

RÉPUBLIQUE ALGERIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITÉ SAAD DAHLEB BLIDA
FACULTÉ DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES
Département d'Informatique



MÉMOIRE DE MASTER EN INFORMATIQUE

Spécialité Ingénierie des logiciels

Intitulé

**Test et validation du modèle multidimensionnel de mesure de la
satisfaction du décideur**

Présenté par :

- Fella Dahmani
- Hadjer Metat

Devant les membres du jury :

- | | |
|------------------|-------------------|
| - Mr R.Chalal | Examineur |
| - Mme F.Boumahdi | Président du jury |
| - Mme D.Bouaissa | Promoteur |

Juillet 2019

Résumé

L'exploration de la littérature portant sur le domaine de l'évaluation des systèmes d'information (SI), Nous a permis de découvrir la place qu'occupe la satisfaction de l'utilisateur pour la détermination de la réussite d'un SI ; Et en conséquent les systèmes d'aide à la décision (SIAD), qui sont des SI spécifiques destinés aux décideurs pour appuyer l'aide à la décision. Ainsi, pour savoir si le SIAD est à la hauteur des attentes de son utilisateur/décideur, une évaluation s'impose. C'est à cet effet que le modèle multidimensionnel de mesure de la satisfaction du décideur a été proposé par D.Bouaissa. Notre problématique consiste à valider ce modèle afin d'arriver aux principales variables mesurant la satisfaction du décideur et donc le modèle final.

De la littérature sur le domaine de l'évaluation des systèmes d'information (SI), des systèmes d'aide à la décision (SIAD) et la satisfaction de l'utilisateur, nous avons déduit que la satisfaction du décideur est proposé aujourd'hui comme construit multidimensionnel, impacté par 47 critères regroupés en quatre dimensions à savoir ; qualité de l'information, qualité du service, qualité du système et qualité du processus de prise de décision (IDC). Ce modèle a été élaboré par adaptation de la satisfaction de l'utilisateur de SI selon les spécificités des SIAD.

Pour la validation du modèle du décideur, nous avons conçu l'instrument psychométrique associé et nous avons mené la vérification de ses deux qualités fiabilité et validité. Après collecte des données, l'analyse des données a permis de mettre en évidence une forte corrélation entre des critères de chaque dimension et de réduire le nombre de facteurs.

Le modèle est ainsi composé de vingt-sept facteurs regroupés en 4 dimensions. La satisfaction du décideur est impactée par la qualité de l'information, qualité du service, la qualité du SIAD et la qualité IDC et fortement influencée par le niveau d'éducation du décideur et le poste occupé.

Mots clé : Evaluation, Systèmes d'information, Systèmes d'aide à la décision, satisfaction, validation, instrument psychométrique.

Abstract

Exploration of the literature on the field of information systems evaluation (IS) , has allowed us to discover the place occupied by user satisfaction in determining the success of an IS and in therefore Decision Support Systems (DSS) ;which are specific for decision-makers to support decision making. Thus, to know if the DSS is up to the expectations of its user / decision-maker, an evaluation is required. It is for this purpose that the multidimensional model of the satisfaction of the decision-maker has been proposed by D.Bouaissa and our problem is to validate this model in order to arrive at the main variables measuring the satisfaction of the decision-maker and thus the final model.

From the literature on the field of information system evaluation (IS), decision support systems (SIAD) and user satisfaction we have deduced that the satisfaction of the decision maker is proposed today as a multidimensional construct impacted by 47 criteria grouped in four dimensions namely; quality of information, quality of service, quality of the system and quality of the decision-making process (IDC). This model was developed by adapting the user satisfaction of SI according to the specificities of the SIAD.

For the validation of the decision maker model, we designed the associated psychometric instrument and we conducted the verification of its two qualities reliability and validity. After data collection, the data analysis revealed a strong correlation between criteria of each dimension and reduced the number of factors.

The decision maker's model is composed of twenty-seven factors grouped into four dimensions. Decision maker satisfaction is impacted by the quality of the information, the quality of the IDMS and the IDC quality and strongly influenced by the decision-maker's educational level and the position held

Keywords: Evaluation, Information Systems, Decision Support Systems, satisfaction, Validation, Psychometric Instrument.

ملخص

أتاحلنا دراسة العلوم الأدبية في مجال تقييم نظم المعلومات (SI) اكتشاف المكان الذي يشغله رضا المستخدم في تحديد نجاح SI ، من بين هذه الأنظمة الأنظمة المساعدة في إتخاذ القرارات (SIAD) التي تعتبر نظم المعلومات خاصة محددة لصانعي القرار. ولهدف معرفة ما إذا كان SIAD يفي بتوقعات المستخدم / صانع القرار ، يلزم إجراء تقييم. من أجل التأكد من صلاحية النظام ، اقترح Bouaissa النموذج متعدد الأبعاد لأجل قياسية رضا صانع القرار ومشكلتنا هي التحقق من صحة هذا النموذج من أجل الوصول إلى المتغيرات الرئيسية التي تقيس مدى رضا صانع القرار وبالتالي النموذج النهائي.

استنتجنا بعد دراسة العلوم الأدبية في مجال تقييم نظم المعلومات (SI) والأنظمة المساعدة في إتخاذ القرارات (SIAD) أن رضا صانع القرار مقترح اليوم كمنشأة متعددة الأبعاد تتأثر بـ 47 معيارًا مجمعة في أربعة أبعاد هي ؛ جودة المعلومات وجودة الخدمة وجودة النظام وجودة عملية إتخاذ القرار (IDC). تم تطوير هذا النموذج من خلال تكييف رضا المستخدم عن SI وفقًا لخصائص SIAD.

من أجل التحقق من صحة وفعالية نموذج صانع القرار ، قمنا بتصميم الأداة السيكمترية المرتبطة وأجرينا التحقق من موثوقيتها وصلاحيتها. بعد جمعو تحليل البيانات كشف عن وجود علاقة قوية بين معايير كل بُعد و عن عدم صلاحية بعض العوامل وبالتالي وتقليلها.

نموذج صانع القرار يتألف من سبعة وعشرين عامًا تم تجميعها في أربعة أبعاد. يتأثر رضا صانع القرار بجودة المعلومات وجودة SIAD وجودة IDC ويتأثر بشدة بالمستوى التعليمي لصانعي القرار والموقف الذي يحتله

الكلمات المفتاحية: التقييم ، نظم المعلومات ، نظم دعم القرار، رضا ، المصادقة ، القياس النفسي .

Remerciements

Avant de vous convier à la présentation de ce travail, l'opportunité nous est donnée de témoigner notre gratitude et notre reconnaissance à toutes les personnes qui, par leur aide et leurs encouragements, nous ont permis de réaliser ce mémoire.

En premier lieu nous tenons à présenter nos plus sincères remerciements et notre profonde reconnaissance

- + D'abord à Mr CHALAL, qui nous a fait confiance en nous mettons sur un des travaux du laboratoire, pour ses remarques très constructives et ses orientations ;*
- + A Mme BOUMAHDI pour son assistance sur le plan méthodologique ;*
- + A Mr EL MOUSSAOUI, notre expert en statistique pour ses riches conseils et sa disponibilité.*
- + Et à notre promotrice, Djamila BOUAISSA; pour son aide précieuse, ses conseils et suggestions, sa disponibilité, sympathie et aussi d'avoir durant toute cette année pris de son précieux temps pour nous transmettre les fruits de son expérience.*

Ainsi que notre encadreur Manel FOURALI pour sa présence, ses conseils durant notre stage. Que les membres de ce prestigieux et distingué jury soient assurés de notre gratitude pour nous avoir fait l'honneur d'évaluer notre travail.

Nos remerciements s'adressent à tous les enseignants qui ont contribué à notre formation. Nous tenons à remercier tous nos amis et collègues pour leur soutien moral tout au long de la préparation de ce mémoire.

Spécialement à tous les étudiants de la promotion sortante sans exception.

Dédicaces

Je dédie cet humble travail à la mémoire de mon regretté père « Ahmed » que dieu ait son âme ; qui m'a mis sur cette voie, en obtenant ce diplôme c'est une partie de lui en moi que j'honore.

A ma très chère mère « Fatiha » sans qui je n'aurais jamais vu le jour et devenu ce que je suis aujourd'hui, et qui a toujours su m'orienter avec ses précieux conseils et prières, pour sa générosité, sa bonté et sa compréhension.

A ma très chère sœur « Zineb » et son mari « Zakaria » pour leur aide et présence tout au long de la réalisation de ce travail.

Mes chères sœurs « Chahrazed », « Sihem » et « Kawthar » pour leurs patience, soutien et réconfort.

A mon unique frère « Mohamed Lotfi » pour ses conseils et ses moments d'humour qui remontent le moral.

A mes respectueux beaux-frères « Abderrahmene », « Mouloud » et « Mehdi ».

A mes neveux et nièces pour leurs petits moments de détente.

Une dédicace spéciale à mon encadreur « Manel » pour son encadrement exemplaire et sa présence réconfortante dans les moments difficiles.

Mes chères amies « Manel », « Mouna », « Amel » et « Souad » qui étaient là pendant toutes mes années d'étude et durant ce travail.

A mon binôme « Fella »

A Tous ceux que je n'ai pas cités et qui ont une place dans mon cœur.

Hadjer.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à :

Mes parents les êtres les plus chers au monde, Papa et Mama source inépuisable de tendresse, de patience et de sacrifice. Vos prières et vos bénédictions m'ont été d'un grand secours tout au long de ma vie. Quoique je puisse dire et écrire, je ne pourrais exprimer ma grande affection et ma profonde reconnaissance, Puisse Dieu tout puissant, vous préserver et vous accorder santé, longue vie et

Bonheur.

Mes frères Sofiane ,Nassim et ma sœur Yasmine à qui je souhaite un avenir radieux plein de réussite.

Mon binôme Hadjer et toute la famille Metat .

Toutes Mes amies particulièrement : Manel ,Amel , Mouna , Lilia et Khadidja.

Et à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour que ce projet soit possible, je vous dis merci.

Fella.

Table des *matières*

Résumé	I
Abstract.....	II
ملخص	III
Remerciements	IV
Table des <i>matières</i>	VII
Liste des tableaux	XI
Liste des figures.....	XIII
Introduction	1
Partie 1 : Etat de l'art.....	4
Chapitre 1 Les systèmes d'information.....	5
1.1 Définitions	5
1.1.1 Système	5
1.1.2 Information.....	6
1.1.3 Evaluation.....	6
1.1.4 Système d'information	7
1.2 Evaluation des SI.....	8
1.2.1 Définitions.....	8
1.2.2 Objectifs de l'évaluation	9
1.2.3 L'évaluateur	10
1.2.4 Les modèles d'évaluation des SI.....	10
1.3 Satisfaction de l'utilisateur dans les SI.....	16
1.3.1 Définitions.....	16
1.3.2 Modèles de mesure de la satisfaction des utilisateurs	19

1.3.3	Synthèse sur la satisfaction de l'utilisateur	26
1.3.4	Etude comparative [Bencharif et al. 2015].....	27
Conclusion.....		29
Chapitre 2 Les systèmes d'aide à la décision.....		30
2.1	L'aide à la décision.....	30
2.1.1	Décision.....	30
2.1.2	Décideur	31
2.1.3	L'aide à la décision	31
2.1.4	Processus de prise de décision	32
2.1.5	Systèmes d'aide à la décision (SIAD).....	33
2.2	Evaluation des SIAD	34
2.2.1	Satisfaction de l'utilisateur des SIAD	34
2.2.2	La satisfaction du décideur.....	36
Conclusion.....		39
Chapitre 3 : Validation psychométrique		40
3.1	Définitions	40
3.1.1	Psychométrie	40
3.1.2	Validation	41
3.1.3	Validation psychométrique	41
3.2	Paradigme de Churchill	42
3.3	Méthodes de validation.....	43
3.3.1	Vérification de la fiabilité	43
3.3.2	Vérification de la validité.....	46
3.3.3	Synthèse des méthodes.....	47
3.4	Types de données.....	48
3.4.1	Recherche qualitative	48
3.4.2	Recherche quantitative	49
3.4.3	Champs d'application.....	49
3.4.4	Méthode quantitative VS qualitative.....	50
3.5	Enquête par questionnaire	50
3.5.1	Questionnaire	51

3.5.2	Mode d'administration	51
3.5.3	Choix de types de questions	52
3.5.4	Etude comparative des modes d'administration.....	53
3.5.5	Avantages et limites du questionnaire en ligne	53
3.6	Représentation des réponses dans les instruments psychométriques	54
3.7	Analyse des données.....	55
Conclusion.....		58
Partie 2 Solutions proposées		59
Chapitre 4 : Conception et validation de l'instrument psychométrique proposé		60
4.1	Paradigme de validation	60
4.2	Etape 1 : Construction	62
4.2.1	Spécification du domaine du construit	62
4.2.2	Générer un échantillon d'items	62
4.3	Etape 2 : Vérification.....	64
4.3.1	Sélection des experts	64
4.3.2	Purifier la mesure (Validité de contenu)	65
4.4	Etape 3 : Validation	68
4.4.1	Rédaction des items.....	68
4.4.2	Choix de l'échelle.....	69
4.4.3	Echantillonnage.....	70
4.4.4	Analyse des données	72
4.4.5	Résultats de validation : synthèse.....	85
Conclusion.....		87
Chapitre 5 Conception et implémentation de l'outil support au modèle du décideur		88
.....		88
5.1	Etape1 : Spécification des besoins.....	89
5.1.1	Besoins fonctionnels	89
5.1.2	Besoins non fonctionnels	95
5.2	Etape 2 : L'analyse	96
5.3	Etape3 : Conception.....	97

5.3.1	Architecture globale	97
5.3.2	Conception détaillée	97
5.4	Etape 4 : Implémentation.....	101
5.4.1	Choix techniques	101
5.4.2	Langage de développement.....	102
5.4.3	Base de donnée.....	102
5.4.4	Description des interfaces	103
5.5	Etape 5 : Tests et validation.....	107
5.5.1	Présentation du lieu de stage (SNL).....	107
5.5.2	Mise en œuvre de l'application (étude de cas).....	109
	Conclusion.....	110
	Conclusion générale	111
	Bibliographie	114
	Annexe A « Lettre d'invitation »	126
	Annexe B « Lettre de relance ».....	128
	Annexe C « Questionnaire pour experts »	129
	Annexe D « Questionnaire pour décideurs »	130
	Annexe E « Matrice de corrélation de l'instrument en entier ».....	1
	Annexe F « Matrice de corrélation du deuxième instrument ».....	1
	Annexe G « Matrice de corrélation reproduite »	1

Liste des tableaux

Tableau 1: Instrument de mesure d'un système de gestion opérationnel [Taibouni, 2015].	16
Tableau 2: Tableau de définitions de la satisfaction de l'utilisateur.	18
Tableau 3: Critères de mesure de la satisfaction de Doll et Torkzadeh [Doll et Torkzadeh, 1988]	25
Tableau 4: Etude comparative.	28
Tableau 5: Synthèse des modèles de mesure de la satisfaction.	35
Tableau 6: Méthodes utilisées pour tester l'effet modérateur [Allem, 2013].	38
Tableau 7: Synthèse des méthodes de validation.	48
Tableau 8: Comparaison entre méthode quantitative et qualitative.	50
Tableau 9: Tableau comparatif des échelles d'attitude.	55
Tableau 10: Méthodes de l'analyse des données.	57
Tableau 11: Résultats de la validité du contenu (Dimension : Qualité de l'information).	65
Tableau 12: Résultats de la validité du contenu (Dimension : Qualité du service).	66
Tableau 13: Résultats de la validité du contenu (Dimension : Qualité du système).	67
Tableau 14: Résultats de la validité du contenu (Dimension : Qualité de l'IDC).	67
Tableau 15: Résultats de la validité de contenu.	68
Tableau 16: Caractéristiques sociodémographiques des répondants.	72
Tableau 17: Résultats de l'analyse de la consistance interne de l'instrument.	73
Tableau 18: Valeurs propres, facteurs et composantes principales.	74
Tableau 19: Résultats de fiabilité.	76
Tableau 20: Matrice de corrélation des items de la qualité de l'information.	77
Tableau 21: Matrice de corrélation des items de la qualité du service.	78
Tableau 22: Matrice de corrélation des items de la qualité du système.	79
Tableau 23: Matrice de corrélation de la qualité de l'IDC.	80
Tableau 24: Résultats d'ANOVA pour Le niveau d'études.	83
Tableau 25: Résultat d'ANOVA pour Poste dans l'organisation.	84
Tableau 26: Résultat d'ANOVA pour Expérience avec les SIAD.	84
Tableau 27: Résultats d'ANOVA pour Formations.	84

Tableau 28: Résultats d'ANOVA pour Style cognitif.	85
Tableau 29: Récapitulatif des critères retenus.....	86
Tableau 30: Les différentes tâches associées aux acteurs du système.	90
Tableau 31 : Les cas d'utilisation associés à l'outil proposé.	92
Tableau 32: Description du cas d'utilisation "S'authentifier".....	92
Tableau 33: Description textuelle du cas d'utilisation "Composer un modèle d'évaluation".....	93
Tableau 34: Description du module "Evaluer des systèmes".....	93
Tableau 35: Description du module "Gérer les utilisateurs".....	94
Tableau 36: Description du cas d'utilisation "Etudier les résultats".....	94
Tableau 37: Description du module "Consulter la liste des évaluations".....	95
Tableau 39: Tableau comparatif de mesure de la satisfaction.....	99

Liste des figures

Figure 1: Le modèle de D&M, [Delone et McLean,1992].....	11
Figure 2: Le modèle actualisé de Delone et McLean [Delone e McLean, 2003]	13
Figure 3: Echelle du modèle Bailey et Pearson [Bailey et Pearson,1983].....	20
Figure 4: Le modèle Doll et Tarkzadeh[Doll et Torkzadeh, 1988].....	24
Figure 5: Le modèle de Mahmoud et al, 2000	26
Figure 6: Modèle IDC du processus de prise de décision, [Simon, 1960] dans [Boumahdi, 2014]	33
Figure 7: Modèle de mesure de la satisfaction du décideur.	37
Figure 8: Paradigme de Churchill (1979).....	43
Figure 9: Méthodes de fiabilité [Mansouri et al, 2008].....	44
Figure 10: Méthodes de validité.....	46
Figure 11: Modes d'administration des questionnaires.	51
Figure 12: Etude comparative des modes d'administration de questionnaires.....	53
Figure 13:Paradigme de validation de l'outil psychométrique proposé.	61
Figure 14: Exemple d'item du questionnaire.....	63
Figure 15: l'échelle à deux intervalles proposée.	63
Figure 16: Echelle d'évaluation des critères proposée.	69
Figure 17: Echelle de satisfaction proposée.....	70
Figure 18: Cercle de corrélation.....	75
Figure 19: Projetction des variables de la qualité de l'information.	78
Figure 20: Projection des variables de la qualité du service.	79
Figure 21: Projections des variables de la qualité du système.	80
Figure 22: Projection des variables de la qualité de l'IDC.	81
Figure 23: Phases du modèle en Cascade.....	89
Figure 24: Diagramme des cas d'utilisation de l'outil proposé.....	91
Figure 25: Diagramme de classes associé à l'outil support proposé.....	96
Figure 26: Architecture globale de l'outil "DMSatisfaction".	97
Figure 27: Fonctionnement de l'outil support proposé.....	101

Figure 28: Aperçu de la table Décideur	102
Figure 29: Aperçu de la table dimension	102
Figure 30: Aperçu de la table Satisfaction	102
Figure 31: Aperçu de la table Critères	103
Figure 32: Interface d'authentification.....	104
Figure 33: Interface principale (Home).....	104
Figure 34: Liste des évaluations effectuées.....	104
Figure 35: Interface Pré-évaluation.....	105
Figure 36: Interface d'évaluation.....	105
Figure 37: Affichage du taux de satisfaction.....	105
Figure 38: Gestion des utilisateurs.....	105
Figure 39: Formulaire d'ajout.....	106
Figure 40: Formulaire de suppression.....	106
Figure 41: Interface tableaux de bord.....	106
Figure 42: Interface A propos.....	107

Introduction

PROBLEMATIQUE

De nos jours, les systèmes d'information occupent une grande place dans les entreprises. Avec la multiplication des sources et du volume des données, les organisations se tournent vers les systèmes d'information (SI) pour faciliter le travail, mais comment pouvons-nous savoir si un système répond aux besoins de son utilisateur ?

C'est dans le domaine de l'évaluation des SI que nous trouvons la réponse à cette question. Pour savoir si un système est réussi ou non, plusieurs chercheurs se sont approfondie dans l'évaluation des SI. Delone et Maclean (1992) ont défini six dimensions sur lesquelles on peut se baser pour évaluer la réussite d'un SI : **Qualité de l'information, Qualité du système, Satisfaction de l'utilisateur, Utilisation, Impact individuel et l'impact organisationnel.**

La satisfaction de l'utilisateur est une perspective d'évaluation du succès d'un S.I. qui a mobilisé beaucoup de chercheurs et de praticiens, un utilisateur satisfait est la preuve directe qu'un système est fructueux.

Ce travail de recherche aborde la dimension de la satisfaction de l'utilisateur mais d'un type de système précis, il s'agit des « Systèmes d'aide à la décision (SIAD) », aussi d'un utilisateur spécifique, il s'agit du « Décideur ».

