projet. Par exemple, leur gestion peut impliquer plus d'individus dans l'analyse des processus en gestion des risques dans un projet et favoriser la portée de la gestion des risques avec les diverses parties prenantes. Cette intégration des deux processus peut générer de nouvelles idées dans l'amélioration de ces deux disciplines (N. Xia, Zou, Griffin, Wang, & Zhong, 2018).

1.3 Gestion de projets informatiques et développement de logiciels

Les sections précédentes ont introduit les concepts fondamentaux du projet et du risque sans distinction d'un secteur d'activité en particulier. Dans cette section, il est essentiel de présenter les caractéristiques de la GP dans le domaine des TI et les pratiques de développement de logiciels. De plus, dans le domaine du développement des logiciels, il existe divers cycles de vie. Finalement, les normes et les processus sont aussi abordés dans le domaine du développement de logiciels.

1.3.1 Qu'est-ce qu'un projet informatique?

Les projets informatiques couvrent différents horizons allant de la mise à jour à l'implémentation de logiciels (B. Boehm & Basili, 2000; Asnar, Giorgini, & Mylopoulos, 2011). Il y a des projets d'impartition pour des progiciels pour répondre à des fonctions d'une organisation (Peng & Nunes, 2009; Verner & Abdullah, 2012). Le domaine des TI comprend aussi les infrastructures telles que les changements de serveurs, la mise à jour des réseaux informatiques ou la sécurité des données. Les concepts d'invisibilité et de flexibilité sont des caractéristiques des projets en TI. Effectivement, le progrès d'un projet en TI n'est pas aussi visible comparativement à un projet en construction. Quant à la flexibilité, les composantes d'un logiciel peuvent facilement changer selon les besoins qui sont eux-mêmes susceptibles aux changements (Hughes, 2009).

Les nouvelles technologies et les enjeux reliés à l'informatique poussent les organisations à s'adapter ou à se transformer au niveau des protocoles, des politiques ou des processus. Dans la majorité des cas, ces changements sont gérés dans un cadre de GP qui touche le domaine des TI, mais il est difficile de les planifier totalement dès le départ. Par exemple, la nature du travail à effectuer fait en sorte que l'ampleur et la complexité des réalisations apparaissent souvent qu'au moment de l'exécution du projet.

Dans le domaine des TI, un projet informatique combine des changements qui surviennent à la fois au niveau de la technologie et de l'organisation. En effet, durant un tel projet, les exigences d'un système d'information (Asnar et al., 2011; Holzmann & Spiegler, 2011) et la relation avec

un fournisseur de service peuvent changer (Savolainen et al., 2012; Verner & Abdullah, 2012). L'organisation influence aussi le projet lorsque les parties prenantes modifient en partie ou totalement les exigences du produit ou lorsque les commanditaires ou la haute direction changent la priorité des projets (W. Xia & Lee, 2005). Un projet informatique comporte plusieurs parties prenantes qui influencent les livrables du projet. Ces dernières sont entre autres les utilisateurs, les commanditaires, la haute direction, les vendeurs, les fournisseurs de service, le gestionnaire de projet et les équipes techniques (W. Xia & Lee, 2005).

Les praticiens doivent connaître les éléments qui peuvent changer dans les projets en TI pour pouvoir développer des outils et des mesures adéquates. Cependant, les organisations sont mal préparées dans l'évaluation et la gestion de la complexité des projets de développement des systèmes d'information (W. Xia & Lee, 2005). En ce qui concerne la recherche de la complexité, des auteurs proposent des techniques qui sont la narration et l'étude de cas (Boulton, Allen, & Bowman, 2015). Les deux techniques ont pour but de collecter des informations afin d'avoir une meilleure compréhension d'une situation dans l'étude de la complexité. En effet, les défis dans l'étude de la complexité sont d'avoir recours à des méthodes qui suivent des situations dans le temps, de recueillir et de comprendre plusieurs points de vue des parties prenantes et de disposer des méthodes qui permettent de capturer des phénomènes émergents et inattendus (Boulton et al., 2015).

1.3.2 Développement et cycle de vie du développement d'un logiciel

Le développement d'un logiciel est composé de sept étapes allant de l'analyse des besoins jusqu'à la phase de maintenance (voir tableau 1.5). Ces étapes vont s'adapter selon le cycle de vie du développement d'un logiciel.

Tableau 1.5- Étapes du développement d'un logiciel (Hugues, 2009)

Étapes	Description sommaire
1-Analyse des besoins	La prise des besoins des usagers afin de connaître ce que le logiciel doit réaliser.
2-Spécification	Documentation détaillée de ce que le système doit faire.
3-Design	Établissement des interfaces ainsi que des fonctionnalités, et de modèles pour capturer et gérer les données.
4-Codage	Écriture du code.
5-Vérification et la validation	Le code est testé et répond aux exigences capturées dans les étapes préliminaires.
6-Implantation et l'installation	Installation du système une fois que le code et la vérification sont terminés.
7-Maintenance et support	Une fois l'installation terminée, le logiciel continue à recevoir des modifications mineures et s'ajuste aux améliorations possibles.

Il existe diverses méthodes pour réaliser ces étapes. Le cycle de vie du développement logiciel (CVDL) propose des méthodes pour mettre en œuvre la mise en place d'un logiciel. Il existe plusieurs CVDL connus dans le domaine des TI tels que le modèle en cascade, le prototypage, le cycle en spirale, le cycle itératif et le développement Agile. Le tableau 1.6 présente une description sommaire des CVDL.

Tableau 1.6 - Cycle de vie du développement logiciel (Kyeremeh, 2019)

Modèles	Description
En cascade	Chaque étape doit être complètement terminée avant que l'étape suivante puisse commencer. Vers la fin de chaque étape, il faut déterminer si la tâche est sur la bonne voie ou sinon de réviser et réévaluer la tâche.
Prototypage	L'idée de base est qu'au lieu de geler les exigences avant l'étape de la conception ou du codage, un prototype jetable est construit pour comprendre les exigences. Ce prototype est développé sur la base des exigences actuellement connues. En l'utilisant, le client peut avoir une expérience du système, car les interactions avec le prototype peuvent permettre au client de mieux comprendre les exigences du système souhaité.

Cycle en spirale	Le modèle en spirale de Boehm (2000) comporte quatre étapes qui définissent une phase : (i) planification, (ii) analyse des risques, (iii) ingénierie et (iv) évaluation. Un projet passe à plusieurs reprises par ces phases par itérations.
Cycle itératif	Ce modèle débute par déterminer et exécuter une partie simple du produit et ainsi permettre aux parties prenantes de valider les exigences actuelles et futures. Cette méthode est ensuite recommencée, livrant une autre variante du produit pour chaque cycle du modèle.
Développement Agile	Ensemble de techniques axées sur la programmation qui se concentrent sur la rationalisation du CVDL. Le développement Agile favorise une correspondance rapprochée et personnelle des parties prenantes. Il place en priorité un avancement simple et itératif du logiciel dans lequel chaque progrès est une programmation terminée comprenant les exigences, le codage, les tests et la documentation.

Il faut souligner que dans les organisations, les méthodes et les pratiques associées ne sont pas entièrement utilisées et subissent quelques modifications (Kyeremeh, 2019). Néanmoins, chaque méthode comporte des avantages et des inconvénients et l'équipe de projet doit choisir le bon CVDL et faire les ajustements nécessaires.

En résumé, le modèle de cycle de vie en cascade est un modèle très simple et facile à utiliser qui se prête bien à de plus petits projets. Le prototypage, quant à lui, est très efficace dans l'analyse et la conception des systèmes en ligne, mais peu pratique lorsqu'il y a peu d'interactions avec l'utilisateur, par exemple lorsque le traitement s'effectue par lots ou pour les systèmes qui effectuent principalement des calculs. Quant au modèle de cycle de vie en spirale, il s'appuie sur les modèles en cascade et incrémentiels et se concentre sur l'analyse des risques. Le modèle spiral, quant à lui, est recommandé lorsque l'évaluation des coûts et des risques est importante. Tandis que dans le modèle itératif, à chaque itération, la solution prend forme et peut être présentée aux parties prenantes. Le client est impliqué à chaque itération afin de construire et raffiner la solution. Aussi, moins de temps est investi dans les comptes rendus du projet et plus d'énergie est consacrée à la planification. Enfin, le modèle de développement Agile favorise une correspondance rapprochée et personnelle des parties prenantes.

1.3.3 Normes et processus

Il existe des normes qui établissent des standards et des procédures afin que les organisations atteignent un niveau de gestion de la qualité ou de gestion des risques dans une organisation. La prochaine section présente les normes ISO 9000, ISO 31000 et COSO II.

La norme ISO 9000 énonce les exigences d'un système de gestion de la qualité. Cette norme internationale est destinée à aider l'utilisateur à comprendre les concepts, les principes et le vocabulaire du management de la qualité, afin d'être en mesure de mettre en œuvre de manière efficace et efficiente un système de gestion de la qualité (Kharub, 2019). Une étude dans les petites et moyennes entreprises ajoute que les normes ISO 9000 peuvent contribuer à la performance d'une organisation. Les facteurs associés à cette norme visent la satisfaction du client et l'amélioration des opérations. Ces facteurs portent entre autres sur les volets : stratégique, tactique et opérationnel de l'organisation. Mais aussi, sur l'infrastructure, les processus, l'alignement des TI avec la stratégie organisationnelle et la présence d'un système de connaissances (Kharub, 2019).

Aussi, une autre étude indique que la certification ISO 9000 ne garantit pas l'amélioration de la performance d'une organisation. Les normes sont souvent critiquées pour favoriser la paperasse bureaucratique plutôt que l'amélioration de la qualité. Trop souvent, les entreprises se concentrent sur la bonne viabilité de la norme avec la documentation exigée plutôt que de s'assurer du bon fonctionnement et d'une réelle amélioration de la qualité. Pour que la branche des TI puisse bénéficier de la norme ISO 9000, la mise en œuvre et l'action de conformité de ces facteurs peuvent représenter des contraintes (Dick, 2000). Les bénéfices de cette norme sont surtout internes, tels que la réduction des taux d'erreurs et l'efficacité des procédures, plutôt que des dimensions externes telles que la part de marché (Dick, 2000).

La norme ISO 31000 s'adresse en général à la gestion des risques d'une organisation. Elle fournit des directives et un cadre sur la façon dont toute entreprise peut intégrer la prise de décision basée sur les risques dans la gouvernance, la planification, la gestion, les rapports, les politiques, les valeurs et la culture d'une organisation (Masso, Pino, Pardo, García, & Piattini, 2020). Le

processus de communication associé à cette norme a pour mission de produire une prise de conscience du risque de manière à ce qu'il soit compris par chacune des parties prenantes. Les activités reliées à la gestion des risques se rapprochent de celles du PMBOK : identification, analyse et évaluation du risque (Masso et al., 2020).

Dans le secteur public, la gestion des risques, en raison du niveau élevé de la réglementation, de la bureaucratie et du large éventail de parties prenantes impliquées, peut-être un processus plus difficile dans le secteur privé. En se référant à la norme ISO 31000, les autorités et les agences publiques peuvent établir des modèles de risque. Cependant, les gouvernements devraient investir davantage dans la recherche sur la gestion des risques que dans le secteur public (Ahmeti & Vladi, 2017).

Cette gestion des risques doit être considérée comme une approche basée sur la pratique, une stratégie que les gestionnaires déploient selon le contexte du projet et de l'organisation. À cet égard, les gestionnaires doivent remettre en question leurs propres hypothèses dans la mise en œuvre d'une telle norme (Atan, Ramly, & Musli, 2017).

Aussi, la gestion des risques doit être intégrée à tous les pratiques et les processus de l'organisation de manière à ce qu'elle soit pertinente, efficace et efficiente. De plus, elle doit être intégrée dans les processus d'élaboration des politiques, de planification et d'examen des activités stratégiques et de gestion du changement (Atan et al., 2017).

Une autre recherche propose de combiner ISO 31000 avec d'autres standards ISO pour une meilleure gestion des risques pour les organisations en TI. La norme ISO 31000 fournit des lignes directrices pour la gestion des risques avec une approche axée sur les processus et la perspective systémique. Un modèle est proposé qui inclut les normes ISO 9001, ISO 21500, ISO/IEC 20000-1 et ISO/IEC 27001 afin d'apporter une structure, une intégration, une interopérabilité, une efficacité et une efficacité du processus de la gestion des risques (Barafort, Mesquida, & Mas, 2019).

Quant au *Committee Of Sponsoring Organizations of the 4 Treadway Commissions* (COSO II), ce dernier présente un cadre de gestion des risques en vue d'organiser, de soutenir et de déployer des démarches dédiées à la gestion des risques dans les entreprises, les processus ou les projets. De nouvelles versions de COSO II tiennent compte de l'environnement d'affaires devenu de plus en plus complexe et axé sur la technologie (Sae-Lim & Jermsittiparsert, 2019).

Une autre recherche combine les apports de COSO II et de COBIT 5. Ce dernier est une directive pour le contrôle et la gestion des TI dans les établissements afin d'atteindre les objectifs de l'organisation à tirer le meilleur parti de la gestion informatique en équilibrant les risques et l'optimisation des ressources. COBIT 5 est un cadre de gouvernance qui vise à superviser et gérer les systèmes informatiques de l'organisation et à en réduire les risques potentiels (Tangprasert, 2020). Cette combinaison a nourri la proposition d'un cadre pour concevoir, mettre en œuvre, maintenir et évaluer l'efficacité des contrôles internes et soutenir les efforts de l'organisation dans l'atteinte de ses objectifs (Guo & Eschenbrenner, 2018). Un défi est la connaissance des deux normes et l'application de ces principes par les gestionnaires (Guo & Eschenbrenner, 2018).

1.4 Risques et la gestion des risques dans le contexte particulier des projets en TI

La définition du risque dans un projet en TI fait appel à plusieurs concepts tels que l'incertitude et la perte potentielle (Barki, Rivard, & Talbot, 1993), l'exposition aux risques (B. W. Boehm, 1991), la structure du projet, la taille et la technologie (McFarlan, 1981) et finalement, les menaces qui peuvent affecter le projet (Schmidt, Lyytinen, Keil, & Cule, 2001). Les risques dans les projets en TI mettent en valeur la composante technologique, l'incertitude et l'intégration des exigences du système provenant des parties prenantes. Certaines recherches se concentrent à élaborer un domaine de connaissances des risques de toute une organisation. Ce domaine couvre diverses perspectives d'une organisation telles que ses opérations, ses stratégies ou ses politiques (Abrams, Von Kanel, Muller, Pfitzmann, & Ruschka-Taylor, 2007).

Des pratiques sont proposées afin de gérer des risques. Dans la discipline de la science de la gestion, certaines pratiques en gestion des risques suivent une approche dite systémique, quantitative et logique dans l'évaluation des risques afin d'aider le gestionnaire à développer des

stratégies qui puissent favoriser le succès des projets (Anderson & Narasimhan, 1979). Dans le domaine de l'informatique, une pratique de la gestion des risques est composée de six étapes représentées par l'identification, l'analyse, la priorisation, la planification, la résolution et le suivi (voir tableau 1.7) (B. W. Boehm, 1991). Des outils et diverses méthodes sont alors associés à chacune de ces étapes.

Tableau 1.7 – Phases et étapes de la gestion du risque en informatique (Boehm, 1991)

Phases	Étapes	Techniques
Évaluation du risque	1. Identification du risque Produire des listes d'éléments de risques spécifiques au projet et qui sont susceptibles de compromettre la réussite d'un projet.	-Listes de contrôle -Analyse des facteurs de décision -Analyse des hypothèses -Décomposition
	2. Analyse du risque Évaluer la probabilité et l'ampleur des pertes pour chaque élément de risque identifié. Évaluer les risques composés par les interactions des éléments de risque.	-Modèles de performance -Modèles de coût -Analyse en réseau -Analyse de la décision
	3. Priorisation des risques Produire un classement des éléments de risque identifiés et analysés.	-Exposition au risque -Priorisation du risque -Réduction du risque composé
Contrôle du risque	4. Planification de la gestion du risque Traiter chaque élément de risque, y compris la coordination des plans d'éléments de risque entre eux et avec le plan de projet global.	-Achat d'information -Évitement du risque -Transfert du risque -Réduction du risque -Planification des éléments du risque -Intégration du plan de risque
	5. Résolution du risque Produire une action ou une situation dans laquelle les éléments de risque sont éliminés ou résolus.	-Prototypes -Simulations -Normes de référence -Analyses et dotation

	<p>6. Suivi du risque</p> <p>Suivre la progression du projet vers la résolution de ses éléments de risque et prendre des mesures correctives le cas échéant.</p>	<p>-Suivi des jalons</p> <p>-Top 10 des jalons</p> <p>-Réévaluation du risque</p> <p>-Action corrective</p>
--	---	---

Le domaine de l'informatique convient que la connaissance des principes, la mise en œuvre des pratiques et l'utilisation des outils de la gestion des risques ne s'appliquent pas tel un livre de recettes, et un bon jugement des individus est donc requis (B. W. Boehm, 1991). Le tableau 1.8 présente des pratiques et des principes en gestion des risques.

Tableau 1.8 - Pratiques et principes en gestion des risques

Pratiques et principes en gestion des risques	Auteurs	Domaine
Approche systémique, quantitative et logique dans l'évaluation des risques.	Anderson (1979)	Gestion
Un outil, composé de 24 variables, est proposé afin de mesurer le niveau de risque.	Barki et al. (1993)	TI
Approche en six étapes qui nécessite un jugement des individus.	Boehm (1991)	TI
Quatre principes sont proposés : 1) implication des parties prenantes; 2) mettre en œuvre des lignes directrices; 3) créer une banque de connaissances; et 4) avoir des outils pour gérer le risque.	Boehm (1997)	TI
Un cadre à deux dimensions, soit : 1) le niveau de perception de contrôle du risque; et 2) la perception que les gens se font de l'importance relative du risque, vise à catégoriser le risque.	Keil (1998)	TI

Dans le domaine des projets informatiques, ces pratiques en gestion des risques ont plusieurs objectifs. Un des premiers objectifs est de pouvoir évaluer les risques des projets et aider le gestionnaire à développer des stratégies qui puissent favoriser leurs succès (Anderson & Narasimhan, 1979). Un second objectif est d'éviter ou de réduire les désastres des projets informatiques ou les dépassements de coûts à long terme dès le début du projet, par l'identification et la résolution des risques (B. W. Boehm, 1991). Le succès des projets est une combinaison de jugement, d'habileté et de la présence de personnes qualifiées. Un autre objectif est d'identifier et de quantifier les risques qui sont regroupés en catégories telles que la nouveauté

technologique, la taille du système, l'expertise, la complexité du système et l'environnement organisationnel (Barki et al., 1993).

Plus récemment, une étude indique que la pratique d'identification des risques a la plus grande influence sur les performances des produits et la réussite des projets informatiques (Pimchangthong & Boonjing, 2017). Les questionnaires de projet doivent être conscients de cette pratique pour améliorer le taux de réussite. La performance du produit est influencée positivement par l'identification des risques et la planification des stratégies de réponses aux risques (Pimchangthong & Boonjing, 2017).

Finalement, en ce qui concerne la méthodologie Agile et la gestion des risques, le registre des risques doit constamment être revu, soit par le biais d'une mise à jour de l'état des risques, soit par l'ajout de nouveaux ou le retrait de certains risques (Sithambaram, Nasir, & Ahmad, 2021). Le registre des risques qui représente une des données d'entrée et de sortie des processus de gestion des risques du PMBOK demeure pertinent même dans le CVDL, et ce au niveau du développement Agile.

Le succès des projets agiles passe par la capacité de l'équipe et l'implication du client. Leur manque d'implication peut se traduire par une augmentation substantielle des risques. Quant à la capacité de l'équipe, les individus doivent être hautement motivés pour s'engager dans la réussite du projet. Un environnement de développement logiciels agile, qui est axé sur la distribution rapide de petites parties de logiciels opérationnels, doit être créé autour de talents, d'engagements et de professionnels (Tam, da Costa Moura, Oliveira, & Varajão, 2020).

La gestion des risques dans des environnements incertains, dynamiques ou complexes mérite d'être approfondie pour les projets informatiques. Le tableau 1.9 fait un sommaire sur les défis de la gestion des risques en informatique et en GP. La littérature aborde différents aspects de la gestion des risques dans les projets de développement de solutions informatiques, notamment des méthodologies et des principes (B. W. Boehm, 1991; B. W. Boehm & DeMarco, 1997). Des techniques sont proposées à chaque étape de la gestion des risques. La connaissance des différentes techniques constitue un défi pour le gestionnaire de projet. En effet, ce dernier doit

choisir et utiliser les techniques appropriées selon les caractéristiques du projet. Aussi, une autre recherche met en lumière l'importance d'impliquer les parties prenantes, de mettre en œuvre des lignes directrices, de créer une banque de connaissances et d'utiliser des outils pour gérer les risques (Boehm, 1997).

Tableau 1.9 – Défis de la gestion des risques

Défis de la gestion des risques	Auteurs	Domaine
La pratique de la gestion de projet est vouée à d'éventuels changements par la dynamique et la complexité des organisations.	Jaafari (2003)	GP
Les risques externes qui sont à l'extérieur du contrôle de l'équipe de projet demeurent constants.	Pyra (2002)	GP
Établir un engagement des personnes clés de chaque partie prenante d'une approche en gestion des risques.	Boehm (1997)	TI
La gestion du risque et les critères du succès des projets devraient aller au-delà de la triple contrainte (coût, durée, qualité).	DeBakker (2010)	TI
Adopter de nouvelles pratiques en gestion pour des projets dynamiques.	Janssen et al. (2014)	TI
Les praticiens doivent connaître les éléments qui composent la complexité des projets en TI et développer des outils et des mesures adéquates. Les organisations sont mal préparées dans l'évaluation et la gestion de la complexité des projets de développement de système d'information.	Xia and Lee (2005)	TI
Les exigences du produit ou du service informatique changent durant le cycle de vie de développement du produit ou du service.	Schmidt et al. (2001), Xia et Lee (2005), Hanssen (2012)	TI

Cependant, le concept des projets informatiques dans les pratiques et les principes de la GP constitue une lacune théorique à laquelle il faut s'attaquer. Un outil a été proposé pour mesurer les niveaux de risque d'un projet informatique (Barki et al., 1993), mais les chercheurs n'ont pas évalué la relation de l'utilisation de l'outil de mesure avec les résultats d'un projet (coût, échéancier, qualité du système) (Barki et al., 1993). Cet outil contient des variables qui mesurent certains aspects de la complexité qui sont la technologie et les tâches, mais il ne couvre pas un projet dans sa globalité.

L'environnement technologique et organisationnel est sujet à des changements dynamiques et rapides (W. Xia & Lee, 2005). La technologie demeure un élément important de la recherche en gestion des risques. Des auteurs ont proposés des principes pour les projets dynamiques (Janssen, van der Voort, & van Veenstra, 2014). Aussi, une approche méthodologique fut suggérée dans l'évaluation des risques (Anderson & Narasimhan, 1979). Par ailleurs, un cadre à deux dimensions fut élaboré pour faciliter la catégorisation des risques (Keil, Cule, Lyytinen, & Schmidt, 1998). Celui-ci tient compte des perceptions des individus quant à l'importance relative du risque et de son contrôle. Ce cadre est composé de l'environnement, du mandat du client, de l'exécution et de l'envergure. Enfin, les auteurs notent que l'aspect humain doit être considéré dans les pratiques en gestion du risque, car la perception du risque est différente pour chaque individu.

1.5 Ontologie du risque

Premièrement, il faut situer l'utilisation du mot ontologie dans cette recherche. Dans la branche de la philosophie, le mot ontologie porte sur les conceptions fondamentales qu'une personne a de la réalité (Yang, Cormican, & Yu, 2019).

L'ontologie est une conceptualisation d'un domaine de connaissances. Gruber définit l'ontologie comme étant :

Un ensemble de connaissances formellement représentées est basé sur une conceptualisation : les objets, les concepts et autres entités qui sont censés exister dans un domaine d'intérêt donné et les relations qui existent entre elles. Une conceptualisation est une vue abstraite et simplifiée du monde que nous souhaitons représenter dans un but quelconque (traduction libre de Gruber (1995)).

An ontology is an explicit specification of a conceptualization. The term is borrowed from philosophy, where an ontology is a systematic account of existence. For AI systems, what "exists" is that which can be represented. When the knowledge of a domain is represented in a declarative formalism, the set of objects that can be represented is called the universe of discourse. This set of objects, and the describable relationships among them, are reflected in the representational vocabulary with which a knowledge-based program represents knowledge (Gruber, 1995).

En 1993, le concept de l'ontologie est abordé selon une perspective d'ingénierie dans un objectif de représentation de la connaissance et de partage (Gruber, 1995).

Afin de bien comprendre ce qu'est une ontologie, nous allons d'abord la situer par rapport à d'autres concepts connus (Kollarits, Wergles, & Siegel, 2009). Comme le présente le tableau 1.10, la définition de l'ontologie se distingue des termes thésaurus, glossaire et taxonomie.

Tableau 1.10 - Définitions des termes reliés à l'ontologie (traduction libre de Kollarits et al., 2009)

Termes	Définition
Thésaurus	Vocabulaire contrôlé, avec des termes liés les uns aux autres par un ensemble de relations possibles prédéfinies. La définition peut être donnée dans une note d'application (qui n'est pas obligatoire).
Glossaire	Liste de termes dans un domaine de connaissance particulier avec les définitions de ces termes. Un glossaire peut ainsi être vu comme une liste triée (Kravani et al., 2020).
Taxonomie	Vocabulaire contrôlé dont les termes sont classés (au moyen des relations superclasse et sous-classe). Cette procédure est raffinée dans un thésaurus.
Ontologie	<p>Une ontologie est une description (comme une spécification formelle d'un programme) des concepts et des relations qui peuvent exister pour un agent ou une communauté d'agents.</p> <p>Une ontologie est caractérisée par :</p> <ul style="list-style-type: none"> • un champ d'application (domaine) ; • une description formelle des concepts, qui sont utilisés dans ce domaine (classes, concepts) ; • une description formelle des relations entre ces concepts (propriétés) ; • restrictions et règles, qui décrivent précisément ces relations (restrictions). <p>Les ontologies ont souvent été utilisées dans le but de permettre le partage et la réutilisation des connaissances.</p>

Une ontologie peut contenir des caractéristiques du thésaurus, du glossaire et de la taxonomie. Il est possible de créer plusieurs ontologies afin de refléter des domaines spécifiques de

connaissances. Par exemple, dans le domaine des systèmes d'information, certains auteurs ont créé plusieurs ontologies afin de représenter différents aspects d'un sujet étudié. Une étude des systèmes d'information a créé et lié trois ontologies (logiciel, bogue et version) afin de représenter divers aspects qui génèrent du code source (Tappolet, Kiefer, & Bernstein, 2010). De plus, une ontologie représente des éléments d'un domaine de connaissances qui servira au processus d'étiquetage afin d'extraire divers sujets d'un système d'information (maintenance, fonctionnalité, portabilité, efficacité, facilité d'utilisation et fiabilité) (Hindle, Ernst, Godfrey, & Mylopoulos, 2011).

Une ontologie peut aussi être considérée comme un graphe de connaissances. L'idée fondamentale est de représenter les connaissances à l'aide d'un graphe, avec des nœuds représentant des entités d'intérêt dans un domaine donné, et des arêtes représentant des relations entre ces entités (Hogan, 2020). En règle générale, un graphe de connaissances modélise différents types de relations, qui peuvent être capturées par des arêtes étiquetées, avec une étiquette différente pour chaque type de relation (Hogan, 2020).

Les ontologies sont étudiées dans divers domaines : la construction (Tserng et al., 2009), la conformité de la chaîne d'approvisionnement (Abdullah, Indulska, & Sadiq, 2016), le développement de logiciel (Tappolet et al., 2010), le commerce électronique (Salem & Parusheva, 2018) ou la GP (Fitsilis, Gerogiannis, & Anthopoulos, 2014). Une recherche s'est concentrée sur les étapes dans la création des ontologies par rapport aux étapes classiques de développement d'un système soit le *System Development Life Cycle* (SDLC) (Hesse, 2005). Par exemple, les étapes de la création d'une ontologie se caractérisent par une capacité à évoluer de façon continue, qui implique des experts dans des domaines spécifiques, qui font appel aux concepts de taxonomie, de glossaire et de terminologie. Ces étapes reposent sur une finalité de partage, de réutilisation dans une perspective d'existence à long terme au sein d'une organisation (Hesse, 2005). Une autre recherche partage aussi l'objectif de réutilisation d'une ontologie dans le domaine d'extraction automatique des connaissances pour les réseaux sociaux. Cette dernière propose une ontologie de la gestion des projets informatiques à un niveau plus élevé et avec moins d'emphase sur les détails (Fitsilis et al., 2014).

En taxonomie, une étude des risques dans le domaine de l'informatique a été réalisée afin de présenter les risques possibles associés à la phase de maintenance d'un système informatique. Cette taxonomie est élaborée à partir d'une revue de littérature sur la gestion des risques et des problèmes qui peuvent survenir durant la phase de maintenance (Webster, De Oliveira, & Anquetil, 2005).

Des auteurs proposent une méthodologie afin que des experts de domaine et des utilisateurs finaux puissent développer une ontologie, mais en ayant un recours minime aux ingénieurs en ontologie. Cette approche est basée sur trois principes : 1) une approche centrée sur l'utilisateur en reconnaissant le rôle des experts ; 2) une approche sociale s'appuyant sur l'intelligence collective des experts, œuvrant à la réalisation progressive des étapes de la méthode ; et 3) un processus de construction d'ontologie qui produit des extraits utilisables. De plus, l'implication des communautés de pratique permet de réduire le temps et le coût du prototypage des ontologies (De Nicola & Missikoff, 2016).

Une autre recherche présente un cadre de gestion des risques basé sur une ontologie pour améliorer les performances en améliorant le flux de travail et la réutilisation des connaissances. Une ontologie des risques est proposée dans le but de saisir les concepts fondamentaux et d'identifier les règles pour qualifier les aspects opérationnels de la gestion des risques (Yang et al., 2019).

Le développement d'une ontologie doit se baser sur les meilleures pratiques, être soutenu par des outils professionnels et des langages formels, qui lui permettront d'être transférable dans le temps (Yang et al., 2019). L'utilisation de la sémantique formelle est essentielle pour une représentation des connaissances explicites, partageables et réutilisables. La difficulté avec les ontologies d'ingénierie des systèmes existants est qu'elles ne sont pas accessibles au public et qu'elles n'existent que dans les limites organisationnelles qui sont très contrôlées. Pour bâtir un corpus de connaissances, ces auteurs recommandent une ontologie formelle, partagée et validée par la communauté. Selon eux, des langages, des méthodologies et des outils formels d'ontologies d'ingénierie doivent être utilisés. Par ailleurs, les ontologies doivent être ouvertes et accessibles au public, pour être testées, partagées et réutilisées (Yang et al., 2019).

Des chercheurs issus des domaines du commerce électronique (Salem & Parusheva, 2018), de la construction (Tserng et al., 2009) ou de la gestion de la conformité (Abdullah et al., 2016) ont contribué dans le domaine des ontologies. Ceux-ci soulèvent un manque de compréhension commune des termes et des concepts associés à leurs industries. Ces auteurs font une révision des méthodes de création d'une ontologie et proposent des améliorations ou de nouvelles méthodologies (voir tableau 1.11). La création de ces ontologies reconnaît l'apport des connaissances explicites et tacites (Tserng et al., 2009), l'utilisation de diverses structures la recherche (top-down ou bottom-up, itérative, interprétative) et de types de validation (entrevues, études de cas, théorisation ancrée) (Palmer et al., 2018).

Toutefois, certains reconnaissent qu'il faut utiliser des techniques innovantes dans l'élaboration de concepts des ontologies et de leurs structures (Salem & Parusheva, 2018), tout en mentionnant les différentes approches qui peuvent être utilisées, dont la « top-down », la « bottom-up » et la « middle-out » pour créer l'ontologie. Aussi, lorsqu'une ontologie est composée de plusieurs sous-ontologies, un des défis réside dans l'étude des relations et des niveaux inférieurs qui les composent (Abdullah et al., 2016). Le partage des ontologies auprès des praticiens et des chercheurs représente un autre défi (Abdullah et al., 2016).

En 2009, une ontologie des risques est développée pour les projets TI post-implantation d'un progiciel de gestion intégré. Les praticiens peuvent l'utiliser dans l'identification des risques dans un logiciel (Peng & Nunes, 2009). Plus récemment, un logiciel qui utilise une ontologie des risques permet aux praticiens de connaître les risques et les pratiques en gestion des risques selon l'étape du CVDL (Abioye et al., 2020). Une autre recherche propose un logiciel afin de réduire la probabilité d'échec d'un projet grâce à la prédiction des risques (Filippetto, Lima, & Barbosa, 2021). Cette solution a pour objectif d'aider les équipes dans le développement et la planification du projet afin d'offrir des recommandations face aux risques. Elle utilise les contextes historiques d'une organisation afin de bâtir une base de connaissances et être capable de suggérer des solutions selon des risques similaires qui ont été documentés (Filippetto et al., 2021).

Mis à part ces quelques études citées, dans le domaine de la GP en TI, les articles scientifiques sur les ontologies des risques des projets en TI sont peu nombreux. Il existe des études à la fois qualitatives et quantitatives sur les risques des projets en TI depuis les 20 dernières années, mais peu d'entre elles mentionnent le terme « ontologie ». Notre recherche tente d'élaborer un domaine de connaissances, de concevoir une ontologie des risques des projets en TI et d'utiliser cette ontologie dans l'annotation des risques dans un projet concret en TI.

Un des objectifs principaux de notre recherche est de créer une ontologie. Cette création comprend les trois activités suivantes :

1. Créer une ontologie dans le domaine des TI avec une perspective de risque ;
2. Décrire la méthode dans la création d'une ontologie dans le domaine des TI ;
3. Utiliser l'ontologie créée et l'annoter à partir de données réelles d'un projet en TI.

Tableau 1.11 - Revue de la littérature des études en ontologie

Objectifs	Contributions	Auteurs
<p>Décrire systématiquement dans la littérature les ontologies dans la GP ainsi que les ontologies dans le cycle de développement de logiciel ou mettre en évidence les problèmes selon la perspective de la gestion des projets informatiques.</p>	<p>Revue de la littérature avec le mot « ontologie » dans le processus de gestion de projet.</p> <p>Résultats de la revue de littérature :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manque de standardisation dans la terminologie et les concepts ; • Manque de modélisation systématique du domaine ; • Utilisation des ontologies principalement dans les prototypes système d'ontologie. 	<p>Fitsilis, P., Gerogiannis, V., Anthopoulos. L., (2014)</p>
<p>Décrire l'approche ontologique par rapport au software engineering et les projets en système d'information.</p>	<p>Comparaison des processus de création d'une ontologie vs SDLC (<i>Ontology engineering vs software engineering</i>).</p> <p>Thèmes abordés : but de l'ontologie, élaboration d'un modèle d'analyse et rôle d'une ontologie.</p>	<p>Hesse, W. (2005)</p>
<p>Décrire une taxonomie des risques possibles pour les projets de gestion informatique.</p>	<p>Proposition d'une ontologie des risques dans la maintenance/support d'un système informatique.</p> <p>Cette ontologie des risques est créée à partir :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revue de la littérature en gestion des risques ; • Revue de la littérature des problèmes qui peuvent survenir durant la phase de maintenance. 	<p>Webster, K., De Oliveira, K., Anquetil, N. (2005)</p>
<p>Décrire des ontologies et des formats</p>	<p>Le modèle Software EvoOnt (Evolution Ontology) est proposé.</p>	<p>Tappolet, J., Kiefer,</p>

d'échange de données basés sur OWL.	EvoOnt se définit comme: « <i>Set of software ontologies and data exchange formats based on OWL. Graph-based, self-describing representation of source code and software process data.</i> » EvoOnt est composé de trois ontologies qui sont liées : 1) Software Ontology Model ; 2) Version Ontology Model ; et 3) Bug Ontology Model.	C., Bernstein, A. (2010)
Décrire un cadre <i>d'ontology-based risk management</i> (ORM) pour les contractuels dans le domaine de la construction.	Intégration de connaissances explicites et tacites dans la création de l'ontologie. Le domaine de la gestion de la connaissance est abordé : réutilisation et accumulation de la connaissance pour aider à la gestion des risques.	Tserng, Yin, Dzeng, Wou, Tsai, Chen (2009)
Décrire une ontologie <i>web-based</i> pour le commerce électronique.	Il est possible de créer plusieurs ontologies dans un même domaine. Cette recherche a développé cinq ontologies qui couvrent les domaines en commerce électronique : 1) E-business applications ; 2) e-business participants ; 3) e-business infrastructure ; 4) e-business support areas ; et 5) E-business.	Salem, A-B et Parusheva, S. (2018)
Décrire une ontologie de référence pour aider à l'évaluation des risques pour les systèmes de produit et service.	Description détaillée de la méthodologie pour créer l'ontologie. Les auteurs mentionnent diverses approches et ils proposent une méthode qui utilise à la fois le « top-down » et « bottom-up » ainsi qu'itérative et déductive.	Palmer, C., Urwin, E, Niknejad, A, Petrovic, D. (2018)
Décrire le développement d'une ontologie pour un partage commun de la conceptualisation d'un domaine de la conformité pour les parties	Révision de la littérature de diverses méthodologies pour créer des ontologies afin de montrer les lacunes à travers diverses étapes de ces méthodologies.	Abdullah, N. S., Indulska, M. et Sadiq, S. (2016)

prenantes.		
Décrire le développement d'une ontologie des risques pour une post-implantation d'un progiciel de gestion intégré.	Description détaillée d'une ontologie des risques pour une post-implantation d'un progiciel de gestion intégré. Les auteurs proposent d'utiliser cette ontologie comme liste de contrôle pour la connaissance et le partage des risques.	Peng et Nunes (2009)
Décrire un cadre de gestion des risques basé sur une ontologie des risques.	Description détaillée d'une solution informatique pour aider les praticiens dans la connaissance des risques associés au développement de logiciel.	Abioye et al., (2020)
Décrire un logiciel pour la réduction de la probabilité d'échec d'un projet grâce à la prédiction des risques.	Description détaillée d'un logiciel pour aider les équipes à identifier et surveiller les risques à différents points du cycle de vie des projets. Ce logiciel utilise les contextes historiques d'une organisation pour bâtir une base de connaissances.	Fillipeto et al., (2020)

1.6 Analyse sémantique

Une étude a utilisé l'analyse sémantique pour extraire de l'information sur les leçons apprises à partir des documents d'un projet. Les auteurs concluent que les connaissances codifiées doivent se retrouver dans les corpus de connaissances organisationnelles et mises à la disposition des projets ultérieurs afin que les gestionnaires puissent tirer des enseignements et des leçons apprises (Matthies & Coners, 2018).

Aussi, cette recherche met en évidence l'existence des influences subjectives sur l'utilisation des techniques analytiques. En fait, l'analyse sémantique nécessite des décisions de la part de l'analyste lors de la préparation des données et de la définition des paramètres d'analyse. Ces décisions dites subjectives peuvent introduire des biais dans les analyses. Cependant, des mesures peuvent être prises pour atténuer les biais, telles que des évaluations par plusieurs analystes indépendants, ainsi que l'examen de la fiabilité des codeurs (Matthies & Coners, 2018).

L'analyse sémantique établit la signification en utilisant le sens des mots du texte (Port, Nikora, Hayes, & Huang, 2011). Le domaine de l'informatique offre des langages pour la représentation (RDF ou *Resource Description Framework* et OWL ou *Ontology Web Language*) et les interrogations (SPARQL) des requêtes, des formats et des nomenclatures. Ces dernières permettent de créer plusieurs types d'ontologies ou de corpus de connaissances (logiciel, bogue, version) et de les relier grâce à l'utilisation d'un format d'échange de données (par exemple, le XML) (Tappolet et al., 2010). L'introduction du Web sémantique facilite l'accès, le partage et l'analyse des informations contenues dans les ontologies.

Certaines stratégies d'analyse automatique existent et peuvent se baser sur la grammaire, la délimitation ou l'hybridation des deux stratégies précédentes (Vlas & Robinson, 2012). Plusieurs méthodes sont disponibles pour l'exploration de texte et elles sont basées sur des calculs statistiques. Le choix des techniques d'analyse dépend des facteurs tels que le nombre de documents à traiter, le type de données à analyser, l'utilisation ou non d'une ontologie, la

création d'une ontologie, l'extraction de thèmes pour résumer l'ensemble des textes ou seulement une classification de documents (Holzinger, Schantl, Schroettner, Seifert, & Verspoor, 2014).

Un corpus de connaissances ou une ontologie représente des éléments d'un domaine de connaissances qui servira au processus d'étiquetage afin d'extraire divers sujets d'un système d'information (maintenance, fonctionnalité, portabilité, efficacité, facilité et fiabilité) (Hindle et al., 2011). Aussi, un corpus n'est pas nécessairement relié au projet, mais aux éléments d'un domaine de connaissances des systèmes informatiques (Hindle et al., 2011). De plus, une ontologie peut contenir plusieurs niveaux, c'est-à-dire que les niveaux inférieurs représentent les éléments de base tels que la ponctuation et les mots alors que les niveaux supérieurs peuvent être les concepts au niveau micro et au niveau macro de diverses catégories d'un système informatique (Vlas & Robinson, 2012).

L'analyse sémantique peut être réalisée plus aisément, car les outils informatiques sont disponibles, plus faciles à manipuler et à utiliser. En effet, il existe maintenant des tutoriels, de la documentation et de l'aide en ligne (Tappolet et al., 2010). Ces techniques d'analyse et d'extraction demeurent précises et ne ralentissent pas la performance des systèmes qui les utilisent et deviennent intéressantes, car elles nécessitent peu d'interventions humaines (Hindle et al., 2011).

Aussi, avec les projets de type « open source », l'accès aux informations est plus facile. Il existe désormais des techniques afin de réaliser le *mining software repositories* (MSR). Le coût pour expérimenter, adapter et utiliser les MSR est moindre, car les données reliées à certaines techniques existent déjà (Hassan, 2008). Les techniques développées permettent entre autres de comprendre la dynamique des équipes de travail et les changements d'un système, de prédire et d'identifier les bogues, d'améliorer l'expérience des usagers et de réutiliser le code (Hassan, 2008).

Une autre recherche décrit l'utilisation de plusieurs ontologies et des formats d'échange de données basés sur l'OWL dans le but de simplifier l'analyse et de prédire les activités reliées au développement des logiciels par l'utilisation d'un cadre extensible (Tappolet et al., 2010).

1.6.1 Artefacts informatiques

Tout d'abord, la désignation des artefacts d'un projet en TI est associée aux diverses logithèques de référence (*software repositories*) qui sont produites et archivées durant le cycle de vie d'un logiciel (Kagdi, Collard, & Maletic, 2007). Un artefact est un élément qui a servi ou a été produit dans un projet en TI (Kagdi et al., 2007). Plus précisément, ces artefacts sont entre autres les fichiers de logs, les bogues, les lignes de code, les commentaires des programmeurs dans le code, les entités, les classes pour les programmes en Java, les fichiers de configuration, les fichiers et les répertoires d'un système, les nouvelles propriétés du code, les courriels, et les divers types d'exigences telles que fonctionnelle, technique et d'affaire. Une ontologie fait donc référence à un type particulier d'artefact informatique, défini par une spécification explicite d'une conceptualisation en tant que spécification formelle d'une conceptualisation partagée (Yang et al., 2019).

Les avancées en informatique facilitent l'exécution de l'analyse sémantique. Ces technologies informatiques telles que les langages (OWL et RDF) qui permettent l'échange des données et la création des règles d'extraction des données (SPARQL).

1.7 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté les concepts et quelques définitions relatifs au projet et à la GP. Nous avons traité les domaines de connaissances de la GP et du projet. Nous avons également abordé la notion du risque dans un contexte de projet et de sa gestion.

Les projets en TI ont été présentés ainsi que leurs caractéristiques. Nous avons poursuivi avec les risques dans les projets informatiques. Les études en gestion des risques de projets en TI abondent et enrichissent le travail des chercheurs et des praticiens. Malgré tout, les projets en TI se retrouvent dans des environnements dynamiques où les pratiques en gestion des risques doivent pouvoir s'adapter afin de déceler et de suivre des événements avant que ces derniers deviennent des enjeux réels.

Afin d'aborder les prochains chapitres, nous avons présenté une description sommaire du concept d'ontologie et de l'analyse sémantique dans un contexte de gestion d'un projet informatique. Nous mentionnons qu'il y a peu de recherches spécifiques au sujet d'une ontologie des risques dans un projet en TI, et ce malgré la richesse et l'abondance des études des risques en TI. Le domaine des ontologies des risques dans un projet en TI évolue et suit l'avancement des progrès informatiques. Ce dernier devient donc un vecteur dans la capacité de création, de partage et de réutilisation des ontologies futures.

CHAPITRE 2– QUESTION DE RECHERCHE ET CADRE THÉORIQUE

Le chapitre précédent a présenté la définition du projet, sa gestion ainsi que les risques en TI. Dans le domaine des TI, un projet a des caractéristiques propres, des CVDL, des normes et des processus. Il existe désormais des ontologies dans les domaines de la santé, la construction, la gestion de la qualité ou la GP. Cependant, il y a peu de recherches portant sur l'utilisation d'une ontologie afin de gérer des risques dans un projet. Les progrès en informatique permettent aux praticiens et aux chercheurs de partager et de collaborer au niveau des solutions informatiques. Ces dernières sont plus puissantes et peuvent traiter plus d'informations tout en permettant leurs utilisations sans avoir une expertise en informatique. Dans un projet en TI, les documents reliés à la GP sont généralement produits et comprennent entre autres une charte de projet, un registre des risques, des présentations et des rapports d'avancement. Lorsque ces documents sont sauvegardés en format électronique, ils deviennent des artefacts informatiques (Kagdi et al., 2007). L'analyse sémantique comme outil permettrait d'annoter les artefacts d'un projet ainsi que d'établir les liens potentiels entre différents événements et risques, et d'identifier les traces selon leur occurrence.

Ce chapitre se consacre à la question de recherche, l'objectif général et les objectifs spécifiques de recherche. Ensuite, nous abordons le cadre théorique et le processus de conduite de notre étude qui sont basés sur le *Design Science* (DS) dans le domaine des systèmes d'information. Nous présentons aussi les paradigmes épistémologiques qui soutiennent cette recherche. Finalement, ce chapitre se conclut par une présentation des propositions de recherche.

Dans le but d'aider le gestionnaire ou l'équipe de gestion à prendre de meilleures décisions et à augmenter la performance des projets, nous proposons l'utilisation de l'analyse sémantique comme outil pratique de détection et de suivi des risques dans les projets informatiques. Cet outil aurait pour mission de permettre aux gestionnaires ou à l'équipe de projet de détecter les faiblesses ou les forces dans la gestion des risques passés, et d'enrichir le répertoire d'actions possibles en apportant une approche structurée et évolutive pour les retours d'expérience. Cette démonstration pourra être utilisée tout au long du cycle de vie des projets informatiques, pour permettre aux gestionnaires ou à l'équipe de projet d'identifier rapidement les risques potentiels à venir et de considérer le plus d'informations pour prendre une décision éclairée.

2.1 Question de recherche, objectif général et objectifs spécifiques

La présente étude tente de répondre à la question de recherche suivante :

- Quelle est l'efficacité de l'annotation sémantique des artefacts de projets pour détecter l'émergence potentielle des risques ?

L'objectif général du projet de recherche consiste à développer et à implanter une ontologie pour l'analyse sémantique automatisée des risques de projets en TI.

Les trois objectifs spécifiques suivants appuient l'objectif général par la construction d'une ontologie des risques et la mise en œuvre de l'analyse sémantique automatisée :

1. Développer et implanter une ontologie des risques en GP TI selon les normes du Web sémantique ;
2. Intégrer l'ontologie à un logiciel d'analyse sémantique automatisée pour annoter les risques et les événements reliés dans les artefacts de GP ; et
3. Vérifier si les annotations des événements précurseurs permettaient de conclure à l'émergence des risques.

Le premier objectif s'attarde aux concepts de l'ontologie dans les recherches scientifiques. Toutefois, plusieurs questions émergent : quelles sont les recherches ? Dans quel(s) domaine(s) retrouve-t-on les ontologies des risques dans les projets en TI ? Quelles sont les limites actuelles des recherches reliées aux ontologies et à leurs utilisations ? Est-il possible de développer un domaine de connaissances des risques dans les projets en TI ? Comment créer une ontologie des risques de projets en TI ? Le second objectif, quant à lui, est relié à l'annotation des risques. Plusieurs questions sont aussi reliées à cet objectif spécifique. Est-ce qu'un outil informatique peut annoter des risques ? Quels sont les procédés pour pouvoir annoter des risques avec un outil informatique ? Est-ce qu'un outil nous permet de faire le suivi d'événements donnés qui affectent les risques durant le cycle de vie d'un projet ? Enfin, le troisième objectif spécifique consiste à la détection de l'émergence potentielle des risques. Une fois les risques annotés, certaines questions s'imposent : comment situer les risques annotés avec les données de recherche ? Comment interpréter les résultats afin de soutenir l'objectif général de cette étude ?

2.2 Paradigmes épistémologiques

Cette section présente sommairement les paradigmes épistémologiques afin de situer cette recherche selon les courants philosophiques et les cadres d'interprétation des sciences de la gestion. Notre approche méthodologique se positionne dans le courant du positivisme et de l'interprétativisme. Le positivisme, avec l'utilisation de la méthode scientifique, aborde des principes qui exigent que les énoncés soient logiques, testables et vérifiables. Quant à l'interprétativisme, Peppin (2011) présente ce courant dans son projet de compréhension « des représentations, des jugements, des motivations et des raisons d'agir d'autrui, repose sur l'empathie et la sympathie, c'est-à-dire sur la possibilité pour le chercheur de vivre ou de revivre les vécus intérieurs » (Rappin, 2011, p.477). Ainsi, le chercheur intervient dans sa recherche, interagit et interprète l'objet de recherche.

L'objectif de cette recherche est la création de l'ontologie des risques dans les projets TI. Les étapes spécifiques seront développées au cours de cette étude. Ainsi, les étapes de développement et d'implantation d'une ontologie suivent une approche méthodologique et sont réalisées avec les courants du positivisme et de l'interprétativisme.

Il est également intéressant de positionner cette recherche dans l'étude du savoir en management. Le savoir en management est présenté par le croisement de la recherche émanant des chercheurs ainsi que celle des praticiens (voir tableau 2.1) (Noël, 2007). Cette étude tend alors vers le pôle praxéologique qui se traduit par une production de la connaissance visant à prescrire des actions et par une règle d'action délibérément réfléchie. En effet, les étapes pour créer l'ontologie sont une action réfléchie du chercheur avec une finalité de partage et de distribution auprès d'autres praticiens. L'analyse sémantique automatisée est le fruit de décisions du chercheur dans le choix des outils informatiques, de la création des annotations et de l'exécution des requêtes. Quant au niveau épistémologique, cette recherche tend aussi à prescrire des règles et des actions par le biais de l'utilisation de l'approche de la science de la conception et par une approche « top-down » lors des étapes de la construction de l'ontologie. En effet, le chercheur suit et valide les étapes de la science de la conception. Cette étude prescrit des actions dans la réalisation d'une ontologie des risques et de l'analyse sémantique automatisée.

Tableau 2.1 - Combinaison des règles d'action et des projets en management (Noël, 2007)

Management : Action et connaissance	Projet normatif	Projet philosophique	Projet idéographique	Projet nomothétique
	Le management est une connaissance visant à établir des normes	Le management est une connaissance visant à critiquer	Le management est une connaissance visant à décrire	Le management est une connaissance visant à expliquer
Règle instrumentale Le management est une action réglée par la raison.	Pôle praxéologique			
Règle axiologique Le management est une action réglée par le bien.		Pôle éthique		
Règle conventionnelle Le management est une action réglée par la tradition.			Pôle descriptif	
Règle déterminante Le management est une action réglée par la loi quasi naturelle.				Pôle théorique

2.3 Approche de la science de la conception ou Design Science

Nous avons choisi le *Design Science* (DS) ou la science de la conception comme approche méthodologique qui est utilisée dans la recherche en TI. Cette approche vise la création de nouvelles connaissances en TI par la conception ou l'amélioration des artefacts en TI ainsi que l'analyse de l'utilisation de ces artefacts afin de résoudre des problèmes organisationnels (Alan R. Hevner, March, Park, & Ram, 2004; Peffers, Tuunanen, Rothenberger, & Chatterjee, 2007; Gregor & Hevner, 2013). Le DS prend ses racines dans le domaine de l'ingénierie et est axé sur la résolution de problèmes (Alan R. Hevner et al., 2004). Le DS est une recherche dite prescriptive, car il tente d'améliorer la performance des logiciels par la création des artefacts (Pascal, 2011).

