



THESIS / THÈSE

MASTER EN SCIENCES DE GESTION À FINALITÉ SPÉCIALISÉE EN BUSINESS ANALYSIS & INTEGRATION

Méthodes d'identification des exigences

Lesquelles sont préférées par les stakeholders d'un projet?

Ansion, Jordan

Award date:
2019

Awarding institution:
Universite de Namur

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.



Méthodes d'identification des exigences
Lesquelles sont préférées par
les stakeholders d'un projet ?

Jordan ANSION

Directeur: Prof. C. BURNAY

Mémoire présenté
en vue de l'obtention du titre de
Master 120 en Sciences de gestion,
à finalité spécialisée

ANNEE ACADEMIQUE 2018-2019

Avant-propos

La réalisation de ce mémoire a été possible grâce au concours de plusieurs personnes à qui je voudrais témoigner toute ma gratitude. Je tiens à remercier particulièrement Monsieur Corentin BURNAY, mon directeur de mémoire, pour son accompagnement, son aide et ses conseils tout au long de la réalisation de ce travail. Je remercie également Madame Nadia STEELS pour le temps qu'elle a consacré à répondre à mes questions concernant les analyses statistiques. Je tiens aussi à témoigner toute ma reconnaissance aux personnes qui m'ont accordé de leur temps pour répondre à l'enquête. Enfin, je remercie mes parents pour leur soutien constant et leurs encouragements tout au long de mes études.

Table des matières

1. Introduction.....	5
2. Revue de littérature	7
2.1. Processus d'ingénierie des exigences et ses différentes phases	7
2.2. Processus de management de projet et ses différents sous-groupes	11
2.3. Management et identification des parties prenantes	13
2.3.1. Management des parties prenantes : définitions	13
2.3.2. Méthodes d'identification des parties prenantes.....	16
2.4. Concept d'élicitation des exigences.....	17
2.5. Méthodes d'identification des exigences	18
2.5.1. Utilisation des méthodes d'identification des exigences.....	18
2.5.2. Méthodes conversationnelles.....	19
2.5.3. Méthodes observationnelles.....	22
2.5.4. Méthodes analytiques.....	24
2.5.5. Méthodes de synthèse.....	26
2.5.6. Synthèse des différentes techniques d'élicitation	27
2.5.7. Résumé.....	28
3. Introduction de l'étude empirique.....	29
3.1. Contexte	29
3.2. Questions d'étude	29
3.3. Méthodologie.....	29
3.3.1. Méthode de recherche.....	29
3.3.2. Population cible et base de sondage	30
3.3.3. Méthode d'échantillonnage.....	31
3.3.4. Conception du questionnaire.....	31
3.3.5. Variables et échelles.....	33
3.3.6. Prétest	34
3.4. Traitement des données	34
4. Analyse des données.....	35
4.1. Analyses descriptives	35
4.1.1. Description de l'échantillon	35

4.1.2. Analyse descriptive des variables de l'échelle de Likert	36
4.2. Test t pour échantillons appariés	38
4.3. Analyse factorielle	39
4.3.1. Procédure	39
4.3.2. Développement de l'analyse factorielle	40
4.3.3. Traitement des résultats	44
4.4. Discussion	45
5. Conclusion	46
Bibliographie	48
Annexes	52

Liste des figures

Figure 1. Relations entre les cinq phases de l'ingénierie des exigences (Nuseibeh & Easterbrook, 2000)	8
Figure 2. Groupes de management de projet et leurs interactions (Project Management Institute, 2004)	12
Figure 3. Relation entre l'équipe de projet et les parties prenantes (Project Management Institute, 2004)	13
Figure 4. Influence des parties prenantes selon le temps d'écoulement du projet (Project Management Institute, 2004).....	14
Figure 5. Modèle de l'oignon des parties prenantes (Alexander & Beus-Dukic, 2009)	16
Figure 6. Tracé d'effondrement	43

Liste des tableaux

Tableau 1. Méthodes d'élicitation classées par catégorie	27
Tableau 2. Variables et échelles	33
Tableau 3. Effectifs des variables catégorielles	36
Tableau 4. Statistiques descriptives relatives aux variables des caractéristiques des différentes méthodes d'élicitation	37
Tableau 5. Extrait des résultats des tests t sur échantillons appariés réalisés sur les variables des caractéristiques des différentes méthodes d'élicitation.....	39
Tableau 6. Extrait de la matrice de corrélation des variables relatives aux caractéristiques des différentes méthodes d'élicitation	41
Tableau 7. Indice KMO et test de Bartlett	41
Tableau 8. Variance totale expliquée	42
Tableau 9. Matrice des facteurs après rotation.....	44
Tableau 10. Résultats des tests t sur échantillons appariés réalisés sur les variables des caractéristiques des différentes méthodes d'élicitation.....	56
Tableau 11. Matrice de corrélation des variables relatives aux caractéristiques des différentes méthodes d'élicitation	61

1. Introduction

De nos jours, la majorité des projets ne sont pas menés à leur terme avec succès. A ce propos, le Standish Group fait part dans son rapport CHAOS de ses observations concernant le taux de réussite des projets. En 2015, seuls 29% de ceux-ci sont considérés réussis, c'est-à-dire livrés à temps, ne dépassant pas le budget initialement prévu, et rendant le client ou utilisateur satisfait. 52% des projets sont achevés en retard, dépassent le budget initialement prévu, ou ne satisfont pas les besoins des clients ou utilisateurs. Enfin, 19% des projets se soldent par un échec, étant annulés en cours de développement ou livrés mais jamais utilisés. Le rapport montre également que 44% des livrables ne contiennent pas un nombre satisfaisant de caractéristiques et fonctions désirées par les différentes parties prenantes du projet (THE STANDISH GROUP REPORT, 2015).

La satisfaction des attentes et besoins, aussi appelés exigences, des différents stakeholders est un élément essentiel à la réussite d'un projet (NUSEIBEH & EASTERBROOK, 2000). Cette satisfaction passe avant tout par la définition correcte et complète de ces attentes et besoins. Cette définition des exigences, également appelée élicitation, représente une étape précoce et est considérée par la littérature comme critique pour le bon déroulement d'un projet (ZOWGHI & COULIN, 2005). Il existe une grande variété de méthodes pouvant être utilisées pour recueillir les besoins et attentes des parties prenantes d'un projet. Le management et l'identification des stakeholders sont également reconnus comme étant des activités importantes afin de déterminer correctement les caractéristiques et fonctions du livrable.

Les différentes méthodes d'élicitation des exigences sont étudiées en profondeur et expliquées de manière détaillée dans la littérature existante. Aussi, de nombreux auteurs, tels que ZHANG (2007), comparent ces différentes méthodes, identifient les facteurs influençant le choix de celles-ci, et élaborent des lignes directrices pouvant être utilisées afin de faciliter la sélection de méthodes adéquates selon le contexte du projet.

Selon ANWAR et RAZALI (2012), les préférences des parties prenantes concernant les méthodes d'élicitation sont une caractéristique importante dont les experts en gestion tiennent compte au moment du choix de la méthode à utiliser. De plus, selon MARCHAT (2008), le client-utilisateur est la personne la mieux placée pour exprimer son besoin, dans la mesure où c'est lui qui fait l'usage du produit ou service mis en place lors du projet. En outre, tenir

compte des préférences des clients/utilisateurs lors du choix de techniques d'éllicitation permet de favoriser l'implication de ces derniers dans le projet (ANWAR & RAZALI, 2012). Il existe cependant très peu d'études portant sur les méthodes d'éllicitation préférées par les utilisateurs d'un projet. ANWAR et RAZALI (2012) ont par exemple mené en 2012 une étude visant à déterminer les techniques d'éllicitation privilégiées par les experts en gestion, mais n'identifient pas les préférences des autres catégories de stakeholders, dont les utilisateurs. Ce mémoire a pour objectif de déterminer quelles sont les méthodes d'éllicitation des exigences préférées par les stakeholders d'un projet, en particulier les utilisateurs.

Le travail est composé de deux parties principales. La première partie consiste en une revue de la littérature existante abordant différents concepts. Le processus d'ingénierie des exigences ainsi que ses différentes phases sont d'abord définis, suivis du processus de management de projet et de ses différents sous-groupes. Cette approche permet de situer le processus d'éllicitation des exigences au sein de celui d'ingénierie des exigences, et, plus globalement, au sein de celui de management de projet. Ensuite, le concept de management des parties prenantes ainsi que les différentes méthodes d'identification de celles-ci sont abordés. Enfin, le concept d'éllicitation des exigences est revu plus en détails, et les différentes méthodes d'éllicitation et leurs caractéristiques sont passées en revue.

La seconde partie de ce travail consiste en une recherche empirique portant sur une étude quantitative ayant deux objectifs. Premièrement, l'étude tente de déterminer, sur base des caractéristiques des différentes méthodes d'éllicitation identifiées dans la première partie, les préférences des parties prenantes concernant ces méthodes. Deuxièmement, l'étude vise à préciser quelle est la structure des relations qui existent entre les différentes caractéristiques. Pour ce faire, un questionnaire a été transmis à différents répondants, les invitant à faire part de leurs préférences en la matière.

2. Revue de littérature

2.1. Processus d'ingénierie des exigences et ses différentes phases

Selon NUSEIBEH et EASTERBROOK (2000), le premier indicateur de succès d'un projet est le degré d'efficacité avec lequel celui-ci répond aux exigences des parties prenantes. Ces exigences peuvent être définies comme étant *des caractéristiques qui identifient une capacité, un attribut ou un facteur de qualité qui apportent de l'utilité au client ou utilisateur* (YOUNG, 2004). L'ingénierie des exigences est le processus consistant à la découverte de ces caractéristiques, en identifiant les stakeholders et leurs besoins, et à la documentation de ceux-ci sous une forme se prêtant à l'analyse, la communication, et l'implémentation subséquente (NUSEIBEH & EASTERBROOK, 2000).

L'ingénierie des exigences comporte de nombreuses difficultés (NUSEIBEH & EASTERBROOK, 2000). En effet, les parties prenantes peuvent être nombreuses et variées. De plus, leurs objectifs peuvent être différents et entrer en opposition, selon l'environnement dans lequel elles travaillent et les tâches qu'elles doivent accomplir. En outre, ces objectifs peuvent ne pas être suffisamment explicites ou difficiles à définir. Enfin, d'autres facteurs ne dépendant pas de l'organisation peuvent également impacter l'atteinte de ces objectifs.

L'ingénierie des exigences est un processus itératif. Selon SOMMERVILLE et SAWYER (1997), l'usage du terme *ingénierie* implique que des techniques systématiques et répétées soient utilisées afin d'assurer que les exigences du livrable soient complètes, cohérentes, et pertinentes. LOUCOPOULOS et CHAMPION (1989), quant à eux, définissent l'ingénierie des exigences comme *le processus systématique de développement des exigences à travers un processus itératif d'analyse d'un problème, de documentation des observations résultantes, et de vérification de l'exactitude de la manière dont les informations obtenues ont été comprises*. Ces définitions indiquent en outre que l'ingénierie des exigences n'est pas simplement une activité unique, mais plutôt un processus qui comprend une variété de phases et d'actions.

D'une manière générale, la littérature s'accorde à identifier cinq phases dans l'ingénierie des exigences (NUSEIBEH & EASTERBROOK, 2000) : l'élicitation des exigences, la modélisation et l'analyse des exigences, la communication des exigences, la validation des exigences, et l'évolution des exigences.

Afin de mieux visualiser ce processus, la figure 1 ci-dessous illustre les relations qui existent entre les cinq phases de l'ingénierie des exigences (NUSEIBEH & EASTERBROOK, 2000). Ces différentes étapes peuvent être réalisées de manière séquentielle ou en parallèle.

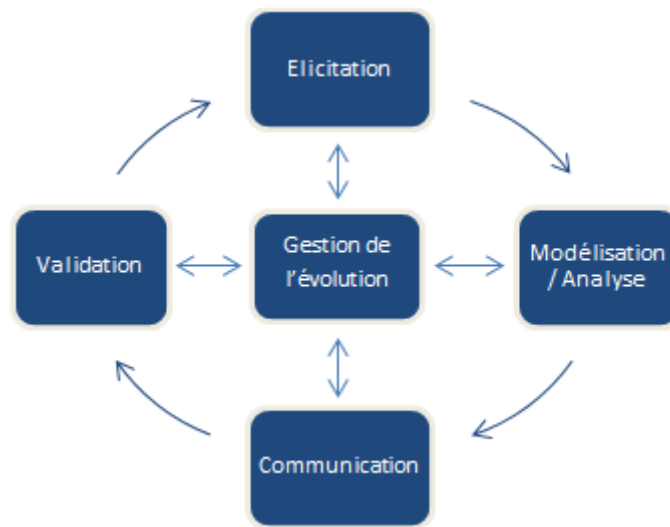


Figure 1. Relations entre les cinq phases de l'ingénierie des exigences (Nuseibeh & Easterbrook, 2000)

L'élicitation des exigences est la phase consistant à déterminer les besoins des différents stakeholders. Le terme *élicitation* est préféré à celui de *recueil* ou *récolte*, afin de souligner l'importance de ce processus qui va au-delà d'une simple collecte d'informations. L'élicitation implique que l'information recueillie soit interprétée, analysée, modélisée et validée. De ce fait, la phase d'élicitation des exigences est étroitement liée aux autres phases de l'ingénierie des exigences (NUSEIBEH & EASTERBROOK, 2000). Par exemple, la technique d'élicitation utilisée dépend grandement du choix de la méthode de modélisation, et vice versa : de nombreuses méthodes de modélisation impliquent l'utilisation de certaines techniques d'élicitation particulières.

Selon NUSEIBEH et EASTERBROOK (2000), la modélisation consiste en l'élaboration de descriptions abstraites sujettes à interprétations. Plus simplement, il s'agit de décrire certains éléments tels que l'organisation dans laquelle le projet a lieu, la manière dont se comportent les différents stakeholders, ou encore le domaine d'activité. La modélisation est une activité fondamentale en ingénierie des exigences. L'avantage principal de la modélisation est qu'elle offre la possibilité d'analyser les exigences (NUSEIBEH & EASTERBROOK, 2000).

La modélisation de l'entreprise consiste à comprendre la structure de l'organisation, les règles commerciales qui affectent ses opérations, les objectifs, tâches et responsabilités de ses

différents membres, et les données qu'elle génère et manipule. Cette modélisation est souvent effectuée pour comprendre le but d'un système, en décrivant le fonctionnement de l'organisation dans laquelle ce système sera implanté (LOUCOPOULOS & KAVAKLI, 1995). Ce fonctionnement peut être exprimé en termes d'objectifs organisationnels, de règles commerciales, ou encore en termes de services que l'organisation fournit (GREENSPAN & FEBLOWITZ, 1993). Modéliser les objectifs est particulièrement utile en ingénierie des exigences. Les objectifs commerciaux peuvent être ajustés à plusieurs reprises tout au long du processus d'élicitation, afin d'obtenir des exigences pouvant alors être rendues opérationnelles (DARDENNE, VAN LAMSWEERDE, & FICKAS, 1993).

Modéliser le comportement des stakeholders permet par exemple de déterminer les fonctionnalités essentielles d'un nouveau système souhaité pour ensuite construire un modèle expliquant la manière dont ce nouveau système doit fonctionner (NUSEIBEH & EASTERBROOK, 2000).

Selon JACKSON et ZAVE (1993), une partie importante du processus d'ingénierie des exigences consiste à développer des descriptions du domaine d'activité. Un modèle du domaine d'activité fournit une description abstraite du monde dans lequel un système envisagé va opérer. Elaborer des modèles plus précis apporte deux avantages clés. Ils permettent d'abord d'obtenir un raisonnement détaillé et ainsi de valider les croyances et connaissances du domaine. Ensuite, ils offrent la possibilité de réutiliser ultérieurement les exigences au sein du domaine (JACKSON & ZAVE, 1993).

L'ingénierie des exigences n'est pas seulement un processus de découverte et de spécification des exigences. Il s'agit également de favoriser la communication de ces exigences entre les différents stakeholders (NUSEIBEH & EASTERBROOK, 2000). La manière dont les exigences sont documentées est importante afin de s'assurer qu'elles puissent être lues, analysées, redéfinies et validées. Par exemple, le degré de formalité du langage utilisé modifie la manière dont les exigences seront comprises par les différents stakeholders.