Ce travail de recherche aborde le domaine de l'évaluation des systèmes d'aide à la décision en mesurant la satisfaction du décideur qui en effet semble être influencée par : **la qualité du système, la qualité de l'information, la qualité du service, la qualité IDC et les caractéristiques du décideur.**

La problématique consiste à valider le modèle multidimensionnel de mesure de la satisfaction du décideur présentant les dimensions mentionnées ci-dessus, autrement dit si les variables présentées dans ce modèle sont les principales à prendre en compte pour évaluer la satisfaction du décideur et en conséquence le succès du système d'aide à la décision.

OBJECTIF

L'objectif de ce travail est de valider le modèle de mesure de la satisfaction du décideur proposé par Mme Bouaissa. Et ce en élaborant l'outil de validation associé au modèle du décideur, le soumettre à des décideurs utilisateurs du système d'aide à la décision pour le recueil des données et procéder par la suite à l'analyse des données pour valider les métriques de mesure de la satisfaction du décideur.

METHODOLOGIE DE RECHERCHE

Pour cela, dans une première étape, nous nous sommes inspirées de la littérature portant sur la satisfaction de l'utilisateur des SI pour trouver un outil de validation du modèle conceptuel, l'exploration de la littérature nous a permis de nous pencher vers la validation psychométrique. En effet la mesure de la satisfaction du décideur revient à collecter ses perceptions avec l'utilisation d'un instrument psychométrique. Cet instrument est conçu à la base du modèle conceptuel de la satisfaction et il doit répondre à deux qualités : la **fiabilité** et la **validité**.

Pour l'élaboration de l'instrument psychométrique à savoir le questionnaire, une question, dite « item », est associée à chaque variable du modèle conceptuel multidimensionnel. A chaque question sont associées deux paires d'adjectifs. Les adjectifs sont mesurés sur l'échelle de *Likert* à sept intervalles allant de l'impression la plus négative à la plus positive : Impertinent, Inapproprié, Insatisfaisant, Neutre, Acceptable, Satisfaisant, Pertinent, pour la première échelle qui mesure la perception du décideur. Extrêmement non important, Assez non important, Légèrement non important, Neutre, Légèrement important, Assez important ou Extrêmement important, pour la deuxième paire d'adjectif qui relève l'importance de l'item.

Les tests de validité et de fiabilité s'effectuent à travers une analyse de données quantitative. Le but de cette analyse est d'explorer les liens entre les variables du modèle de la satisfaction du décideur et leur poids sur la satisfaction. Cependant, On ne pourra prendre en compte les données fournies par le questionnaire qu'après avoir vérifié ses qualités fondamentales, à savoir : apprécier la fiabilité et la validité. Une fois la collecte de données et les analyses statistiques faites, nous proposons la version épurée du modèle multidimensionnel. C'est à la base de cette version que l'outil support au modèle du décideur est élaboré pour le calcul de la satisfaction du décideur/utilisateur d'un système d'aide à la décision. La satisfaction est calculée en fonction des réactions aux critères et le poids attribué à chacun. Ce principe de calcul repose sur le travail de Bailey et Pearson [Bailet et Pearson, 1983] et pour donner une valeur compréhensible et interprétable de la satisfaction nous proposons le résultat en pourcentage.

Structure du mémoire

Ce mémoire comporte cinq chapitres organisés en deux parties :

- Partie 1 « Etat de l'art » : résume la synthèse de notre exploration du domaine de l'évaluation des SI et SIAD ainsi que l'évaluation psychométrique nécessaire au traitement de notre problématique.

Elle regroupe trois chapitres :

- Chapitre 1 : On y trouve tous les concepts nécessaires à connaître concernant l'évaluation des systèmes d'information pour la bonne compréhension du thème.
- Chapitre 2 : Résume l'exploration de la littérature de l'évaluation des systèmes d'aide à la décision ainsi que la présentation du modèle multidimensionnel de mesure de la satisfaction du décideur à tester et valider.
- Chapitre 3 : Traite l'évaluation psychométrique, nous y trouvons les informations nécessaires à l'élaboration d'un instrument de validation psychométrique.

A partir des informations retenues de la partie 1, nous présentons les outils proposés dans le reste du mémoire.

- Partie 2 « Conception des outils proposés » : regroupe deux chapitres dans lesquels on élabore deux outils : un instrument de validation psychométrique et un outil support au modèle du décideur qui permet de mesurer la satisfaction du décideur.
 - Chapitre 4 : Nous concevons et validons l'outil de validation psychométrique proposé avec des analyses de données pour obtenir le modèle final de mesure de la satisfaction du décideur et ainsi nous répondons à la problématique de recherche.
 - Chapitre 5 : Contient la conception de l'outil support au modèle du décideur et son implémentation.

Nous clôturons ce travail de recherche par une conclusion présentant une synthèse du déroulement de ce travail, les résultats obtenus, les obstacles rencontrés ainsi que nos perspectives d'avenir.

Partie 1 : Etat de l'art

Cette partie est une synthèse de notre exploration du domaine de l'évaluation des systèmes d'information, systèmes d'aide à la décision et l'évaluation psychométrique ainsi, nous y retrouvons tous les travaux de recherche que nous avons jugés essentiel pour une bonne compréhension du thème et le traitement de la problématique de recherche.

Chapitre 1

Les systèmes d'information

Dans ce chapitre, nous présentons les concepts liés aux SI que nous jugeons nécessaire à connaître pour une bonne compréhension du sujet. Nous ajoutons à cela les travaux les plus référencés sur l'évaluation des SI suivis d'une petite comparaison de ces travaux de recherche.

1.1 Définitions

1.1.1 Système

[Le Moigne 2006], propose cette définition :

"Un objet qui, dans un environnement, doté de finalités, exerce une activité et voit sa structure interne évoluer au fil du temps, sans qu'il perde pourtant son identité unique".

Il schématise sa définition par :

- quelque chose (n'importe quoi, présumé identifiable) ;
- qui dans quelque chose (environnement) ;
- pour quelque chose (finalité ou projet) ;
- fait quelque chose (activité = fonctionnement) ;
- par quelque chose (structure = forme stable) ;
- qui se transforme dans le temps (évolution).

Il la qualifie d'une construction suffisamment formalisée pour être communicable et intelligible. Il atteste que c'est une définition compatible avec toutes les définitions usuelles du concept de système, et en plus elle fournit un support explicite à un mode normatif de conception de modèles de phénomènes perçus par un observateur.

1.1.2 Information

En informatique, et d'après le dictionnaire d'informatique Morvan, l'information est un objet à la base de la communication des connaissances.

D'après le GUINGUAY-LAURET, autre dictionnaire d'informatique, l'information est la "*signification que l'on attribue à une expression conventionnelle ou "donnée" de telle sorte qu'elle constitue pour l'observateur un élément de connaissance*".

La "donnée" est un fait ou notion représentée sous une forme conventionnelle convenant à une communication, une interprétation ou un traitement soit par l'homme soit par des moyens automatiques" [définition ISO]. G. Davis et H. Olson la définissent par : "*L'information représente les données transformées sous une forme significative pour la personne qui la reçoit; elle a une valeur réelle (ou perçue) pour ses décisions et pour ses actions*" [Davis et Olson, 1985] dans [Taibouni, 2015].

Taibouni [Taibouni, 2015] retient la définition suivante pour l'information que nous adoptons nous aussi : « *l'information est un fait, ou un ensemble de faits, résultat de transformation de certaines données, qui nous permet d'entreprendre une action ou de prendre une décision. C'est la valeur ou connaissance véhiculée par l'information qui permet à celui qui la reçoit de prendre une décision ou une action* »

1.1.3 Evaluation

Les définitions théoriques de ce concept ont pris naissance dans les sciences sociales et particulièrement dans le domaine de l'éducation et de la santé publique. C'est pour cela qu'elles font toutes référence à la notion d'évaluation de programme qui signifie une action ou un projet dont le but est d'améliorer une situation "sociale" [Taibouni, 2015].

Carol Weiss [Weiss 1972] dans [Alkin et Christie 2004] qui a travaillé sur l'évaluation des politiques publiques définit l'évaluation comme étant : "*L'appréciation systématique du fonctionnement et/ou des résultats d'un programme ou d'une politique, en fonction de critères explicites ou implicites. De façon à contribuer à l'amélioration du programme ou de la politique*" [Scriven 1991] dans [Alkin et Christie 2004], [Johnson 2004] dans [Taibouni, 2015].

" *L'évaluation est le processus de détermination du mérite ou de la valeur de quelque chose, ou le produit de ce processus Le processus d'évaluation implique normalement une certaine identification des normes pertinentes du mérite, la valeur, une certaine recherche de la performance des objets évalués (évaluants) (à savoir, tout ce qui est en cours d'évaluation) par rapport à ces normes, et une certaine intégration ou de synthèse des résultats...*".

Dans la revue Canadienne d'évaluation de programme, vol.29, no.3.

« *L'évaluation est l'appréciation systématique de la conception, de la mise en œuvre ou des résultats d'une initiative pour des fins d'apprentissage ou de prise de décision.* »

1.1.3.1 Types d'évaluation

La littérature fait ressortir plusieurs types d'évaluation selon le contexte du programme et son niveau stratégique. Nous avons retenu les types suivants :

Évaluation ex ante : Évaluation qui est conduite avant la mise en œuvre d'un programme.

Évaluation à mi-parcours : Evaluation qui intervient vers le milieu de la période de mise en œuvre du programme.

Évaluation en cours ou chemin-faisant : Evaluation tout au long de la mise en œuvre du programme.

Évaluation ex post : Évaluation d'une action de développement une fois celle-ci terminée.

Évaluation externe : Évaluation conduite par des services et/ou des personnes extérieures aux commanditaires du programme et à l'organisation responsable de sa mise en œuvre.

Évaluation interne : Évaluation conduite par un service et/ou des personnes n'ayant pas été impliqué dans la conception ou la mise en œuvre de celle-ci [Cavalier et al. 1997], [Means 1999],[GERSP 2004], [Brousselle 2006], [OCDE 2010] dans [Taibouni, 2015].

1.1.4 Système d'information

Pour G.B. Davis (1974), "le système d'information est un système intègre homme-machine qui fournit des informations pour supporter les opérations, la gestion et la prise de décision dans une organisation » [Davis, 1974].

Le système d'information est dit-on à l'organisation ce que le système nerveux est au corps, c'est dire qu'il est le canal des stimuli et des réactions instinctives ou décidées, mais il comporte aussi les mémoires, dont les connectiques sont encore bien inconnues." [M.C. Monnoyer-Longe,1994].

Quant à [H.C. Lucas 1978], il voit le système d'information comme l'ensemble des procédures organisées qui permettent de fournir l'information nécessaire à la prise de décision et/ou au contrôle de l'organisation.

Pour [H.A. Simon 1983], le système d'information est un outil d'aide à la décision. Sa tâche principale consiste à filtrer l'information et non à la démultiplier.

[Dumoulin, 1986] dans [Hakkar, 1996], propose la définition suivante : "le système d'information peut être défini comme l'ensemble des informations formelles circulant dans l'entreprise ainsi que les procédures et les moyens nécessaires pour les définir, rechercher, formaliser, conserver, distribuer. "Le système d'information y est également vu comme, d'une part les informations, et d'autre part les moyens qui conditionnent la qualité des informations obtenues.

[Le Moigne 73] caractérise le système d'information comme étant : "L'ensemble des informations, formelles ou informelles, structurées ou non structurées, circulant dans une organisation"[Le Moigne, 1973] dans [Chalal, 2011].

1.2 Evaluation des SI

L'évaluation des Systèmes d'information est une préoccupation majeure des chercheurs et des praticiens. Les différentes revues de la littérature traitant de la recherche en Système d'information montrent que c'est l'un des thèmes principaux dans la recherche en S.I. [Ives et al, 1980] [Desq et al 2002] [Desq et al 2007]. [Rodhain et al 2010], dans une histoire de la recherche en SI, montrent que l'évaluation occupe encore aujourd'hui 27 % des publications dans [Taibouni, 2015].

1.2.1 Définitions

[SMITHSON et al. 1998] définissent l'évaluation des systèmes d'information par: "L'évaluation des SI est le processus qui permet d'évaluer ou d'estimer la valeur ou l'utilité d'un SI au sein d'une organisation".

[FARBEY et al. 1993] dans un questionnaire sur la situation de la recherche dans le domaine de l'évaluation des SI et sur quoi devrait-elle s'orienter, définissent : "L'évaluation des SI est un processus, ou un groupe de processus parallèles, qui prend place à différents moments ou être continu, pour chercher ou rendre explicite, quantitativement ou qualitativement, tous les impacts d'un projet SI et du programme ou de la stratégie dont il fait partie" dans [Taibouni, 2015].

L'évaluation des systèmes d'information est donc la mesure de la performance et la réussite de ces derniers afin de connaître la valeur et la contribution du SI à l'organisation. L'évaluation peut être appliquée sur différents systèmes qu'on trouve dans la typologie de [Grover et al. 1996] qui est reprise de la typologie de [McLeod1968] dans [Taibouni, 2015] à savoir :

- DPS(Data Processing System): Système de traitement de données ;
- MIS(Management Information Systems): Système d'information de gestion ;
- DSS(Decision Support Systems): Système d'aide à la décision ;
- OA(Office Automation Systems): Système d'automatisation bureautique,
- ES (Expert Systems) : Système expert ;
- TCS(Telecommunication Systems): Système de télécommunication.

[Taibouni, 2015] définit l'évaluation comme « *Le fait de déterminer, apprécier ou juger la valeur de quelque chose, valeur qui peut être quantitative ou qualitative, approximative ou définitive* »

L'évaluation des SI diffère de système à un autre, l'évaluation d'un système de traitement de données n'est pas la même que celle d'un système d'aide à la décision. Elle est considérée comme étant principale dans l'étude des SI.

Dans la suite du travail (chapitre 2) nous nous intéressons à l'évaluation des systèmes d'aide à la décision (SIAD).

1.2.2 Objectifs de l'évaluation

[Walsham, 1993 ; Stockdale et al. 2008] distinguent deux principaux buts dans l'évaluation des SI, à savoir :

- L'évaluation permet aux managers et décideurs de justifier les investissements en SI, en montrant leur contribution à la création de valeur.
- Le contexte organisationnel qui détermine vraiment les raisons, la nécessité et l'importance de l'évaluation. Elle peut être menée afin de renforcer l'existence d'une structure organisationnelle ou pour des raisons politiques ou sociales.

[DOHERTY et al. 2002], dans une étude d'analyse, donnent les raisons pour lesquelles les managers entreprennent une évaluation du SI:

- L'évaluation avant la mise en place d'un nouveau système d'information est réalisée pour les raisons principales suivantes :
 - Montrer comment le SI va contribuer au métier de l'organisation.
 - Identifier tous les coûts que les bénéfices du SI vont engendrer afin de les mieux couvrir.
 - Fournir un cadre de suivi et d'amélioration du projet d'implémentation du SI.
 - Calculer le retour sur investissement afin de justifier les investissements.
- L'évaluation après la mise en place du système d'information est réalisée pour les principales raisons :
 - Exploiter comme moyen d'apprentissage pour les nouveaux projets.
 - Expliquer les écarts entre les coûts réels et ceux estimés.
 - Constater que réellement les bénéfices attendus ont été atteints.

1.2.3 L'évaluateur

[Orlikowski 1992], a identifié trois acteurs différents qui participent à la mise en place d'un SI et dont les évaluations divergent. Ces acteurs sont les concepteurs/développeurs du S.I., les décideurs et les utilisateurs. [Grover et al. 1996] ajoutent à ces trois catégories d'acteurs des entités extérieures comme les fournisseurs et les consommateurs et proposent de considérer chacun de ces points de vue. [Urback et al., 2009] dans un état de l'art portant sur les approches multidimensionnelles d'évaluation des SI y ajoutent deux dimensions : les décideurs du département SI et des parties prenantes influentes dans [Taibouni, 2015].

[Maynard, 1997] dans l'étude d'une approche d'évaluation des systèmes a identifié quatre catégories d'évaluateurs à savoir : le décideur souvent dit utilisateur, le développeur, l'organisation et l'utilisateur direct.

1.2.4 Les modèles d'évaluation des SI

Nous présentons dans cette partie les principaux modèles établies dans le cadre de l'évaluation des SI.

1.2.4.1 Modèle de Delone et McLean(1992)

En 1992, Delone et McLean (D&M), en s'appuyant sur une revue de la littérature, présentent un modèle d'évaluation du succès des SI, Il soutient que ce succès est un phénomène dynamique et non un état statique.

Pour eux, l'évaluation de la réussite ou de l'efficacité d'un SI est primordiale pour la compréhension et la création de valeur relative au management des SI. Leur article et le modèle exposé sont devenus une référence incontournable dans le champ de l'évaluation des SI. Par la suite, ce modèle sera testé, soit en partie, soit plus rarement dans sa globalité, et largement critiqué. Cela poussera les auteurs à présenter un modèle actualisé en intégrant certaines des critiques.

D&M ont identifié six niveaux de réussite d'un SI entre lesquelles existe une interdépendance. Ils proposent un modèle multidimensionnel du succès des SI qui reconnaît le succès comme un processus construit et qui doit inclure à la fois des influences temporelles et causales. Comme montre la figure 1 Les six dimensions du succès sont la qualité de l'information, la qualité du système d'information, la qualité du service technique, l'utilisation du système d'information, la satisfaction globale et les bénéfices produits par le système.

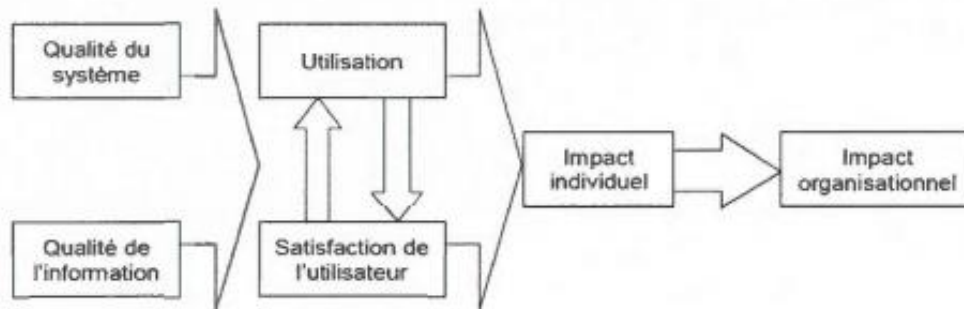


Figure 1: Le modèle de D&M, [Delone et McLean,1992]

Dans leur modèle, la qualité du système et la qualité de l'information affectent à la fois l'utilisation du SI et la satisfaction de l'utilisateur, qui sont à leur tour les antécédents de l'impact individuel. La satisfaction des utilisateurs peut affecter l'utilisation, mais aussi, inversement, l'utilisation peut affecter la satisfaction des utilisateurs. Les impacts individuels entraînent les impacts organisationnels. Un point essentiel de leur modèle est que « l'utilisation » est considérée comme une variable du succès, ce succès s'exprime par des bénéfices qui se réalisent à un niveau individuel ou organisationnel. L'aspect central du modèle de D&M [Delone et Mclean, 1992] est que l'utilisation du SI est considérée comme une mesure de succès du SI. Ce modèle a fait l'objet d'un très grand intérêt auprès des chercheurs, d'ailleurs il a été cité dans plus de 300 publications qui visent à expliquer le succès [Agouram, 2009; Petter et al. 2008] dans [Allem, 2013]. Dans leur modèle, la qualité du système mesure le succès

technique, la qualité de l'information mesure le succès sémantique, l'utilisation, la satisfaction de l'utilisateur, les impacts individuels et organisationnels mesurent le succès de l'efficacité des SI.

Par ailleurs, un certain nombre de chercheurs et d'auteurs notamment [Seddone, 1997] affirment que le modèle de D&M [Delone et Mclean, 1992] est incomplet, cette version a été donc révisée.

1.2.4.2 Le modèle de Delone et McLean (2003)

D&M [Delone et McLean, 2003] ont proposé une nouvelle version de leur modèle qui tient compte des nouvelles avancées de la recherche en SI des dernières années. Par rapport au modèle précédent, l'intention de l'utilisation est prise en compte et intercalée entre la satisfaction et l'utilisation, les deux variables d'impact (individuel et organisationnel) ont été regroupées en une seule variable nommée « Bénéfices nets », et en plus, une nouvelle variable « qualité de service » est ajoutée aux côtés des variables précédentes « qualité de système » et « qualité de l'information »

Ils rajoutent la « qualité du service » comme troisième dimension déterminante de l'utilisation et de la satisfaction des utilisateurs et une quatrième relative à « l'intention d'utilisation ». Les impacts individuels et organisationnels sont regroupés en « bénéfices nets » pour les individus, les groupes d'individus, les organisations, les groupes d'organisations et pour la société. Ces bénéfices ont un effet de retour sur l'utilisation et la satisfaction. La différence entre le modèle original de 1992 et le modèle mis à jour de 2003 de succès des SI de D&M [Delone et McLean, 2003] se révèle d'après Wu et Wang (2006), à travers l'addition de la qualité de service pour refléter l'importance des services des systèmes d'information, de l'intention d'usage pour mesurer les attitudes des utilisateurs et le regroupement de l'impact individuel et de l'impact organisationnel dans un seul construit « bénéfice net ». Le modèle de D&M [Delone et McLean, 2003] reprend l'intention d'utiliser le système et l'utilisation du système mais contrairement au TAM, il mesure l'acceptation du système grâce à la satisfaction au lieu de l'utilité et la facilité d'utilisation perçues.