Cette approche méthodologique compte sept lignes directrices. Celles-ci proviennent de Hevner et al. (2004) et sont présentées dans le tableau 2.2 par la traduction française de Pascal (2011). Le processus de création d'un artefact est itératif permettant aux chercheurs de revenir aux étapes précédentes (voir figure 2.1) (Alan R. Hevner et al., 2004; Peffers et al., 2007; Gregor & Hevner, 2013).

Tableau 2.2 - Lignes directrices avec l'approche méthodologique du DS de Hevner (2004) (traduction française de Pascal, 2011)

Lignes directrices	Description
Ligne directrice 1: Conception d'un artefact	La conception d'un artefact permettant de répondre à un problème : cet artefact peut prendre les différentes formes énoncées précédemment à savoir des construits, des modèles, des méthodes ou des instanciations.
Ligne directrice 2: La pertinence	L'objectif d'une recherche développe une solution technique permettant de répondre à un problème. Le problème doit être soit totalement nouveau soit mal résolu jusqu'alors pour justifier du recours à une recherche en design.

Ligne directrice 3: Évaluation du design	L'évaluation fait partie prenante du processus de design et doit clairement être établie. Elle nécessite pour ce faire de définir les modes de mesure appropriés en regard des méthodologies disponibles.
Ligne directrice 4: Contributions de la recherche	Les contributions peuvent à la fois porter sur l'artefact et/ou sur le processus même de design à savoir la conception et/ou l'évaluation. Ainsi, l'artefact peut être une contribution en soi comme par exemple un prototype ou une méthodologie de développement tant qu'il apporte de la valeur à la communauté des praticiens.
Ligne directrice 5: Rigueur de la recherche	Les chercheurs doivent en faire preuve que ce soit pour le processus de construction ou d'évaluation. Elle nécessite de s'appuyer sur la base de connaissances disponible tant au niveau des théories que des méthodologies.
Ligne directrice 6: Mise en œuvre d'un processus de recherche itératif	Ce processus itératif doit permettre d'atteindre un objectif qui satisfait les lois qui régissent l'environnement en utilisant les moyens disponibles (c'est-à-dire l'ensemble des actions et ressources pour construire une solution).
Ligne directrice 7: Communication de la recherche	Le résultat de la recherche doit pouvoir être communiqué aussi bien à une audience spécialisée dans la technique que dans le management.

Les lignes directrices du DS (Alan R. Hevner et al., 2004) se rapprochent de la méthodologie du *Design Science Research Methodology* (DSRM) (Peppers et al., 2007). La figure 2.1 montre que le DSRM est un processus itératif qui permet de réviser les activités relatives à la définition de l'objectif voulu, du design, du développement, de la démonstration, de l'évaluation et de la communication des résultats. Un des objectifs de cette thèse est de créer une ontologie des risques et des règles d'annotation afin de contribuer à l'analyse sémantique. La création d'une ontologie des risques et des règles d'annotation qui deviendront ainsi des artefacts informatiques.

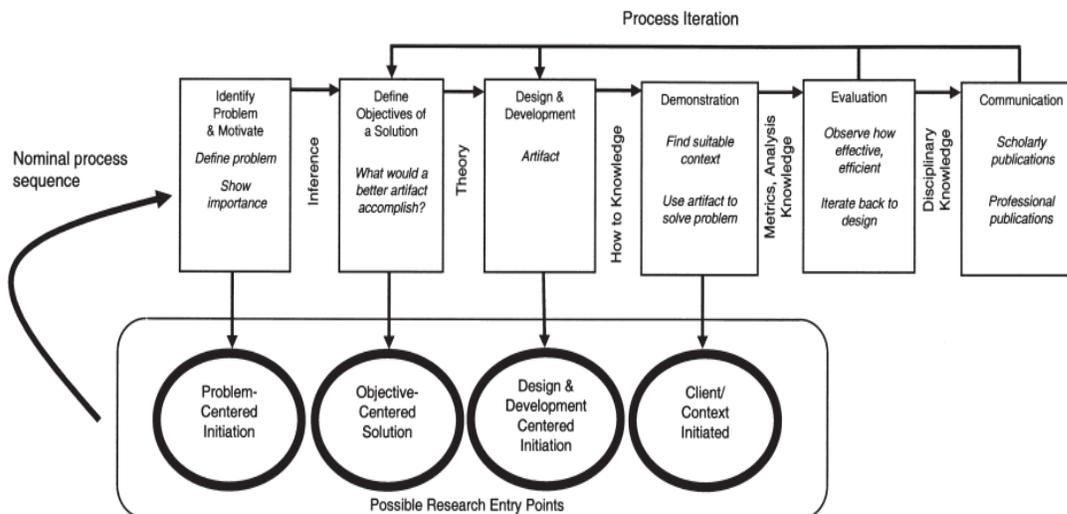


Figure 2.1 – Processus du Design Science Research Methodology (DSRM) (Peffer et al., 2007)

Les sept lignes directrices (voir tableau 2.2) sont largement diffusées auprès de la communauté qui utilise le DS. Cependant, ces critères font débat ou manquent d'approfondissement et cette divergence est liée à l'évaluation, la forme des contributions et la méthodologie de recherche (Pascal, 2011).

Premièrement, la littérature reste vague sur les choix des stratégies et des méthodes disponibles au sujet de l'évaluation. Le modèle de Hevner et al. (2004) propose des méthodes d'évaluation alors que des auteurs proposent que celle-ci se fasse dès la conception jusqu'à l'évaluation des résultats. Une stratégie d'évaluation appropriée peut alors se baser sur trois questions : Quand mener l'évaluation ? Quoi évaluer ? Comment évaluer ? Ce modèle permet d'une part, de servir de support aux chercheurs pour choisir la stratégie appropriée et d'autre part, pour mieux appréhender les rapports d'évaluation souvent implicites faits par des pairs sur des recherches soumises pour évaluation (Pascal, 2011).

Deuxièmement, la forme de contribution est liée à la nécessité d'une conception d'artefact informatique et sur la contribution théorique du DS. La contribution du DS est la valeur ajoutée à la connaissance que ce soit aux niveaux de la théorie, des méthodologies, de l'expérience et de l'expertise des individus ou des méta-artefacts (Alan R Hevner, 2007). Par ce raisonnement, un

artefact informatique n'a pas à aller jusqu'à son instanciation (c.-à-d. créer un objet à partir d'un modèle). Ce positionnement n'est pas entièrement partagé par la communauté scientifique. Il y a l'aspect périssable des résultats provenant du DS. L'avancement rapide de la technologie peut invalider les résultats du DS lorsque les organisations n'arrivent pas à implanter les solutions proposées et n'en retirent pas les bénéfices escomptés (Alan R. Hevner et al., 2004).

Troisièmement, la méthodologie renvoie à l'enjeu de la théorisation. Par exemple, la formulation de nouvelles théories n'est pas une condition du DS tant qu'il y a une contribution dans la base de connaissances du domaine alors que pour d'autres chercheurs, la théorisation est l'étape ultime d'une démarche de design (Pascal, 2011). Certains auteurs évoquent l'importance de la théorisation (Kuechler & Vaishnavi, 2012) et ont identifié peu de recherches liées au DS (Thuan, Drechsler, & Antunes, 2019).

En nous basant sur les lignes directrices du DS d'Hevner et al. (2004), pour chacune d'entre elles, nous allons exposer les différents extrants empiriques de notre recherche.

Ligne directrice 1: Conception d'un artefact

- Une ontologie des risques des projets en TI créée en artefact informatique.
- Des règles d'annotation créées et considérées par un ensemble d'artefacts informatiques.

Ligne directrice 2: La pertinence

- Une ontologie des risques de projets en TI est créée dans un fichier avec un format informatique de type OWL. Ce format peut être partagé par des utilisateurs. Ces derniers peuvent ajouter ou modifier l'ontologie des risques.
- Les règles d'annotation sont élaborées par les experts d'une organisation et ont la possibilité d'être optimisées de façon itérative. Le logiciel utilisé pour créer les annotations ne demande aucune connaissance en programmation. Des instructions claires, simples et des exemples sont suffisants pour réaliser des annotations de base. Les annotations plus avancées exigent une bonne compréhension des fonctionnalités du logiciel.

Ligne directrice 3: Évaluation du design

- Dans Protégé, il est possible d'utiliser les fonctions de « Refactoring » afin de vérifier si les relations dans l'ontologie ne sont pas répétées. Aussi, les termes qui sont créés dans l'ontologie doivent être compréhensibles par les utilisateurs et par le logiciel d'annotation. En fait, le logiciel d'annotation doit être capable d'annoter les termes efficacement à partir des éléments qui proviennent de l'ontologie.
- Des règles d'annotation (Ruta rules) peuvent être partagées et évaluées auprès des parties prenantes. Aussi, nous pouvons utiliser le F-Score ainsi que diverses notions statistiques pour mesurer la précision, la fiabilité et la validité des résultats obtenus.

Ligne directrice 4: Contributions de la recherche

- Une utilisation de la littérature classique des risques dans les projets en TI afin de créer notre ontologie. Nous voulons que les risques mentionnés à partir de la revue de littérature permettent la création d'une ontologie des risques.
- ARDAKE exploite la base de l'UIMA et permet à l'utilisateur de créer des règles d'annotation. Nous voulons que les règles d'annotation répondent à divers objectifs : une facilité de construction, une facilité de compréhension et une facilité de partage pour d'autres projets. Aussi, nous voulons qu'elles soient réutilisables et aient une capacité d'amélioration ou d'évolution.

Ligne directrice 5: Rigueur de la recherche

- Une recherche subjective de l'auteur. Le chercheur utilise une approche déductive dans la création de l'ontologie par une revue de littérature. Ensuite, les risques sont extraits de la littérature pour notre ontologie des risques. Une approche additionnelle est de réaliser des entrevues auprès d'experts afin de valider les termes extraits de la revue de littérature. Aussi, il est possible de faire ressortir des concepts additionnels et des relations dans la création de l'ontologie des risques.
- Une utilisation du F-Score ainsi que d'un arbre de décision pour des calculs tels que le *True Positive*, le *True Negative*, le *False Positive* et le *False Negative*.

Ligne directrice 6: Mise en œuvre d'un processus de recherche itératif

- L'ontologie est créée de façon itérative. La première étape est la revue de littérature afin de faire ressortir les risques dans les projets en TI pour une première ébauche de notre ontologie. Par la suite, lors de l'utilisation d'ARDAKE, c'est-à-dire le logiciel d'annotation, les termes contenus dans l'ontologie sont réajustés selon la performance des annotations. Le réajustement des termes peut prendre les formes suivantes : renommer, enlever ou ajouter.
- Les règles d'annotation sont élaborées de façon itérative et selon le critère de n-gram.

Ligne directrice 7: Communication de la recherche

- Une contribution dans les étapes de création d'une ontologie des risques à partir d'une revue de littérature des risques dans les projets en TI.
- Une contribution dans l'annotation d'événements qui peuvent influencer ou devenir un risque.
- Ce travail de recherche veut rejoindre les gestionnaires de projet et les experts en gestion des risques en TI dans l'utilisation de solutions informatiques (par exemple, ARDAKE) et d'une ontologie.
- Un partage du fichier d'une ontologie des risques auprès des praticiens. Ce partage permet à ces derniers de le tester dans d'autres projets en TI.
- Un partage des règles d'annotation auprès des praticiens. Ce partage permet à ces derniers de les tester dans d'autres projets en TI. Cette démarche permet de montrer que les règles sont faciles à créer et à modifier selon les besoins des praticiens.

2.4 Question et propositions de recherche

Notre question de recherche est : quelle est l'efficacité de l'annotation sémantique des artefacts de projets pour détecter l'émergence potentielle des risques?

L'approche méthodologique privilégiée, le DS, nous permet de raffiner les propositions selon les résultats obtenus durant les étapes d'annotation des risques dans un projet en TI. Les règles

d'annotation sont exécutées à plusieurs reprises afin d'obtenir les annotations nécessaires. La figure 2.1 présentée précédemment, nous démontre que ces étapes itératives sont exécutées plusieurs fois, autant pour la création de l'ontologie des risques que pour les activités d'annotation des risques (*Design Objectives of a Solution, Design and Development, Demonstration and Evaluation*).

Nous reprenons nos objectifs de recherche qui s'articulent autour des trois propositions suivantes :

Proposition 1 : Les risques et la gestion des risques en TI sont représentés par une ontologie.

Cette proposition de recherche fait appel à l'expérience du chercheur et au courant philosophique de l'interprétativisme. En revanche, une question se pose au sujet de la fidélité des concepts dans l'ontologie. La représentation est-elle fidèle à la littérature scientifique décrivant la problématique de la gestion des risques en TI ? À ce stade, ce sera une vérification et non un exercice de fiabilité. Il s'agit là d'une ontologie basée à partir d'une interprétation du chercheur de la revue de littérature et de son expérience dans le domaine des TI.

Proposition 2 : Les artefacts de gestion de projets en TI sont annotés par les concepts de l'ontologie des risques.

Le développement et l'implantation de l'analyse sémantique automatisée font appel au courant philosophique du positivisme lors de l'exécution de l'analyse sémantique automatisée. Aussi, l'association des stratégies de risque possibles aux risques annotés par l'analyse sémantique fait appel au courant philosophique de l'interprétativisme.

Proposition 3 : L'ontologie détecte l'émergence potentielle des risques à travers l'annotation automatisée des risques en GP.

L'exécution de l'analyse sémantique automatisée fait appel au courant philosophique du positivisme. Aussi, la préparation des requêtes pour filtrer les risques annotés et l'étiquetage manuel des mots-clés du registre des risques font appel au courant philosophique de l'interprétativisme. Le résultat de ces étapes va faire ressortir les phrases des risques annotés aux risques contenus dans le registre des risques.

2.5 Conclusion

Dans ce chapitre, les paradigmes épistémologiques ont été introduits sommairement. Nous avons présenté l'approche méthodologique, plus particulièrement, le DS, ses lignes directrices et son utilisation dans notre étude. Le DS permet de créer des artefacts de façon itérative en réévaluant les objectifs des artefacts informatiques par rapport aux résultats obtenus. En effet, notre ontologie des risques et les étapes pour l'analyse sémantique seront développées itérativement en plusieurs opérations d'ajustement et d'analyse des résultats.

Ensuite, nos propositions de recherche alimenteront la réflexion quant à la possibilité de faire de l'analyse sémantique des risques avec ou sans une ontologie. Nous présentons les paradigmes épistémologiques associés à nos trois propositions de recherche.

Le prochain chapitre se consacre à l'approche méthodologique. Ce chapitre aborde la stratégie méthodologique, les données de recherche et l'opérationnalisation des propositions de recherche. Ensuite, les étapes pour le développement de l'ontologie des risques sont introduites. Aussi, le développement des règles d'annotation pour l'analyse sémantique est abordé. Finalement, les techniques, les outils informatiques et certaines fonctionnalités de ces outils sont présentés.

CHAPITRE 3 – APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE

Le chapitre précédent met en lumière le cadre théorique et les propositions de recherche. Cette étude repose sur les courants philosophiques en science de la gestion, dont le positivisme et l'interprétativisme. En effet, les étapes pour créer l'ontologie sont une action réfléchie du chercheur avec une finalité de partage auprès d'autres praticiens. Ensuite, les lignes directrices de l'approche DS sont utilisées pour la création de l'ontologie et les règles d'annotation pour l'analyse sémantique. Cette approche met en valeur un processus itératif dans la conception d'artefacts informatiques et les itérations vont aider à opérationnaliser nos propositions de recherche.

Ce présent chapitre présente notre approche méthodologique. Nous débutons par le niveau et l'unité d'analyse. Les données de recherche sont par la suite introduites. Ces données proviennent d'un projet en TI complété dans le secteur public. Ensuite, nous présentons les étapes pour opérationnaliser nos propositions. La démarche méthodologique décrit les étapes pour construire l'ontologie et les concepts qui y sont associés. Les étapes pour la construction des règles d'annotation sont présentées et ainsi que des stratégies d'annotation. Finalement, nous ferons un bref sommaire des outils informatiques qui ont servi à créer l'ontologie des risques et à l'analyse sémantique.

3.1 Niveau et unité d'analyse

Cette section présente les données pour ce travail de recherche. Puisque notre étude s'intéresse aux risques dans les projets TI, nous avons obtenu l'ensemble des données d'un projet en TI par le biais d'une demande d'accès officielle. Par exemple, un des documents recueilli est le registre des risques qui détaille l'ensemble des risques identifiés, y compris la description, la cause, les responsables, etc. Ce document nous a permis de mieux développer l'ontologie et les règles d'annotation. À partir de toutes les données, l'objectif de l'analyse sémantique consiste à annoter les phrases qui peuvent être liées aux informations contenues dans le registre des risques.

3.1.1 Contexte de l'étude

Cette section présente les données de la recherche obtenues par le biais d'un projet en TI réalisé dans une organisation publique. Le projet consiste à l'implantation d'un système électronique de gestion des documents au sein de toute l'organisation. Cette dernière compte environ 14 000 employés répartis géographiquement au Canada et principalement, dans les régions de Gatineau et d'Ottawa. Les caractéristiques du projet se retrouvent à l'annexe III et comprennent la durée et le coût du projet, les parties prenantes, les documents, etc.

Le projet intitulé *Initiative de modernisation électronique de l'information* s'est déroulé dans la fonction publique canadienne (ABCD, 2015b) où les données ont été anonymisées afin de préserver la confidentialité des personnes et de l'organisation. L'objectif du projet consiste à :

1. Améliorer les pratiques en gestion de l'information selon les objectifs du Secrétariat du Conseil de Trésor du Canada ;
2. Offrir un accès rapide aux documents électroniques en tout temps ;
3. Soutenir la prise de décision ;
4. Faciliter l'imputabilité, la transparence et la collaboration ;
5. Préserver et assurer l'accès à l'information pour les générations actuelles et futures.

Pour ce projet, nous avons reçu un total de 419 documents contenant 448 MB de données. De ce nombre, seulement 194 documents ont été retenus dans le cadre de cette recherche. Près de la moitié des documents, soit environ 201, est reliée aux ressources humaines ou à des demandes de remboursement des équipements informatiques ou des logiciels pour les équipes de projet. Le tableau 3.1 présente les documents qui n'ont pas été retenus.

Tableau 3.1 – Documents exclus de la recherche

Documents exclus	Nombre
Documents des ressources humaines : contrats pour les consultants, demandes de licence pour des logiciels de travail, demandes d'accès à des logiciels, factures et formulaires de demande de remboursement pour des équipements informatiques et équipements de bureau et demandes d'évaluation ergonomique pour les postes de travail. Ces fichiers se retrouvent en format PDF, Word et Excel.	201
Images : organigramme de l'organisation et extraits de tableaux provenant de fichiers Excel sauvegardés en format jpeg ou fichier Ms Visio (.vsd).	24

Le tableau 3.2 comprend la répartition et les types de documents de projet retenus pour cette étude.

Tableau 3.2 – Répartition des données et types de documents

Documents de projet	Nombre approximatif	Format
Agenda des réunions et des comptes rendus	18	.docx
Présentations à la gestion	27	.pptx
Chiffriers (registre des risques, budgets, listes de contrôle, plans sommaires)	37	.xlsx, .xls
Documents créés à plusieurs reprises : activités de projet, rapports de projet, rapports de gestion et calendriers de projet	65	.docx, .mpp
Documents uniques – charte de projet, plan de projet, clôture, leçons apprises, document d'analyse de rentabilisation, questionnaire de niveau de risque et complexité	14	.docx
<p>1- Note concernant les fichiers PDF : les fichiers PDF n'ont pas été convertis en format .txt. Les fichiers PDF pertinents existent déjà en format Word ou Excel et sont une transposition ou un sommaire des informations.</p> <p>2- Note concernant les fichiers Excel avec plusieurs onglets : chaque onglet a été sauvegardé en format .txt. Par exemple, si un fichier Excel est composé de quatre onglets, nous avons alors créé quatre fichiers .txt et conséquemment, augmenté le nombre de fichiers. Nous avons retenu 37 fichiers Excel et avec les onglets supplémentaires, nous avons généré 70 fichiers txt.</p>		

3.1.2 Registre des risques de notre projet de recherche

Les tableaux 3.3 et 3.4 contiennent une liste des risques que nous allons annoter pour cette étude. Cette liste est le document du registre des risques à la fois pour le volet *Email Transformation Initiative* (ETI) et *Electronic Information Modernization Initiative* (EIMI) du projet. Le registre des risques contient plusieurs colonnes et pour notre étude, nous avons sélectionné les colonnes suivantes : *RiskId*, *Date*, *Risk Description*, *Potential Consequence*, *Risk Response*, *Mitigation Strategy* et *Status since last mitigation plan review*. Les colonnes exclues sont les suivantes : *Risk Category*, *Risk Classification*, *Risk Assessment Matrix*, *Risk OPI* et *Last updated*.

Tableau 3.3 - Risques pour l'événement 1 : Email Transformation Initiative (ETI)

Email Transformation Initiative (ETI)						
# risque	Date	Description du risque	Conséquences potentielles des risques	Stratégies de mitigation	Réponse au risque	Variables clés pour chaque prévision et Règles à formuler dans ARDAKE
13	9-Oct-2013	Clients may resist migrating legacy emails hence information of business value may be lost. Could also result in large mailbox sizes.		Participate in SPEA's IM Day and coordinate ETI requirements with GCDocs Cleanup strategy. Develop solid change plan which includes a mailbox cleanup day. Communications to users and Senior Management Support.	Sharing	Mail Mailbox cleanup Communication Migration
18	20-Jan-2014	There is a risk that if the DCE SLA that was negotiated and sign-off to guarantee service continuity does not clearly specify the SSC will provide ETI 1st level Help Desk support and ICAM, SSC will not provide these services to	Puts ABCD at risk of not being able to adequately support users as ABCD has no resources, technical knowledge, funding and not much time to	January 15/2014 - SSC will not continue to provide Email administration support to ABCD (confirmation required in writing). ABCD must put in place their own administrators/ service desk for email in a short timeframe or ABCD must	Sharing	SLA ETI Desk

		<p>ABCD are not part of DCE SLA SSC confirmed they will not be offering and ICAM services for other departments.</p> <p>At creation of SSC, ABCD has been directly affected/impacted from 1st, 2nd and 3rd service levels as the entire section offering that service for ABCD was moved to SSC.</p>	<p>build their own ETI Service Desk.</p>	<p>negotiate smoother transition with SSC.</p>		
19	20-Jan-2014	<p>Pay consolidation Project Delivery Service model is using 5 generic Outlook accounts. The main account; centredepaye.paycentre@tpsgc-ABCDc.gc.ca, used by Matane has today a maximum size of 8GB. Eventhough it is used for transitory process until file is an image (then periodically purged) is anticipated increase tremendously. requires at least 8Gb Email account Size. If the main account size of PayMod is not allowed to be increased as required, GC employees' pay</p>		<p>Confirmation from SSC that for these specific outlook accounts request to increase the size will not be an issue.</p>	Reduction	<p>Pay Matane Email</p>

		<p>activity would be impacted. Other branches will also have help desk email accounts needing bigger capacity.</p> <p>In addition, some users may need to have bigger account capacity.</p>				
21	20-Jan-2014	<p>There is a risk to the ease of the email transition as SSC has not provided communications strategy and communications material for client engagement.</p>	<p>Users will not receive timely information and will not be engaged early enough for email clean-up and for ABCD to provide client support.</p>	<p>SSC will provide materials as soon as possible. Timelines could be pushed if required. Change management plan required.</p>	Prevention	<p>Communication material</p> <p>Communication</p> <p>Email transition</p>

Tableau 3.4 - Risques pour l'événement 2 : Transformation de la Direction générale et délai dans l'achat de services professionnels et outils

Electronic Information Modernization Initiative (EIMI) Risk Register							
# risque	Date	Description du risque	Conséquences potentielles des risques	Stratégies de mitigation	Statut depuis la dernière révision du plan de mitigation	Réponse au risque	Variables clés de mesure
B1	2012- Nov- 20	There is a risk that the necessary infrastructure and support structures will not be in place to support the deployment of GCDOcs.	Lack of appropriate support will negatively impact user uptake and adoption resulting in problems completing the desired migration to the new EIMI model.	<p>30 Jun 2014: Use the EDRM support telephony system as an interim solution until such time as the EIMI system can be procured.</p> <p>04 Mar 2014:</p> <p>2. Work with the ITSB service support team to identify and implement appropriate Service Desk infrastructure and tools. - Procurement of support tools ongoing.</p> <p>04 Mar 2014:</p> <p>3. Augment project established a base in-service support unit (help</p>	<p>Continue growing support team and procuring support tools.</p> <p>Telephony services will be inadequate for the ABCD GCDOCS user community until mid-June - Interim mitigation plans to:</p> <ul style="list-style-type: none"> - promote use of email - develop a rapid email response plan - promote strong user training <p>30 Jun 2014: Interim EDRM telephony system brought into service,</p>	Prevention	<p>Telephony</p> <p>Support team</p> <p>Service Desk</p> <p>Help Desk</p>

				desk and 2nd level support) with the resources. (3 in February and an additional 9 in-time for EPA) - Support team growing and training planned 2nd level support established and preparing for action.	ticketing system in service, training on these systems completed.Closed.		
B2	2012- Dec- 18	There is a risk that the user will not adopt the solution and information will not be managed beyond the way it is managed today. User uptake and adoption is a fundamental issue with the current EDRM solution within the department (or most departments).	1. Simpler solution – done. 2. Project is reevaluating roles and responsibilities of extended project team 04 Mar 2014: 3. Strong engagement activities throughout the department and within branches in order to ensure solid understanding of expectations. - Engagement ongoing activities at all levels -		20 Mar 2015: GCDOCS accounts and training to be provided for all ABCD. Data migration and furthering adoption beyond this is beyond the scope of this project. CLOSED. 19 Dec 2014: Over 7,000 GCDOCS user accounts have been activated and over 4,000 have been accessed by the user at least once. 21 Nov 2014: To date, for 13,000 employees, 5,900 GCDOCS user accounts have been activated and	Reduction	Access Adopt

			<p>working on standardizing communications</p> <p>04 Mar 2014:</p> <p>4. Hire a Readiness and Communications Project Manager and an Onboarding Manager - Communications/Change Management and Engagment/Onboarding managers hired. Teams activated.</p>		<p>3,200 have been accessed at least once by the user.</p> <p>14 Jul 2014: Monitoring. Communications for various members of the user community being provided in a variety of formats and streams.ADMs & DM briefed triweekly.</p>		
B11	2013-Oct-10	There is a risk that that the procurement vehicle to acquire needed Data Migration Tool will not be in place in time for the implementation of GCDOCS.	<p>If the procurement is not in place and the tool not acquired, it can have a negative impact on the end users that will have to manually migrate their information into GCDOCS.</p>	<p>24 Oct 2014: Migration tool - contract award expected Q4 FY 14-15. Guidelines and procedures for manual migration provided in documentation and coaching material.</p> <p>04 Mar 2014 : Long-term solution definition and procurement of Migration tool - contract award expected Q1 FY 14-15. Delay in procurement -</p>	<p>19 March 2015:</p> <p>Procurement completed. CLOSED</p> <p>26 Jan 2015: Final procurement on hold while some security issues are being resolved. This delay may impact the development of the Migration Plan prior to 31 March 2015.</p> <p>19 Dec 2014: A preferred Tool has been identified. Access and demonstrations</p>	Transfer	Procurement Data migration tool Migration Tool

				<p>RFP still not public.</p> <p>Acquired shared drive migration tools from ASP (CIC) - being investigated.</p> <p>Continue to develop guidelines and procedures for manual migration (drag drop with Web or EC) and integrate in the coaching material</p>	<p>by potential vendor underway.</p> <p>21 Nov 2014: Response assessment being finalized.</p> <p>Anticipate contract in Dec 2014.</p> <p>24 Oct: RFP posting closed</p> <p>20 Oct : Responses undergoing assessment in preparation for awarding contracts.</p> <p>26 Sep: There have been further iterations and reposting of the RFP subsequent to a lack of responses (vendors unable to meet requirements). Now expected to close 06 Oct.</p> <p>29 Jul 2014: RFP posted for procurement. Anticipated availability for use mid-Dec. 2014.</p> <p>30 June 2014: Still some rework of SOW required by procurement. Anticipate posting SOW mid-July</p>		
--	--	--	--	--	---	--	--

					<p>2014.</p> <p>29 Apr 2014: Revised requirements as per new AB procurement officer necessitating considerable rewrite of the SOW.</p> <p>07 Apr 2014: Acquisitions Branch procurement officer officially named to complete RFI & RFP for acquisition of tools & service.</p> <p>Will inform Branches that completion of bulk migration will be in phase II (post Sep 2014).</p> <p>Developing other approaches to migrating work in progress (WIP) & IRBVs - will include in coaching material.</p>		
T2	2012- Nov- 20	There is a risk that there is not a unified plan for addressing data migration in place to support the	A non-standard model will result in a non-standard deployment which could negate the intent to standardize	04 Mar 2014: High-level plan created which incorporates a short-term and long-term position. Migration process has been	20 Mar 2015: Contract for data migration tools now awarded. This will facilitate planning data migration. 26 Jan 2015 : Data	Prevention	Data migration tool Migration Tool

		deployment.	across business lines.	documented for short-term position. Include short term migration process in coaching material. Assess tools provided by ASP (CIC) for migration of EDRM and shared drive documents. Ongoing support RFP - still being worked on with expected posting in April.	migration planning has been initiated. 21 Nov: The contract for a data migration tool will be awarded in Dec 2014. Phase 2 data migration planning will also begin in Dec 2014 . Resources acquired to lead migration team, develop and implement migration strategy. Branches to be advised that <u>bulk migration will be completed in Phase II - post Sep 2014</u> Coaching material will include approaches for migrating WIP & IRBVs		
4	17-Jun-13	There is a risk valuable business information contained in emails may be lost if GCDOCS in which to store or archive those emails is not	Clients may not have a place to store their old emails of business value thus they may get lost or not archived resulting in lost information.	Monitor through scenario analysis (EDRM vs shared folder vs GCDOCS vs ETI) Work with IM for strategy.	20 Mar 2015: ETI implementation currently scheduled to occur several months after completion of this project. CLOSED. 14 Jul 2014: delays in ETI implementation make this risk much less likely.	Reduction	Archive Folders Information Value

		available prior to ETI implementation.					
EI 7	2014- Jan- 10	There is a risk that GCDOCs infrastructure is not architected to meet required service level for the ABCD roll-out of GCDOCs by September 2014 to 13,000 users	Unable to deploy GCDOCs throughout the department or unstable deployment throughout the department. Unable to meet ETI implementation timeline of October 2014 as a result.	3 Mar 2015: 10 additional CPU cores have been added by SSC in support of the GCDOCS architecture. 4 Feb 2015 : Better performance monitoring has been set up to ensure disk space is not going to cause downtime. Expecting SSC to add 10 cores to the database server this month. [AD]. 21 Nov : 3. As a fit gap, until moved into end-state EDC Borden environment with m\new servers, 10 additional cores will be added; Continue performance monitoring and load testing. Any actions that can contribute to increased performance are to be undertaken,	03 Mar 2015: CLOSED 21 Nov : moved to the issues list SSC confirmed there are currently 6 cores available to NRCan, ABCD and VAC and Teramach report on database sizing recommends at least 32 cores. Procurement of new servers for GCDOCS has been determined to be the preferred solution. 24 Oct 2014: The database server appears to be the main bottleneck. We will identify environments no longer in use, decommission them and reassign the cores to the GCDOCS production database. Additional licensing is required for RDBMS software for which funding was approved by	Transfer	Infrastructure Database. ASP Application Service Provider Service Request SR OpenText Performance Architectured

				<p>including GCDOCS upgrade to version 10.5; Oracle client upgrade on application servers; encouraging use of Enterprise Connect (instead of the Web interface), ensuring best practices from OpenText re performance are in place.</p> <p>24 Oct 2014: A Service Request (SR) will be raised in early November for SSC to increase the number of CPU cores to 16. If performance becomes a problem, SSC has said to raise an Incident Report.</p> <p>30 Jan 14: A plan is in the process of being developed between CIC and SSC to describe the mitigation and solution to this issue.</p>	<p>ABCD.</p> <p>SSC is proceeding to procure, schedule and implement new cores, with a meeting this week to confirm dates.</p> <p>NOTE 1: Raising incident reports to SSC if performance is a problem can allow them to increase capacity immediately while waiting for the SR to formalize.</p> <p>NOTE 2: Costs to add the core and assign additional storage are undetermined at this time. Licensing costs and availability of the cores will depend on how many are still available when the SR reach the database operations group in SSC.</p> <p>14 Jul 2014: Monitoring</p> <p>03 Apr 2014: A meeting was held with CIC (ASP) and SSC during which</p>		
--	--	--	--	---	--	--	--

					<p>assurances were provided that the infrastructure is sufficient to support existing ABCD requirements and scalable should performance adjustments be necessary. It was also agreed that a performance review will be conducted after onboarding 2000 users. Performance requirements have been added to the SLA (pending signature).</p> <p>Require confirmation that architecture will meet the required volume of transactions and number of users.</p>		
EI 14	2014-Aug-12	There is a risk that in some regions of Canada the ABCD implementation of GCDOCS, combined with the ABCD network, is unable to provide the quality of	Current Internet connectivity in some areas (e.g. Iqaluit) results in very slow service and often shut downs. This could result in data corruption and a lack	<p>22 Dec 14: Work with Shediac - similar issue reported.</p> <p>26 Aug 14: GCDOCS CoE planning to work with people in Iqaluit to do testing.</p> <p>12 Aug 14: Investigate</p>	<p>04 Feb: Communicated with SSC on the best approach.</p> <p>Option 1: Client to open IR for punctual performance issues in regions. Option 2: Inform region to work with CIO Branch PRD to establish longer term</p>	Transfer	Region Data community Adoption Regional

		<p>service necessary for confidence in data quality and a willing GCDOCS user community.</p>	<p>of GCDOCS adoption. Thus information will not be managed in these areas beyond the way it is managed today, and will not be shared with other areas.</p>	<p>solutions (includes testing in such sites) that will minimize the impacts of poor network quality at some regional sites.</p>	<p>requirements for bandwidth in remote locations. [ad]</p> <p>22 Dec : No success contacting Iqaluit - last reached out to them on 22 October 2014. Have been working with Shediac region and received their performance metrics. Now defining some requirements to send to SSC.</p> <p>26 Aug 14: Concerns in ABC Iqaluit about the implementation of GCDOCS because they have chronic internet connectivity problems. When they do anything over the network, it is very slow and often shuts down entirely. They do not even use their shared drives because of this. If they have the same problems with GCDOCS, no one will want to use it.</p>		
--	--	--	---	--	---	--	--

Parmi les risques identifiés dans le registre des risques, seulement quatre de l'ETI et sept de l'EIMI ont été retenus pour les deux raisons suivantes (voir tableau 3.5) :

1. Le risque et les autres colonnes associés au risque sont bien documentés ;
2. Il est possible de déceler des mots-clés associés au risque.

Tableau 3.5 – Répartition des risques sélectionnés pour deux des activités

Registre des risques	Email Transformation Initiative (ETI)	Electronic Information Modernization Initiative (EIMI)
Nombre de risques	17	31
Nombre de risques sélectionnés	4	7

À partir des tableaux 3.3 et 3.4, une dernière colonne qui s'intitule *Variables clés* a été ajoutée et servira à filtrer les phrases annotées et retenir celles qui auront un lien significatif avec chaque risque. Le choix des mots pour la colonne *Variables clés* est fait de façon interprétative par le chercheur. Ce choix des mots ou concepts est fait à partir du contenu des colonnes *Description du risque*, *Conséquences potentielles des risques* et *Stratégies de mitigation*. Par exemple, pour le risque 13 dans le volet d'ETI, la description du risque et la stratégie de mitigation sont les suivantes : « Clients may resist migrating legacy emails hence information of business value may be lost. Could also result in large **mailbox** sizes » et « Participate in SPEA's IM Day and coordinate ETI requirements with GCDocs **Cleanup** strategy. Develop solid change plan which includes a **mailbox cleanup** day. **Communications** to users and Senior Management Support ». Les mots-clés retenus de ce risque sont alors *Mail*, *Mailbox cleanup*, *Communication* et *Migration*.

3.2 Opérationnalisation des propositions de recherche

Cette section présente l'opérationnalisation de nos trois propositions de recherche. Nous décrivons les étapes nécessaires pour la réalisation de celles-ci ainsi que les conclusions recherchées.

Proposition 1

Les risques et la gestion des risques en TI sont représentés par une ontologie.

Les étapes réalisées sont de :

1. Prendre un risque à la fois ;
2. Chercher les risques annotés selon les stratégies d'annotation (annotation avec ontologie incluant le score et avec le n-gram le plus élevé) grâce aux mots-clés identifiés dans les colonnes suivantes : *Description du risque*, *Conséquences potentielles des risques* et *Stratégies de mitigation* ;
3. Conclure : combien de risques ont une représentation élevée avec les trois approches ?

Proposition 2

Les artefacts de gestion des projets en TI sont annotés par les concepts de l'ontologie des risques.

Les étapes réalisées sont de :

1. Prendre un risque à la fois ;
2. Prendre les concepts et n-gram de chacun ;
3. Créer des commandes (ELK ou SPARQL) pour chacun des concepts et des combinaisons n-gram afin d'obtenir des outputs des concepts et montrer la hiérarchisation des concepts ;
4. Identifier les concepts de l'ontologie qui y sont annotés ;
5. Faire des liens entre le risque (*classes*) et la gestion des risques dans Protégé ;
6. Créer des requêtes (ELK ou SPARQL) dans Protégé pour inférer si les concepts annotés sont reliés à au moins un concept de la gestion des risques ;
7. Comparer avec le document les colonnes du registre des risques (*Stratégies de mitigation* et *Statut depuis la dernière révision du plan de mitigation*) ;
8. Conclure : la stratégie identifiée est pertinente aux risques définis dans la classe.

Dans Protégé, les plugiciels ELK et les requêtes de base de SPARQL permettent de sortir les concepts de risque (*classes*), leurs hiérarchisations, leurs associations possibles aux risques (*object properties*) et leurs attributs spécifiques (*instances*).

Proposition 3

L'ontologie détecte l'émergence potentielle des risques à travers l'annotation automatisée des risques en GP.

Les étapes réalisées sont de :

1. Faire un choix des risques significatifs avec sa date de première déclaration ;
2. Détecter des phrases du risque dans les n-gram (six scénarios) et avec les phrases annotées par l'ontologie et le *score* ;
3. Garder le niveau de n-gram détecté (plus élevé) à analyser, c'est-à-dire la règle qui décrit le mieux la phrase n-gram. Rapporter le score des trois approches (n-gram et concept de l'ontologie) ;
4. Trouver les documents avec des phrases annotées avec le même n-gram (avec score) ;
5. Comparer les dates des documents et le nombre de mois qui précède, et suit la première déclaration du risque ;
6. Déterminer le nombre d'occurrences des annotations précédentes (fréquence, niveau de gravité) ;
7. Conclure : pertinence des risques compte tenu du niveau de signification de la phrase de risque.

Dans le prochain chapitre sur l'analyse des résultats, il sera possible de comparer les dates de risques (dates du document et dates de stratégies de mitigation). Cette comparaison permet de constater que les risques ou les événements ont été détectés à des dates antérieures aux dates de stratégies de mitigation des risques. Nous utilisons le terme événement, tel que mentionné dans notre cadre conceptuel, car ce dernier peut avoir un impact sur le projet. Cet impact peut se refléter dans le produit, le service, l'équipe de projet, le commanditaire ou même l'organisation. Pour analyser la gravité des risques ou des événements, certains d'entre eux sont répétés dans plusieurs documents de rapport de statut de projet. Dans les documents annotés, cela nous incite à penser que ces événements continuent d'être surveillés durant la période de projet sans toutefois être en mesure d'extraire la gravité du projet.

3.3 Démarche méthodologique

Cette section présente le processus de création de l'ontologie, des règles d'annotation et des étapes pour extraire les données. Nous débutons les étapes qui ont permis à la création de l'ontologie. Ensuite, deux stratégies d'annotation qui utilisent ARDAKE sont abordées pour l'annotation des risques, mais les concepts de risques des projets en TI proviennent de deux sources distinctes. Dans la première stratégie, les concepts de risques proviennent d'une revue de littérature alors que dans la seconde, ils proviennent des données de recherche. La première stratégie adresse les règles d'annotation et leurs capacités à annoter des termes simples aux concepts provenant de notre ontologie des risques. Ainsi, nous décrivons les règles d'annotation utilisées dans les deux stratégies, en introduisant les étapes pour l'extraction des annotations à des fins d'analyse.

3.3.1 Annotation

Dans cette section, on y présente le processus de création de notre ontologie. L'étude de Peng et Nunes (2009) s'est concentrée sur une ontologie des risques après l'implantation d'un progiciel de gestion intégré dans un projet en TI. L'ontologie des risques est représentée par un arbre à plusieurs niveaux. Certains risques utilisent jusqu'à 16 tokens pour décrire chaque risque au niveau 3. Un token est généralement l'équivalent d'un mot ou d'un caractère spécial tel que le « & ». Par exemple, pour le niveau 1, nous retrouvons « Analytical Risks » qui représente l'équivalent de 2 tokens, pour le niveau 2, nous avons aussi « Sales & marketing Risks » pour 4 tokens et finalement, pour le niveau 3, il y a « System fails to support sales personnel to provide special sales offer & promotion to existing customers » pour 16 tokens.

Les risques qui incluent plusieurs tokens contiennent un sujet, un verbe et un complément (Peng & Nunes, 2009). Cependant, dans Protégé, nous ne pouvons pas créer un risque avec plusieurs tokens, car lors de l'annotation des risques avec ARDAKE, ce dernier va rechercher la séquence de tokens exacte afin d'obtenir un résultat positif. Le but de notre étude est d'annoter les risques dans plusieurs types de documents, où ceux-ci sont produits par différentes parties prenantes du

projet. Les phrases contenues dans ces documents ne suivent pas un format standard préétabli, mais sont conçues selon le style d'écriture des individus. Ce qui est important à noter, c'est que nos données du projet sont non structurées ou semi structurées. De plus, les éléments de notre ontologie ont dû faire l'objet d'une simplification.

Il est important de noter que pour créer notre ontologie des risques dans Protégé, nous avons dû utiliser un nombre réduit de tokens pour définir un risque. En fait, nos risques sont composés de 1 à 3 tokens. Par exemple, nous présentons les risques tels que « Risk » pour un niveau 1, « Environmental contingencies » pour le niveau 2, « Individual » pour le niveau 3 et « Expertise » pour le niveau 4. Notre ontologie comporte jusqu'à sept niveaux de risque.

Notre ontologie est créée en utilisant des auteurs qui ont contribué à la recherche des risques en GP et en TI. Notre ontologie est divisée en deux parties distinctes : risque et gestion des risques. Pour explorer le potentiel de l'ontologie, nous avons pris des concepts provenant du BABOK au niveau des types d'exigence d'une solution informatique et d'un document de projet provenant de nos données de recherche. Le BABOK est un guide qui standardise la pratique de l'analyse d'affaires (IIBA, 2009). Les tableaux 3.6 et 3.7 présentent les concepts clés qui ont servi pour établir la partie des risques et des pratiques en gestion des risques.

Tableau 3.6 - Concepts clés et sous-concepts du risque de l'ontologie

Concepts clés	Types de risques	Sous-concepts	Auteurs
Gestion des risques et facteurs environnementaux	<p>Comprendre la corrélation des facteurs de la gestion des risques et l'environnement pour une meilleure gestion des six composantes du risque.</p> <p>ACP - six composantes du risque (calendrier, fonctionnel, sous-traitance, exigence, utilisation des ressources et gestion du personnel).</p> <p>Deux catégories : 1) Gestion des risques ; et 2) Facteurs environnementaux influencent six composantes du risque.</p> <p>Dans notre ontologie, ces deux grandes catégories ainsi que leurs sous-catégories ont été utilisées.</p>	<p>Méthodes en gestion des risques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stratégie communication, Base de connaissances, Processus mature, Métrique, Exigences, Outils, Ressources. <p>Facteurs environnementaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Individuel, Environnement organisationnel (industrie), Technologies. 	(Ropponen, Lyytinen, 2000: Fig.1, p. 99)
Nouveautés Technologiques	<p>Dans notre ontologie, les éléments du questionnaire de collecte de données ont été utilisés. Ces éléments proviennent de la section Nouveautés Technologiques.</p> <p>Ces nouveautés technologiques sont entre autres la taille du système, les besoins en logiciels ou en matériel, la complexité de ces derniers, l'expertise des individus ou encore l'organisation environnementale.</p>	<p>Taille de l'application, Fournisseurs de matériel, Fournisseurs de logiciels, Taille du projet, Nouveauté technologique, Expertise, Matériel, Système, Planification, Nombre de niveaux hiérarchiques, Nombre de membres de l'équipe, Nombre d'utilisateurs dans l'organisation.</p>	(Barki et al., 2001)

Individu et Environnement organisationnel	Facteurs importants du risque : Manque d'engagement de la haute gestion, manque d'engagement des usagers et mauvaise compréhension des exigences. Dans notre ontologie, les éléments qui composent les facteurs de risque ainsi que le cadre de catégorisation du risque ont été retenus.	Individu -Perception, Organisation environnementale -Gestion, Ressources, Contrôle.	Keil and al., (1998)
Caractéristiques de l'équipe de projet	Définition formelle du risque en développement de logiciel = Incertitude du projet x amplitude de la perte potentielle par l'échec du projet. Proposer un instrument pour mesurer le risque.	-Équipe, Attitude, Conflit, Diversité, Expertise, Clarté, Complexité.	Barki, Rivard, Talbot (1993)
Gestion des relations, exigences et gestion de projet	Obtention d'une liste de facteurs de risque et comparaison avec celles contenues dans la littérature. Trois catégories : 1- Gérer les relations et les attentes des utilisateurs ; 2- Méthodologies en GP et compétences en GP ; 3- Turbulence des environnements d'affaires. Trois facteurs sont présentés : 1- Manque d'engagement de la haute gestion ; 2- Défaut d'obtenir l'engagement de l'utilisateur ; 3- Incompréhension des exigences. Dans notre ontologie, les catégories et facteurs de risque ont été utilisés.	-Relations avec les parties prenantes, attentes des utilisateurs, méthodologies en GP. -Engagement, haute direction et utilisateurs.	(Schmidt and al., 2001)

Exigences	Dans notre ontologie, les termes du BABOK ont été utilisés pour présenter des types d'exigences. Le guide BABOK établit des normes pour la pratique de l'analyse d'affaires. Ce guide reflète les connaissances et présente les pratiques d'analyse des exigences les plus largement acceptées.	Exigences : -Affaire, fonctionnelle, commanditaire et technique.	(IIBA, 2009)
Exigences techniques	Termes ajoutés pour la partie des exigences techniques. Ces termes ont été retenus afin d'explorer la possibilité d'ajouter des termes propres à une organisation et non d'une revue de la littérature.	-Système, -Technique : accessibilité, disponibilité, performance, sécurité, prise en charge.	(ABCD, 2015b)

La démarche de création de l'ontologie

Il existe différentes approches pour développer les concepts qui vont constituer une ontologie. Une recherche de Salem et Parusheva (2018) aborde des approches soit « top-down », « bottom-up » ou « middle-out ». L'approche « top-down » consiste à créer les niveaux supérieurs et de développer les éléments associés à ces niveaux. L'autre approche dite « bottom-up » consiste à créer des éléments puis de créer des groupes afin de les rassembler et de leur donner un nom significatif. La troisième « middle-out » consiste à déterminer les éléments étroitement liés aux concepts les plus abstraits avant l'étape d'harmonisation et d'adaptation.

Dans notre recherche, nous avons utilisé l'approche « top-down ». L'annexe I contient des captures d'écran, des niveaux et des hiérarchisations de l'ontologie. Les termes proviennent des études scientifiques dans le domaine des projets en TI. Le niveau 0 prend le titre de « IT Risk Project Management ». Par exemple, notre ontologie commence avec le niveau 1 où l'on retrouve les termes « Risks » et « Risk Management Practices ». Ensuite, le terme « Risk » comprend les termes du niveau 2 dont « Environmental Contingencies » et « Management Practices ». Quant au niveau 3, « Environmental Contingencies », il est composé des termes suivants : « Individual », « Organizational Environment » et « Technologies », etc. (voir figure 3.1). Les *Objects Properties* (voir tableau 3.8) créent les relations entre les concepts clés.

Nous avons donc développé les autres niveaux, jusqu'à sept niveaux, en suivant une approche « top-down ». L'ontologie des risques doit être créée en utilisant des termes qui vont permettre l'annotation. Les termes choisis pour l'ontologie sont courts (1 à 3 tokens) pour permettre plus d'annotations.