La littérature considère d'ailleurs le management des exigences comme une activité de plus en plus cruciale (NUSEIBEH & EASTERBROOK, 2000). Cette activité consiste en la capacité d'écrire les exigences sous une forme qui soit lisible et traçable, dans le but de gérer leur évolution au fil du temps. Afin d'optimiser cette lisibilité, une variété de standards a été

développée, fournissant des directives pour structurer la manière dont les exigences sont documentées (THAYER, BAILIN, & DORFMAN, 1997).

La traçabilité des exigences est également un facteur majeur qui détermine si la documentation des exigences est facile à lire, parcourir et modifier. GOTEL et FINKELSTEIN (1994) définissent la traçabilité des exigences comme étant *la capacité de décrire et suivre la vie d'une exigence, aussi bien passée que future*. La traçabilité des exigences se situe au cœur du management des exigences. Elle peut fournir une justification des exigences et est la base des différents outils analysant les conséquences et l'impact des modifications. Elle est donc un moyen d'obtenir une documentation juste et complète.

Comme les exigences sont élicitées et modélisées, rester en accord avec les différents stakeholders peut poser problème, notamment lorsque ces derniers ont des objectifs divergents et entrant en conflit. La négociation des exigences peut être une solution pour résoudre les conflits entre les stakeholders sans pour autant diminuer la satisfaction de ces derniers. Il existe différents modèles de négociation, dont le principe est d'identifier les objectifs les plus importants de chaque stakeholder, et de s'assurer ensuite que ces objectifs en question sont respectés (NUSEIBEH & EASTERBROOK, 2000). La validation des exigences est le processus consistant à s'assurer que les exigences et les modèles élicités rendent correctement compte des besoins et attentes des parties prenantes. Décrire ces exigences de manière précise et explicite est une condition indispensable non seulement pour leur validation, mais aussi pour résoudre les conflits entre les stakeholders (NUSEIBEH & EASTERBROOK, 2000).

Les modifications apportées à la documentation des exigences doivent être gérées correctement. Cela implique l'utilisation de techniques et d'outils, ainsi que l'exploitation de liens de traçabilité servant à suivre et contrôler l'impact de modifications dans la documentation. Les modifications peuvent être l'ajout ou la suppression d'exigences, ou encore la correction d'erreurs. Des exigences sont ajoutées en réponse aux modifications des besoins des stakeholders, ou parce qu'elles n'étaient pas présentes dans les analyses initiales. Ensuite, certaines exigences sont supprimées au cours de la mise en œuvre du projet afin d'empêcher des dépassements de coût et de délai (BOEHM, 1991). Gérer les incompatibilités dans le cahier des charges lorsque les exigences évoluent est un défi majeur. Des erreurs ou des conflits entre les différentes exigences peuvent donner lieu à des incompatibilités. Chaque

incompatibilité implique la nécessité d'une action, afin d'en identifier la cause et de trouver une solution (HUNTER & NUSEIBEH, 1998).

2.2. Processus de management de projet et ses différents sous-groupes

Le management de projet est, selon le PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (2004), *l'application de connaissances, de compétences, d'outils et de techniques aux activités du projet afin d'en respecter les exigences*. Le management de projet s'effectue à travers des processus utilisant les connaissances, les compétences, les outils et les techniques de management de projet.

Cette approche consiste à documenter les informations nécessaires au démarrage, la planification, l'exécution, la maîtrise et la clôture du projet, ainsi qu'à identifier les processus de management de projet reconnus comme étant *de bonne pratique*, c'est-à-dire dont la mise en œuvre améliore généralement effectivement les chances de succès d'un grand nombre de projets.

Un processus est, selon le PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (2004), *un ensemble d'actions et d'activités en relation les unes avec les autres, effectuées pour aboutir à un ensemble prédéfini de produits, de résultats ou de services*. Les différents processus de management de projet travaillent ensemble vers un but qui est de démarrer, planifier, exécuter, surveiller et maîtriser, et enfin clore le projet. Ils sont en ce sens reliés les uns aux autres, interagissant entre eux de manière complexe. Négliger un processus a donc des répercussions non seulement sur ce processus en question, mais également sur les autres processus liés. Cette interaction entre les processus entraîne souvent la nécessité de faire des compromis entre les exigences et les objectifs du projet.

Les processus de management de projet sont appliqués de manière itérative. Cela signifie que de nombreux processus sont répétés et revus durant le projet. C'est au chef de projet et à son équipe que revient la responsabilité de déterminer les processus à employer ainsi que les personnes qui les exécuteront (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2004).

Le PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (2004) répartit les processus de management de projet en cinq groupes, appelés groupes de processus de management de projet. Tout d'abord, le groupe de processus de démarrage vise à définir et autoriser le projet ou l'une de ses phases. Ensuite, le groupe de processus de planification vise à définir et affiner les

objectifs, ainsi qu'à planifier le déroulement des actions nécessaires à l'atteinte des objectifs. Le groupe de processus d'exécution vise à intégrer les personnes et les autres ressources nécessaires afin d'exécuter le plan de management du projet. Le groupe de processus de surveillance et de maîtrise sert à mesurer et surveiller de façon régulière la progression du projet, afin d'entreprendre des actions correctives si nécessaire. Enfin, le groupe de processus de clôture formalise l'acceptation du livrable. Le management de projet étant de durée finie, ce dernier groupe de processus sert à conclure le projet de manière ordonnée.

La figure 2 schématise les différents groupes de processus de management de projet et les interactions qui existent entre eux :

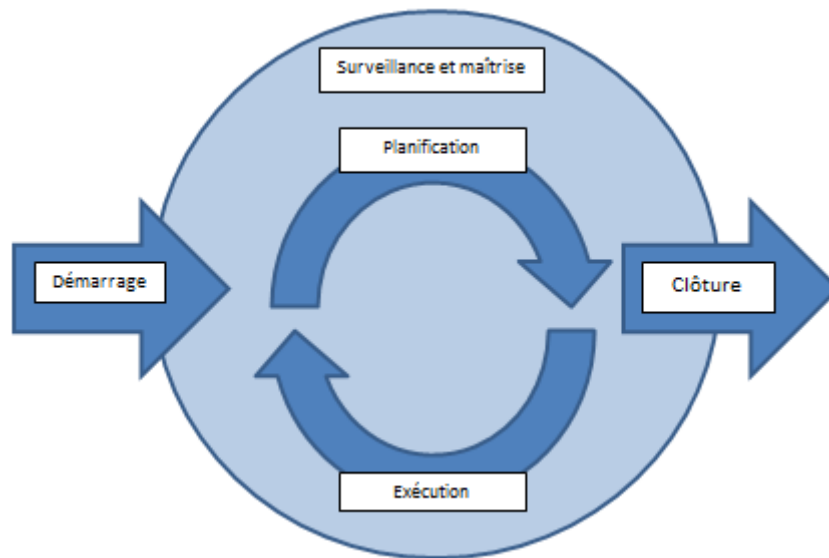


Figure 2. Groupes de management de projet et leurs interactions (Project Management Institute, 2004)

Le processus d'ingénierie des exigences se trouve au sein du groupe de processus de planification. En effet, ce groupe de processus est utilisé par l'équipe de management de projet pour planifier et conduire le projet avec succès. Pour ce faire, ce groupe de processus aide à recueillir des informations provenant de différentes sources. Au fur et à mesure de l'avancement du projet, de nouvelles informations concernant le projet seront découvertes. De ce fait, de nouvelles exigences viendront s'ajouter et d'autres pourront être revues et modifiées. Des actions de suivi seront donc potentiellement nécessaires, et des éventuelles modifications significatives pourront entraîner la révision de certains processus de planification (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2004).

Au moment de la planification du projet, l'équipe de projet doit s'adresser aux différentes parties prenantes afin de les impliquer dans le projet. Celles-ci possèdent en effet des

compétences ainsi que des connaissances pouvant être utilisées. Afin que les parties prenantes soient en mesure d'apporter une contribution appropriée, l'équipe de projet doit également créer un environnement adéquat (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2004).

2.3. Management et identification des parties prenantes

2.3.1. Management des parties prenantes : définitions

Les parties prenantes du projet sont, selon le PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (2004), *les personnes et les organisations activement impliquées dans le projet, ou dont les intérêts peuvent subir l'impact de l'exécution ou de l'achèvement du projet*. FREEMAN (1994), quant à lui, définit les stakeholders comme étant *tous les groupes ou individus pouvant affecter ou étant affectés par l'atteinte des objectifs de l'organisation*.

Les parties prenantes peuvent avoir une influence sur les objectifs ou les résultats du projet. Cette influence peut aussi bien être positive que négative (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2004). Généralement, les parties prenantes positives sont celles ayant un intérêt à voir le projet réussir, alors que les parties prenantes négatives sont celles pour lesquelles la réussite du projet aurait des conséquences négatives. Les parties prenantes négatives ne sont souvent pas suffisamment prises en compte par l'équipe de projet, ce qui augmente le risque d'échec du projet.

La figure 3 illustre la relation qui existe entre l'équipe de projet et les parties prenantes.

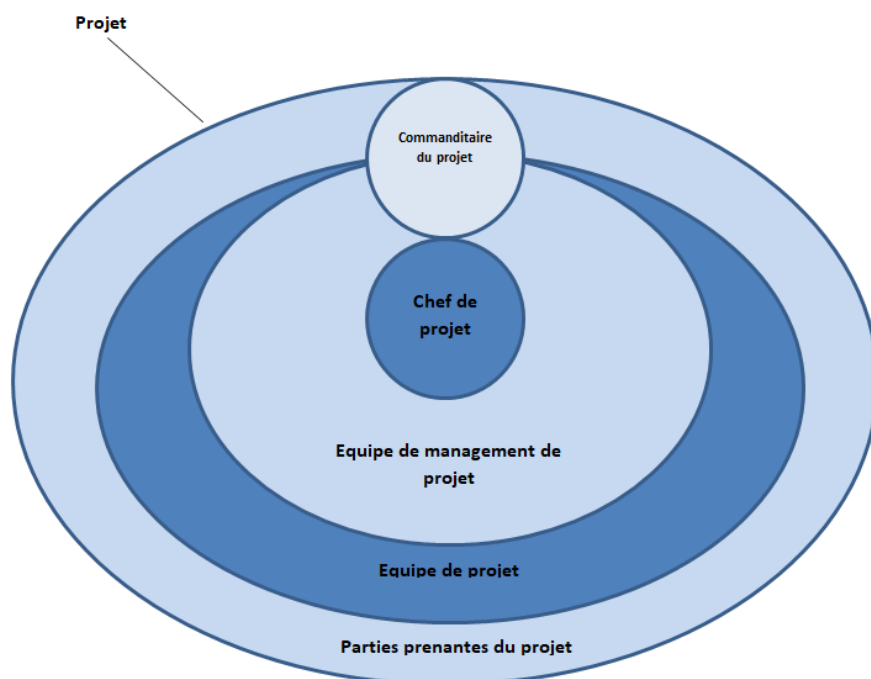


Figure 3. Relation entre l'équipe de projet et les parties prenantes (Project Management Institute, 2004)

Les parties prenantes ont la capacité d'exercer une influence relativement importante au niveau des caractéristiques finales du livrable (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2004). Comme l'illustre la figure 4 ci-dessous, cette influence est maximale au début du projet et diminue progressivement au fur et à mesure de l'avancement de ce dernier. L'effet inverse est observé en ce qui concerne le coût des modifications, qui sont à leur minimum au début du projet et augmentent tout au long de son avancement. Ce phénomène s'explique en grande partie par le fait que le coût des modifications augmente tout au long du projet (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2004).

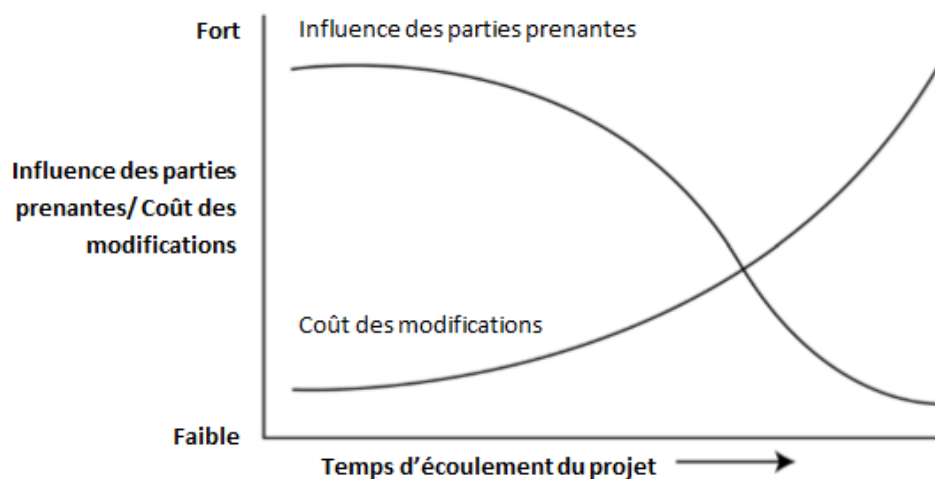


Figure 4. Influence des parties prenantes selon le temps d'écoulement du projet (Project Management Institute, 2004)

D'une manière générale, les parties prenantes principales d'un projet sont le chef de projet, le client/utilisateur, l'entreprise réalisatrice, les membres de l'équipe de projet, les personnes influentes, et enfin le bureau des projets (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2004).

Les parties prenantes peuvent avoir différents niveaux d'autorité et de responsabilité, qui sont susceptibles d'évoluer tout au long du projet. Il est important que chaque partie prenante soit consciente de sa responsabilité au sein du projet, sans quoi cela pourrait nuire aux résultats finaux (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2004).

LANGTRY (1994) décrit le management des parties prenantes comme étant un *outil* pour le management stratégique. Le bon fonctionnement d'une organisation dépend des relations qu'elle établit avec ses stakeholders. Gérer ces relations est dès lors essentiel pour la réussite d'une entreprise (BOURNE, 2005).

Les relations entre l'organisation et ses stakeholders sont essentielles pour le succès et sont la manière la plus appropriée pour faire face aux incertitudes liées à l'environnement (BOURNE, 2005). Les relations avec les stakeholders peuvent apporter des connaissances et un support afin de modéliser la vision du projet et les objectifs, ainsi que pour supporter son exécution. Elles requièrent cependant des négociations pour arriver à un accord avec les parties prenantes clés concernant ce qui doit être fait, et la manière d'y arriver. Pour assurer la réussite d'un projet, le chef de projet doit savoir comment travailler au sein de l'organisation en tenant compte de son environnement culturel et politique afin de s'assurer que le projet rencontre les besoins de l'organisation, mais aussi de ses stakeholders (BOURNE, 2005).

Afin de garantir la réussite du projet, l'équipe de management doit, au cours du processus d'élicitation des exigences, identifier les parties prenantes pour ensuite déterminer leurs attentes et leurs besoins. En outre, elle doit gérer l'influence que ces parties prenantes ont au niveau des exigences (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2004).

Identifier les différentes parties prenantes peut s'avérer difficile, et omettre l'identification d'une partie prenante importante ou l'identifier tardivement peut avoir des conséquences négatives majeures sur un projet (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2004).

2.3.2. Méthodes d'identification des parties prenantes

Il existe différentes techniques permettant d'identifier les parties prenantes (ALEXANDER & BEUS-DUKIC, 2009). L'équipe de projet peut par exemple s'adresser directement au client en lui demandant de désigner qui devrait être impliqué ou consulté. Lorsqu'elle connaît des personnes ayant vécu des projets similaires, l'équipe de projet peut également demander à celles-ci la liste de leurs stakeholders afin de vérifier s'il ne manque pas certaines parties prenantes.