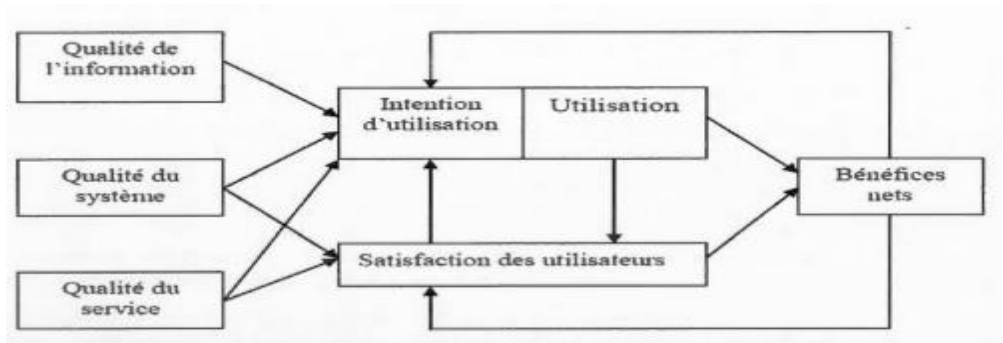


Figure 2: Le modèle actualisé de Delone et McLean [Delone e McLean, 2003]

En résumé les principales différences entre le modèle original et l'actuel ou modifié sont:

- l'ajout de la dimension «qualité de service» afin de refléter l'importance du service ;
- l'ajout de la dimension «intention d'utilisation» pour mesurer l'attitude de l'utilisateur en tant que mesure alternative de la variable «utilisation» ;
- la fusion des deux dimensions «impact individuel» et «impact organisationnel» en seule dimension «bénéfices nets».

Ainsi, le nouveau modèle peut être interprété comme suit: un système peut être évalué en termes de la qualité d'information, du système, et du service; ces caractéristiques ont un impact sur l'utilisation ou bien l'intention d'utilisation et la satisfaction de l'utilisateur. Les bénéfices nets, qu'ils soient positifs ou négatifs, influencent aussi sur la satisfaction des utilisateurs et l'utilisation ultérieure des systèmes d'information.

Les modèles concernant la démarche d'évaluation sont nombreux. Il existe une vaste typologie des mesures d'évaluation basées sur différentes dimensions [DELONE et MCLEAN 2003], mais la satisfaction des utilisateurs fut une catégorie ou une perspective d'évaluation qui a mobilisé beaucoup de chercheurs : Delone et McLean 1992-2003, Bailey et Pearson 1983, Ives et al. 1983, Baroudi et Orlikowski 1988, Doll et Torkzadeh 1988... La mesure de la façon dont un utilisateur est satisfait avec son système d'information (la satisfaction des utilisateurs de SI) est devenue une mesure indispensable de la réussite ou l'efficacité d'un système d'information, car il est difficile de nier la réussite d'un SI pour lequel les utilisateurs affirment qu'il les satisfait.

La section 1.3 aborde en détail ce concept.

1.2.4.3 Modèle de Taibouni

Après une analyse détaillée de deux domaines de l'évaluation, celui de l'évaluation des programmes sociaux et des systèmes d'information, Taibouni [Taibouni, 2015] a proposé une approche d'évaluation ponctuelle post implémentation de systèmes d'information opérationnels. L'application de cette approche sur un cas réel de système d'information opérationnel a fait aboutir à un instrument de mesure. Cet instrument de mesure a été élaboré en prenant en considération les caractéristiques du contexte d'utilisation du SI se rapportant aux utilisateurs et aux conditions organisationnelles d'utilisation. Ainsi 27 critères ont été identifiés, répartis sur 5 dimensions :

- L'impact du système ;
- La performance individuelle ;
- La qualité du système et celle de l'information qu'il produit ;
- La qualité de service de la structure en charge du système ;
- La satisfaction globale vis-à-vis du système [Taibouni, 2015].

L'instrument proposé de Taibouni [Taibouni, 2015] es résumé dans le tableau1.

Dimensions	Variables/ critères	Références
Bénéfices : performance individuelle	Productivité : - Ce système me fait gagner du temps, - Ce système simplifie mon travail, - Ce système m'a permis de travailler plus qu'avant Satisfaction client : - Ce système améliore la satisfaction des clients, - Ce système améliore le service auprès des clients, - Ce système permet de satisfaire les besoins des clients.	Davis 1989] [Torkzadeh et Doll 1999]
Qualité du système	Adéquation fonctionnalités du système aux tâches : - Ce système me permet de réaliser toutes mes tâches, - Les fonctionnalités de ce système répondent globalement à mes besoins -Accessibilité : -Ce système me permet d'accéder facilement à l'information -Fiabilité : - Ce système fonctionne de façon fiable Intégration : -Ce système combine plusieurs sources de données	[Nelson et al. 2005]

	<p>Flexibilité :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Ce système peut s'adapter facilement à de nouvelles fonctions, <p>Temps de réponse :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Ce système me retourne l'information en un temps raisonnable 	
Qualité de l'information	<p>Qualité intrinsèque :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ce système me fournit un ensemble d'information Complet, - Ce système me fournit une information fiable, - Ce système me fournit une information exacte. <p>Qualité contextuelle :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ce système me fournit une information utile pour mon travail, - Ce système me fournit une information qui est toujours actualisée. <p>Qualité de représentation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ce système fournit une information bien formatée, - Ce système fournit une information clairement présentée, - Ce système fournit l'information dans un format utile. 	<p>[Nelson et al. 2005] [Doll et Torkzadeh 1988]</p>
Qualité du service	<p>Fiabilité</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le service d'assistance respecte ses promesses de travail, <p>-Serviabilité</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les employés du service d'assistance me répondent rapidement, <p>-Confiance</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le comportement des employés du service d'assistance m'inspire confiance. <p>-Compétence</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les employés du service d'assistance ont la compétence leur permettant de répondre à mes besoins, - Les employés du service d'assistance trouvent rapidement la solution à mes problèmes. 	<p>[Kettinger et Lee 1997] [Delone et McLean 2003]</p>
Satisfaction globale	<ul style="list-style-type: none"> - Globalement, je suis satisfait de ce système. 	<p>[Au et al. 2008] [Kéfi 2004] [Michel 2011]</p>
Caractéristiques des utilisateurs	<p>Age, genre, fonction ou poste occupé, ancienneté, niveau d'étude</p>	<p>[Venkatech et Davis 2000] [Bailey et Pearson</p>

Caractéristiques du contexte d'utilisation du système	Formation, conditions de travail, implication et soutien des managers	1983]
---	---	-------

Tableau 1: Instrument de mesure d'un système de gestion opérationnel [Taibouni, 2015].

1.3 Satisfaction de l'utilisateur dans les SI

La satisfaction des utilisateurs est considérée comme l'une des plus importantes mesures de l'évaluation du succès des SI ([Bailey and Pearson 1983]; [Baroudi et Orlikowski 1988]; [DeLone et McLean 1992]; [Do li et Torkzadeh, 1991]; [Do li et al., 2004]; [DeLone et Mc Lean, 2003]; [Seddon, 1997] dans [Bouaissa et al, 2017].

Nous définissons les concepts clé y afférent dans ce qui suit.

1.3.1 Définitions

1.3.1.1 Satisfaction

La satisfaction comme expliquée dans le dictionnaire Larousse est la joie résultante de l'accomplissement d'un souhait ou d'une demande. C'est un sentiment de contentement que nous éprouvons quand les choses sont telles que nous le souhaitons. La satisfaction dans le domaine IT est la joie qui vient en ayant un produit à la hauteur des attentes et qui remplit les besoins du client ou de l'utilisateur. [Dictionnaire Larousse]

1.3.1.2 Utilisateur

C'est un individu qui utilise un produit quelconque. Un utilisateur selon le dictionnaire Larousse est une personne ou un groupe qui fait usage de quelque chose, qui utilise un appareil ou un service. Un utilisateur dans le domaine des SI est une personne ou un groupe de personne ayant accès et capable de manipuler un système d'information. [Dictionnaire Larousse]

1.3.1.3 Multi-dimensionnalité

Caractère multidimensionnel, de ce qui comporte plusieurs dimensions (plus de trois) aux caractéristiques variées [Encyclopédie Universalis].

La multi dimensionnalité est à nouveau prise en considération pour comprendre les systèmes complexes que sont l'homme, la nature, etc. Il s'agit non pas de prendre en compte toutes les dimensions de l'objet étudié mais de construire un objet de recherche complexe qui articule un nombre suffisant de dimensions pour permettre l'émergence de connaissances nouvelles [Dictionnaire Educalingo].

En évoquant le terme « modèle multidimensionnel », on désigne une modélisation en utilisant plusieurs dimensions.

1.3.1.4 Satisfaction de l'utilisateur

Ce concept a été inspiré de la psychologie et proposé pour la première fois dans le domaine des SI par [Cyber et March] dans leur article comportemental « Théorie de l'entreprise ». Ils supposent que : "le SI qui répond aux besoins de ses utilisateurs augmente la satisfaction de ses utilisateurs et si le SI ne produit pas les informations souhaitées, les utilisateurs seront insatisfaits et iront chercher ailleurs".

D'après [Delone et McLean 1992], c'est la mesure la plus utilisée comme substitut de la réussite d'un S.I. ou de son efficacité, car il est difficile de nier la réussite d'un S.I. pour lequel les utilisateurs affirment qu'il les satisfait.

La satisfaction est même considérée comme la modalité la plus souvent retenue lorsqu'il s'agit de mesurer le succès d'un SI [DeLone et McLean, 1992; Moreau, 2006].

Comme stipule les deux chercheurs [Bailey et Pearson, 1983], la satisfaction de l'utilisateur permet de déterminer la performance du S.I. « *Si les utilisateurs perçoivent la bonne information et ils en sont satisfaits et si cette information est fournie avec le meilleur service alors, le système est considéré comme un succès* »

La satisfaction des utilisateurs a été utilisée dans plusieurs études comme indicateur principal de succès des SI. Seddon [Seddon, 1997] a défini ce concept comme une évaluation subjective faite par les individus sur un continuum «content - mécontent» ou encore la somme des sentiments et des attitudes de chacun envers une variété de facteurs affectant la situation [Bailey et Pearson, 1983]. En général,

selon Ives et al. [Ives et al, 1983] la satisfaction des utilisateurs a été associée à plusieurs termes comme un besoin senti, une acceptation du système, une utilité perçue ou une appréciation des SI.

Nous résumons la définition de la satisfaction de l'utilisateur donnée par chaque chercheur dans le tableau2 :

Chercheurs	Définition de la satisfaction de l'utilisateur
[Bailey et Pearson] (1983)	"la somme des réactions (sentiments) positives et négatives des utilisateurs vis-à-vis des caractéristiques de la technologie qu'ils utilisent".
[Shirani] (1994)	« la satisfaction des utilisateurs est une mesure de croyance de l'utilisateur quant à la qualité d'un système exigences et attentes »
[Ives et al] (1983)	« c'est le degré de conviction de l'utilisateur que le SI fournit des informations nécessaires. » Ils considèrent la satisfaction comme un substitut significatif de l'efficacité organisationnelle comme un impact critique et non mesurable.
[Doll and Torkzadeh] (1988)	« la satisfaction de l'utilisateur final est conceptualisée comme une attitude efficace envers une application spécifique avec laquelle l'utilisateur interagit directement. »
[Maish] 1979	« les sentiments concernant les systèmes d'information »
[DeLone et McLean] (1992)	« un antécédent qui mène à la performance individuelle et à organisationnelle et que cela dépend de la qualité de l'information en tant que produit SI et sa qualité de service »

Tableau 2: Tableau de définitions de la satisfaction de l'utilisateur

La satisfaction ou l'insatisfaction de l'utilisateur résulte d'une comparaison entre leurs attentes et ce que leurs a été livré. Cela devient de plus en plus difficile car, de nos jours, les utilisateurs sont de plus en plus exigeants. « Les usagers attendent un accès rapide et facile à une information fiable et de qualité » [Al-Saikali et Abir, 2011] Dans [Bencharif, 2015]. Satisfaire leurs besoins, c'est par conséquent le grand défi auquel se trouvent aujourd'hui confrontés les dirigeants des entreprises.

[Raymond. 1987]dans un étude de validation de la satisfaction des utilisateurs dans les petites organisations dit que les chercheurs indiquent que l'approche basée sur la satisfaction de l'utilisateur, c'est-à-dire sur le jugement subjectif de l'utilisateur, est préférable à une approche fondée sur des

mesures objectives de l' utilisation et la performance. Ce concept a été étudié par plusieurs auteurs où chacun définit et justifie son utilisation en fonction de son propre point de vue.

[Gatian, 1994] note deux raisons dans la littérature concernant l'attention portée à cette mesure, beaucoup croient en la théorie que l'espérance psychologique des attitudes (c'est-à-dire la satisfaction) sont liées au comportement (c'est-à-dire productivité). On croit que les utilisateurs satisfaits seront plus productif. La deuxième raison, il est difficile de mesurer l'efficacité ou la productivité directement.

Ainsi, nous retenons que la satisfaction de l'utilisateur occupe une majeure partie dans l'évaluation des systèmes d'information. La mesure de la satisfaction des utilisateurs a été largement étudiée et plusieurs instruments ont été proposés. Nous en étudierons quelques-uns dans la section suivante.

1.3.2 Modèles de mesure de la satisfaction des utilisateurs

Les premières recherches pour la mesure de la satisfaction de l'utilisateur dans l'évaluation des systèmes d'information ont commencées entre les années 70 et 80 [Swansson, 1974] [Ginzberg, 1981]. Bailey et Pearson (1983) ont développé un instrument de mesure de la satisfaction de l'utilisateur qui représente une grande avancée pour le domaine et que personne n'a pu réaliser [Treacy, 1985] dans [Bouaissa et al, 2017].

En examinant les 39 critères utilisés par Bailey et Pearson (1983), ceux-ci peuvent être regroupés ainsi

- L'implication de la direction pour la mise en place du système ;
- Les services offerts par la structure en charge du système d'information (relation et communication, compétences techniques, réactivité...);
- Le système d'information ainsi que son produit (flexibilité, précision de l'information, complétude et mise à jour de l'information, sécurité...);
- L'utilisateur (sa confiance vis-à-vis du système, sa formation, sa participation...).

Nous allons à cet effet voir les recherches qui ont impacté d'avancer dans le domaine de l'évaluation des systèmes d'information en mesurant la satisfaction de l'utilisateur.

1.3.2.1 Bailey et Pearson(1983)

Le modèle de Bailey & Pearson traite la mesure de la satisfaction de l'utilisateur du SI. A partir de la littérature Bailey & Pearson estiment que la mesure de la satisfaction de l'utilisateur est motivée par la volonté d'améliorer la productivité des SI : « *Measuring and analyzing computer user satisfaction is motivated by management's desire to improve the productivity of information system* »

En étudiant la satisfaction dans la littérature, Bailey & Pearson ont conclu qu'elle contient un nombre considérable de tentative de mesure de la satisfaction de l'utilisateur, et dans chaque cas les utilisateurs sont invités à évaluer selon leur sentiment de satisfaction.

L'instrument de Bailey et Pearson est l'une des premières adaptations du construit de satisfaction. Il s'est révélé un instrument fiable, utile et valide qui prouve que la satisfaction peut être mesurée [DeLone et McLean 1992] [Au et al. 2002]

Méthode de travail

Bailey & Pearson [Bailey et Pearson, 1983] ont établi une liste de facteurs de mesure de la satisfaction à travers l'étude des interactions homme-machine, ils en ont identifié 36. Une fois la liste générée, des tests de validation ont été effectués et ce en proposant à des experts du domaine d'examiner la liste, qui, à leur tour ont recommandé deux facteurs en plus des 36. Des entretiens ont été faits par la suite à 32 utilisateurs moyens des SI de 8 organisations différentes pour évaluer l'exactitude de la liste étendue.

A la fin de chaque interview chaque répondant est soumis à l'évaluation de sa satisfaction par rapport à sa propre expérience, pour ce faire ils ont établi une échelle de sept intervalles :

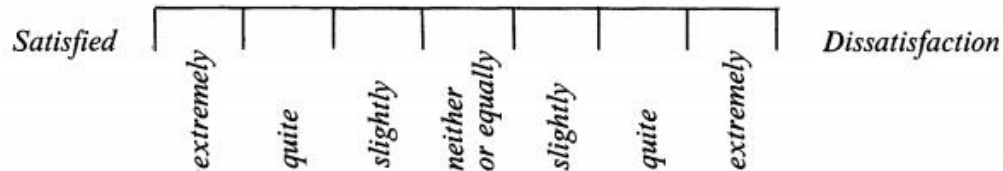


Figure 3: Echelle du modèle Bailey et Pearson [Bailey et Pearson,1983]

Parmi les facteurs figurant sur la liste des 38 facteurs qui ont été soumis à une évaluation par les répondants, un a été évoqué quatre fois, et en raison de la fréquence des mentions il a été intégré à la liste ce qui donne un total de 39 facteurs.

Résultats

En cherchant un modèle de mesure de la satisfaction de l'utilisateur les deux chercheurs se sont référés à la littérature psychologique qui étudie la satisfaction dans tous les sens du terme, ils ont donc conclu que la satisfaction est la somme des sentiments/attitudes par rapport à un ensemble de facteurs :
« *satisfaction in a given situation is the sum of one's feelings or attitudes toward a variety of factor* »

$$S_i = \sum_{j=1}^n R_{ij} W_{ij}$$

Où :

R_{ij} : La réaction de l'individu I au facteur j.

W_{ij} : L'importance du facteur j à l'individu i.

Après avoir établi et validé la liste exhaustive des facteurs, les chercheurs se sont tournés vers la recherche du moyen de mesurer la réaction de l'utilisateur à ces facteurs. En s'aidant avec la littérature psychologique ils sont arrivés à l'utilisation d'adjectifs pour décrire les réactions. Chaque facteur lui est assigné quatre paires d'adjectifs évalués sur l'échelle à sept intervalles, ils ont accordé à chaque niveau sémantique de l'échelle (extrêmement, assez, légèrement adjectif positif, neutre, ou extrêmement, assez, légèrement adjectif négatif) une valeur (-3, -2, -1, 0, 1, 2 et 3).

La formule de mesure est ainsi, calculée de la manière suivante:

$$R_{ij} = \frac{1}{4} \sum_{k=1}^4 I_{i,j,k} \dots (2)$$

Où :

$I_{i,j,k}$ = la réponse numérique de l'utilisateur i à un adjectif k d'un facteur j.

Sachant que, R_i peut prendre des valeurs de -3 allant à +3 à pas de 0.25.

En faisant la somme des réponses factorielles pondérées individuelles, on obtient la satisfaction globale de l'utilisateur :

$$S_i = \sum_{j=1}^{39} \frac{W_{ij}}{4} \sum_{k=1}^4 I_{ijk} \dots (3)$$

L'intervalle de S_i est de +117 allant à -117 ($\pm 3 \times 39$).

La satisfaction perçue telle que mesurée par l'équation (3) peut être trompeuse. Le problème se pose lorsqu'un individu donné peut ne pas réagir à un ou plusieurs facteurs. Supposons qu'un utilisateur ait évalué 20 des 39 facteurs comme étant hautement satisfaisants (par exemple +3) avec une importance extrême (par exemple 1,00) et que les 19 autres facteurs aient été jugés neutres (par exemple 0) et sans importance. La note de satisfaction globale perçue serait alors de 60, approximativement à mi-chemin entre 0 et 117. Cet utilisateur ne peut être considéré comme très satisfait, mais sa note suggère sa satisfaction, donc résultat biaisé.

Pour surmonter ce problème, le score peut être normalisé à $\pm 1,00$. Le score normalisé est basé uniquement sur des facteurs avec au moins une réponse non nulle dans les quatre premières paires d'adjectifs. Les facteurs évalués avec seulement des réponses nulles sont omis comme non significatifs. Le score normalisé pour un utilisateur est égal au score réel divisé par le maximum possible. Le score maximum possible est donné comme le nombre de facteurs recevant au moins un score différent de zéro multiplié par 3,0. C'est-à-dire:

$$NS_i = S_i / (F_i \times 3.0)$$

F_i , le nombre de facteur ayant au moins une réponse non nulle.

$$= \sum_{j=1}^{39} \delta_{ij}, \text{ où}$$

$$\delta_{ij} = 1 \text{ SI } \sum_{h=1}^4 I_{ijk} \neq 0,$$

$$= 0 \text{ SI NON.}$$

Donc :

- Le cas où toutes les réponses aux quatre paires sont neutres (nulles), le critère est omis,
- Le cas où la somme des réponses est différente de nul (positive ou négative), $\delta=1$.

L'étape suivante dans l'élaboration de l'instrument de mesure de la satisfaction de l'utilisateur de Bailey et Pearson (1983) consiste à faire des tests de validité et de fiabilité de l'instrument proposé. La vérification de la fiabilité est: « *La fiabilité est définie par l'absence d'erreur de mesure. Un instrument fiable mesurera le même objet avec des résultats cohérents et sans erreur.* » [Bailey et Pearson, 1983]. La validité est définie comme « *la mesure dans laquelle l'instrument de mesure a mesuré ce qu'il est censé mesurer. Traditionnellement, trois catégories différentes de validité sont examinées. Ce sont la validité du contenu, la validité prédictive et la validité de construction.* » [Bailey et Pearson, 1983].