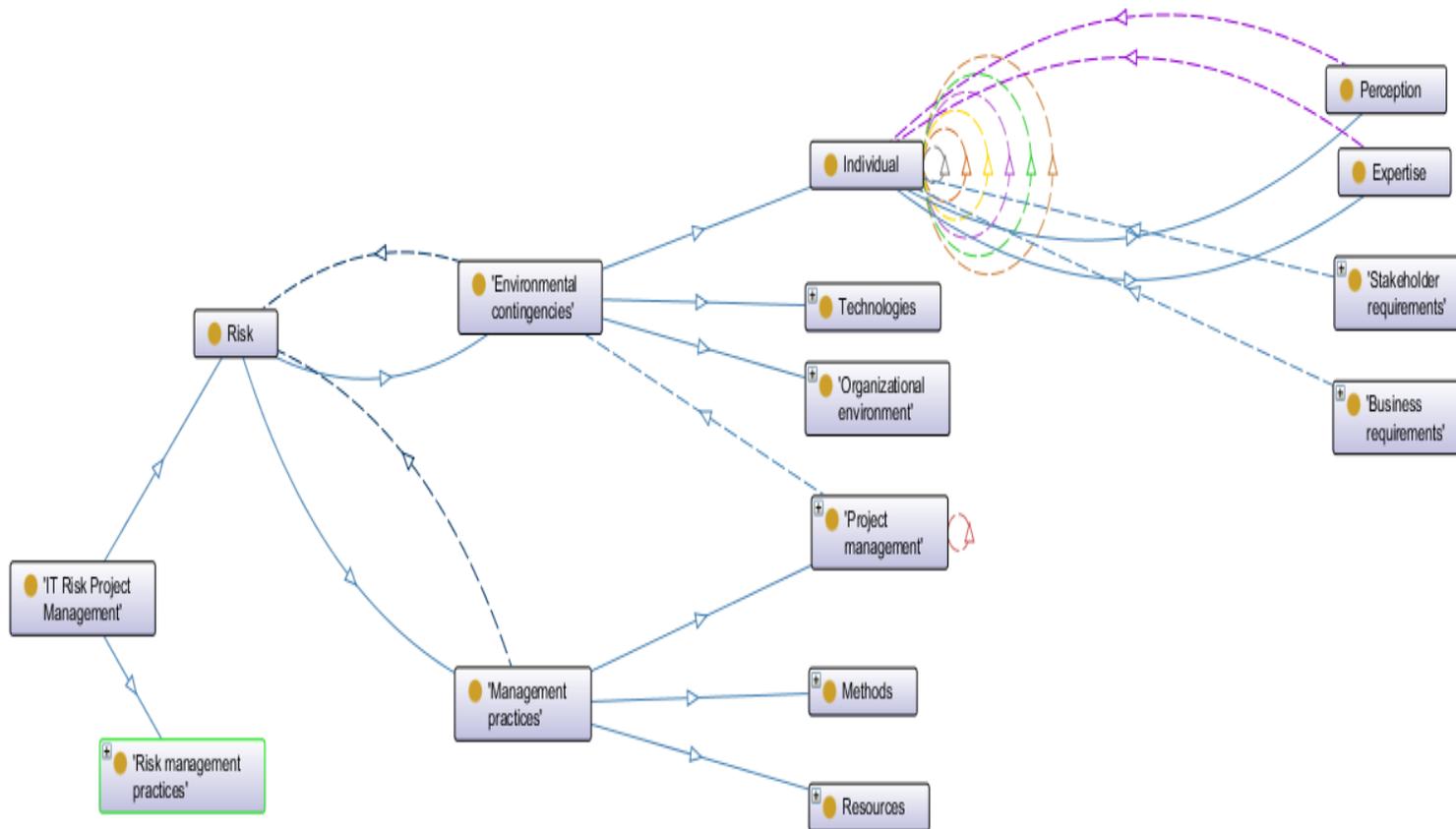


Figure 3.1 - Diagramme des risques

Tableau 3.7 - Concepts clés et sous-concepts de la gestion des risques de l'ontologie

La gestion des risques	Concepts clés	Auteurs
<p>Présenter un modèle par étape dans la gestion des risques en projet informatique. Ce modèle comprend deux grandes étapes : l'évaluation et le contrôle.</p> <p>Pour chacune des deux étapes, l'auteur propose diverses actions et chaque action comporte des outils ou techniques. Les actions sont <i>Risk analysis</i>, <i>Risk identification</i>, <i>Risk prioritization</i>, <i>Risk Management planning</i>, <i>Risk Monitoring</i> et <i>Risk Resolution</i>. Par exemple, pour <i>Risk analysis</i>, il y a <i>Cost Models</i>, <i>Decision Analysis</i>, <i>Network analysis</i>, <i>Performance models</i> et <i>Quality factor analysis</i>.</p> <p>Dans notre ontologie, nous avons reproduit les termes utilisés du modèle de Boehm, c'est-à-dire toutes les actions et tous les outils associés aux actions.</p>	<p>Pratiques en gestion des risques</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Évaluation du risque: <ol style="list-style-type: none"> a) Identification du risque b) Analyse du risque c) Priorisation des risques 2. Contrôle du risque: <ol style="list-style-type: none"> a) Planification de la gestion du risque b) Contrôle du risque c) Résolution du risque 	<p>(Boehm, 1991)</p>

Tableau 3.8 – Concepts clés des Objects Properties du risque de l’ontologie

Catégories	Actions clés	Commentaires
Has	Compliance, Concern, Consistent, Control, Display, Exceed, Impact, Interface, Lack, Provide, Risk Management Experience, Standardized Risk Management Methods, Use, Value.	Dans Protégé, ces catégories ont été ajoutées dans l’ontologie. Ces catégories peuvent être associées aux concepts clés (c.-à-d. Class object).
Has ability to	Access, Activate, Add, Approve, Assign, Browse, Cancel, Change, Check, Compile, Create, Delete, Generate, Handle, Indicate, Insert, Mark, Modify, Notify, Pay, Purchase, Receive, Record, Refresh, Register, Remove, Search, Select, Simulate, Store, Support, Update, Verify, View.	Dans Protégé, ces catégories ont été ajoutées dans l’ontologie. Ces catégories peuvent être associées aux concepts clés (c.-à-d. Class object).
Is	Available, Complex, Compose, Issue, Knowledge, Late, Over, Required, Standard, Under.	Dans Protégé, ces catégories ont été ajoutées dans l’ontologie. Ces catégories peuvent être associées aux concepts clés (c.-à-d. Class object).
To	Clarify, Decrease, Define, Delay, Descope, Detail, Examine, Extend, Increase, Modify, Position, Postpone, Rebuild, Reduce, Refine, Rescope, Rework.	Dans Protégé, ces catégories ont été ajoutées dans l’ontologie. Ces catégories peuvent être associées aux concepts clés (c.-à-d. Class object).

Dans ce chapitre, nous avons présenté notre ontologie des risques dans un projet en TI. Nous avons introduit un outil informatique pour la création d'une ontologie des risques dans les projets en TI. Cet outil, qui est Protégé, possède des fonctionnalités telles que *Class*, *Relation*, *Data*, *Object Properties* et *Instances* qui permettent de créer les concepts de risques. Les concepts de notre ontologie proviennent d'une revue de littérature des projets en TI.

Finalement, le processus de création de notre ontologie des risques ainsi que ses défis et ses limites sont abordés. Ce processus de création est fait de façon itérative. À plusieurs reprises, des concepts et des liens ont été ajoutés, enlevés ou renommés afin de pouvoir s'ajuster à notre objectif d'analyse sémantique.

3.3.2 Stratégie d'annotation

Nous avons choisi deux activités importantes mentionnées dans le document de clôture du projet, ces activités ont modifié l'envergure du projet (ABCD, 2015a). L'activité 1 est *Email Transformation Initiative* (ETI) et l'activité 2 est *Electronic Information Modernization Initiative* (EIMI). Nous allons annoter les événements reliés à ces activités et avec l'aide de l'ontologie des risques, et nous allons tenter de cerner le contexte de chaque annotation.

Activité 1 - Email Transformation Initiative (ETI)

La composante Initiative de la transformation du courriel revêt un aspect important de ce projet :

The [...] implementation of ETI [...] which was initially expected to occur in the fall of 2014 and is currently scheduled for the fall of 2015. Thus the scope item has been modified from:

Managing the departmental implementation of ETI, including engagement, communication and project management activities, with migration of email information holdings.

to:

Plan and prepare for SSC's implementation of email transformation across the entire [...] enterprise. (EIMI Close-Out document, page 23).

Activité 2 - Electronic Information Modernization Initiative (EIMI)

La composante Transformation de la Direction générale et les délais dans l'achat de services professionnels et des outils informatiques revêt un aspect important de ce projet :

Reduced funding, delays in resourcing FTE positions due to Branch transformation, and procurement delays for both professional services and tools resulted in reduced resource availability to perform some EIMI scope items within the scheduled time. As a result, the following scope item has been modified from:

Fast-tracked implementation of GCDOCS, including the migration of documents from shared drives and the current electronic document and records management repository tools, across the Department.

to:

Fast-tracked implementation of GCDOCS, including making GCDOCS available to all [...] employees; and planning for the migration of documents from shared drives and the current electronic document and records management repository tools, across the Department (EIMI Close-Out document, pages 23-24).

La transformation de la Direction générale est un événement de changement organisationnel qui s'est déroulé dans le Ministère et a créé un impact pour le projet GcDocs. Les impacts mentionnés dans le texte sont une réduction du budget et des délais dans l'achat de services professionnels et des outils informatiques. Ces impacts ont influencé certaines activités de l'EIMI à être réalisées selon le calendrier du projet.

Pour l'annotation des événements reliés aux activités de l'ETI et de l'EIMI, nous utilisons le document du *Registre des risques* provenant des données obtenues du projet. Ce document contient les risques mentionnés pour ces deux activités. En premier lieu, nous allons annoter les termes reliés à ces activités. Ensuite, nous tenterons de faire un suivi des événements ou des actions en lien avec l'ETI et l'EIMI et de les situer selon un ordre temporel.

Nous allons donc annoter les termes reliés au changement de l'organisation, à la réduction du budget du projet, aux délais dans l'achat de services professionnels et des outils. L'ETI contient des caractéristiques qui sont les exigences d'un produit ou d'un service informatique qui ont un effet direct sur le projet informatique.

Premièrement, pour l'Activité 1- ETI, des événements, des éléments et des exigences sont documentés en format électronique et constituent des artefacts de projet. Nous voulons utiliser l'analyse sémantique pour identifier et déceler les risques et les traces du réseau de cause à effet qui peuvent constituer des risques dans un projet en TI. Nous constatons que l'envergure de cette activité a été modifiée. L'envergure d'origine contient des événements reliés à « *engagement, communication and project management activities, with migration of email information holdings* ».

Deuxièmement, pour l'Activité 2- EIMI, nous voulons utiliser l'analyse sémantique afin de déceler les événements ou les stratégies de réponses aux risques durant la transformation de la Direction générale. L'envergure initiale mentionne des éléments de financement et de divers délais reliés à l'embauche des employés, des services professionnels et des outils informatiques. Aussi, par l'analyse sémantique, nous voulons déceler durant le cycle de vie du projet les événements qui peuvent constituer des éléments qui auront un impact potentiel sur les produits ou services à livrer.

3.3.3 Élaboration des règles d'annotation : première stratégie

Ce qui est recherché par les règles d'annotation est de pouvoir annoter des mots à partir de concepts définis par les utilisateurs qui proviennent d'une ontologie des risques (voir section 3.3.1).

Pour ce faire, nous avons élaboré plusieurs règles (voir tableau 3.9) avec l'outil informatique ARDAKE, allant d'une annotation de base à l'imbrication de plusieurs règles pour pouvoir annoter un risque dans une phrase. Une règle d'annotation dans ARDAKE est composée de trois parties : *Patterns*, *Conditions* et *Action* (El-Kass, Gagnon, & Iglewski, 2015). Chaque règle est déterminée en tenant compte de ces trois parties. La partie *Patterns* permet de spécifier, de façon obligatoire ou optionnelle, des séquences ou des patrons à correspondre dans un corpus. La fonctionnalité *Conditions* sert à filtrer les séquences ou les patrons selon des conditions choisies. *Action* permet d'appliquer des actions suite aux résultats des annotations des parties *Patterns* et *Conditions*. L'annexe II contient un échantillon de captures d'écran d'ARDAKE WEB avec un

exemple de règle (voir figure 8.11) et des résultats annotés (voir figures 8.12 à 8.15) ainsi que les règles d'annotation dans le langage Ruta qui sont ajoutées à l'annexe IV (voir tableau 8.15).

Tableau 3.9 – Types de règles d’annotation

Nom de la règle	Description	Types de règles
Sentence	Annoter une phrase de base (Sentence). Une phrase de base débute par une lettre majuscule et se termine par le point (.).	Annotation de base
SpecialSentence	Annoter une phrase dite Special Sentence. Cette règle est une continuité de la règle 1- Phrase de base (Sentence). Cependant, divers caractères (token tel que -, \$, «, », / , *, +, &, %, @) vont exclure et ne pas permettre une annotation adéquate de la phrase de base. Nous voulons que la phrase de base puisse contenir ces tokens.	Annotation de base
QuestionSentence	Annoter une phrase interrogative. La phrase se termine par un point d’interrogation (?).	Annotation de base
Mark_once_as_Time	Annoter l’heure d’une réunion selon ce format : 1:00 p.m.	Annotation de base
Month	Annoter le mois.	Annotation de base
DecimalNumber	Annoter un nombre décimal.	Annotation de base
Mark_as_Date_as_long_format	Annoter une date selon les formats suivants : 2016.12.05 ou February 19, 2019.	Annotation de base
Mark_once_as_project_duration	Annoter la durée d’un projet. La durée d’un projet est exprimée par un chiffre et suivie des mots <i>day</i> ou <i>days</i> .	Annotation de base
Individual_by_class	Annoter Individual by class.	Annotation à partir d’une liste de mots
ABCDEntities	Annoter les entités reliées à une organisation.	Annotation à partir d’une liste de mots
ITRisksOntology	Annoter les risques avec l’ontologie.	Annotation à partir de l’ontologie des risques

ITRisk_ManagementPracticesOntology	Annoter les pratiques en gestion des risques avec l'ontologie.	Annotation à partir de l'ontologie des risques
RiskManagementSpecialToken	<p>Annoter les tokens reliés à la gestion des risques- Risk Management Special Token. Tokens: refine, refining, rework, reworking, define, defining, detail, detailing, clarify, clarifying, modify, modifying, rescope, rescoping, descope, descoping, postpone, postponing, extend, extending, rebuild, increase, increasing, decrease, decreasing, reduce, reducing, examine, hold, mitigate, transfer, stop, reschedule, accept, accepting, avoid, avoiding, exploit, share, sharing.</p> <p>Note : ces tokens viennent compléter les termes associés à la pratique de la gestion des risques. Ces derniers sont régulièrement utilisés dans la gestion, la réduction ou la mitigation des risques dans un projet en TI. Il a fallu créer une liste des actions dans ARDAKE afin que ces informations puissent être utilisées dans les règles d'annotation. Ces informations existent dans Protégé, mais n'ont pas pu être transférées dans la version actuelle d'ARDAKE.</p>	Annotation à partir d'une liste de mots
ITRiskSentenceA1HP	<p>Annoter une phrase de risque avec une précision élevée.</p> <p>Les deux conditions sont nécessaires pour que la phrase soit valide : Risk Token et Risk IT Ontology.</p>	Annotation par imbrication de plusieurs règles
ITRiskSentenceA1LP	<p>Annoter une phrase de risque avec une précision faible.</p> <p>Seulement une des deux conditions est nécessaire pour que la phrase soit valide : Risk Token ou Risk IT Ontology.</p>	Annotation par imbrication de plusieurs règles
ITRiskManagementSentencePracticeA1	Annoter une pratique de la gestion des risques dans une phrase avec une précision élevée.	Annotation par imbrication de plusieurs règles

	Les deux conditions sont nécessaires pour que la phrase soit valide : Risk Management Token et Risk Management IT Ontology.	
ITRiskManagementSentencePracticeA1LP	Annoter une pratique de la gestion des risques dans une phrase avec une précision faible. Seulement une des deux conditions est nécessaire pour que la phrase soit valide : Risk Management Token ou Risk Management IT Ontology.	Annotation par imbrication de plusieurs règles
PreRiskSentence	Annoter un risque et utilisation de la fonction Score. Nous donnons une valeur numérique arbitraire lorsqu'une expression est annotée. Se base à partir des annotations existantes : RiskSpecialToken, ABCD Entities, IT Risk Ontology et ITRisk Management Practices Ontology.	Annotation par imbrication de plusieurs règles
ITRiskSentence	Annoter un risque selon le Score désiré. Nous annotons une règle lorsqu'elle atteint un score désiré.	Annotation par imbrication de plusieurs règles

Nous allons décrire les règles d'annotation qui sont regroupées selon les trois catégories suivantes :

1. Annotation de base et annotation par liste de mots

Les annotations de base consistent à annoter des éléments tels que l'heure, les différents formats de date, une phrase simple et une phrase interrogative. Celles-ci utilisent des règles déjà prédéfinies provenant d'ARDAKE.

Nous utilisons aussi des listes contenant des mots prédéfinis qui servent à aider l'annotation. La version actuelle d'ARDAKE ne permet pas de transférer les informations des onglets *Object properties*, *Data properties* et *Individual by class* de Protégé. En fait, quatre listes (en format .txt) qui sont *Individuals*, *ABCD Entities*, *RiskSpecialToken* et *RiskManagementToken* ont été utilisées pour représenter ces onglets dans Protégé.

2. Annotation à partir de l'ontologie

Nous avons ensuite créé des règles pour annoter des tokens à partir de notre ontologie des risques. Ces règles vont annoter les risques avec une précision élevée ou faible. Dans l'ontologie, toutes les classes contenues dans *Risk* servent à l'annotation. En ce qui concerne les pratiques de gestion des risques, toutes les classes contenues dans *Risk Management Practices* servent à l'annotation.

3. Annotation par imbrication de plusieurs règles et annotation avec Score pour donner une pondération dans les règles d'extraction

ARDAKE offre aussi la possibilité d'élaborer une règle qui va se baser sur des règles existantes. Cela permet une réutilisation de celles-ci pour filtrer des annotations dans les parties *Conditions* ou dans les séquences à annoter dans *Patterns*. Par exemple, le résultat de la règle *IT Risk*

Sentence dépendra de quatre règles (voir tableau 3.10). ARDAKE permet de combiner plusieurs règles selon les annotations recherchées.

Tableau 3.10 – Règles d’annotation pour le *score*

#	Règle	Description
1	Contains RiskSpecialToken + 20	Annotation à partir des DataProperties
2	Contains ABCD Entities + 10	Annotation des entités de l’organisation
3	Contains ITRisksOntology +20	Annotation des concepts de risque à partir de l’ontologie
4	Contains IT RiskManagementPractices Ontology +20	Annotation des concepts de la gestion des risques à partir de l’ontologie
5	IT Risk Sentence Score greater than 40	Les phrases sont retenues si le score total est égal ou plus élevé que 40

Les annotations avec *score* permettent d’ajouter des critères de sélection supplémentaires lors d’imbrications de règles d’annotation. Le score permet de donner une pondération à certaines règles et des options supplémentaires dans ce projet de recherche afin de cibler des risques en particulier. À chaque fois qu’une règle retourne un résultat, une pondération y est associée. Par exemple, la règle *ITRisksOntology* a une valeur de 20 si un concept est annoté. Lorsque le score est égal ou supérieur à 40, selon les résultats des autres règles, la phrase sera alors annotée.

3.3.4 Annotation des risques d’un projet en TI : une deuxième stratégie

À la section 3.3.3, l’annotation des risques se fait à partir d’une ontologie des risques. Nous allons intituler cette approche la première stratégie d’annotation. Ces règles d’annotation ont été créées manuellement (voir Annexe II et les figures 8.9 et 8.10). Nous voulons ajouter dans cette recherche une deuxième stratégie d’annotation des risques qui n’utilise pas d’ontologie contrairement à la première approche. Cette stratégie peut être envisagée par exemple lorsqu’un domaine de connaissances est nouveau, lorsqu’il y a peu d’expertises dans une organisation ou à l’opposé, lorsqu’il y a une abondance de données disponibles.

Cette stratégie d'optimisation a été utilisée à partir d'une recherche doctorale au sujet d'une intégration des environnements de traitement du Web sémantique et des informations non structurées (El-Kass, 2018). Nous décrivons de façon sommaire les étapes de cette approche. L'outil informatique utilise deux ensembles de données et compare les éléments des ensembles 1 et 2 (voir tableau 3.11). Le premier ensemble contient des phrases ou des éléments reliés explicitement aux risques provenant des données du projet. Le deuxième ensemble contient des phrases ou des éléments provenant des données du projet qui ne sont pas des risques. Ce dernier permet de constituer des artefacts qui nuancent les termes associés au risque ou sont des mesures de gestion des risques telles qu'une atténuation, une mitigation ou un évitement. Ces termes ne sont pas des risques dans le projet, mais des artefacts qui gravitent autour de la gestion des risques. Finalement, dans l'exercice de la constitution de ce deuxième ensemble, nous avons aussi ajouté des artefacts supplémentaires tels que l'analyse de cas, les documents financiers et les ressources humaines, etc. Le choix des éléments de ces deux ensembles s'est fait manuellement par le chercheur.

Tableau 3.11 – Éléments pour les ensembles de données 1 et 2

Ensemble de données 1- Risque	Ensemble de données 2- Non risque
<ul style="list-style-type: none"> • Les phrases dédiées aux risques dans un projet en TI. • Ces phrases dédiées aux risques peuvent provenir de plusieurs documents. 	<ul style="list-style-type: none"> • Les phrases qui ne sont pas des risques dans un projet en TI. • Ces phrases non dédiées aux risques peuvent provenir de plusieurs documents.

Cette stratégie d'optimisation fait appel aux notions du F-Score, à la précision, au rappel (*recall*) ainsi qu'aux calculs de diverses notions statistiques telles que le *True Positive*, le *True Negative*, le *False Positive* et le *False Negative*. Le F-Score va vérifier l'exactitude des règles d'extraction. Le F-Score a été utilisé dans une recherche qui introduit une approche à la fois visuelle et axée sur les résultats afin d'améliorer l'efficacité des règles d'extraction de l'information (El-Kass et al., 2015).

L'outil compare alors les éléments à partir de ces deux ensembles et génère trois catégories de n-gram selon un niveau de corrélation. La première catégorie indique les termes pertinents associés aux risques du projet prénommé *Highly positive correlated n-grams*. La deuxième catégorie

identifie les termes qui ne sont pas associés aux risques du projet prénommé *Highly negative correlated n-grams*. Cette deuxième règle d'annotation ajoute une nuance dans la capacité d'ARDAKE à catégoriser les « vrais » risques (Set 1) selon les termes retrouvés dans les données du projet comparativement aux phrases qui contiennent le mot « risque », mais qui ne sont pas des risques (Set 2) dans le projet étudié. La troisième catégorie offre des termes de risques qui se retrouvent dans une même proportion dans les deux ensembles prénommés *Low* ou *No correlation n-grams*. Cette troisième catégorie servira à augmenter le nombre de *True Positives* (TP) ou à réduire le nombre de *False Positives* (FP). Ensuite, un algorithme utilise un arbre de décision et combine les catégories afin de générer des annotations diverses selon le maximum de n-gram voulus, la fréquence et le degré de précision voulus.

Ainsi, au chapitre 4 à la section 4.2, nous testons des scénarios selon une combinaison de trois paramètres qui sont le n-gram, la fréquence, la précision et la fiabilité (El-Kass et al., 2015). Ces paramètres ont été utilisés pour développer les six scénarios d'annotations. Il est possible de varier le nombre de scénarios selon ces trois paramètres :

- 1- n-gram : déterminer le nombre de tokens à retourner. Par exemple, un paramètre de « 2 » indique que 2 tokens sont retournés pour le résultat [token 1 token 2] ou l'équivalent de [un avion]. Un paramètre de « 4 » retourne le résultat [token 1 token 2 token 3 token 4] ou [un avion qui décolle].
- 2- Fréquence : nous avons utilisé des valeurs allant de 1 à 2. La fréquence représente la fréquence minimale des n-grams à considérer. Par exemple, si la fréquence est égale à 4, tout n-gram qui apparaît moins de 4 fois dans le document étudié sera ignoré. En général, la fréquence minimale devrait être réduite lorsque la taille du n-gram augmente, car la chance d'avoir la même séquence de n mots sera réduite lorsque n augmente.
- 3- Précision et fiabilité : nous avons utilisé des valeurs allant de 80 % (0.8) à 100 % (1). Lors de la combinaison des catégories par l'algorithme, la précision est le ratio du nombre total des résultats qui répond à la règle (TP) par le total de TP et de FP.

Il est à noter que cette méthode d'optimisation des règles peut être une alternative dans la création d'un vocabulaire des risques dans un projet en TI. Dans un premier temps et de façon

manuelle, il a fallu créer les deux ensembles de données. Dans un deuxième temps, l'algorithme a réalisé les opérations de comparaison pour faire ressortir les termes de risque. En effet, ces opérations réalisées par un ordinateur permettent de faire ressortir un ensemble de termes qui constitue un risque.

Dans ARDAKE, ces règles d'annotation ont été créées pour divers scénarios selon le n-gram, la fréquence, la précision et la fiabilité voulus (voir tableau 3.12).

Tableau 3.12 – Règles d'annotation de la deuxième stratégie

#	Règles	Types de règle
1	Annoter les phrases selon le n-gram 2 fréquence 1 et précision .8	Annotation basée sur une liste des mots obtenus par l'algorithme n-gram
2	Annoter les phrases selon le n-gram 2 fréquence 2 et précision .9	Annotation basée sur une liste des mots obtenus par l'algorithme n-gram
3	Annoter les phrases selon le n-gram 3 fréquence 1 et précision .9	Annotation basée sur une liste des mots obtenus par l'algorithme n-gram
4	Annoter les phrases selon le n-gram 4 fréquence 2 et précision 1	Annotation basée sur une liste des mots obtenus par l'algorithme n-gram
5	Annoter les phrases selon le n-gram 5 fréquence 2 et précision 1	Annotation basée sur une liste des mots obtenus par l'algorithme n-gram
6	Annoter les phrases selon le n-gram 6 fréquence 2 et précision 1	Annotation basée sur une liste des mots obtenus par l'algorithme n-gram

3.4 Techniques et outils

Dans cette section, nous allons présenter les outils informatiques utilisés pour créer une ontologie des risques de projets en TI. Nous ferons par la suite un sommaire de l'architecture informatique qui soutient ces logiciels. Ce chapitre se conclut par les étapes d'extraction des données une fois les annotations réalisées afin de faire l'analyse sémantique.

3.4.1 Protégé

Le logiciel utilisé pour la création de notre ontologie est Protégé, il s'agit d'un logiciel ouvert permettant à un ensemble d'outils ou de plugiciels la construction de modèles des domaines de connaissances. Ces plugiciels permettent d'ajouter des fonctionnalités supplémentaires. Dans notre cas, nous avons ajouté à Protégé des plugiciels comme Ontop, ELK Reasoner et SPARQL. Ontop a permis de produire une visualisation graphique de notre ontologie. Tandis qu'avec ELK Reasoner et SPARQL, nous avons utilisé des commandes de base pour exécuter des requêtes concernant notre ontologie. Le tableau 3.13 présente une brève description de chaque outil informatique.

Tableau 3.13 - Description des outils informatiques utilisés

Outil	Description	Source
Protégé	Protégé is a free, open-source platform that provides a growing user community with a suite of tools to construct domain models and knowledge-based applications with ontologies.	https://protege.stanford.edu/products.php
Ontop	Ontop is a platform to query relational databases as Virtual RDF Knowledge Graphs using SPARQL.	https://github.com/ontop/ontop .
ELK Reasoner	ELK is an ontology reasoner with the goal of supporting the OWL 2 EL profile.	http://liveontologies.github.io/elk-reasoner/
SPARQL	SPARQL, short for “SPARQL Protocol and RDF Query Language”, enables users to query information from databases or any data source that can be mapped to RDF.	https://www.ontotext.com/knowledgehub/fundamentals/what-is-sparql/

Afin d'enrichir l'élaboration des risques dans Protégé (voir annexe I, les figures 8.4 à 8.8), il existe diverses fonctionnalités qui permettent de recréer un risque selon un format similaire « sujet-verbe-complément ». Le tableau 3.14 présente une description de ses fonctionnalités (Horridge et al., 2009). Dans Protégé, les *Class properties* peuvent être un sujet ou un complément selon les phrases contenues dans les documents à annoter. Pour cette recherche, nous avons utilisé la fonctionnalité *Object Properties* afin de créer une relation entre les concepts. Ces

listes d'*Object Properties* permettent de qualifier l'état d'un concept. Par exemple, l'*Object Properties IsComplex* associé au concept *Software* se traduit alors par un logiciel doté d'une propriété qui est la complexité.

Tableau 3.14 - Fonctionnalités utilisées dans Protégé

Fonctionnalités	Description par Horridge et al. (2009)
Entities	The Entities tab is the workhorse of the ontology editor.
Class Properties	The word concept is sometimes used in place of class. Classes are a concrete representation of concepts. OWL classes are interpreted as sets that contain individuals. They are described using formal descriptions that state precisely the requirements for membership of the class.
Object Properties	Object properties are relationships between two individuals.
Data properties	Datatype properties link an individual to an XML Schema Datatype value or an rdf literal. In other words, they describe relationships between an individual and data values.
Individual by Class	Individuals, represent objects in the domain in which we are interested. Individuals are also known as instances. Individuals can be referred to as being 'instances of classes'.

Dans une prochaine version d'ARDAKE, les items 3, 4, et 5 seront migrés automatiquement dans ARDAKE (voir tableau 3.15). Pour cette recherche, la version actuelle d'ARDAKE WEB a migré les *Class Properties* dans un fichier Protégé (.OWL).

Tableau 3.15 – Conversion des fonctionnalités de Protégé dans ARDAKE

Fonctionnalités dans Protégé	Fonctionnalités dans ARDAKE
Entities	Non disponible. Aucun impact pour l'annotation dans ARDAKE.
Class Properties	Les Class Properties sont migrés dans ARDAKE.
Object Properties	Les Object properties sont recréés dans ARDAKE par l'utilisation de Resource Files (.txt). Ces fichiers .txt contiennent les éléments créés dans Object Properties.
Data properties	Les Data properties sont recréés dans ARDAKE par l'utilisation de Resource Files (.txt). Ces fichiers .txt contiennent les éléments créés dans Data Properties.
Individual by Class	Les Individual by Class sont recréés dans ARDAKE par l'utilisation de Resource Files (.txt). Ces fichiers .txt contiennent les éléments créés dans Individual by Class.

3.4.2 Ardake

Finalement, l'annotation du texte s'est faite à partir de l'outil *Adaptive Rules-Driven Architecture for Knowledge Extraction* (ARDAKE). Cet outil est utilisé pour faire l'analyse sémantique et il intègre un engin basé sur des règles d'affaires ou des règles sémantiques afin d'extraire des informations (El-Kass, Gagnon, & Iglewski, 2012). Il est important de noter qu'il permet à des utilisateurs d'écrire ou de modifier ces règles sans avoir des connaissances en programmation informatique et celles-ci s'adaptent facilement selon le contexte voulu du chercheur (El-Kass et al., 2012).

Quant à l'architecture informatique de la solution informatique ARDAKE, elle se base sur l'*Unstructured Information Management Applications* (UIMA), le *Rule-based Text Annotation* (RUTA) et l'outil de développement Eclipse. L'UIMA est un ensemble de logiciels qui a pour objectif d'analyser et de traiter de grands volumes d'informations non structurées afin de

découvrir des connaissances utiles à l'utilisateur. Les outils informatiques, Eclipse et RUTA, qui sont des engins d'analyse, sont utilisés pour soutenir ARDAKE.

Conversion des documents dans ARDAKE

La version actuelle d'ARDAKE accepte seulement des documents en format .txt. Un outil de conversion informatique des données n'a pas été utilisé pour convertir les documents du projet. Les données du projet étudié sont principalement des documents en format texte (.txt), Microsoft Word (.docx), Microsoft Excel (.xlsx), Microsoft PowerPoint (.pptx), en pdf, des fichiers Microsoft Project (.mpp) et des diagrammes Visio (.vsd). La conversion de tous les documents a été faite de façon manuelle. La suite Office de Microsoft a une fonction qui permet de sauvegarder les documents en format .txt. Les documents Word ont été convertis en .txt. Pour les fichiers Excel, chaque onglet a généré des fichiers .txt. Pour les fichiers PowerPoint, les acétates et les notes attachées ont été sauvegardés aussi en format .txt. Finalement, pour les fichiers Microsoft Project, seules les informations telles que *id*, *task name*, *start date* et *end date* ont été sauvegardées dans un fichier .txt.

Les données de ces documents sont majoritairement non structurées. Durant la conversion des documents en format .txt, les documents en format Word, Excel, PowerPoint et Microsoft Project n'ont pas pu garder leurs formatages ou leurs structures d'origine (voir figure 3.2 qui est une capture d'écran du registre des risques en format .txt).

B14	2013-Oct-23	There is a risk that designed folder concept & structures will not be intuitive to users for effectively easily capturing
Project Management	Integration Risk	Lack of acceptance of the folder structure will delay implementation. 1=Low 2=Medium
04 Mar 2014:		Implement revised architecture model which will allow users and IM Specialists to create content folders as required.
		Create a team to perform this analysis in parallel.
20 Mar 2015:		Ongoing education and support through the in-service initiatives (includes migration) will reduce this risk. No longer a risk for
19 Dec 2014:		In some branches this was initially a concern but the branches have resolved issues and are accepting the designed folder structures
14 Jul 2014:		monitoring. Revised Information Architecture model devised that supports simplified implementation where Program Area context folder
B15	2014-Jan-10	There is a risk that the ABCD production environment cannot support Matane's anticipated volume and type of transactions
Product Development	Integration Risk	If this risk comes to fruition performance issues will negatively impact Matane transaction volume and

Figure 3.2 - Exemple d'un fichier .xlsx converti en .txt

Ensuite, ARDAKE utilise les fichiers .txt et produit des fichiers en format .xmi (voir figure 3.3 - étape 3). Pour pouvoir analyser les résultats d'ARDAKE, le format .xmi est converti en format .csv (voir figure 3.3 - étape 4). Dans un format .csv, les données sont sur des rangées de ligne séparées par des virgules. À partir du format .csv, il fut alors possible de lier une base de données Microsoft Access pour pouvoir créer des requêtes pour filtrer les résultats et permettre l'analyse des résultats.

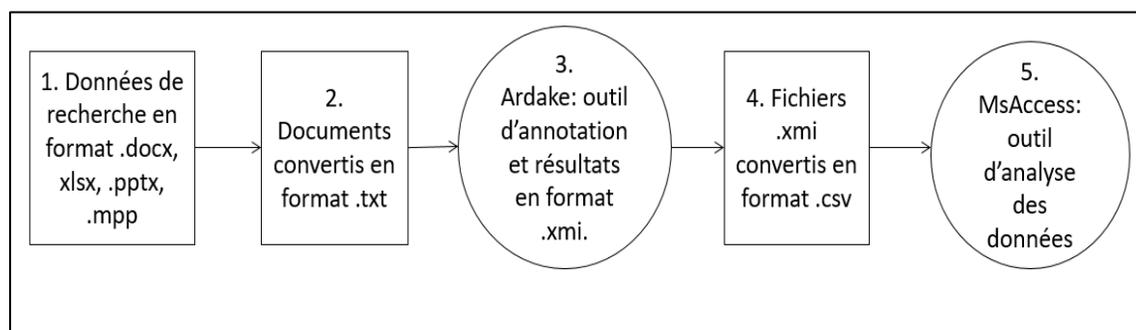


Figure 3.3 - Préparation et étapes de conversion des données

En informatique, les données non structurées sont définies comme étant des informations qui n'ont pas de modèle de données prédéfinies ou qui ne sont pas organisées d'une manière prédéfinie. Dans nos données de recherche, les informations sont surtout des textes qui peuvent contenir divers éléments : mots, dates, phrases complètes ou incomplètes, acronymes ou caractères tels que \$, %, &, @, !, -, « , ».

3.4.3 Requêtes d'extraction des annotations

Une fois l'annotation réalisée dans ARDAKE, la prochaine étape est d'extraire les résultats de ces annotations qui sont sauvegardées dans un format *XML Metadata Interchange* (.XMI). En premier, le format XML est un format de texte simple et flexible dérivé de *Standard Generalized Markup Language* (SGML) pour représenter des informations structurées : documents, données, configurations, livres, transactions, factures, etc. Le format XML a été conçu à l'origine pour relever les défis de l'édition électronique à grande échelle, il facilite également l'échange d'une grande variété de données sur le Web et entre les systèmes informatiques (Liam, 2015). Quant au

XMI, ce format se base sur XML (Extensible Markup Language), et se veut un moyen d'échanger des informations sur les métadonnées. Les métadonnées sont essentiellement des informations sur en quoi consiste un ensemble de données et comment il est organisé. Plus précisément, XMI est destiné à aider les programmeurs à échanger leurs modèles de données entre eux (TechTarget, 2005).

Une fois les documents annotés par nos règles d'extraction, il faut extraire ces annotations et les mettre dans un format qui peut faciliter le travail d'analyse des résultats. Les documents annotés en format .XMI ont été ensuite transférés dans le format *comma-separated value* (.csv). Ce format facilite l'utilisation des données dans un chiffrier électronique.

Nous avons utilisé deux outils pour la préparation et l'analyse des données : Microsoft Excel et Microsoft Access. Microsoft Excel est un chiffrier électronique largement disponible et facile d'utilisation. Ses fonctionnalités avancées sont bien documentées. Nous avons aussi utilisé Microsoft Access dans l'analyse des résultats. Ce dernier est une base de données qui permet de faire des requêtes d'extraction.

Le logiciel Microsoft Excel est donc utilisé dans la préparation d'un fichier maître qui contient tous les résultats de nos règles d'annotation dans ARDAKE. Ce fichier est en format .csv. Ensuite, dans Microsoft Access, un lien est créé à ce fichier maître et il est possible de faire des requêtes pour préparer l'analyse des données. Plusieurs requêtes ont été créées pour extraire les données afin d'analyser les résultats des annotations.

3.5 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté notre approche méthodologique. Plus précisément, nous avons abordé nos données de recherche qui proviennent d'un projet concret complété au sein d'une organisation publique. Ces données vont nous aider à préparer la stratégie d'annotation et d'opérationnalisation de nos propositions de recherche. Les données obtenues, dont celles du registre des risques du projet, serviront à répondre à notre objectif général et à nos objectifs spécifiques de recherche.

La démarche méthodologique présente les étapes pour construire l'ontologie des risques et les stratégies d'annotation pour l'analyse sémantique automatisée. Deux approches dans l'annotation des risques dans un projet en TI ont été utilisées avec ARDAKE pour exécuter les annotations. La première approche consiste à utiliser l'ontologie des risques. Cette approche introduit les diverses règles d'annotation et les variations offertes allant par des expressions simples à l'imbrication de règles pour déceler des phrases reliées aux risques. La deuxième approche n'utilise pas d'ontologie, mais une technique d'optimisation des règles. Cette approche compare deux ensembles de phrases dont un lié directement au risque et l'autre non lié au risque. Ce chapitre se termine par des explications additionnelles à l'étape de la préparation des données annotées vers une base de données Access afin de pouvoir créer des requêtes pour l'analyse des résultats.

Pour terminer ce chapitre, les outils pour construire l'ontologie et exécuter l'analyse sémantique automatisée sont présentés à savoir Protégé et ARDAKE.

Dans le prochain chapitre, l'analyse des résultats vient compléter cette recherche. Les résultats sont présentés, à la fois par l'approche d'annotation avec notre ontologie des risques et par l'approche de l'optimisation des règles.

CHAPITRE 4 – ANALYSE DES DONNÉES ET RÉSULTATS

Au chapitre 3, nous avons introduit un outil informatique pour la création d'une ontologie des risques dans les projets en TI. Cet outil, qui est Protégé, possède des fonctionnalités telles que *Class*, *Relation*, *Data*, *Object Properties* et *Instances* qui permettent de créer les concepts des risques. Les concepts de notre ontologie proviennent d'une revue de littérature des risques dans les projets en TI. Le processus de création de notre ontologie des risques ainsi que ses défis et ses limites sont abordés. À plusieurs reprises, des concepts et des liens ont été ajoutés, enlevés ou renommés afin de pouvoir s'ajuster à notre objectif d'analyse sémantique. L'analyse sémantique automatisée est réalisée grâce à l'outil informatique ARDAKE. Cet outil permet aux utilisateurs de créer des règles d'annotation telles que l'utilisation d'une ontologie pour annoter les risques en TI. L'analyse sémantique s'effectue alors sur des données de recherche d'un projet en TI terminé au sein de la fonction publique.

Dans ce chapitre, nous allons présenter les résultats des annotations selon les deux approches d'annotation des risques décrites au chapitre 3 (voir tableau 4.1). L'annexe VI contient des informations supplémentaires portant sur les résultats obtenus à partir de ces deux approches. Rappelons-nous que la première stratégie fut une création manuelle du chercheur des règles d'annotation et de l'ontologie des risques (voir annexe VI et les pages 221 à 223). Quant à la deuxième, elle consistait en une optimisation des règles d'annotation de façon informatisée à partir de deux ensembles de données (Ensemble 1 pour Risque et Ensemble 2 pour Non-risque). Cette deuxième stratégie crée alors une liste de concepts reliés aux risques à partir des données qui sont choisies par le chercheur (voir annexe VI et les pages 224 à 228). Pour la détection spécifique du risque selon le registre des risques du projet, nous avons procédé selon plusieurs étapes. La détection des événements spécifiques reliés aux risques est présentée pour chaque proposition. Ce chapitre se termine par une synthèse des résultats de recherche.

Tableau 4.1 - Sommaire des résultats et liens aux annexes

Stratégies d'annotation	Tableaux	Annexes
Approche 1 avec Ontologie	Tableau 4.2- Nombre de documents annotés	Annexe VI et les pages 211 à 213 Tableau 8.2 page 211 - Liste sommaire des tokens les plus annotés et leur nombre Tableau 8.3 page 212 - Documents avec le plus grand nombre de règles haute précision (<i>IT risk sentence Approach 1 High Precision</i>) Tableau 8.4 page 213 - Les documents avec le plus grand nombre de règles avec un Score (<i>IT risk sentence</i>)
Approche 2 avec n-gram	Tableau 4.3 – Un échantillon des deux ensembles de données	Annexe V Résultats supplémentaires des six règles d'optimisation et les pages 214-217 Annexe VI - Tableau 8.5 page 214 - Paramètres des scénarios d'optimisation Tableau 8.6 page 214 - Résultats sommaires des scénarios d'optimisation Tableau 8.7 pages 216-217 - Les résultats détaillés des scénarios d'optimisation
Proposition 1	Tableaux 4.5, 4.6, 4.7, 4.8 et 4.9	Annexe VI - Section 3 page 218 Résultat de la proposition 1
Proposition 2	Tableaux 4.10, 4.11, 4.12, 4.13 et 4.14 Figure 4.1	Annexe VI – Section 4 page 218 Résultat de la proposition 2 Annexe VII et les pages 222-225 Résultat de la proposition 2 premier objectif

Proposition 3	Tableaux 4.15, 4.16, 4.17, 4.18 et 4.19 Figures 4.2, 4.3, 4.4, 4.5 et 4.6	Annexe VI - Section 5 pages 218-219 Résultat de la proposition 3 Tableau 8.8 page 219 – Les dates utilisées pour l’analyse des résultats de P3
---------------	--	---

4.1 Résultat des annotations selon la première stratégie avec une ontologie des risques en TI

Cette section aborde les résultats obtenus grâce à la première approche qui est l'utilisation de notre ontologie des risques dans l'annotation des documents d'un projet en TI (voir section 3.3.3). Le tableau 4.2 contient des résultats du nombre de documents annotés et des annotations selon les règles d'annotation.

Tableau 4.2- Nombre de documents annotés

Approche avec Ontologie des risques en TI- Nombre de documents annotés	Nombre de documents annotés	Nombre d'annotations
Règle d'annotation avec <i>score</i> lorsque le score est plus grand que 40	64 documents	293 annotations
Règle haute précision IT risk sentence Approach 1 High Precision	86 documents	587 annotations
Règle faible précision IT risk sentence Approach 1 Low Precision	150 documents	5186 annotations
Règle haute précision IT risk management practices sentence High Precision	4 documents	4 annotations
Règle faible précision IT risk management practices sentence Low Precision	88 documents	444 annotations

Nous avons 194 documents disponibles pour l'annotation. Les résultats de la règle *IT risk sentence Approach 1 High Precision* « haute précision » (n = 587 annotations) seront utilisés et alimenteront les analyses pour nos propositions de recherche. La règle qui utilise un *score* (n = 293 annotations) ne sera pas retenue, car ces résultats se retrouvent dans *IT risk sentence Approach 1 High Precision*. Aussi, les deux règles à faible précision qui sont *IT risk sentence Approach 1 Low Precision* (n = 5186 annotations) et *Rule for matching IT risk management practices sentence Low Precision* (n = 444 annotations) ne seront pas utilisées en raison d'un

manque de fiabilité et du nombre élevé de phrases annotées qui ne sont pas des risques. En effet, ces deux règles *Low Precision* fournissent des résultats dès qu'un concept de l'ontologie ou une propriété sont décelés, générant plusieurs phrases annotées qui ne sont pas des risques. En ce qui concerne les règles *High Precision*, un résultat est fourni lorsqu'un concept de l'ontologie et une propriété sont décelés. La règle *Rule for matching IT risk management practices sentence High Precision* ne sera pas utilisée dans cette analyse.

4.2 Résultat des annotations avec ARDAKE selon la deuxième stratégie

La deuxième stratégie n'utilise pas d'ontologie, mais plutôt deux ensembles de données. Un algorithme, qui utilise un arbre de décision, compare les deux ensembles et combine des catégories afin de générer des annotations pour l'analyse sémantique. Dans le tableau 4.3, nous présentons un échantillon des phrases extraites des données de recherche pour produire les deux ensembles de données.

Tableau 4.3 – Un échantillon des deux ensembles de données

Ensemble de données 1- Risque	Ensemble de données 2- Non risque
<ul style="list-style-type: none"> • There is a risk that implementation of several large initiatives such as GCDOCS, ETI, and collaboration will negatively impact the implementation. • There is a risk that the necessary infrastructure will not be in place to support the deployment of GCDOCS and ETI. • This could result in data corruption and a lack of GCDOCS. • It has become increasingly difficult to acquire a number. • There is a risk that the Full Testing Environment will not be available before. • Risk that data might not be transported over or no viable solution. 	<ul style="list-style-type: none"> • Present simplified folder structure approach to the management team. • Approach to managing GCDOCS presentation products. • Arrange to take down all existing. • Distribute EXCO dates to team along with the current report. • Reduces risks associated with the projects. • Project risk and issues are often confused. • A project risk is an event that may happen in the future. • Report risks, issues and causes for change.

Cette deuxième stratégie ne permet pas de cibler un risque en particulier, mais plutôt un ensemble de termes provenant de nos données de recherche. Celui-ci appartient soit à un premier groupe qui comprend les concepts associés aux risques soit à un deuxième groupe qui représente les

concepts qui ne sont pas des risques. Cependant, cette deuxième stratégie ne permet pas de donner les mêmes caractéristiques que l'on retrouve dans notre ontologie des risques. Il faut se rappeler que l'ontologie comporte plusieurs caractéristiques telles que des liens de relation, des règles et des restrictions qui régissent ces liens, une description formelle des concepts par le concept de *class* et que tous ces concepts finissent par créer un *domain*.

La deuxième stratégie a mis en lumière les expressions ou les ensembles de « token » qui sont utilisés pour détecter les risques. Le volume de nos données de recherche fut trop faible pour pouvoir enrichir les ensembles 1 et 2. Cette stratégie d'annotation fonctionne mieux lorsque le volume des données est élevé afin de nourrir les deux ensembles de données. Dans cette étude, nous avons soumis 194 documents. Des six règles décrites dans le tableau 3.12, uniquement les résultats de la règle *Ngram3freq1precision09* avec un n-gram à 3, une fréquence à 1, une précision et une fiabilité à 90 % ont été retenues pour l'analyse de nos propositions de recherche. À l'annexe V, des analyses additionnelles sont ajoutées pour les six scénarios d'optimisation.

4.3 Résultats des annotations avec les propositions

Nous présentons dans cette section les résultats de nos trois propositions de recherche. Il est à noter que l'analyse des résultats est basée sur une approche interprétative du chercheur. Pour nos propositions, nous avons choisi cinq risques provenant du registre des risques du projet, dont deux sont associés au projet de l'ETI et trois au projet de l'EIMI (voir tableau 4.4). Nous avons limité ce nombre à cinq risques en raison de la pertinence de l'analyse, de la variété des résultats et de la facilité de lecture. La colonne *Risk Response* provient du registre des risques. Toutefois, nous avons mis les résultats des autres risques hormis l'analyse des résultats dans les annexes VIII (Proposition 1), IX (Proposition 2) et X (Proposition 3).

Tableau 4.4 - Cinq risques retenus pour l'analyse des résultats des hypothèses

Identification et description du risque	Réponses aux risques	Proposition	Numéros de page	Annexes
ETI-13 Clients may resist migrating legacy emails hence information of business value may be lost. Could also result in large mailbox sizes.	Partage <i>(Sharing)</i>	P1	Pages 130-131 et tableau 4.5	Annexe VIII – pages 226-228
		P2	Page 142 et tableau 4.10	Annexe XIX – pages 243-245
		P3	Pages 154-156 et tableau 4.15	Annexe X – pages 265-268
ETI- 21 There is a risk to the ease of the email transition as SSC has not provided communications strategy and communications material for client engagement.	Prévention <i>(Prevention)</i>	P1	Pages 132-133 et tableau 4	Annexe VIII – pages 231-233
		P2	Page 143 et tableau 4.11	Annexe XIX – pages 249-250
		P3	Pages 157-158 et tableau 4.16	Annexe X – pages 272-274
EIMI-B1 There is a risk that the necessary infrastructure and support structures will not be in place to support the deployment of GCDocs.	Prévention <i>(Prevention)</i>	P1	Pages 134-135 et tableau 4.7	Annexe VIII – pages 233-234
		P2	Pages 144-146 et tableau 4.12	Annexe XIX – pages 251-253
		P3	Pages 159-161 et tableau 4.17	Annexe X – pages 274-276

EIMI-B11 There is a risk that that the procurement vehicle to acquire needed Data Migration Tool will not be in place in time for the implementation of GCDOCS.	Transfert <i>(Transfer)</i>	P1	Pages 136-137 et tableau 4.8	Annexe VIII – pages 235-237
		P2	Pages 147-150 et tableau 4.13	Annexe XIX – pages 254-256
		P3	Pages 162-164 et tableau 4.18	Annexe VI Section 5.1 Résultat du risque EIMI numéro B11 Annexe X – pages 279-283
EIMI-E14 There is a risk that in some regions of Canada the ABCD implementation of GCDOCS, combined with the ABCD network, is unable to provide the quality of service necessary for confidence in data quality and a willing GCDOCS user community.	Transfert <i>(Transfer)</i>	P1	Pages 138-139 et tableau 4.9	Annexe VIII – page 241-242
		P2	Pages 151-152 et tableau 4.14	Annexe XIX – pages 261-264
		P3	Pages 165-167 et tableau 4.19	Annexe 6 Section 5.2 Résultat du risque EIMI numéro E14 Annexe X – pages 293-295

4.3.1 Résultat de la proposition 1

La proposition 1 : Les risques et la gestion des risques en TI sont représentés par une ontologie.

Les résultats de la règle *ITRiskSentenceAIHP* mentionnée au tableau 4.2 qui utilise l'ontologie vont permettre l'analyse des résultats de la proposition 1. En effet, cette règle, avec 587 phrases annotées, a retourné le plus grand nombre de résultats. La colonne *Variables clés* pour chaque prévision a été utilisée afin de filtrer les 587 phrases annotées selon la description des risques. Le choix de ces mots-clés provient du chercheur à partir de la description du risque.

Pour les risques reliés à l'ETI et l'EIMI, les phrases en « caractères gras » peuvent constituer un lien avec la description du risque selon les deux catégories proposées :

- 1- Émergence d'une information ou d'un événement au risque. Nous proposons un lien direct avec le risque ;
- 2- Ajout d'une perspective supplémentaire dans la compréhension du risque. Nous proposons un lien indirect avec le risque.

Les phrases en caractère normal n'offrent pas d'indication ou d'élément supplémentaire à la description du risque. L'annexe VIII (voir les tableaux 8.9 et 8.10) contient les autres risques et les résultats annotés.

Résultat du risque ETI numéro 13

L'énoncé du risque 13 est : « Clients may resist migrating legacy emails hence information of business value may be lost. Could also result in large mailbox sizes ».

Les phrases 2, 3, 4 et 5 (voir tableau 4.5) ajoutent une information en lien direct avec le risque 13. En effet, les impacts du risque 13 sont la résistance des utilisateurs à migrer leurs courriels et leur boîte de courriel de grande taille. Ces phrases rapportent des informations telles que la possibilité de ne pas avoir un endroit pour stocker leurs anciens courriels ayant une valeur d'affaires et perdre des informations (phrase 2), si l'achat d'un outil ne se réalise pas (phrase 3), s'il y a un délai dans l'achat d'une solution informatique (phrase 4) ou s'il y a un manque de support aux usagers (phrase 5).

La phrase 1 semble être une information avec un lien indirect au risque 13.

Tableau 4.5 – Résultat du risque ETI 13

Mots-clés	Lien direct : phrases annotées	Lien indirect : phrases annotées
<p>Mail, Mailbox cleanup, Communication, Migration</p>	<p>PHRASE 2: Project Constraints Integration Risk Clients may not have a place to store their old emails of business value thus they may get lost or not archived resulting in lost information.</p>	<p>Phrase 1: The Branch developed specific GCDOCS a communication strategy and supporting material plus material for coaching and information sessions as departmental material was not available at that time.</p>
	<p>PHRASE 3: Project Management Procurement Risk If the procurement is not in place and the tool not acquired it can have a negative impact on the end users that will have to manually migrate their information into GCDOCS.</p>	
	<p>PHRASE 4: Risk that delays in procurement of Information Discovery and Faceted Migration Solution will impact ABCD GCDOCS branch migration efforts.</p>	
	<p>PHRASE 5: Product Development Integration Risk Lack of appropriate support will negatively impact user uptake and adoption resulting in problems completing the desired migration to the new EIMI model.</p>	

Résultat du risque ETI numéro 21

L'énoncé du risque 21 est : «There is a risk to the ease of the email transition as SSC has not provided communications strategy and communications material for client engagement».

La phrase du risque fait mention de l'organisation SSC. Cependant, dans les cinq phrases (voir tableau 4.6), nous ne savons pas si le SSC est impliqué. Les phrases 1, 4 et 5 ont un lien direct avec la communication et un impact sur l'adoption des usagers à la nouveauté technologique du risque 21. En effet, les impacts de ces phrases sont l'engagement des utilisateurs et la préparation du changement vers un nouveau système. Les événements possibles sont les suivants : les utilisateurs ne recevront pas les informations au moment opportun (phrase 1) et il y aura un retard quant à la réception du calendrier de mise en œuvre et à l'environnement de test des applications ainsi que des outils de support (phrases 4 et 5).

Les phrases 2 et 3 semblent être une information avec un lien indirect au risque 21.