Une autre approche consiste à explorer le contexte du projet. Par exemple, si le contexte est d'ordre géographique, comme c'est le cas pour un service de bus, il peut être judicieux de consulter une carte, par exemple de la zone concernée par la ligne de bus, afin de déterminer les personnes voisines qui seront concernées. Enfin, utiliser le modèle de l'oignon (illustré dans la figure 5), ou une liste de parties prenantes types peut également aider à élargir son champ de vision (ALEXANDER & BEUS-DUKIC, 2009).

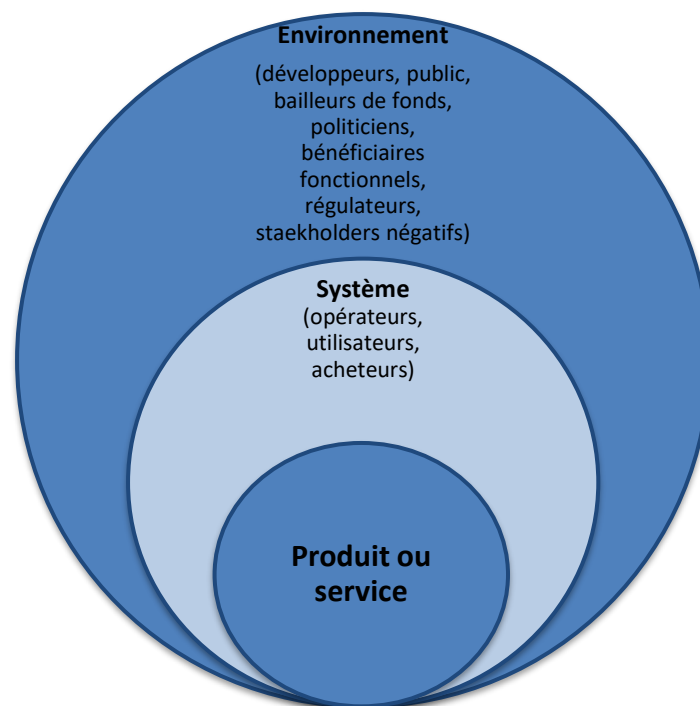


Figure 5. Modèle de l'oignon des parties prenantes (Alexander & Beus-Dukic, 2009)

Pour chaque rôle identifié dans ce modèle, l'équipe de projet doit se demander s'il existe dans le cadre du projet en question des stakeholders occupant cette place. Elle pourra ensuite, pour chaque rôle identifié, déterminer qui interagit avec ou a une influence sur ce dernier (ALEXANDER & BEUS-DUKIC, 2009).

2.4. Concept d'élicitation des exigences

JAISWAL et HEIKKINEN (2009) définissent l'élicitation des exigences comme étant *le processus d'extraction de l'information provenant des utilisateurs, clients et autres stakeholders*. Selon HICKEY et DAVIS (2003), l'élicitation des exigences représente les moyens par lesquels les analystes déterminent les problèmes et besoins des clients, de sorte que l'équipe de projet soit en mesure de parvenir à un résultat qui résout ces problèmes et répond aux besoins des clients.

L'élicitation des exigences est donc un processus permettant de définir les besoins et attentes des différents stakeholders concernant un projet dans lequel ils sont impliqués. L'objectif de cette élicitation est que le projet aboutisse à un résultat qui est en accord avec les besoins et attentes de ces stakeholders. AL MRAYAT, NORWAWI et BASIR (2013) soulignent l'importance du fait que le processus d'élicitation des exigences se concentre sur ce qui doit être atteint, indépendamment de la manière d'y parvenir.

Comme vu précédemment, l'élicitation des exigences est la première phase du processus d'ingénierie des exigences, ce dernier se situant au sein du groupe de planification dans le processus de management de projet. L'élicitation est en amont de l'entièreté du projet qui se base sur les exigences récoltées pour réaliser les étapes suivantes. La suite du projet repose donc sur la qualité des exigences dégagées lors du processus d'élicitation et des étapes qui y sont liées (YOUNG, 2004).

Le processus d'élicitation des exigences implique toutes les personnes participant au projet (ZHANG, 2007). Ces personnes peuvent provenir de divers milieux et avoir des objectifs différents, et ce aussi bien au niveau de l'organisation qu'au niveau individuel. De plus, chaque partie prenante a sa propre personnalité. De ce fait, les différents stakeholders du projet auront chacun leur manière de comprendre et exprimer leurs connaissances et de communiquer avec les autres. Les processus d'élicitation des exigences varient dès lors grandement selon les personnes impliquées (ZHANG, 2007).

Pour ces raisons, il existe un grand nombre de méthodes d'élicitation servant à obtenir des exigences de qualité provenant de différents types de personnes. Il est dès lors parfois difficile pour l'équipe de projet de déterminer quelles sont les méthodes adéquates selon leur cas afin de déterminer des exigences de manière structurée et systémique (ZHANG, 2007). Selon le

Standish Group, un processus d'élicitation des exigences inadéquat ou insuffisant représente un facteur important d'échec d'un projet (THE STANDISH GROUP REPORT, 2015).

Il est impossible de limiter la diversité des personnes impliquées. Les analystes doivent donc agir de manière proactive en prévoyant les problèmes potentiels auxquels ils pourraient être confrontés au cours du processus d'élicitation des exigences. En sélectionnant des méthodes d'élicitation adaptées, ils seront davantage aptes à maîtriser ces problèmes. Pour ce faire, il est donc important d'avoir une connaissance globale des différentes méthodes d'identification des exigences.

2.5. Méthodes d'identification des exigences

Dans cette section, les différentes méthodes d'identification des exigences sont définies et comparées.

2.5.1. Utilisation des méthodes d'identification des exigences

Comme vu précédemment, les exigences sont élicitées via la consultation des parties prenantes. Ces stakeholders peuvent être des personnes telles que les utilisateurs finaux, les clients ou encore les preneurs de décisions. Le terme *stakeholder* peut aussi se rapporter à la législation et l'environnement dans lequel le projet prend place (ZHANG, 2007). Etant donné que chaque partie prenante a une manière différente d'enregistrer, reconnaître et exprimer ses connaissances, une seule méthode n'est généralement pas suffisante pour éliciter l'entièreté des exigences des différents stakeholders. De plus, comme le contexte situationnel ainsi que l'expérience et les connaissances des analystes évoluent durant le processus d'élicitation, il est difficile d'utiliser une seule méthode au cours d'une seule session d'élicitation (ZHANG, 2007).

De ce fait, l'élicitation se fait généralement en plusieurs sessions, réalisées en parallèle ou de manière séquentielle. Chaque session inclut une ou plusieurs méthodes d'élicitation, adaptées au contexte situationnel. Après une première session, de nouvelles informations concernant le produit, service ou résultat désiré sont dégagées, enregistrées et analysées. Ces activités sont répétées jusqu'à ce que les exigences soient bien comprises et documentées de manière structurée (ZHANG, 2007).

L'ingénierie des exigences est un processus itératif au cours duquel la phase de l'élicitation des exigences provenant de sources variées est la plus difficile et doit être réalisée de manière

proactive. De ce fait, l'équipe de projet doit non seulement comprendre correctement chacune des méthodes d'élicitation, mais aussi être capable de sélectionner les méthodes qui correspondent le mieux au contexte situationnel et aux caractéristiques des stakeholders (ZHANG, 2007).

Afin d'aider à comprendre et sélectionner les différentes méthodes d'élicitation, de nombreux modèles sont discutés dans la littérature. Beaucoup soulignent l'importance de la communication et de l'implication des utilisateurs, et considèrent ces deux éléments comme étant les enjeux clés dans la sélection des méthodes d'élicitation. Par exemple, BYRD, COSSICK et ZMUD (1992), comparent les méthodes d'élicitation et démontrent que les problèmes liés aux obstacles à la communication peuvent être résolus par le choix d'une méthode appropriée.

ZHANG (2007) distingue quatre catégories de méthodes d'élicitation, selon les moyens de communication utilisés : les méthodes observationnelles, conversationnelles, analytiques et de synthèse. Chaque catégorie présente un modèle d'interaction spécifique entre les analystes et les parties prenantes. Selon cet auteur, cette catégorisation selon le moyen de communication utilisé aide l'équipe de projet à mieux comprendre les méthodes d'élicitation, ce qui guide son choix vers les méthodes adaptées.

2.5.2. Méthodes conversationnelles

Les méthodes conversationnelles permettent une communication verbale entre deux ou plusieurs personnes. La conversation étant un moyen naturel d'exprimer ses besoins et idées et de poser ou répondre à des questions, elle est efficace pour développer et comprendre les problèmes ainsi que pour éliciter les exigences générales d'un produit, service ou résultat (ZHANG, 2007).

La conversation est l'une des formes d'interaction sociale les plus courantes. De plus, les travailleurs d'une entreprise sont généralement enclins à décrire leur travail et les difficultés auxquelles ils sont confrontés. Les demandes, besoins et contraintes exprimées verbalement sont souvent appelées exigences non tacites. La communication verbale étant pratique et efficace pour collecter des connaissances non tacites, les méthodes conversationnelles forment une première approche dans l'élicitation des exigences non tacites. En menant des interviews, workshops ou brainstormings, les exigences sont exprimées par les parties prenantes et communiquées aux analystes (ZHANG, 2007).

Les méthodes conversationnelles sont très couramment utilisées dans l'élicitation des exigences. Elles demandent cependant beaucoup de travail : organiser des rendez-vous et retranscrire et analyser les enregistrements vocaux d'une élicitation est un processus lent (ZHANG, 2007).

L'interview est la technique d'élicitation la plus couramment utilisée. L'intervieweur, généralement un analyste expérimenté ayant une connaissance globale du domaine d'application, discute du produit, service ou résultat désiré avec différents groupes de parties prenantes afin de comprendre leurs exigences (AL MRAYAT, NORWAWI, & BASIR, 2013). Les interviews sont une manière efficace de récolter un grand nombre de données rapidement. L'utilité des informations recueillies lors de l'interview peut varier de manière significative selon les compétences de l'intervieweur (GOGUEN & LINDE, 1992). Il existe trois types d'interviews : l'interview libre, structurée et semi-structurée (ZOWGHI & COULIN, 2005).

Lors d'une interview libre, l'intervieweur n'assure le contrôle de la discussion que de manière limitée. Etant donné qu'il ne suit pas un agenda prédéterminé ou une liste de questions, il existe un risque que certains sujets soient complètement négligés. Un autre problème courant dans ce type d'interview est que l'on se concentre parfois trop sur certains détails, et pas suffisamment sur d'autres. L'interview libre est utile lorsque l'équipe de projet a une connaissance limitée du domaine et qu'elle cherche donc à explorer celui-ci. Elle peut également être utilisée comme étape préalable à des interviews plus détaillées et structurées (ZOWGHI & COULIN, 2005).

Une interview structurée est menée en utilisant un questionnaire préétabli afin de récolter des informations spécifiques. Le succès d'une interview structurée dépend avant tout de la qualité du questionnaire. Il s'agit de poser les bonnes questions, au bon moment et à la bonne personne. Bien que ce type d'interview tende à limiter l'investigation de nouvelles idées, il est généralement considéré comme rigoureux et efficace (ZOWGHI & COULIN, 2005).

Le questionnaire est principalement utilisé durant les premières étapes de l'élicitation (ZOWGHI & COULIN, 2005). Il peut être composé de questions ouvertes et/ou fermées. Pour que le questionnaire soit efficace, les termes, concepts et limites du domaine traité doivent être établis de façon claire et compris aussi bien par les répondants que par la

personne réalisant le questionnaire. Les questions doivent être ciblées afin d'éviter de récolter des quantités importantes d'informations redondantes ou inutiles.

Les questionnaires ont l'avantage de permettre une collecte rapide d'informations provenant d'un grand nombre de stakeholders. Ils ne permettent cependant pas d'obtenir une compréhension approfondie ni de développer de nouvelles idées. De plus, ils ne permettent pas aux répondants d'obtenir des éclaircissements ou de corriger une mauvaise compréhension de la part de ces derniers. Les questionnaires sont souvent utilisés comme checklist pour s'assurer que les éléments essentiels sont bien pris en compte, ainsi que pour établir les bases préliminaires pour la suite du projet (ZOWGHI & COULIN, 2005).

L'atelier d'exigences est un terme général désignant une rencontre de groupe durant laquelle l'accent est mis sur le développement et la découverte d'exigences (ZOWGHI & COULIN, 2005). Il existe de nombreuses variantes d'ateliers, comme par exemple le groupe de réflexion, rencontre durant laquelle les représentants des parties prenantes se réunissent le temps d'une période courte mais ciblée afin de créer ou revoir des caractéristiques très précises du produit désiré (AL MRAYAT, NORWAWI, & BASIR, 2013).

Le brainstorming est une sorte de mini-conférence réunissant différents groupes de parties prenantes, menée par un organisateur externe expérimenté, et durant laquelle les participants engagent une discussion informelle (AL MRAYAT, NORWAWI, & BASIR, 2013). L'objectif de cette méthode est d'identifier autant d'idées que possible, sans se concentrer sur une idée particulière (ZOWGHI & COULIN, 2005). Une fois identifiées, les idées sont classées selon leur utilité (AL MRAYAT, NORWAWI, & BASIR, 2013). L'objectif du brainstorming n'est pas de résoudre des problèmes ou prendre des décisions importantes. Cette méthode est plutôt généralement utilisée pour poser les bases préliminaires pour la suite du projet (ZOWGHI & COULIN, 2005). La force de cette technique est qu'elle combine des idées sans lien apparent, ce qui engendre de la créativité et de l'efficacité (YOUNG, 2002).

L'entretien de groupe, également appelé focus group, est un entretien conduit et dirigé par un animateur de manière non structurée, libre et naturelle. Le focus group peut être plus ou moins formel, mais garde toujours la forme d'une discussion et non celle d'un interrogatoire. Afin de favoriser la discussion libre, ces discussions sont généralement conduites autour d'une table ronde (ZOWGHI & COULIN, 2005). L'objectif des entretiens de groupe est de recueillir des informations en écoutant parler un groupe de personnes cible. La discussion

peut également se tourner vers des sujets qui n'étaient pas prévus au départ et ainsi faire apparaître des résultats inattendus, obtenus durant la conversation libre du groupe. Cette méthode est donc également utilisée pour générer de nouvelles idées (ZOWGHI & COULIN, 2005).

2.5.3. Méthodes observationnelles

Les méthodes observationnelles apportent un moyen de développer une compréhension approfondie du domaine d'application du projet en observant les activités humaines. En plus des exigences non tacites, certaines exigences sont apparentes et évidentes pour les parties prenantes mais difficiles à exprimer verbalement. Ce type d'exigences sont appelées exigences tacites. La communication verbale est souvent incapable de recueillir et identifier ce type d'exigence. De ce fait, observer la manière dont les gens effectuent leur travail de routine, par exemple, est un moyen d'obtenir de l'information difficile à exprimer (ZHANG, 2007).

Selon ZHANG (2007), les méthodes observationnelles sont adaptées lorsque les stakeholders éprouvent des difficultés à exprimer leurs besoins, ainsi que quand les analystes cherchent une meilleure compréhension du contexte dans lequel le produit ou service désiré doit être utilisé. Les informations tacites peuvent être par exemple le travail de routine que les employés d'une organisation effectuent quotidiennement de manière intuitive, ou encore les contextes organisationnel et social qui peuvent affecter les exigences. Etant donné que les membres de l'organisation sont familiers au contexte et au déroulement de leur travail, ils ne pensent pas automatiquement à exprimer leur routine et leur environnement de travail. Il est difficile pour eux d'expliquer la manière dont ils exécutent leur travail, alors qu'il peut être facile de le montrer. De ce fait, une immersion au sein de la situation réelle de travail afin d'obtenir des indications observationnelles peut aider les analystes à comprendre en profondeur non seulement la manière dont le travail est exécuté, mais aussi le groupe social, l'organisation, et le contexte plus large dans lequel le livrable sera utilisé (ZHANG, 2007).

Le principal désavantage des méthodes d'observation est qu'elles prennent généralement plus de temps que les autres méthodes. Cet inconvénient est d'autant plus dérangent lorsque le planning prévu pour la phase d'élicitation des exigences est serré. De plus, d'une manière générale, les méthodes d'observation coûtent très cher à réaliser et nécessitent des compétences élevées de la part de l'analyste afin de pouvoir interpréter et comprendre les actions réalisées (ZOWGHI & COULIN, 2005). Il est facile pour les observateurs de

percevoir une image riche du contexte de travail, mais il est généralement difficile d'analyser leurs perceptions.