Conclusion

Bailey et Pearson [Bailey et Pearson, 1983] ont proposé un instrument psychométrique de mesure de la satisfaction de l'utilisateur de 39 critères valide et fiable [Ives, et al, 1983].

1.3.2.2 Le modèle Ives, Olson et Baroudi (1983)

Ils ont analysé plusieurs instruments de mesure de la satisfaction de l'utilisateur, ce qui leur a permis de se tourner vers le modèle proposé par Bailey et Pearson [Bailey et Pearson, 1983] pour le tester et ce pour deux raisons : La première est pour la solidité des construits de l'instrument et sa validité et fiabilité, et pour la deuxième pour la complétude de l'instrument de mesure.

Sur la base d'une analyse factorielle et validation, ils réduisent le questionnaire de Bailey et Pearson [Bailey et Pearson, 1983] à treize facteurs regroupés en trois dimensions:

➤ La qualité de l'information perçue par les utilisateurs :

19. Fiabilité de l'information produite par le système.
25. Pertinence de l'information produite par le système.
28. Véracité de l'information produite par le système.
29. Précision de l'information produite par le système.
36. Exhaustivité de l'information produite par le système.

➤ la qualité du SI perçue par les équipes du département SI :

1. Relations avec le personnel informatique.
2. traitement demandes de modification des systèmes existants.
18. Attitude du personnel informatique.
30. Communication avec le personnel informatique.
32. Temps nécessaire pour le développement de nouveaux systèmes.

➤ la connaissance ou implication de l'utilisateur envers le SI :

14. Formation informatique dispensée à l'utilisateur.
15. Compréhension du système par l'utilisateur.
16. Participation de l'utilisateur au développement du système.

Ce modèle a été repris par Baroudi et Orlikowski (1988) [Ives,Olson et Baroudi 1983] dans [Bouaissa et al, 2017].

1.3.2.3 Le modèle poursuivi par Baroudi &Orlikowski (1988)

Leur travail est basé sur l'instrument d'Ives et al. 1983. Ils effectuent une évaluation psychométrie de ce court instrument. Avec une enquête et une étude de cas, qui ont mené aux mêmes résultats et aux mêmes dimensions comme Ives et al. 1983. Leur résultat fut donc un soutien à l'instrument d'Ives et al. 1983. Ils prétendent que l'instrument testé est un outil standard pour mesurer la satisfaction de l'utilisateur et diagnostiquer les points de dysfonctionnement liés à l'utilisation du SI dans un contexte organisationnel [Baroudi et Orlikowski 1988] dans [Bouaissa et al, 2017].

1.3.2.4 Le modèle de Doll et Torkzadeh (1988)

Ils proposent un tout nouvel instrument de mesure de la satisfaction de l'utilisateur, ils considèrent qu'il y a deux concepts : 'user' et 'end-user'. Ils ont ainsi basé leurs études sur la satisfaction de l'utilisateur final des SI (End Users Computing Satisfaction EUCS).

Ces études ont à la fin et après une série de tests et de validations statistiques sur les données, ils ont abouti à un instrument composé de 12 critères regroupés en cinq dimensions:

- Le contenu de l'information ;
- L'exactitude de l'information ;
- Le format de l'information ;
- La facilité d'utilisation de l'information ;
- La rapidité de l'obtention de l'information.

[Doll et Torkzadeh 1988] dans [Bouaissa et al, 2017].

Le schéma suivant montre les facteurs mentionnés ci-dessus :

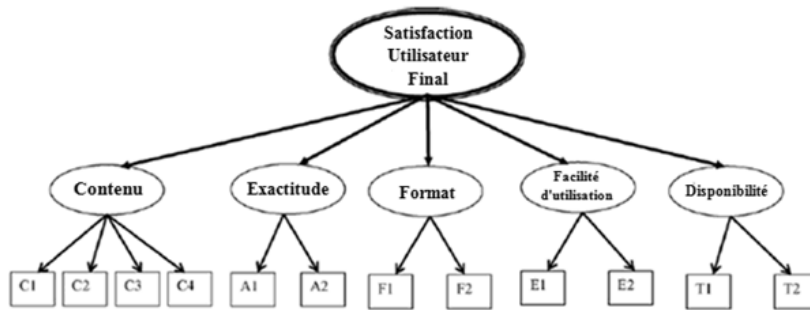


Figure 4: Le modèle Doll et Tarkzadeh[Doll et Torkzadeh, 1988]

Les critères de mesure de la satisfaction selon l'instrument de Doll et Torkzadeh :

Dimensions	Critères
Contenu	C1 : est-ce que le système fournit l'information précise demandée ? C2 : est-ce que le contenu fourni répond aux besoins ? C3 : est-ce que le système fournit des rapports qui semblent être exactement ce qui é été demandé ? C4 : est-ce que le système fournit l'information suffisante ?
Exactitude	A1 : est-ce que le système est précis ? A2 : est-ce que vous êtes satisfait de l'exactitude du système ?
Format	F1 : est-ce que l'information est présentée dans un format utile ? F2 : est-ce que l'information est claire ?
Facilité d'utilisation	E1 : est-ce que le système est convivial ? E2 : est-ce que le système est facile à utiliser ?

Disponibilité	T1 : est-ce que vous obtenez l'information que vous demandez dans les temps ? T2 : est-ce que le système fournit une information actualisée ?
---------------	--

Tableau 3: Critères de mesure de la satisfaction de Doll et Torkzadeh [Doll et Torkzadeh, 1988]

Le modèle de Doll et Torkzadeh [Doll et Torkzadeh, 1988] étant fiable et valide, peut ainsi être utilisé dans l'évaluation de différents systèmes d'information.

1.3.2.5 Le modèle de Mahmood et al. (2000)

Les acteurs ont fait une étude d'analyse sur les recherches passées, c'est-à-dire une méta-analyse sur 45 résultats empiriques entre 1986 et 1998 concernant la satisfaction des utilisateurs. Et ceci a mené à neuf hypothèses :

1. Il y aura une relation positive entre l'utilité perçue et la satisfaction de l'utilisateur final.
2. Il y aura une relation positive entre la facilité d'utilisation et la satisfaction de l'utilisateur final.
3. Les sujets avec des attentes élevées auront des scores plus élevés de satisfaction des utilisateurs que les sujets avec les attentes modérées (réalistes).
4. Il y aura une relation positive entre le nombre d'années d'expérience personnelle avec les ordinateurs et la satisfaction des utilisateurs.
5. Il y aura une relation positive entre les compétences informatiques (auto déclarées) et la satisfaction des utilisateurs.
6. Il y aura une relation positive entre la participation des usagers dans le développement du système et la satisfaction de l'utilisateur final.
7. Il y aura une relation positive entre le soutien organisationnel (formation) et la satisfaction de l'utilisateur final.
8. Il y aura une relation positive entre la perception de l'utilisateur final du soutien de la direction et la satisfaction de l'utilisateur final.
9. Il y aura une relation positive entre l'attitude envers les systèmes d'information et la satisfaction des utilisateurs.

Le résultat de l'étude est un modèle composé de 3 facteurs, composés de 3 variables chacun et les 9 hypothèses mentionnées ci-dessus ont été ainsi prouvées. [Mahmood & al 2000] dans [Bencharif, 2015].

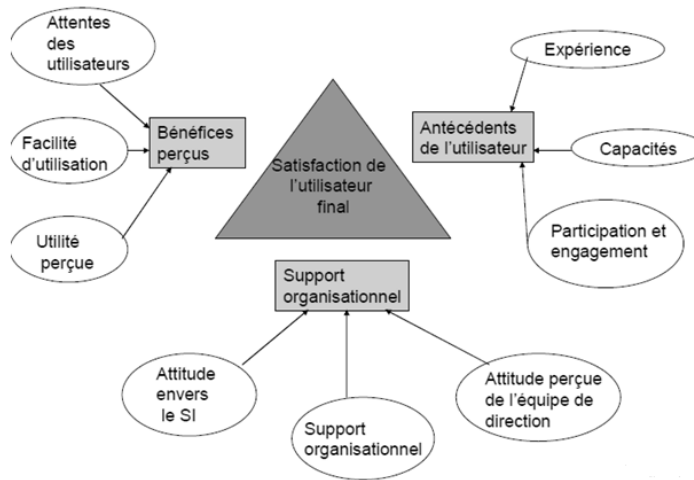


Figure 5: Le modèle de Mahmoud et al, 2000

1.3.3 Synthèse sur la satisfaction de l'utilisateur

Une synthèse sur la satisfaction des utilisateurs a été élaborée par [Bouaissa et al. 2017] pour identifier les concepts clé mis en jeu, car il a été constaté la diversité des études qui étaient menées. Parmi les points évoqués dans cette synthèse les quatre dimensions identifiées comme pertinentes impactant la satisfaction, à savoir :

- Qualité de l'information ;
- Qualité du système ;
- Qualité du service ;
- Caractéristiques des utilisateurs ;
- Qualité de l'IDC.

L'exploration des dépendances entre ces dimensions dans la littérature révèle des relations, ce qui a permis de déduire la vision multidimensionnel de la satisfaction des utilisateurs du SI. Cette vision est encapsulée principalement dans le modèle D&M [Delone&McLean, 1992] mais sans être clairement mis en évidence parce que leur objectif était d'étudier les dépendances entre les six dimensions du modèle. Cependant, si on considère la satisfaction de l'utilisateur, elle apparait multidimensionnelle. Les études menées par [Peter et al. et Urbach et al. 2000] renforcent cette idée [Bouaissa et al. 2018]

1.3.4 Etude comparative [Bencharif et al. 2015]

Afin de sortir avec une comparaison profitable, une étude a été réalisée selon les critères suivants :

- Nombre de facteurs : ce nombre nous indique si le modèle englobe un nombre suffisant de facteur de mesure de la satisfaction.
- Outils de test utilisés : les outils de test de validation pouvant être utilisé sont :
 - L'enquête.
 - L'étude de cas.
 - L'interview.

Ce dernier (outils de test) a été utilisé car un modèle testé avec plusieurs outils sera considéré comme plus performant.

- Nombre d'organisation : c'est le nombre d'organisation dans lesquelles le modèle été testé. Ce nombre a été choisi comme critère de comparaison car la diversité d'organisation dans les tests donne des résultats plus fiables. (tant que le nombre est grand, le modèle est considéré plus fiable)
- Nombre d'utilisateurs participants aux tests : c'est le nombre de cadres d'entreprise, de dirigeants ou d'utilisateurs finaux participants aux tests de validation des modèles. Ce nombre comme le précédent nous garantit la diversité des réponses et donc la fiabilité des résultats obtenus. (tant que le nombre est grand, la modèle est considéré plus fiable)
- Les sources du travail utilisées : c'est les travaux et les documents sur lesquels les chercheurs se sont basés pour aboutir aux résultats.
- Les utilisateurs pouvant être concernés par ces modèles :
 - Les concepteurs/développeurs.
 - Les décideurs.
 - Les utilisateurs finaux.
 - Les fournisseurs.
 - Les consommateurs.

Pour chaque modèle, ce critère indique quel type d'utilisateur il peut mesurer sa satisfaction.

En suivant ces critères, le tableau4 contient une comparaison entre les modèles de mesure de la satisfaction des utilisateurs de SI étudiés dans le chapitre, [Bencharif, 2015].

Modèle	Nombre de facteurs	Test			Source du travail	Les concernés
		Outils	Nombre d'utilisateur	Nombre d'organisation		
Bailey et Pearson (1983)	39	Interview	32	8	Travaux en psychologie. 22 travaux sur la satisfaction.	Décideur Utilisateur final Concepteur
Ives, Olson et Baroudi (1983)	13	Aucun	0	0	Instrument de Bailey et Pearson (1983)	Décideur Utilisateur final
Baroudi et Orlikowski (1988)	13	Enquête	358	26	Instrument de Bailey et Pearson (1983) Instrument d'Ives, Olson et Baroudi (1983)	Décideur Utilisateur final
		Etude de cas	/	2		
Doll et Torkzadeh (1988)	5	enquête	714	49	Développé par eux même	Utilisateur final
Mahmood et al, (2000)	9	0	0	0	45 travaux sur la satisfaction	Utilisateur final

Tableau 4: Etude comparative.

Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons collecté les informations nécessaires sur l'évaluation des systèmes d'information et la satisfaction de l'utilisateur.

Nous avons défini l'évaluation de façon générale, ses types et ses objectifs ainsi que les modèles sur lesquels se basent et s'effectuent l'évaluation des systèmes d'information en l'occurrence le modèle qui représente aujourd'hui une référence, le modèle D&M [Delone et Mclean , 1992].

Nous avons aussi synthétisé les modèles de mesure de la satisfaction de l'utilisateur des systèmes. Le premier instrument été proposé par [BAILEY, PEARSON et al. 1983], repris par [IVES, BAROUDI et OLSON 1983], qui été validé par [BAROUDI et ORLIKOWSKI 1988], ainsi que le modèle de [DOLL et TORKZADEH 1988] et le plus récent de [MAHMOOD et al. 2000]. Ces instruments ont fait l'objet de « *validations* » effectuées par le biais de différentes méthodes (questionnaires, étude de cas...etc) afin d'assurer la **fiabilité** et la **validité** des modèles proposés. Notons aussi l'instrument proposé par [Taibouni, 2015] et la synthèse sur la satisfaction de l'utilisateur proposé par [Bouaissa et al. 2017] dans laquelle quatre dimensions ont été mentionnées comme pertinentes impactant la satisfaction des utilisateurs à savoir : Qualité de l'information, qualité du service, qualité du système et les caractéristiques de l'utilisateur. L'étude des dépendances et des liens de causalité entre ces dimensions par D&M [Delone et Mclean, 1992], Petter et al.[Petter et al. 2000] ainsi que Urbach et al.[Urbach et al. 2000] a permis de déduire une nouvelle vision, ce construit est aujourd'hui vu multidimensionnel.

Dans le chapitre suivant nous restons dans une catégorie spécifique l'évaluation des systèmes, il s'agit des **systèmes d'aide à la décision**, et également la mesure de la satisfaction d'une catégorie précise des utilisateurs, il s'agit des **décideurs**.

Chapitre 2 Les systèmes d'aide à la décision

Dans ce chapitre, nous résumons les informations nécessaires et les plus importantes à connaître à propos des systèmes d'aide à la décision.

Nous parlons aussi de l'évaluation des systèmes d'aide à la décision, de la satisfaction des utilisateurs de ces systèmes et des travaux qui ont été réalisés dans ce domaine. Nous finalisons le chapitre par la présentation du modèle multidimensionnel de mesure de la satisfaction du décideur de Bouaissa objet de la validation.

2.1 L'aide à la décision

L'aide à la décision est un domaine de recherche qui met en jeu des concepts que nous jugeons nécessaires à mettre en clair.

2.1.1 Décision

Une décision est une action qui est prise pour faire face à une difficulté ou répondre à une modification de l'environnement, c'est à dire, pour résoudre un problème qui se pose à l'individu ou à l'organisation [Lévine and Pomerol, 1989] dans [Boumahdi, 2014].

[Mintzberg , 1973] a défini la décision, qu'elle soit individuelle ou collective, comme « *l'engagement dans une action, c'est-à-dire une intention explicite d'agir* ». Elle a pour but la résolution de problèmes qui se posent à l'organisation ou à l'individu; et elle peut correspondre à un changement de l'environnement (comportement réactif) ou au désir de saisir une opportunité et ainsi changer l'environnement (comportement d'anticipation). Dans le même sens, Fernandez [Fernandez, 1999] a défini la décision par : « *Décider, c'est prendre des risques certes mais c'est être en réaction face à un choix stratégique à prendre* ».

2.1.2 Décideur

Le décideur est un acteur dans l'organisation. Il peut être à n'importe quel niveau de décision; opérationnel, tactique ou stratégique. H.A Simon [Simon 1982], est le premier auteur qui a focalisé ses travaux sur le rôle du décideur et son processus de décision. Son processus cognitif, est décrit par ce dernier dans le modèle IDC. Il a analysé les individus en situation de résolution de problèmes incomplètement définis et a expliqué les mécanismes de résolution à travers des modèles du cerveau où il atteste que l'homme est limité par la structure de sa mémoire à court terme et l'insuffisance de ses connaissances, la limitation des ressources, etc [Bouaissa, 2012].

La modélisation qui désire savoir comment un décideur, qu'il soit individuel ou collectif, prend une décision doit s'intéresser à la façon dont le décideur modélise le monde et au savoir-faire subjectif et intersubjectif qui permet de traiter cette information. D'une manière systémique et cognitive, une décision est un processus complexe dont les « données » sont instables et dépendent également de l'interaction du décideur avec son environnement. La notion de décideur isolé est inutilisable dans la plupart des cas. Ainsi, un modèle de décideur devrait contenir également un modèle de l'environnement, même si ce dernier n'est pas sophistiqué. Autrement dit, la modélisation qui désire savoir comment un décideur, qu'il soit individuel ou collectif, prend une décision doit s'intéresser à la façon dont le décideur modélise le monde et au savoir-faire subjectif et intersubjectif qui permet de traiter cette information [Souici, 2016].

2.1.3 L'aide à la décision

L'aide à la décision a été définie par [Roy, 1993] comme étant : *« l'activité de celui (homme d'étude) qui, prenant appui sur des modèles clairement explicités mais non nécessairement complètement formalisés, cherche à obtenir des éléments de réponses aux questions que pose un intervenant (décideur) dans un processus de décision, éléments concourant à éclairer la décision et normalement à prescrire, à recommander ou simplement à favoriser un comportement de nature à accroître la cohérence entre l'évolution du processus d'une part, les objectifs et le système de valeurs au service duquel cet intervenant se trouve placé, d'autre part »*. Cette définition traduit le fait qu'on ne "résout" pas un problème, on aide le décideur à construire une représentation pertinente de la situation [Boumahdi, 2014].

L'activité de prise de décision est définie comme l'ensemble des actions que le décideur effectue pour prendre sa décision et la mettre en œuvre (consultation, recherche d'informations...) [Barabel1996].

Dans la vie quotidienne, nos décisions sont souvent prises sur la base d'intuitions et d'expériences passées [Kahnemann1982]. Comme l'a observé H.A.Simon [Simon 1982], ce type de stratégies ne peut s'appliquer qu'à des problèmes familiers. Lorsque nous sommes confrontés à des situations nouvelles, la tâche de prise de décision devient beaucoup plus difficile [Chalal, 2007].

2.1.4 Processus de prise de décision

Le processus de prise de décision correspond à toutes les actions réalisées par le décideur pour dans un premier temps décider (arriver à une solution) puis dans un deuxième temps mettre en œuvre la décision (la solution) [Barabel, 1996]. Ces actions ; qui constituent le processus de décision ; répondent aux objectifs de l'organisation en intégrant les contraintes inhérentes à la situation analysée (situation de décision) [Chalal, 2007].

Ce processus est déclenché par le stimulus (incitation à l'action) [Bouaka, 2003][C.Berard,2009] et s'étale jusqu'à l'instant où l'engagement est pris [Chalal, 2007].

Selon H Simon [Simon 1982], le processus de décision est décrit comme un processus cognitif qui est assorti d'une situation de traitement d'information dans [Bouaissa, 2012].

La Figure ci-dessous donne la représentation habituelle du modèle cognitif de Simon pour le processus de décision. Ce modèle distingue quatre phases dans le processus de décision, non obligatoirement distinctes :

- **La recherche d'information (Intelligence):** Cette phase vise à recenser l'ensemble des informations utiles et prioritaires dont le décideur aura besoin lors de sa prise de décision.
- **La conception (Design):** Cette phase comprend la génération, le développement et l'analyse des différentes suites possibles d'actions. Le décideur construit des solutions, imagine des scénarios, ce qui peut l'amener à rechercher des informations complémentaires. Pour cela, il va être nécessaire de choisir un ou plusieurs modèles de décision en fonction de la complexité du problème à traiter. Pour le ou les modèles choisis, il faut sélectionner des principes de choix (critères d'évaluation).
- **Le choix (Choice):** durant cette phase, le décideur fait son choix parmi les différentes suites d'actions (solutions) dont il était capable de construire et d'identifier pendant la phase

précédente. Il s'agit de déterminer les critères d'évaluation des différentes solutions envisageables et d'étudier ou mesurer les conséquences de chaque alternative.

- **L'évaluation (Review) :** Cette phase conduit à la recommandation d'une solution appropriée au modèle. Elle peut conduire à la réactivation de l'une des trois phases précédentes ou, au contraire, à la validation de la solution [Boumahdi, 2014].

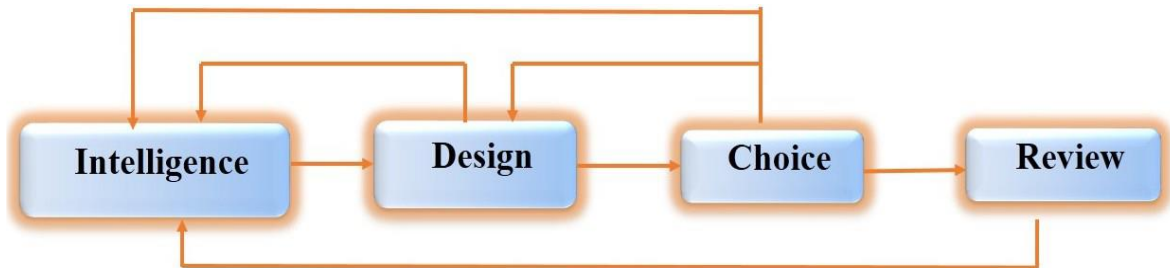


Figure 6: Modèle IDC du processus de prise de décision, [Simon, 1960] dans [Boumahdi, 2014]

2.1.5 Systèmes d'aide à la décision (SIAD)

Un ensemble de moyens en termes d'outils, de modèles, de méthodes et de concepts ont été conçus afin de faciliter la prise de décision.