Tableau 4.6 - Résultat du risque ETI 21

Mots-clés	Lien direct : phrases annotées	Lien indirect : phrases annotées
<p>Communication material, Communication, Email transition</p>	<p>PHRASE 1: Project Constraints Communications Risk Users will not receive timely information and will not be engaged early enough for email clean-up and for ABCD to provide client support.</p>	<p>PHRASE 2: 24 05-Aug-14 Execution Personnel Stakeholder Management ""Risk - EI 4 EI 5 EI 6"" ""The Branch developed specific GCDOCS a communication strategy and supporting material plus material for coaching and information sessions as departmental material was not available at that time.</p>
	<p>PHRASE 4: * Delays in receiving the ETI implementation schedule and application integration testing environment have an impact on the ability to adequately prepare for the transition.</p>	<p>PHRASE 3: Provide Communication / Notification Open communication request ""Notice of issues communicated to SD through Internal SD Mailbox likely from SD level 2 or GCDOCS IM Solution Team (should have already determined whether any particular branch / region will be impacted by a planned outage).</p>
	<p>PHRASE 5: * Delays in receiving the ETI implementation schedule and supporting tools have an impact on the ability to adequately prepare for the transition.</p>	

Résultat du risque EIMI numéro B1

L'énoncé du risque B1 est : « There is a risk that the necessary infrastructure and support structures will not be in place to support the deployment of GCDocs ».

Les phrases 1, 3 et 4 (voir tableau 4.7) ajoutent une information en lien direct avec le risque B1. L'impact du risque B1 est que l'infrastructure et les structures de support ne soient pas prêtes pour le déploiement de GcDocs. Ces phrases présentent des informations additionnelles au risque B1 : retard dans l'attribution des espaces nécessaires (phrase 1), manque de temps pour créer leur propre service, manque de ressources ayant des connaissances techniques (phrase 3) et équipe de support qui ne peut pas corriger les erreurs, car elle n'avait pas nécessairement les droits d'accès (phrase 4).

La phrase 2 semble être une information avec un lien indirect au risque B1.

Tableau 4.7 - Résultat du risque EIMI B1

Mots-clés	Lien direct : phrases annotées	Lien indirect : phrases annotées
Telephony, Support team, Service Desk, Help Desk.	PHRASE 1: Risk that delays in space allocation will limit telephone access to Help Desk for ABCB pilot resulting in poor user support .	PHRASE 2: * Staffing issue resolution for multiple streams ongoing with the addition of one person for help desk and clarification of part-time support for onboarding.
	PHRASE 3: Project Constraints HR Risk Puts ABCD at risk of not being able to adequately support users as ABCD has no resources technical knowledge funding and not much time to build their own ETI Service Desk .	
	PHRASE 4: 11 25-Sep-13 Initiation CIOB - SPEA / Personne2 (Personne3) Test Results of lessons learned exercises following the GCDOCs pilot #1 implementation 'γ ∅ GCDOCS support team unable to fix errors as they did not have rights .	

Résultat du risque EIMI numéro B11

L'énoncé du risque B11 est : « There is a risk that that the procurement vehicle to acquire needed Data Migration Tool will not be in place in time for the implementation of GCDOCS ».

Les phrases 1, 2, 3, 4 et 5 (voir tableau 4.8) ajoutent une information en lien direct avec le risque B11. L'impact du risque B11 est que l'outil de migration des données ne soit pas prêt pour la mise en œuvre de GcDocs. Ces phrases introduisent des informations additionnelles au risque B11 : les délais dans l'acquisition d'un outil de migration des données (phrase 1), la planification de la migration des données dépend de l'achat de l'outil de migration (phrase 2), les retards et la réduction du financement dans l'attribution des postes et la disponibilité des ressources (phrase 3), les retards dans la réception du calendrier de mise en œuvre et des outils de support (phrase 4), et les délais dans l'approvisionnement de l'outil informatique (phrase 5).

La phrase 6 semble être une information avec un lien indirect au risque B11.

Tableau 4.8 - Résultat du risque EIMI B11

Mots-clés	Lien direct : phrases annotées	Lien indirect : phrases annotées
Data migration tools, Migration, Tool	PHRASE 1: Procurement of data migration tools finalized 18 March 2015 after many delays.	PHRASE 6: Risk that delays in procurement of Information Discovery and Faceted Migration Solution will impact ABCD GCDOCS branch migration efforts.
	PHRASE 2: 15 Until the migration tool was procured it was not possible to plan the data migration.	
	PHRASE 3: Reduced funding delays in resourcing FTE positions due to Branch transformation and procurement delays for both professional services and tools resulted in reduced resource availability to perform some EIMI scope items within the scheduled time.	
	PHRASE 4: * Delays in receiving the ETI implementation schedule and supporting tools have an impact on the ability to adequately prepare for the transition.	
	PHRASE 5: Project Management Procurement Risk If the procurement is not in place and the tool not acquired it can have a negative impact on the end users that will have to manually migrate their information into GCDOCS.	

Résultat du risque EIMI numéro EI 14

L'énoncé du risque E14 est : « There is a risk that in some regions of Canada the ABCD implementation of GCDOCS, combined with the ABCD network, is unable to provide the quality of service necessary for confidence in data quality and a willing GCDOCS user community ».

Les phrases 1 et 2 (voir tableau 4.9) ajoutent une information en lien direct avec le risque E14. L'impact du risque E14 est de fournir un service de qualité en ce qui a trait à la qualité des données et à la volonté de la communauté des utilisateurs. Les phrases 1 et 2 ajoutent des informations additionnelles au risque E14 : la région de l'Ouest prévoit de mettre en œuvre la solution, mais en dehors du projet (phrase 1) et les représentants régionaux du groupe de travail sont préoccupés par le manque d'information et d'implication dans la mise en œuvre de GcDocs (phrase 2).

La phrase 3 semble être une information avec un lien indirect au risque E14.

Conclusion de la proposition 1

Les risques et la gestion des risques en TI ont été représentés par une ontologie. Cette ontologie, créée dans l'outil informatique Protégé, fut par la suite utilisée pour l'analyse sémantique automatisée. Nous avons choisi cinq risques et notre analyse montre que ces derniers ont des phrases annotées qui apportent des informations supplémentaires aux risques (un lien direct) ou un apport plus général (lien indirect) au projet TI.

Tableau 4.9 - Résultat du risque EIMI E14

Mots-clés	Lien direct : phrases annotées	Lien indirect : phrases annotées
Region, Data community, Adoption, Regional	PHRASE 1: * Some concern that Western Region is planning to implement GCDOCS outside this project.	PHRASE 3: Product Development Integration Risk Lack of appropriate support will negatively impact user uptake and adoption resulting in problems completing the desired migration to the new EIMI model.
	PHRASE 2: Information Management Specialists Working Group (IMSWG) Regional reps concerned re their lack of info regarding and lack of involvement in GCDOCS implementation.	

4.3.2 Résultat de la proposition 2

La proposition 2 : Les artefacts de gestion de projets en TI sont annotés par les concepts de l'ontologie des risques.

Une ontologie des risques des projets en TI a permis une annotation des phrases pour la proposition 1. Les artefacts des projets en TI ainsi que la revue de littérature ont permis la création de cette ontologie. Les règles d'annotation se sont basées sur l'ontologie pour filtrer les résultats. La capacité de lier et de faire des relations entre les artefacts permet d'enrichir l'ontologie. Les propriétés telles que *Not*, *Impact*, *Issues* ou *Under* associées avec nos artefacts de l'ontologie ont permis d'annoter des événements actuels et émergents à partir de nos données de recherche.

À partir de l'ontologie des risques, nous avons associé des pratiques en gestion des risques aux concepts de risques. Ces pratiques peuvent être des concepts généraux ou spécifiques tels que des techniques ou des outils. Par exemple, pour le concept *Application* de l'ontologie, nous avons associé des pratiques spécifiques en gestion des risques qui sont *Analyse*, *Benchmark*, *Prototype* et *Simulation* (voir figure 4.1). Ces pratiques proviennent de la recherche de Boehm (1991). Nous retrouvons aussi les concepts *Team* et *Staffing* dans notre ontologie et les pratiques associées à gérer ces risques sont *Risk management planning* et le *Risk monitoring*. Ce travail d'association des pratiques en gestion du risque et des concepts de risques est fait selon une approche interprétative du chercheur.

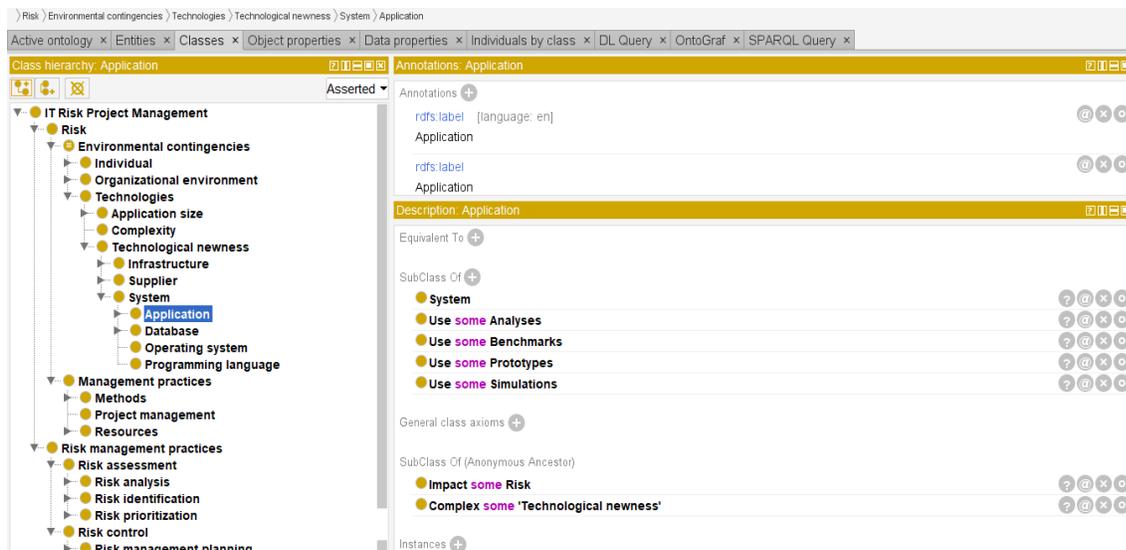


Figure 4.1 - Les pratiques de risque associées à *Application*

Le contenu des colonnes *Stratégies de mitigation* et *Statut depuis la dernière révision du plan de mitigation* provient du fichier d'origine des données de recherche. Ces deux colonnes vont aider à l'analyse des résultats, c'est-à-dire à fournir des informations au sujet des pratiques en GP. Nous avons ajouté une nouvelle colonne qui est l'*Inférence des pratiques en gestion du risque* contenant les concepts créés de l'ontologie des risques (voir annexe IX et les tableaux 8.11 et 8.12).

Ainsi, dans la colonne *Inférence des pratiques en gestion du risque*, pour les risques reliés à l'ETI et l'EIMI, les pratiques de gestion des risques sont associées aux concepts annotés dans les phrases de risque de la colonne *Gen_Doc_ITRiskSentenceAIHP_list_RisksEmerged*. La dernière étape consiste à comparer les stratégies de mitigation des colonnes *Inférence des pratiques en gestion du risque*, *Stratégies de mitigation* et *Statut depuis la dernière révision du plan de mitigation* afin de déterminer s'il est possible de faire de l'inférence conceptuelle de risque.

Résultat du risque ETI numéro 13

L'énoncé du risque 13 est : « Clients may resist migrating legacy emails hence information of business value may be lost. Could also result in large mailbox sizes ».

La stratégie de mitigation est la suivante : « Participate in SPEA's IM Day and coordinate ETI requirements with GCDOcs Cleanup strategy. Develop solid change plan which includes a mailbox cleanup day. Communications to users and Senior Management Support ». La réponse au risque du registre des risques est le partage (*Sharing*).

Les pratiques en gestion du risque (voir tableau 4.10) ont été associées à la stratégie de mitigation du risque. Donc, avec cette stratégie, les pratiques de gestion des risques (*Analyses, Correction Action, Risk Assessment et Risk Reduction*) ont été associées de la façon suivante : « Participate in SPEA's IM Day and coordinate ETI requirements with GCDOcs Cleanup strategy (*Analyse*). Develop solid change plan which includes a mailbox cleanup day (*Analyse et Correction Action*). Communications to users and Senior Management Support » (*Correction Action et Risk Reduction*).

Tableau 4.10 - Résultat du risque ETI 13

Inférence des pratiques en gestion du risque	Stratégies de mitigation
Analyses, Corrective Action, Risk reassessment, Risk Reduction	“Participate in SPEA's IM Day and coordinate ETI requirements with GCDOcs Cleanup strategy (<i>Analyse</i>).
	Develop solid change plan which includes a mailbox cleanup day (<i>Analyse et Correction Action</i>).
	Communications to users and Senior Management Support” (<i>Correction Action et Risk Reduction</i>).

Résultat du risque ETI numéro 21

L'énoncé du risque 21 est : « **There is a risk to the ease of the email transition as SSC has not provided communications strategy and communications material for client engagement**».

La stratégie de mitigation est la suivante : « SSC will provide materials as soon as possible. Timelines could be pushed if required. Change management plan required ». La réponse au risque du registre des risques est la prévention (*Prevention*).

Donc, avec la stratégie de mitigation, les pratiques de gestion des risques (*Analyze, Correction Action* et *Risk Reduction*) ont été associées de la façon suivante (voir tableau 4.11) : « SSC will provide materials as soon as possible (*Correction Action*) ; timelines could be pushed if required (*Correction Action* et *Risk Reduction*) ; change management plan required (*Analyses, Correction Action* et *Risk Reduction*) ».

Tableau 4.11 - Résultat du risque ETI 21

Inférence des pratiques en gestion du risque	Stratégies de mitigation
Analyses, Corrective Action, Risk reassessment, Risk Reduction	SSC will provide materials as soon as possible (<i>Correction Action</i>).
	Timelines could be pushed if required (<i>Correction Action</i> et <i>Risk Reduction</i>).
	Change management plan required (<i>Analyses, Correction Action</i> et <i>Risk Reduction</i>).

Résultat du risque EIMI numéro B1

L'énoncé du risque est : « **There is a risk that the necessary infrastructure and support structures will not be in place to support the deployment of GCDocs** ». La réponse au risque du registre des risques est la prévention (*Prevention*).

Dans les colonnes *Stratégies de mitigation* et *Statut depuis la dernière révision du plan de mitigation*, les pratiques en gestion du risque ont été associées aux phrases annotées.

Les pratiques en gestion du risque (voir tableau 4.12) ont été associées aux *Stratégies de mitigation du risque* et au *Statut depuis le dernier examen du plan d'atténuation*.

Tableau 4.12 - Résultat du risque EIMI B1

Inférence des pratiques en gestion du risque	Stratégies de mitigation	Statut depuis la dernière révision du plan de mitigation
Analyses, Risk management planning, Risk monitoring, Corrective Action, Risk reduction	<p>“30 Jun 2014: Use the EDRM support telephony system as an interim solution until such time as the EIMI system can be procured (<i>Risk reduction</i>).</p>	<p>Continue growing support team and procuring support tools (<i>Risk Monitoring, Corrective Action</i>).</p> <p>Telephony services will be inadequate for the ABCD GCDOCS user community until mid-June</p> <p>Interim mitigation plans to:</p> <ul style="list-style-type: none"> - promote use of email - develop a rapid email response plan - promote strong user training
	<p>04 Mar 2014 Work with the ITSB service support team to identify and implement appropriate Service Desk infrastructure and tools. - Procurement of support tools ongoing (<i>Analyses, Risk management planning</i>).</p>	<p>30 Jun 2014: Interim EDRM telephony system brought into service, ticketing system in service, training on these systems completed (<i>Corrective Action et Risk reduction</i>). Closed.</p>

	<p>04 Mar 2014 Augment project established a base in-service support unit (help desk and 2nd level support) with THS resources. (3 in February and an additional 9 in-time for EPA) - Support team growing and training planned 2nd level support established and preparing for action (<i>Analyses, Risk management planning</i>).</p>	
--	---	--

Résultat du risque EIMI numéro B11

L'énoncé du risque est : « There is a risk that that the procurement vehicle to acquire needed Data Migration Tool will not be in place in time for the implementation of GCDOCS ». La réponse au risque du registre des risques est le transfert (*Transfer*).

Dans les colonnes *Stratégies de mitigation* et *Statut depuis la dernière révision du plan de mitigation*, les pratiques en gestion du risque ont été associées aux phrases annotées.

Les pratiques en gestion du risque (voir tableau 4.13) ont été associées aux *Stratégies de mitigation du risque* et au *Statut depuis la dernière révision du plan d'atténuation*. Les pratiques en gestion de projet *Risk management planning* et *Risk monitoring* ont pu être associées aux phrases des stratégies de mitigation du projet.

Tableau 4.13 - Résultat du risque EIMI B11

Inférence des pratiques en gestion du risque	Stratégies de mitigation	Statut depuis la dernière révision du plan de mitigation
Risk management planning, Risk monitoring	24 Oct 2014: Migration tool - contract award expected Q4 FY 14-15. Guidelines and procedures for manual migration provided in documentation and coaching material. 04 Mar 2014: Long-term solution definition and procurement of Migration tool - contract award expected Q1 FY 14-15. Delay in procurement - RFP still not public. <i>(Risk monitoring)</i>	19 March 2015: Procurement completed. CLOSED (<i>Risk monitoring</i>)
	Continue to develop guidelines and procedures for manual migration (drag drop with Web or EC) and integrate in the coaching material. (<i>Risk monitoring</i>)	26 Jan 2015: Final procurement on hold while some security issues are being resolved. This delay may impact the development of the Migration Plan prior to 31 March 2015. (<i>Risk monitoring</i>)
		19 Dec 2014: A preferred Tool has been identified. Access and demonstration by potential vendor underway. (<i>Risk monitoring</i>)

		<p>21 Nov 2014: Response assessment being finalized. Anticipate contract in Dec 2014. (<i>Risk monitoring</i>)</p>
		<p>24 Oct: RFP posting closed 20 Oct. Responses undergoing assessment in preparation for awarding contracts. (<i>Risk management planning et Risk monitoring</i>)</p>
		<p>26 Sep: There have been further iterations and reposting of the RFP .subsequent to a lack of responses (vendors unable to meet requirements). Now expected to close 06 Oct. (<i>Risk management planning</i>)</p>
		<p>29 Jul 2014: RFP posted for procurement. Anticipated availability for use mid-Dec. 2014. (<i>Risk monitoring</i>)</p>
		<p>30 June 2014: Still some rework of SOW required by procurement. Anticipate posting SOW mid-July 2014. (<i>Risk monitoring</i>)</p>
		<p>29 Apr 2014: Revised requirements as per new AB procurement officer necessitating considerable rewrite of the SOW. (<i>Risk management planning et Risk monitoring</i>)</p>
		<p>07 Apr 2014 Acquisitions Branch procurement officer officially named to complete RFI & RFP for acquisition of tools & service.</p> <p>Will inform Branches that completion of bulk migration will be in phase II (post Sep 2014). (<i>Risk management</i>)</p>

		<i>planning et Risk monitoring)</i>
		Developing other approaches to migrating work in progress (WIP) & IRBVs - will include in coaching material. (Risk management planning)

Résultat du risque EIMI numéro E14

L'énoncé du risque est : « **There is a risk that in some regions of Canada the ABCD implementation of GCDOCS, combined with the ABCD network, is unable to provide the quality of service necessary for confidence in data quality and a willing GCDOCS user community** ». La réponse au risque du registre des risques est le transfert (*Transfer*).

Dans les colonnes *Stratégies de mitigation* et *Statut depuis la dernière révision du plan de mitigation*, les pratiques en gestion du risque ont été associées aux phrases annotées.

Les pratiques en gestion du risque (voir tableau 4.14) ont été associées aux *Stratégies de mitigation du risque* et au *Statut depuis la dernière révision du plan de mitigation*. Les pratiques en gestion de projet *Analyses, Corrective Action, Risk reassessment, Risk reduction* et *Performance models* ont été associées aux phrases des stratégies de mitigation du projet.

Tableau 4.14 - Résultat du risque EIMI E14

Inférence des pratiques en gestion du risque	Stratégies de mitigation	Statut depuis la dernière révision du plan de mitigation
Analyses, Corrective Action, Risk reassessment, risk reduction, Performance models	22 Dec 14: Work with Shediac - similar issues reported. (Corrective Action) .	4 Feb: Communicated with SSC on the best approach. (Analyses, Corrective Action et Risk reduction) Option 1: Client to open IR for punctual performance issues in regions. Option 2: Inform region to work with CIO Branch PRD to establish longer term requirements for bandwidth in remote locations.
	26 Aug 14: GCDOCS CoE planning to work with people in Iqaluit to do testing.	22 Dec: No success contacting Iqaluit - last reached out to them on 22 October 2014. Have been working with Shediac region and received their performance metrics. Now defining some requirements to send to SSC. (Analyses, Risk reassessment et Performance models)
	12 Aug 14: Investigate solutions (includes testing at such sites) that will minimize the impacts of poor network quality at some regional sites. (Analyses)	26 Aug 14: Concerns in ABC Iqaluit about the implementation of GCDOCS because they have chronic internet connectivity problems. (Analyses et Risk reassessment) When they do anything over the network, it is very slow and often shuts down entirely. They do not even use their shared drives because of this. If they have the same problems with GCDOCS, no one will want to use it.

Conclusion de la proposition 2

Les artefacts de GP en TI ont été annotés après les concepts de l'ontologie des risques.

Ensuite, il a été possible d'inférer les risques. En effet, l'association des risques et des pratiques en gestion des risques est une partie interprétative du chercheur. Néanmoins, le choix des pratiques disponibles en GP semble bien correspondre avec les risques lors de l'analyse des cinq risques.

En comparant les réponses aux risques (*Risk Response*), les pratiques inférées ne correspondent pas aux réponses du risque faisant partie du registre des risques. Les réponses aux risques sont le partage (*Sharing*), la prévention (*Prevention*) et le transfert (*Transfer*). Cette différence génère des réflexions supplémentaires :

- 1- À quel moment du risque la valeur de la réponse au risque est-elle associée (à la création du risque, durant sa vie ou à sa fermeture) ?
- 2- Cette valeur change-t-elle durant le cycle de vie du risque ?
- 3- Quels sont les critères qui influencent la réponse au risque ?
- 4- Nos pratiques inférées peuvent-elles faire partie intégrante de la définition de ces réponses aux risques qui sont le partage (*Sharing*), la prévention (*Prevention*) et le transfert (*Transfer*) ?

4.3.3 Résultat de la proposition 3

La proposition 3 : L'ontologie détecte l'émergence potentielle des risques à travers l'annotation automatisée des risques en GP.

Pour ce faire, nous reprenons les colonnes *Statut depuis la dernière version du plan de mitigation* et *Stratégies de mitigation* du registre des risques.

L'analyse des résultats se fait en trois étapes et consiste à comparer les dates :

- Étape 1 : date de création du risque ;
- Étape 2 : dates des phrases reliées au risque ;
- Étape 3 : dates des colonnes *Stratégies de mitigation* et *Statut depuis la dernière version du plan de mitigation*.

Ces trois étapes sont décrites dans les prochaines figures de l'analyse des résultats (figures 4.2 à 4.6).

Résultat du risque ETI numéro 13

Étape 1

La date de création du risque 13 est le 9 octobre 2013.

Étape 2

En suivant la chronologie des événements (voir figure 4.2), du 17 février 2014 (phrase 3) et du 27 février 2014 (phrase 2), on indique que les retards dans l'acquisition de l'outil auront un impact dans la migration des documents dans le système GcDocs et l'absence d'un soutien approprié aura un impact négatif sur l'adhésion et l'adoption des utilisateurs finaux (voir tableau 4.15). Au 5 août 2014 (phrase 1), la direction a développé une stratégie de communication et du matériel de soutien pour mitiger le risque.

Étape 3

Même si l'information de la colonne *Stratégies de mitigation* n'a pas de date (ci-dessous), le contenu de la phrase 4 semble partager une certaine similarité.

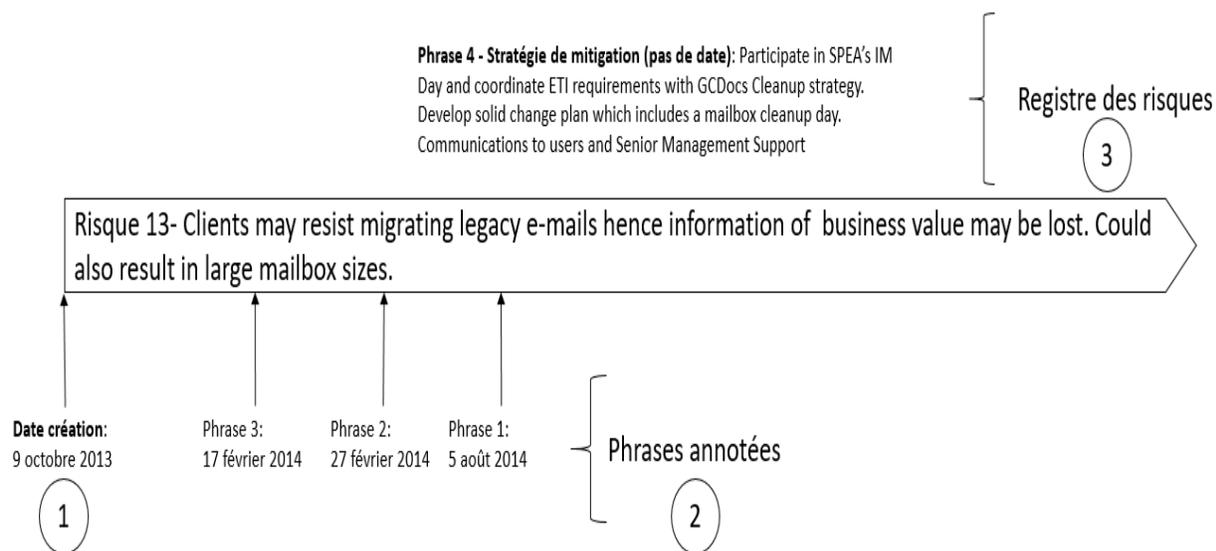


Figure 4.2 - Chronologie des événements du risque 13

Tableau 4.15 - Résultat du risque ETI 13

Phrases annotées et dates surlignées	Stratégies de mitigation
<p>Phrase 1: 24 05-Aug-14 The Branch developed specific GCDOCS a communication strategy and supporting material plus material for coaching and information sessions as departmental material was not available at that time. ABCD_GCDOCS_lessons_learned.txt ref(177).</p>	<p>Phrase 4: Participate in SPEA’s IM Day and coordinate ETI requirements with GCDOCS Cleanup strategy. Develop solid change plan which includes a mailbox cleanup day. Communications to users and Senior Management Support.</p>
<p>Phrase 2: Risk that delays in procurement of Information Discovery and Faceted Migration Solution will impact ABCD GCDOCS branch migration efforts. EIMIWeeklyStatusReportperiodending27Feb14.txt ref(92).</p>	
<p>Phrase 3: Clients may not have a place to store their old emails of business value thus they may get lost or not archived resulting in lost information.</p> <p>If the procurement is not in place and the tool not acquired, it can have a negative impact on the end users that will have to manually migrate their information into GCDOCS.</p> <p>Lack of appropriate support will negatively impact user uptake and adoption resulting in problems completing the desired migration to the new EIMI model. EIMIRisksRegisterLog17Feb14-Copy.txt ref(90).</p>	

Résultat du risque ETI numéro 21

Étape 1

La date de création du risque 21 est le 20 janvier 2014.

Étape 2

En suivant la chronologie des événements (voir figure 4.3) et des dates dans les phrases 1 et 5 (du 17 février 2014, du 28 février 2014, du 28 mars 2014 et du 23 avril 2014 au 30 mai 2014), le risque est mentionné de façon répétée au sujet des retards au niveau de la réception du calendrier de mise en œuvre et des outils de soutien (voir tableau 4.16). Ce risque a un impact sur la capacité de préparation à la transition. Au 5 août 2014 (phrase 2), une stratégie de communication et du matériel de soutien ont été développés par la direction pour mitiger le risque.

Étape 3

Même si l'information de la colonne *Stratégies de mitigation* n'a pas de date (ci-dessous), le contenu de la phrase 6 semble partager une certaine similarité dans la gestion du risque 21. En revanche, il n'y a pas de précision quant au type de « matériel » que le SSC va fournir alors que dans la phrase 2, c'est un matériel relié à une stratégie de communication.

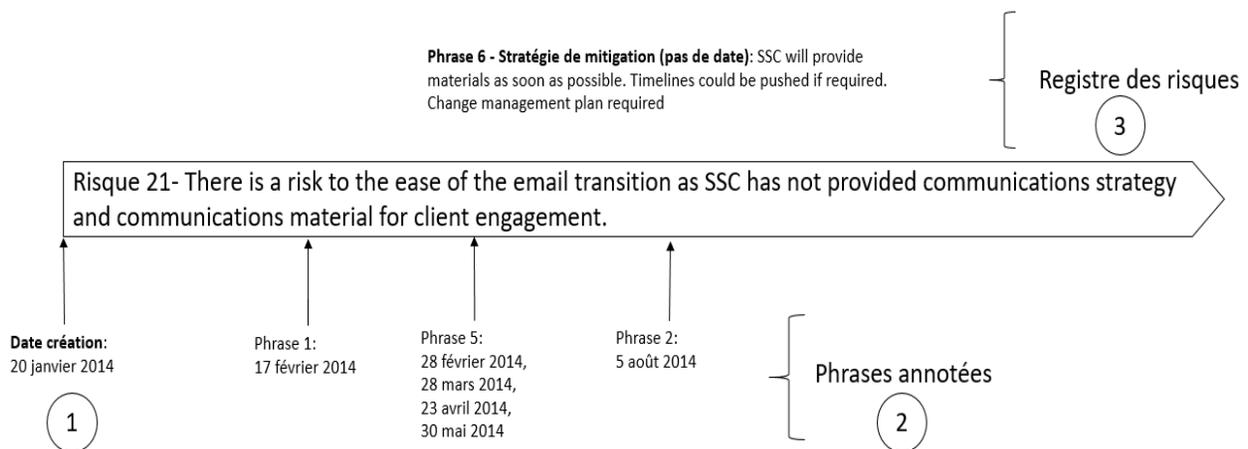


Figure 4.3- Chronologie des événements du risque 21

Tableau 4.16 - Résultat du risque ETI 21

Phrases annotées et dates surlignées	Stratégies de mitigation
<p>Phrase 1: Users will not receive timely information and will not be engaged early enough for email clean-up and for ABCD to provide client support. EIMIRisksRegisterLog17Feb14-Copy.txt ref(90)</p>	<p>Phrase 6: “SSC will provide materials as soon as possible. Timelines could be pushed if required. Change management plan required”.</p>
<p>Phrase 2: 05-Aug-14 The Branch developed specific GCDOCS a communication strategy and supporting material plus material for coaching and information sessions as departmental material was not available at that time. ABCD_GCDOCS_lessons_learned.txt ref(177)</p>	
<p>Phrase 3: Notice of issues communicated to SD through Internal SD Mailbox likely from SD level 2 or GCDOCS IM Solution Team (should have already determined whether any particular branch / region will be impacted by a planned outage). SD_operations.txt ref(188)</p>	
<p>Phrase 4: Delays in receiving the ETI implementation schedule and application integration testing environment have an impact on the ability to adequately prepare for the transition.</p>	
<p>Phrase 5: Delays in receiving the ETI implementation schedule and supporting tools have an impact on the ability to adequately prepare for the transition.</p> <p>EIMI_triweekly_DM_report_23Apr14.txt ref(74)</p> <p>EIMI_triweekly_DM_report_28_Feb14.txt ref(75)</p> <p>EIMI_triweekly_DM_report_28_Mar_14.txt ref(76)</p> <p>EIMI_triweekly_DM_report_30May14.txt ref(77)</p>	

Résultat du risque EIMI numéro B1

Étape 1

La date de création du risque B1 est le 20 novembre 2012.

Étape 2

En suivant la chronologie des événements, du 25 février 2013 (phrase 4), du 17 février 2014 (phrase 3) et du 27 février 2014 (phrases 1 et 2), on mentionne des retards au niveau de l'attribution de l'espace quant au service d'assistance pour l'ETI et de la dotation en personnel technique (voir tableau 4.17).

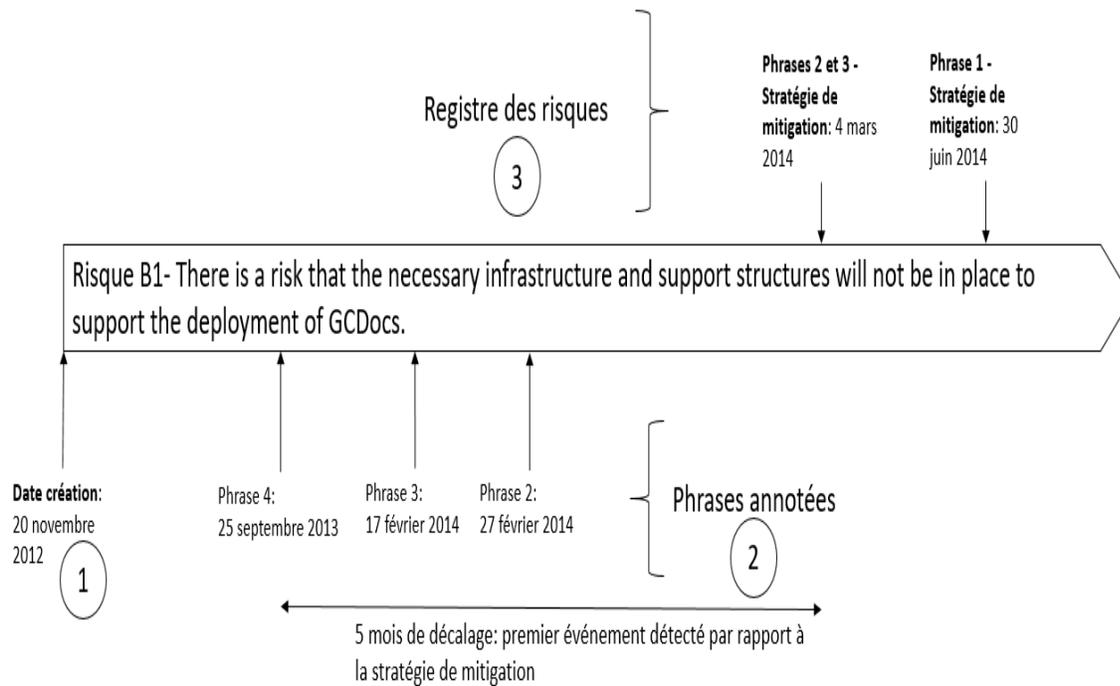


Figure 4.4 - Chronologie des événements du risque B1

Étape 3

Nous constatons une chronologie linéaire (voir figure 4.4) de nos phrases annotées (du 25 septembre 2013 au 27 février 2014) et un suivi des stratégies de mitigation (du 4 mars 2014 au 30 juin 2014). On observe à la figure 4.4, entre la première détection qui est la phrase 4 et la première stratégie de mitigation représentée par les phrases 2 et 3, il y a 5 mois de décalage.

Tableau 4.17 - Résultat du risque EIMI B1

Phrases annotées et dates surlignées	Stratégies de mitigation
<p>Phrase 1: Risk that delays in space allocation will limit telephone access to Help Desk for ABCB pilot resulting in poor user support.</p>	<p>Phrase 1: 30 Jun 2014 Use the EDRM support telephony system as an interim solution until such time as the EIMI system can be procured.</p>
<p>Phrase 2: Staffing issue resolution for multiple streams ongoing with the addition of one person for help desk and clarification of part-time support for onboarding.</p> <p>EIMIWeeklyStatusReportperiodending27Feb14.txt Date: 27 Feb 2014 (ref92)</p>	<p>Phrase 2: 04 Mar 2014 Work with the ITSB service support team to identify and implement appropriate Service Desk infrastructure and tools. - Procurement of support tools ongoing.</p>
<p>Phrase 3: Project Constraints HR Risk Puts ABCD at risk of not being able to adequately support users as ABCD has no resources technical knowledge funding and not much time to build their own ETI Service Desk. EIMIRisksRegisterLog17Feb14-Copy.txt (ref90)</p>	<p>Phrase 3: 04 Mar 2014 Augment project established a base in-service support unit (help desk and 2nd level support) with THS resources. (3 in February and an additional 9 in-time for EPA) - Support team growing and training planned 2nd level support established and preparing for action.</p>
<p>Phrase 4: 25-Sep-13 Initiation CIOB - SPEA / Personne2 (Personne3) Test Results of lessons learned exercises following the GCDOCS pilot #1 implementation '7¢ GCDOCS support team unable to fix errors as they did not have rights. ABCD_GCDOCS_lessons_learned.txt (ref177)</p>	

Résultat du risque EIMI numéro B11

Étape 1

La date de création du risque B11 est le 10 octobre 2013.

Étape 2

En suivant la chronologie des événements, du 17 février 2014 (phrase 2) et du 27 février 2014 (phrase 3) au 23 avril 2014 (phrase 1), des inquiétudes liées aux retards sont mentionnées à plusieurs occasions (voir tableau 4.18). Ces retards portent sur la réception du calendrier de mise en œuvre, à l'approvisionnement et à l'acquisition de l'outil.

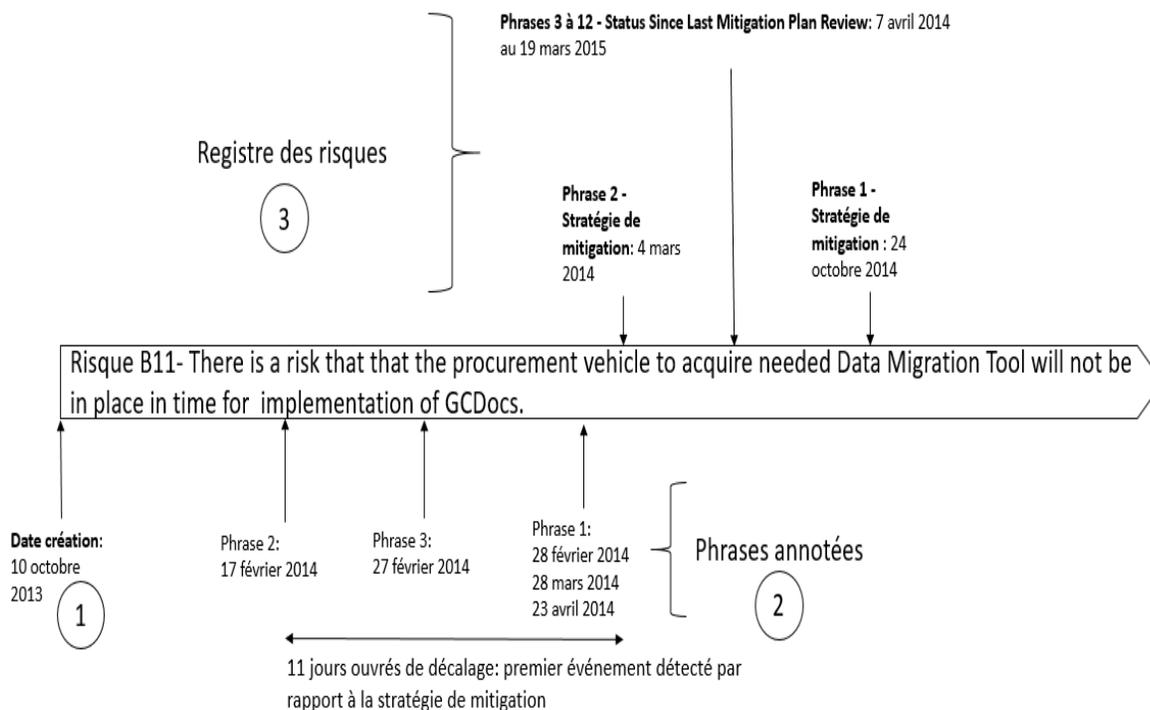


Figure 4.5 - Chronologie des événements du risque B11

Étape 3

Nous constatons une chronologie (voir figure 4.5) de nos phrases annotées (du 17 février 2014 au 23 avril 2014). Les mises à jour des stratégies de mitigation, et ce du 4 mars 2014 (phrase 2) et du 24 octobre 2014 (phrase 1) font référence à l'achat d'un outil de migration. Ces stratégies de mitigation se déroulent en parallèle avec nos phrases annotées.

Dans la colonne *Statut depuis la dernière version du plan de mitigation*, du 7 avril 2014 (phrase 12) au 19 mars 2015 (phrase 3), les mises à jour des stratégies de mitigation touchent l'acquisition et la migration de l'outil. Ces stratégies de mitigation se déroulent aussi en parallèle avec nos phrases annotées. Dans la figure 4.5, entre la première détection qui est la phrase 2 et la première stratégie de mitigation représentée par la phrase 2, il y a 11 jours de décalage.

Tableau 4.18 - Résultat du risque EIMI B11

Phrases annotées et dates surlignées	Stratégies de mitigation
<p>Phrase 1: Delays in receiving the ETI implementation schedule and supporting tools have an impact on the ability to adequately prepare for the transition.</p> <p>EIMI_triweekly_DM_report_23Apr14.txt(ref74) EIMI_triweekly_DM_report_28_Feb14.txt(ref75) EIMI_triweekly_DM_report_28_Mar_14.txt(ref76)</p>	<p>Phrase 1: 24 Oct 2014: Migration tool - contract award expected Q4 FY 14-15. Guidelines and procedures for manual migration provided in documentation and coaching material.</p>
<p>Phrase 2: Project Management Procurement Risk. If the procurement is not in place and the tool not acquired, it can have a negative impact on the end users that will have to manually migrate their information into GCDOCS.</p> <p>EIMIRisksRegisterLog17Feb14-Copy.txt ref(90)</p>	<p>Phrase 2: 04 Mar 2014: Long-term solution definition and procurement of Migration tool - contract award expected Q1 FY 14-15. Delay in procurement - RFP still not public.</p>
<p>Phrase 3: Risk that delays in procurement of Information Discovery and Faceted Migration Solution will impact ABCD GCDOCS branch migration efforts.</p> <p>EIMIWeeklyStatusReportperiodending27Feb14.txt ref(92)</p>	<p>Acquired shared drive .migration tool from ASP (CIC) – being investigated. Continue to develop guidelines and procedures for manual migration (drag drop with Web or EC) and integrate in the coaching material.</p>

Les informations de la colonne *Statut depuis la dernière version du plan de mitigation* débutent le 7 avril 2014 (phrase 12) jusqu’au 19 mars 2015 (phrase 3) et elles se retrouvent à l’annexe VI (voir les pages 219-220).

Résultat du risque EIMI numéro E14

Étape 1

La date de création du risque E14 est le 12 août 2014.

Étape 2

En suivant la chronologie des événements, du 14 mai 2014 (phrase 1) au 10 juillet 2014 et au 24 juillet 2014 (phrase 2), on note des inquiétudes concernant le fait que la région de l'Ouest prévoit la mise en œuvre de GcDocs en dehors du projet (voir tableau 4.19). Ces inquiétudes sont le manque d'information et d'implication par les représentants régionaux du groupe de travail. La phrase 3 (le 17 février 2014) démontre le manque de support et l'impact négatif sur l'adoption des utilisateurs lors de la migration du projet de l'EIMI. Il est à noter que dans la phrase 2, les dates du 7 et du 21 août n'ont pas été retenues dans l'analyse des résultats, car les années ne sont pas indiquées.

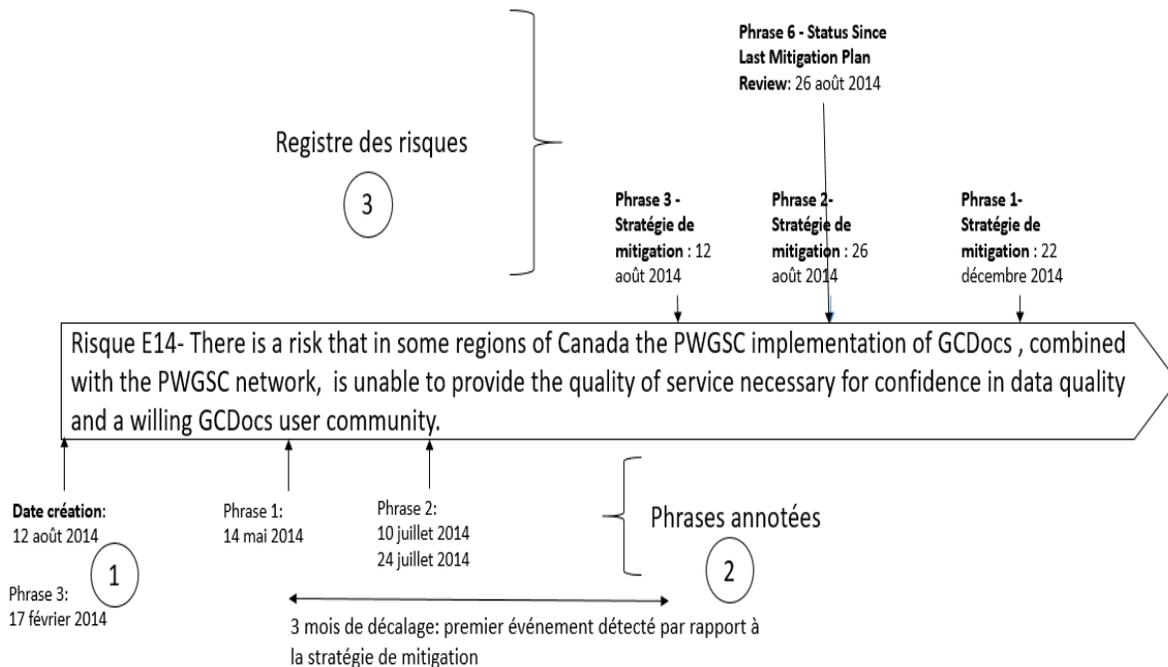


Figure 4.6 - Chronologie des événements du risque E14

Étape 3

Il y a une chronologie linéaire (voir figure 4.6) de nos phrases annotées (du 17 février 2014 et du 24 juillet 2014) et des mises à jour des stratégies de mitigation soit le 12 août 2014 (phrase 3), le 26 août 2014 (phrase 2) et le 22 décembre 2014 (phrase 1) avec la région de l'Ouest.

Dans la colonne *Statut depuis la dernière version du plan de mitigation*, la phrase 6 avec la date du 26 août 2014 suit les dates de nos phrases annotées (après le 24 juillet 2014). À la figure 4.6, entre la première détection qui est la phrase 1 et la première stratégie de mitigation représentée par la phrase 3, il y a trois mois de décalage.

Tableau 4.19 - Résultat du risque EIMI E14

Phrases annotées et dates surlignées	Stratégies de mitigation
<p>Phrase 1: Some concern that Western Region is planning to implement GCDOCS outside this project. EIMISStatusReportperiod_ending_14May_14.txt (ref91)</p>	<p>Phrase 1: 22 Dec 14: Work with Shediac - similar issues reported.</p>
<p>Phrase 2: Information Management Specialists Working Group (IMSWG) Regional reps concerned re their lack of info regarding and lack of involvement in GCDOCS implementation. GCDOCS_Implementation_Management_Agenda_10July14.txt (ref121) GCDOCS_Implementation_Management_Agenda_24July14.txt (ref122) GCDOCS_Implementation_Management_Agenda_August07.txt (ref123) GCDOCSImplementationManagementActionAugust07.txt (ref143) GCDOCSImplementationManagementActionAugust21.txt (ref144)</p>	<p>Phrase 2: 26 Aug 14: GCDOCS CoE planning to work with people in Iqaluit to do testing.</p>
<p>Phrase 3: Product Development Integration Risk Lack of appropriate support will negatively impact user uptake and adoption resulting in problems completing the desired migration to the new EIMI model. EIMIRisksRegisterLog17Feb14-Copy.txt ref (90)</p>	<p>Phrase 3: 12 Aug 14: Investigate solutions (includes testing in such sites) that will minimize the impacts of poor network quality at some regional sites.</p>

Les informations de la colonne *Statut depuis la dernière version du plan de mitigation* débutent le 26 août 2014 (phrase 6) et elle se retrouvent à l'annexe VI (voir les pages 220-221).

Conclusion de la proposition 3

L'ontologie permet de détecter l'émergence potentielle des risques à travers l'annotation automatisée des risques en GP. Les dates annotées des documents du projet permettent de créer une chronologie des événements et des informations afin de soutenir les actions datées des stratégies de mitigation du registre des risques. Entre les dates annotées des premiers événements et celles des stratégies de mitigation, il est possible d'estimer un décalage allant de quelques jours à plusieurs mois pour les risques EIMI B1, EIMI B11 et EIMI 14. Pour ces trois risques, les dates des premières phrases annotées étaient antérieures aux dates des phrases de stratégies de mitigation.

Les informations annotées se retrouvent dans plusieurs types de documents du projet (rapports de statut de projets, leçons apprises, analyse de rentabilité et agenda des réunions). Cette diversité dans l'annotation des documents du projet semble procurer une perspective à la fois directe (rapports de projet et agenda des réunions) et globale du risque (analyse de rentabilité et leçons apprises).

Enfin, lors de l'analyse des résultats des trois propositions de recherche, nous avons privilégié les résultats obtenus par l'ontologie des risques et non par l'optimisation des règles. La raison étant que les phrases annotées par l'approche des règles optimisées se retrouvent dans les résultats des annotations par l'ontologie des risques. Cette approche par l'ontologie des risques contient plus de phrases annotées que les différents scénarios d'optimisation mentionnés à la section 4.2.

Toutefois, cette approche d'annotation par les règles optimisées, qui finalement n'utilise pas d'ontologie, permet également de générer des résultats. Dans les annexes VIII, IX et X, nous constatons que les résultats peuvent être utilisés pour l'analyse de nos trois propositions de recherche.

4.4 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté nos résultats de recherche. En premier lieu, les résultats permettent de présenter le nombre de documents annotés, les tokens annotés et les règles d'annotation. Ces résultats tiennent compte des approches d'annotation, soit par une ontologie des risques ou par l'optimisation des règles d'annotation.

L'analyse des résultats de nos trois propositions de recherche nous a ensuite permis de valider nos questions au sujet de la fiabilité et de la capacité à représenter les risques. La dernière proposition qui consiste à inférer le risque, soit de suivre le risque dans un projet, a permis de suivre chronologiquement des événements annotés par rapport aux stratégies de risque du projet contenues dans le registre des risques.

Nous avons deux approches d'annotation dans ce travail : ontologie ou optimisation des règles. Dans cette recherche, nous avons finalement gardé l'ontologie dans l'analyse des résultats de nos propositions. La raison étant que les phrases annotées par l'optimisation des règles se retrouvent dans les résultats générés par l'approche avec ontologie. Cette dernière contenait plus de phrases annotées que l'approche des règles optimisées.

CHAPITRE 5 – DISCUSSION ET CONCLUSION

Au chapitre 4, les résultats de la proposition 1 montrent qu'il est possible de créer une ontologie des risques dans les projets en TI, d'y associer des pratiques en gestion des risques et d'annoter des phrases. Avec les fonctionnalités de l'outil Protégé, il a été possible de créer l'ontologie avec les concepts de risques, les relations, les niveaux de catégorisation et les entités. Par la suite, l'ontologie a été utilisée pour l'annotation des risques. Pour la proposition 2, l'utilisation d'ARDAKE a permis d'annoter les risques selon deux stratégies. La première stratégie consiste en une annotation selon une ontologie des risques et la deuxième, qui n'utilise pas d'ontologie, mais qui compare deux ensembles de données afin d'établir un arbre décisionnel servant à l'annotation. Les deux stratégies d'annotation ont détecté des risques. Les résultats obtenus de l'analyse sémantique avec l'ontologie ont retourné plus de résultats, facilitant ainsi l'analyse des données. Avec l'approche méthodologique du DS, les itérations de l'ontologie et les règles d'annotation sont facilitées par les fonctionnalités de Protégé et d'ARDAKE. La proposition 3 nous a permis d'annoter des événements et de les situer chronologiquement avec des stratégies de mitigation de risque. Les phrases annotées qui sont des événements qui se sont déroulés lors d'un projet offrent aux gestionnaires des informations supplémentaires dans la compréhension du risque et des actions nécessaires aux stratégies de mitigation. Les gestionnaires peuvent toujours ignorer les informations annotées, mais celles-ci sont désormais disponibles comme artefact dans un système informatique pour d'autres parties prenantes du projet ou l'organisation.