L'efficacité des méthodes d'observation peut également être compromise dans la mesure où les personnes observées ont tendance à ajuster la manière dont elles réalisent leurs tâches lorsqu'elles se savent observées (ZHANG, 2007).

Notons que les méthodes observationnelles sont utilisées pour comprendre le fonctionnement d'une organisation complexe plutôt que pour juger la qualité des méthodes de travail et les améliorer. Une pratique généralement efficace consiste à commencer le processus d'élicitation par une méthode observationnelle afin d'obtenir une compréhension initiale du produit ou service désiré lorsque l'équipe de projet manque d'expérience dans le contexte en question (ZHANG, 2007).

L'ethnographie est l'étude des personnes dans leur cadre de vie naturel. Cette méthode implique qu'un analyste participe, activement ou passivement, aux activités habituelles des utilisateurs sur une période étendue tout en collectant des informations relatives aux opérations effectuées. En pratique, l'ethnographie est particulièrement efficace lorsque le besoin d'un nouveau système est dû à des problèmes de procédures ou de processus existants, et lorsqu'il faut identifier les habitudes des parties prenantes ainsi que leurs relations (ZOWGHI & COULIN, 2005).

L'observation est l'une des méthodes ethnographiques les plus utilisées. L'analyste observe la manière dont les processus existants sont exécutés, sans interaction directe avec les utilisateurs. Cette méthode est souvent utilisée en parallèle avec d'autres comme l'interview ou l'analyse des tâches (ZOWGHI & COULIN, 2005).

Durant l'analyse de protocole, les participants accomplissent une tâche ou une activité tout en décrivant à voix haute les actions qu'ils réalisent et leurs réflexions (GOGUEN & LINDE, 1992). Cette méthode est par exemple souvent utilisée lorsque le projet consiste à développer un système informatique. Elle apporte aux analystes des informations spécifiques et leur permet de comprendre la logique derrière le fonctionnement du système désiré. Cependant, dans la plupart des cas, parler à voix haute tout en réalisant une activité n'est pas une façon naturelle d'accomplir une tâche. De ce fait, les résultats de l'analyse de protocole peuvent ne pas représenter complètement et correctement le processus analysé. De plus, des étapes mineures du processus, réalisées fréquemment et de manière répétitive sont souvent

considérées par les utilisateurs comme logiques et ne faisant pas partie du processus. Dès lors, ces utilisateurs peuvent ne pas penser à expliquer ces étapes mineures (ZOWGHI & COULIN, 2005).

L'analyse des tâches est caractérisée par une approche du sommet vers la base durant laquelle les tâches de haut niveau sont décomposées en tâches secondaires et ensuite parfois en séquences détaillées décrivant l'ensemble des actions et événements. Les principaux objectifs de cette méthode sont d'établir une hiérarchie des tâches effectuées par les utilisateurs, et de déterminer les connaissances nécessaires à leur réalisation (ZOWGHI & COULIN, 2005). L'analyse des tâches fournit également de l'information sur les interactions entre les utilisateurs et le système.

2.5.4. Méthodes analytiques

L'utilisation des méthodes conversationnelles et observationnelles apporte des exigences provenant des connaissances et pensées des différentes parties prenantes, ainsi que de leur comportement. Certaines informations tacites non exprimées par les parties prenantes lors de l'utilisation de ces deux types de méthodes, comme les connaissances d'experts ou les informations sur les réglementations ou les anciens produits, peuvent également être nécessaires. Les méthodes analytiques fournissent des moyens d'explorer la documentation et les connaissances existantes et ainsi obtenir des exigences (ZHANG, 2007).

De nombreuses formes de documentation peuvent aider à mettre en lumière des exigences concernant le produit ou service désiré : organigrammes, modèles, manuels d'utilisateur d'un système existant, rapports de sondages de produits compétitifs sur le marché... (ZHANG, 2007)

L'information provenant des connaissances et de l'expérience des experts représente une autre source d'exigences. Le laddering est utilisé afin d'obtenir des clarifications de termes techniques ou subjectifs, ainsi que pour comprendre la manière dont les experts structurent leurs connaissances du domaine. Les méthodes du tri par cartes et de la grille d'interprétation fournissent un moyen d'obtenir des caractéristiques n'étant pas facilement exprimées par les experts (ZHANG, 2007).

Généralement, les méthodes analytiques ne sont toutefois pas indispensables pour l'élicitation des exigences, étant donné que celles-ci sont recueillies indirectement par le biais d'autres sources. Cependant, elles sont complémentaires pour améliorer l'efficacité du

processus d'élicitation dans son ensemble, notamment lorsque de l'information provenant d'anciens produits semblables à celui dont il est question dans le projet est réutilisable (ZHANG, 2007).

L'analyse du contenu est une méthode couramment utilisée consistant à lire et étudier la documentation disponible utile pour déterminer les exigences du produit ou service désiré. Cette méthode permet notamment de se renseigner sur la politique, les standards et la législation de l'organisation (AL MRAYAT, NORWAWI, & BASIR, 2013).

La réutilisation d'exigences consiste à aller consulter les exigences d'anciens produits ou services ou de produits ou services de même nature afin d'identifier les exigences du produit ou service désiré (AL MRAYAT, NORWAWI, & BASIR, 2013).

Les études documentaires sont particulièrement importantes lorsque le projet consiste à remplacer ou améliorer un système existant (ZOWGHI & COULIN, 2005). Les documents utiles à l'élicitation des exigences peuvent être par exemple des documents techniques ou des manuels d'instruction. Ces études requièrent généralement l'utilisation d'autres méthodes d'élicitation complémentaires.

Lors du tri par cartes, il est demandé au stakeholder de trier et regrouper des ensembles de cartes dont chacune reprend un terme, un concept, une action ou un mot-clé lié au produit et aux tâches qu'il souhaite réaliser (AL MRAYAT, NORWAWI, & BASIR, 2013). Ensuite, on demande au stakeholder d'expliquer sa logique concernant la façon dont il a trié ces cartes. Pour que cette méthode soit efficace, il est important que toutes les entités soient incluses dans le processus, ce qui n'est possible que si les concepts et les termes utilisés sont correctement compris à la fois par l'analyste et les participants (ZOWGHI & COULIN, 2005).

Lors de l'utilisation de la méthode du laddering, une série de questions est posée aux différentes parties prenantes. Les réponses obtenues sont ensuite agencées de manière structurée. Cette méthode suppose que les informations récoltées puissent être hiérarchisées. Pour qu'elle soit efficace, les stakeholders doivent être capables d'exprimer leur compréhension du domaine et ensuite de les arranger de manière logique. Les informations sont souvent disposées dans des diagrammes en arborescence, et sont revues et modifiées lorsque de nouvelles informations sont collectées. De la même manière que le tri par cartes, le

laddering est principalement utilisé pour clarifier des exigences (ZOWGHI & COULIN, 2005).

La méthode de l'introspection nécessite que l'analyste développe lui-même des exigences qui lui semblent importantes. Cette méthode est employée dans une certaine mesure par la plupart des analystes. Elle est généralement utilisée comme point de départ et suivie par d'autres techniques d'élicitation. Cette méthode n'est pleinement efficace que lorsque l'analyste est un expert parfaitement familier au contexte et aux objectifs du produit ou service désiré (GOGUEN & LINDE, 1992).

2.5.5. Méthodes de synthèse

Selon ZHANG (2007), l'utilisation d'une seule méthode d'élicitation n'est pas suffisante. En tenant compte du contexte et des circonstances, différentes méthodes peuvent être sélectionnées durant les sessions d'élicitation. Plusieurs méthodes peuvent également être utilisées lors d'une seule session. Par exemple, il est souvent utile de commencer l'élicitation avec une interview ouverte et informelle ou une étude de documentation avant qu'un analyste n'entreprenne une étude ethnographique. En effet, la combinaison d'une interview ouverte et d'études ethnographiques permet à l'équipe de projet de découvrir les éléments de base et d'acquérir une connaissance globale du contexte, servant de support à une étude ethnographique complémentaire (ZHANG, 2007).

Les méthodes synthétiques ne sont pas de simples combinaisons de méthodes individuelles, mais forment un tout cohérent en combinant systématiquement conversation, observation et analyse pour former des méthodes uniques. Les analystes et les parties prenantes communiquent et se coordonnent de différentes manières afin d'acquérir une compréhension commune du produit, service ou résultat désiré. Ces méthodes sont aussi appelées méthodes collaboratives (ZHANG, 2007).

Les méthodes de synthèse combinent différents modes de communication. L'objectif des méthodes de synthèses étant d'améliorer la communication entre l'équipe de projet et les autres parties prenantes, leur utilisation n'est pas limitée à la phase d'élicitation des exigences et peut s'étendre à d'autres étapes du développement du produit ou service. Ces méthodes harmonisent efficacement le processus d'ingénierie des exigences avec le reste des activités de développement (ZHANG, 2007).

Lors de la méthode de l'apprentissage, l'analyste apprend les différentes tâches courantes en les réalisant lui-même sous la supervision d'un utilisateur expérimenté et en suivant les instructions de ce dernier. L'apprentissage est utile lorsque l'analyste manque d'expérience dans le domaine, et que les utilisateurs éprouvent des difficultés à expliquer les actions qu'ils réalisent (ZOWGHI & COULIN, 2005).

Présenter des prototypes du livrable aux parties prenantes est une manière efficace de recueillir de l'information détaillée ainsi qu'un feedback pertinent. Les prototypes sont généralement utilisés en parallèle d'autres méthodes telles que l'interview. Ils sont développés en utilisant les exigences préliminaires ou des exemples de produits similaires existants. Les prototypes sont souvent onéreux et demandent du temps pour leur réalisation. Cependant, ils ont l'avantage d'encourager les parties prenantes, et plus particulièrement les utilisateurs, à jouer un rôle actif dans le développement des exigences. L'un des principaux risques lors de l'utilisation de prototypes est que les utilisateurs s'attachent à ceux-ci, et de ce fait deviennent réticents à d'autres solutions alternatives (ZOWGHI & COULIN, 2005).

Les scénarios sont largement utilisés dans l'élicitation des exigences. Il s'agit de descriptions des processus actuels et désirés. Ces descriptions incluent les interactions existant entre les utilisateurs et le produit. Les scénarios nécessitent une approche incrémentale et interactive, et il est important lorsqu'ils sont utilisés de collecter toutes les exceptions potentielles pour chaque étape des différents processus. Utiliser des scénarios est utile pour comprendre et valider les exigences (ZHANG, 2007).

2.5.6. Synthèse des différentes techniques d'élicitation

Le tableau 1 ci-dessous synthétise les méthodes d'élicitation décrites précédemment selon leur catégorie :

Tableau 1. Méthodes d'élicitation classées par catégorie

Méthodes conversationnelles	Méthodes observationnelles	Méthodes analytiques	Méthodes de synthèse
Interview Questionnaire Atelier d'exigences Brainstorming Entretien de groupe	Ethnographie Observation Analyse de protocole Analyse des tâches	Etudes documentaires Tri par cartes Laddering Introspection	Apprentissage Prototypage Utilisation de scénarios

2.5.7. Résumé

Il est important que les personnes en charge de recueillir les exigences étudient la manière dont les stakeholders perçoivent, comprennent, et expriment le domaine du problème, ainsi que la façon dont ils vont interagir avec le produit désiré. Ils doivent en outre comprendre la manière dont les environnements physique et culturel influencent leurs actions. Les quatre catégories de méthodes développées ci-dessus présentent différentes approches qui permettent de parvenir à ces objectifs (ZHANG, 2007).

Les méthodes conversationnelles apportent un contact direct entre les analystes et les stakeholders, et les exigences recueillies sont principalement non tacites. Les méthodes observationnelles fournissent un contact indirect en observant les interactions entre l'utilisateur et son contexte de travail. Les exigences obtenues sont alors des connaissances tacites. Les méthodes analytiques représentent un contact indirect complémentaire afin de recueillir des exigences de manière proactive. Enfin, les méthodes de synthèse se concentrent davantage sur un effort collectif visant à clarifier les caractéristiques du produit, service ou résultat désiré. Dans ce cas, les contacts entre les analystes et les parties prenantes sont tantôt directes, tantôt indirectes (ZHANG, 2007).

3. Introduction de l'étude empirique

3.1. Contexte

Pour rappel, ce travail vise à déterminer quelles sont les méthodes d'élicitation des exigences préférées par les stakeholders d'un projet, en particulier les utilisateurs. Il existe en effet actuellement très peu d'études portant sur les méthodes d'élicitation préférées par les utilisateurs d'un projet. Or, comme souligné précédemment, il est important de considérer ces préférences, notamment celles des clients/utilisateurs (MARCHAT, 2008), dans la mesure où cela permet de favoriser l'implication de ces derniers dans le projet (ANWAR & RAZALI, 2012).

3.2. Questions d'étude

La première question de recherche est formulée comme suit : « Quelles sont les préférences des stakeholders clients-utilisateurs d'un projet en termes de caractéristiques des méthodes d'élicitation ? ».

La seconde question de recherche est formulée comme suit : « Quelle est la structure des relations entre les différentes caractéristiques des méthodes d'élicitation ? »

Ces questions d'étude sont toutes deux pertinentes. La première sert à déterminer les caractéristiques auxquelles les utilisateurs d'un projet, qui sont les personnes les mieux placées pour exprimer leurs besoins (MARCHAT, 2008), accordent le plus d'importance. Ensuite, la deuxième question d'étude sert à créer des associations parmi les différentes caractéristiques. Les réponses à ces questions peuvent aider les experts en gestion à sélectionner des méthodes d'élicitation adéquates permettant notamment d'assurer davantage l'implication des stakeholders utilisateurs dans le projet (ANWAR & RAZALI, 2012).

3.3. Méthodologie

3.3.1. Méthode de recherche

Le choix de la méthode de recherche utilisée pour cette étude est fait en suivant le cadre méthodologique proposé par NARDI (2018). Selon ce dernier, le choix doit se faire en fonction de l'objectif poursuivi par l'étude et de la question de recherche. Ce choix dépend également de différents critères pratiques : l'information disponible, la qualité d'information désirée et les ressources existantes, telles que le temps, l'argent, ou encore les ressources humaines. Pour faciliter le choix, l'auteur dresse également une comparaison des principales

méthodes existantes, leurs avantages et inconvénients, ainsi que le type d'étude qui leur est lié.

L'objectif de ce mémoire est de mesurer des préférences, sans pour autant chercher à comprendre les motivations ou raisonnements qui en sont à l'origine. Il ne s'agit donc pas d'obtenir des réponses détaillées, mais plutôt de quantifier des données en vue de se faire une idée concrète de la pensée générale au niveau de la population. Pour ce faire, il est nécessaire d'obtenir un échantillon de taille suffisamment importante que pour être représentatif de la population de référence étudiée. L'approche quantitative semble la plus appropriée et est dès lors utilisée pour cette étude.

Selon NARDI (2018), les méthodes les plus adéquates pour réaliser une étude quantitative sont l'enquête par questionnaire et l'étude de trace. L'observation et l'entretien de groupe peuvent également être utilisés.

Dans le cadre de cette étude, il n'existe que très peu d'information relative aux questions de recherche. Une étude de trace ne permettrait donc pas d'obtenir des résultats probants. Parmi les méthodes restantes, la méthode retenue pour cette étude est l'enquête par questionnaire. Cette étude est en effet particulièrement adaptée lorsqu'il s'agit de se renseigner sur des opinions ou des préférences (NARDI, 2018). Les avantages de cette méthode sont multiples (NARDI, 2018): les questions standardisées augmentent la rapidité, la précision de l'enregistrement et la comparabilité des données, tout en facilitant le traitement de celles-ci. Cette méthode permet également d'augmenter la représentativité du groupe.

Cette enquête est réalisée par voie électronique. L'avantage est que cela permet d'éviter les biais d'enquêteur et de désirabilité. N'étant pas influencé, le répondant peut répondre sincèrement, ce qui augmente la fiabilité et la validité de l'étude. Cette méthode de sondage a cependant certaines limites. Par exemple, étant donné que le questionnaire n'est disponible que sur internet, il ne touche qu'une certaine partie de la population : celle utilisant internet.