Un SIAD est un concept dans lequel des systèmes informatiques sont utilisés pour aider une organisation et analyser des informations afin de faciliter la prise de décision complexe et la résolution de problèmes [Shim et al, 2002] dans [Shafinah et al, 2010].

Depuis que les SIAD, en général ont été développés pour aider les décideurs à traiter, évaluer, classer et organiser l'information de manière utile et qu'ils sont utilisés depuis longtemps, la littérature révèle de nombreuses définitions possibles du terme SIAD [Alshibly, 2015].

[Arnott et O'Donnell, 1991] définissent les SIAD comme: *«une combinaison appropriée de matériel, d'outils, de générateurs et de code de programme. Le développement d'un système d'aide à la décision implique l'application de la science du comportement et de la technologie de l'information pour aider le jugement humain dans les situations de décision importantes. L'homme est le décideur, pas le système.»*

Les SIAD ont pour objectif d'améliorer l'efficacité de la prise de décision, d'améliorer la communication entre les décideurs, d'accroître leur satisfaction et le contrôle de leur organisation. Aujourd'hui, les SIAD sont utilisés dans une vaste gamme d'applications et vont de simples feuilles de

calcul, analyses d'objectifs et analyses de scénarios à des systèmes géographiques et à des systèmes de gestion des connaissances [Power et al. 2011].

2.2 Evaluation des SIAD

L'évaluation des SIAD/ succès des SIAD est un domaine que peu de chercheurs dissocient du succès des SI. Il a été introduit au début des années de l'introduction de l'informatique dans les organisations [Bouaissa et al, 2018]. Selon [Guimaraes et al,1992] et [Benbassat et Al,1990], les études sur les facteurs influençant les DSS mis en œuvre avec succès sont relativement rares. De par leur nature par rapport aux SI, les SIAD sont dans la plus part des travaux traités sous le chapeau des SI mais uniquement dans 6,10% ils sont traités à part autant qu'outil [Rodhain 2010].

L'importance et l'utilité des SIAD a été ressenti par les managers avec le développement. Ils se sont rendu compte que les DSS sont des outils qui pourraient affecter le gain en compétitivité pour l'organisation. Ce facteur a poussé les chercheurs à se lancer dans la recherche des facteurs qui pourraient expliquer le succès ou l'échec des SIAD sous différents angles de vue et perspectives [Guimaraes, 1992] incluant satisfaction de l'utilisateur, satisfaction de décision, niveau d'utilité du SIAD, bénéfices perçus du SIAD, amélioration de la qualité de la décision, de la performance et de la rentabilité.

Les techniques d'évaluation utilisées dans la discipline des SIAD ont beaucoup en commun avec les techniques utilisées dans d'autres domaines. L'économie, es sciences sociales et d'autres domaines de l'informatique ont tous contribué au développement initial de la théorie et des techniques d'évaluation dans le domaine des SIAD [Maynard, 1997].

2.2.1 Satisfaction de l'utilisateur des SIAD

Certains chercheurs s'interrogent sur la validité de l'utilisation de la satisfaction comme attribut du processus d'évaluation. [Powers et Dickson, 1973] affirment que la satisfaction est le critère le plus important pour mesurer le succès ou l'échec des systèmes informatiques. Cependant, [Ginzberg 1978] a déclaré que les décideurs qui participent à la gestion et au développement du système ne sont peut-être pas disposés à manifester de l'insatisfaction, ce qui peut avoir des conséquences négatives pour eux, tandis que Ives et al. (1983) ont suggéré que la satisfaction des utilisateurs était une bonne mesure de la performance d'un système.

Le tableau 5 synthétise les travaux menés dans la satisfaction de l'utilisateur des SIAD.

Modèles	Source des modèles	Variables impactant la satisfaction
Sander 1984	Welsch, Ginzberg Schultz and Selvin	Dépendance, valeur, bénéfice, performance, importance, utilité
Courtney and Sanders 1985	Welsh	dépendance, valeur, performance, importance, utilité, bénéfice, argumentation convaincante, qualité de décision, temps de prise de décision, pertinence de l'information, aides analytiques, difficulté, nouveauté interdépendance, contraintes, standardisation et autorité des tâches, expérience de l'utilisateur avec le SIAD, implication de la direction, formations.
Welsh 1986	Welsh	Actualité, complétude, pertinence, contenu, opportunités, fiabilité, facilité d'utilisation, flexibilité, accès pratique, style, couleur, et présentation graphique, efficacité de navigation.
Fuest and Cheney 1982		Actualité, temps de réponse, pertinence
Liang 1986	Fuert et al 1982 Swansson 1974	Actualité, style cognitif, format de représentation, temps de réponse.
Guimaraes, Igarria, Lu 1992	DeSantis 1982, Ginzberg 1983, Larcker et al. 1980	Caractéristique de l'implémentation, de tâches d'entreprise, du décideur et du SIAD.
Maynard et al, 2001		Qualité de l'information, pertinence, communication entre l'équipe, adaptivité, découvertes des alternatives, facilité de modification, extension des fonctions de recherche, construction actuel du modèle, facilité d'utilisation, compréhension du système, applicabilité, compétence technique, sécurité, documentation, facilité d'apprentissage, participation du décideur, utilité perçue, dépendance sur le SIAD, complexité de prise de décision, et extension du processus de décision.

Tableau 5: Synthèse des modèles de mesure de la satisfaction.

[Guimaraes et al, 1992] a noté que la satisfaction des utilisateurs et les avantages perçus sont largement considérés comme le principal critère de réussite du système et a supposé leur modèle comme le premier modèle pour les déterminants du succès du SIAD. Leur but était d'examiner les caractéristiques du SIAD, la tâche de décision, processus de mise en œuvre et décideur en tant que déterminants du succès du DSS, mesurés par la satisfaction et les avantages du SIAD perçus. Leur modèle est intégré et composé de quatre dimensions: caractéristiques des SIAD, tâche de décision, processus de mise en œuvre et décideur. Ce modèle est basé sur les travaux précédents, principalement ceux de Sanders et Courtney. Sanders a identifié treize critères qui mesurent le succès des MIS / DSS organisés en deux dimensions:

- satisfaction globale (OSAT) : elle met en évidence la satisfaction globale perçue par les utilisateurs du système.
- prise de décision (DECM) : c'est un indicateur d'amélioration de la prise de décision ou satisfaction des décideurs.

Les problèmes d'OSAT sont reliés tangentiellement aux aspects du système qui peuvent conduire à l'exécution réussie du travail de l'utilisateur. Courtney a procédé à l'extension du modèle Sanders compte tenu des facteurs organisationnels qui affectent le Succès MIS / SIAD. Ils se sont concentrés sur trois facteurs discutés dans la littérature des MIS (Management Information Systems): contexte de décision (degré de structure du problème), niveau d'interdépendance des tâches (degré d'interaction avec les autres) et niveau des contraintes de tâches (degré du pouvoir décisionnaire et autonomie) [Bouaissa et al, 2018].

2.2.2 La satisfaction du décideur

Selon Welsh [Welsh, 1981] dans [Bouaissa, 2018], les systèmes d'aide à la décision sont caractérisés par :

- Leur utilisation par les décideurs pour la prise de décisions inhabituelles qui sont caractérisés par leur style cognitif et leur expérience pour une bonne exploitation du système.
- Les SIAD sont considérés comme une partie intégrante du processus de prise de décision.
- La fonction du SIAD est institutionnalisée dans l'organisation et considérée comme élément permanent.
- Ce sont des systèmes interactifs servant dans le processus de résolution de problèmes.

Ce sont les principales caractéristiques des SIAD qui nous ont permis de dégager trois composantes à prendre en considération, à savoir : Processus de prise de décision, fonction SIAD et SIAD comme système interactif [Bouaissa et al., 2018]. Ces trois composants SIAD constituent les principaux changements et représentent ce qui les différencie des SI. L'adaptation de la vision multidimensionnelle de la « **satisfaction de l'utilisateur** » des SI (section 1.3) a donné naissance au construit multidimensionnel « **satisfaction du décideur** » influencé par cinq dimensions [Bouaissa] à savoir :

- Qualité du système,
- Qualité de l'information,
- Qualité du service,
- Caractéristiques du décideur
- Qualité de l'IDC.

Ce modèle regroupe quarante-sept (47) critères dont cinq de ces critères (caractéristiques du décideur) sont perçues comme étant des *variables modératrices*.

C'est ce modèle qui fait l'objet de notre étude ; validation.

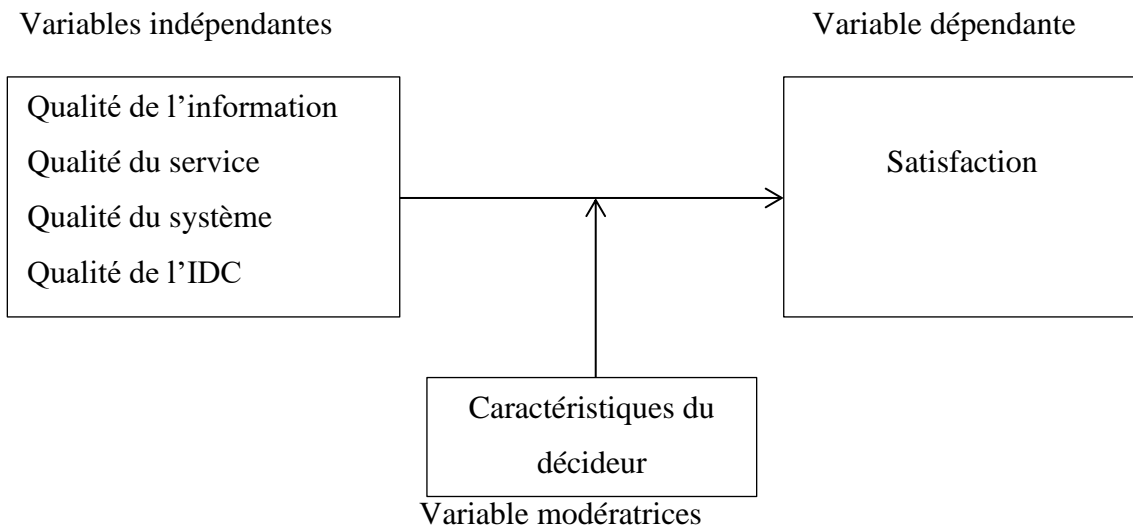


Figure 7: Modèle de mesure de la satisfaction du décideur.

2.2.2.1 Variables modératrices

Selon [Baron et Kenny, 1986], une variable modératrice est « une variable qualitative (sexe, race, classe sociale) ou quantitative (niveau de récompense) qui influe sur la direction et/ou la force de la relation entre la variable indépendante et la variable dépendante. Un effet modérateur élémentaire peut être représenté par une interaction entre une variable indépendante principale et un facteur qui spécifie les conditions appropriées de son impact sur la variable dépendante ». Une variable modératrice est donc une variable de spécification qui détermine les conditions sous lesquelles l'effet d'une autre variable indépendante opère. Généralement, la variable modératrice interagit avec la variable indépendante pour influencer la variable dépendante; par exemple l'interaction entre la compétence et la motivation détermine le niveau de performance. La variable modératrice spécifie **quand** et **sous quelles** conditions une relation entre deux variables a-t-elle lieu dans [Assâad et P.Roussel, 2003].

Selon [Aiken et West, 1991], la présence d'un effet de modulation peut être mise en évidence par différentes méthodes qui dépendent notamment de la nature des variables mesurées comme le montre le tableau suivant. Il s'agit essentiellement des analyses de variance (Anova), des analyses multigroupes et des régressions multiples hiérarchiques dans [Allem, 2013].

Types de variables et les tests de modérations		Variable modératrice M	
		Qualitative	Quantitative
Variable indépendante X	Qualitative	1- Analyse de variance (Anova)	2- Transformer la variable M en variable nominale et utiliser 1
	Quantitative	3- Analyse multigroupes dans le cas des équations structurelles <u>OU</u> 5- Régresser la variable dépendante sur l'indépendante pour chacune des modalités de M puis comparer les modèles à l'aide du test de Chow.	4- Régression linéaire multiple dans laquelle la variable dépendante est régressée sur la variable indépendante <u>OU</u> 6 Transformer la variable modératrice en variable nominale et utiliser les solutions 3 et 5

Tableau 6: Méthodes utilisées pour tester l'effet modérateur [Allem, 2013].

Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons évoqué les concepts clé des SIAD.

C'est des systèmes d'information mis à la disposition des décideurs pour appuyer le processus d'aide à la décision. L'étude sur l'évaluation des SIAD n'est pas aussi abondante que sur les SI du fait qu'ils sont rarement dissociés des SI.

La satisfaction du décideur est un construit proposé aujourd'hui multidimensionnel impacté par cinq dimensions, à savoir : **Qualité de l'information, qualité du service, qualité du système, qualité de l'IDC et caractéristiques du décideur.**

Ce dernier est obtenu par adaptation de la satisfaction de l'utilisateur des SI. La révision des caractéristiques des SIAD a permis d'identifier trois composants à prendre en considération pour l'adaptation il s'agit de : processus de prise de décision, fonction du SIAD et le SIAD comme système interactif.

Plusieurs questions se posent sur ce modèle ; est-il valide, peut-il être réduit, quel est l'effet des caractéristiques du décideur sur la satisfaction et bien d'autres questions seront traitées dans la suite.

Chapitre 3: Validation psychométrique

Afin de s'assurer que le modèle du décideur proposé est approprié pour la mesure de la satisfaction du décideur, il doit être soumis à une validation. Il s'agit d'une validation psychométrique. En effet, c'est dans la psychométrie qu'on retrouve la possibilité d'évaluer les attitudes (comme la satisfaction), comportements mentaux... etc. C'est à travers l'exploration de la littérature scientifique nous avons remarqué que divers auteurs se sont penchés sur la méthodologie du développement d'un instrument psychométrique. La plupart sont issus des systèmes d'informations dont [Bailey et Pearson, 1983].

3.1 Définitions

3.1.1 Psychométrie

La définition de « psychométrie » combine les mots « psyché », qui signifie « esprit », et « mètre », qui signifie « mesure ». Par conséquent, un test ou une évaluation psychométrique est un outil qui mesure l'esprit d'une personne [ThomasInternational, 2002].

La psychométrie est un domaine d'étude qui concerne la théorie et la méthodologie de construction et d'utilisation d'instruments psychométriques des caractéristiques mentales. Celles-ci peuvent être des connaissances, des traits de personnalité ou encore des composantes de la cognition, comme le langage, l'intelligence ou la mémoire [Encyclopédie Universalis].

La psychométrie est la science de la mesure des caractéristiques psychologiques des individus. Elle consiste en l'évaluation quantifiée, objective et standardisée des différences individuelles à l'aide d'instruments psychométriques. Par différences individuelles, on entend toutes les caractéristiques psychologiques sur lesquelles les individus peuvent différer les uns des autres (par exemple : intelligence, extraversion, anxiété) [Corff & Yergeau,].

3.1.2 Validation

Le terme « validation » en littérature est défini comme une opération destinée à démontrer, documents à l'appui, qu'une procédure, un procédé ou une activité conduit effectivement aux résultats escomptés.

IEEE (Standard 1012-2004) définit la validation comme étant une confirmation par examen et fourniture de preuves objectives que les exigences particulières applicables à un usage spécifique sont remplies.

[Bailey et Pearson,1983] définissent la validation comme étant la mesure dans laquelle l'instrument de mesure est mesuré ce qu'il est censé mesurer.

3.1.3 Validation psychométrique

Les instruments psychométriques mesurent des phénomènes non observables, reflétant des processus mentaux : opinions, attitudes et comportements. Elles se composent généralement de plusieurs items (propositions à évaluer). Elles sont accompagnées d'échelles d'attitude permettant de calculer des score pour chaque répondant : échelle de Likert, échelle d'Osgood, échelle à icônes, etc [Touzani, 2000].

La validation des instruments psychométriques est une condition nécessaire de la qualité des résultats de la recherche. Elle se décline en deux principales préoccupations: ***Mesure-t-on ce que l'on entend mesurer? La mesure obtenue est-elle de qualité?*** Ici, il est fait référence à deux notions clés de la théorie de la mesure psychométrique : la fiabilité et la validité. La fiabilité (ou fidélité) est vérifiée lorsque, utilisé plusieurs fois dans les mêmes conditions, un instrument donne les mêmes résultats. La validité est bonne lorsqu'un instrument mesure vraiment le phénomène que l'on cherche à mesurer [Nunally, 1978] dans [Touzani 2000].

La fiabilité et la validité peuvent être affectées par nombreuses sources d'erreurs pouvant être regroupées en deux grandes catégories : les erreurs aléatoires et les erreurs systématiques.

Le modèle de la vraie valeur constitue un cadre qui se propose de tenir compte de ces deux principales catégories d'erreurs. Il décompose le résultat d'une mesure en trois éléments essentiels : la vraie valeur, censée correspondre à la réalité du phénomène étudié, l'erreur aléatoire et l'erreur systématique.

Mesure =	Vraie	+	Erreur	+	Erreur
Obtenue	valeur		aléatoire		Systématique

L'erreur aléatoire est due à des problèmes de fiabilité et survient lorsque le phénomène étudié connaît des aléas comme les facteurs situationnels, l'humeur des répondants ou des variations dans les conditions de collecte des données. **L'erreur systématique** se produit lorsque l'instrument psychométrique utilisé a un écart systématique avec le phénomène étudié ; elle affecte directement la validité des mesures. La fiabilité étant une condition nécessaire mais non suffisante à la validité, la validité dépend à la fois de l'erreur aléatoire et de l'erreur systématique dans [Touzani, 2000].

3.2 Paradigme de Churchill

Churchill (1979) a proposé une méthodologie de construction et/ou de validation des échelles de mesure connue sous le nom de Paradigme de Churchill (figure 11). Cette méthodologie dont la finalité est de systématiser la procédure de développement et d'étude de la fiabilité et de la validité des outils de mesure préconise de mener une revue de la littérature approfondie sur le construit étudié, de procéder à des études qualitatives pour en explorer le domaine, puis de recourir à une batterie de tests statistiques pour établir la fiabilité et la validité de l'échelle psychométrique construite. Cette démarche s'applique uniquement dans le cas où il s'agit de développer une échelle multi-items : elle permet de construire des échelles où plusieurs énoncés mesurent un même construit [Touzani 2000].

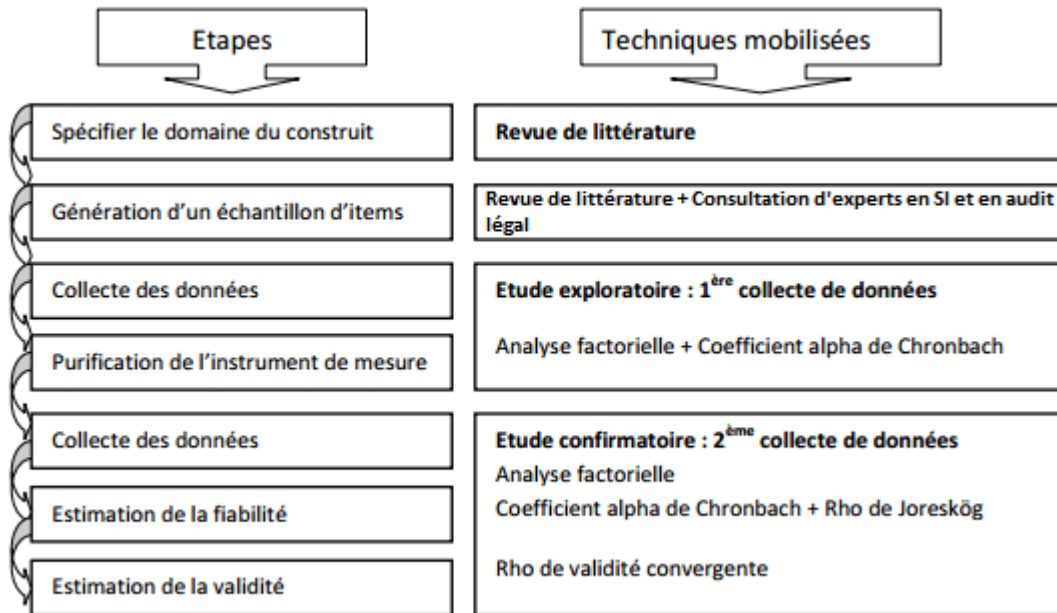


Figure 8: Paradigme de Churchill (1979).

Le paradigme de Churchill est d'une utilisation très courante dans le domaine marketing (Evrard et al., 1997) où il a été développé. Il est également utilisé, entièrement ou partiellement, dans les autres branches de la gestion notamment en systèmes d'informations (Sethi et King, 1991 ; Van Dyke et al., 1997), en gestion des ressources humaines [Roussel, 1996 ; Igalens, 1998] et en finance [Finkelstein, 1992] dans [Touzani, 2000].

3.3 Méthodes de validation

3.3.1 Vérification de la fiabilité

Nous présentons une synthèse des méthodes de vérification de la fiabilité.