Ce travail répond à l'objectif général de recherche qui est la représentation des risques et la gestion des risques en TI par le biais d'une ontologie servant à automatiser l'annotation des artefacts de GP afin de détecter l'émergence potentielle des risques.

Les trois objectifs spécifiques de recherche sont validés. Le premier étant qu'une ontologie des risques dans les projets en TI a été créée. Le deuxième étant que cette ontologie a été utilisée dans l'annotation des risques dans un projet en TI. Le troisième étant que l'automatisation de l'annotation des risques permet la détection de l'émergence potentielle des risques.

Dans notre objectif de recherche, nous avons mentionné la possibilité d'enrichir le retour d'expérience grâce à l'analyse sémantique. Les résultats de l'analyse sémantique montrent la possibilité de détecter des risques passés et d'enrichir le répertoire des pratiques en gestion des risques dans les projets futurs. Aussi, comme indiqué au chapitre 2 dans notre objectif de recherche, le gestionnaire ou l'équipe de projet peut utiliser cet outil tout au long du cycle de vie des projets en TI à titre de prévention afin de détecter les risques potentiels et d'identifier rapidement les stratégies pour prendre une décision éclairée. Les prochaines sections présentent les contributions théoriques, méthodologiques, pratiques et empiriques. Les limites, les avenues de recherche et les réflexions supplémentaires concluent ce chapitre.

5.1 Contributions théoriques

Il n'y a pas de contribution théorique attendue avec l'approche DS. En fait, nos trois propositions de recherche sont plutôt axées vers une contribution auprès des praticiens. Cette approche a permis la création d'artefacts, ceux-ci sont une contribution à la connaissance dans le domaine des TI. Notre recherche a le potentiel de contribuer aux travaux de Keil et al. (1998) qui propose un cadre pour catégoriser les risques selon la perception de l'importance relative du risque et la perception du contrôle du risque. Ce cadre comprend quatre quadrants, soit l'environnement, le mandat du client, l'exécution, l'envergure et les exigences. Dans ARDAKE, nous avons proposé des règles d'annotation qui utilisent un score. À chaque fois que la règle d'annotation retourne un résultat, le chercheur peut associer une valeur arbitraire. Il est donc envisageable de créer des règles pour annoter les concepts associés aux risques de l'environnement ainsi qu'au mandat du client et d'y associer un score plus élevé. Une valeur plus faible peut être attribuée aux autres aspects du projet tel que l'exécution et l'envergure.

La contribution théorique de cette recherche est limitée. Les règles d'annotation pour l'analyse sémantique automatisée ont le potentiel de catégoriser les risques selon les parties prenantes. L'objectif général de cette thèse est de comprendre si l'analyse sémantique peut être utilisée dans la pratique de gestion des risques dans le cadre de projets en TI. Les résultats obtenus par l'analyse sémantique démontrent que nous pouvons détecter des événements dans un projet en TI.

5.2 Contribution méthodologique

5.2.1 Approche Design Science pour développer les artefacts

L'approche DS est pertinente dans notre travail, car l'opérationnalisation s'est concentrée sur les artefacts informatiques. Ces derniers ont bénéficié de plusieurs itérations avant l'analyse des résultats. Cette approche a permis de documenter les étapes dans le développement d'artefacts efficaces, fiables et pertinents qui sont l'ontologie et les règles annotation.

Aussi, cette recherche documente les étapes pour réaliser les annotations avec l'ontologie. Les règles d'annotation qui utilisent l'ontologie des risques sont disponibles et peuvent être partagées. Dans la seconde stratégie, nous avons décrit les différents scénarios de n-grams pour l'annotation des risques sans ontologie. Les scénarios d'annotation et les résultats basés sur le n-gram, la fréquence et la précision, sont aussi documentés dans cette recherche.

5.3 Contributions pratiques

Pour revenir à l'objectif spécifique, les contributions pour les praticiens sont nombreuses. Ces derniers peuvent profiter de l'utilisation d'une ontologie des risques et des résultats de l'analyse sémantique. Le défi pour eux est de suivre et de déceler des événements qui peuvent devenir des risques. Les praticiens doivent gérer les risques et prendre des décisions dans des environnements qui sont en perpétuel changement. Au tableau 5.1, nous reprenons les recherches sur les risques dans les projets TI et les contributions de notre recherche.

Tableau 5.1- Contributions pratiques de la recherche

Auteurs	Objectifs	Contributions de notre recherche
Barki et al. (1993)	Un outil, composé de 24 variables, est proposé afin de mesurer le niveau de risque.	<ul style="list-style-type: none"> • L'ontologie a la capacité d'ajouter des variables supplémentaires pour identifier les risques. • Dans ARDAKE, il est possible de créer des règles d'annotation et d'y associer une valeur quantitative pour mesurer un niveau de risque.
Boehm (1991)	Les étapes de la gestion des risques.	<ul style="list-style-type: none"> • L'enrichissement des étapes de l'identification et du suivi des risques.
Galli (2017)	Suivre le processus de gestion des risques.	<ul style="list-style-type: none"> • L'analyse sémantique permet de suivre l'évolution du risque : d'identifier les risques et de suivre les risques.
Kagdi et al. (2007)	Développer des artefacts informatiques.	<ul style="list-style-type: none"> • Création et utilisation des artefacts pour la thèse : <ol style="list-style-type: none"> 1. Ontologie des risques en <i>Ontology Web Language</i> (OWL) ; 2. Règles d'annotation. • Utilisation des données de projet qui sont des artefacts.
Yang et al. (2019)	Le problème majeur avec les ontologies réside au niveau de la restriction de l'accessibilité et de la disponibilité imposées par les limites organisationnelles.	<ul style="list-style-type: none"> • Dans une ontologie, les concepts contenant des informations sensibles à une organisation peuvent être enlevés en créant une sous-version de l'ontologie. • Utiliser les études classiques en gestion des risques dans le développement de l'ontologie.
Pimchangthong et al. (2017)	Importance de l'identification des risques.	<ul style="list-style-type: none"> • Outil permet l'identification des risques.

PMBOK (2017)	Chaque projet étant unique, il est nécessaire d'adapter la façon dont les processus de gestion des risques du projet sont exécutés.	<ul style="list-style-type: none"> • Développer et implanter un outil supplémentaire dans l'identification des risques. • L'analyse sémantique permet la revue fréquente des signes avant-coureurs afin d'identifier les risques émergents le plus tôt possible.
Xia et al. (2005)	Changements dynamiques de la technologie et de l'organisation	<ul style="list-style-type: none"> • L'analyse sémantique peut se faire régulièrement afin de déceler des événements qui peuvent émerger.

5.3.1 Concevoir une ontologie et publier une ontologie des risques

La création d'une collection d'artefacts reliés aux risques par les praticiens peut améliorer les connaissances d'une organisation dans sa gestion du risque. Lorsque cette collection d'artefacts est créée sous la forme d'une ontologie, les possibilités de partage et de réutilisation des connaissances pour les praticiens sont présentes. La création et la mise à jour des concepts d'une ontologie demandent un engagement et une participation des parties prenantes.

Une organisation peut ajouter ou choisir des risques propres à son unité de travail ou selon le contexte du projet. Cette personnalisation permet une annotation spécifique aux termes utilisés dans des artefacts du projet. Aussi, il est envisageable d'avoir plusieurs ontologies des risques selon des contextes spécifiques pour les praticiens. Il est donc possible d'avoir une ontologie de base et d'élaborer plusieurs versions qui répondent, par exemple, à des projets en infonuage, au niveau de l'infrastructure ou au niveau de la refonte d'une application informatique.

Une contribution possible est de créer et d'identifier des artefacts dans les projets en TI selon les perspectives des parties prenantes. Nous avons créé dans le cadre de cette recherche une ontologie des risques à partir de la revue de littérature. Les praticiens peuvent aussi créer une

ontologie selon le contexte de leur organisation et focaliser une attention particulière sur certains types de risques.

5.3.2 Déceler des événements qui puissent émerger

L'annotation des événements est une contribution intéressante pour le praticien. En effet, dans les résultats de la proposition 3 au sujet de la prédiction du risque, les événements annotés peuvent apporter des informations supplémentaires à un risque et permettre aux praticiens de gérer les risques en conséquence. Ces événements annotés peuvent être des informations liées directement ou indirectement aux risques, mais l'apport du contenu peut changer la pratique de gestion du risque du praticien. En fait, ce dernier peut bénéficier des informations émergentes du risque.

5.3.3 Développer et implanter un outil informatique pour l'identification et le suivi des risques

Les outils utilisés dans cette recherche ne demandent pas des connaissances avancées en informatique. Un praticien peut apprendre et utiliser ces outils dans la création d'une ontologie des risques et des règles d'annotation. Les praticiens chevronnés en GP peuvent alors partager leurs expériences et leurs expertises en gestion des risques grâce à ces outils. Les ontologies et les règles d'annotation peuvent être partagées et réutilisées par les praticiens.

Cette recherche peut également devenir une première étape d'un nouvel outil informatique dans la gestion des risques pour les praticiens. Afin de faciliter l'utilisation et l'adoption d'une solution informatique pour les gestionnaires de projet, un nouveau logiciel ne devrait pas nécessiter une connaissance approfondie en programmation.

5.3.4 Ajouter des techniques additionnelles aux étapes de l'identification et du suivi des risques

La gestion des risques en TI comporte plusieurs étapes. Nous avons présenté les étapes de Boehm (1991) allant de l'identification, l'analyse, la priorisation, la planification, la résolution et le suivi. Cette recherche a le potentiel d'exécuter les étapes de l'identification et le suivi des risques. L'outil ARDAKE et les règles d'annotation peuvent aider aux étapes de la priorisation et à la planification des risques. Les événements annotés peuvent aider le gestionnaire à analyser et à planifier les stratégies de réponse aux risques sans avoir recours à des techniques supplémentaires. ARDAKE a le potentiel d'être employé dans les diverses étapes de la gestion des risques et de réduire le nombre de techniques qu'un gestionnaire de projet doit apprendre et utiliser pour les gérer.

5.3.5 Identifier les signes avant-coureurs afin de suivre et détecter les risques émergents le plus tôt possible

Les résultats de la proposition 3 ont permis de démontrer que l'outil ARDAKE a pu annoter des événements ou des signes avant-coureurs avant que ceux-ci deviennent des risques. Dans un travail ultérieur, il serait intéressant de pouvoir présenter les résultats d'annotation et d'inférence à l'aide d'un tableau de bord. Un des objectifs du tableau de bord est de faciliter la prise de décision par les individus concernés tels que le gestionnaire de projet, les commanditaires, les parties externes ou la haute gestion. Il peut alors colliger les risques ou les événements selon des catégories spécifiques telles que l'aspect technique d'une solution informatique, les relations avec les fournisseurs ou la dynamique organisationnelle, et selon un axe d'impact graduel ou selon un cycle temporel.

Un tableau de bord, comme artefact informatique, peut se développer par itération dans le DS. Pour le praticien, son but est d'introduire la capacité à faire le suivi des risques durant le cycle de vie du projet et de prendre les décisions selon les informations contenues. Pour le chercheur, les

informations qui se retrouvent dans le tableau de bord proviennent de l'analyse sémantique selon les concepts définis à partir de l'ontologie des risques et des règles d'extraction.

5.3.6 Étude supplémentaire dans la détection et le suivi des risques avec l'analyse sémantique

Cette recherche enrichit les études sur la gestion des risques dans les projets en TI. La contribution consiste à l'ajout de l'analyse sémantique dans la détection et le suivi des risques. Cette contribution prend en compte le progrès des outils informatiques afin d'apporter une nouvelle perspective dans la gestion des risques. La variété des outils informatiques va s'élargir, leurs capacités de traitement et leurs fonctionnalités vont augmenter, offrant alors aux chercheurs des possibilités d'analyser les risques selon plusieurs critères tels que le volume, les liaisons possibles, leurs localisations et leurs temporalités dans un projet.

5.3.7 Inférence aux risques

Cette recherche apporte une contribution très humble à la capacité d'inférence aux risques. Dans l'analyse de nos résultats, avec la proposition 2, nous avons pu inférer des pratiques possibles dans la gestion des risques selon des risques donnés. Le choix des pratiques pour gérer les risques et les liens avec des risques spécifiques sont basés sur une approche interprétative du chercheur. Les résultats semblent pertinents. Des phrases ont été annotées selon des concepts définis dans l'ontologie, mais le chercheur se doit d'interpréter les résultats et de juger de leur pertinence.

Ce modèle peut expliquer les facteurs de risque en classifiant les événements annotés du projet selon des catégories étudiées dans les recherches sur les risques des projets en TI.

5.3.8 Création d'une collection d'artefacts reliés aux risques

La création d'une ontologie grâce à une revue de littérature sur les risques et la gestion des risques semble valide et pertinente. Les concepts identifiés ont été annotés avec les résultats de la

proposition 2. Nous savons qu'il existe une abondance d'études sur les risques des projets en TI qui peut enrichir une ontologie des risques et offrir un résultat différent à cette recherche.

Pour revenir à notre objectif général de recherche, les contributions pour les praticiens sont de partager les concepts de risques d'un projet en TI, d'en faire le suivi et de continuer à nourrir les connaissances d'une organisation. Les résultats obtenus par l'analyse sémantique peuvent aider à détecter des événements avant que ceux-ci ne soient identifiés dans un registre des risques. Même si ce travail s'est concentré dans le domaine des projets en TI, il est aussi possible pour les praticiens de créer des ontologies selon les besoins et les connaissances spécifiques reliés à d'autres champs d'expertise d'une organisation.

5.4 Contribution empirique

Au niveau de la contribution empirique, cette recherche est une première réplique d'une étude avec ARDAKE. En fait, l'analyse des résultats obtenus de la proposition 3 à partir des données d'un projet en TI réel terminé, nous démontre la faisabilité de la détection anticipatoire des risques. Implicitement, le potentiel de l'analyse sémantique nous amène à conclure que les outils informatiques et l'analyse sémantique automatisée fonctionnent. Les résultats montrent le bénéfice potentiel qu'une organisation peut tirer en investissant dans l'analyse sémantique automatisée.

5.5 Limites

Cette section présente les dix limites de cette recherche. Celles-ci peuvent aussi devenir des avenues de recherche à explorer.

5.5.1 Revue de littérature non systématique basée seulement sur des classiques

Les concepts de l'ontologie ont été créés à partir de la revue de littérature (Boehm, 1991, Barki et al., 1993, Barki et al., 1997, Keil et al., 1998, Ropponen-Lyytinen, 2000 et Schmidt et al., 2001). Les articles de Barki et al. et de Ropponen-Lyytinen contiennent une liste exhaustive des risques

couvrant les technologies, l'aspect humain et l'environnement organisationnel. En revanche, ces articles ont été publiés il y a plus de 20 ans. Il serait intéressant de faire une revue de littérature systématique des risques en TI afin de découvrir s'il y a de nouvelles catégories de risque et de vérifier la pertinence des concepts utilisés.

5.5.2 Un seul projet et une documentation peu uniforme

Dans nos données de recherche, nous avons eu un nombre relativement faible de rapports de projet pour l'analyse de nos résultats. Même si la durée du projet a été approximativement de trois ans, le nombre de comptes rendus provenant d'une vingtaine de réunions est faible. Aussi, la production des comptes rendus ne semble pas être produite de façon régulière. Quant au registre des risques, nous n'avons pas utilisé toutes les informations contenues dans ce document. Par exemple, les colonnes *Risk Assessment Matrix (Probability, Impact, Risk overall grading)* et *Risk Category* et *Risk Classification* n'ont pas été utilisées. Ces informations pourraient ultérieurement être incluses dans l'analyse des résultats ou dans les règles d'annotation, car elles peuvent devenir des critères utiles pour filtrer les données.

Il serait intéressant d'avoir accès aux courriels entre les intervenants du projet, car ces échanges contiennent des informations qui émergent et qui peuvent devenir des risques. En gestion du risque, l'évaluation de la gravité peut être mentionnée par un recours à des indicateurs dans les rapports de projet. Pour chaque événement, il est possible d'associer des indicateurs avec les concepts d'impact, de criticité ou de sévérité. Dans les règles d'annotation, il faut alors annoter les événements avec ces indicateurs. Aussi, l'étude des projets de taille différente est intéressante surtout pour ceux de grande taille. En fait, lorsqu'il y a beaucoup d'artefacts générés, cela devient un terrain fertile pour les outils informatiques utilisés dans cette recherche.

5.5.3 Ontologie non évaluée par la communauté de pratique

Nous abordons ici les défis de la création et la mise en œuvre d'une ontologie. Nous avons effectué une revue de littérature pour créer les niveaux et les relations de notre ontologie. Des

recherches ont utilisé et combiné plusieurs techniques dans la création de l'ontologie. Par exemple, des auteurs ont fait une revue de littérature avant d'effectuer des entrevues auprès de différents experts dans leur domaine pour valider les concepts. Certaines techniques ont aussi combiné une approche « top-down » et une approche « bottom-up ». D'autres recherches ont utilisé un outil d'extraction de la gestion des connaissances et de termes dans la revue de littérature. Des auteurs ont fait ressortir les connaissances explicites et tacites dans la création de l'ontologie. De plus, des études de cas ont été utilisées pour vérifier la pertinence des concepts des ontologies.

Pour la recherche, il serait alors intéressant de varier les approches soit par un « bottom-up » ou « middle-out » tout en continuant avec le DS. L'approche itérative du DS permet d'ajuster les artefacts selon les objectifs de recherche. Une approche mixte peut combiner la réalisation des entrevues et l'administration d'un questionnaire afin d'utiliser des techniques quantitatives. Quant à cette recherche, la création de l'ontologie fut réalisée par un chercheur seulement et non pas par plusieurs individus. Il n'y a pas eu d'entrevue avec les acteurs du projet pour valider l'ontologie, la création des règles d'annotation ou l'analyse des résultats.

5.5.4 Utilisation des deux outils de manière succincte

Avec Protégé, nous n'avons pas utilisé toutes les fonctionnalités pour tenter d'optimiser notre ontologie. En fait, il existe des fonctions telles que *Refactoring* ou *Reasoner* qui permettent de vérifier s'il y a des erreurs ou incohérences des concepts ou relations dans une ontologie. Les fonctionnalités de base de Protégé telles que *Classes* et *Entities*, qui ont permis de créer les concepts, ont été utilisées afin que cette copie de l'ontologie puisse fonctionner dans ARDAKE.

D'ailleurs, certaines fonctionnalités provenant de Protégé n'ont pas été transférées dans ARDAKE, mais aussi, les onglets *Data properties*, *Object properties* et *Individual properties*. Pour pallier à ce problème, nous avons eu recours à l'utilisation des fichiers de type texte (.txt) pour représenter les mots-clés et cela a permis de compléter l'annotation dans ARDAKE. Est-ce que cette démarche a nui à la capacité et la performance des annotations dans ARDAKE ?

Lorsqu'une nouvelle version d'ARDAKE permettra l'utilisation de ces onglets, il sera alors intéressant d'analyser les résultats et de les comparer avec ceux de notre recherche.

5.5.5 Nombre de risques étudiés en profondeur sont limités

Pour faciliter notre analyse, seulement cinq risques ont été retenus sur un total de 48. Toutefois, le choix des risques couvre différents volets du projet : le produit, la qualité, l'intégration, les achats et la stratégie de communication.

Dans le registre des risques, certains d'entre eux n'ont pas ou peu d'informations pour aider à l'analyse des résultats. Par exemple, pour la proposition 3, les risques qui n'ont pas d'information au sujet des stratégies de mitigation ont été exclus comme candidat à l'analyse des résultats. Cependant, il serait intéressant d'augmenter le nombre de risques ainsi que les informations supplémentaires associées à ces risques. Les informations concernant les *Risk Category*, *Risk Classification*, *Risk Assessment Matrix* n'ont pas été retenues dans notre analyse. Pour les inclure dans les recherches ultérieures, il faudra ajouter de nouvelles règles d'annotation dans ARDAKE.

5.5.6 Démonstration statistique de la fiabilité de l'outil infaisable

La fiabilité du système devrait se mesurer par les mesures principales du domaine de l'extraction d'information. Sa validité est mesurée par la mesure F (moyenne harmonique) qui est une combinaison de la précision et du rappel de l'occurrence des risques. Cette mesure décrit la performance du système selon une échelle allant de 0 à 1. Une mesure F de 0 est considérée médiocre lorsqu'elle est de 0 et meilleure avec le résultat de 1 (Abioye et al., 2020). Nous aurions besoin d'au moins 100 risques à travers dix projets pour pouvoir le tester et mesurer sa fiabilité.

5.5.7 Analyse manuelle des annotations basée uniquement sur le chercheur

Dans la première approche d'annotation, nous avons utilisé une ontologie des risques pour définir les concepts du risque et l'ontologie a été le principal élément dans l'annotation des risques. Les

concepts de l'ontologie ont été choisis et transposés manuellement dans Protégé par le chercheur selon la revue de littérature. Nous savons qu'un outil informatique ne remplacera pas le processus de la gestion des risques, mais il demeure un complément pour le gestionnaire de projet. Ainsi, les outils demeurent essentiels et deviennent un complément d'analyse et d'aide à la gestion.

Certaines règles d'annotation ont été écartées au chapitre 6 dans l'analyse des résultats, les règles *IT risk management practices sentence High Precision* n'ont généré que quatre résultats alors que les *IT risk management practices sentence Low Precision* (444 phrases) et *IT risk sentence Approach 1 Low Precision* (5188 phrases) ont généré un nombre élevé de phrases annotées qui ne sont pas des risques. Pour ces règles, certaines questions peuvent être adressées : les concepts de l'ontologie des pratiques en gestion du risque sont-ils pertinents ? La nomenclature de ces concepts a-t-elle été correctement créée dans Protégé ? Aussi, les règles d'annotation sont-elles pertinentes ? Peut-on utiliser d'autres fonctionnalités additionnelles dans ARDAKE pour améliorer la précision des règles d'annotation ? Avec le DS, ce travail peut continuer à alimenter des réflexions additionnelles et de façon itérative, et améliorer nos artefacts soit l'ontologie des risques et les règles d'annotation.

À la conclusion de la proposition 2, les pratiques de gestion inférées sont différentes des stratégies de mitigation choisies dans le projet. Des questions ont été introduites pour nourrir une réflexion supplémentaire. Le projet étudié s'est terminé en 2015, une possibilité aurait été de contacter l'équipe de projet ou les gestionnaires afin d'obtenir des informations sur les stratégies de mitigation des risques.

D'autre part, dans cette deuxième approche d'annotation, dans la section « Optimisation des règles », le chercheur a dû consulter directement les deux ensembles de données afin de déterminer à quel ensemble (Ensemble 1 Risque ou Ensemble 2 Non-risque) ces données appartiennent. Toutefois, ce travail de sélection étant réalisé par une seule personne peut entraîner des biais.

Le programme d'optimisation des règles a alors révélé les concepts importants de risque et de non-risque. Dans cet exercice, le programme d'optimisation a seulement fait ressortir les risques

mentionnés dans le projet. Si le chercheur omet des risques dans l'ensemble 1, ceux-ci peuvent alors ne pas être annotés. Est-il possible de combiner ces deux techniques d'annotation qui sont l'utilisation d'une ontologie du risque et des ensembles de données des risques ?

5.5.8 En plus de l'analyse ex post, il manque une analyse en temps réel

Dans l'approche DS, Pascal (2011) aborde l'importance de mentionner à quel moment l'évaluation des artefacts est réalisée. Dans cette recherche, des évaluations *ex ante* et *ex post* ont été réalisées pour développer l'ontologie et les règles d'annotation. Les artefacts ont été évalués avant et après leur implantation.

Dans un travail ultérieur avec un projet en temps réel, il serait possible de considérer l'impact des individus sur le projet. Il serait intéressant d'observer ou de prendre en compte la perception et l'évaluation du risque par les individus ou d'analyser les comportements lorsque des événements émergents sont détectés.

5.5.9 L'analyse sémantique automatisée ne peut représenter toute la complexité

L'étendue de l'étude de la complexité peut être très vaste. Les études sur la complexité abordent plusieurs concepts : la pensée systémique (Jackson, 2003; Saynisch, 2010a; Bakhshi, Ireland, & Gorod, 2016), la théorie des systèmes (Vidal & Marle, 2008), l'holisme créatif pour les gestionnaires (Jackson, 2003) et la théorie des systèmes complexes (Saynisch, 2010b). Plusieurs perspectives sont évoquées dans l'étude de la complexité telles que les dimensions structurelles et dynamiques (Brady & Davies, 2014), l'incertitude (Vidal & Marle, 2008) ainsi que les dimensions technologiques et organisationnelles (Baccarini, 1996; W. Xia & Lee, 2005).

Dans la GP, les environnements complexes sont caractérisés par les concepts de système ouvert, de chaos, d'auto-organisation et d'interdépendance des éléments (Jaafari, 2003). La société complexe est représentée comme un réseau de systèmes ouverts interreliés sujet à l'instabilité et

en constante évolution. Les approches rationnelles et normatives de la GP ne peuvent pas être efficaces dans des environnements complexes (Jaafari, 2003).

Comment permettre aux outils informatiques de capturer les changements qui s'opèrent ou l'émergence d'événements durant le cycle de vie du projet ? Ces changements peuvent-ils bien se refléter une fois l'ontologie créée ou durant l'analyse sémantique automatisée ? Cela est-il aussi dû à l'utilisation de l'approche DS et de ses limites ?

5.5.10 Tout le contexte humain tout au long du cycle de vie est éliminé

Avec l'utilisation de l'approche DS pour la création des artefacts, le contexte humain n'a pas été étudié dans cette recherche. Le contexte humain revêt d'une certaine importance dans la gestion des risques. Des études indiquent la perception de l'importance du risque (Keil et al., 1998), l'expérience du gestionnaire de projet et l'expertise de l'équipe (Barki et al., 1993) ou la composition de l'équipe par des personnes compétentes afin de mener le projet à terme (Boehm, 1991).

5.5.11 Automatisation des étapes manuelles

Plusieurs manipulations ont été réalisées de façon manuelle afin de préparer les fichiers de données. Certaines des étapes suivantes peuvent être améliorées et permettre d'éviter ce travail de manipulation :

- 1- Exécution des règles d'annotation dans ARDAKE : les fichiers .txt dont la taille dépasse 200KB ont dû être morcelés en fichiers de plus petite taille (inférieurs à 90KB), car ARDAKE générerait un message d'erreur. Cette préparation des fichiers a été effectuée manuellement ;
- 2- Xmi : le fichier xmi a été converti en format csv, dans lequel nous avons enlevé des colonnes manuellement, ce qui n'apporte aucune valeur ajoutée à l'analyse des résultats. Il a aussi fallu simplifier le titre des fichiers csv car certains titres contenaient plus de 100

caractères. Les fichiers ont été renommés à l'aide de numéros tels que 1.csv, 2.csv jusqu'à 194.csv ;

- 3- Création d'un fichier maître (format csv) qui contient toutes les données d'annotation : c'est le fichier qui a demandé le plus de manipulations. Il fallait prendre les 194 fichiers en format csv et les importer dans un seul fichier maître, dans lequel il a fallu créer une colonne pour identifier le document source et ensuite combiner tous les 194 fichiers.

5.6 Avenues de recherche

La prochaine itération suggérée de cette recherche est alors de répondre aux limites mentionnées à la section précédente : développement de l'ontologie et des règles d'annotation, disponibilité des données de recherche, utilisation des fonctionnalités additionnelles des outils informatiques et adoption d'une seconde approche de recherche pour compléter le DS.

5.6.1 Ontologie et règles d'annotation

Dans le développement de l'ontologie et des règles d'annotation, l'évaluation de l'ontologie par la communauté de pratique et l'analyse ex ante en temps réel vont permettre de vérifier les validités internes et les construits. Les avantages des artefacts en informatique sont leur capacité à être partagés et à être améliorés par une communauté de praticiens et de chercheurs. Notre ontologie dans son format .OWL peut être partagée et modifiée par d'autres utilisateurs. Les règles d'annotation peuvent aussi être partagées et adaptées selon les objectifs des membres de la communauté. D'ailleurs, nous avons pris des règles d'annotation existantes pour notre recherche. Il serait intéressant de réutiliser ces artefacts pour d'autres projets informatiques similaires. Des recherches continuent d'alimenter les domaines de l'ontologie, l'analyse sémantique et les outils informatiques. Une étude décrit une approche basée sur la sémantique, les ontologies, les techniques de *Natural Language Processing* (NLP) et de *Boilerplates*. Cette dernière tente d'offrir un processus complet d'une standardisation des exigences jusqu'à l'implémentation de la solution informatique en minimisant les opérations manuelles de traitement du langage humain. Les technologies SPARQL, SPIN (SPARQL Inferencing Notation) et Jena sont mentionnées (Kravani et al., 2020).

5.6.2 Données de recherche

L'utilisation des données d'un second projet permettra d'évaluer la représentativité des risques en TI et la répliquabilité des résultats de nos trois propositions de recherche. Finalement, il est important d'étudier un nombre plus important de risques que les cinq risques afin d'augmenter la fiabilité de l'analyse sémantique automatisée. Aussi, pour démontrer statistiquement la fiabilité de l'outil, il faut envisager de pouvoir analyser au moins 100 risques à travers dix projets pour pouvoir le tester et mesurer la fiabilité.

5.6.3 Les outils informatiques et leurs fonctionnalités

Une phase future de cette recherche est l'amélioration de la fiabilité et de la formalité. Une utilisation optimale des fonctionnalités de Protégé et d'ARDAKE peut améliorer la fiabilité des résultats. En effet, certaines fonctionnalités qui vérifient les incohérences de l'ontologie n'ont pas été utilisées. Aussi, ARDAKE dispose de règles d'annotation qui peuvent annoter selon des paramètres très spécifiques.

L'automatisation de certaines étapes de cette recherche serait bénéfique. La conversion des documents et la préparation des données peuvent améliorer la fiabilité de leur traitement et d'atteindre une certaine formalité dans l'opérationnalisation de cette recherche. D'ailleurs, la communauté pourrait analyser manuellement les annotations afin de vérifier la fiabilité de l'interprétation du chercheur.

5.6.4 Approche du Action Design Research (ADR)

L'approche ADR est aussi envisageable dans une continuité de cette recherche. Cette approche est critiquée, car elle n'exige pas une théorisation et elle se concentre sur la création et l'amélioration d'artefacts afin de résoudre un problème dans une organisation. Elle prend racine dans la recherche-action et peut combler cette lacune de théorisation, d'hypothèses ou de construits. L'ADR englobe une perspective organisationnelle pour résoudre des problèmes

(Collato et al., 2018). Alors que l'approche DS est la création d'un artefact, l'ADR propose d'étudier cet artefact dans un environnement réel avec les parties prenantes (Collato, 2018). Une des limites de cette recherche est l'exclusion du contexte humain. Cette approche peut étudier la contribution des parties prenantes dans le développement, les modifications et l'utilisation d'une ontologie des risques et de l'analyse sémantique automatisée dans un projet réel. L'ADR peut combler les lacunes du chercheur dans la compréhension des enjeux, du contexte et de l'envergure d'un projet réel.

5.6.5 Réflexions supplémentaires

Il serait intéressant d'étudier le potentiel de la créativité des utilisateurs avec l'ontologie et l'analyse sémantique automatisée. Les outils informatiques et leurs fonctionnalités permettent de développer des ontologies et des règles d'annotation qui tiennent compte des perspectives et des enjeux des parties prenantes. Les idées des parties prenantes peuvent se traduire par la possibilité de développer plus d'une ontologie et de les lier, de développer des niveaux de détail et d'adapter les ontologies selon le contexte du projet dans l'organisation. En incluant le côté humain dans les recherches futures, l'utilisation et l'adaptation de l'ontologie ainsi que l'interprétation des résultats de l'analyse sémantique automatisée auprès des utilisateurs sont des éléments de recherche potentiels de la créativité. L'étude de cas ou la théorisation ancrée avec l'ADR permet une observation des individus dans un milieu de travail.

À quel type de projet les résultats de cette recherche peuvent-ils aider les organisations ? Les projets dans le développement de logiciels peuvent bénéficier de l'utilisation de l'ontologie et de l'analyse sémantique automatisée. Les concepts de l'ontologie proviennent des recherches qui ont étudié les risques en développement de logiciels. Dans les prochaines itérations de cette recherche, nous voulons continuer à valider et généraliser les résultats dans le même domaine en TI. Ensuite, il faut cibler les équipes qui œuvrent dans le développement de logiciels et qui pourront participer à la validation de l'ontologie et de l'analyse sémantique automatisée.

Comment améliorer les règles d'annotation ? Il y a plusieurs options pour améliorer les règles d'annotation. Wassim El-Kass a offert son expertise pour essayer les premières règles

d'annotation avec ARDAKE et les améliorer. Même si nous n'avons pas utilisé de façon optimale la création des règles d'annotation, son support fut indispensable dans la validation de la construction de ces règles. Dans les prochaines itérations, il ne faut pas négliger l'apport d'une personne experte qui peut valider ou améliorer les étapes de l'analyse sémantique automatisée. L'amélioration des règles d'annotation passe aussi par une documentation des fonctionnalités disponibles ou un partage de règles déjà construites selon différents objectifs voulus des utilisateurs.

Comment l'ontologie pourrait-elle aider l'apprentissage de la gestion du risque, surtout au fédéral où il y a une plus grande préoccupation quant à l'uniformisation des pratiques ? Évidemment, dans cette recherche, l'ontologie est composée de risques et de pratiques en gestion des risques. Dans une organisation de grande taille, une ontologie peut contribuer à la connaissance explicite des risques et des pratiques des risques. Un défi pour l'organisation est de partager et d'incorporer l'ontologie dans les politiques, les directives, la gouvernance et les pratiques de la GP. Cela demande une volonté de la haute direction à ériger une stratégie axée sur la reconnaissance, l'adoption et l'utilisation de l'ontologie. L'approche « one size fits all » dans l'adoption de nouveaux standards, normes, ou pratiques en GP TI, ne répond pas à tous les défis et enjeux présents dans les grandes organisations. Il faut également tenir compte des aspects organisationnels, humains, techniques, politiques et stratégiques.

Surtout, il reste encore un travail de validation de l'ontologie et de l'analyse sémantique automatisée à réaliser sur le terrain avec les praticiens. Cette solution informatique proposée interpelle les praticiens à valider l'ontologie, mais aussi, à l'adapter selon le contexte et les enjeux du projet. L'utilisation de l'ontologie amène à effectuer un geste réfléchi de la part des praticiens dans leur domaine d'expertise. Dans un contexte de gestion quotidienne des projets TI, les praticiens qui utilisent la solution peuvent contribuer au développement d'une réelle organisation apprenante.

ANNEXE I - Ontologie des risques

Cette annexe contient des imprime-écrans du logiciel Protégé. L'ontologie des risques a été construite avec Protégé.

1- Diagramme des pratiques de la gestion des risques (voir figure 8.1).

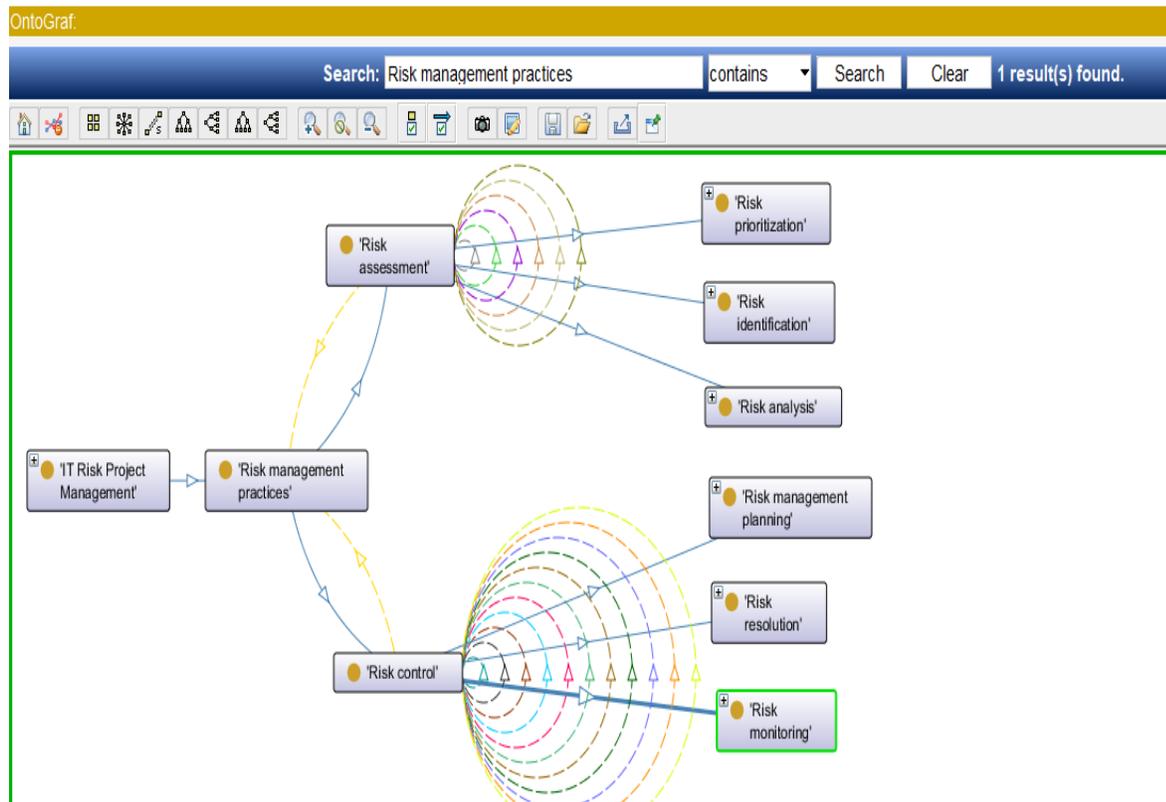


Figure 8.1 - Diagramme des pratiques de la gestion des risques

2- Capture d'écran de la vue d'ensemble des niveaux 0, 1, 2 et 3 (voir figure 8.2).

Dans cette figure, le niveau 0 correspond au *IT Risk Project Management*, le niveau 1 au *Risk* et *Risk Management Practices* et ainsi de suite pour les niveaux 2 et 3.



Figure 8.2 - Imprime-écran de la vue d'ensemble des niveaux 0, 1, 2 et 3

3- Capture d'écran des pratiques en gestion des risques et des propriétés associées à *Risk assessment* (voir figure 8.3).

Dans cette figure, les propriétés sont dans la fenêtre de droite en bas.

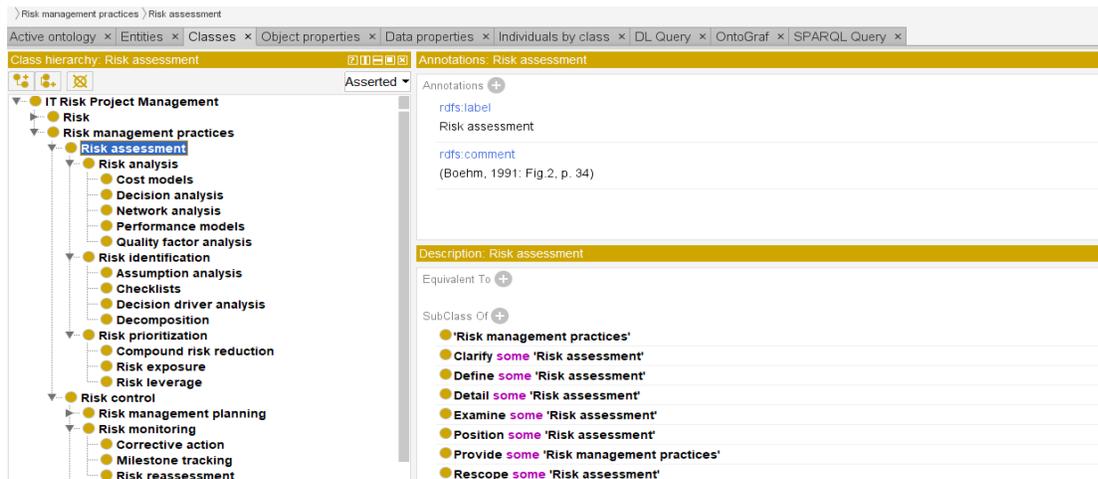


Figure 8.3- Pratiques en gestion des risques et des propriétés associées à Risk assessment

- 4- Capture d'écran des pratiques en gestion des risques et des propriétés associées à *Analyses* (voir figure 8.4).

Dans cette figure, les propriétés sont dans la fenêtre de droite en bas.

The screenshot displays an ontology editor interface. On the left, a class hierarchy is shown under the 'Analyses' class, which is highlighted. The hierarchy includes several sub-classes, with 'Risk resolution' being the parent of 'Analyses'. Other sub-classes include 'Risk identification', 'Risk prioritization', 'Risk control', 'Risk monitoring', and 'Risk resolution' (parent of 'Analyses'). The 'Analyses' class is highlighted in blue. On the right, the 'Annotations: Analyses' panel is visible, showing the class's description and its sub-classes. The 'SubClass Of' section lists various properties associated with 'Analyses', such as 'Delay some Risk control', 'Rebuild some Risk control', 'Descop some Risk control', 'Reduce some Risk control', 'Extend some Risk control', 'Decrease some Risk control', 'Provide some Risk management practices', 'Refine some Risk control', 'Modify some Risk control', 'Rework some Risk control', 'Postpone some Risk control', and 'Increase some Risk control'. Each property is accompanied by a set of icons for editing and deleting.

Figure 8.4- Pratiques en gestion des risques et des propriétés associés aux analyses

5- Figures des autres onglets de Protégé.

a. Onglet Object Properties pour « has » (voir figure 8.5).

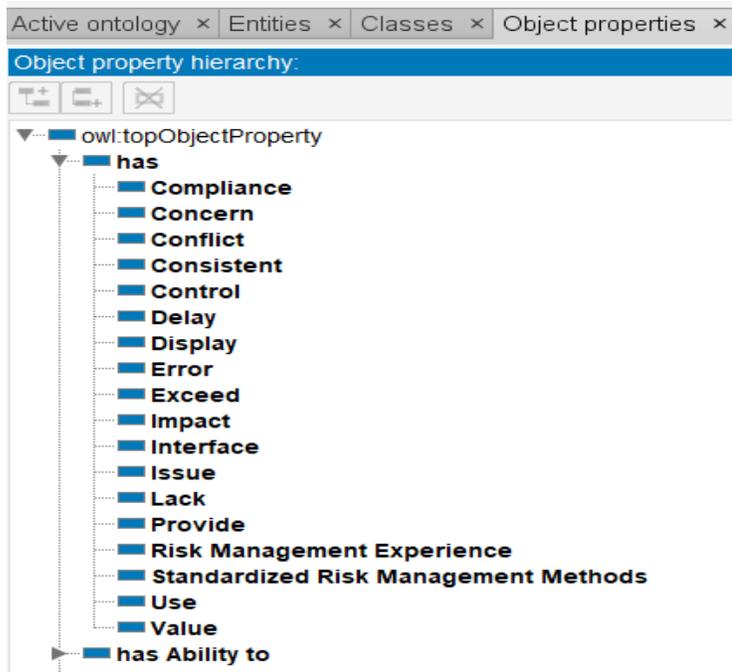


Figure 8.5- Object Properties pour « has »

b. Onglet Object Properties pour « is » (voir figure 8.6).

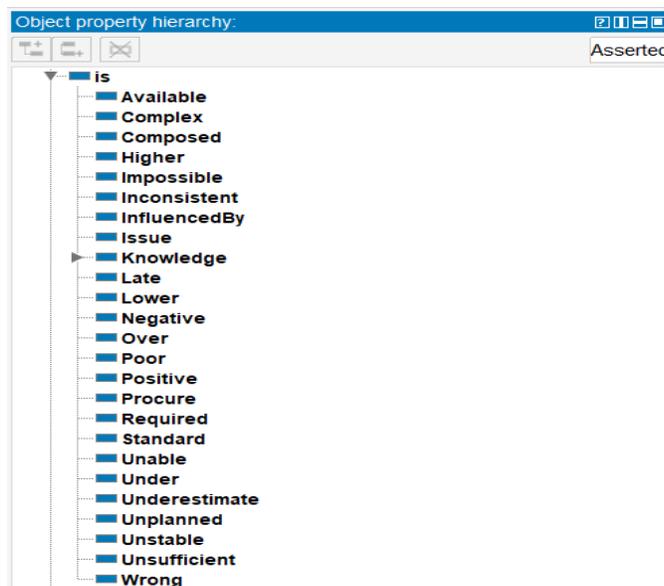


Figure 8.6- Object Properties pour « is »

c. Onglet Object Properties pour « to » (voir figure 8.7).

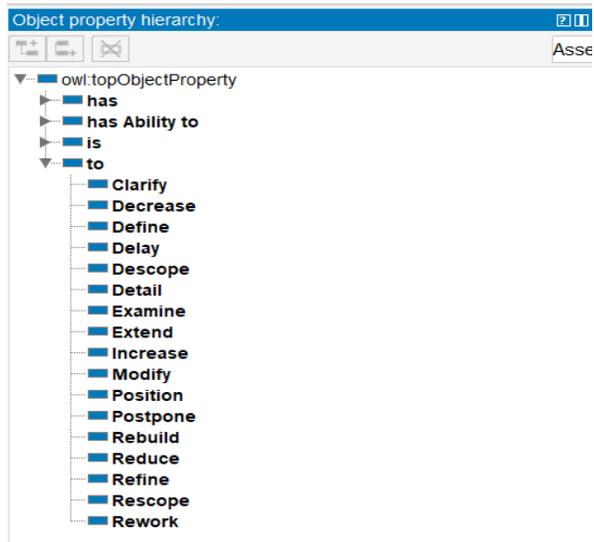


Figure 8.7- Object Properties pour « to »

d. Onglet Individuals (voir figure 8.8).



Figure 8.8- Onglet Individuals

ANNEXE II- Analyse sémantique

Cette annexe contient des captures d'écran du logiciel ARDAKE WEB. Les règles d'annotation et leurs exécutions ont été réalisées dans ARDAKE WEB.

1- ARDAKE WEB interface rules Stratégie 1 (première approche)

a. Vue d'ensemble des règles dans ARDAKE WEB (voir figure 8.9).

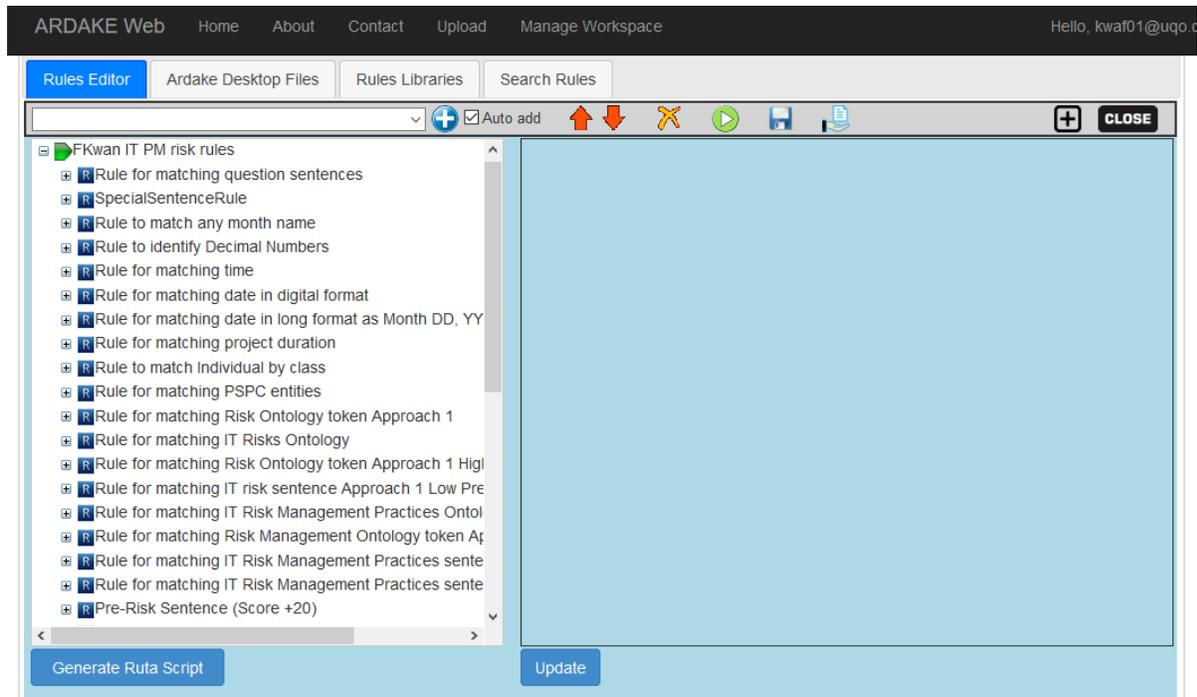


Figure 8.9- Vue d'ensemble des règles dans ARDAKE WEB

b. Vue d'ensemble des règles dans ARDAKE WEB (voir figure 8.10).

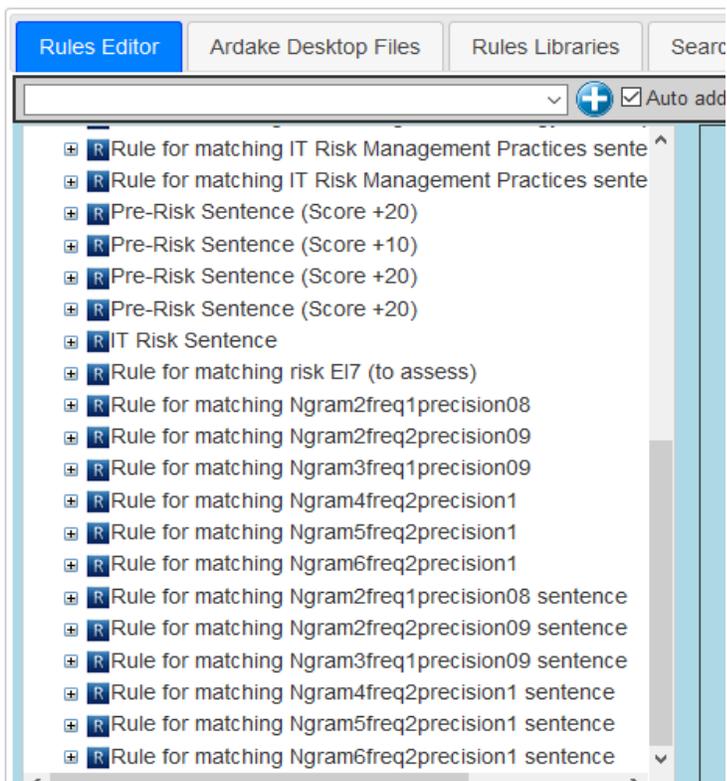


Figure 8.10- Vue d'ensemble des règles dans ARDAKE WEB

c. Règle *IT Risks Ontology*

Règle qui utilise l'ontologie dans la partie *Conditions*. La fenêtre droite affiche la liaison avec l'ontologie des risques et le concept risque (*filter*) est choisi. Tous les concepts de l'ontologie qui sont créés sous *risk* vont servir à l'annotation (voir figure 8.11).

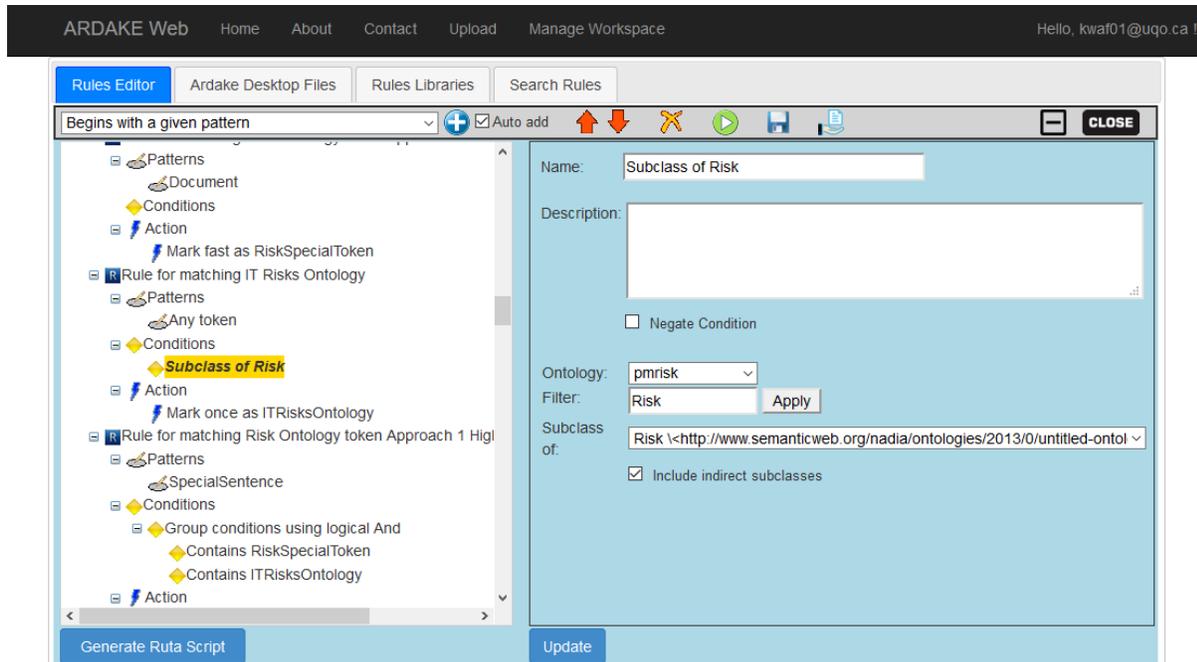


Figure 8.11- Règle IT Risks Ontology

2- ARDAKE WEB

Résultats des annotations Stratégie 1 (première approche)

a. Données de recherche : document Registre des risques du projet.