3.3.2. Population cible et base de sondage

L'objectif étant de connaître les préférences des utilisateurs, la population cible de cette étude se compose de personnes ayant déjà été concernées par un projet en tant qu'utilisateur. Ces personnes sont des hommes et des femmes de tout âge, ayant des statuts professionnels, des niveaux d'éducation et un nombre d'années d'expérience professionnelle divers. Les

caractéristiques sociodémographiques des répondants sont mesurées sur une échelle nominale ou ordinale selon le cas, tandis que la préférence est mesurée sur une échelle d'intervalle.

La base de sondage idéale serait la liste de toutes les personnes ayant déjà été impliquées dans un projet en tant qu'utilisateur. Cependant, une telle liste n'existe pas et serait très difficile à réaliser. La base de sondage la plus accessible est dès lors le réseau social Facebook. Cette base sera affinée par six questions afin de déterminer l'âge, le genre, le statut professionnel le niveau d'éducation et l'expérience professionnelle du répondant, ainsi que pour savoir si la personne a déjà été impliquée dans un projet en tant qu'utilisateur.

3.3.3. Méthode d'échantillonnage

La méthode d'échantillonnage choisie se fait sur base d'un échantillon non probabiliste. Les personnes interrogées ont en effet été choisies pour des raisons pratiques d'accessibilité et de coût et non de manière aléatoire.

Cependant, afin de respecter une caractéristique descriptive de la population, la méthode choisie est celle des échantillons par quotas. Cette caractéristique est le sexe, dans le but de respecter la proportion entre les hommes et les femmes. L'échantillon se compose donc de 50% d'hommes et de 50% de femmes.

3.3.4. Conception du questionnaire

Le questionnaire est composé de questions fermées et est construit en trois parties¹. Tout d'abord, la question d'ouverture est une question filtre permettant de qualifier les participants afin de savoir s'ils sont admissibles à participer au questionnaire.

Ensuite, une question générale traite des multiples caractéristiques des différentes techniques utilisées lors du processus d'identification des exigences au cours d'un projet. Ces caractéristiques sont au nombre de seize et ont été identifiées à partir de l'ouvrage de ZOWGHI et COULIN (2005) reprenant les techniques d'élicitation des exigences les plus utilisées en gestion de projet.

Les propositions de réponses sont présentées sous la forme d'une échelle de mesure, plus précisément une échelle de Likert. Il s'agit de l'échelle la plus employée par les scientifiques dans les questionnaires d'enquête (HINKIN, TRACEY, & ENZ, 1997). Les échelles de mesure ont l'avantage d'orienter le répondant sur les nuances souhaitées à sa réponse et

¹ Version complète du questionnaire disponible en annexe A-1

permet d'obtenir une information plus facile à traiter (HINKIN, TRACEY, & ENZ, 1997). Dans cette étude, l'échelle de Likert permet au répondant d'indiquer le degré d'importance qu'il accorde à chacune des caractéristiques. L'utilisation des caractéristiques pour répondre à la première question de recherche est plus pertinente que de questionner directement les intervenants sur les techniques d'élicitation qu'ils préfèrent. En effet, cela pourrait influencer leur choix de réponse sur celles qu'ils ont déjà expérimentées, en dépit de celles qu'ils ne maîtrisent ou ne connaissent pas. Passer par les caractéristiques permet donc de ne pas avantager ou désavantager l'une ou l'autre méthode d'élicitation.

L'échelle de mesure utilisée dans le questionnaire comporte un nombre impair de catégories (graduations), la catégorie située au milieu étant donc neutre. Dans ce contexte, les répondants sont en effet susceptibles d'être sans opinion. Une réponse neutre est dès lors tout à fait possible et pertinente. De ce fait, les répondants ne doivent pas être soumis à des réponses forcées. HINKIN, TRACEY et ENZ (1997) recommandent l'utilisation de cinq ou sept catégories lors de l'utilisation d'une échelle de mesure. Selon une étude plus récente (MAYDEU-OLIVARES, FAIRCHILD, & HALL, 2017), le nombre optimal de modalités est de sept ou neuf. En effet, utiliser un nombre trop réduit de catégories pourrait mener à des modèles d'analyse factorielle qui ne détectent pas des anomalies de distribution ou de spécification introduites volontairement (MAYDEU-OLIVARES, FAIRCHILD, & HALL, 2017). Dès lors, l'échelle de Likert utilisée dans ce questionnaire comporte sept catégories. Enfin, afin de minimiser le risque de contagion des réponses ultérieures par les réponses aux premières questions (effet de halo), les caractéristiques sont présentées dans un ordre aléatoire d'un questionnaire à l'autre.

Pour finir, la troisième et dernière partie du questionnaire vise à obtenir, via des questions à choix multiples, des informations de classification, constituées des caractéristiques sociodémographiques. Il est en effet conseillé de poser ce type de questions, considérées comme sensibles, à la fin du questionnaire, une fois que la méfiance initiale est surmontée, un rapport de confiance créé, et la légitimité du projet établie (NARDI, 2018). Ces données permettent d'étendre l'analyse. Il est à noter que, l'identité des répondants n'ayant aucune influence sur l'analyse des résultats, les données récoltées lors de cette étude sont anonymes.

3.3.5. Variables et échelles

Le tableau 2 reprend la liste des variables utilisées pour les analyses ainsi que les questions posées dans le questionnaire en vue de les mesurer. Les échelles de mesures et leur type sont également indiqués.

Tableau 2. Variables et échelles

Dénomination de la variable	Formulation de la question ou des items	Echelle de mesure	Type d'échelle primaire de mesure
Succession d'étapes	« La récolte d'informations est réalisée en plusieurs étapes »	<ul style="list-style-type: none"> - Pas du tout important - Pas important - Plutôt pas important - Indifférent - Plutôt important - Important - Très important 	Echelle d'intervalle (Likert)
Processus unique	« La récolte d'informations se fait lors d'un processus unique »		
Entretien en groupe	« La récolte d'informations se fait en groupe »		
Entretien individuel	« La récolte d'informations se fait de manière individuelle »		
Contact direct	« Vous avez un contact direct avec la personne en charge de récolter les informations »		
Entretien dirigé/structuré	« L'entretien est dirigé/ structuré »		
Présence d'un expert du domaine	« Un expert du domaine traité par le projet est présent »		
Présence d'un expert en communication	« Lorsque la récolte d'informations se fait en groupe, un expert en communication est présent pour jouer le rôle de facilitateur »		
Présence de personnes occupant des fonctions différentes	« Des personnes occupant des fonctions différentes de la vôtre sont présentes »		
Evaluation directe des idées	« Lorsque la récolte d'informations se fait en groupe, les idées évoquées par les participants sont évaluées sur le moment-même »		
Rapidité de l'entretien	« La récolte d'informations se fait rapidement »		
Observation de l'utilisateur	« La personne en charge de récolter les informations observe la manière dont vous accomplissez votre travail/ vos tâches »		
Possibilité d'explications à l'analyste	« Vous avez la possibilité d'expliquer à la personne en charge de récolter les informations la manière dont vous exécutez vos tâches »		
Participation de l'analyste aux activités	« La personne en charge de récolter les informations réalise vos tâches afin de mieux se les approprier »		
Prototype	« On met à votre disposition un modèle fonctionnel du produit, service ou résultat souhaité avant de le produire effectivement »	<ul style="list-style-type: none"> - Homme - Femme 	Nominale
Utilisation de connaissances ou documentations	« La personne en charge de récolter les informations déduit celles-ci à l'aide des connaissances et documentations présentes dans votre organisation »		
Statut professionnel du stakeholder	« Quel est votre statut professionnel ? »		
Sexe du stakeholder	« Veuillez préciser votre genre »		

Age du stakeholder	« Veuillez préciser votre âge »	- Moins de 25 ans - De 25 à 34 ans - De 35 à 44 ans - De 45 à 54 ans - De 55 à 64 ans - 65 ans et plus	Ordinale
Diplôme du niveau le plus élevé du stakeholder	« Quel est votre diplôme du niveau le plus élevé ? »	- Ecole secondaire - Bachelier - Master - Doctorat - Aucun de ces diplômes	Ordinale
Expérience professionnelle du stakeholder	« Combien d'années d'expérience professionnelle avez-vous ? »	- De 0 à 5 ans - De 6 à 10 ans - De 11 à 20 ans - 21 ans et plus	Ordinale

Pour permettre l'analyse des données, les propositions de l'échelle de Likert sont encodées numériquement, de 1 (pas du tout important) à 7 (très important).

3.3.6. Prétest

Afin d'avoir un retour pertinent sur la qualité du questionnaire, un prétest a été réalisé. Celui-ci se base sur dix répondants provenant de l'entourage de l'étudiant. Ces répondants ont complété le questionnaire en ligne, sans intervention de l'auteur afin de ne pas être influencés par celui-ci. Ils ont ensuite été invités à donner leurs impressions et petites incompréhensions en face-à-face.

Le prétest a permis de constater que la notion d'« utilisateur » n'était pas assez claire pour certains répondants. Elle a donc été décrite plus en détails et des exemples concrets aidant à sa compréhension ont été ajoutés. De plus, le statut « étudiant » était omis dans la liste proposée à la question « Quel est votre statut professionnel ? ». Cette proposition a donc été ajoutée.

3.4. Traitement des données

La préparation et le nettoyage des données est une étape importante dans la mesure où elle garantit la qualité de la base de données, et par conséquent la qualité des analyses (NARDI, 2018).

Les résultats de l'enquête ont été exportés dans un fichier au format SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) pour être analysés. L'ensemble du questionnaire étant constitué de questions avec des propositions et dont la réponse est obligatoire, aucune réponse contenant des données manquantes n'a été obtenue. De plus, la plupart des réponses n'ont pas dû être rejetées. Seules deux réponses dont la durée était excessivement courte ont été retirées, un manque de sérieux de la part des répondants étant suspecté.

4. Analyse des données

Dans ce chapitre, différentes analyses sont réalisées. Tout d'abord, des analyses descriptives visent à décrire la distribution des variables catégorielles ainsi que les moyennes des variables de l'échelle de Likert. Ensuite, un test t pour échantillons appariés sert à déterminer si les individus accordent significativement plus d'importance à certaines caractéristiques de cette échelle qu'à d'autres. Enfin, une analyse factorielle est réalisée dans le but de révéler la structure des relations entre les différentes caractéristiques des méthodes d'élicitation.

Le chapitre se conclut ensuite par une discussion portant sur les résultats de ces analyses.

4.1. Analyses descriptives

4.1.1. Description de l'échantillon

178 personnes ont participé à l'enquête. Suite à la question filtre « Dans le cadre de votre activité professionnelle, avez-vous déjà été impliqué(e) dans un projet en tant qu'utilisateur/utilisatrice ? », le nombre de répondants pertinents a été réduit à 102. En effet, dans le but de disposer d'un échantillon ne comportant que des personnes ayant déjà été impliquées dans un projet en tant qu'utilisateur, les questionnaires ayant une réponse négative à la question filtre ont été supprimés.

Une analyse descriptive de l'échantillon est effectuée visant à décrire la distribution des variables catégorielles, relatives aux caractéristiques sociodémographiques des répondants. Les résultats de cette analyse sont présentés dans le tableau 3. Ce tableau permet donc d'observer la fréquence à laquelle chaque réponse possible aux variables catégorielles a été donnée par les répondants.

L'analyse de données porte sur un échantillon de 102 observations. Les répondants sont des personnes ayant déjà, dans le cadre de leur activité professionnelle, été impliquées dans un projet en tant qu'utilisateur.

L'analyse montre que cet échantillon de 102 observations comporte 59% d'hommes contre 41% de femmes. En ce qui concerne le statut professionnel, plus de la moitié des répondants (56%) sont des employés, tandis que 12% sont des fonctionnaires, 10% des ouvriers, 8% des étudiants (dans le cadre d'un travail d'étudiant ou d'un stage), 7% des cadres, et enfin 7% des indépendants. Une part importante des répondants bénéficie d'une expérience professionnelle

élevée. 53% d'entre eux comptent en effet plus de 20 ans d'expérience, et près de 70% plus de 10 ans d'expérience. La quasi-totalité des répondants (97%) possèdent un diplôme d'enseignement secondaire ou supérieur : 41% sont titulaires d'un diplôme d'enseignement secondaire, 31% un bachelier, 24% un master, et 1% un doctorat. Enfin, en ce qui concerne l'âge, 13% des répondants ont moins de 25 ans, 17% ont entre 25 et 34 ans, 10% entre 35 et 44 ans, 43% entre 45 et 54 ans, 13% entre 55 et 64 ans, et 4% 65 ans et plus. Dans l'ensemble, les caractéristiques de l'échantillon décrites ci-dessus peuvent être considérées comme représentatives des caractéristiques de la population.

Tableau 3. Effectifs des variables catégorielles

Variable	Valeur	Fréquence	Pourcentage
Sexe	Homme	60	58,8
	Femme	42	41,2
Statut professionnel	Employé	57	55,9
	Ouvrier	10	9,8
	Cadre	7	6,9
	Fonctionnaire	12	11,8
	Indépendant	7	6,9
	Etudiant	9	8,8
	Age	Moins de 25 ans	13
	De 25 à 34 ans	18	17,6
	De 35 à 44 ans	10	9,8
	De 45 à 54 ans	44	43,1
	De 55 à 64 ans	13	12,7
	65 ans et plus	4	3,9
Diplôme	Aucun diplôme	3	2,9
	Enseignement secondaire	42	41,2
	Bachelier	32	31,4
	Master	24	23,5
	Doctorat	1	1
Expérience professionnelle	De 0 à 5 ans	26	25,5
	De 6 à 10 ans	6	5,9
	De 11 à 20 ans	16	15,7
	21 ans et plus	54	52,9

4.1.2. Analyse descriptive des variables de l'échelle de Likert

Une analyse descriptive relative à la moyenne des seize variables de l'échelle de Likert est réalisée. Elle permet de déterminer quelles sont les caractéristiques des méthodes d'éllicitation auxquelles les répondants accordent le plus d'importance. Les résultats de cette analyse sont présentés dans le tableau 4. Mis à part les variables *processus unique* et *rapidité de*

l'entretien, toutes les variables ont une moyenne supérieure à 4, valeur correspondant au niveau d'importance indifférent.

Le tableau 4 montre que les caractéristiques des méthodes d'élicitation auxquelles les répondants accordent le plus d'importance sont celles correspondant aux variables *contact direct*, *entretien dirigé/structuré*, *présence d'un expert du domaine*, *observation de l'utilisateur*, *possibilité d'explications à l'analyste* et *prototype*. Ces six variables ont une moyenne située entre 5 (plutôt important) et 6 (important).

Ensuite, les variables *succession d'étapes*, *entretien en groupe*, *entretien individuel*, *présence d'un expert en communication*, *présence de personnes occupant des fonctions différentes*, *évaluation directe des idées*, *participation de l'analyste aux activités* et *utilisation de connaissances ou documentations* ont une moyenne située entre 4 (indifférent) et 5 (plutôt important).

Enfin, les caractéristiques auxquelles les répondants accordent le moins d'importance sont celles correspondant aux variables *processus unique* et *rapidité de l'entretien*. Les moyennes de ces deux variables sont situées entre 3 (plutôt pas important) et 4 (indifférent).

Tableau 4. Statistiques descriptives relatives aux variables des caractéristiques des différentes méthodes d'élicitation

Variable	Moyenne	Ecart type
Succession d'étapes	4,88	1,50
Processus unique	3,82	1,67
Entretien en groupe	4,87	1,50
Entretien individuel	4,37	1,65
Contact direct	5,63	1,19
Entretien dirigé/structuré	5,72	1,21
Présence d'un expert du domaine	5,32	1,47
Présence d'un expert en communication	4,54	1,64
Présence de personnes occupant des fonctions différentes	4,83	1,57
Evaluation directe des idées	4,73	1,50
Rapidité de l'entretien	3,61	1,72
Observation de l'utilisateur	5,16	1,58
Possibilité d'explications à l'analyste	5,87	1,19
Participation de l'analyste aux activités	4,76	1,60
Prototype	5,85	1,26
Utilisation de connaissances ou documentations	4,72	1,59

4.2. Test t pour échantillons appariés

Afin de savoir si les individus accordent significativement plus d'importance à une caractéristique de l'échelle de Likert qu'à une autre, un test t pour échantillons appariés est réalisé. Ce test permet de tester les moyennes de deux variables provenant des mêmes répondants. Les moyennes doivent être comparées par paires. Dans ce travail, les moyennes des seize variables de l'échelle sont donc comparées deux à deux, ce qui représente en tout 120 paires.