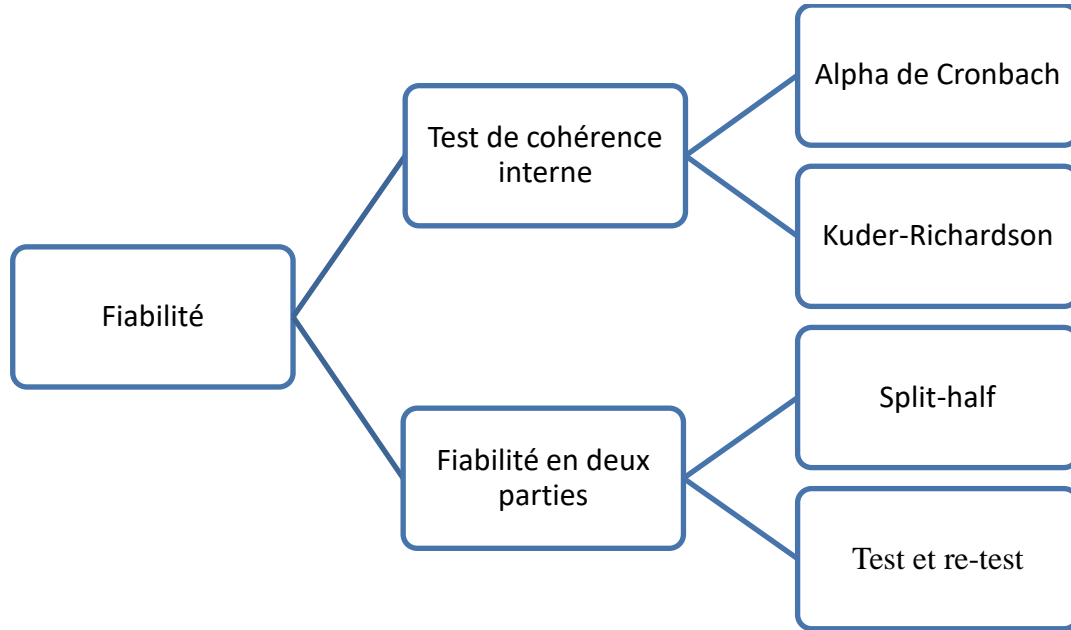


Figure 9: Méthodes de fiabilité [Mansouri et al, 2008].

3.3.1.1 Test de cohérence interne

Le coefficient de fiabilité mesure la cohérence interne d'une échelle construite à partir d'un ensemble d'items. Un instrument de mesure fiable est un instrument capable de reproduire les mêmes résultats s'il est administré plusieurs fois et dans des conditions similaires [Allem, 2013].

Nous distinguons les approches de mesure de la cohérence interne suivantes :

➤ L'alpha de Cronbach

Il sert à évaluer les corrélations entre les énoncés d'une échelle qui mesure un concept. Il s'interprète comme un coefficient de corrélation classique: plus il est proche de 1, plus l'échelle est fiable (0,6 et 0,8). C'est sans doute l'instrument de fiabilité le plus utilisé par les chercheurs [Cronbach, 1951].

Par ailleurs, le calcul de l'alpha de Cronbach n'est pertinent que lorsque l'échelle utilisée est unidimensionnelle [Gerbing et Anderson, 1988] : il faut donc préalablement procéder à des analyses en composantes principales sur l'échelle psychométrique pour s'enquérir de sa dimensionnalité et calculer l'alpha de Cronbach pour chaque dimension dans [Touzani, 2000].

➤ **Le Kuder-Richardson**

Le Kuder-Richardson ou KR-20 [Kuder et Richardson,1937] est un coefficient qui permet d'évaluer le degré de corrélation entre les items, dans le cas où ces derniers sont de nature dichotomique. Il s'interprète de la même manière que l'alpha de Cronbach. Le Kuder-Richardson est en fait la version dichotomisée du coefficient alpha. De ce fait, les propriétés relatives au nombre d'items ou au mode de collecte des données se retrouvent à ce niveau également [Perrien et al, 1983] dans [M.Touzani,2000].

3.3.1.2 Fiabilité en deux parties

➤ **La méthode du test et re-test**

Cette méthode consiste à administrer deux fois la même échelle psychométrique auprès d'un même échantillon, à deux instants différents mais dans des conditions identiques. En vue de comparer de comparer les réponses des sujets interrogés, on étudie la corrélation entre les scores obtenus la première fois et les scores obtenus la deuxième fois (R de Pearson). Cette technique permet de s'assurer que l'instrument de mesure utilisé est stable et ne dépend pas des changements d'humeur ou d'opinion des personnes interrogées [Hendrickson et al. 1993]. Plus le coefficient est proche de 1, plus l'échelle psychométrique est considérée comme fiable. De façon opérationnelle, on a tendance à considérer comme fiables toutes les échelles où les coefficients de corrélation sont supérieurs à 0,70 dans [Touzani,2000].

➤ **La méthode du split-half**

Cette technique consiste, dans ce cas, à diviser les items d'une même échelle en deux moitiés. L'une des méthodes les plus communément utilisées par les chercheurs consiste à considérer d'une part les items impairs et d'autre part les items pairs. Des coefficients de corrélation sont calculés, notamment le coefficient de Kuder-Richardson et le coefficient de Spearman-Brown pour s'assurer de l'harmonie des deux sous-groupes d'items. Les coefficients de Kuder-Richardson sont habituellement utilisés lorsque les échelles de mesure sont de type dichotomique (oui/non) tandis que le coefficient de Spearman-Brown est utilisé lorsque l'on a recours à l'échelle de Likert [Touzani,2000].

3.3.2 Vérification de la validité

Elle s'intéresse à la pertinence du questionnaire vis-à-vis du phénomène étudié [Bouletreau et Al, 1999].

Trois principales formes de validité existent : la validité de contenu, la validité liée à un critère et la validité de construit. Nous résumons ces formes dans la figure10:

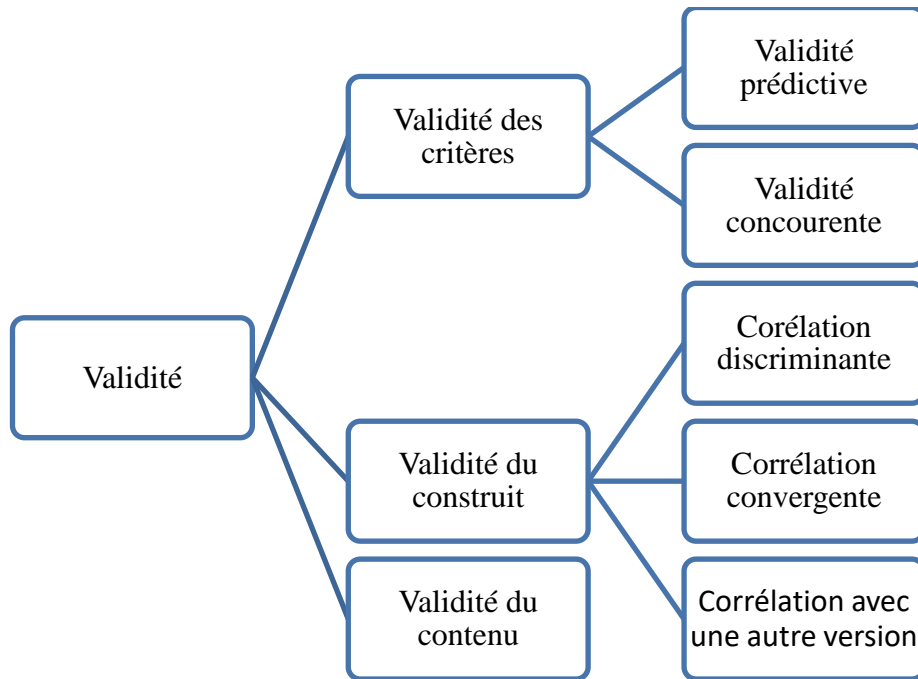


Figure 10: Méthodes de validité.

3.3.2.1 Validité du contenu

La validité de contenu s'évalue à partir de la représentativité (pertinence et exhaustivité) des éléments qui composent l'instrument de mesure, par rapport au concept mesuré.

Malheureusement, il est difficile de s'assurer de la validité de contenu d'une mesure car il n'existe pas de méthode scientifique pour démontrer l'adéquation d'un test (ensemble d'items ou d'épreuves) avec le but de l'étude, tel qu'il a été spécifié à priori. "La plupart du temps, la validité de contenu n'est pas testée formellement : il peut être impossible de montrer de façon concluante que les items choisis sont représentatifs de tous les items possibles" [McDowell, Newell, 1987]. En fait, il s'agit plutôt d'une démarche subjective basée sur la connaissance que possède le chercheur de l'univers d'étude, il est donc

recommandé, dans un premier temps, de mener une recherche bibliographique poussée sur le sujet, afin de pouvoir spécifier le plus précisément possible la structure du domaine étudié. Il s'agit d'identifier de la façon la plus détaillée possible ce qui le compose. Une fois ce premier travail de tri effectué, il est nécessaire de s'adresser à des personnes compétentes qui pourront confirmer, compléter ou réduire cette première sélection dans [Midy, 2017].

3.3.2.2 Validité du construit

La validité de construit, ou validité de trait, permet de se rendre compte si l'échelle de mesure fournit une bonne représentation du phénomène à étudier. Elle peut prendre deux formes [M.Touzani, 2000]:

- La validité convergente, est obtenue lorsque les indicateurs supposés mesurer le même phénomène sont fortement corrélés entre eux.
- La validité discriminante est obtenue lorsque les indicateurs supposés mesurer des phénomènes différents sont faiblement corrélés entre eux.

3.3.2.3 Validité des critères

La validité des critères évalue si un test reflète un certain ensemble d'aptitudes [M.Shuttleworth, 2009], on distingue :

- La validité concourante, mesure le test à l'encontre d'un test référentiel; une corrélation élevée indique que le test a une validité des critères forte ;
- La validité prédictive, mesure avec quelle précision un test prédit les aptitudes. Cela consiste à tester un groupe de sujets pour une mise en situation donnée puis à les comparer avec les résultats qui seront obtenus ultérieurement.

3.3.3 Synthèse des méthodes

Nous résumons dans le tableau 8 les formes de validation des instruments psychométriques les plus connus et les plus utilisés [André et al, 2015].

Années	Formes de validation	Auteurs clés	Approches principales
1940	Fiabilité (fidélité)	Cronbach, 1951 ; Guilford, 1946 ; Kelley, 1942	Alpha de Cronbach KR20 Rho de Joreskog

1930-1940	Validité des critères (validité concurrente, validité prédictive)	Cureton, 1951	Corrélations (Spearman/ Pearson)
1950	Validité de contenu	Cureton, 1951	Jugement d'expert
1950	Validité de construit/ nomologique (validité discriminante et convergente)	Cronbach&Meehl, 1955 ; Campbell et Fisk, 1959	Corrélations (Spearman/ Pearson) Analyses factorielle Matrice Multi-trait multi-méthode Equations structurelles Indicateur de validité

Tableau 7: Synthèse des méthodes de validation.

3.4 Types de données

Pour une bonne exploitation du test psychométrique, nous devons identifier le type de données que nous recherchons. Afin de bien se situer, nous étudions les méthodes de recherche de l'information/données, cette exploration nous a permis de distinguer deux méthodes de recherche de l'information, à savoir : la recherche quantitative et qualitative.

3.4.1 Recherche qualitative

La méthode qualitative est l'accent sur la collecte de données principalement verbales plutôt que des données qui peuvent être mesurés. Les informations recueillies sont ensuite analysées de manière interprétative, subjective, impressionniste ou même diagnostic.

La recherche qualitative est parfois définie en référence ou en opposition à la recherche quantitative (Pope, Mays). En réalité, il n'y a pas opposition mais complémentarité entre les deux, car elles n'explorent pas les mêmes champs de la connaissance. La recherche qualitative ne cherche pas à quantifier ou à mesurer, elle consiste le plus souvent à recueillir des données verbales (des données collectées oralement) permettant une démarche interprétative [Aubin-Auger et al, 2008 Approches de la recherche qualitative

La recherche qualitative utilise des données non numériques, c'est un terme englobant un large éventail de méthodes comme mentionnées dans la figure 10 ci-dessus. Dans [Hygin KAKAI, 2008].

3.4.2 Recherche quantitative

La recherche quantitative est une représentation numérique des observations qui décrivent un phénomène. C'est l'explication d'un phénomène par le biais d'une collecte de données numériques analysées avec des méthodes mathématiques et statistiques. La recherche quantitative se base sur des données numériques, c'est pour cela qu'il faut poser les questions adéquates (des questions qui peuvent être examinées quantitativement) pour avoir des réponses numériques en utilisant des méthodes quantitatives.

Cependant, on peut trouver des phénomènes qui ne produisent pas de données numériques mais il est possible de concevoir des moyens et des instruments pour convertir le résultat de l'étude en données numériques. Il existe des phénomènes qui devraient mieux être étudiés par d'autres méthodes que quantitative comme la méthode qualitative expliquée ci-dessus [SuphatSukamolson, 2007].

3.4.3 Champs d'application

La recherche quantitative est particulièrement adaptée à six types de questions de recherche :

- Quand on a besoin d'une réponse quantitative, avec des données numériques ;
- Les modifications numériques (baisse ou hausse d'un phénomène...) ;
- Effectuer la segmentation du public. Cela se fait en divisant la population en groupes dont les membres sont semblables les uns aux autres et distincts des autres groupes ;
- **Quantifier les opinions, les attitudes et les comportements et connaître le sentiment de l'ensemble de la population sur un problème donné ;**
- **Appropriée pour expliquer certains phénomènes, permettre de prédire les scores d'un facteur ou d'une variable à partir d'un autre facteur ou de variables ;**
- Vérification d'hypothèses.

Cependant, elle ne convient pas aux cas suivant :

- La recherche quantitative est efficace pour fournir des informations à partir d'un grand nombre d'unités. Mais lorsque nous voulons explorer un problème ou un concept en profondeur, les méthodes quantitatives sont trop superficielles ;
- Développer des hypothèses et des théories ;
- Si les questions à étudier sont particulièrement complexes, une étude qualitative approfondie (une étude de cas, par exemple) a plus de chances de répondre à cette question qu'une étude quantitative ;

- Les méthodes quantitatives sont plus efficaces pour examiner les causes et les effets (la causalité, comme on le sait), les méthodes qualitatives conviennent mieux pour analyser le sens d'événements ou de circonstances particuliers [SuphatSukamolson, 2007].

3.4.4 Méthode quantitative VS qualitative

Quantitative	Qualitative
Le groupe cible contient un grand nombre de répondants	Le groupe cible ne contient qu'un petit nombre de répondants
Effectuée habituellement à l'aide des questionnaires	Effectuée habituellement à l'aide des entretiens personnels
Les problèmes sont analysés simplement	Les problèmes sont analysés profondément
Rapide	Coûteux en temps
Déduction à partir des résultats	Induction à partir des résultats
Interprétation statistique des données	Pas d'interprétation statistique
Type de données : tableaux, chiffres, statistiques	Types de données : chiffres en forme de graphiques
Les chercheurs sont objectifs	Les chercheurs sont subjectifs
La vision quantitative est décrite comme étant "réaliste"	La recherche qualitative est considérée comme étant "subjectiviste"

Tableau 8: Comparaison entre méthode quantitative et qualitative.

3.5 Enquête par questionnaire

Nous disposons aujourd'hui d'une large variété de protocoles permettant de mener une enquête. L'essor récent de nouvelles technologies de l'information et de la communication met à disposition un vaste choix de supports pour héberger et diffuser, d'une manière toujours plus efficace, les enquêtes par questionnaire. En fonction du contexte de l'étude, de la nature de la population à interroger, mais surtout des délais impartis et du budget disponible [Ganassali, 2014].

Nous présenterons dans cette section, un descriptif des différentes méthodes de collecte de données par questionnaires.

3.5.1 Questionnaire

C'est un outil d'observation, une méthodologie de recueil de données auprès d'individus cibles et de les analyser, dans le cadre d'une étude quantitative. Un questionnaire est constitué d'un ensemble de questions spécifiques, il est considéré comme un instrument de collecte de données [Suphat Sukamolson,2007]. Il est utilisé lors d'étude de marché, d'évaluation d'impact, d'étude de satisfaction, etc.

Le questionnaire permet de quantifier et comparer l'information. Cette information est collectée auprès d'un échantillon représentatif de la population visée par l'évaluation [www.ins.tn].

3.5.2 Mode d'administration

Les méthodes de collecte se différencient par la présence ou non d'un enquêteur.

On distingue :

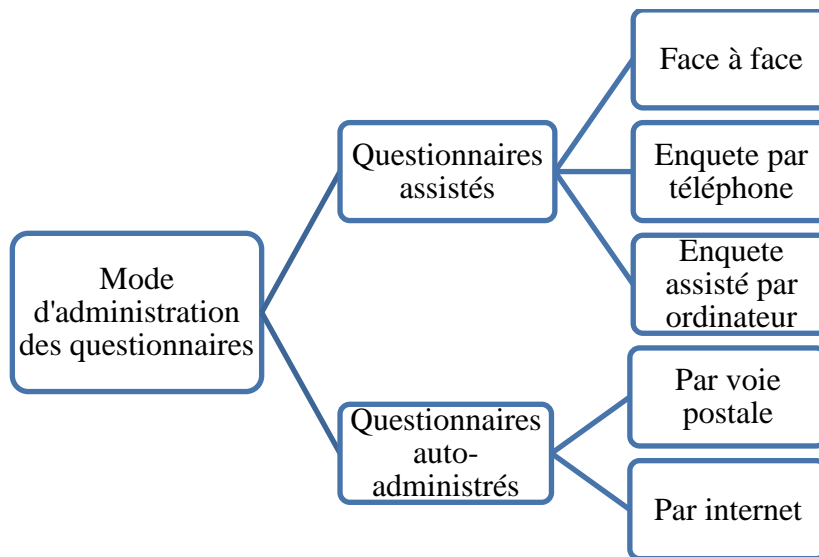


Figure 11: Modes d'administration des questionnaires.

- Les méthodes auto-administrées, pour lesquelles on envoie le questionnaire au répondant ou on le laisse à sa disposition. Celui-ci est seul pour décider de contribuer ou non à l'enquête, puis pour documenter ses réponses. Il est également responsable du retour du questionnaire [Ganassali, 2014].
 - Par voie postale : Un questionnaire est envoyé par voie postale à un échantillon présélectionné de répondants potentiels. L'envoi type comprend, en général, une lettre

d'accompagnement présentant l'enquête, le questionnaire ainsi qu'une enveloppe affranchie pour l'envoi de la réponse.

- Par internet (questionnaire en ligne) : Le questionnaire est disponible auprès d'un nombre important de sondés simultanément partout dans le monde et à tout moment du jour et de la nuit, il est distribué par : mail, réseaux sociaux ou sur un site internet.
- Les méthodes assistées, qui se déroulent en présence d'un enquêteur (en face à face ou par téléphone), qui tentera tout d'abord de convaincre la personne contactée de répondre à l'enquête. Il mènera ensuite l'interview en formulant les questions, tout en apportant son soutien pour la bonne compréhension des sujets abordés. Il maintiendra la dynamique de l'entretien afin d'obtenir des réponses d'une qualité optimale [Ganassali, 2014].
 - Le face à face : Les individus sont interrogés à leur domicile ou dans un endroit précis où sont postés les enquêteurs (rue piétonne, centre commercial...).
 - Enquête par téléphone: Enquête téléphonique assistée par ordinateur. L'enquêteur administre oralement par téléphone le questionnaire, et enregistre directement les réponses sur un ordinateur.
 - Enquête par ordinateur : Enquête en face à face assistée par ordinateur. L'enquêteur utilise un ordinateur portable sur l'écran duquel il lit les questions et saisit directement les réponses. Dans [www.createst.com].

3.5.3 Choix de types de questions

Le choix du format de l'outil pour une situation donnée est une étape importante, avant de rédiger les questions il est nécessaire de définir le format de celles-ci [Fenneteau, 2002]. D'après cet auteur, il existe trois types de questions, à savoir :

- Les questions ouvertes : la réponse est libre, l'avantage est que l'information collectée est très riche. L'inconvénient est que les réponses soient floue et incompréhensibles et donc difficile à exploiter.
- Les questions fermées : L'avantage avec ces questions est que la collecte des réponses est simple et fiable (Exemple : satisfait/ insatisfait).

- Les questions mixtes : elles collectent deux types de réponses elles ne fournissent donc pas de données homogènes.

Notons que les questions fermées correspondent aux objectifs fondamentaux et sont un outil privilégié des enquêtes par questionnaire.

3.5.4 Etude comparative des modes d'administration

Nous présentons dans cette partie une étude comparative des méthodes d'administration des questionnaires afin d'identifier la plus appropriée.

	Face à face	Par voie postale	Par téléphone	Par internet
Flexibilité de la collecte	Moyenne à élevée	Faible	Moyenne à élevée	Moyenne à élevée
Envergure géographique de la collecte	Moyenne	Elevée	Elevée	Elevée
Contrôle de l'échantillon	Moyen à élevé	Faible	Moyen à élevé	Moyen à élevé
Contrôle des enquêteurs	Faible à moyen	Elevé	Moyen	Elevé
Taux de réponse	Moyen à élevé	Faible	Moyen	Moyen
Rapidité d'obtention des réponses	Moyenne à élevée	faible	Elevée	Moyenne à élevée
Coût	Moyen à élevé	Faible à moyen	Moyen	Faible

Figure 12: Etude comparative des modes d'administration de questionnaires.