Dans la fenêtre *Legend*, les règles *RiskSpecialToken*, *ITRisksOntology* et *ITRiskSentenceAIHP* sont sélectionnées (voir figure 8.12).

The screenshot displays a document with several risk entries. Each entry includes a date, a risk level (e.g., 'risk'), and a description. The legend at the bottom left shows various rules, with 'RiskSpecialToken', 'ITRisksOntology', and 'ITRiskSentenceAIHP' selected. The annotations on the right side of the document show how these rules are applied to specific text segments, providing CAS Type, sofa, begin, and end values for each annotation.

Figure 8.12-Résultats des annotations Stratégie 1

b. Données de recherche : document Rapport au sous-ministre du 28 mars 2014.

EIMI_triweekly_DM_report_28_Mar_14_txt.

Dans la fenêtre *Legend* (c.-à-d. : située en bas, côté gauche), les règles *RiskSpecialToken*, *ITRisksOntology* et *ITRiskSentenceA1HP* sont sélectionnées (voir figure 8.13).

The screenshot displays a document titled "EIMI Initiative Status Update for period ending Mar 28, 2014". The document content includes sections for "Key Accomplishments" and "Focus". A specific sentence is highlighted: "Delays in receiving the EPA implementation schedule and supporting tools have an impact on the ability to adequately prepare for the transition. Delay in staffing will impact project progress".

The **Legend** pane on the left lists various annotation rules. The following rules are checked:

- ITRiskSentenceA1HP
- ITRisksOntology
- RiskSpecialToken

The **Annotations** pane on the right shows the following results for the highlighted text:

- Annotation: Delay in staffing will impact project progress
 - CAS Type: Sentence
 - sofa = Sofa
 - begin = 1084
 - end = 1130
- Annotation: Delay in staffing will impact project progress
 - CAS Type: PreRiskSentence
 - sofa = Sofa
 - begin = 1084
 - end = 1130
- Annotation: Delay in staffing will impact project progress
 - CAS Type: Ngram2freq2precision09_sentence
 - sofa = Sofa
 - begin = 1084
 - end = 1130
- Annotation: Delay in staffing will impact project progress
 - CAS Type: ITRiskSentenceA1LP
 - sofa = Sofa
 - begin = 1084
 - end = 1130
- Annotation: Delay in staffing will impact project progress
 - CAS Type: ITRiskSentenceA1HP
 - sofa = Sofa
 - begin = 1084
 - end = 1130
- Annotation: Delay in staffing will impact project progress
 - CAS Type: ITRiskSentence
 - sofa = Sofa
 - begin = 1084

Figure 8.13- Résultats des annotations Stratégie 1

3- ARDAKE WEB

Résultats des annotations Stratégie 2 (deuxième approche).

Données de recherche : document Registre des risques du projet.

Dans la fenêtre *Legend* (c.-à-d. : située en bas, côté gauche), les règles *Ngram3freq1precision09* et *Ngram3freq1precision09_sentence* sont sélectionnées (voir figure 8.14).

The screenshot displays a JIRA interface with a document titled 'Registre des risques du projet'. The document text is annotated with various rules. On the right side, there is a 'Annotations' panel showing the results of the selected rules. At the bottom left, there is a 'Legend' panel listing various annotation rules, with 'Ngram3freq1precision09' and 'Ngram3freq1precision09_sentence' checked.

Legend

- Sentence
- QuestionSentence
- SpecialSentence
- Month
- DecimalNumber
- Mark once as Time
- Mark once as date in digital format
- Mark as Date as long format
- Mark once as project duration
- Individual by class
- ABCDEntities
- RiskSpecialToken
- TRisksOntology
- TRiskSentenceA1HP
- TRiskSentenceA1LP
- TRiskManagementPracticesOntology
- RiskManagementSpecialToken
- TRiskManagementSentencePracticeA1
- TRiskManagementSentencePracticeA1LP
- PreRiskSentence
- TRiskSentence
- RiskE17
- Ngram2freq1precision08
- Ngram2freq2precision09
- Ngram3freq1precision09
- Ngram4freq2precision1
- Ngram5freq2precision1
- Ngram6freq2precision1
- Ngram2freq1precision08_sentence
- Ngram2freq2precision09_sentence
- Ngram3freq1precision09_sentence
- Ngram4freq2precision1_sentence
- Ngram5freq2precision1_sentence
- Ngram6freq2precision1_sentence

Select All | Deselect All

Figure 8.14- Résultats des annotations Stratégie 2

ANNEXE III- Caractéristiques du projet étudié

Cette annexe contient des caractéristiques additionnelles des données de recherche. Elle présente des informations supplémentaires des données du projet. Les données de ce projet ont été anonymisées. Dans cette recherche, nous donnons un nom fictif à l'organisation soit ABCD.

1. Coût du projet

Projet qui est plus de 1 million \$. Pour fin de confidentialité avec l'organisation propriétaire des données, le budget du projet n'est pas indiqué dans cette thèse.

2. Durée

Les premiers livrables débutent durant l'année financière Q1 (avril à juin) 2013-2014 et la clôture du projet en Q4 (janvier à mars) 2015-2016.

3. Les documents disponibles

Les documents disponibles en fin d'analyse sont entre autres :

A- Phase de préparation du projet

- Chartes de Gantt
- Plans de gestion
- Plans de communication
- Architectures
- Calendriers (fichiers Microsoft Project)
- Documents des risques
- Documents des exigences fonctionnelles

B- Phase de mise en place du projet

- Rapports de projet
- Comptes rendus des réunions
- Issues and Action Items

ANNEXE IV - ARDAKE- Ruta rules

Cette annexe introduit les règles d'annotations créées de façon manuelle pour notre travail de recherche (voir tableau 8.1). Définition de Ruta rule: « The UIMA Ruta language is an imperative rule language extended with scripting elements. A UIMA Ruta rule defines a pattern of annotations with additional conditions. » Source: <https://uima.apache.org/ruta.html>

Tableau 8.1- Règles d'annotation et syntaxe en Ruta

No	Règles	Ruta Rules
1.	Annoter une phrase de base	DECLARE SpecialSentence; (W NUM SPECIAL COMMA)* (SENTENCEEND COLON SEMICOLON);
2.	Annoter une phrase interrogative	DECLARE QuestionSentence; DECLARE Sentence; (W NUM)* {-> MARK(Sentence)} SENTENCEEND; Sentence {PARTOFNEQ(Sentence) -> UNMARK(Sentence, 1)}; Sentence QUESTION{->MARK(QuestionSentence, 1, 2)};
3.	Annoter le mois	DECLARE Month; WORDLIST Months = 'Months.txt'; Document{->MARKFAST(Month, Months)};
4.	Annoter un nombre décimal	DECLARE DecimalNumber; NUM (COMMA NUM)? (PERIOD NUM)?{->MARK(DecimalNumber, 1, 3)};
5.	Annoter une date dans un format	DECLARE Mark_once_as_date_in_digital_format;

	digital : YYYY, MM, DD	NUM PERIOD NUM PERIOD NUM{- >MARKONCE(Mark_once_as_date_in_digital_format, 1, 5)};
6.	Annoter le temps dans ce format 10 :00	DECLARE Mark_once_as_Time; NUM[1,2147483647] COLON NUM[1,2147483647]{- >MARKONCE(Mark_once_as_Time, 1, 3)};
7.	Annoter une date dans le format long: Month, DD, YYYY	DECLARE Mark_as_Date_as_long_format; Month SPACE? NUM COMMA SPACE? NUM{- >MARKONCE(Mark_as_Date_as_long_format, 1, 6)};
8.	Annoter la durée d'un projet	DECLARE Mark_once_as_project_duration; DecimalNumber SPACE? ("Days"? "days"?){- >MARKONCE(Mark_once_as_project_duration)};
9.	Annoter des tokens associés aux risques- ce sont les Properties dans Protégé -Ce sont des verbes tels que descope, increase, postpone, exceed -Ce sont des prépositions, adverbess et la forme négative tel que Over, under, exceed, late, lack, issue, impact, concern, unable, negative, positive, lower, higher, not	DECLARE RiskSpecialToken; WORDLIST RiskSpecialToken = 'RiskSpecialToken.txt'; Document{->MARKFAST(RiskSpecialToken, RiskSpecialToken)};
10.	Annoter les entités propres à l'organisation ABCD	DECLARE ABCDEntities; WORDLIST ABCDEntities = 'ABCDEntities.txt';

		Document{->MARKFAST(ABCDEntities, ABCDEntities)};
11.	Annoter les Individual by class qui sont les marques de commerces	DECLARE Individual_by_class; WORDLIST IndividualByClass = 'IndividualByClass.txt'; Document{->MARKFAST(Individual_by_class, IndividualByClass)};
12.	Annoter les risques en TI avec l'ontologie	DECLARE ITRisksOntology; ALL{SubClassOf("<http://www.semanticweb.org/nadia/ontologies/2013/0/untitled-ontology-12#OWLClassImpl_92378126_5592_41c3_837a_03bfa25d531c>", "pmrisk", true)->MARKONCE(ITRisksOntology)};
13.	Annoter les phrases risques en TI avec l'ontologie par High Precision	DECLARE ITRiskSentenceA1HP; SpecialSentence{AND(CONTAINS(RiskSpecialToken), CONTAINS(ITRisksOntology)) ->MARKONCE(ITRiskSentenceA1HP, 1, 2)};
14.	Annoter les phrases risques en TI avec l'ontologie par Low Precision	DECLARE ITRiskSentenceA1LP; SpecialSentence{OR(CONTAINS(RiskSpecialToken), CONTAINS(ITRisksOntology)) ->MARKONCE(ITRiskSentenceA1LP, 1, 2)};
15.	Annoter les pratiques en gestion des risques avec l'ontologie	DECLARE ITRisk_ManagementPracticesOntology; W{SubClassOf("<http://www.semanticweb.org/nadia/ontologies/2013/0/untitled-ontology-12#Risk_Management_Practices>", "pmrisk", true)->MARKONCE(ITRisk_ManagementPracticesOntology)};
16.	Annoter les tokens de la gestion des risques	DECLARE RiskManagementSpecialToken; WORDLIST RiskManagementToken = 'RiskManagementToken.txt'; Document{->MARKFAST(RiskManagementSpecialToken, RiskManagementToken)};
17.	Annoter les phrases des pratiques des	DECLARE ITRiskManagementSentencePracticeA1;

	risques en TI avec l'ontologie par High Precision	SpecialSentence{AND(CONTAINS(RiskSpecialToken), CONTAINS(ITRisk_ManagementPracticesOntology)) ->MARKONCE(ITRiskManagementSentencePracticeA1, 1, 2)};
18.	Annoter les phrases des pratiques des risques en TI avec l'ontologie par Low Precision	DECLARE ITRiskManagementSentencePracticeA1LP; SpecialSentence{OR(CONTAINS(RiskManagementSpecialToken), CONTAINS(ITRisk_ManagementPracticesOntology)) ->MARKONCE(ITRiskManagementSentencePracticeA1LP, 1, 2)};
19.	Pré-annoter une phrase de risque avec le Score	DECLARE PreRiskSentence; Sentence {CONTAINS(RiskSpecialToken)->MARKSCORE(20, PreRiskSentence)}; Sentence {CONTAINS(ABCDEEntities)->MARKSCORE(10, PreRiskSentence)}; Sentence {CONTAINS(ITRisksOntology)->MARKSCORE(20, PreRiskSentence)}; Sentence {CONTAINS(ITRisk_ManagementPracticesOntology)->MARKSCORE(20, PreRiskSentence)};
20.	Annoter une phrase de risque avec le Score	DECLARE ITRiskSentence; PreRiskSentence{SCORE(40, 500)->MARK(ITRiskSentence)};
21.	Annoter les tokens obtenus du n-gram 2, fréquence 1 et précision .8	DECLARE Ngram2freq1precision08; WORDLIST FKngram2freq1precision08 = 'FKngram2freq1precision08.txt'; Document{->MARKFAST(Ngram2freq1precision08, FKngram2freq1precision08)};
22.	Annoter les tokens obtenus du n-gram 2, fréquence 2 et précision .9	DECLARE Ngram2freq2precision09; WORDLIST FKngram2freq2precision09 = 'FKngram2freq2precision09.txt';

		Document{->MARKFAST(Ngram2freq2precision09, FKngram2freq2precision09)};
23.	Annoter les tokens obtenus du n-gram 3, fréquence 1 et précision .9	DECLARE Ngram3freq1precision09; WORDLIST FKngram3freq1precision09 = 'FKngram3freq1precision09.txt'; Document{->MARKFAST(Ngram3freq1precision09, FKngram3freq1precision09)};
24.	Annoter les tokens obtenus du n-gram 4, fréquence 2 et précision 1	DECLARE Ngram4freq2precision1; WORDLIST FKngram4freq2precision1 = 'FKngram4freq2precision1.txt'; Document{->MARKFAST(Ngram4freq2precision1, FKngram4freq2precision1)};
25.	Annoter les tokens obtenus du n-gram 5, fréquence 2 et précision 1	DECLARE Ngram5freq2precision1; WORDLIST FKngram5freq2precision1 = 'FKngram5freq2precision1.txt'; Document{->MARKFAST(Ngram5freq2precision1, FKngram5freq2precision1)};
26.	Annoter les tokens obtenus du n-gram 6, fréquence 2 et précision 1	DECLARE Ngram6freq2precision1; WORDLIST FKngram6freq2precision1 = 'FKngram6freq2precision1.txt'; Document{->MARKFAST(Ngram6freq2precision1, FKngram6freq2precision1)};
27.	Annoter la phrase du risqué associé au n-gram 2, fréquence 1 et précision .8	DECLARE Ngram2freq1precision08_sentence; SpecialSentence{CONTAINS(Ngram2freq1precision08)->MARK(Ngram2freq1precision08_sentence)};
28.	Annoter la phrase du risqué associé au n-gram 2, fréquence 2 et précision .9	DECLARE Ngram2freq2precision09_sentence; SpecialSentence{CONTAINS(Ngram2freq2precision09)->MARK(Ngram2freq2precision09_sentence)};
29.	Annoter la phrase du risqué associé au n-gram 3, fréquence 1 et précision .9	DECLARE Ngram3freq1precision09_sentence; SpecialSentence{CONTAINS(Ngram3freq1precision09)-

		>MARK(Ngram3freq1precision09_sentence));
30.	Annoter la phrase du risque associé au n-gram 4, fréquence 2 et précision 1	DECLARE Ngram4freq2precision1_sentence; SpecialSentence{ CONTAINS(Ngram4freq2precision1)- >MARK(Ngram4freq2precision1_sentence));
31.	Annoter la phrase du risque associé au n-gram 5, fréquence 2 et précision 1	DECLARE Ngram5freq2precision1_sentence; SpecialSentence{ CONTAINS(Ngram5freq2precision1)- >MARK(Ngram5freq2precision1_sentence));
32.	Annoter la phrase du risque associé au n-gram 6, fréquence 2 et précision 1	DECLARE Ngram6freq2precision1_sentence; SpecialSentence{ CONTAINS(Ngram6freq2precision1)- >MARK(Ngram6freq2precision1_sentence));

ANNEXE V - Résultats supplémentaires des six règles d'optimisation

Cette annexe contient des résultats supplémentaires de la deuxième approche d'annotation qui est basée sur les six scénarios des règles d'optimisation.

Optimisation 1

- 558 phrases annotées au total
- 361 phrases de risque
- 197 phrases non pertinentes

Sélection manuelle du chercheur, donc, des erreurs d'interprétation et de classification peuvent survenir. Le taux d'erreur est de 35%. Le taux d'erreur est élevé. Cette règle d'optimisation ne sera pas retenue.

Optimisation 2

- 625 phrases annotées au total
- 469 phrases de risque
- 156 phrases non pertinentes

Sélection manuelle du chercheur, donc, des erreurs d'interprétation et de classification peuvent survenir. Le taux d'erreur est de 25%. Cette règle d'optimisation ne sera pas retenue.

Voici un échantillon des annotations des phrases qui ne sont pas des risques :

""What will not be done by then""

""I believe that she is not""

""It is not a real assignment""

""We do not have an agreement on how to do it with in-service""

""ÿ Demonstrate that the organization communicates risk to individuals or organizations involved or affected by projects""

""Dependencies identified in ÿ (cannot put in right column there seems to be an issue""

""In other words if tasks cannot be completed independently then the schedule should reflect these conditions""

""But keep in mind it is a new tool so it will take some time to get used to using it and it may not be perfect day 1 '7 ¢ but that'7 ¢s OK""

""55 What percentage of tasks cannot be fully defined until the completion of previous tasks""

""A building may be in use 24/7""

""The project management plan includes a risk management plan""

""Optional summary text may be added""

""Changes not in budget planning""

Optimisation 3

- 191 phrases annotées au total
- 180 phrases de risque
- 11 phrases non pertinentes

Sélection manuelle du chercheur, donc, des erreurs d'interprétation et de classification peuvent survenir. Le taux d'erreur de 5.8%. Ce taux est acceptable pour cette recherche.

Voici un échantillon des annotations des phrases qui ne sont pas des risques :

""'7 ¢ Based on the organization'7 ¢s portfolio of all planned projects included in its investment plan calculate the percentage of projects for which it is expected that processes will be in place for appropriate management of project information""

""'7 ¢ Based on the organization'7 ¢s portfolio of all planned projects included in its investment plan that require procurement calculate the percentage of projects for which it is expected that measures will be in place to bring closure to a contract""

""14 WG Members VS IM Agents ""She confirmed that most of the '7 ¢WG members'7 ¢ are NOT '7 ¢Group IM Agents'7 ¢ (as anticipated) they are participating to the establishment of the GCDOCS solution for their group hence are '7 ¢WG members'7 ¢ onl

""No longer a risk for this project""

""Software licences and professional services contracts will be in place in a timely manner""

""There may be situations where failure to resolve issues in a timely manner as identified and agreed upon by the project management team will have a negative impact on the project""

5 x User uptake and adoption is a fundamental issue with the current EDRM solution within the department (or most departments)""

Optimisation 4

Gen_Doc_NGRAM4FREQ2PRECISION1_Token :

- 150 phrases annotées au total
- 144 phrases de risque
- 6 phrases non-risque

Sélection manuelle du chercheur, donc, des erreurs d'interprétation et de classification peuvent survenir. Le taux d'erreur est de 4%. Ce taux est acceptable pour cette recherche.

Voici un échantillon des annotations des phrases qui ne sont pas des risques :

""The inherent complexity and risk of the project may increase if an appropriate procurement strategy is not in place""

""* Assessment of responses to RFP for Bulk Data Migration Tool to be completed 21 Nov 2014""

""Data Migration Tool ' See Unity and vendor support contract""

""* Assessment of responses to RFP for Bulk Data Migration Tool to be completed 21 Nov 2014""

""There may be situations where failure to resolve issues in a timely manner as identified and agreed upon by the project management team will have a negative impact on the project""

""A small change may be approved by a project team manager if the decision respects the project objectives and does not impact the project schedule budget or requirements""

Optimisation 5

Gen_Doc_NGRAM5FREQ2PRECISION1_Token :

- 118 phrases annotées au total
- 117 phrases annotées
- 1 seule phrase non-risque

Sélection manuelle du chercheur, donc, des erreurs d'interprétation et de classification peuvent survenir. Le taux d'erreur de 0,85%. Ce taux est acceptable pour cette recherche.

Voici la phrase annotée qui n'est pas un risque :

""""There may be situations where failure to resolve issues in a timely manner as identified and agreed upon by the project management team will have a negative impact on the project""""

Optimisation 6

Gen_Doc_NGRAM6FREQ2PRECISION1_Token :

- 63 phrases annotées au total
- 62 phrases annotées
- 1 seule phrase non-risque

Sélection manuelle du chercheur, donc, des erreurs d'interprétation et de classification peuvent survenir. Le taux d'erreur de 1.61%. Ce taux est acceptable pour cette recherche.

Voici la phrase annotée qui n'est pas un risque :

""""There may be situations where failure to resolve issues in a timely manner as identified and agreed upon by the project management team will have a negative impact on the project""""

ANNEXE VI - Résultats des annotations

Dans cette annexe, nous présentons des résultats supplémentaires des annotations selon les deux approches d'annotation des risques décrites. Ces résultats ajoutent des analyses additionnelles pour le chapitre 4 qui est l'analyse des données et résultats.

1. Résultat des annotations selon la première stratégie avec une ontologie des risques en TI

Ce tableau (voir tableau 8.2) présente les tokens ayant été les plus annotés dans ARDAKE. La première partie présente les tokens qui représentent les *Object Properties* à partir des listes de mots-clés. La deuxième partie contient les concepts qui ont été les plus annotés.

Tableau 8.2 - Liste sommaire des tokens les plus annotés et leur nombre

Tokens reliés aux risques	Nombre d'annotations
Tokens du risque : rule for matching Risk Ontology token Approach 1 (c.-à-d.: verb, adverb, etc.): les 10 mots qui ont retourné le plus grand nombre à partir de notre liste de mots-clés.	Not: 781, Impact: 267 Issues: 205, Under: 138 Issue: 86, Over: 75 Delays: 72, Lack: 39 Delay: 36, Positive: 31
Concept de l'ontologie : rule for matching IT Risk Ontology: les 10 mots qui ont retourné le plus grand nombre à partir de notre ontologie des risques.	Management : 2148, Risk : 872 Team : 783, Requirements : 636 Resources : 578, User : 503 Application : 487, Data: 430 System : 361, Planning : 298

Le tableau 8.2 contient les concepts qui ont été les plus annotés. Le token *Not* est annoté 781 fois. Ce nombre est élevé par rapport à *Impact* (267), *Issues* (205) et *Under* (138). Une analyse préliminaire est que ces tokens sont utilisés pour indiquer une situation négative d'un événement annoté. Afin de mieux comprendre et de contextualiser l'utilisation de ces tokens, une analyse plus juste est d'étudier le ou les concepts de l'ontologie annotés avec ces tokens dans la phrase annotée.

Le concept de *Management* est annoté 2148 fois et une première explication est que ce concept est utilisé selon plusieurs contextes ce qui explique ce résultat élevé. En effet, celui-ci se retrouve lié aux concepts *Information management*, *Risk management* ou *Material Management* alors que dans notre ontologie des risques, ce concept est relié au groupe de personnes qui compose la haute gestion soit seulement *Management*. Les tokens *Team* (783), *Resources* (578) et *User* (503) sont reliés aux notions d'équipe de travail, les utilisateurs et les ressources. Ces tokens abordent les concepts d'organisation et l'aspect humain de la GP. Tout comme le concept de *Management*, le token *Resources* peut avoir plusieurs définitions qui sont soit en lien avec le côté humain, financier ou matériel par exemple. Les tokens suivants *Requirements* (636), *Application* (487), *Data* (430) et *System* (361) sont reliés à la solution informatique. En somme, des concepts de l'ontologie reliés à l'environnement organisationnel avec son côté humain et à la technologie ont été annotés.

Le tableau 8.3 présente les documents qui ont obtenu le plus grand nombre d'annotations avec la règle *IT risk sentence Approach 1 High Precision*.

Tableau 8.3 - Documents avec le plus grand nombre de règles haute précision (IT risk sentence Approach 1 High Precision)

#	Documents	Nombre de règles haute précision
1	EIMI_Risks_Issues_Log_EIMI_Risk_Register.txt	71
2	EIMI_EPA_PCRA.txt	45
3	EIMIRisksRegisterLog17Feb14-Copy.txt	27
4	GCDOCSAnalysisPhaseBusinessCasePPA002_V12Part2.txt	25
5	EDRM_195275_GCDOCS_IssuesActions_and_Risk_Management_Logs_Risks.txt	23

En regardant le tableau 8.3, le registre de risque du projet (c.-à-d. : EIMI_Risks_Issues_Log_EIMI_Risk_Register.txt) a le nombre le plus élevé de règles haute précision. Ce résultat semble logique, car ce document contient toutes les phases de risques décrites dans le projet, les stratégies de mitigation du risque et des mises à jour du risque. Le second document EIMI_EPA_PCRA.txt est en fait un questionnaire pour mesure le degré de

complexité d'un projet ainsi que son niveau de risque. Ce questionnaire comporte plusieurs questions dans l'évaluation globale du projet. Les quatre premiers documents sont reliés à la gestion ou l'évaluation du risque. Le dernier est un document d'analyse de rentabilisation qui comporte des sections qui mentionnent le risque.

Le tableau 8.4 présente les documents qui ont obtenu le plus grand nombre d'annotations avec la règle qui utilise un Score décrit à la section 4.1.1.

Tableau 8.4 - Les documents avec le plus grand nombre de règles avec un Score (IT risk sentence)

#	Documents	Nombre de règles avec ITRiskSentence
1	EIMI_Risks_Issues_Log_EIMI_Risk_Register.txt	45
2	EIMI_EPA_PCRA.txt	36
3	EIMIRisksRegisterLog17Feb14-Copy.txt	16
4	EDRM_195275_GCDOCS_IssuesActions_and_Risk_Management_Logs_Risks.txt	15
5	ABCD_EIMIEPAProjectCloseOut.txt	11

On observant le tableau 8.4, les quatre documents sont reliés à la gestion ou l'évaluation du risque. Le dernier est le document de clôture du projet et il comporte une section qui mentionne les risques du projet (ABCD_EIMIEPAProjectCloseOut.txt). Les résultats (tableaux 2 et 3) des règles d'annotation *IT risk sentence Approach 1 High Precision* et *IT risk sentence* partagent les mêmes trois premiers documents. Toutefois, la règle *IT risk sentence Approach 1 High Precision* possède plus de phrases annotées que *IT risk sentence*.

2. Résultat des annotations avec ARDAKE selon la deuxième stratégie

Cette section présente des analyses additionnelles de la deuxième stratégie d'annotation. Le tableau 8.5 contient les paramètres utilisés et les différentes valeurs pour les scénarios d'optimisation.

Tableau 8.5 - Paramètres des scénarios d'optimisation

Optimisations/ Scénarios	1	2	3	4	5	6
N-gram	2	2	3	4	5	6
Fréquence	1	2	1	2	2	2
Précision	0,8	0,9	0,9	1	1	1
Noms de la règle	Ngram2fr eq1precisi on08	Ngram2fr eq2precisi on09	Ngram3fr eq1precisi on09	Ngram4fr eq2precisi on1	Ngram5fr eq2precisi on1	Ngram6fr eq2precisi on1

Le tableau 8.6 présente les résultats sommaires des scénarios d'optimisation.

Tableau 8.6 - Résultats sommaires des scénarios d'optimisation

Résultats	1	2	3	4	5	6
Nombre de documents annotés	79	87	38	34	21	15
Nombre de règles annotées retournées pour chaque optimisation	576	645	194	153	119	63

La deuxième stratégie d'annotation semble indiquer une diminution du nombre de documents annotés et du nombre de règles lorsque le n-gram augmente. Dans le tableau 8.6, lorsque le n-gram passe de 2 à 3, le taux de diminution du nombre de documents annotés est plus de 56% (87 à 38) et le nombre de règles annotées diminue aussi de 70% (645 à 194). Le taux de diminution est plus faible entre le n-gram de 3 et 4 est de 11% (38 à 34) pour le nombre de documents annoté. La diminution entre le n-gram de 4 et 5 est de 38% (de 34 à 21). Finalement, le taux de diminution du n-gram 5 à 6 est de 29% (de 21 à 15).

Dans le tableau 8.7, les résultats des scénarios 2 et à 3 méritent d'être mentionnés. La possibilité d'annoter deux tokens est plus élevée que trois tokens. Les deux tokens qui reviennent le plus souvent pour le scénario 2 sont *A risk*, *Will not*, *Risk that*, *Is not* et *Risk of* alors que pour le scénario 3 avec trois tokens, les résultats obtenus sont *Is a risk*, *A risk that*, *Risk that the*, *Not be available* et *Be in place*. Les résultats sont très similaires, car le token *Risk* revient trois fois pour les scénarios 2 et 3. Et le token *Not* retourne des résultats élevés pour ces deux scénarios.

Plus le nombre de token est élevé dans le cas des scénarios 5 et 6 (n-gram 5 et 6), plus il est possible de déceler un contexte plus précis du risque. Par exemple, dans le n-gram à 5, *Will not be in place*, *A risk that the project* et *Will not be able to* apportent une précision aux risques. Et dans le n-gram à 6, ces tokens *Is a risk that the project*, *Not be in place to support*, *Will not be in place to* et *Is a risk that the necessary* deviennent les phrases qui constituent l'énoncé du risque dans les documents du projet. Cependant, plus le n-gram est élevé, plus le nombre d'annotations diminue, car la séquence des tokens doit se retrouver dans les documents de façon similaire.

Tableau 8.7 - Les résultats détaillés des scénarios d'optimisation

Résultats	1	2	3	4	5	6
Rule for matching IT Risk Ontology: les 5 termes composés d'un N-gram qui ont retourné le plus grand nombre de résultats.	A risque : 145 Will not : 143 Not be: 131 Is not:105 Risk that:104	A risk : 145 Will not : 143 Risk that:118 Is not:105 Risk of: 99	Is a risk :120 A risk that: 100 Risk that the: 39 Not be available: 22 Be in place: 19	There is a risk : 112 Is a risk that : 100 A risk that the: 37 Will not be in: 15 Not be in place: 14	There is a risk that : 97 Is a risk that the: 37 Will not be in place: 14 A risk that the project: 10 Will not be able to: 8	There is a risk that the: 35 Is a risk that the project: 10 Not be in place to support: 7 Will not be in place to: 7 Is a risk that the necessary: 6
Documents (5) avec le plus d'annotations	1.EIMI_EPA_PCR A.txt: 77 2.EIMI_Risks_Issues_Log_EIMI_Risk_Register.txt: 53 3.EIMIProjectBusinessCaseEPAPBPart1.txt: 29 4.EDRM_195275_GCDOCS_IssuesA	1.EIMI_EPA_PCRA.txt: 79 2.EIMI_Risks_Issues_Log_EIMI_Risk_Register.txt: 58 3.EIMIProjectBusinessCaseEPAPBPart1.txt: 33	1.EIMI_Risks_Issues_Log_EIMI_Risk_Register.txt: 41 2.EDRM_195275_GCDOCS_IssuesActions_and_Risk_Management_Logs_Risks.txt: 24 3.EIMIRisksRegisterLog17Feb14-	1.EIMI_Risks_Issues_Log_EIMI_Risk_Register.txt: 32 2.EDRM_195275_GCDOCS_IssuesActions_and_Risk_Management_Logs_Risks.txt: 23 3.EIMIRisksRegisterLog17Feb14-	1.EIMI_Risks_Issues_Log_EIMI_Risk_Register.txt: 28 2.EDRM_195275_GCDOCS_IssuesActions_and_Risk_Management_Logs_Risks.txt: 21 3.EIMIRisksRegisterLog17Feb14-	1.EIMI_Risks_Issues_Log_EIMI_Risk_Register.txt :15 2.EDRM_195275_GCDOCS_IssuesActions_and_Risk_Management_Logs_Risks.txt: 12

	<p>ctions_and_Risk_Management_Logs_Risks.txt: 28</p> <p>5.ETIRiskRegisterLog17Feb14-Copy.txt : 23</p>	<p>4.EDRM_195275_GCDOCS_IssuesActions_and_Risk_Management_Logs_Risks.txt: 32</p> <p>5.EIMIRisksRegisterLog17Feb14-Copy.txt : 24</p>	<p>terLog17Feb14-Copy.txt: 18</p> <p>4.EIMI_Risks_Issues_Log_ETI_Risk_Register.txt :14</p> <p>5.ETIRiskRegisterLog17Feb14-Copy.txt : 14</p>	<p>Copy.txt: 16</p> <p>4.EIMI_Risks_Issues_Log_ETI_Risk_Register.txt: 10</p> <p>5.ETIRiskRegisterLog17Feb14-Copy.txt : 10</p>	<p>Copy.txt: 15</p> <p>4.ETIRiskRegisterLog17Feb14-Copy.txt: 8</p> <p>5.EIMI_Risks_Issues_Log_ETI_Risk_Register.txt: 8</p>	<p>3.EIMIRisksRegisterLog17Feb14-Copy.txt: 10</p> <p>4.ETIRiskRegisterLog17Feb14-Copy.txt: 4</p> <p>5.EIMI_Risks_Issues_Log_ETI_Risk_Register.txt: 4</p>
--	---	---	---	---	--	--

3. Résultat de la proposition 1

Cette section présente des explications additionnelles de l'analyse des résultats de la proposition

1. Les colonnes *Gen_Doc_ITRiskSentenceAIHP_list_RisksEmerged*, *Gen_Doc_ITRiskSentenceScore_sentence* et *Gen_Doc_NGRAM3FREQ1PRECISION09_Sentence* contiennent les phrases de risque annotées dans Ardake. Parmi les divers scénarios d'annotation, la colonne *Gen_Doc_ITRiskSentenceAIHP_list_RisksEmerged* a retourné le plus grand nombre de résultats avec les 587 phrases annotées. La colonne *Variables clés pour chaque prévision* a été utilisée afin de filtrer les 587 phrases annotées selon la description des risques. Le choix de ces mots-clés provient du chercheur à partir de la description du risque.

4. Résultat de la proposition 2

Cette section présente des explications additionnelles de l'analyse des résultats de la proposition

2. Pour faciliter l'analyse de la proposition, nous avons conservé seulement le scénario *Gen_Doc_ITRiskSentenceAIHP_list_RisksEmerged*. Les résultats des règles *Gen_Doc_ITRiskSentenceScore_sentence* et *Gen_Doc_NGRAM3FREQ1PRECISION09_Sentence* n'ont pas été considérés, car leurs phrases annotées se retrouvent dans la colonne *Gen_Doc_ITRiskSentenceAIHP_list_RisksEmerged*.

5. Résultat de la proposition 3

Cette section présente des explications additionnelles de l'analyse des résultats de la proposition

3. Les phrases annotées de la colonne *Gen_Doc_ITRiskSentenceAIHP_list_RisksEmerged* vont servir à l'analyse des résultats, car elle contient le plus grand nombre de résultats. Les colonnes *Gen_Doc_ITRiskSentenceScore_sentence* et *Gen_Doc_NGRAM3FREQ1PRECISION09_Sentence* n'ont pas été retenues.

Nous voulons pouvoir suivre le risque dans le cycle de vie du projet soit avec un indicateur qui est les différentes dates de données de recherche (voir tableau 8.8). Pour ce faire, notre indicateur est les dates que nous retrouvons dans le tableau des résultats (voir annexe X).

Tableau 8.8 - Les dates utilisées pour l'analyse des résultats de P3

#	Colonne	Description
1	Date	Date de création du risque dans le registre des risques
2	Mitigation Strategy	Présence d'événements datés pour mitiger le risque
3	Status Since Last Mitigation Plan Review	Statut avec une date
4	Gen_Doc_ITRiskSentenceA1HP_list_RisksEmerged	Ajout du titre des documents qui contiennent des dates
5	Gen_Doc_ITRiskSentenceScore_sentence	Ajout du titre des documents qui contiennent des dates
6	Gen_Doc_NGRAM3FREQ1PRECISION09_Sentence	Ajout du titre des documents qui contiennent des dates

5.1 Résultat du risque EIMI numéro B11

Les phrases de la colonne *Status Since Last Mitigation Plan Review* ont des dates qui débutent le 7 avril 2014 (phrase 12) jusqu'au 19 mars 2015 (phrase 3). Ces phrases sont :

3. **19 March 2015: Procurement completed. CLOSED**
4. **26 Jan 2015:** Final procurement on hold while some security issues are being resolved. This delay may impact the development of the Migration Plan prior to 31 March 2015.
5. **19 Dec 2014:** A preferred Tool has been identified. Access and demonstration by potential vendor underway.

6. **21 Nov 2014:** Response assessment being finalized. Anticipate contract in Dec 2014.
7. **24 Oct:** RFP posting closed 20 Oct. Responses undergoing assessment in preparation for awarding contracts.
8. **26 Sep:** There have been further iterations and reposting of the RFP subsequent to a lack of responses (vendors unable to meet requirements). Now expected to close 06 Oct.
9. **29 Jul 2014:** RFP posted for procurement. Anticipated availability for use mid-Dec. 2014.
10. **30 June 2014:** Still some rework of SOW required by procurement. Anticipate posting SOW mid-July 2014.
11. **29 Apr 2014:** Revised requirements as per new AB procurement officer necessitating considerable rewrite of the SOW.
12. **07 Apr 2014** Acquisitions Branch procurement officer officially named to complete RFI & RFP for acquisition of tools & service. Will inform Branches that completion of bulk migration will be in phase II (post Sep 2014). Developing other approaches to migrating work in progress (WIP) & IRBVs - will include in coaching material.

5.2 Résultat du risque EIMI numéro E14

La colonne *Status Since Last Mitigation Plan Review*, la phrase 6 avec une date 26 août 2014 suit les dates de nos phrases annotées (après le 24 juillet 2014). Il est à noter que les phrases 4 et 5 n'ont pas été retenues dans l'analyse des résultats, car les années ne sont pas indiquées. Dans la figure 6.6, entre la première détection qui est la phrase 1 et la première stratégie de mitigation représentée par la phrase 3, il y a trois mois de décalage.

Les informations de la colonne *Status Since Last Mitigation Plan Review* ont des dates du 26 août 2014 :

4. 4 Feb: Communicated with SSC on the best approach. Option 1: Client to open IR for punctual performance issues in regions. Option 2: Inform region to work with CIO Branch PRD to establish longer term requirements for bandwidth in remote locations. [ad]
5. 22 Dec: No success contacting Iqualuit - last reached out to them on 22 October 2014. Have been working with Shediac region and received their performance metrics. Now defining some requirements to send to SSC.

6. 26 Aug 14: Concerns in ABC Iqaluit about the implementation of GCDOCS because they have chronic internet connectivity problems. When they do anything over the network, it is very slow and often shuts down entirely. They do not even use their shared drives because of this. If they have the same problems with GCDOCS, no one will want to use it.

ANNEXE VII - Résultats de la proposition 2 premier objectif

Cette annexe contient des résultats supplémentaires d'une analyse de l'ontologie des risques. Des requêtes avec ELK et SPARQL complètent l'objectif de la proposition 2 qui est la capacité à construire une ontologie des risques et d'associer des pratiques en gestion du risque.

Voici des exemples de requêtes ELK et leurs résultats :

- 1- Requête ELK "Impact some Risk". Le but de cette requête est d'extraire les concepts qui ont un lien avec *Risk*. Le lien est créé avec *Impact* (c.-à-d. : *Object properties*) (voir figure 8.15).

The screenshot displays the ELK ontology editor interface. On the left, a class hierarchy for 'Risk' is shown, with 'Application' selected. The main area shows a query 'Impact some Risk' with 'Execute' and 'Add to ontology' buttons. Below the query, the results are listed as 'Subclasses (88 of 88)', with 'Application size' highlighted. The right sidebar contains 'Query for' options (Direct superclasses, Superclasses, Equivalent classes, Direct subclasses, Subclasses, Instances) and 'Result filters' (Name contains, Display owl:Thing, Display owl:Nothing).

Figure 8.15 - Requête ELK "Impact some Risk"

En cliquant sur Application size, les informations supplémentaires des hiérarchies des Classes sont affichées (voir figure 8.16).

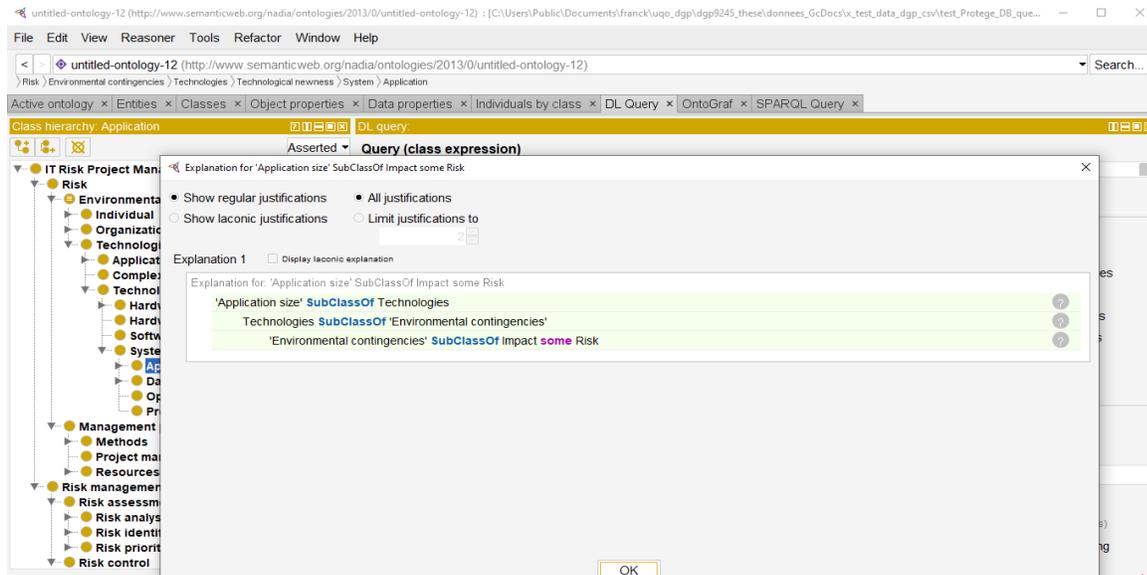


Figure 8.16 – Informations supplémentaires sur Application size

- 2- Requête ELK “Use some Risk analysis”. Le but de cette requête est d’extraire les concepts qui ont un lien avec *Risk analysis* (voir figure 8.17).

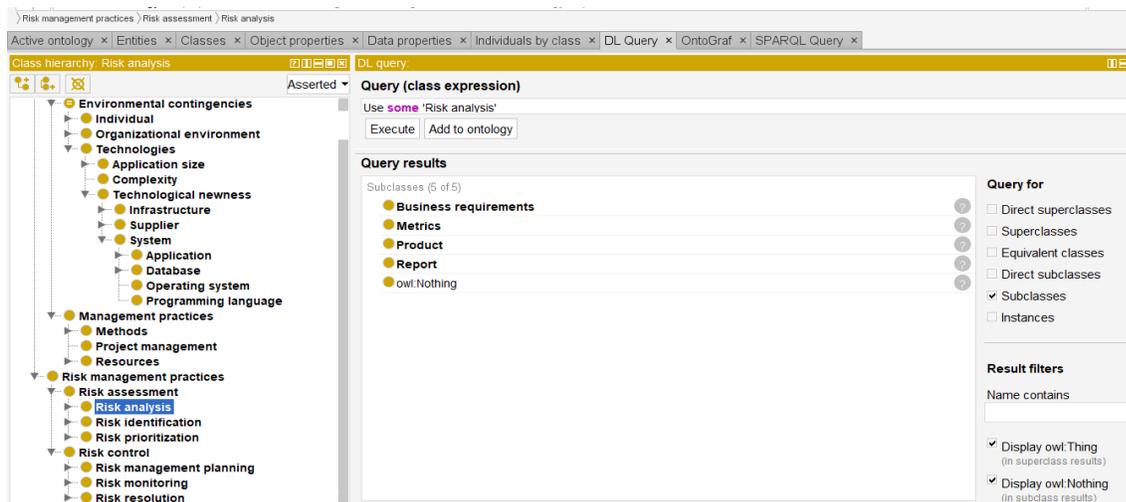


Figure 8.17-Requête ELK “Use some Risk analysis”

En cliquant sur *Business requirements*, les informations supplémentaires des pratiques en gestion de risques associées aux *Business requirements* sont affichées. Les termes des pratiques en gestion de projet *Performance models*, *Decision analysis* et *Cost models* sont liés au concept *Business requirements* (voir figure 8.18).

Explanation for 'Business requirements' SubClassOf Use some 'Risk analysis' X

Show regular justifications All justifications
 Show laconic justifications Limit justifications to

Explanation 1 Display laconic explanation

Explanation for: 'Business requirements' SubClassOf Use some 'Risk analysis'

- 1) 'Business requirements' SubClassOf Use some 'Performance models' In NO other justifications ?
- 2) 'Performance models' SubClassOf 'Risk analysis' In NO other justifications ?

Explanation 2 Display laconic explanation

Explanation for: 'Business requirements' SubClassOf Use some 'Risk analysis'

- 1) 'Business requirements' SubClassOf Use some 'Decision analysis' In NO other justifications ?
- 2) 'Decision analysis' SubClassOf 'Risk analysis' In NO other justifications ?

Explanation 3 Display laconic explanation

Explanation for: 'Business requirements' SubClassOf Use some 'Risk analysis'

- 1) 'Business requirements' SubClassOf Use some 'Cost models' In NO other justifications ?
- 2) 'Cost models' SubClassOf 'Risk analysis' In NO other justifications ?

Figure 8.18-Informations supplémentaires sur Business requirements

SPARQL

Voici une requête SPARQL qui extrait les individus (entités), les types et les classes :

1-Requête pour extraire les individus (entités), les types et les classes (voir figure 8.19).

```
SELECT *
WHERE {
?ind rdf:type ?type .
```

```
OPTIONAL { ?type rdfs:subClassOf ?class }
}
```

```
ORDER BY DESC (?class)
```

SPARQL query:		
<pre>PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#> PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#> PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#> SELECT * WHERE { ?ind rdf:type ?type . OPTIONAL { ?type rdfs:subClassOf ?class } } ORDER BY DESC (?class)</pre>		
ind	type	class
MySQL	Database	System
NoSQL	Database	System
ITIL	Guideline	Industry
PMP	Guideline	Industry
COBIT	Guideline	Industry
PMP	Project management	Management practices
PMI-RMP	Project management	Management practices
ITSB	Organizational environment	Environmental contingencies
SSC	Organizational environment	Environmental contingencies
PWGCSC	Organizational environment	Environmental contingencies
ind	type	class
RPB	Organizational environment	● Use some Benchmarks
ABCB	Organizational environment	● Use some Benchmarks
PMP	Project management	● Standardized Risk Management Methods' some 'Project managemer
PMI-RMP	Project management	● Standardized Risk Management Methods' some 'Project managemer
EDC	Infrastructure	● Use some 'Risk management planning'
SSC	Infrastructure	● Use some 'Risk management planning'
Borden	Infrastructure	● Use some 'Risk management planning'
Barrie	Infrastructure	● Use some 'Risk management planning'
DB2	Database	● Unstable some Database
SQL	Database	● Unstable some Database

Figure 8.19- Résultats de la requête SPARQL

Dans la colonne Class, les résultats contiennent les relations créées.

Par exemple, DB2 est une technologie (colonne ind) identifiée appartenant à Database (colonne type). Ensuite, le résultat du lien Database (colonne Type) et le Sub-class Unstable some Database est aussi retourné dans la requête.

ANNEXE VIII - Résultats de la proposition 1

- 1- Les phrases dans les colonnes *Gen_Doc_ITRiskSentenceA1HP_list_RisksEmerged*, *Gen_Doc_ITRiskSentenceScore_sentence* et *Gen_Doc_NGRAM3FREQ1PRECISION09_Sentence* ont toutes été annotées par ARDAKE.
- 2- Les phrases en **caractères gras** (c.-à-d. : les colonnes *Gen_Doc_ITRiskSentenceA1HP_list_RisksEmerged*, *Gen_Doc_ITRiskSentenceScore_sentence* et *Gen_Doc_NGRAM3FREQ1PRECISION09_Sentence*) ont été sélectionnées par le chercheur et peuvent avoir un lien (direct ou indirect) avec le risque (voir tableaux 8.9 et 8.10).

Tableau 8.9 - Liens directs et indirects avec le risque pour l'activité ETI.