L'hypothèse nulle suppose qu'il n'y a pas de différence entre les deux moyennes dans la population. Autrement dit, la différence entre les deux moyennes dans la population est de 0. L'hypothèse alternative est qu'il existe une différence entre les moyennes.

Les résultats des tests sont visibles dans le tableau 10 en annexe A-2. Ce tableau indique pour chaque paire si la différence entre les moyennes est assez importante pour ne pas être due au hasard. Le tableau 5 ci-dessous est un extrait du tableau 10 et sert à expliquer la manière dont les résultats doivent être interprétés.

La première information fournie par le tableau est la différence entre les moyennes des deux variables. Par exemple, la différence entre les moyennes des variables *successions d'étapes* et *processus unique* est de 1,059. En effet, comme vu précédemment dans le tableau 4, la moyenne de la variable *succession d'étapes* est de 4,88, tandis que celle de la variable *processus unique* est de 3,82. La différence entre les deux vaut donc bien 1,059. Ensuite, la statistique t est calculée en divisant cette différence par l'erreur standard. Cette statistique est enfin examinée à la lumière du degré de liberté, dans le but de calculer la probabilité que sa valeur soit obtenue par hasard. Cette information apparaît dans la dernière colonne du tableau.

La probabilité obtenue pour la première paire (*succession d'étapes* et *processus unique*) vaut 0. L'hypothèse nulle d'égalité des moyennes peut donc être rejetée. Les stakeholders accordent donc significativement plus d'importance à la caractéristique *succession d'étapes* qu'à la caractéristique *processus unique*.

A l'inverse, la probabilité obtenue pour la deuxième paire (*succession d'étapes* et *entretien en groupe*) vaut 0,949, ce qui signifie que l'hypothèse nulle ne peut pas être rejetée. La différence de moyennes n'est donc pas significative. Par conséquent, les stakeholders n'accordent pas significativement plus d'importance à l'une des variables qu'à l'autre.

L'ensemble des tests pour échantillons appariés réalisés montrent que la majorité des différences de moyennes des seize variables de l'échelle de Likert sont significatives². En effet, sur les 120 paires possibles, 85 ont une différence de moyenne dont la probabilité d'être due au hasard est inférieure à 0,05.

Tableau 5. Extrait des résultats des tests t sur échantillons appariés réalisés sur les variables des caractéristiques des différentes méthodes d'élicitation

		Moyenne	t	Sig.
Paire 1	Succession d'étapes - Processus unique	1,059	5,284	0,000
Paire 2	Succession d'étapes - Entretien en groupe	0,010	0,064	0,949

4.3. Analyse factorielle

L'analyse factorielle est utilisée dans cette étude afin de traiter les données recueillies via le questionnaire. L'analyse factorielle est une méthode de synthèse des données visant à réduire un nombre important de variables à un nombre plus restreint de facteurs fondamentaux (KIM & MUELLER, 1978). Pour ce faire, l'analyse factorielle regroupe ensemble les variables mesurant la même dimension. Cette analyse permet à la fois de mesurer des construits latents impossibles à mesurer directement, de comprendre la structure d'un ensemble de variables, et de condenser l'information contenue à l'intérieur d'un nombre important de variables (KIM & MUELLER, 1978).

Ce chapitre est divisé en trois parties. La première partie est un rappel théorique de la procédure à suivre pour effectuer une analyse factorielle. Ensuite, la seconde partie est le développement de l'analyse factorielle visant à traiter les données recueillies pour cette étude. Enfin, la troisième partie comprend le traitement des résultats obtenus.

4.3.1. Procédure

Dans une analyse factorielle, plusieurs étapes consécutives doivent être réalisées (YERGEAU & POIRIER, 2014). La première étape consiste à choisir l'approche utilisée pour l'analyse. Il existe deux approches : l'approche exploratoire et l'approche confirmatoire. L'approche exploratoire est utilisée lorsque le chargé d'étude souhaite explorer la structure sous-jacente des données, n'ayant aucun a priori théorique sur cette dernière. L'approche confirmatoire, au contraire, est utilisée lorsque le chargé d'étude a déjà certains aprioris

² Résultats complets des tests t pour échantillons appariés disponibles en annexe A-3 dans le tableau 10

théoriques et souhaite confirmer une structure factorielle documentée. Le chargé d'étude cherche donc dans ce cas à confirmer la présence de facteurs qui sont déjà connus et présents dans la littérature (YERGEAU & POIRIER, 2014).

La deuxième étape comprend le calcul de la matrice de corrélation, la mesure de l'adéquation de l'échantillonnage et le test de sphéricité de Bartlett. Dans une analyse factorielle, le processus analytique se base sur une matrice des corrélations entre les variables, permettant d'obtenir des observations à haute valeur ajoutée. En effet, une analyse factorielle sera pertinente uniquement si les corrélations entre les variables sont fortes. De plus, lorsque des variables sont fortement corrélées entre elles, elles sont réputées l'être également avec le ou les même(s) facteur(s) (YERGEAU & POIRIER, 2014).

La troisième étape de l'analyse est le choix de la méthode d'extraction. Si l'étape précédente a démontré la pertinence de l'analyse factorielle, cette dernière peut être poursuivie. Une méthode d'extraction doit alors être choisie. Il existe différentes méthodes, les plus utilisées étant l'analyse des facteurs communs, appelée également analyse factorielle, et l'analyse en composantes principales (YERGEAU & POIRIER, 2014).

La quatrième étape consiste à déterminer le nombre de facteurs à extraire (YERGEAU & POIRIER, 2014). Le but est de résumer l'information contenue dans les variables d'origine. Pour ce faire, différentes méthodes peuvent être utilisées (KIM & MUELLER, 1978). Il est en effet possible de se baser sur les valeurs propres initiales ainsi que sur le pourcentage minimum attendu. Le test du coude est également généralement utilisé.

Enfin, la dernière étape de l'analyse est l'interprétation des facteurs. Celle-ci se fait en identifiant les combinaisons de variables qui sont les plus liées à chacun de ces facteurs (YERGEAU & POIRIER, 2014).

4.3.2. Développement de l'analyse factorielle

L'analyse factorielle est à présent réalisée en suivant les étapes décrites précédemment.

L'approche choisie est l'approche exploratoire. En effet, il n'existe dans le cadre de cette étude aucun modèle sur lequel se baser permettant d'avoir des idées préalables sur la structure des données.

Le tableau 6 ci-dessous illustre un extrait de la matrice de corrélation réalisée avec le logiciel SPSS³. Ce détail de la matrice montre une corrélation au moins légère entre toutes les variables. Certaines corrélations plus fortes permettent déjà de suggérer quelques associations.

Tableau 6. Extrait de la matrice de corrélation des variables relatives aux caractéristiques des différentes méthodes d'élicitation

	Succession d'étapes	Processus unique	Entretien en groupe	Entretien individuel
Succession d'étapes	1,000	0,189	0,476	0,101
Processus unique	0,189	1,000	0,042	0,315
Entretien en groupe	0,476	0,042	1,000	0,003
Entretien individuel	0,101	0,315	0,003	1,000
Contact direct	0,295	0,111	0,244	0,161
Entretien dirigé/structuré	0,506	0,295	0,237	0,133
Présence d'un expert du domaine	0,420	0,104	0,378	0,121

Les valeurs de l'indice de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) et du test de sphéricité de Bartlett sont données dans le tableau 7. L'indice KMO, supérieur à 0,70, peut être qualifié de « moyen ». Cela signifie que les corrélations entre les variables sont de qualité moyenne. Ensuite, le résultat du test de sphéricité de Bartlett indique une valeur p de zéro. Celle-ci est donc inférieure à 0,05, ce qui signifie que le test de Bartlett est significatif. L'hypothèse nulle selon laquelle les corrélations sont toutes égales à zéro peut donc être rejetée. De ce fait, l'analyse peut être poursuivie.

Tableau 7. Indice KMO et test de Bartlett

Indice de Kaiser-Meyer-Olkin pour la mesure de la qualité d'échantillonnage		0,776
Test de sphéricité de Bartlett	Khi-carré approx.	475,623
	ddl	120
	Signification	0,000

Le but étant de découvrir la structure latente présente parmi les observations, le choix de la méthode d'extraction se porte sur l'analyse des facteurs communs.

Une analyse du tableau de la variance totale expliquée (tableau 8) est ensuite effectuée dans le but de déterminer le nombre de facteurs à extraire. La deuxième colonne du tableau

³ Version complète de la matrice de corrélation disponible en annexe A-3 dans le tableau 11

indique que cinq facteurs ont une valeur propre supérieure à un. Ces cinq facteurs sont donc conservés pour l'analyse. Le premier facteur explique à lui seul 29,06% de la variance totale des seize variables de l'analyse. Mis en commun, les cinq facteurs permettent d'expliquer 62,41% de la variance. Les facteurs 6 à 16 n'expliquent quant à eux pas suffisamment de variance et ne sont dès lors pas retenus.

Tableau 8. Variance totale expliquée

Facteur	Valeurs propres initiales		
	Total	Pourcentage de la variance	Pourcentage cumulé
1	4,649	29,057	29,057
2	1,843	11,518	40,575
3	1,280	8,000	48,575
4	1,166	7,289	55,864
5	1,047	6,544	62,407
6	0,978	6,114	68,521
7	0,877	5,480	74,001
8	0,742	4,636	78,637
9	0,661	4,129	82,766
10	0,552	3,450	86,216
11	0,491	3,068	89,284
12	0,428	2,673	91,958
13	0,367	2,295	94,252
14	0,365	2,282	96,534
15	0,309	1,930	98,464
16	0,246	1,536	100,000

Afin de s'assurer de choisir le bon nombre de facteurs à extraire, le test du coude est réalisé. Le tracé d'effondrement (figure 6) présente une cassure signalant un changement de structure un niveau du troisième facteur. Ce critère étant plus rigoureux que celui des valeurs propres (YERGEAU & POIRIER, 2014), seuls trois facteurs sont finalement retenus pour cette analyse. Ces trois facteurs, mis en commun, expliquent 48,58% de la variance totale.

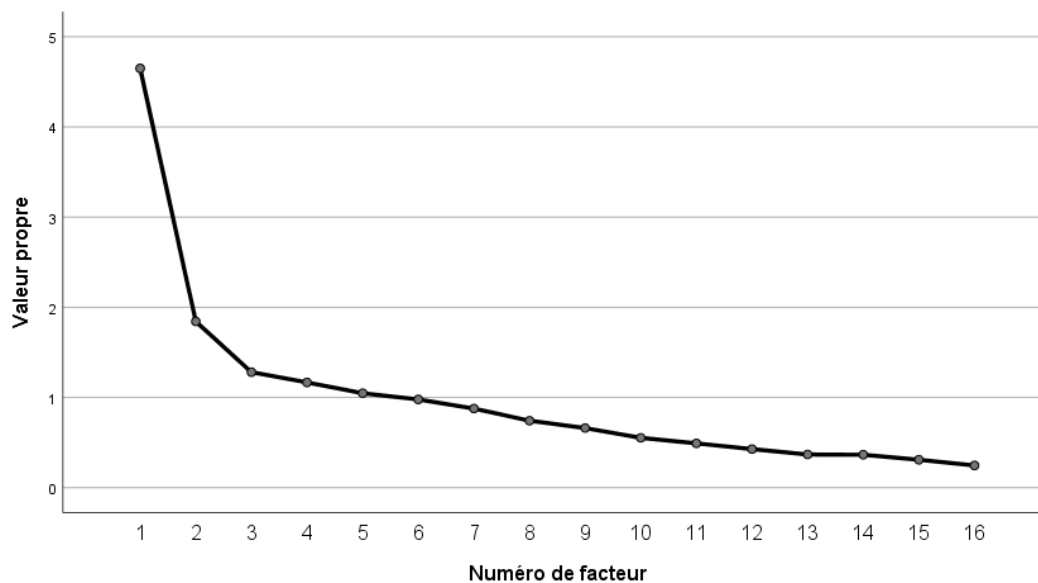


Figure 6. Tracé d'effondrement

La combinaison des variables étant la plus associée à chaque facteur significatif doit maintenant être déterminée. Cela se fait en plusieurs étapes.

Dans un premier temps, une analyse de la matrice des facteurs sans rotation est réalisée. Cependant, les résultats de cette analyse ne sont pas concluants. Dès lors, une rotation des axes visant à simplifier la représentation factorielle est effectuée. La rotation VARIMAX est choisie car elle permet de conserver l'orthogonalité (KIM & MUELLER, 1978).

Le tableau 9 représente la matrice des facteurs après rotation. Afin d'obtenir une meilleure visualisation des coefficients, ceux ayant une valeur inférieure à 0,30 sont supprimés. Cette matrice montre que six variablesaturent sur le facteur 1. Ces six variables permettent par conséquent de définir le premier facteur. Ensuite, quatre variablesaturent sur le facteur 2, tandis que cinqaturent sur le facteur 3.

Tableau 9. Matrice des facteurs après rotation

	Facteur		
	1	2	3
Succession d'étapes	0,549		
Processus unique			0,598
Entretien en groupe	0,685		
Entretien individuel			0,448
Contact direct		0,793	
Entretien dirigé/structuré	0,349		0,474
Présence d'un expert du domaine	0,493		
Présence d'un expert en communication	0,528		
Présence de personnes occupant des fonctions différentes			
Evaluation directe des idées	0,561		
Rapidité de l'entretien			0,417
Observation de l'utilisateur	0,417	0,436	
Possibilité d'explications à l'analyste		0,737	
Participation de l'analyste aux activités	0,349		0,338
Prototype		0,700	
Utilisation de connaissances ou documentations			0,462

4.3.3. Traitement des résultats

Le tableau 9 ci-dessus permet d'identifier les construits latents mesurés grâce aux trois facteurs. Les variables *succession d'étapes*, *entretien en groupe*, *présence d'un expert du domaine*, *présence d'un expert en communication*, *évaluation directe des idées* et *participation de l'analyste aux activités* présentent de fortes contributions positives sur le facteur 1. Ce facteur décrit l'élicitation en groupe et le dialogue.

Les variables *contact direct*, *observation de l'utilisateur*, *possibilités d'explications à l'analyste* et *prototype* présentent de fortes contributions positives sur le facteur 2. Ce facteur décrit la proximité entre le stakeholder et l'analyste et l'utilisation d'un prototype.

Les variables *processus unique*, *entretien individuel*, *entretien dirigé/structuré*, *rapidité de l'entretien* et *utilisation de connaissances ou documentations* présentent de fortes contributions positives sur le facteur 3. Ce facteur décrit l'élicitation rapide, structurée et individuelle et l'exploitation de documents existants.

4.4. Discussion

Les analyses statistiques effectuées permettent dans l'ensemble de répondre aux questions de recherche de ce mémoire. Les comparaisons des moyennes obtenues pour chacune des variables correspondant aux caractéristiques des méthodes d'élicitation permettent en effet de connaître les préférences des stakeholders utilisateurs relatives à ces différentes caractéristiques. La connaissance de ces préférences par un analyste de projet peut aider celui-ci dans le choix d'une technique d'élicitation adéquate. Cependant, une petite minorité des différences de moyennes calculées ne sont pas significatives. Pour ces dernières, il n'est par conséquent pas possible de conclure qu'elles reflètent la réalité et ne sont pas dues au hasard.