Nous remarquons que L'administration des questionnaires par Internet est beaucoup plus intéressante que les autres modes compte tenu des nombreux avantages qu'elle offre, cependant elle présente aussi des inconvénients que nous citons ci-après.

3.5.5 Avantages et limites du questionnaire en ligne

Nous citons dans les points suivants les avantages les plus remarquables du questionnaire en ligne :

- Coût, quasiment nul pour le chercheur et le répondant (en dehors du temps pour y répondre) ;

- Le médium le moins couteux pour les grands échantillons ;
- Possibilité d'automatiser la relance ;
- Facilite à collecte et l'analyse de données, les réponses sont automatiquement stockées dans un fichier ;
- Possibilité d'assurer des réponses à toutes les questions.

Quant aux limites du questionnaire en ligne nous distinguons :

- Maitrise de l'outil informatique est nécessaire ;
- La population cible doit être au courant de la réception du questionnaire pour assurer sa consultation ;
- Possibilité de recevoir des non-réponses partielles ou totales (le questionnaire ne sera pas complètement renseigné ou pas du tout renseigné).

3.6 Représentation des réponses dans les instruments psychométriques

Cette partie présente des notions nécessaires (prérequis) pour comprendre et représenter les réponses en psychométrie. En effet, la mesure est une notion (processus) complexe qui concerne des caractéristiques d'un objet ou d'une personne (la taille, la tension, l'extraversion, l'intelligence, la température corporelle, etc.). De façon générale mesurer c'est attribuer des nombres aux objets, selon des règles déterminées. Ces règles vont toujours avoir pour objet d'établir une correspondance entre certaines propriétés des nombres et certaines propriétés des objets [Roulin, 2018].

Afin de « mesurer » les données en psychométrie, les chercheurs ont distingué plusieurs types d'échelles de mesure, nous les résumons dans le tableau suivant.

Type	Définition	Exemples	Avantages	Limites
Verbale	Chaque intervalle est représenté par une description verbale	Echelle de Likert, d'OsGood de 5 à 7 intervalles. Avec adjectifs : satisfait, très satisfait....	Les réponses proposées sont sans équivoque. Le sondé comprend facilement ce qu'on lui demande. Cette échelle de satisfaction procure des résultats significatifs et	Les termes doivent être compréhensibles. Adaptée pour une échelle réduite (7 intervalles maximum)

			faciles à traiter.	
Numérique	Chaque intervalle est représentée par un nombre allant du degré le plus élevé au degré le moins élevé ou vice-versa.	Notation de 1 à 10 1/2/3/4/5/6/7/8/9/10	Permet tout calcul statistique ultérieur	Peut amener à proposer des échelles trop larges.
Pair	Elle contient un nombre pair de possibilités de réponses et donc pas de point médian	Echelle de 1 à 4 Pas du tout/plutôt pas/plutôt tout à fait	Force le répondant à se situer	Échelle d'attitude à bannir si votre intention est de recueillir des avis nuancés.
Impair	Elle contient un nombre impair de possibilités de réponse, avec un point médian.	Pas du tout satisfait/plutôt pas satisfait/neutre/plutôt satisfait/tout à fait satisfait	Permet au répondant de nuancer sa réponse avec la réponse neutre	Le milieu de l'échelle est souvent vu comme refuge pour les répondants indécis, fatigués.

Tableau 9: Tableau comparatif des échelles d'attitude.

3.7 Analyse des données

Selon [Jambu 1999], l'analyse des données est l'ensemble des méthodes à partir desquelles on collecte, organise, résume, présente et étudie des données pour en tirer des conclusions et prendre des décisions.

Les valeurs des variables peuvent être :

- **Quantitatives ordinales** (jugement humain, température) ;
- **Quantitatives mesurables** (poids d'un individu, revenu) ;
- **Qualitatives ordinales** (classe d'âge, le rang) ;
- **Qualitatives nominales** (sexe, situation matrimoniale).

L'analyse des données recouvre principalement deux ensembles de techniques : les premières qui relèvent de la géométrie euclidienne et conduisent à l'extraction de valeurs et de vecteurs propres, sont appelées *analyses factorielles*; les secondes, dites de *classification automatique* sont caractérisées par le choix d'un indice de proximité et d'un algorithme qui permettent d'obtenir une partition ou arbre de classification [Cailliez, 1979]. Parmi ces deux techniques, les premières occupent une place de choix, car elles sont utilisées soit seules, soit conjointement avec les secondes, alors que ces dernières sont rarement appliquées seules [Escofier, 1988] dans [Ambapour, 2003].

L'analyse factorielle correspond à une méthode statistique dont l'objectif est d'évaluer l'interaction entre plusieurs variables. Cette méthode est majoritairement utilisée dans le cadre d'enquêtes afin de mettre en exergue les points communs ou les oppositions entre les participants. Inventée en 1904 par Charles Spearman, un psychologue anglais, l'analyse factorielle ne se limite plus exclusivement à l'évaluation de l'intelligence mais s'applique à différents domaines [Horde].

On utilise le terme générique d'analyse factorielle pour parler de deux types d'analyse ayant de nombreux liens de parenté mais légèrement différents: l'analyse en composantes principales et l'analyse factorielle proprement dite. Avant d'examiner les différences entre ces deux types d'analyse, il est pertinent de voir les points communs à la famille des analyses factorielles. L'analyse factorielle cherche à **réduire un nombre important d'informations** (prenant la forme de valeurs sur des variables) à **quelques grandes dimensions**. Comme dans toute analyse statistique, on tente donc d'expliquer la plus forte proportion de la variance (de la covariance dans le cas de l'analyse factorielle) par un nombre aussi restreint que possible de variables (appelées ici composantes ou facteurs). On utilise le terme de variables latentes pour parler de ces variables qui existent sur le plan conceptuel seulement et qui ne sont pas mesurées [Durand, 2013].

La structure factorielle peut être différente pour différentes populations. Il faut faire attention à ne pas regrouper dans l'analyse des populations trop différentes. Il faut s'assurer que la solution factorielle soit *stable et généralisable*, ce qui nécessite de la valider sur un nombre suffisant de cas. **La convention veut qu'il y ait un strict minimum de 5 cas par variable**. Lorsque cette règle n'est pas respectée, plusieurs problèmes peuvent survenir dont celui de la "matrice malade" [Durand, 2013].

La mesure de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) qui est un indice d'adéquation de la solution factorielle, indique jusqu'à quel point l'ensemble de variables retenu est un ensemble cohérent et permet de

constituer une ou des mesures adéquates de concepts. Un KMO élevé indique qu'il existe une solution factorielle statistiquement acceptable qui représente les relations entre les variables [Durand, 2013].

Nous résumons dans le tableau suivant les méthodes d'analyses de données les plus communément utilisées et les techniques de l'analyse factorielle ainsi que l'objectif et les conditions d'utilisation de chacune [AMBAPOUR, 2003].

Certains modèles peuvent être vus comme des cas particulier des autres. Par exemple, l'analyse discriminante factorielle est un cas particulier d'analyse discriminante décisionnelle, nous ne citons donc que les plus utilisées.

Méthode	Conditions d'utilisation	Objectif
Analyse en composantes principales (ACP)	Variables quantitatives discrètes ou continues ou qualitatives.	Repérer et visualiser les Analyse des corrélations multiples entre variables et/ou les ressemblances entre individus.
Analyse factorielle des correspondances (AFC)	Variable qualitatives.	Destinée à mettre en évidence et décrire des associations entre deux variables qualitatives observées simultanément sur n individus.
Analyse factorielle des correspondances multiples (AFCM)	Variables qualitatives.	Méthode factorielle de réduction de dimension pour l'exploration statistique de données qualitatives complexes. Cette méthode est une généralisation de l'Analyse Factorielle des Correspondances
Analyse factorielle discriminante (AFD)	Variables qualitatives.	Utilisée pour identifier, dans une population, des caractéristiques permettant de séparer deux groupes naturels, définir une règle de décision pour classer un individu dans un groupe connaissant ses caractéristiques.
Classification hiérarchique ascendante/ descendante (CHA/D)	Variables quantitatives ou binaires.	Former des groupes d'objets qui se ressemblent.

Tableau 10: Méthodes de l'analyse des données.

Conclusion

Dans ce chapitre nous avons expliqué ce qu'est la validation psychométrique et en quoi elle nous est utile pour notre étude. Elle permet d'étudier des comportements, attitudes et opinions des individus sur un phénomène précis.

Rappelons que nous cherchons à identifier les variables impactant la satisfaction des décideurs. Nous avons pour cela évoqué le nécessaire à savoir concernant les questionnaires, c'est à travers cet outil que se fait la validation psychométrique, cet outil d'évaluation doit répondre à deux qualités principales il s'agit de la **fiabilité** et la **validité**.

Afin de vérifier ces deux qualités, nous devons procéder à une validation par le biais d'analyse de données. C'est à cet effet que nous résumons les méthodes les plus utilisées dans l'analyse de données statistiques dans le but d'exploiter la synthèse effectuée dans le chapitre suivant où nous proposons un outil de validation psychométrique conçu à la base du modèle multidimensionnel de mesure de la satisfaction du décideur de D.Bouaissa vu dans le chapitre 2 ainsi qu'une approche de validation de ce dernier.

Partie 2 : Solutions proposées

Dans cette partie, nous élaborons l'instrument psychométrique de validation (questionnaire) pour lequel nous vérifions sa validité et sa fiabilité pour s'assurer d'avoir des résultats concluants et en conséquent une liste finale des critères de mesure de la satisfaction du décideur que nous implémenterons dans un outil support qui mesure la satisfaction.

Chapitre 4 : Conception et validation de l'instrument psychométrique proposé

Dans ce chapitre, nous détaillons les étapes de l'élaboration de l'instrument de validation du modèle du décideur. C'est en analysant les résultats de ce dernier que nous proposons à la fin de ce chapitre la version finale du modèle de mesure de la satisfaction du décideur.

4.1 Paradigme de validation

La démarche adoptée repose sur les étapes du Paradigme de Churchill révisé selon [Roehrich 1993]. La recherche récente de Bouaissa a permis de mettre en exergue quatre dimensions de mesure de la satisfaction du décideur, notre but est de construire un instrument psychométrique basé sur les quatre dimensions présentées dans le modèle de mesure de la satisfaction du décideur dans le chapitre 2. Nous présentons dans la figure suivante l'approche proposée pour l'élaboration et la validation de notre instrument psychométrique par adaptation du paradigme de [Churchill, 1973].

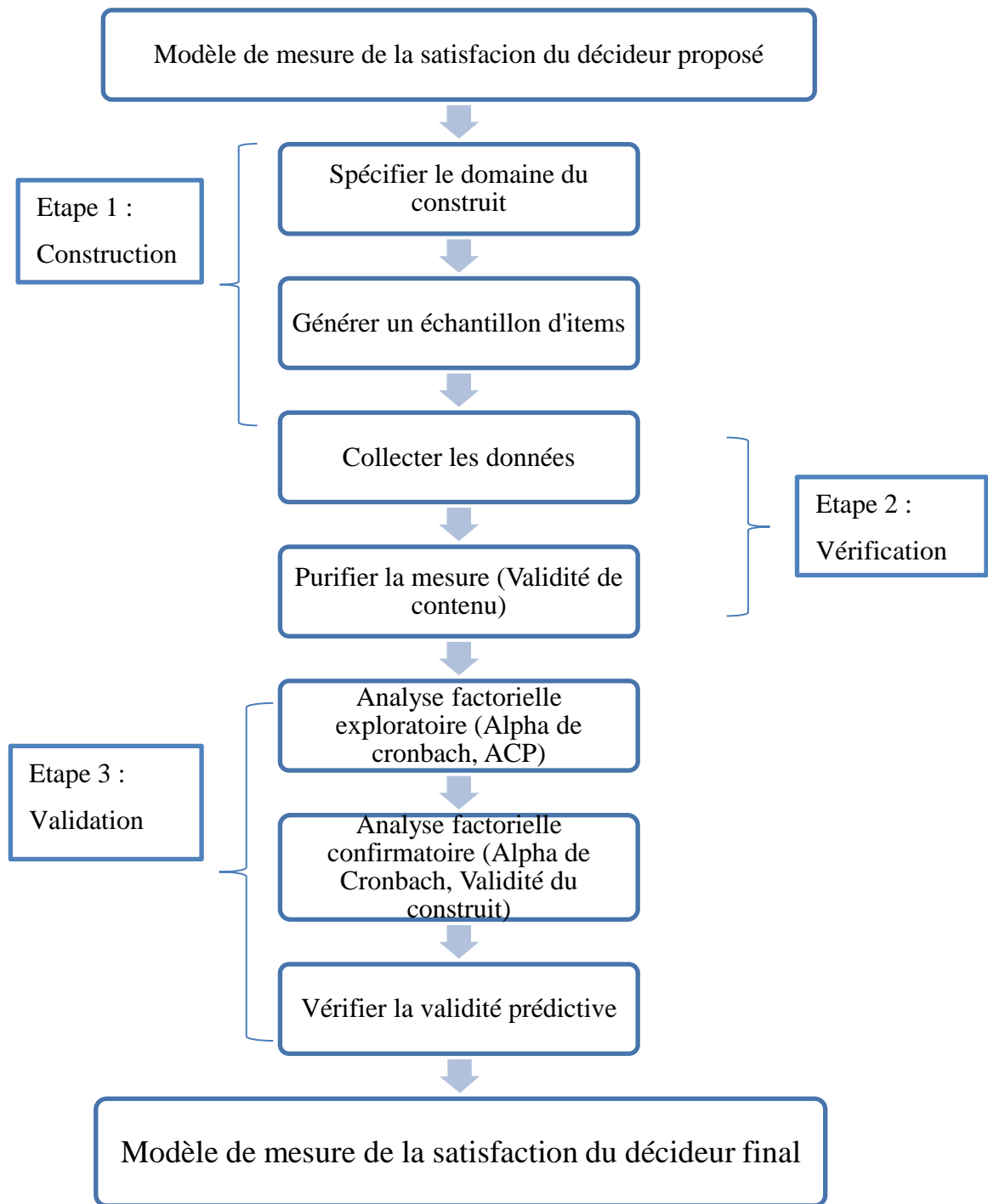


Figure 13:Paradigme de validation de l'outil psychométrique proposé.

4.2 Etape 1 : Construction

4.2.1 Spécification du domaine du construit

Dans la littérature scientifique, divers auteurs se sont penchés sur la méthodologie entourant le développement d'instruments de mesure. La plupart sont issus des systèmes d'information [Bailey et Pearson, 1983; Boudreau et al., 2004 ; Straub et al., 2004; Moore et Benbassat, 1991], des sciences de l'éducation (Fraser, 1986), de la psychométrie [Churchill, 1979 ; Anastasi, 1976], des sciences sociales [De Vellis, 2003], de marketing (Roussel et al., 2002 ; Gerbing et Anderson, 1988) et des sciences de la santé [Gerben et Clark, 1982].

Nous nous situons dans la validation d'un modèle multidimensionnel de mesure de la satisfaction du décideur. La satisfaction est un sentiment de contentement, et comme expliqué dans le chapitre précédent, la méthode quantitative convient à la quantification des attitudes et comportement. Dans le domaine informatique, plus précisément dans l'évaluation des SI, pour la mesure de la satisfaction de l'utilisateur, la démarche que nous adoptons repose sur les étapes préconisées par le Paradigme de Churchill (1993) elle permet de construire et de valider avec rigueur des instruments de mesure psychométrique.

Après avoir passé en revue les outils de conception de questionnaires en ligne nous avons opté pour la réalisation des deux collectes de données avec Google Forms et ce pour plusieurs raisons dont les plus importantes :

- Google Forms propose de stocker les résultats de l'enquête sous plusieurs formats ;
- Possibilité d'obliger les répondants à répondre aux questions dont la réponse nous est essentielle.

4.2.2 Générer un échantillon d'items

Pour développer un ensemble d'items/énoncés/questions, on doit définir le construit et les dimensions, ce qui a déjà été fait par Bouaissa dans le modèle du décideur décrit (Chapitre 2, section 2.2.2). Ce qui nous permet de passer à la formulation de nos questions.

Pour avoir un ensemble d'item satisfaisant il y a certaines contraintes et des recommandations à respecter [DeYellis, 2003] [Pinsonneault et Kraemer 1993] :

- S'assurer que l'énoncé des items s'applique sur l'ensemble de la population cible ;
- Items clairs et contenant une seule idée ;
- Formuler des items positifs ;
- Rédiger des items pas trop longs.

Nous citons quelques énoncés du questionnaire :

- Le système est conforme dans sa construction à mon problème de décision ;
- Le personnel informatique possède des compétences techniques pour répondre à ma demande d'intervention et d'assistance ;
- Le système me permet de dégager des jugements à partir de l'information produite et de les incorporer de nouveau dans ce système.

12.

Complétude :Le système me permet d'obtenir des informations complètes. *

Figure 14: Exemple d'item du questionnaire.

4.2.2.1 Choix de l'échelle

Nous utilisons dans le premier questionnaire qui consiste à vérifier la validité du contenu une échelle à deux intervalles qui va indiquer l'opinion des experts sur deux intervalles : « essentiel » « utile mais non essentiel » et « non essentiel ».

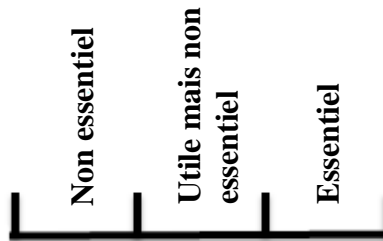


Figure 15: l'échelle à deux intervalles proposée.

Rappelons que notre objectif à travers ce questionnaire est d'avoir l'avis des experts et leurs opinions sur des critères de mesure de la satisfaction, nous cherchons par conséquent leur attitude envers ces critères, c'est pour cela que nous cherchons l'échelle appropriée à notre étude parmi les échelles dites « d'attitude », qui est un système permettant à l'individu interrogé lors d'une enquête d'exprimer et de graduer son attitude.

Une fois les items rédigés et l'échelle élaborée, nous les avons soumis pour évaluation auprès de trois experts académiques dans le domaine de l'aide à la décision. Après la reformulation de quelques items nous avons obtenu la version finale et administrable de notre outil.

4.3 Etape 2 : Vérification

Dans cette étape, nous administrons le questionnaire (Annexe C) et vérifions la validité de contenu et ainsi nous épurons la liste des items à travers l'analyse des réponses.

4.3.1 Sélection des experts

Après avoir généré un ensemble d'items pour notre questionnaire, il est recommandé de procéder à son évaluation par les experts ou juges du panel [Cronbach, 1971] [Lawshe, 1975][Straub et al., 2004]. Il s'agit alors de soumettre à ces experts le questionnaire englobant les items. La notion d'expert fait référence aux profils des individus à recruter et conditionne fortement la nature et la validité des résultats obtenus [Campbell et al, 2004]. L'avis d'expert est un jugement basé sur la connaissance et l'expérience, qu'un expert applique à répondre à certaines questions autour d'un sujet précis [Trépos, 1996].

Le choix des experts ne doit pas être réservé seulement à des autorités scientifiques mais plutôt à toute personne ayant une bonne connaissance pratique du sujet ou du contexte de recherche et ayant une légitimité suffisante pour exprimer un avis représentatif du groupe d'acteurs auquel elle appartient [Linstone et Turoff, 2002] [Okoli et Pawlowski, 2004].

Pour cela, nous avons choisi quelques experts académiques et des experts professionnels sélectionnés du lieu de stage (SNL). Un formulaire d'information a été joint au questionnaire de validation afin de recenser les années d'expérience dans l'aide à la décision, les domaines de recherche (pour les experts académiques) ...etc.

Les experts ont été contactés par mail. Le questionnaire est accompagné d'une lettre d'invitation (Annexe A) expliquant le contexte de l'étude. Ils experts ont comme tâche de déterminer si les items retenus pour former chacune des dimensions étaient essentiels (à conserver), utiles mais non essentiels ou non nécessaires (à retirer). Ils ont aussi la possibilité de faire des remarques (ajouter des items qu'ils jugent essentiels mais qui n'apparaissaient pas dans la version initiale du questionnaire. Ils peuvent aussi suggérer de reformuler les items). Une lettre de relance a été envoyée à ceux qui n'ont pas

répondu (Annexe B). Pour évaluer notre questionnaire nous avons pu identifier sept experts disponibles pour répondre au questionnaire.

Comme, nous le constatons, le nombre d'experts que constitue notre panel dépasse largement celui recommandé par [Lawshe 1975], soit un minimum de cinq experts pour mener une validité de contenu.

4.3.2 Purifier la mesure (Validité de contenu)

Après avoir reçu les réponses au questionnaire soumis aux experts académiques et professionnels, nous résumons dans les tableaux suivants les résultats. La première colonne du tableau représente les items des différentes dimensions, les colonnes 2, 3 et 4 représentent respectivement le nombre d'experts ayant répondu « Essentiel », « Utile mais non essentiel » et « Non essentiel » la 5^{ème} colonne indique le pourcentage des réponses étant « **Essentiel** » associé à chaque item et la dernière colonne indique si l'item est retenu ou retiré.

Notons que pour l'épuration de la liste des items nous avons utilisé la méthode du « **plus de 50%** » [F.Allem, 2013]. Cette méthode consiste à prendre l'avis majoritaire et en conséquent à calculer le pourcentage des experts qui ont jugé un item « **Essentiel** », si ce pourcentage est supérieur ou égale à 50% l'item est retenu, et est rejeté si non.