Email Transformation Initiative (ETI) Risks						
# Risque	Date	Description du risque	Variables clés de mesure	Gen_Doc_ITRiskSentenceA 1HP_list_RisksEmerged	Gen_Doc_ITRiskSentenceScore _sentence	Gen_Doc_N GRAM3FR EQ1PRECI SION09_Se ntence
13	9-Oct- 2013	Clients may resist migrating legacy emails hence information of business value may be lost. Could also result in large	Mail Mailbox cleanup. Communication Migration	""coaching and information sessions) the communications products the method for monitoring /measuring OCM progress and issues the mailbox preparation process migration strategy and guidelines on cleanup and a description of the nature of user help to be provided by the ABCD	"""" Project Constraints Integration Risk Clients may not have a place to store their old emails of business value thus they may get lost or not archived resulting in lost information """"	""""Project Constraints Integration Risk Clients may not have a place to store their old

		<p>mailbox sizes</p>		<p>GCDOCS Service Desk""</p> <p>""24 05-Aug-14 Execution Personne1 Stakeholder Management ""Risk - EI 4 EI 5 EI 6"" ""The Branch developed specific GCDOCS a communication strategy and supporting material plus material for coaching and information sessions as departmental material was not available at that time""</p> <p>""Provide Communication / Notification Open communication request ""Notice of issues communicated to SD through Internal SD Mailbox likely from SD level 2 or GCDOCS IM Solution Team (should have already determined whether any particular branch / region will be impacted by a planned outage)""</p> <p>""Project Constraints Integration Risk Clients may not have a place to store their old emails of business value thus they may get lost or not archived resulting in lost information""</p> <p>""Project Management</p>	<p>""Product Development Integration Risk Lack of appropriate support will negatively impact user uptake and adoption resulting in problems completing the desired migration to the new EIMI model""</p> <p>""Project Management Procurement Risk If the procurement is not in place and the tool not acquired it can have a negative impact on the end users that will have to manually migrate their information into GCDOCS""</p> <p>""Risk that delay in procurement of Information Discovery and Faceted Migration Solution will impact ABCD GCDOCS branch migration efforts""</p>	<p>emails of business value thus they may get lost or not archived resulting in lost information""</p> <p>""Project Management Procurement Risk If the procurement is not in place and the tool not acquired it can have a negative impact on the end users that will have to manually migrate their information into</p>
--	--	----------------------	--	---	---	---

				<p>Procurement Risk If the procurement is not in place and the tool not acquired it can have a negative impact on the end users that will have to manually migrate their information into GCDOCS""""</p> <p>""""Risk that delays in procurement of Information Discovery and Faceted Migration Solution will impact ABCD GCDOCS branch migration efforts""""</p> <p>""""Product Development Integration Risk Lack of appropriate support will negatively impact user uptake and adoption resulting in problems completing the desired migration to the new EIMI model""""</p> <p>""""The Solution must bypass migration errors and generate a report of which information resources it was not able to migrate within a batch of files selected for migration""""</p>	<p>""""The Solution must bypass migration errors and generate a report of which information resources it was not able to migrate within a batch of files selected for migration""""</p> <p>Text """"it was not possible to plan the data migration""""</p>	<p>GCDOCS""""</p> <p>""""Risk that delay in procurement of Information Discovery and Faceted Migration Solution will impact ABCD GCDOCS branch migration efforts""""</p>
18	20-Jan-2014	There is a risk that if the DCE SLA that was negotiated	SLA. ETI Desk.	""""This SLA does not constitute a legal contract but an administrative agreement between two Federal government organizations""""	""* Delays in receiving the ETI implementation schedule and application integration testing	""""Risk that delays in space

	<p>and sign-off to guarantee service continuity does not clearly specify the SSC will provide ETI 1st level Help Desk support and ICAM, SSC will not provide these services to ABCD. are not part of DCE SLA SSC confirmed they will not be offering and ICAM services for other departments. At creation of SSC, ABCD has been directly affected/impacted from 1st, 2nd and 3rd services levels as the entire section offering that service for ABCD was moved to SSC.</p>		<p>""""This SLA defines the governance roles and responsibilities service descriptions service delivery service standards and financial management under which the ASP Clients and ASP will operate""""</p> <p>""""* Delays in receiving the ETI implementation schedule and application integration testing environment have an impact on the ability to adequately prepare for the transition""""</p> <p>""""* Delays in receiving the ETI implementation schedule and supporting tools have an impact on the ability to adequately prepare for the transition""""</p> <p>""""The extremely rapid implementation of ETI will also have an initial impact on ABCD resources as they respond to changes to their email and blackberries""""</p> <p>""""Project Constraints HR Risk Puts ABCD at risk of not</p>	<p>environment have an impact on the ability to adequately prepare for the transition""""</p> <p>""""* Delays in receiving the ETI implementation schedule and supporting tools have an impact on the ability to adequately prepare for the transition""""</p> <p>""""The extremely rapid implementation of ETI will also have an initial impact on ABCD resources as they respond to changes to their email and blackberries""""</p> <p>""""Product Development Integration Risk Lack of appropriate support will negatively impact user uptake and adoption resulting in problems completing the desired migration to the new EIMI model""""</p>	<p>allocation will limit telephone access to Help Desk for ABCB pilot resulting in poor user support""""</p>
--	---	--	---	--	---

				<p>being able to adequately support users as ABCD has no resources technical knowledge funding and not much time to build their own ETI Service Desk''''''</p> <p>''''* Staffing issue resolution for multiple streams ongoing with the addition of one person for help desk and clarification of part-time support for onboarding''''''</p>		
19	20-Jan-2014	<p>Pay consolidation Project Delivery Service model is using 5 generic Outlook accounts. The main account; centredepaye.paycentre@tpsgc-ABCDc.gc.ca, used by Matane has today a maximum size of 8GB. Eventhough it is used for transitory process until file is an image (then</p>	<p>Pay Matane Email</p>	<p>''''''If the application is delivered after May 17th this will impact the project team's ability to deliver on time within SPEA by the end of July and the ABCB/Pay Centre by end of September''''''</p> <p>''''''performance issues will negatively impact Matane transaction volume and client services''''''</p> <p>''''''Project Constraints Integration Risk Clients may not have a place to store their old emails of business value thus they may get lost or not archived resulting in lost information''''''</p> <p>''''''Project Constraints Communications Risk Users</p>	<p>''''''performance issues will negatively impact Matane transaction volume and client services''''''</p> <p>''''''The extremely rapid implementation of ETI will also have an initial impact on ABCD resources as they respond to changes to their email and blackberries''''''</p> <p>''''''Project Constraints Integration Risk Clients may not have a place to store their old emails of business value thus they may get lost or not</p>	<p>''''''Project Constraints Integration Risk Clients may not have a place to store their old emails of business value thus they may get lost or not archived resulting in lost information''</p>

		<p>periodically purged) is anticipated increase tremendously. requires at least 8Gb Email account Size. If the main account size of PayMod is not allowed to be increased as required, GC employees' pay activity would be impacted. Other branches will also have help desk email accounts needing bigger capacity. In addition, some users may need to have bigger account capacity.</p>		<p>will not receive timely information and will not be engaged early enough for email clean-up and for ABCD to provide client support''''''</p>	<p>archived resulting in lost information''''''</p> <p>''''''This MOU does not alter the existing authorities and accountabilities of the Application Service Provider and the Partner officials to execute their responsibilities within the mandates of their respective departments''''''</p>	<p>''''</p>
21	20-Jan-2014	There is a risk to the ease of the	Communication material.	'''''' Project Constraints Communications Risk Users will not receive timely	''''''* Delays in receiving the ETI implementation schedule and	'''''' Project Constraints

		<p>email transition as SSC has not provided communications strategy and communications material for client engagement</p>	<p>Communication Email transition</p>	<p>information and will not be engaged early enough for email clean-up and for ABCD to provide client support''''''</p> <p>''''''24 05-Aug-14 Execution Personnel Stakeholder Management '''Risk - EI 4 EI 5 EI 6''' '''The Branch developed specific GCDOCS a communication strategy and supporting material plus material for coaching and information sessions as departmental material was not available at that time''''''</p> <p>''''''Provide Communication / Notification Open communication request '''Notice of issues communicated to SD through Internal SD Mailbox likely from SD level 2 or GCDOCS IM Solution Team (should have already determined whether any particular branch / region will be impacted by a planned outage)''''''</p> <p>''''''* Delays in receiving the ETI implementation schedule and application integration testing environment have an impact on the ability to adequately prepare for the</p>	<p>application integration testing environment have an impact on the ability to adequately prepare for the transition''''''</p> <p>''''''* Delays in receiving the ETI implementation schedule and supporting tools have an impact on the ability to adequately prepare for the transition''''''</p>	<p>Integration Risk Clients may not have a place to store their old emails of business value thus they may get lost or not archived resulting in lost information''</p> <p>'''</p>
--	--	---	---	---	--	--

				<p>transition''''''</p> <p>''''''* Delays in receiving the ETI implementation schedule and supporting tools have an impact on the ability to adequately prepare for the transition''''''</p>		
--	--	--	--	--	--	--

Risques pour l'événement 2: **Transformation** de la Direction générale et délai dans l'achat de services professionnels et outils 16 risques originalement – 7 risques retenus pour notre travail de recherche

Tableau 8.10 - Liens directs et indirects avec le risque pour l'activité EIMI

Electronic Information Modernization Initiative (EIMI) Risk Register						
# Risque	Date	Description du risque	Variables clés de mesure	Gen_Doc_ITRiskSentenceA1HP_list_RisksEmerged	Gen_Doc_ITRiskSentenceScore_sentence	Gen_Doc_NGRAM3FREQ1PRECISION09_Sentence
B1	2012-Nov-20	There is a risk that the necessary infrastructure and support structures will not be in place to support the deployment of GCDocs.	Telephony Support team Service Desk Help Desk	<p>''''''Risk that delays in space allocation will limit telephone access to Help Desk for ABCB pilot resulting in poor user support''''''</p> <p>''''''* Staffing issue resolution for multiple streams ongoing with the addition of one person for help desk and clarification of part-time support for onboarding''''''</p>	<p>''''''28 Risk that delays in space allocation will limit telephone access to Service Desk''''''</p> <p>''''''this will significantly impact account management by the Service Desk''''''</p>	<p>''''''EI 3 2014-Feb-28 Risk that delays in space allocation will limit telephone access to Service Desk''''''</p> <p>''''''Risk that delays in space allocation will limit telephone access to Help Desk for ABCB</p>

				<p>*****Project Constraints HR Risk Puts ABCD at risk of not being able to adequately support users as ABCD has no resources technical knowledge funding and not much time to build their own ETI Service Desk*****</p> <p>*****11 25-Sep-13 Initiation CIOB - SPEA / Personne2 (Personne3) Test Results of lessons learned exercises following the GCDOCS pilot #1 implementation 7 8 GCDOCS support team unable to fix errors as they did not have rights*****</p>	<p>*****5 will not mitigate the risks as long as a source of funding and additional resources are identified for the help desk and COE infrastructure*****</p> <p>*****the help desk staff and the BRIMO team will not have the right tools and knowledge to provide an appropriate service to clients as we roll out****</p> <p>*****GCDOCS support team unable to fix errors as they did not have rights*****</p>	<p>pilot resulting in poor user support*****</p> <p>*****There is risk that the sufficient Help Desk and CoE infrastructure won't in place to support on-boarded users*****</p>
B2	2012- Dec- 18	There is a risk that user will not adopt the solution and information will not be managed beyond the way it is	Access Adopt	<p>*****Delays on completing Content Configuration will delay user access and coaching*****</p> <p>*****Risk that delays in space allocation will limit telephone access to Help Desk for ABCB</p>	<p>*****Delays in completing Content Configuration will delay user access and coaching*****</p>	<p>*****Delays in completing Content Configuration will delay user access and coaching*****</p> <p>*****Risk that delays in space</p>

		<p>managed today.</p> <p>User uptake and adoption is a fundamental issue with the current EDRM solution within the department (or most departments).</p>		<p>pilot resulting in poor user support</p> <p>""To date we have created just over 8000 user accounts and just under 5000 people have accessed the accounts""</p> <p>""Product Development Integration Risk Lack of appropriate support will negatively impact user uptake and adoption resulting in problems completing the desired migration to the new EIMI model</p> <p>""Track and respond to user feedback to adjust training delivery/approach (as necessary) to ensure positive client experience for solution adoption""</p>	<p>""Coaching approach will not meet client needs and user adoption of ABCD GCDOCS will be impacted</p> <p>""Product Development Integration Risk Lack of appropriate support will negatively impact user uptake and adoption resulting in problems completing the desired migration to the new EIMI model</p> <p>""coaching approach will not meet client needs and user adoption of ABCD GCDOCS will be impacted</p>	<p>allocation will limit telephone access to Help Desk for ABCB pilot resulting in poor user support</p> <p>""Client access to the Service(s) will not be available during the annual shutdowns</p> <p>""Partner access to the Service(s) will not be available during the annual shutdowns""</p>
B11	2013-	There is a risk that	Procurement	""Procurement of data migration tool finalized 18	""Project Management	""Project Management

<p>Oct-10</p>	<p>that the procurement vehicle to acquire needed Data Migration Tool will not be in place in time for the implementation of GCDOCS.</p>	<p>Data migration tool Migration Tool</p>	<p>March 2015 after many delays"" ""15 Until the migration tool was procured it was not possible to plan the data migration"" ""Reduced funding delays in resourcing FTE positions due to Branch transformation and procurement delays for both professional services and tools resulted in reduced resource availability to perform some EIMI scope items within the scheduled time"" ""* Delays in receiving the ETI implementation schedule and supporting tools have an impact on the ability to adequately prepare for the transition"" ""Project Management Procurement Risk If the procurement is not in place and the tool not acquired it can have a negative impact on the end users that will have to manually migrate their information into GCDOCS"" ""Risk that delays in procurement of Information Discovery and Faceted</p>	<p>Procurement Risk If the procurement is not in place and the tool not acquired it can have a negative impact on the end users that will have to manually migrate their information into GCDOCS"" ""Risk that delays in procurement of Information Discovery and Faceted Migration Solution will impact ABCD GCDOCS branch migration efforts"" ""Procurement of data migration tool finalized 18 March 2015 after many delays"" ""and procurement</p>	<p>Procurement Risk If the procurement is not in place and the tool not acquired it can have a negative impact on the end users that will have to manually migrate their information into GCDOCS"" ""Risk that delays in procurement of Information Discovery and Faceted Migration Solution will impact ABCD GCDOCS branch migration efforts""</p>
---------------	--	---	---	---	--

				Migration Solution will impact ABCD GCDOCS branch migration efforts''''''	delays for both professional services and tools resulted in reduced resource availability to perform some EIMI scope items within the scheduled time'''''' ''''''* Delays in receiving the ETI implementation schedule and supporting tools have an impact on the ability to adequately prepare for the transition''''	
T2	2012-Nov-20	There is a risk that there is not a unified plan for addressing data migration in place to support the deployment.	Data migration tool Migration Tool	Same as B11	Same as B11	Same as B11
4	17-Jun-	There is a risk valuable business	Archive Folders	''''''Project Constraints Integration Risk Clients may not have a place to store their	''''Project Constraints Integration Risk	''''''Project Constraints Integration Risk Clients may

	<p>13</p>	<p>information contained in emails may be lost if GCDOCS in which to store or archive those emails is not available prior to ETI implementation.</p>	<p>Information Value</p>	<p>old emails of business value thus they may get lost or not archived resulting in lost information"""</p> <p>""""Project Management Integration Risk Lack of acceptance of the folder structure will delay implementation"""</p> <p>""""Project Management Procurement Risk If the procurement is not in place and the tool not acquired it can have a negative impact on the end users that will have to manually migrate their information into GCDOCS"""</p> <p>""""Organizations realize that data and information management may be of value but are not willing to provide the time or money to prevent problems"""</p> <p>""""Risk that lack of user-friendly / intuitive folder structure and training for EIMI project staff will result in unstructured EIMI data management reduced efficiency and a poor example for Branches coming on-</p>	<p>Clients may not have a place to store their old emails of business value thus they may get lost or not archived resulting in lost information"""</p> <p>""""Project Management Procurement Risk If the procurement is not in place and the tool not acquired it can have a negative impact on the end users that will have to manually migrate their information into GCDOCS"""</p> <p>""""Organizations realize that data and information management may be of value but are not willing to provide the</p>	<p>not have a place to store their old emails of business value thus they may get lost or not archived resulting in lost information"""</p> <p>""""Project Management Procurement Risk If the procurement is not in place and the tool not acquired it can have a negative impact on the end users that will have to manually migrate their information into GCDOCS"""</p>
--	-----------	--	--------------------------	---	--	--

				<p>board''''''</p> <p>''''''Branch participation in analysis of IM folder schemas functional decomposition records management metadata requirements business constraints and various other factors that might impact the Branch's use of EIMI tools''''''</p> <p>''''''The transformational initiatives under way in ABCD place strong reliance on the availability of a single source for accurate and timely information''''''</p>	<p>time or money to prevent problems''''''</p> <p>''''''The transformational initiatives under way in ABCD place strong reliance on the availability of a single source for accurate and timely information''''''</p>	
EI 7	2014- Jan- 10	There is a risk that GCDOCs infrastructure is not architected to meet required service level for the ABCD roll-out of GCDOCs by September 2014 to 13,000 users	<p>Infrastructure Database. ASP Application Service Provider Service Request SR OpenText Performance Architected</p>	<p>''''''Delays in infrastructure availability will delay project testing and production deployment tasks''''''</p> <p>''''''Continue working towards resolution of Web Interface issue with ASP''''''</p> <p>''''''At this point in time the ASP is unable to determine whether it will be able to meet the Service Level requirements as defined in this section and may be required to make resourcing adjustments which will impact the overall</p>	<p>''''''Delays in infrastructure availability will delay project testing and production deployment tasks''''''</p> <p>''''''Continue working towards resolution of Web Interface issue with ASP''''''</p> <p>''''''At this point in time</p>	''''''Software licences and professional service contracts will be in place in a timely manner''''''

				<p>costing described in section 7 of this document""""</p> <p>""""An application that essentially supports a Critical Service or the organization's mission and whose failure or disruption in normal business hours will significantly impact business operations""""</p> <p>""""performance issues will negatively impact Matane transaction volume and client services""""</p> <p>""""performance issues with Outlook due to the coexistence of both GCDOCS and Electronic Document and Records Management (EDRM) on a desktop""""</p> <p>""""There are performance issues with Outlook due to the coexistence of both GCDOCS and EDRM on a desktop""""</p> <p>""""5 25-Sep-13 Initiation CIOB - SPEA / Personne2 (Personne3) Design Results of lessons learned exercises following the GCDOCs pilot #1 implementation � � Architecture not well defined � � Tackle architecture and ensure that it is clear to the project team""""</p>	<p>the ASP is unable to determine whether it will be able to meet the Service Level requirements as defined in this section and may be required to make resourcing adjustments which will impact the overall costing described in section 7 of this document""""</p> <p>""""performance issues will negatively impact Matane transaction volume and client services""""</p>	
--	--	--	--	--	---	--

				<p>*****The solution was over architected not user-friendly and labour intensive*****</p> <p>**** A poor architectural solution will adversely impact the delivery of the program (resulting potentially in low user satisfaction poor performance and inefficiencies / ineffectiveness)****</p>		
EI 14	2014-Aug-12	<p>There is a risk that in some regions of Canada the ABCD implementation of GCDOCS, combined with the ABCD network, is unable to provide the quality of service necessary for confidence in data quality and a willing GCDOCS user community.</p>	<p>Region Data community Adoption Regional</p>	<p>****** Some concern that Western Region is planning to implement GCDOCS outside this project*****</p> <p>*****The calculation of the per user price is not exactly like its shown in your email there are some costs that are only paid by NCA and others are separated by NCA and the regions*****</p> <p>*****Information Management Specialists Working Group (IMSWG) Regional reps concerned re their lack of info regarding and lack of involvement in GCDOCS implementation*****</p> <p>****Provide Communication / Notification Open communication request ****Notice of issues communicated to SD through Internal SD Mailbox</p>	<p>*****Some concern that Western Region is planning to implement GCDOCS outside this project*****</p> <p>*****Product Development Integration Risk Lack of appropriate support will negatively impact user uptake and adoption resulting in problems completing the desired migration to the new EIMI model*****</p>	<p>****Risk that lack of user-friendly / intuitive folder structure and training for EIMI project staff will result in unstructured EIMI data management reduced efficiency and a poor example for Branches coming on-board****</p>

				<p>likely from SD level 2 or GCDOCS IM Solution Team (should have already determined whether any particular branch / region will be impacted by a planned outage)""</p> <p>""Product Development Integration Risk Lack of appropriate support will negatively impact user uptake and adoption resulting in problems completing the desired migration to the new EIMI model""</p>		
--	--	--	--	---	--	--

ANNEXE IX - Résultats de la proposition 2

- 1- Les phrases dans la colonne *Gen_Doc_ITRiskSentenceA1HP_list_RisksEmerged* ont toutes été annotées par ARDAKE.
- 2- Les phrases en caractères gras (c.-à-d. : la colonne *Gen_Doc_ITRiskSentenceA1HP_list_RisksEmerged*) ont été sélectionnées par le chercheur.
- 3- Les pratiques de la gestion des risques sont en caractères gras dans la colonne *Inférence de gestion des risques et concept du risque annoté (entre parenthèses)*. Les concepts contenus dans les parenthèses proviennent des phrases annotées et ces concepts existent dans l'ontologie (voir tableaux 8.11 et 8.12).

Tableau 8.11 -Inférence des risques pour l'activité ETI

Email Transformation Initiative (ETI)						
# risque	Date	Description du risque	Conséquences potentielles	Stratégie de mitigation et réponse au risque	Inférence de gestion des risques et concept du risque annoté (entre parenthèses)	Gen_Doc_ITRiskSentenceA1HP_list_RisksEmerged
13	9-Oct-2013	Clients may resist migrating legacy emails hence information of business value may be lost. Could also result in large mailbox sizes		Participate in SPEA's IM Day and coordinate ETI requirements with GCDocs Cleanup strategy. Develop solid change plan which includes a mailbox cleanup day. Communications to users and Senior Management Support Risk Response:	Analyses (user, product, method, guideline, management) Benchmark Corrective Action (team, issue, impact) Risk avoidance Risk reassessment Risk reduction Risk transfer Performance models (resource, report, error, product?) Decision analysis	""coaching and information sessions) the communications products the method for monitoring /measuring OCM progress and issues the mailbox preparation process migration strategy and guidelines on cleanup and a description of the nature of user help to be provided by the ABCD GCDOCS Service Desk"" ""24 05-Aug-14 Execution Personne1 Stakeholder Management ""Risk - EI 4 EI 5 EI 6"" ""The Branch

				Sharing	Cost models	<p>developed specific GCDOCS a communication strategy and supporting material plus material for coaching and information sessions as departmental material was not available at that time''''''</p> <p>''''''Provide Communication / Notification Open communication request</p> <p>''''Notice of issues communicated to SD through Internal SD Mailbox likely from SD level 2 or GCDOCS IM Solution Team (should have already determined whether any particular branch / region will be impacted by a planned outage)''''''</p> <p>''''''Project Constraints Integration Risk Clients may not have a place to store their old emails of business value thus they may get lost or not archived resulting in lost information''''''</p> <p>''''''Project Management Procurement Risk If the procurement is not in place and the tool not acquired it can have a negative impact on the end users that will have to manually migrate their information into</p>
--	--	--	--	---------	-------------	--

						<p>GCDOCS''''''</p> <p>''''''Risk that delays in procurement of Information Discovery and Faceted Migration Solution will impact ABCD GCDOCS branch migration efforts''''''</p> <p>''''''Product Development Integration Risk Lack of appropriate support will negatively impact user uptake and adoption resulting in problems completing the desired migration to the new EIMI model''''''</p> <p>''''''The Solution must bypass migration errors and generate a report of which information resources it was not able to migrate within a batch of files selected for migration''''''</p>
18	20-Jan-2014	There is a risk that if the DCE SLA that was negotiated and sign-off to guarantee service continuity does not clearly specify the SSC will	Puts ABCD at risk of not being able to adequately support users as ABCD has no resources,	January 15/2014 - SSC will not continue to provide Email administration support to ABCD (confirmation	Analyses (legal, management, application) Benchmark Prototypes (application) Simulations	''''''This SLA does not constitute a legal contract but an administrative agreement between two Federal government organizations'''''' ''''''This SLA defines the governance roles and

		<p>provide ETI 1st level Help Desk support and ICAM, SSC will not provide these services to ABCD. are not part of DCE SLA SSC confirmed they will not be offering and ICAM services for other departments. At creation of SSC, ABCD has been directly affected/impacted from 1st, 2nd and 3rd services levels as the entire section offering that service for ABCD was moved to SSC.</p>	<p>technical knowledge, funding and not much time to build their own ETI Service Desk</p>	<p>required in writing). ABCD must put in place their own administrators/ service desk for email in a short timeframe or ABCD must negotiate smoother transition with SSC.</p> <p>Risk Response: Sharing</p>	<p>Risk management planning (resources, impact)</p> <p>Risk monitoring</p> <p>Performance models (product, lack, user, risk, impact)</p> <p>Decision analysis</p> <p>Cost models</p>	<p>responsibilities service descriptions service delivery service standards and financial management under which the ASP Clients and ASP will operate""</p> <p>***** Delays in receiving the ETI implementation schedule and application integration testing environment have an impact on the ability to adequately prepare for the transition*****</p> <p>***** Delays in receiving the ETI implementation schedule and supporting tools have an impact on the ability to adequately prepare for the transition*****</p> <p>*****The extremely rapid implementation of ETI will also have an initial impact on ABCD resources as they respond to</p>
--	--	--	---	--	---	---

						<p>changes to their email and blackberries""</p> <p>""Project Constraints HR Risk Puts ABCD at risk of not being able to adequately support users as ABCD has no resources technical knowledge funding and not much time to build their own ETI Service Desk""</p> <p>""* Staffing issue resolution for multiple streams ongoing with the addition of one person for help desk and clarification of part-time support for onboarding""</p>
19	20-Jan-2014	<p>Pay consolidation Project Delivery Service model is using 5 generic Outlook accounts. The main account; centredepaye.paycent</p>		<p>Confirmation from SSC that for these specific outlook accounts, request to increase the size will not be an issue.</p>	<p>Analyses (application, team, impact)</p> <p>Benchmarks</p> <p>Prototypes</p> <p>Simulations</p> <p>Corrective Action</p> <p>Risk avoidance</p>	<p>""If the application is delivered after May 17th this will impact the project team's ability to deliver on time within SPEA by the end of July and the ABCB/Pay Centre by end of September""</p>

		<p>re@tpsgc-ABCDc.gc.ca, used by Matane has today a maximum size of 8GB. Eventhough it is used for transitory process until file is an image (then periodically purged) is anticipated increase tremendously. requires at least 8Gb Email account Size. If the main account size of PayMod is not allowed to be increased as required, GC employees' pay activity would be impacted. Other branches will also have help desk email accounts needing bigger capacity. In addition, some users may need to</p>		<p>Risk Response: Reduction</p>	<p>Risk reassessment Risk reduction Risk transfer</p> <p>Risk management planning (resource, impact) Risk monitoring</p>	<p>""""performance issues will negatively impact Matane transaction volume and client services""""</p> <p>""""Project Constraints Integration Risk Clients may not have a place to store their old emails of business value thus they may get lost or not archived resulting in lost information""""</p> <p>""""Project Constraints Communications Risk Users will not receive timely information and will not be engaged early enough for email clean-up and for ABCD to provide client support""""</p>
--	--	--	--	-------------------------------------	--	--

		have bigger account capacity.				
21	20-Jan-2014	There is a risk to the ease of the email transition as SSC has not provided communications strategy and communications material for client engagement	Users will not receive timely information and will not be engaged early enough for email clean-up and for ABCD to provide clients support	SSC will provide materials as soon as possible. Timelines could be pushed if required. Change management plan required Risk Response: Prevention	Analyses (user, management, application) Benchmark Corrective Action (team) Risk avoidance Risk reassessment Risk reduction Risk transfer Prototypes (application) Simulations	Project Constraints Communications Risk Users will not receive timely information and will not be engaged early enough for email clean-up and for ABCD to provide client support 24 05-Aug-14 Execution Personne1 Stakeholder Management Risk - EI 4 EI 5 EI 6 The Branch developed specific GCDOCS a communication strategy and supporting material plus material for coaching and information sessions as departmental material was not available at that time Provide Communication / Notification Open communication request Notice of issues

						<p>communicated to SD through Internal SD Mailbox likely from SD level 2 or GCDOCS IM Solution Team (should have already determined whether any particular branch / region will be impacted by a planned outage)''''''</p> <p>''''''* Delays in receiving the ETI implementation schedule and application integration testing environment have an impact on the ability to adequately prepare for the transition''''''</p> <p>''''''* Delays in receiving the ETI implementation schedule and supporting tools have an impact on the ability to adequately prepare for the transition''''''</p>
--	--	--	--	--	--	--

Tableau 8.12-Inférence des risques pour l'activité EIMI

Electronic Information Modernization Initiative (EIMI) Risk Register							
# risque	Date	Description du risque	Conséquences potentielles	Stratégies de mitigation	Statut depuis la dernière révision du plan de mitigation	Inférence de gestion des risques	Gen_Doc_ITRiskSe ntenceA1HP_list_Ri sksEmerged
B1	2012- Nov- 20	There is a risk that the necessary infrastructure and support structures will not be in place to support the deployment of GCDOcs.	Lack of appropriate support will negatively impact user uptake and adoption resulting in problems completing the desired migration to the new EIMI model.	<p>30 Jun 2014: Use the EDRM support telephony system as an interim solution until such time as the EIMI system can be procured.</p> <p>04 Mar 2014 Work with the ITSB service support team to identify and implement appropriate Service Desk infrastructure and tools. - Procurement of support tools ongoing</p> <p>04 Mar 2014 Augment project established a base in-service support unit (help desk and 2nd level support) with THS resources. (3 in February and an additional 9 in-time for EPA) - Support team growing and training planned 2nd level support established and preparing for action.</p> <p>Risk Response: Prevention</p>	<p>Continue growing support team and procuring support tools.</p> <p>Telephony services will be inadequate for the ABCD GCDOCS user community until mid-June - Interim mitigation plans to:</p> <ul style="list-style-type: none"> - promote use of email - develop a rapid email response plan - promote strong user training <p>30 Jun 2014: Interim EDRM telephony system brought into service, ticketing system in service, training on these systems completed. Closed</p>	<p>Analyses (user, resource) Benchmark</p> <p>Risk management planning (staffing, team) Risk monitoring</p> <p>Corrective Action (Team, error) Risk avoidance Risk reassessment Risk reduction Risk transfer</p>	<p>*****Risk that delays in space allocation will limit telephone access to Help Desk for ABCB pilot resulting in poor user support*****</p> <p>***** Staffing issue resolution for multiple streams ongoing with the addition of one person for help desk and clarification of part-time support for onboarding*****</p> <p>2 x *****Risk that</p>

							<p>delays in space allocation will limit telephone access to Help Desk for ABCB pilot resulting in poor user support''''</p> <p>''''Project Constraints HR Risk Puts ABCD at risk of not being able to adequately support users as ABCD has no resources technical knowledge funding and not much time to build their own ETI Service Desk''''</p> <p>''''11 25-Sep-13 Initiation CIOB - SPEA / Personne2 (Personne3) Test Results of lessons learned exercises following the</p>
--	--	--	--	--	--	--	---

							GCDOCS pilot #1 implementation 76 GCDOCS support team unable to fix errors as they did not have rights''''
B2	2012-Dec-18	<p>There is a risk that the user will not adopt the solution and information will not be managed beyond the way it is managed today.</p> <p>User uptake and adoption is a fundamental issue with the current EDRM solution within the department (or most departments).</p>	<p>This would negate the potential gains in efficiency, effectiveness, sustainable records management.</p>	<p>1. Simpler solution - done</p> <p>2. Project is reevaluating roles and responsibilities of extended project team</p> <p>04 Mar 2014</p> <p>3. Strong engagement activities throughout the department and within branches in order to ensure solid understanding of expectations. - Engagement ongoing activities at all levels - working on standardizing communications</p> <p>04 Mar 2014</p> <p>4. Hire a Readiness and Communications Project Manager and an Onboarding Manager - Communications, Change Management and Engagement, Onboarding managers hired. Teams activated</p>	<p>20 Mar 2015: GCDOCS accounts and training to be provided for all ABCD. Data migration and furthering adoption beyond this is beyond the scope of this project. CLOSED</p> <p>19 Dec 2014: Over 7,000 GCDOCS user accounts have been activated and over 4,000 have been accessed by the user at least once.</p> <p>21 Nov 2014: To date, for 13,000 employees, 5,900 GCDOCS user accounts have been activated and 3,200 have been accessed at least once by the user.</p> <p>14 Jul 2014: Monitoring. Communications for various members of the</p>	<p>Analyses (user, requirements) Benchmark</p> <p>Performance models (product, user)</p> <p>Decision analysis</p> <p>Cost models</p>	<p>''''* Delays in completing Content Configuration will delay user access and coaching''''</p> <p>''''''Risk that delays in space allocation will limit telephone access to Help Desk for ABCB pilot resulting in poor user support''''</p> <p>''''''To date we have created just over 8000 user accounts and just under 5000 people have accessed the accounts''''</p> <p>''''''Product Development Integration Risk Lack of appropriate support will negatively impact user uptake and adoption resulting in</p>

				<p>Risk Response: Reduction</p>	<p>user community being provided in a variety of formats and streams.</p> <p>ADMs & DM briefed triweekly.</p>		<p>problems completing the desired migration to the new EIMI model</p> <p>Track and respond to user feedback to adjust training delivery/approach (as necessary) to ensure positive client experience for solution adoption</p>
B11	2013-Oct-10	There is a risk that the procurement vehicle to acquire needed Data Migration Tool will not be in place in time for the implementation of GCDOCS.	If the procurement is not in place and the tool not acquired, it can have a negative impact on the end users that will have to manually migrate their information into GCDOCS.	<p>24 Oct 2014: Migration tool - contract award expected Q4 FY 14-15.</p> <p>Guidelines and procedures for manual migration provided in documentation and coaching material.</p> <p>04 Mar 2014: Long-term solution definition and procurement of Migration tool - contract award expected Q1 FY 14-15.</p> <p>Delay in procurement - RFP still not public. Acquired shared drive migration tools from</p>	<p>19 March 2015: Procurement completed. CLOSED</p> <p>26 Jan 2015: Final procurement on hold while some security issues are being resolved. This delay may impact the development of the Migration Plan prior to 31 March 2015.</p> <p>19 Dec 2014: A preferred Tool has been identified. Access and demonstrations by potential vendor underway.</p> <p>21 Nov 2014: Response assessment</p>	<p>Analyses (user, management) Benchmark</p> <p>Risk management planning (tools, resources)</p> <p>Risk monitoring</p>	<p>Procurement of data migration tool finalized 18 March 2015 after many delays</p> <p>15 Until the migration tool was procured it was not possible to plan the data migration</p> <p>Reduced funding delays in resourcing FTE positions due to Branch transformation and procurement delays for both professional services and tools</p>

				<p>ASP (CIC) - being investigated. Continue to develop guidelines and procedures for manual migration (drag drop with Web or EC) and integrate in the coaching material.</p> <p>Risk Response: Transfer</p>	<p>being finalized. Anticipate contract in Dec 2014. 24 Oct: RFP posting closed 20 Oct. Responses undergoing assessment in preparation for awarding contracts. 26 Sep: There have been further iterations and reposting of the RFP subsequent to a lack of responses (vendors unable to meet requirements). Now expected to close 06 Oct. 29 Jul 2014: RFP posted for procurement. Anticipated availability for use mid-Dec. 2014. 30 June 2014: Still some rework of SOW required by procurement. Anticipate posting SOW mid-July 2014. 29 Apr 2014: Revised requirements as per new AB procurement officer necessitating considerable rewrite of the SOW. 07 Apr 2014 Acquisitions Branch procurement officer officially named to</p>	<p>resulted in reduced resource availability to perform some EIMI scope items within the scheduled time''''''</p> <p>''''''* Delays in receiving the ETI implementation schedule and supporting tools have an impact on the ability to adequately prepare for the transition''''''</p> <p>'''Project Management Procurement Risk If the procurement is not in place and the tool not acquired it can have a negative impact on the end users that will have to manually migrate their information into GCDOCS''''''</p> <p>''''''Risk that delay in procurement of Information Discovery and Faceted Migration Solution will impact</p>
--	--	--	--	---	---	---

					<p>complete RFI & RFP for acquisition of tools & service.</p> <p>Will inform Branches that completion of bulk migration will be in phase II (post Sep 2014).</p> <p>Developing other approaches to migrating work in progress (WIP) & IRBVs - will include in coaching material.</p>		ABCD GCDOCS branch migration efforts''''''
T2	2012-Nov-20	There is a risk that there is not a unified plan for addressing data migration in place to support the deployment.	A non-standard model will result in a non-standard deployment which could negate the intent to standardize across business lines.	<p>04 Mar 2014 : High-level plans created which incorporates a short-term and long-term position. Migration process has been documented for short-term position. Include short term migration process in coaching material.</p> <p>Assess tools provided by ASP (CIC) for migration of EDRM and shared drive documents.</p> <p>Ongoing support RFP - still being worked on with expected posting in April.</p> <p>Risk Response: Prevention</p>	<p>20 Mar 2015: Contract for data migration tools now awarded. This will facilitate planning data migration.</p> <p>26 Jan 2015: Data migration planning has been initiated.</p> <p>21 Nov: The contract for a data migration tool will be awarded in Dec 2014. Phase 2 data migration planning will also begin in Dec 2014. Resources acquired to lead migration team, develop and implement migration strategy. Branches to be advised that <u>bulk migration will be completed in Phase II - post Sep 2014</u>. Coaching material will include approaches for migrating WIP &</p>	<p>Analyses (user, management) Benchmark</p> <p>Risk management planning (tools, resources)</p> <p>Risk monitoring</p>	Same as B11

4	17-Jun-13	There is a risk valuable business information contained in emails may be lost if GCDOCS in which to store or archive those emails is not available prior to ETI implementation.	Clients may not have a place to store their old emails of business value thus they may get lost or not archived resulting in lost information.	Monitor through scenario analysis (EDRM vs shared folders vs GCDOcs vs ETI) Work with IM for strategy. Risk Response: Reduction	IRBVs. 20 Mar 2015: ETI implementation currently scheduled to occur several months after completion of this project. CLOSED 14 Jul 2014: delays in ETI implementation make this risk much less likely.	Analyses (user, data, management) Benchmark Prototypes (availability) Simulations	<p>*****Project Constraints Integration Risk Clients may not have a place to store their old emails of business value thus they may get lost or not archived resulting in lost information*****</p> <p>*****Project Management Integration Risk Lack of acceptance of the folder structure will delay implementation*****</p> <p>*****Project Management Procurement Risk If the procurement is not in place and the tool not acquired it can have a negative impact on the end users that will have to manually migrate</p>
---	------------------	---	--	--	--	---	--

							<p>their information into GCDOCS''''''</p> <p>''''''Organizations realize that data and information management may be of value but are not willing to provide the time or money to prevent problems''''''</p> <p>''''''Risk that lack of user-friendly / intuitive folder structure and training for EIMI project staff will result in unstructured EIMI data management reduced efficiency and a poor example for Branches coming on-board''''''</p>
--	--	--	--	--	--	--	---

							<p>""Branch participation in analysis of IM folder schemas functional decomposition records management metadata requirements business constraints and various other factors that might impact the Branch's use of EIMI tools""</p> <p>""The transformational initiatives under way in ABCD place strong reliance on the availability of a single source for accurate and timely information""</p>
EI7	2014-Jan-10	There is a risk that GCDOCs infrastructure is not architected to meet required service level for the ABCD roll-	Unable to deploy GCDOCs throughout the department or unstable deployment	<p>3 Mar 2015: 10 additional CPU cores have been added by SSC in support of the GCDOCS architecture.</p> <p>4 Feb 2015:</p>	<p>03 Mar 2015: CLOSED.</p> <p>21 Nov: moved to the issues list .</p> <p>SSC confirmed there are currently 6 cores available to NRCan,</p>	<p>Analyses (user, web, application)</p> <p>Benchmark Prototypes (web, application)</p>	<p>""Delays in infrastructure availability will delay project testing and production deployment tasks""</p>

		<p>out of GCDOCS by September 2014 to 13,000 users.</p>	<p>throughout the department. Unable to meet ETI implementation timeline of October 2014 as a result.</p>	<p>Better performance monitoring has been set up to ensure disk space is not going to cause downtime. Expecting SSC to add 10 cores to the database server this month.</p> <p>21 Nov: 3. As a fit gap, until moved into end-state EDC Borden environment with m\new servers, 10 additional cores will be added;</p> <p>Continue performance monitoring and load testing. Any actions that can contribute to increased performance are to be undertaken, including GCDOCS upgrade to version 10.5; Oracle client upgrade on application servers; encouraging use of Enterprise Connect (instead of the Web interface), ensuring best practices from OpenText re performance are in place.</p> <p>24 Oct 2014: A Service Request (SR) will be raised in early November</p>	<p>ABCD and VAC and Teramach report on database sizing recommends at least 32 cores.</p> <p>Procurement of new servers for GCDOCS has been determined to be the preferred solution.</p> <p>24 Oct 2014: The database server appears to be the main bottleneck. We will identify environments no longer in use, decommission them and reassign the cores to the GCDOCS production database. Additional licensing is required for RDBMS software for which funding was approved by ABCD.</p> <p>SSC is proceeding to procure, schedule and implement new cores, with a meeting this week to confirm dates.</p> <p>NOTE 1: Raising incident reports to SSC if performance is a problem can allow them to increase capacity immediately while waiting for the SR to formalize.</p>	<p>Simulations</p> <p>Corrective Action (team) Risk avoidance Risk reassessment Risk reduction Risk transfer</p>	<p>*****Continue working towards resolution of Web Interface issue with ASP*****</p> <p>*****At this point in time the ASP is unable to determine whether it will be able to meet the Service Level requirements as defined in this section and may be required to make resourcing adjustments which will impact the overall costing described in section 7 of this document*****</p> <p>*****An application that essentially supports a Critical Service or the organization's mission and whose failure or disruption in normal business hours will significantly impact business operations*****</p> <p>*****performance issues will negatively impact Matane transaction volume and client services*****</p>
--	--	---	---	--	---	---	--

				<p>for SSC to increase the number of CPU cores to 16. If performance becomes a problem, SSC has said to raise an Incident Report.</p> <p>30 Jan 14 - A plan is in the process of being developed between CIC and SSC to describe the mitigation and solution to this issue</p> <p>Risk Response: Transfer</p>	<p>NOTE 2: Costs to add the core and assign additional storage are undetermined at this time. Licensing costs and availability of the cores will depend on how many are still available when the SR reaches the database operations group in SSC.</p> <p>14 Jul 2014: Monitoring</p> <p>03 Apr 2014: A meeting was held with CIC (ASP) and SSC during which assurances were provided that the infrastructure is sufficient to support existing ABCD requirements and scaleable should performance adjustments be necessary.</p> <p>It was also agreed that a performance review will be conducted after onboarding 2000 users. Performance requirements have been added to the SLA (pending signature). Require confirmation</p>	<p>""""performance issues with Outlook due to the coexistence of both GCDOCS and Electronic Document and Records Management (EDRM) on a desktop""""</p> <p>""""There are performance issues with Outlook due to the coexistence of both GCDOCS and EDRM on a desktop""""</p> <p>""""5 25-Sep-13 Initiation CIOB - SPEA / Personne2 (Personne3) Design Results of lessons learned exercises following the GCDOCS pilot #1 implementation '7 € Architecture not well defined '7 € Tackle</p>
--	--	--	--	--	--	--

					<p>that architecture will meet the required volume of transactions and number of users.</p>	<p>architecture and ensure that it is clear to the project team""</p> <p>""The solution was over architected not user-friendly and labour intensive""</p> <p>""A poor architectural solution will adversely impact the delivery of the program (resulting potentially in low user satisfaction poor performance and inefficiencies / ineffectiveness)""</p> <p>""The solution was over architected not user-friendly and labour intensive""</p>
--	--	--	--	--	---	---

<p>E14</p>	<p>2014-Aug-12</p>	<p>There is a risk that in some regions of Canada the ABCD implementation of GCDOCS, combined with the ABCD network, is unable to provide the quality of service necessary for confidence in data quality and a willing GCDOCS user community.</p>	<p>Current Internet connectivity in some areas (e.g. Iqaluit) results in very slow service and often shut downs. This could result in data corruption and a lack of GCDOCS adoption. Thus information will not be managed in these areas beyond the way it is managed today, and will not be shared with other areas.</p>	<p>22 Dec 14: Work with Shediac - similar issues reported. 26 Aug 14: GCDOCS CoE planning to work with people in Iqaluit to do testing. 12 Aug 14: Investigate solutions (includes testing in such sites) that will minimize the impacts of poor network quality at some regional sites.</p> <p>Risk Response: Transfer</p>	<p>4 Feb: Communicated with SSC on the best approach. Option 1: Client to open IR for punctual performance issues in regions. Option 2: Inform region to work with CIO Branch PRD to establish longer term requirements for bandwidth in remote locations. 22 Dec: No success contacting Iqaluit - last reached out to them on 22 October 2014. Have been working with Shediac region and received their performance metrics. Now defining some requirements to send to SSC. 26 Aug 14: Concerns in ABC Iqaluit about the implementation of GCDOCS because they have chronic internet connectivity problems. When they do anything over the network, it is very slow and often shuts down entirely. They do not even use their shared drives because of this. If they have the same</p>	<p>Analyses (user, management) Benchmark</p> <p>Corrective Action (team, issue, impacted) Risk avoidance Risk reassessment Risk reduction Risk transfer</p> <p>Performance models (product, impact, user, lack) Decision analysis Cost models</p>	<p>***** Some concern that Western Region is planning to implement GCDOCS outside this project*****</p> <p>*****The calculation of the per user price is not exactly like it's shown in your email there are some costs that are only paid by NCA and others are separated by NCA and the regions*****</p> <p>*****Information Management Specialists Working Group (IMSWG) Regional reps concerned re their lack of info regarding and lack of involvement in</p> <p>*****Provide Communication / Notification Open communication request *****Notice of issues communicated to SD</p>
------------	---------------------------	--	---	--	--	---	---

					<p>problems with GCDOCS, no one will want to use it.</p>	<p>through Internal SD Mailbox likely from SD level 2 or GCDOCS IM Solution Team (should have already determined whether any particular branch / region will be impacted by a planned outage)""</p> <p>""Product Development Integration Risk Lack of appropriate support will negatively impact user uptake and adoption resulting in problems completing the desired migration to the new EIMI model""</p>
--	--	--	--	--	--	---

ANNEXE X - Résultats de la proposition 3

- 1- Les phrases dans les colonnes *Gen_Doc_ITRiskSentenceA1HP_list_RisksEmerged*, *Gen_Doc_ITRiskSentenceScore_sentence* et *Gen_Doc_NGRAM3FREQ1PRECISION09_Sentence* ont toutes été annotées par ARDAKE.
- 2- Les noms des documents accompagnent les phrases annotées. Des dates contenues dans le nom des documents ont été mises en caractère **gras** dans les colonnes *Gen_Doc_ITRiskSentenceA1HP_list_RisksEmerged*, *Gen_Doc_ITRiskSentenceScore_sentence* et *Gen_Doc_NGRAM3FREQ1PRECISION09_Sentence* (voir tableaux 8.13 et 8.14).

Tableau 8.13 - Résultats des risques avec date de l'activité ETI

Email Transformation Initiative (ETI)							
# risque	Date	Description du risque	Conséquences potentielles	Stratégie de mitigation	Gen_Doc_ITRiskSentence A1HP_list_RisksEmerged	Gen_Doc_ITRiskSente nceScore_sentence	Gen_Doc_NGRA M3FREQ1PRECI SION09_Sentence
13	9- Oct- 2013	Clients may resist migrating legacy emails hence information of business value may be lost. Could also result in large mailbox sizes		Participate in SPEA's IM Day and coordinate ETI requirements with GCDOcs Cleanup strategy. Develop solid change plan which includes a mailbox cleanup day. Communications	P3 Date Risk Appareance medium 2x ""coaching and information sessions) the communications products the method for monitoring /measuring OCM progress and issues the mailbox preparation process migration strategy and guidelines on cleanup and a description of the nature of user help to be provided by the ABCD GCDOCS Service Desk"" ABCD_EIMI_EPA_Project_Charter.txt ref(172)	P3 Date Risk Appareance positive 1 x ""Project Constraints Integration Risk Clients may not have a place to store their old emails of business value thus they may get lost or not archived resulting in lost information""	P3 Date Risk Appareance positive 1 x ""Project Constraints Integration Risk Clients may not have a place to store their old emails of business value thus they may

				<p>to users and Senior Management Support</p>	<p>ABCDEIMIEPAProjectCharterdraft.txt ref(181)</p> <p>1x ""24 05-Aug-14 Execution Personnel Stakeholder Management ""Risk - EI 4 EI 5 EI 6"" ""The Branch developed specific GCDOCS a communication strategy and supporting material plus material for coaching and information sessions as departmental material was not available at that time"" ABCD_GCDOCS_lessons_1 earned.txt ref(177)</p> <p>1x ""Provide Communication / Notification Open communication request ""Notice of issues communicated to SD through Internal SD Mailbox likely from SD level 2 or GCDOCS IM Solution Team (should have already determined whether any particular Branch / region will be impacted by a planned outage)"" SD_operations.txt ref(188)</p> <p>1x ""Project Constraints Integration Risk Clients may not have a place to store their old emails of business value thus they may get lost</p>	<p>EIMIRisksRegisterLog 17Feb14-Copy.txt ref(90)</p> <p>1x ""Product Development Integration Risk Lack of appropriate support will negatively impact user uptake and adoption resulting in problems completing the desired migration to the new EIMI model""</p> <p>1x ""Project Management Procurement Risk If the procurement is not in place and the tool not acquired it can have a negative impact on the end users that will have to manually migrate their information into GCDOCS""</p> <p>EIMIRisksRegisterLog 17Feb14-Copy.txt</p>	<p>get lost or not archived resulting in lost information""</p> <p>EIMIRisksRegisterLog17Feb14-Copy.txt</p> <p>1x ""Project Management Procurement Risk If the procurement is not in place and the tool not acquired it can have a negative impact on the end users that will have to manually migrate their information into GCDOCS""</p> <p>EIMIRisksRegisterLog17Feb14-Copy.txt</p> <p>2x ""Risk that delays in</p>
--	--	--	--	---	---	--	--

				<p>or not archived resulting in lost information"" EIMIRisksRegisterLog17Feb14-Copy.txt ref(90)</p> <p>1x ""Project Management Procurement Risk If the procurement is not in place and the tool not acquired it can have a negative impact on the end users that will have to manually migrate their information into GCDOCS"" EIMIRisksRegisterLog17Feb14-Copy.txt ref(90)</p> <p>2x ""Risk that delays in procurement of Information Discovery and Faceted Migration Solution will impact ABCD GCDOCS branch migration efforts"" EIMIWeeklyStatusReportperiodending27Feb14.txt ref(92)</p> <p>1x ""Product Development Integration Risk Lack of appropriate support will negatively impact user uptake and adoption resulting in problems completing the desired migration to the new EIMI model"" EIMIRisksRegisterLog17Feb14-Copy.txt ref(90)</p>	<p>ref(90)</p> <p>2x ""Risk that delays in procurement of Information Discovery and Faceted Migration Solution will impact ABCD GCDOCS branch migration efforts"" EIMIWeeklyStatusReportperiodending27Feb14.txt ref(92)</p> <p>1x ""The Solution must bypass migration errors and generate a report of which information resources it was not able to migrate within a batch of files selected for migration"" Migration_RFP-clean1.txt ref(156)</p> <p>1x Text """"""it was not possible to plan the data</p>	<p>procurement of Information Discovery and Faceted Migration Solution will impact ABCD GCDOCS branch migration efforts"" EIMIWeeklyStatusReportperiodending27Feb14.txt</p>
--	--	--	--	---	--	---

					1x ""The Solution must bypass migration errors and generate a report of which information resources it was not able to migrate within a batch of files selected for migration"" Migration_RFP-clean1.txt ref(156)	migration"" ABCD_EIMIEPAProject CloseOut.txt ref(173)	
18	20-Jan-2014	There is a risk that if the DCE SLA that was negotiated and sign-off to guarantee service continuity does not clearly specify the SSC will provide ETI 1st level Help Desk support and ICAM, SSC will not provide these services to ABCD. are	Puts ABCD at risk of not being able to adequately support users as ABCD has no resources, technical knowledge, funding and not much time to build their own ETI Service Desk	January 15/2014 - SSC will not continue to provide Email administration support to ABCD (confirmation required in writing). ABCD must put in place their own administrators/ service desk for email in a short timeframe or ABCD must negotiate smoother transition with	P3 Date Risk Appareance positive 1x ""This SLA does not constitute a legal contract but an administrative agreement between two Federal government organizations"" 1x ""This SLA defines the governance roles and responsibilities service descriptions service delivery standards and financial management under which the ASP Clients and ASP will operate"" GCDOCS_ASP_SLA.txt ref(108) 2x ""* Delays in receiving the ETI implementation schedule and application integration testing environment have an impact on the ability to adequately prepare for the transition"" EIMI_triweekly_DM_report_09May14.txt EIMI_triweekly_DM_report_30May14.txt	P3 Date Risk Appareance positive 2x ""* Delays in receiving the ETI implementation schedule and application integration testing environment have an impact on the ability to adequately prepare for the transition"" EIMI_triweekly_DM_report_09May14.txt EIMI_triweekly_DM_report_30May14.txt 3x ""* Delays in receiving the ETI implementation schedule	P3 Date Risk Appareance positive 2x ""Risk that delays in space allocation will limit telephone access to Help Desk for ABCB pilot resulting in poor user support"" EIMIWeeklyStatusReportperiodending27Feb14.txt

	<p>not part of DCE SLA SSC confirmed they will not be offering and ICAM services for other departments.</p> <p>At creation of SSC, ABCD has been directly affected/impacted from 1st, 2nd and 3rd services levels as the entire section offering that service for ABCD was moved to SSC.</p>		<p>SSC.</p>	<p>rt_30May14.txt ref(77)</p> <p>3x """"* Delays in receiving the ETI implementation schedule and supporting tools have an impact on the ability to adequately prepare for the transition""""</p> <p>EIMI_triweekly_DM_report_23Apr14.txt ref(74)</p> <p>EIMI_triweekly_DM_report_28_Feb14.txt ref(75)</p> <p>EIMI_triweekly_DM_report_28_Mar_14.txt ref(76)</p> <p>1x """"The extremely rapid implementation of ETI will also have an initial impact on ABCD resources as they respond to changes to their email and blackberries""""</p> <p>EIMIProjectBusinessCaseEP APBPart1.txt ref(88)</p> <p>1x """"Project Constraints HR Risk Puts ABCD at risk of not being able to adequately support users as ABCD has no resources technical knowledge funding and not much time to build their own ETI Service Desk""""</p> <p>EIMIRisksRegisterLog17Feb14-Copy.txt ref(90)</p> <p>2x """"* Staffing issue resolution for multiple streams ongoing with</p>	<p>and supporting tools have an impact on the ability to adequately prepare for the transition""""</p> <p>EIMI_triweekly_DM_report_23Apr14.txt</p> <p>EIMI_triweekly_DM_report_28_Feb14.txt</p> <p>EIMI_triweekly_DM_report_28_Mar_14.txt</p> <p>1x """"The extremely rapid implementation of ETI will also have an initial impact on ABCD resources as they respond to changes to their email and blackberries""""</p> <p>EIMIProjectBusinessCaseEP APBPart1.txt</p> <p>1x """"Product Development Integration Risk Lack of appropriate support will negatively impact user uptake and</p>	
--	--	--	-------------	--	--	--