Les résultats de l'analyse factorielle permettent en outre d'établir des relations entre certaines caractéristiques. Le regroupement de ces variables en facteurs peut orienter le choix de l'analyste vers l'une ou l'autre méthode. Ainsi, le premier facteur, qui décrit une élicitation réalisée en plusieurs étapes, faisant intervenir ensemble différentes catégories de personnes et favorisant l'évaluation directe des idées concerne des techniques telles que le brainstorming, l'entretien de groupe, l'atelier d'exigences, le tri par cartes et le laddering. Le deuxième facteur, décrivant une élicitation favorisant la proximité entre l'analyste et l'utilisateur et faisant usage d'un prototype, concerne quant à lui des techniques comme l'ethnographie, l'apprentissage, l'analyse de protocole et le prototypage. Enfin, le troisième facteur, qui décrit une élicitation rapide, individuelle, structurée et l'utilisation de documentations concerne plutôt des techniques telles que l'interview ou l'étude documentaire.

Les résultats de cette étude sont utiles aux analystes de projet souhaitant tenir compte des préférences des stakeholders utilisateurs. Cependant, comme vu précédemment, ces préférences ne sont pas le seul critère dont les analystes doivent tenir compte lors de la sélection d'une méthode d'élicitation, et certains auteurs élaborent des lignes directrices visant à aider à la sélection de méthodes adéquates en tenant compte des différents critères pertinents. Les résultats obtenus dans ce mémoire pourraient dès lors être intégrés dans ces différentes lignes directrices.

Enfin, l'étude est réalisée selon une approche quantitative. Les résultats permettent de connaître les préférences des utilisateurs, sans comprendre les raisons de ces préférences. Il serait dès lors intéressant de réaliser une seconde recherche, qualitative, qui apporterait des éléments de réponses supplémentaires.

5. Conclusion

Régulièrement, les projets sont sujets à des retards et des dépassements de budget, mènent à un résultat insatisfaisant ou se soldent par un échec. Cela peut avoir un impact conséquent sur le bon fonctionnement de l'entreprise. Mener à bien un projet représente ainsi un véritable défi pour les équipes de projet.

Afin d'assurer la réussite d'un projet, il est nécessaire de veiller à ce que celui-ci aboutisse à un résultat qui soit en accord avec les besoins et attentes des différents stakeholders. Pour ce faire, ces attentes et besoins exprimés en début de projet doivent être correctement déterminés. La définition des besoins se fait via le processus d'élicitation des exigences, et la qualité des informations obtenues dépend directement des méthodes d'élicitation utilisées.

Pour mieux comprendre l'importance du processus d'élicitation, il a fallu le situer au sein du processus d'ingénierie des exigences, et, plus globalement, au sein de celui de management de projet. L'importance du management des parties prenantes, notamment du client-utilisateur, pour assurer le bon déroulement de la récolte des besoins a ensuite été soulignée. Puis, les différentes méthodes d'élicitation existantes et leurs caractéristiques ont été passées en revue.

L'étude empirique de ce mémoire visait à déterminer quelles étaient les méthodes d'élicitation des exigences préférées par les stakeholders utilisateurs. Cette étude a été réalisée par le biais d'un questionnaire en ligne, dans lequel il a été demandé à différentes personnes ayant déjà été impliquées dans un projet en tant qu'utilisateur de donner leur avis quant à l'importance qu'ils accordent à différentes caractéristiques des méthodes d'élicitation. Ces caractéristiques étaient au nombre de seize et ont été choisies car elles différenciaient au mieux les techniques d'élicitation existantes.

Différentes analyses ont été réalisées sur les données obtenues via l'enquête. Principalement, un test de moyennes a permis de montrer que les stakeholders utilisateurs accordent significativement plus d'importance à certaines caractéristiques des techniques d'élicitation qu'à d'autres. Une analyse factorielle exploratoire a également montré que ces différentes caractéristiques étaient corrélées entre elles et a permis de les réduire à trois facteurs fondamentaux.

En déterminant les caractéristiques auxquelles les stakeholders utilisateurs accordent le plus d'importance, et en réduisant l'ensemble de ces caractéristiques à un nombre plus restreint de facteurs, ce mémoire a fourni des résultats utiles pour les analystes de projet désirant tenir compte des préférences des utilisateurs lors du choix d'une méthode d'élicitation.

Bibliographie

Ouvrages

- ALEXANDER, I., & BEUS-DUKIC, L. (2009), *Discovering Requirements: How to Specify Products and Services*, John Wiley & Sons LTD, Chichester
- BOURNE, L. (2005), *Project Relationship Management and the Stakeholder Circle™*, RMIT University, Melbourne
- DARDENNE, A., VAN LAMSWEERDE, A., & FICKAS, S. (1993), *Science of Computer Programming*, Elsevier, Londres
- HINKIN, T., TRACEY, J., & ENZ, C. (1997), *Scale Construction: Developing Reliable and Valid Measurement Instruments*, Cornell University School of Hotel Administration
- KIM, J-O., & MUELLER, C. (1978), *Factor Analysis : Statistical Methods and Practical Issues*, Sage Publications, Thousand Oaks
- KOTONYA, G., & SOMMERVILLE, I. (1998), *Requirements Engineering: Processes and Techniques*, John Wiley & Sons LTD
- LOUCOPOULOS, P., & KARAKOSTAS, B. (1995), *System Requirements Engineering*, McGraw-Hill Education, New York
- MARCHAT, H. (2008), *La gestion de projet par étapes: Analyse des besoins*, Editions d'Organisation, Paris
- NARDI, P. (2018), *Doing Survey Research : A Guide to Quantitative Methods*, Routledge, New York.
- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (2004), *Guide du corpus des connaissances en management de projet (Guide PMBOK)*, Project Management Institute, Newtown Square
- SOMMERVILLE, I., & SAWYER, P. (1997), *Requirements Engineering: A Good Practice Guide*, John Wiley & Sons, Chichester
- STEILS, N. (2018 a), *Etudes de marché Partie 1 - Approche qualitative*, Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix, Namur
- STEILS, N. (2018 b), *Etudes de marché Partie 2 - Approche quantitative*, Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix, Namur

THAYER, R., BAILIN, S., & DORFMAN, M. (1997), *Software Requirements Engineerings, 2nd Edition*, IEEE Computer Society Press, Los Alamitos

THE STANDISH GROUP REPORT (2015), *CHAOS Report 2015*

YOUNG, R. (2004), *The Requirements Engineering Handbook*, Artech House, Londres

ZOWGHI, D., & COULIN, C. (2005), "Requirements Elicitation: A Survey of Techniques, Approaches, and Tools", dans A. Aurum, & C. Wohlin, *Engineering and Managing Software Requirements*, pp. 19-46, Springer Publishing

Articles

AL MRAYAT, O. I., NORWAWI, N., & BASIR, N. (2013), "Requirements Elicitation Techniques: Comparative Study", *International Journal of Recent Development in Engineering and Technology*, pp. 1-10

ANWAR, F., & RAZALI, R. (2012), "A Practical Guide to Requirements Elicitation Techniques Selection - An Empirical Study", *Middle-East Journal of Scientific Research*, 11, pp. 1059-1067

BOEHM, B. (1991), "Software risk management: principles and practices", *IEEE Software*, pp. 32-41

BYRD, T., COSSICK, K., & ZMUD, R. (1992), "A Synthesis of Research on Requirements Analysis and Knowledge Acquisition Techniques", *MIS Quarterly*, 16, pp. 117-138

ESCALONA, M. J., & KOCH, N. (2004), "Requirements Engineering for Web Applications – A Comparative Study", *Journal of Web Engineering*, pp. 193-212

FREEMAN, E. (1994), "The Politics of Stakeholder Theory: Some Future Directions", *Business Ethics Quarterly*, pp. 409-421

GOGUEN, J., & LINDE, C. (1992), "Techniques for Requirements Elicitation", *Proceedings of the IEEE International Symposium on Requirements Engineering*

GOTEL, O., & FINKELSTEIN, C. (1994), "An analysis of the requirements traceability problem", *International Conference on Requirements Engineering*, pp. 94-101

GREENSPAN, S., & FEBLOWITZ, M. (1993), "Requirements engineering using the SOS paradigm", *International Symposium on Requirements Engineering* pp. 260-263

HICKEY, A. M., & DAVIS, A. M. (2003), "Elicitation Technique Selection: How Do Experts Do It?", *Proceedings of the 11th IEEE International Requirements Engineering Conference*

- HUNTER, A., & NUSEIBEH, B. (1998), “Managing inconsistent specifications: reasoning, analysis, and action”, *ACM Transactions on Software Engineering and Methodology*, pp. 335-367
- JACKSON, M., & ZAVE, P. (1993), “Domain Descriptions”, *International Symposium on Requirements Engineering*, pp. 56-64
- JAISWAL, P., & HEIKKINEN, A. (2009), “Requirements Elicitation: Problems And solutions”
- LANGTRY, B. (1994), “Stakeholders and the Moral Responsibilities of Business”, *Business Ethics Quarterly*, pp. 431-443
- LOUCOPOULOS, P., & CHAMPION (1989), “REM Knowledge-Based Support for Requirements Engineering”, *Information And Software Technology*, pp. 123-135
- LOUCOPOULOS, P., & KAVAKLI, E. (1995), “Enterprise Modelling and the Teleological Approach to Requirements Engineering”, *International Journal of Cooperative Information Systems*, pp. 45-79
- MAYDEU-OLIVARES, A., FAIRCHILD, A., & HALL, A. (2017), “Goodness of Fit in Item Factor Analysis: Effect of the Number of Response Alternatives”, *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, pp. 495-505
- NUSEIBEH, B., & EASTERBROOK, S. (2000), “Requirements Engineering: A Roadmap”, *Proceedings of the Conference on The Future of Software Engineering*, pp. 35-46
- YOUNG, R. (2002), “Recommended Requirements Gathering Practices”, *The Journal of Defense Software Engineering*, pp. 9-12
- ZHANG, Z. (2007), “Effective Requirements Development - A Comparison of Requirements Elicitation techniques”, *Working paper SQM2007 conference*

Références internet

- BACHELET, R. (2011), “Analyse & traitement de données : Validité et fiabilité”, consulté le 12 février 2019 sur: http://rb.ec-lille.fr/1/Analyse_de_donnees/Methodologie_Validite_et_Fiabilite.pdf
- BACHELET, R. (2014), “Recueil, analyse & traitement des données : Le questionnaire”, consulté le 10 février 2019 sur: http://rb.ec-lille.fr/1/Analyse_de_donnees/Methodologie_Conception_et_administration_de_questionnaires.pdf

IBM KNOWLEDGE CENTER (n. d.), “Analyse factorielle”, consulté le 6 juin 2019 sur:

https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/fr/SSLVMB_23.0.0/spss/base/idh_fact.html

IBM KNOWLEDGE CENTER (n. d.), “Extraction d’analyse factorielle”, consulté le 7 juin 2019 sur:

https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/fr/SSLVMB_23.0.0/spss/base/idh_fact_ext.html#idh_fact_ext

IBM KNOWLEDGE CENTER (n. d.), “Rotation d’analyse factorielle”, consulté le 7 juin 2019 sur:

https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/fr/SSLVMB_23.0.0/spss/base/idh_fact_rot.html#idh_fact_rot

YERGEAU, E., & POIRIER, M. (2014), “Analyse en composantes principales”, consulté le 10 mai

2019 sur: http://spss.espaceweb.usherbrooke.ca/pages/interdependance/analyse-en-composantes-principales.php?searchresult=1&sstring=analyse+factorielle#wb_110

Annexes

Annexe A-1 : Questionnaire utilisé pour l'enquête

Merci de prendre le temps de participer à cette enquête.

Votre participation à ce questionnaire vous prendra un peu plus de 5 minutes. Toutes vos réponses resteront anonymes et seront exclusivement utilisées dans le contexte académique de mon travail.

Dans le cadre de mon Master en Sciences de gestion à l'Université de Namur, je réalise mon mémoire sur la gestion de projet.

Au sein d'une organisation, un projet peut être défini comme une activité temporaire entreprise dans le but de créer un produit, un service ou un résultat unique. Voici quelques exemples de projets : la création du nouveau site web d'une entreprise, l'introduction du self-scanning dans une grande surface, la construction d'une nouvelle succursale d'une entreprise...

Les personnes amenées à utiliser ce produit, service ou résultat sont appelées « utilisateurs ». Par exemple, les travailleurs utilisant un nouveau logiciel, le personnel amené à emménager dans un bâtiment annexe, ou encore un professeur devant apprendre une nouvelle méthode d'enseignement sont appelés « utilisateurs ».

L'objectif de mon mémoire est de déterminer quelles sont les préférences des utilisateurs d'un projet quant aux méthodes utilisées pour recueillir leurs attentes vis-à-vis du nouveau produit, service ou résultat.

1. Dans le cadre de votre activité professionnelle, avez-vous déjà été impliqué(e) dans un projet en tant qu'utilisateur/utilisatrice ?

Oui

Non

2. Imaginez que, dans le cadre du projet dans lequel vous avez été impliqué(e) en tant qu'utilisateur/utilisatrice, on ait cherché à connaître vos attentes vis-à-vis du futur produit, service ou résultat créé par ce projet.

Dans la pratique, il existe différentes méthodes permettant de connaître les attentes des utilisateurs (brainstorming, entretien de groupe, observation...). Chaque méthode possède ses propres caractéristiques.

Parmi les caractéristiques ci-dessous, lesquelles vous semblent importantes dans le processus de récolte d'informations concernant vos attentes ?

	Pas du tout important	Pas important	Plutôt pas important	Indifférent	Plutôt important	Important	Très important
L'entretien est dirigé/structuré	0	0	0	0	0	0	0
Des personnes occupant des fonctions différentes de la vôtre sont présentes	0	0	0	0	0	0	0
La récolte d'informations se fait en groupe	0	0	0	0	0	0	0
Un expert du domaine traité par le projet est présent	0	0	0	0	0	0	0
Lorsque la récolte d'informations se fait en groupe, les idées évoquées par les participants sont évaluées sur le moment-même	0	0	0	0	0	0	0
La récolte d'informations se fait de manière individuelle	0	0	0	0	0	0	0
La récolte d'informations se fait rapidement (moins d'une heure)	0	0	0	0	0	0	0
La personne en charge de récolter les informations réalise vos tâches afin de mieux se les approprier	0	0	0	0	0	0	0
La personne en charge de récolter les informations observe la manière dont vous accomplissez votre travail/ vos tâches	0	0	0	0	0	0	0
La personne en charge de récolter les informations déduit celles-ci à l'aide des connaissances et documentations présentes dans votre organisation	0	0	0	0	0	0	0

La récolte d'informations est réalisée en plusieurs étapes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La récolte d'informations se fait lors d'un processus unique	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vous avez la possibilité d'expliquer à la personne en charge de récolter les informations la manière dont vous exécutez vos tâches	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vous avez un contact direct avec la personne en charge de récolter les informations	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
On met à votre disposition un modèle fonctionnel du produit, service, ou résultat souhaité avant de le produire effectivement	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lorsque la récolte d'informations se fait en groupe, un expert en communication est présent pour jouer le rôle de facilitateur	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3. Nous arrivons maintenant à la fin de ce questionnaire. Pour terminer, il vous est demandé de répondre aux 5 dernières questions concernant votre profil.

a) Quel est votre statut professionnel ?

- Employé
- Ouvrier
- Cadre
- Fonctionnaire
- Indépendant
- Etudiant

b) Veuillez préciser votre genre

Homme

Femme

c) Veuillez préciser votre âge

Moins de 25 ans

De 25 à 34 ans

De 35 à 44 ans

De 45 à 54 ans

De 55 à 64 ans

65 ans et plus

d) Quel est votre diplôme du niveau le plus élevé ?

Enseignement secondaire

Bachelier

Master

Doctorat

Aucun de ces diplômes

e) Combien d'années d'expérience professionnelle avez-vous ?