					<p>addition of one person for Help Desk and clarification of part-time support for On-boarding"" EIMIWeeklyStatusReport periodending27Feb14.txt ref(92)</p>	<p>adoption resulting in problems completing the desired migration to the new EIMI model"" EIMIRisksRegisterLog 17Feb14-Copy.txt</p>	
19	20-Jan-2014	<p>Pay consolidation Project Delivery Service model is using 5 generic Outlook accounts. The main account; centredepaye. paycentre@tps gc- ABCDc.gc.ca, used by Matane has today a maximum size of 8GB. Eventhough it</p>	<p>Confirmation from SSC that for these specific outlook accounts request to increase the size will not be an issue.</p>	<p>P3 Date Risk Appareance positive 1 x ""If the application is delivered after May 17th this will impact the project team's ability to deliver on time within SPEA by the end of July and the ABCB/Pay Centre by end of September"" GDCOCSPROJECTCharterV 19.txt ref(149) 1x ""performance issues will negatively impact Matane transaction volume and client services"" EIMIRisksRegisterLog17Feb14-Copy.txt ref(97) 1x ""Project Constraints Integration Risk Clients may not have a place to store their old emails of business value thus they may get lost or not archived resulting in lost information"" EIMIRisksRegisterLog17Feb14-Copy.txt ref(97)</p>	<p>P3 Date Risk Appareance positive 1 x ""performance issues will negatively impact Matane transaction volume and client services"" EIMIRisksRegisterLog 17Feb14-Copy.txt ref(97) 1x ""The extremely rapid implementation of ETI will also have an initial impact on ABCD resources as they respond to changes to their email and blackberries"" EIMIProjectBusinessCaseEPAPBPart1.txt ref (88)</p>	<p>P3 Date Risk Appareance positive 1x ""Project Constraints Integration Risk Clients may not have a place to store their old emails of business value thus they may get lost or not archived resulting in lost information"" EIMIRisksRegisterLog17Feb14-Copy.txt</p>	

	<p>is used for transitory process until file is an image (then periodically purged) is anticipated increase tremendously. requires at least 8Gb Email account Size. If the main account size of PayMod is not allowed to be increased as required, GC employees' pay activity would be impacted. Other branches will</p>			<p>1x ""Project Constraints Communications Risk Users will not receive timely information and will not be engaged early enough for email clean-up and for ABCD to provide client support"" EIMIRisksRegisterLog17Feb14-Copy.txt ref(97)</p>	<p>1x ""Project Constraints Integration Risk Clients may not have a place to store their old emails of business value thus they may get lost or not archived resulting in lost information"" EIMIRisksRegisterLog17Feb14-Copy.txt ref(97)</p> <p>1x ""This MOU does not alter the existing authorities and accountabilities of the Application Service Provider and the Partner officials to execute their responsibilities within the mandates of their respective departments"" ABCD_GCDOCS_MOU_-_MODEL.txt ref (179)</p>	
--	--	--	--	---	--	--

		also have help desk email accounts needing bigger capacity. In addition, some users may need to have bigger account capacity.				SA_GCdocEPMO_for_ASP_Services_V1.txt ref(186)	
21	20-Jan-2014	There is a risk to the ease of the email transition as SSC has not provided communications strategy and communications material for client engagement	Users will not receive timely information and will not be engaged early enough for email clean-up and for ABCD to provide clients support	SSC will provide materials as soon as possible. Timelines could be pushed if required. Change management plan required	P3 Date Risk Appearance positive 1x ""Project Constraints Communications Risk Users will not receive timely information and will not be engaged early enough for email clean-up and for ABCD to provide client support"" EIMIRisksRegisterLog17Feb14-Copy.txt ref(90) 1x ""24 05-Aug-14 Execution Personnel Stakeholder Management ""Risk - EI 4 EI 5 EI 6"" ""The Branch developed specific GCDOCS a communication strategy and supporting material plus material for coaching and information sessions as	P3 Date Risk Appearance positive 1x ""* Delays in receiving the ETI implementation schedule and application integration testing environment have an impact on the ability to adequately prepare for the transition"" 4x ""* Delays in receiving the ETI implementation schedule and supporting tools	P3 Date Risk Appearance positive 1x ""Project Constraints Integration Risk Clients may not have a place to store their old emails of business value thus they may get lost or not archived resulting in lost information""

				<p>departmental material was not available at that time"" ABCD_GCDOCS_lessons_1 earned.txt ref(177)</p> <p>1x ""Provide Communication / Notification Open communication request ""Notice of issues communicated to SD through Internal SD Mailbox likely from SD level 2 or GCDOCS IM Solution Team (should have already determined whether any particular Branch / region will be impacted by a planned outage)"" SD_operations.txt ref(188)</p> <p>1x ""* Delays in receiving the ETI implementation schedule and application integration testing environment have an impact on the ability to adequately prepare for the transition""</p> <p>4x ""* Delays in receiving the ETI implementation schedule and supporting tools have an impact on the ability to adequately prepare for the transition""</p> <p>EIMI_triweekly_DM_report_23Apr14.txt ref(74) EIMI_triweekly_DM_report_28_Feb14.txt ref(75) EIMI_triweekly_DM_report_30May14.txt</p>	<p>have an impact on the ability to adequately prepare for the transition""</p> <p>EIMI_triweekly_DM_report_23Apr14.txt EIMI_triweekly_DM_report_28_Feb14.txt EIMI_triweekly_DM_report_28_Mar_14.txt EIMI_triweekly_DM_report_30May14.txt</p>	<p>EIMIRisksRegisterLog17Feb14-Copy.txt</p>
--	--	--	--	--	--	--

					rt_28_Mar_14.txt ref(76) EIMI_triweekly_DM_repo rt_30May14.txt ref(77)		
--	--	--	--	--	--	--	--

Tableau 8.14 - Résultats des risques avec date de l'activité EIMI

Electronic Information Modernization Initiative (EIMI) Risk Register								
# risque	Date	Descri ption du risque	Conséquences potentielles	Stratégie de mitigation	Statut depuis la dernière révision du plan de mitigation	Gen_Doc_ITRiskSe ntenceA1HP_list_Ri sksEmerged	Gen_Doc_ITRis kSentenceScore_ sentence	Gen_Doc_NGR AM3FREQ1PR ECISION09_Se ntence
B1	2012- Nov- 20	There is a risk that the necessary infrastructure and support structures will not be in place to	Lack of appropriate support will negatively impact user uptake and adoption resulting in problems completing the desired migration to the new EIMI model.	30 Jun 2014: Use the EDRM support telephony system as an interim solution until such time as the EIMI system can be procured.	Continue growing support team and procuring support tools Telephony services will be inadequate for the ABCD GCD OCS user community until mid-June - Interim mitigation plans to: - promote use of	P3 Date Risk Appearance positive 2 x ""Risk that delays in space allocation will limit telephone access to Help Desk for ABCB pilot resulting in poor user support"" EDRM_195275_GCD OCS_IssuesActions_and_Risk_Management_Logs_Risks.txt EIMIWeeklyStatusReportperiodending27Feb14.txt Date: 27 Feb 2014 (ref92) 2 x ""* Staffing issue resolution for multiple streams ongoing with addition of one person	P3 Date Risk Appearance Not enough indication 1 x ""28 Risk that delay in space allocation will limit telephone access to Service Desk"" 1 x ""this will significantly impact account management by the Service Desk"" From	P3 Date Risk Appearance positive 1 x ""EI 3 2014-Feb-28 Risk that delays in space allocation will limit telephone access to Service Desk"" EIMI_Risks_Issues_Log_EIMI_Risk_Register.txt(ref66)

		<p>support the deployment of GCDocs.</p>	<p>04 Mar 2014 2. Work with the ITSB service support team to identify and implement appropriate Service Desk infrastructure and tools. - Procurement of support tools ongoing</p> <p>04 Mar 2014 3. Augment project established a base in-service</p>	<p>email - develop a rapid email response plan - promote strong user training</p> <p>30 Jun 2014: Interim EDRM telephony system brought into service, ticketing system in service, training on these systems completed.</p> <p>Closed</p>	<p>for Help Desk and clarification of part-time support for On-boarding" 2 x ""Risk that delays in space allocation will limit telephone access to Help Desk for ABCB pilot resulting in poor user support"" EIMIWeeklyStatusReportperiodending27Feb14.txt (ref92)</p> <p>1 x minus 3 extras ""Project Constraints HR Risk Puts ABCD at risk of not being able to adequately support users as ABCD have no resources technical knowledge funding and not much time to build their own ETI Service Desk"" EIMIRisksRegisterLog17Feb14-Copy.txt (ref90)</p> <p>1 x minus 2 extras ""11 25-Sep-13 Initiation CIOB - SPEA / Personne2 (Personne3) Test Results of lessons learned exercises following the GCDocs pilot #1 implementation 'j e</p>	<p>EIMI_Risks_Issues_Log_EIMI_Risk_Register.txt (ref66)</p> <p>1x ""5 will not mitigate the risks as long as a source of funding and additional resources are identified for the help desk and COE infrastructure""</p> <p>1 x ""the help desk staff and the BRIMO team will not have the right tools and knowledge to provide an appropriate service to clients as we roll out""</p> <p>EDRM_195275_G CDOCS_IssuesActions_and_Risk_Man</p>	<p>2 x ""Risk that delays in space allocation will limit telephone access to Help Desk for ABCB pilot resulting in poor user support"" EIMIWeeklyStatusReportperiodending27Feb14.txt</p> <p>1x ""There is a risk that the sufficient Help Desk and CoE infrastructure won't in place to support on-boarded users"" EDRM_195275_GCDocs_IssuesActions_and_Risk_Management_Lo</p>
--	--	--	---	---	---	---	---

				support unit (help desk and 2nd level support) withTHS resources. (3 in February and an additional 9 in-time for EPA) - Support team growing and training planned 2nd level support established and preparing for action.		GCDOCS support team unable to fix errors as they did not have rights"" ABCD_GCDOCS_lessons_learned.txt (ref177)	agement_Logs_Risks.txt (ref48) 1 x ""GCDOCS support team unable to fix errors as they did not have rights"" ABCD_GCDOCS_1essons_learned.txt	gs_Risks.txt
B2	2012-Dec-	There is a risk	This would negate the potential gains	1. Simpler solution -	20 Mar 2015: GCDOCS	P3 Date Risk Appareance positive Access minus 4 1 x ""* Delays in	P3 Date Risk Appareance	P3 Date Risk Appareance Not

<p>18</p>	<p>that the user will not adopt the solution and information will not be managed beyond the way it is managed today. User uptake and adoption is a fundam</p>	<p>in efficiency, effectiveness, sustainable records management</p>	<p>done 2. Project is reevaluating roles and responsibilities of extended project team 04 Mar 2014 3. Strong engagement activities throughout the department and within branches in order to ensure solid understanding of expectations. -</p>	<p>accounts and training to be provided for all ABCD. Data migration and furthering adoption beyond this is beyond the scope of this project. CLOSED 19 Dec 2014: Over 7,000 GCDOCS user accounts have been activated and over 4,000 have been accessed by the user at least once. 21 Nov 2014: To date, for 13,000 employees, 5,900 GCDOCS user accounts have</p>	<p>completing Content Configuration will delay user access and coaching"" Assessment_of_Proposed_configuration_schedule.txt (ref14) 2 x ""Risk that delays in space allocation will limit telephone access to Help Desk for ABCB pilot resulting in poor user support"" EIMIWeeklyStatusReportperiodending27Feb14.txt(ref92) 1 x ""To date we have created just over 8000 user accounts and just under 5000 people have accessed the accounts"" GCDOCS_January_CIOC.txt(ref130) 1x ""Product Development Integration Risk Lack of appropriate support will negatively impact user uptake and adoption resulting in problems completing the desired migration to the new EIMI model"" 1x ""Track and respond to user</p>	<p>positive 1 x ""Delays in completing Content Configuration will delay user access and coaching"" Assessment_of_Proposed_configuration_schedule.txt 1x ""coaching approach will not meet client needs and user adoption of ABCD GCDOCS will be impacted"" EIMI_Status_Report_period_ending_30Apr_14.txt(ref 71) 1x ""Product Development Integration Risk Lack of appropriate</p>	<p>enough indication 1 x ""* Delays in completing Content Configuration will delay user access and coaching"" Assessment_of_Proposed_configuration_schedule.txt 2 x ""Risk that delays in space allocation will limit telephone access to Help Desk for ABCB pilot resulting in poor user support"" EIMIWeeklyStatusReportperiodending27Feb14.txt Minus 1 x ""Client access to</p>
-----------	---	---	---	--	--	---	---

		<p>ental issue with the current EDRM solution within the department (or most departments).</p>		<p>Engagement ongoing activities at all levels - working on standardizing communications</p> <p>04 Mar 2014</p> <p>4. Hire a Readiness and Communications Project Manager and an Onboarding Manager - Communications/Change Management and Engagment/</p>	<p>been activated and 3,200 have been accessed at least once by the user.</p> <p>14 Jul 2014: Monitoring. Communications for various members of the user community being provided in a variety of formats and streams</p> <p>ADMs & DM briefed triweekly</p>	<p>feedback to adjust training delivery/approach (as necessary) to ensure positive client experience for solution adoption""</p> <p>EIMIRisksRegisterLog17Feb14-Copy.txt(ref97)</p>	<p>support will negatively impact user uptake and adoption resulting in problems completing the desired migration to the new EIMI model""</p> <p>EIMIRisksRegisterLog17Feb14-Copy.txt(ref90)</p> <p>1x """"""coaching approach will not meet client needs and user adoption of ABCD GCDOCS will be impacted""""""</p> <p>EIMIStatusReport period_ending_14 May_14.txt(ref94)</p>	<p>the Service(s) will not be available during the annual shutdowns""</p> <p>GCDOCS_ASP_SLA.txt(ref108)</p> <p>Minus 2 x """"Partner access to the Service(s) will not be available during the annual shutdowns""</p> <p>ABCD_GCDOCS_MOU_-MODEL.txt(ref179)</p> <p>SA_GCdocEPMO_for_ASP_Services_V1.txt(ref186)</p>
--	--	--	--	--	---	--	--	---

				Onboarding managers hired. Teams activated				
B11	2013- Oct- 10	There is a risk that the procurement vehicle to acquire needed Data Migration Tool will not be in place in time for the implementation of GCDO	If the procurement is not in place and the tool not acquired, it can have a negative impact on the end users that will have to manually migrate their information into GCDOCS.	24 Oct 2014: Migration tool - contract award expected Q4 FY 14-15. Guidelines and procedures for manual migration provided in documentation and coaching material 04 Mar 2014: Long-	19 March 2015: Procurement completed. CLOSED 26 Jan 2015: Final procurement on hold while some security issues are being resolved. This delay may impact the development of the Migration Plan prior to 31 March 2015. 19 Dec 2014: A preferred Tool has been identified. Access and demonstration by	P3 Date Risk Appearance positive 1 x ""Procurement of data migration tool finalized 18 March 2015 after many delays"" 1 x ""15 Until the migration tool was procured it was not possible to plan the data migration"" 1 x ""Reduced funding delays in resourcing FTE positions due to Branch transformation and procurement delays for both professional services and tools resulted in reduced resource availability to perform some EIMI scope items within the scheduled time"" ABCD_EIMIEPProjectCloseOut.txt(ref173) 3 x ""* Delays in receiving the ETI implementation schedule and supporting tools have	P3 Date Risk Appearance positive 1x ""Project Management Procurement Risk If the procurement is not in place and the tool not acquired it can have a negative impact on the end users that will have to manually migrate their information into GCDOCS"" EIMIRisksRegisterLog17Feb14-Copy.txt 2x ""Risk that delays in procurement of	P3 Date Risk Appearance positive 1x ""Project Management Procurement Risk If the procurement is not in place and the tool not acquired it can have a negative impact on the end users that will have to manually migrate their information into GCDOCS"" EIMIRisksRegisterLog17Feb14-Copy.txt 2x ""Risk that

		CS.	<p>term solution definition and procurement of Migration tool - contract award expected Q1 FY 14-15.</p> <p>Delay in procurement - RFP still not public Acquired shared drive migration tool from ASP (CIC) - being investigated</p> <p>Continue to develop guidelines</p>	<p>potential vendor underway.</p> <p>21 Nov 2014: Response assessment being finalized. Anticipate contract in Dec 2014.</p> <p>24 Oct: RFP posting closed 20 Oct. Responses undergoing assessment in preparation for awarding contracts.</p> <p>26 Sep: There have been further iterations and reposting of the RFP subsequent to a lack of</p>	<p>an impact on the ability to adequately prepare for the transition"" EIMI_triweekly_DM_report_23Apr14.txt(ref74) EIMI_triweekly_DM_report_28_Feb14.txt(ref75) EIMI_triweekly_DM_report_28_Mar_14.txt(ref76)</p> <p>1x ""Project Management Procurement Risk If the procurement is not in place and the tool not acquired it can have a negative impact on the end users that will have to manually migrate their information into GCDOCS"" EIMIRisksRegisterLog17Feb14-Copy.txt ref(90)</p> <p>2x ""Risk that delays in procurement of Information Discovery and Faceted Migration Solution will impact ABCD GCDOCS branch migration efforts"" EIMIWeeklyStatusReportperiodending27F</p>	<p>Information Discovery and Faceted Migration Solution will impact ABCD GCDOCS branch migration efforts"" EIMIWeeklyStatusReportperiodending27Feb14.txt</p> <p>2 x ""Procurement of data migration tool finalized 18 March 2015 after many delays"" 1x ""and procurement delays for both professional services and tools resulted in reduced resource availability to perform some EIMI scope items within</p>	<p>delays in procurement of Information Discovery and Faceted Migration Solution will impact ABCD GCDOCS branch migration efforts"" EIMIWeeklyStatusReportperiodending27Feb14.txt</p>
--	--	-----	--	--	--	--	---

				<p>and procedures for manual migration (drag drop with Web or EC) and integrate in the coaching material</p>	<p>responses (vendors unable to meet requirements). Now expected to close 06 Oct.</p> <p>29 Jul 2014: RFP posted for procurement. Anticipated availability for use mid-Dec. 2014.</p> <p>30 June 2014: Still some rework of SOW required by procurement. Anticipate posting SOW mid-July 2014.</p> <p>29 Apr 2014: Revised requirements as</p>	<p>eb14.txt ref(92)</p>	<p>the scheduled time"" ABCD_EIMIEPAP rojectCloseOut.txt</p> <p>3 x ""* Delays in receiving the ETI implementation schedule and supporting tools have an impact on the ability to adequately prepare for the transition""</p> <p>EIMI_triweekly_D M_report_23Apr14.txt EIMI_triweekly_D M_report_28_Feb14.txt EIMI_triweekly_D M_report_28_Mar_14.txt</p>	
--	--	--	--	--	---	--------------------------------	--	--

					<p>per new AB procurement officer necessitating considerable rewrite of the SOW</p> <p>07 Apr 2014 Acquisitions Branch procurement officer officially named to complete RFI & RFP for acquisition of tools & service</p> <p>Will inform Branches that completion of bulk migration will be in phase II (post Sep 2014)</p>			
--	--	--	--	--	---	--	--	--

					Developing other approaches to migrating work in progress (WIP) & IRBVs - will include in coaching material			
T2	2012- Nov- 20	There is a risk that there is not a unified plan for addressing data migration in place to support the deployment.	A non-standard model will result in a non-standard deployment which could negate the intent to standardize across business lines	04 Mar 2014 : High-level plans created which incorporates a short-term and long-term position. Migration process has been documented for short-term position. Include short	20 Mar 2015: Contract for data migration tools now awarded. This will facilitate planning data migration. 26 Jan 2015: Data migration planning has been initiated. 21 Nov: The contract for a data migration tool will be awarded in Dec 2014. Phase	P3 Date Risk Appareance positive Same as B11	P3 Date Risk Appareance positive Same as B11	P3 Date Risk Appareance positive Same as B11

				<p>term migration process in coaching material.</p> <p>Assess tools provided by ASP (CIC) for migration of EDRM and shared drive documents. Ongoing support RFP - still being worked on with expected posting in April</p>	<p>2 data migration planning will also begin in Dec 2014.</p> <p>Resource acquired to lead migration team, develop and implement migration strategy</p> <p>Branches to be advised that <u>bulk migration will be completed in Phase II - post Sep 2014</u></p> <p>Coaching material will include approaches for migrating WIP & IRBVs</p>				
4	17-Jun-13	There is a risk is a risk valuabl	Clients may not have a place to store their old	Monitor through scenario	20 Mar 2015: ETI implementation	P3 Date Appearance 1	Risk positive ""Project	P3 Date Risk Appearance positive	P3 Date Risk Appearance positive

	<p>e busines s informa tion contain ed in emails may be lost if GCDO CS in which to store or archive those emails is not availabl e prior to ETI implem entatio n.</p>	<p>emails of business value thus they may get lost or not archived resulting in lost information</p>	<p>analysis (EDRM vs shared folders vs GCDOcs vs ETI) Work with IM for strategy.</p>	<p>currently scheduled to occur several months after completion of this project. CLOSED 14 Jul 2014: delays in ETI implementation make this risk much less likely</p>	<p>Constraints Integration Risk Clients may not have a place to store their old emails of business value thus they may get lost or not archived resulting in lost information"" 1x ""Project Management Integration Risk Lack of acceptance of the folder structure will delay implementation"" 1 x ""Project Management Procurement Risk If the procurement is not in place and the tool not acquired it can have a negative impact on the end users that will have to manually migrate their information into</p>	<p>1 x ""Project Constraints Integration Risk Clients may not have a place to store their old emails of business value thus they may get lost or not archived resulting in lost information"" 1 x ""Project Management Procurement Risk If the procurement is not in place and the tool not acquired it can have a negative impact on the end users that will have to manually migrate their information into GCDOCS"" EIMIRisksRegisterLog17Feb14-</p>	<p>1 x ""Project Constraints Integration Risk Clients may not have a place to store their old emails of business value thus they may get lost or not archived resulting in lost information"" 1 x ""Project Management Procurement Risk If the procurement is not in place and the tool not acquired it can have a negative impact on the end users that will have to manually migrate their information into GCDOCS""</p>
--	--	--	--	---	---	--	--

					<p>GCDOCS""</p> <p>EIMIRisksRegisterLog17Feb14-Copy.txt ref(90)</p> <p>1x ""Organizations realize that data and information management may be of value but are not willing to provide the time or money to prevent problems""</p> <p>GCDOCSAnalysisPhaseBusinessCasePPA002_V12Part2.txt ref(142)</p> <p>2x ""Risk that lack of user-friendly / intuitive folder structure and training for EIMI project staff will result in unstructured EIMI data management reduced efficiency and a poor example for</p>	<p>Copy.txt</p> <p>1x ""Organizations realize that data and information management may be of value but are not willing to provide the time or money to prevent problems""</p> <p>GCDOCSAnalysisPhaseBusinessCasePPA002_V12Part2.txt</p> <p>1x ""The transformational initiatives under way in ABCD place strong reliance on the availability of a single source for accurate and timely information""</p> <p>EIMIProjectBusine</p>	<p>EIMIRisksRegisterLog17Feb14-Copy.txt</p>
--	--	--	--	--	---	---	--

					<p>Branches coming on-board""</p> <p>EIMIWeeklyStatusReportperiodending27Feb14.txt ref(92)</p> <p>EIMIWeeklyStatusReportwkof14Feb14.txt ref(94)</p> <p>2 x ""Branch participation in analysis of IM folder schemas functional decomposition records management metadata requirements business constraints and various other factors that might impact the Branch's use of EIMI tools""</p> <p>ABCD_EIMI_EPA_Project_Charter.txt ref(172)</p> <p>ABCDEIMIEPAProjectCharterdraft.txt ref(181)</p>	<p>ssCaseEPAPBPart1.txt ref(88)</p>	
--	--	--	--	--	---	-------------------------------------	--

						1x ""The transformational initiatives under way in ABCD place strong reliance on the availability of a single source for accurate and timely information"" EIMIPProjectBusinessCaseEPAPBPart1.txt ref(88)		
EI 7	2014- Jan- 10	There is a risk that GCDOCs infrastructure is not architected to meet required	Unable to deploy GCDOCs throughout the department or unstable deployment throughout the department. Unable to meet ETI implementation timeline of October 2014 as a	3 Mar 2015: 10 additional CPU cores have been added by SSC in support of the GCDOCS architecture 4 Feb 2015: Better	03 Mar 2015: CLOSED 21 Nov: moved to the issues list SSC confirmed there are currently 6 cores available to NRCAN, ABCD and VAC and Teramach report on database sizing recommends at	P3 Date Risk Appearance medium 2x ""Delays in infrastructure availability will delay project testing and production deployment tasks"" GCDOCSAnalysisPhaseBusinessCasePPA002_V12Part2.txt(ref142) 1x ""Continue working towards resolution of Web Interface issue with ASP"" EDRM_1771184_GCD OCS_Management_Project_Status_Review_0	P3 Date Risk Appearance medium 2x ""Delays in infrastructure availability will delay project testing and production deployment tasks"" GCDOCSAnalysisPhaseBusinessCasePPA002_V12Part2.t	P3 Date Risk Appearance negative 1 x ""Software licences and professional services contracts will be in place in a timely manner"" EIMIPProjectBusinessCaseEPAPBPart1.txt (ref88)

		<p>service level for the ABCD roll-out of GCDO Cs by September 2014 to 13,000 users</p>	<p>result.</p>	<p>performance monitoring has been set up to ensure disk space is not going to cause downtime. Expecting SSC to add 10 cores to the database server this month. [AD]</p> <p>21 Nov: 3. As a fit gap, until moved into end-state EDC Borden environment with m\new servers, 10 additional cores will be</p>	<p>least 32 cores. Procurement of new servers for GCDOCS has been determined to be the preferred solution.</p> <p>24 Oct 2014: The database server appears to be the main bottleneck. We will identify environments no longer in use, decommission them and reassign the cores to the GCDOCS production database. Additional licensing is required for RDBMS software for which funding</p>	<p>02.txt (ref51)</p> <p>1x ""At this point in time the ASP is unable to determine whether it will be able to meet the Service Level requirements as defined in this section and may be required to make resourcing adjustments which will impact the overall costing described in section 7 of this document"" GCDOCS_ASP_SLA.txt (ref108)</p> <p>2x ""An application that essentially supports a Critical Service or the organization's mission and whose failure or disruption in normal business hours will significantly impact business operations"" ABCD_GCDOCS_MOU_-_MODEL.txt(ref179) SA_GCdocEPMO_for_ASP_Services_V1.txt (ref186)</p> <p>1x ""performance issues will negatively impact Matane</p>	<p>xt (ref142)</p> <p>1x ""Continue working towards resolution of Web Interface issue with ASP"" EDRM_1771184_GCDOCS_Management_Project_Status_Review_002.txt (ref51)</p> <p>1x ""At this point in time the ASP is unable to determine whether it will be able to meet the Service Level requirements as defined in this section and may be required to make resourcing adjustments which will impact the</p>	
--	--	---	----------------	---	--	---	---	--

			<p>added;</p> <p>Continue performance monitoring and load testing. Any actions that can contribute to increased performance are to be undertaken, including GCDOCS upgrade to version 10.5; Oracle client upgrade on application servers; encouraging use of Enterprise Connect</p>	<p>was approved by ABCD.</p> <p>SSC is proceeding to procure, schedule and implement new cores, with a meeting this week to confirm dates.</p> <p>NOTE 1: Raising incident reports to SSC if performance is a problem can allow them to increase capacity immediately while waiting for the SR to formalize.</p> <p>NOTE 2: Costs to add the core and assign additional storage are</p>	<p>transaction volume and client services"" EIMIRisksRegisterLog17Feb14-Copy.txt ref(90)</p> <p>2x ""performance issues with Outlook due to the coexistence of both GCDOCS and Electronic Document Management (EDRM) on a desktop"" 2x ""There are performance issues with Outlook due to the coexistence of both GCDOCS and EDRM on a desktop"" GCDOCS_Pilot_lessons_learned-project_response.txt(ref137) ABCD_GCDOCS_lessons_learned.txt(ref177)</p> <p>1x ""5 25-Sep-13 Initiation CIOB - SPEA / Personne2 (Personne3) Design Results of lessons learned exercises following the GCDOCS pilot #1 implementation 'ç Architecture not well defined 'ç Tackle architecture and ensure</p>	<p>overall costing described in section 7 of this document"" GCDOCS_ASP_SLA.txt (ref108)</p> <p>1x ""performance issues will negatively impact Matane transaction volume and client services"" EIMIRisksRegisterLog17Feb14-Copy.txt</p>	
--	--	--	---	---	--	--	--

			<p>(instead of the Web interface), ensuring best practices from OpenText re performance are in place.</p> <p>24 Oct 2014: A Service Request (SR) will be raised in early November for SSC to increase the number of CPU cores to 16. If performance</p>	<p>undetermined at this time. Licensing costs and availability of the cores will depend on how many are still available when the SR reaches the database operations group in SSC.</p> <p>14 Jul 2014: Monitoring</p> <p>03 Apr 2014: A meeting was held with CIC (ASP) and SSC during which assurances were provided that the infrastructure is sufficient to support existing</p>	<p>that it is clear to the project team"" ABCD_GCDOCS_less ons_learned.txt (ref177)</p> <p>1x ""The solution was over architected not user-friendly and labour intensive"" ABCD_GCDOCS_IM_Nomination_2015.txt (ref175)</p> <p>1x ""A poor architectural solution will adversely impact the delivery of the program (resulting potentially in low user satisfaction poor performance and inefficiencies / ineffectiveness)"" NCA-_1841812-v1-5-2- DocumentManagement ApplicationServiceGC DOCS.txt (ref160)</p> <p>1x ""The solution was over architected not user-friendly and labour intensive"" ABCD_GCDOCS_IM_Nomination_2015.txt (ref175)</p>		
--	--	--	--	--	---	--	--

				<p>becomes a problem, SSC has said to raise an Incident Report.</p> <p>30 Jan 14 - A plan is in the process of being developed between CIC and SSC to describe the mitigation and solution to this issue</p>	<p>ABCD requirements and scaleable should performance adjustments be necessary. It was also agreed that a performance review will be conducted after onboarding 2000 users.</p> <p>Performance requirements have been added to the SLA (pending signature).</p> <p>Require confirmation that architecture will meet required volume of transactions and number of users</p>			
EI 14	2014-	There	Current Internet	22 Dec 14:	4 Feb:	P3 Date Risk Appareance positive	P3 Date Risk	P3 Date Risk

<p>Aug-12</p>	<p>is a risk that in some regions of Canada the ABCD implementation of GCDOCS, combined with the ABCD network, is unable to provide the quality of service</p>	<p>connectivity in some areas (e.g. Iqaluit) results in very slow service and often shut downs. This could result in data corruption and a lack of GCDOCS adoption. Thus information will not be managed in these areas beyond the way it is managed today, and will not be shared with other areas.</p>	<p>Work with Shediac - similar issue reported 26 Aug 14: GCDOCS CoE planning to work with people in Iqaluit to do testing. 12 Aug 14: Investigate solutions (includes testing in such sites) that will minimize the impacts of poor network quality at some</p>	<p>Communicated with SSC on the best approach. Option 1: Client to open IR for punctual performance issues in regions. Option 2: Inform region to work with CIO Branch PRD to establish longer term requirements for bandwidth in remote locations. [ad] 22 Dec: No success contacting Iqaluit - last reached out to them on 22 October 2014. Have been working with</p>	<p>1x """"* Some concern that Western Region is planning to implement GCDOCS outside this project""" EIMIStatusReportperiod_ending_14May_14.txt (ref91) 1x """"The calculation of the per user price is not exactly like it's shown in your email there are some costs that are only paid by NCA and others are separated by NCA and the regions""" GCDOCS_Costs_for_EPA_Business_Case_Total_attributed_PRE-EIMI.txt (ref117) 7x """"Information Management Specialists Working Group (IMSWG) Regional reps concerned re their lack of info regarding and lack of involvement in GCDOCS implementation""" GCDOCS_Implementation_Management_Agenda_10July14.txt (ref121) GCDOCS_Implementation_Management_A</p>	<p>Appearance positive 1x """"Some concern that Western Region is planning to implement GCDOCS outside this project""" EIMIStatusReportperiod_ending_14May_14.txt (ref91) 1x """"Product Development Integration Risk Lack of appropriate support will negatively impact user uptake and adoption resulting in problems completing the desired migration to the new EIMI model"""</p>	<p>Appearance positive 3x """"Risk that lack of user-friendly / intuitive folder structure and training for EIMI project staff will result in unstructured EIMI data management reduced efficiency and a poor example for Branches coming on-board""" EIMIWeeklyStatusReportperiod_ending27Feb14.txt (ref92) EIMIWeeklyStatusReportwkof14Feb14.txt (ref94) EIMIWeeklyStatusReportperiod_ending27Feb14KY</p>
---------------	--	--	---	---	---	---	--

		necessa ry for confide nce in data quality and a willing GCDO CS user commu nity.		regional sites	Shediac region and received their performance metrics. Now defining some requirements to send to SSC. 26 Aug 14: Concerns in ABC Iqaluit about the implementation of GCDOCS because they have chronic internet connectivity problems. When they do anything over the network, it is very slow and often shuts down entirely. They do not even use their shared drives b+Q41 because of this. If they have	genda_24July14.txt (ref122) GCDOCS_Implement ation_Management_A genda_August07.txt (ref123) GCDOCS_Managemen t_Agenda[1].txt (ref131) GCDOCSImplementa tionManagementActi onAugust07.txt (ref143) GCDOCSImplementa tionManagementActi onAugust21.txt (ref144) GCDOCSManagement MeetingMinutes.txt (ref147) 1x ""Provide Communication / Notification Open communication request ""Notice of issues communicated to SD through Internal SD Mailbox likely from SD level 2 or GCDOCS IM Solution Team (should have already determined whether any particular Branch / region will be impacted by a planned outage)"" SD_operations.txt (ref188)	EIMIRisksRegiste rLog17Feb14- Copy.txt (ref90)	comments.txt (ref93)
--	--	--	--	-------------------	--	--	---	---------------------------------------

					<p>the same problems with GCDOCS, no one will want to use it.</p>	<p>1x ""Product Development Integration Risk Lack of appropriate support will negatively impact user uptake and adoption resulting in problems completing the desired migration to the new EIMI model"" EIMIRisksRegisterLog17Feb14-Copy.txt ref (90)</p>		
--	--	--	--	--	---	---	--	--

RÉFÉRENCES

- ABCD. (2015a). *Close-Out Document Electronic Information Modernization Initiative (EIMI)*. Gatineau.
- ABCD. (2015b). *EIMI Effective Project Approval - June 5 2014 (2)*. Gatineau: Organisation publique gouvernementale.
- Abdullah, N. S., Indulska, M., & Sadiq, S. (2016). Compliance management ontology – a shared conceptualization for research and practice in compliance management. *Information Systems Frontiers, 18*(5), 995-1020. doi: 10.1007/s10796-016-9631-4
- Abioye, T. E., Arogundade, O. T., Misra, S., Akinwale, A. T., & Adeniran, O. J. (2020). Toward ontology-based risk management framework for software projects: An empirical study. *Journal of Software: Evolution and Process, 32*(12), e2269.
- Abrams, C., Von Kanel, J., Muller, S., Pfitzmann, B., & Ruschka-Taylor, S. (2007). Optimized Enterprise Risk Management. *IBM Systems Journal, 46*(2), 219-234.
- Ahmeti, R., & Vladi, B. (2017). Risk management in the public sector: A literature review. *European journal of multidisciplinary studies, 2*(5), 323-329.
- Anderson, J., & Narasimhan, R. (1979). Assessing project implementation risk: a methodological approach. *Management Science, 25*(6), 512-521.
- Andriole, S. (2020). Why No One Can Manage Projects, Especially Technology Projects, from <https://www.forbes.com/sites/steveandriole/2020/12/01/why-no-one-can-manage-projects-especially-technology-projects/?sh=550d658d2da2>
- Asnar, Y., Giorgini, P., & Mylopoulos, J. (2011). Goal-driven risk assessment in requirements engineering. *Requirements Engineering, 16*(2), 101-116.
- Atan, H., Ramly, E. F., & Musli, M. (2017). *A review of operational risk management decision support tool*. Paper presented at the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management.
- Baccarini, D. (1996). The concept of project complexity—a review. *International Journal of Project Management, 14*(4), 201-204.
- Baghizadeh, Z., Cecez-Kecmanovic, D., & Schlagwein, D. (2020). Review and critique of the information systems development project failure literature: An argument for exploring information systems development project distress. *Journal of Information Technology, 35*(2), 123-142.
- Bakhshi, J., Ireland, V., & Gorod, A. (2016). Clarifying the project complexity construct: Past, present and future. *International Journal of Project Management, 34*(7), 1199-1213.
- Barafort, B., Mesquida, A. L., & Mas, A. (2019). ISO 31000-based integrated risk management process assessment model for IT organizations. *Journal of Software: Evolution and Process, 31*(1), e1984.
- Barki, H., Rivard, S., & Talbot, J. (1993). Toward an assessment of software development risk. *Journal of Management Information Systems, 203-225*.
- Biron, P.-P. (2018). Risques de dérapage autour d'un mégaprojet informatique d'un demi-milliard de dollars à la SAAQ, from <https://www.journaldequebec.com/2018/04/09/risques-de-derapage-informatique-a-la-saaq>
- Blanchet, J.-N. (2016). 72 projets informatiques ont été annulés ou suspendus en un an, from <https://www.journaldemontreal.com/2016/10/02/30-m-pour-des-projets-agonisants>

- Blanchet, J.-N. (2021). 3000 contrats accordés de gré à gré: Québec a donné 2 G\$ sans appels d'offres, from <https://www.journaldequebec.com/2021/03/15/pas-dappels-doffres-pour-3000-contrats>
- Boehm, B., & Basili, V. R. (2000). Gaining intellectual control of software development. *Computer*(5), 27-33.
- Boehm, B. W. (1991). Software risk management: principles and practices. *Software, IEEE*, 8(1), 32-41.
- Boehm, B. W., & DeMarco, T. (1997). Software risk management. *IEEE software*, 14(3), 17-19.
- Bonenfant, A. (2016). Le système de paye Phénix en cinq temps from (<http://ici.radio-canada.ca/regions/ottawa/2016/07/20/010-phenix-historique-moments-incontournables.shtml>)
- Boulton, J. G., Allen, P. M., & Bowman, C. (2015). *Embracing complexity: Strategic perspectives for an age of turbulence*: OUP Oxford.
- Brady, T., & Davies, A. (2014). Managing structural and dynamic complexity: A tale of two projects. *Project Management Journal*, 45(4), 21-38.
- Budzier, A. (2011a). The risk of risk registers—managing risk is managing discourse not tools. *Journal of Information Technology*, 26(4), 274-276.
- Budzier, A. (2011b). Why your IT project may be riskier than you think. *Harvard Business Review*, 89(9), 23-25.
- Cleland, D. (1999). *Project Management: Strategic Design and Implementation* (5 ed.): The McGraw-Hill Companies, Inc.
- De Nicola, A., & Missikoff, M. (2016). A lightweight methodology for rapid ontology engineering. *Communications of the ACM*, 59(3), 79-86.
- Dick, G. P. (2000). ISO 9000 certification benefits, reality or myth? *The TQM magazine*.
- El-Kass, W. (2018). *Integrating semantic web and unstructured information processing environments : a visual rule-based approach*. Ph.D., Université du Québec en Outaouais, Gatineau.
- El-Kass, W., Gagnon, S., & Iglewski, M. (2012). *Adaptive Rules-Driven Architecture for Knowledge Extraction (ARDAKE) with UIMA*. Paper presented at the International Conference on Electrical and Computer Systems (ICECS'12), Ottawa.
- El-Kass, W., Gagnon, S., & Iglewski, M. (2015). A Visual and Results-Driven Rules Composition Approach for Better Information Extraction. *IFAC-PapersOnLine*, 48(3), 112-117.
- Filippetto, A. S., Lima, R., & Barbosa, J. L. V. (2021). A risk prediction model for software project management based on similarity analysis of context histories. *Information and Software Technology*, 131, 106497.
- Fitsilis, P., Gerogiannis, V., & Anthopoulos, L. (2014). Ontologies for Software Project Management: A Review. *Journal of Software Engineering and Applications*, 7(13), 1096.
- Galli, B. J. (2017). Risk management in project environments: Reflection of the standard process. *The Journal of Modern Project Management*, 5(2).
- Gephart Jr, R. P., Van Maanen, J., & Oberlechner, T. (2009). Organizations and risk in late modernity. *Organization Studies*, 30(2-3), 141-155.
- Gregor, S., & Hevner, A. R. (2013). Positioning and Presenting Design Science Research for Maximum Impact. *MIS Quarterly*, 37(2), 337-355.
- Gruber, T. R. (1995). Toward principles for the design of ontologies used for knowledge sharing? *International Journal of Human-Computer Studies*, 43(5-6), 907-928.

- Guo, K. H., & Eschenbrenner, B. L. (2018). CVS Pharmacy: An instructional case of internal controls for regulatory compliance and IT risks. *Journal of Accounting Education*, 42, 17-26.
- Gupta, S. K., Gunasekaran, A., Antony, J., Gupta, S., Bag, S., & Roubaud, D. (2019). Systematic literature review of project failures: Current trends and scope for future research. *Computers & Industrial Engineering*, 127, 274-285.
- Hassan, A. E. (2008). *The road ahead for mining software repositories*. Paper presented at the Frontiers of Software Maintenance, 2008. FoSM 2008.
- Hesse, W. (2005). *Ontologies in the Software Engineering Process*. Paper presented at the EAI.
- Hevner, A. R. (2007). A three cycle view of design science research. *Scandinavian journal of information systems*, 19(2), 4.
- Hevner, A. R., March, S. T., Park, J., & Ram, S. (2004). Design Science in Information Systems Research. *MIS Quarterly*, 28(1), 75-105. doi: 10.2307/25148625
- Hindle, A., Ernst, N. A., Godfrey, M. W., & Mylopoulos, J. (2011). *Automated topic naming to support cross-project analysis of software maintenance activities*. Paper presented at the Proceedings of the 8th Working Conference on Mining Software Repositories.
- Hogan, A. (2020). *Knowledge Graphs: Research Directions*. Paper presented at the Reasoning Web International Summer School.
- Holzinger, A., Schantl, J., Schroettner, M., Seifert, C., & Verspoor, K. (2014). Biomedical text mining: State-of-the-art, open problems and future challenges *Interactive Knowledge Discovery and Data Mining in Biomedical Informatics* (pp. 271-300): Springer.
- Holzmann, V., & Spiegler, I. (2011). Developing risk breakdown structure for information technology organizations. *International Journal of Project Management*, 29(5), 537-546. doi: 10.1016/j.ijproman.2010.05.002
- Horridge, M., Jupp, S., Moulton, G., Rector, A., Stevens, R., & Wroe, C. (2009). A practical guide to building owl ontologies using protégé 4 and co-ode tools edition1. 2. *The University of Manchester*, 107.
- Hughes, B. (2009). *Software Project Management 5e*: McGraw Hill.
- IIBA. (2009). A Guide to the Business Analysis Body of Knowledge (BABOK® Guide) *Version 2.0*, International Institute of Business Analysis: International Institute of Business Analysis.
- Jackson, M. C. (2003). *Systems thinking: Creative holism for managers*: John Wiley & Sons, Inc.
- Janssen, M., van der Voort, H., & van Veenstra, A. F. (2014). Failure of large transformation projects from the viewpoint of complex adaptive systems: Management principles for dealing with project dynamics. *Information Systems Frontiers*. doi: 10.1007/s10796-014-9511-8
- Joly, M., & Muller, J.-L. G. (1994). *De la gestion de projet au management par projet*: Afnor.
- Kagdi, H., Collard, M. L., & Maletic, J. I. (2007). A survey and taxonomy of approaches for mining software repositories in the context of software evolution. *Journal of Software Maintenance and Evolution: Research and Practice*, 19(2), 77-131.
- Keil, M., Cule, P. E., Lyytinen, K., & Schmidt, R. C. (1998). A framework for identifying software project risks. *Communications of the ACM*, 41(11), 76-83.
- Kerzner, H. (1998). *Project Management, A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*. New York: Wiley.
- Kharub, M. (2019). Critical factors of effective implementation of IT-enabled ISO-9000 QMS. *International Journal of Quality & Reliability Management*.

- Kollarits, S., Wergles, N., & Siegel, H. (2009). MONITOR—an ontological basis for risk management: Technical report, Monitor.
- Kravani, K., Antoniou, C., & Bassiliades, N. (2020). Towards a Requirements Engineering Framework based on Semantics.
- Kuechler, W., & Vaishnavi, V. (2012). A framework for theory development in design science research: multiple perspectives. *Journal of the Association for Information systems*, 13(6), 3.
- Kyeremeh, K. (2019). Overview of System Development Life Cycle Models. Available at SSRN 3448536.
- Larocque, S. (2014). Services informatiques: une science bien inexacte from <https://www.lapresse.ca/affaires/economie/201406/30/01-4779945-services-informatiques-une-science-bien-inexacte.php>
- Lauesen, S. (2020). IT project failures, causes and cures. *IEEE Access*, 8, 72059-72067.
- Liam, Q. (2015). XML Essentials. *XML Technology*, from <https://www.w3.org/standards/xml/core>
- Masso, J., Pino, F. J., Pardo, C., García, F., & Piattini, M. (2020). Risk management in the software life cycle: A systematic literature review. *Computer Standards & Interfaces*, 71, 103431.
- Matthies, B., & Coners, A. (2018). Double-loop learning in project environments: An implementation approach. *Expert Systems with Applications*, 96, 330-346.
- McFarlan, F. W. (1981). Portfolio approach to information-systems. *Harvard business review*, 59(5), 142-150.
- Moore, S. (2015). The failure rate of IT projects remains appalling. How can you ensure that your organization delivers successful applications? , from <http://www.gartner.com/smarterwithgartner/it-projects-need-less-complexity-not-more-governance/>
- Muriana, C., & Vizzini, G. (2017). Project risk management: A deterministic quantitative technique for assessment and mitigation. *International Journal of Project Management*, 35(3), 320-340.
- Noël, M. (2007). *Action et connaissance en management: une exploration épistémologique des 100 best-sellers de la Harvard Business Review*. Paper presented at the conference DE LA Association Internationale de Management Stratégique.
- Palmer, C., Urwin, E. N., Niknejad, A., Petrovic, D., Popplewell, K., & Young, R. I. M. (2018). An ontology supported risk assessment approach for the intelligent configuration of supply networks. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 29(5), 1005-1030. doi: 10.1007/s10845-016-1252-8
- Pascal, A. (2011). *L'approche du design science au cœur du débat rigueur/pertinence*. Paper presented at the 16e édition du Colloque de l'Association Information et Management (AIM 2011).
- Pedwell, T. (2019). Remplacer Phénix est moins coûteux que de le réparer, from <https://www.lapresse.ca/actualites/national/2019-05-16/remplacer-phenix-est-moins-couteux-que-de-le-reparer>
- Peffers, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M. A., & Chatterjee, S. (2007). A Design Science Research Methodology for Information Systems Research. *Journal of Management Information Systems*, 24(3), 45-77. doi: 10.2753/mis0742-1222240302

- Peng, G. C., & Nunes, M. B. (2009). Surfacing ERP exploitation risks through a risk ontology. *Industrial Management & Data Systems*.
- Pimchangthong, D., & Boonjing, V. (2017). Effects of risk management practices on IT project success. *Management and production engineering review*, 8.
- PMI. (2017a). Guide du Corpus des connaissances en management de projet : (Guide PMBOK®) (Sixième édition. ed.). Newtown Square, PA: Project Management Institute.
- PMI. (2017b). *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® Guide)* (6th ed.). Newtown Square, Pa.: Project Management Institute, Inc.
- Port, D., Nikora, A., Hayes, J. H., & Huang, L. (2011). *Text mining support for software requirements: Traceability assurance*. Paper presented at the System Sciences (HICSS), 2011 44th Hawaii International Conference.
- Radio-Canada. (2016a). La responsable du système de paye Phénix est mutée, from <http://ici.radio-canada.ca/nouvelles/politique/2016/10/13/002-phenix-paie-gouvernement-federal-dipaola-formation-retards.shtml>
- Radio-Canada. (2016b). Les ratés du système de paye fédéral seraient dus à un manque de formation, from <http://ici.radio-canada.ca/regions/ottawa/2016/07/16/004-systeme-paye-phenix-probleme-manque-formation-ressources-judy-foote.shtml>
- Rappin, B. (2011). De l'unité ontologique des épistémologies gestionnaires et de ses conséquences. *Management Avenir*(3), 476-489.
- Sae-Lim, P., & Jermsittiparsert, K. (2019). Is the fourth industrial revolution a panacea? Risks toward the fourth industrial revolution: Evidence in the Thai economy. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 5(2), 732-752.
- Salem, A.-B. M., & Parusheva, S. (2018). Developing a Web-Based Ontology for E-Business. " *International Journal of Electronic Commerce Studies*", 9(2), 119-132.
- Savolainen, P., Ahonen, J., & Richardson, I. (2012). Software development project success and failure from the supplier's perspective: A systematic literature review. *International Journal of Project Management*, 30(4), 458-469. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijproman.2011.07.002>
- Saynisch, M. (2010a). Beyond frontiers of traditional project management: An approach to evolutionary, self-organizational principles and the complexity theory - Results of the research program. *Project Management Journal*, 41(2), 21-37. doi: 10.1002/pmj.20159
- Saynisch, M. (2010b). Mastering complexity and changes in projects, economy, and society via project management second order (PM-2). *Project Management Journal*, 41(5), 4-20.
- Schmidt, R., Lyytinen, K., Keil, M., & Cule, P. (2001). Identifying software project risks: An international Delphi study. *Journal of Management Information Systems*, 17(4), 5-36.
- Sithambaram, J., Nasir, M. H. N. B. M., & Ahmad, R. (2021). Issues and challenges impacting the successful management of agile-hybrid projects: A grounded theory approach. *International Journal of Project Management*.
- Tam, C., da Costa Moura, E. J., Oliveira, T., & Varajão, J. (2020). The factors influencing the success of ongoing agile software development projects. *International Journal of Project Management*, 38(3), 165-176.
- Tangprasert, S. (2020). A Study of Information Technology Risk Management of Government and Business Organizations in Thailand using COSO-ERM based on the COBIT 5 Framework. *The Journal of Applied Science*, 19(1), 13-24.
- Tappolet, J., Kiefer, C., & Bernstein, A. (2010). Semantic web enabled software analysis. *Web Semantics: Science, Services and Agents on the World Wide Web*, 8(2), 225-240.

- TechTarget. (2005). XMI (XML Metadata Interchange) from <https://whatis.techtarget.com/definition/XMI-XML-Metadata-Interchange>
- Thibodeau, H. (2019). Phoenix pay system cost could total \$2.6B before cheaper replacement ready, from <https://www.cbc.ca/news/canada/ottawa/phoenix-pay-system-cost-report-1.5138036>
- Thuan, N. H., Drechsler, A., & Antunes, P. (2019). Construction of design science research questions. *Communications of the Association for Information Systems*, 44(1), 20.
- Tserng, H. P., Yin, S. Y., Dzung, R.-J., Wou, B., Tsai, M., & Chen, W. (2009). A study of ontology-based risk management framework of construction projects through project life cycle. *Automation in Construction*, 18(7), 994-1008.
- Verner, J. M., & Abdullah, L. M. (2012). Exploratory case study research: Outsourced project failure. *Information and Software Technology*, 54(8), 866-886. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.infsof.2011.11.001>
- Vidal, L. A., & Marle, F. (2008). Understanding project complexity: implications on project management. *Kybernetes*.
- Vlas, R. E., & Robinson, W. N. (2012). Two Rule-Based Natural Language Strategies for Requirements Discovery and Classification in Open Source Software Development Projects. [Article]. *Journal of Management Information Systems*, 28(4), 11-38.
- Webster, K. P. B., De Oliveira, K. M., & Anquetil, N. (2005). *A risk taxonomy proposal for software maintenance*. Paper presented at the Software Maintenance, 2005. ICSM'05. Proceedings of the 21st IEEE International Conference on.
- Xia, N., Zou, P. X., Griffin, M. A., Wang, X., & Zhong, R. (2018). Towards integrating construction risk management and stakeholder management: A systematic literature review and future research agendas. *International Journal of Project Management*, 36(5), 701-715.
- Xia, W., & Lee, G. (2005). Complexity of information systems development projects: Conceptualization and measurement development. *Journal of Management Information Systems*, 22(1), 45-83.
- Yang, L., Cormican, K., & Yu, M. (2019). Ontology-based systems engineering: A state-of-the-art review. *Computers in Industry*, 111, 148-171.