De 0 à 5 ans

De 6 à 10 ans

De 11 à 20 ans

21 ans et plus

Annexe A-2 : Résultats des tests t pour échantillons appariés

Tableau 10. Résultats des tests t sur échantillons appariés réalisés sur les variables des caractéristiques des différentes méthodes d'élicitation

		Moyenne	t	Sig. (bilatérale)
Paire 1	Succession d'étapes - Processus unique	1,059	5,284	0,000
Paire 2	Succession d'étapes - Entretien en groupe	0,010	0,064	0,949
Paire 3	Succession d'étapes - Entretien individuel	0,510	2,430	0,017
Paire 4	Succession d'étapes -Contact direct	-0,745	-4,642	0,000
Paire 5	Succession d'étapes - Entretien dirigé/structuré	-0,833	-6,134	0,000
Paire 6	Succession d'étapes -Présence d'un expert du domaine	-0,441	-2,782	0,006
Paire 7	Succession d'étapes - Présence d'un expert en communication	0,343	1,903	0,060
Paire 8	Succession d'étapes - Présence de personnes occupant des fonctions différentes	0,049	0,261	0,794
Paire 9	Succession d'étapes - Evaluation directe des idées	0,157	0,911	0,365
Paire 10	Succession d'étapes - Rapidité de l'entretien	1,275	6,137	0,000
Paire 11	Succession d'étapes - Observation de l'utilisateur	-0,275	-1,480	0,142
Paire 12	Succession d'étapes - Possibilité d'explications à l'analyste	-0,990	-6,174	0,000
Paire 13	Succession d'étapes - Participation de l'analyste aux activités	0,118	0,631	0,530
Paire 14	Succession d'étapes - Prototype	-0,971	-6,099	0,000
Paire 15	Succession d'étapes - Utilisation de connaissances ou documentations	0,167	0,912	0,364
Paire 16	Processus unique - Entretien en groupe	-1,049	-4,826	0,000
Paire 17	Processus unique - Entretien individuel	-0,549	-2,854	0,005
Paire 18	Processus unique - Contact direct	-1,804	-9,392	0,000
Paire 19	Processus unique - Entretien dirigé/structuré	-1,892	-10,946	0,000
Paire 20	Processus unique - Présence d'un expert du domaine	-1,500	-7,197	0,000
Paire 21	Processus unique - Présence d'un expert en communication	-0,716	-3,362	0,001
Paire 22	Processus unique - Présence de personnes occupant des fonctions différentes	-1,010	-4,552	0,000
Paire 23	Processus unique - Evaluation directe des idées	-0,902	-4,740	0,000
Paire 24	Processus unique - Rapidité de l'entretien	0,216	1,136	0,259
Paire 25	Processus unique - Observation de l'utilisateur	-1,333	-5,965	0,000
Paire 26	Processus unique - Possibilité d'explications à l'analyste	-2,049	-10,067	0,000

Paire 27	Processus unique - Participation de l'analyste aux activités	-0,941	-4,436	0,000
Paire 28	Processus unique - Prototype	-2,029	-10,016	0,000
Paire 29	Processus unique - Utilisation de connaissances ou documentations	-0,892	-4,358	0,000
Paire 30	Entretien en groupe - Entretien individuel	0,500	2,266	0,026
Paire 31	Entretien en groupe - Contact direct	-0,755	-4,556	0,000
Paire 32	Entretien en groupe - Entretien dirigé/structuré	-0,843	-5,047	0,000
Paire 33	Entretien en groupe - Présence d'un expert du domaine	-0,451	-2,749	0,007
Paire 34	Entretien en groupe - Présence d'un expert en communication	0,333	1,777	0,079
Paire 35	Entretien en groupe - Présence de personnes occupant des fonctions différentes	0,039	0,221	0,826
Paire 36	Entretien en groupe - Evaluation directe des idées	0,147	0,983	0,328
Paire 37	Entretien en groupe - Rapidité de l'entretien	1,265	5,860	0,000
Paire 38	Entretien en groupe - Observation de l'utilisateur	-0,284	-1,611	0,110
Paire 39	Entretien en groupe - Possibilité d'explications à l'analyste	-1,000	-6,607	0,000
Paire 40	Entretien en groupe - Participation de l'analyste aux activités	0,108	0,541	0,590
Paire 41	Entretien en groupe - Prototype	-0,980	-6,102	0,000
Paire 42	Entretien en groupe - Utilisation de connaissances ou documentations	0,157	0,766	0,445
Paire 43	Entretien individuel - Contact direct	-1,255	-6,757	0,000
Paire 44	Entretien individuel - Entretien dirigé/structuré	-1,343	-7,097	0,000
Paire 45	Entretien individuel - Présence d'un expert du domaine	-0,951	-4,629	0,000
Paire 46	Entretien individuel - Présence d'un expert en communication	-0,167	-0,724	0,471
Paire 47	Entretien individuel - Présence de personnes occupant des fonctions différentes	-0,461	-2,262	0,026
Paire 48	Entretien individuel - Evaluation directe des idées	-0,353	-1,741	0,085
Paire 49	Entretien individuel - Rapidité de l'entretien	0,765	3,579	0,001
Paire 50	Entretien individuel - Observation de l'utilisateur	-0,784	-3,467	0,001
Paire 51	Entretien individuel - Possibilité d'explications à l'analyste	-1,500	-7,714	0,000
Paire 52	Entretien individuel - Participation de l'analyste aux activités	-0,392	-1,946	0,054
Paire 53	Entretien individuel - Prototype	-1,480	-7,251	0,000

Paire 54	Entretien individuel - Utilisation de connaissances ou documentations	-0,343	-1,726	0,087
Paire 55	Contact direct - Entretien dirigé/structuré	-0,088	-0,653	0,515
Paire 56	Contact direct - Présence d'un expert du domaine	0,304	1,915	0,058
Paire 57	Contact direct - Présence d'un expert en communication	1,088	6,231	0,000
Paire 58	Contact direct - Présence de personnes occupant des fonctions différentes	0,794	4,863	0,000
Paire 59	Contact direct - Evaluation directe des idées	0,902	5,294	0,000
Paire 60	Contact direct - Rapidité de l'entretien	2,020	9,840	0,000
Paire 61	Contact direct - Observation de l'utilisateur	0,471	3,049	0,003
Paire 62	Contact direct - Possibilité d'explications à l'analyste	-0,245	-2,384	0,019
Paire 63	Contact direct - Participation de l'analyste aux activités	0,863	4,654	0,000
Paire 64	Contact direct - Prototype	-0,225	-2,040	0,044
Paire 65	Contact direct - Utilisation de connaissances ou documentations	0,912	5,156	0,000
Paire 66	Entretien dirigé/structuré - Présence d'un expert du domaine	0,392	2,439	0,016
Paire 67	Entretien dirigé/structuré - Présence d'un expert en communication	1,176	7,100	0,000
Paire 68	Entretien dirigé/structuré - Présence de personnes occupant des fonctions différentes	0,882	4,703	0,000
Paire 69	Entretien dirigé/structuré - Evaluation directe des idées	0,990	6,474	0,000
Paire 70	Entretien dirigé/structuré - Rapidité de l'entretien	2,108	11,342	0,000
Paire 71	Entretien dirigé/structuré - Observation de l'utilisateur	0,559	3,175	0,002
Paire 72	Entretien dirigé/structuré - Possibilité d'explications à l'analyste	-0,157	-1,100	0,274
Paire 73	Entretien dirigé/structuré - Participation de l'analyste aux activités	0,951	5,406	0,000
Paire 74	Entretien dirigé/structuré - Prototype	-0,137	-0,922	0,358
Paire 75	Entretien dirigé/structuré - Utilisation de connaissances ou documentations	1,000	6,579	0,000
Paire 76	Présence d'un expert du domaine - Présence d'un expert en communication	0,784	4,730	0,000
Paire 77	Présence d'un expert du domaine - Présence de personnes occupant des fonctions différentes	0,490	2,661	0,009
Paire 78	Présence d'un expert du domaine - Evaluation directe des idées	0,598	3,171	0,002
Paire 79	Présence d'un expert du domaine - Rapidité de l'entretien	1,716	7,942	0,000

Paire 80	Présence d'un expert du domaine - Observation de l'utilisateur	0,167	0,925	0,357
Paire 81	Présence d'un expert du domaine - Possibilité d'explications à l'analyste	-0,549	-3,474	0,001
Paire 82	Présence d'un expert du domaine - Participation de l'analyste aux activités	0,559	3,108	0,002
Paire 83	Présence d'un expert du domaine - Prototype	-0,529	-3,159	0,002
Paire 84	Présence d'un expert du domaine - Utilisation de connaissances ou documentations	0,608	2,974	0,004
Paire 85	Présence d'un expert en communication - Présence de personnes occupant des fonctions différentes	-0,294	-1,462	0,147
Paire 86	Présence d'un expert en communication - Evaluation directe des idées	-0,186	-1,058	0,293
Paire 87	Présence d'un expert en communication - Rapidité de l'entretien	0,931	4,312	0,000
Paire 88	Présence d'un expert en communication - Observation de l'utilisateur	-0,618	-3,399	0,001
Paire 89	Présence d'un expert en communication - Possibilité d'explications à l'analyste	-1,333	-7,146	0,000
Paire 90	Présence d'un expert en communication - Participation de l'analyste aux activités	-0,225	-1,227	0,223
Paire 91	Présence d'un expert en communication - Prototype	-1,314	-7,048	0,000
Paire 92	Présence d'un expert en communication - Utilisation de connaissances ou documentations	-0,176	-0,906	0,367
Paire 93	Présence de personnes occupant des fonctions différentes - Evaluation directe des idées	0,108	0,579	0,564
Paire 94	Présence de personnes occupant des fonctions différentes - Rapidité de l'entretien	1,225	5,202	0,000
Paire 95	Présence de personnes occupant des fonctions différentes - Observation de l'utilisateur	-0,324	-1,576	0,118
Paire 96	Présence de personnes occupant des fonctions différentes - Possibilité d'explications à l'analyste	-1,039	-6,051	0,000
Paire 97	Présence de personnes occupant des fonctions différentes - Participation de l'analyste aux activités	0,069	0,318	0,751
Paire 98	Présence de personnes occupant des fonctions différentes - Prototype	-1,020	-5,859	0,000
Paire 99	Présence de personnes occupant des fonctions différentes - Utilisation de connaissances ou documentations	0,118	0,575	0,566
Paire 100	Evaluation directe des idées - Rapidité de l'entretien	1,118	5,531	0,000
Paire 101	Evaluation directe des idées - Observation de l'utilisateur	-0,431	-2,499	0,014
Paire 102	Evaluation directe des idées - Possibilité d'explications à l'analyste	-1,147	-6,604	0,000
Paire 103	Evaluation directe des idées - Participation de l'analyste aux activités	-0,039	-0,210	0,834
Paire 104	Evaluation directe des idées - Prototype	-1,127	-6,071	0,000

Paire 105	Evaluation directe des idées - Utilisation de connaissances ou documentations	0,010	0,051	0,960
Paire 106	Rapidité de l'entretien - Observation de l'utilisateur	-1,549	-7,401	0,000
Paire 107	Rapidité de l'entretien - Possibilité d'explications à l'analyste	-2,265	-11,113	0,000
Paire 108	Rapidité de l'entretien - Participation de l'analyste aux activités	-1,157	-5,431	0,000
Paire 109	Rapidité de l'entretien - Prototype	-2,245	-11,215	0,000
Paire 110	Rapidité de l'entretien - Utilisation de connaissances ou documentations	-1,108	-5,144	0,000
Paire 111	Observation de l'utilisateur - Possibilité d'explications à l'analyste	-0,716	-4,934	0,000
Paire 112	Observation de l'utilisateur - Participation de l'analyste aux activités	0,392	2,352	0,021
Paire 113	Observation de l'utilisateur - Prototype	-0,696	-4,725	0,000
Paire 114	Observation de l'utilisateur - Utilisation de connaissances ou documentations	0,441	2,236	0,028
Paire 115	Possibilité d'explications à l'analyste - Participation de l'analyste aux activités	1,108	6,082	0,000
Paire 116	Possibilité d'explications à l'analyste - Prototype	0,020	0,166	0,869
Paire 117	Possibilité d'explications à l'analyste - Utilisation de connaissances ou documentations	1,157	6,469	0,000
Paire 118	Participation de l'analyste aux activités - Prototype	-1,088	-5,852	0,000
Paire 119	Participation de l'analyste aux activités - Utilisation de connaissances ou documentations	0,049	0,276	0,783
Paire 120	Prototype - Utilisation de connaissances ou documentations	1,137	5,984	0,000

Annexe A-3 : Matrice de corrélation

Tableau 11. Matrice de corrélation des variables relatives aux caractéristiques des différentes méthodes d'élicitation

	Succession d'étapes	Processus unique	Entretien en groupe	Entretien individuel	Contact direct	Entretien dirigé/structuré	Présence d'un expert du domaine	Présence d'un expert en communication
Succession d'étapes	1,000	0,189	0,476	0,101	0,295	0,506	0,420	0,331
Processus unique	0,189	1,000	0,042	0,315	0,111	0,295	0,104	0,155
Entretien en groupe	0,476	0,042	1,000	0,003	0,244	0,237	0,378	0,274
Entretien individuel	0,101	0,315	0,003	1,000	0,161	0,133	0,121	0,002
Contact direct	0,295	0,111	0,244	0,161	1,000	0,352	0,289	0,256
Entretien dirigé/structuré	0,506	0,295	0,237	0,133	0,352	1,000	0,276	0,339
Présence d'un expert du domaine	0,420	0,104	0,378	0,121	0,289	0,276	1,000	0,424
Présence d'un expert en communication	0,331	0,155	0,274	0,002	0,256	0,339	0,424	1,000
Présence de personnes occupant des fonctions différentes	0,243	0,045	0,318	0,188	0,315	0,090	0,255	0,200
Evaluation directe des idées	0,331	0,269	0,493	0,161	0,202	0,366	0,179	0,362
Rapidité de l'entretien	0,161	0,361	0,091	0,084	0,025	0,217	0,074	0,160
Observation de l'utilisateur	0,262	0,033	0,331	0,000	0,394	0,206	0,289	0,350
Possibilité d'explications à l'analyste	0,295	-0,006	0,373	0,075	0,621	0,278	0,295	0,142
Participation de l'analyste aux activités	0,264	0,140	0,157	0,217	0,125	0,222	0,302	0,343
Prototype	0,335	0,044	0,320	0,017	0,588	0,259	0,239	0,178
Utilisation de connaissances ou documentations	0,288	0,194	0,105	0,233	0,200	0,423	0,091	0,257

	Présence de personnes occupant des fonctions différentes	Evaluation directe des idées	Rapidité de l'entretien	Observation de l'utilisateur	Possibilité d'explications à l'analyste	Participation de l'analyste aux activités	Prototype	Utilisation de connaissances ou documentations
Succession d'étapes	0,243	0,331	0,161	0,262	0,295	0,264	0,335	0,288
Processus unique	0,045	0,269	0,361	0,033	-0,006	0,140	0,044	0,194
Entretien en groupe	0,318	0,493	0,091	0,331	0,373	0,157	0,320	0,105
Entretien individuel	0,188	0,161	0,184	0,000	0,075	0,217	0,017	0,233
Contact direct	0,315	0,202	0,025	0,394	0,612	0,125	0,588	0,200
Entretien dirigé/structuré	0,090	0,366	0,217	0,206	0,278	0,222	0,259	0,423
Présence d'un expert du domaine	0,255	0,179	0,074	0,289	0,295	0,302	0,239	0,091
Présence d'un expert en communication	0,200	0,362	0,160	0,350	0,142	0,343	0,178	0,257
Présence de personnes occupant des fonctions différentes	1,000	0,252	-0,390	0,134	0,237	0,059	0,247	0,147
Evaluation directe des idées	0,252	1,000	0,206	0,361	0,168	0,261	0,088	0,207
Rapidité de l'entretien	-0,390	0,206	1,000	0,183	0,038	0,164	0,110	0,14
Observation de l'utilisateur	0,134	0,361	0,183	1,000	0,469	0,438	0,469	0,208
Possibilité d'explications à l'analyste	0,237	0,168	0,038	0,469	1,000	0,156	0,528	0,18
Participation de l'analyste aux activités	0,059	0,261	0,164	0,438	0,156	1,000	0,154	0,367
Prototype	0,247	0,088	0,110	0,469	0,528	0,154	1,000	0,107
Utilisation de connaissances ou documentations	0,147	0,207	0,140	0,208	0,180	0,367	0,107	1,000