Qualité de l'information	Essentiel	Utile mais non essentiel	Non essentiel	Pourcentage de « Essentiel »	Décision retenu/rejeté
Précision	6	1	0	85%	retenu
Complétude	5	2	0	71%	retenu
Pertinence	5	2	0	71%	retenu
Actualité	5	2	0	71%	retenu
Fiabilité	5	2	0	71%	retenu
Nombre d'items retenus	5				

Tableau 11: Résultats de la validité du contenu (Dimension : Qualité de l'information).

Qualité du service	Essentiel	Utile mais non essentiel	Non essentiel	Pourcentage de « Essentiel »	Décision retenu/rejeté
Disponibilité	5	2	0	71%	retenu
Compétence	6	1	0	85%	retenu
Temps de	6	0	1	85%	retenu

réponse					
Implication de la direction	3	3	1	42%	rejeté
Formation	5	2	0	71%	retenu
Documentation	3	3	1	42%	rejeté
Nombre d'items retenus	4				

Tableau 12: Résultats de la validité du contenu (Dimension : Qualité du service).

Qualité du système	Essentiel	Utile mais non essentiel	Non essentiel	Pourcentage de « Essentiel »	Décision retenu/rejeté
Découvertes des alternatives	4	2	0	66%	Retenu
Extension du processus de prise de décision	5	2	0	71%	Retenu
Extensibilité des fonctions de recherche	4	2	1	57%	Retenu
Facilité d'apprentissage	4	2	1	57%	Retenu
Conformité au problème décisionnel	3	3	1	42%	Rejeté
Guidage	4	3	0	57%	Retenu
Charge de travail	1	5	1	14%	Rejeté
Contrôle explicite	1	6	0	14%	Rejeté
Cohérence	2	4	1	28%	Rejeté
Gestion des erreurs	2	5	0	28%	Rejeté
Codification compréhensible	3	4	0	42%	Rejeté
Compatibilité	3	4	0	42%	Rejeté
Fiabilité	4	2	1	57%	Retenu
Facilité d'utilisation	5	2	0	71%	Retenu
Flexibilité	3	4	0	42%	Rejeté
Temps de réponse	5	2	0	71%	Retenu
Accessibilité	6	1	0	85%	Retenu
Intégration	4	2	1	57%	Retenu

Sécurité	6	1	0	85%	Retenu
Nombre d'items retenus	11				

Tableau 13: Résultats de la validité du contenu (Dimension : Qualité du système).

Qualité de l'IDC	Essentiel	Utile mais non essentiel	Non essentiel	Pourcentage de « Essentiel »	Décision retenu/rejeté
Qualité de décision	6	1	0	85%	Retenu
Développement des priorités	6	1	0	85%	Retenu
Argumentation convaincante	5	2	0	71%	Retenu
Temps de prise de décision	5	2	0	71%	Retenu
Aides analytiques	4	2	1	57%	Retenu
Niveau de complexité de décision	4	3	0	57%	Retenu
Le problème décisionnel	5	2	0	71%	Retenu
L'objectif de décision	4	3	0	57%	Retenu
Les risques	3	4	0	42%	Rejeté
Les opportunités	2	4	1	28%	Rejeté
Environnement interne	4	2	1	57%	Retenu
Environnement externe	3	3	1	42%	Rejeté
Nombre d'items retenus	9				

Tableau 14: Résultats de la validité du contenu (Dimension : Qualité de l'IDC).

Résultats

Nous comptons un total de 29 critères retenus résumés dans le tableau suivant et qui vont être introduit dans un nouveau questionnaire à transmettre à des décideurs afin de poursuivre les étapes de validations restantes.

Dimensions	Nombre de critères avant épurations	Nombre de critères après épurations
Qualité de l'information	5	5
Qualité du service	6	4
Qualité du système	19	11
Qualité de l'IDC	13	9

Tableau 15: Résultats de la validité de contenu.

4.4 Etape 3 : Validation

Dans cette étape, nous reprenons la version finale du nouveau questionnaire soumis après la validité de contenu, dans ce dernier nous regroupons les items retenus dans l'étape précédente que nous soumettons à des décideurs afin d'évaluer leur système d'aide à la décision. Les réponses à ce questionnaire seront soumises à une analyse de données statistique qui nous permettra de vérifier validité de l'instrument et en conséquent nous déduirons les variables impactant la satisfaction du décideur.

4.4.1 Rédaction des items

Nous avons préservé les items retenus dans l'étape précédente et les avons intégrés dans ce nouveau questionnaire que nous avons structuré en trois parties :

- Partie1 : information concernant le répondant
- Partie2 : évaluation du système d'aide à la décision
- Partie3 : évaluer la satisfaction du répondant par rapport au SIAD utilisé.

Nous avons dans un premier temps et autant que pré-test soumis l'outil à un très petit échantillon de la population cible, quatre utilisateur des SIAD, dont deux sont à la tête d'une équipe de Business Intelligence (BI) et les deux autres font partie des décideurs. Les observations retenues de leur analyse du questionnaire concernaient la mise en forme de l'outil : préférence d'une grille regroupant les items

plutôt que des questions séparées, reformulation du texte introductif afin de le rendre plus bref et concis. Ainsi, nous obtenons la version finale du questionnaire à dans l'étape suivante.

4.4.2 Choix de l'échelle

C'est à travers l'étude comparative résumée dans le chapitre précédent que nous avons choisi l'échelle adéquate, à savoir : Une échelle **Verbale(Likert)**.

Dans cette étape nous avons besoin de deux échelles

- Echelle à sept intervalles mesurant la réaction du décideur : c'est l'échelle associée aux critères du modèle de mesure de la satisfaction du décideur, ses valeurs sont les paires d'adjectifs utilisés pour l'évaluation des critères, et en conséquent elle sera présentée dans l'instrument soumis (voir figure 16).



Figure 16: Echelle d'évaluation des critères proposée.

- Echelle à sep intervalles mesurant la satisfaction du décideur : cette échelle est associée aux mêmes critères que l'autre échelle, cependant elle est utilisée pour mesure la satisfaction du décideur par rapport au SIAD qu'il utilise (figure 17).

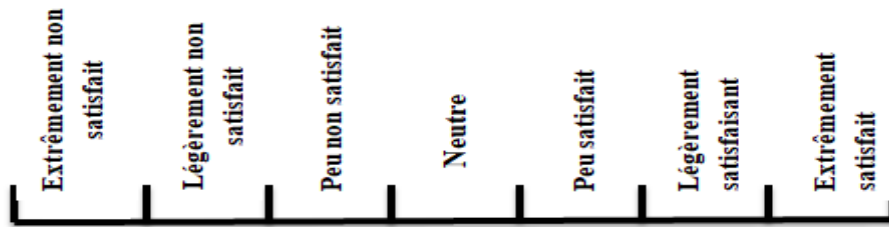


Figure 17: Echelle de satisfaction proposée.

L'aboutissement à ces échelles est justifié par les paramètres à prendre en compte pour une bonne exploitation des échelles de Likert et que nous avons tiré de l'expérience de personnes ayant l'habitude de les utiliser, à savoir :

- L'utilisation de mots plutôt que de numéros : Les échelles utilisant des chiffres à la place de mots comme options de réponse peuvent poser problème aux participants car ils ne savent pas forcément à quoi ces chiffres correspondent ;
- Un nombre d'options impair : laisser la possibilité au répondant de ne pas se positionner l'utilisation d'un nombre impair nous permet d'avoir une valeur médiane, cela éviterait d'avoir des réponses choisies au hasard, ce qui risque de nuire à la pertinence de vos données ;
- Echelle claire et naturelle : une échelle asymétrique¹ dans l'intitulé des réponses peut être plus claire et facile à comprendre qu'une échelle symétrique.

4.4.3 Echantillonnage

Nous avons ciblé toute personne ayant une expérience dans le domaine de l'aide à la décision, nous avons ainsi contacté les directeurs de service de sept sociétés dont la plupart sont des banques auxquels nous avons envoyé par courrier électronique le lien du questionnaire accompagné d'une lettre d'invitation expliquant le but du questionnaire (annexe A).

Une lettre de relance (Annexe B) a été envoyée à ceux qui n'ont pas répondu au questionnaire afin d'obtenir un nombre important de réponses.

¹On dit que l'équilibre de l'échelle est asymétrique lorsque le nombre de modalités est différent dans les deux directions de l'échelle, par exemple dans notre cas nous n'avons pas des paires d'adjectifs tout à fait opposées.

Nous résumons dans le tableau ci-dessous les caractéristiques sociodémographiques des répondants qui ont été collecté par le questionnaire administré à la population cible. Une partie « Informations vous concernant » a été consacrée au début du questionnaire pour collecté les informations personnelles des répondants. Cinq de ces variables (diplôme, poste occupé, nombre d'années d'expérience, formation et capacités d'analyses) sont vues comme variable modératrices.

Les caractéristiques	Pourcentage
Le diplôme	Ingénieur /Master : 77.8 %
	Licence : 11.1 %
	Doctorat : 5.6%
	Magister : 5.6%
Poste occupé dans la hiérarchie de l'organisation	Cadre supérieur : 33.3%
	Cadre : 44.4%
	Cadre dirigeant : 5.6%
	Maitrise : 5.6%
	Autre : 11.1%
Le nombre d'année dans le domaine de prise de décision	Moins d'un an : 16.7%
	De 1 à 2 ans : 5.6%
	De 3 à 5 ans : 61.1%
	De 6 à 10 ans : 16.7%
Formations effectuée dans le domaine du décisionnel (Si oui)	Oui : 57.9%
	Non : 42.1%
Capacités de perception d'analyses	Bonne : 66.7%
	Moyenne : 22.2 %
	A affiner encore : 11.1%
Le secteur de travail	Administration et organisme : 35.7%

	Informatique, bureautique et NTIC : 14.3%
	Pétrole et gaz : 14.3%
	Services aux entreprises : 14.3%
	Services et équipements pour la santé : 7.1%
	Electricité, électronique et électroménager : 7.1%
	Autre : 7.1%
Type de la société	Très petite entreprise : 5.3%
	Petite et moyenne entreprise : 42.1%
	Grande entreprise : 52.6%

Tableau 16: Caractéristiques sociodémographiques des répondants.

Une fois les informations collectées, nous avons analysé les réponses obtenues en utilisant « *XLSTAT* », nous présentons l'analyse dans la section suivante.

4.4.4 Analyse des données

Un instrument psychométrique doit être à la fois fiable et valide. Nous exposons alors les principaux indices à retenir pour s'assurer de la validité et fiabilité de notre instrument et cela en procédant à des analyses factorielles exploratoires et confirmatoires étant la méthode la plus communément utilisée dans la construction d'instruments psychométriques (Roussel, 1996 ; Sirieix, 1996 ; Valette-Florence, 1993) dans [Chauvet, 2003].

Le terme analyse factorielle désigne un ensemble de techniques [Baillargeon, 2003]. C'est une technique qui permet de mettre en évidence la structure latente d'une masse de données [F.-G. Carpentier, 2012].

4.4.4.1 Analyse factorielle exploratoire

Dans cette phase exploratoire, nous distinguons la validité et la fiabilité, cependant un type de validité a été traité dans une étape précédente, il s'agit de la validité du contenu. Nous allons ainsi traiter la validité du construit, la validité prédictive et la fiabilité de notre instrument psychométrique. L'analyse factorielle consiste à résumer et réduire l'information (les données) en un nombre réduit de facteurs.

Nous utilisons l'analyse factorielle exploratoire (AFE) car elle est employée lorsque les relations entre les variables mesurées et les variables latentes sont incertaines [Golay et al,].

4.4.4.1.1 Fiabilité

Nous jugerons la fiabilité de l'instrument selon la valeur du coefficient alpha de Cronbach obtenue pour chaque dimension, plus la valeur de l'alpha est proche de 1, plus la cohérence interne de l'échelle (sa fiabilité) est forte.

Rappelons que nos dimensions proviennent de la littérature et nous tenons à les conserver telles qu'elles pour la suite de notre analyse.

Le seuil d'acceptabilité de l'alpha varie selon l'objectif de la recherche. Le calcul des alphas de Cronbach pour les différentes dimensions retenues de l'instrument a donné des résultats comme le montre le tableau 17.

Dimensions	Alpha de Cronbach obtenu
Qualité de l'information	0.912
Qualité du service	0.799
Qualité du système	0.926
Qualité de l'IDC	0.942

Tableau 17:Résultats de l'analyse de la consistance interne de l'instrument

De plus, nous avons calculé l'apha de Cronbach inter-dimension, c'est-à-dire nous avons considéré l'instrument comme étant unidimensionnel, ainsi nous avons obtenu un alpha égal à 0.971.

Nous constatons que les coefficients « *alpha de Cronbach* » des quatre dimensions et de l'instrument sont supérieurs à 0.70soit au seuil recommandé par [DeVellis(2003), Nunally(1979)]. Un score d'un alpha de Cronbach supérieur ou égal à 0.7 est considéré comme étant satisfaisant pour déterminer la fiabilité et la cohérence interne de l'instrument (Gall et al.,2005). **En conséquence, l'instrument psychométrique de validation de la satisfaction du décideur est susceptible d'être fiable.**

Dans le but de confirmer les résultats obtenus dans cette phase exploratoire, nous recalculerons ce « *Alpha de Cronbach* » dans la **phase confirmatoire** (section 4.4.4.2).

4.4.4.1.2 Validité du construit

Pour vérifier la validité du construit de l'instrument proposé, nous utilisons une analyse en composantes principales car selon [Costello et Osborne, 2005] l'ACP est une méthode de réduction de données dans [Allem, 2013].

Nous donnons dans cette partie quelques principes généraux d'interprétation numérique de l'application de la méthode d'ACP (Analyse en Composantes Principales) sur les données obtenues. Rappelons, que si les phases de calcul sont effectuées automatiquement par des programmes d'ordinateur (*XLSTAT* pour notre part), la lecture des résultats obtenus nécessite une certaine méthode afin d'éviter des interprétations erronées, pour cela nous avons consulté un expert en statistique dans le but de collecter les explications nécessaires à connaître pour utiliser cette méthode.

En utilisant *XLSTAT*, nous obtenons les résultats suivants :

Caractère	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
Valeur propre	17,300	3,458	2,232	1,381	1,037	0,984	0,706	0,398	0,361
Variabilité (%)	59,657	11,923	7,698	4,762	3,576	3,393	2,435	1,372	1,244
% cumulé	59,657	71,579	79,277	84,039	87,614	91,008	93,442	94,814	96,059
Caractère	F10	F11	F12	F13	F14	F15	F16	F17	F18
Valeur propre	0.281	0.213	0.197	0.180	0.127	0.063	0.036	0.031	0.016
Variabilité (%)	0.968	0.734	0.679	0.621	0.438	0.216	0.123	0.107	0.055
% cumulé	97.026	97.760	98.440	99.061	99.499	99.715	99.838	99.945	100.00

Tableau 18: Valeurs propres, facteurs et composantes principales.

L'inertie totale est égale au nombre de caractères qui est 29, qui est égale à la somme des valeurs propres, on peut vérifier facilement que :

$$17,300+3,458+2,232+1,381+1,037+0,984+0,709+0,398+0,361+0,281+0,213+0,197+0,180+0,127+0.063+0.036+0,031+0,016=29$$

D'après les résultats du tableau précédent, les deux premières valeurs propres représentent environ 72% de l'inertie totale. Donc nous résumerons les données par les deux premières composantes principales F1 et F2, un premier axe expliquant 59,657% de l'inertie et un deuxième avec 11.922% de l'inertie.

Rappelons que le but de l'analyse en composantes principales est d'identifier les deux axes du plan principal sur lequel nous effectuons la projection des 29 variables afin d'identifier les variables qui ne mesurent pas le même construit.

Nous savons à présent de quoi est composé notre plan principal et quelles sont nos composantes principales. A partir de ces informations on obtient le dit « cercle de corrélation » qui nous permet de regrouper nos variables. Si on représente chaque caractère par un point les caractères/variables initiaux s'inscrivent à l'intérieur de cercle de rayon 1 appelé « *Cercle des corrélations* », l'examen rapide de la figure ci-dessous permet d'interpréter les composantes principale et de déterminer rapidement les groupes des caractères liés entre eux où opposés à condition que les points soient proches .

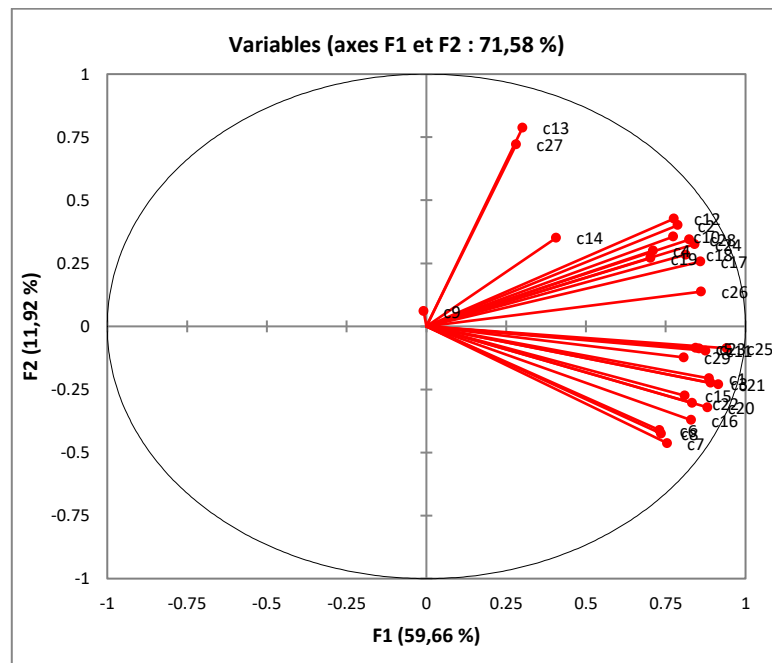


Figure 18: Cercle de corrélation.

La première composante principale est très corrélée positivement avec la satisfaction des individus aux variables : C1, C2, C3,C4, C5, C6, C7, C8, C10, C11, C12, C15, C16, C17,C18, C19, C20, C21, C22, C23, C24 , C25,C26 et C28, moins corrélé à la satisfaction des individus à C9, C13,C14 Et C27.

Conclusion : Ainsi, nous identifions quatre variables susceptibles d'être éliminées, à savoir: C9, C13, C14 Et C27.

4.4.4.2 Analyse factorielle confirmatoire

Le but de cette phase est de vérifier les résultats obtenus sur la fiabilité et la validité du construit.

- L'instrument est susceptible d'être fiable.
- Les variables C9, C13, C14 et C27 sont susceptibles d'être éliminées.

4.4.4.2.1 Fiabilité

Pour vérifier la fiabilité d'un instrument dans cette phase confirmatoire, nous réutilisons l'alpha de Cronbach. Cependant, pour confirmer la fiabilité de notre instrument ainsi que les résultats obtenus en phase exploratoire nous calculons le coefficient sans les variables C9, C13, C14 et C27 (les variables que nous sommes supposées éliminer d'après la phase exploratoire).

Les résultats sont présentés dans le tableau 19 ainsi que les résultats obtenus précédemment dans le but de comparer et confirmer.

Dimensions	Alpha de Cronbach en phase exploratoire	Alpha de Cronbach en phase confirmatoire (sans les quatre variables)
Qualité de l'information	0.912	0.911
Qualité du service	0.799	0.939
Qualité du système	0.926	0.936
Qualité de l'IDC	0.942	0.959

Tableau 19: Résultats de fiabilité.

Conclusion : Nous remarquons que les valeurs de l'Alpha des dimensions a augmenté en éliminant les quatre variables. C'est à cet effet que nous confirmons la fiabilité de notre instrument.

4.4.4.2.2 Validité du construit

Nous obtenons par le biais d'une analyse factorielle, un KMO égal à 0.723 qui est assez élevé pour déduire que la solution factorielle est acceptable ainsi que des matrices de corrélations et les graphes représentant les variables projetées sur un plan pour chaque dimension, ensuite nous présentons la

matrice de corrélation reproduite² (Annexe G) avec une rotation *Varimax*³ de l'instrument, nous remarquons que les valeurs de la matrice reproduite se rapprochent de celles de la matrice de corrélation (Annexe E) obtenu dans la phase exploratoire,

Pour le coefficient de corrélation, nous avons choisis celui « Pearson » au lieu de « Spearman », ce choix est justifié par le type de données employé à savoir : des données quantitatives (Spearman est utilisé pour les données qualitatives).

Notons que les valeurs en gras indiquent une forte corrélation entre les items.

➤ **Qualité de l'information**

Variables	C1	C2	C3	C4	C5
C1	1	0,647	0,862	0,514	0,678
C2	0,647	1	0,710	0,736	0,640
C3	0,862	0,710	1	0,573	0,737
C4	0,514	0,736	0,573	1	0,655
C5	0,678	0,640	0,737	0,655	1

Tableau 20: Matrice de corrélation des items de la qualité de l'information.

²Plus la solution factorielle est bonne, plus la matrice "reproduite" s'approche de la matrice de corrélation originale.

³L'objectif est d'obtenir une structure claire des poids factoriels, c'est-à-dire des facteurs qui sont clairement marqués par de fortes corrélations avec certaines variables et par de faibles corrélations avec d'autres variables

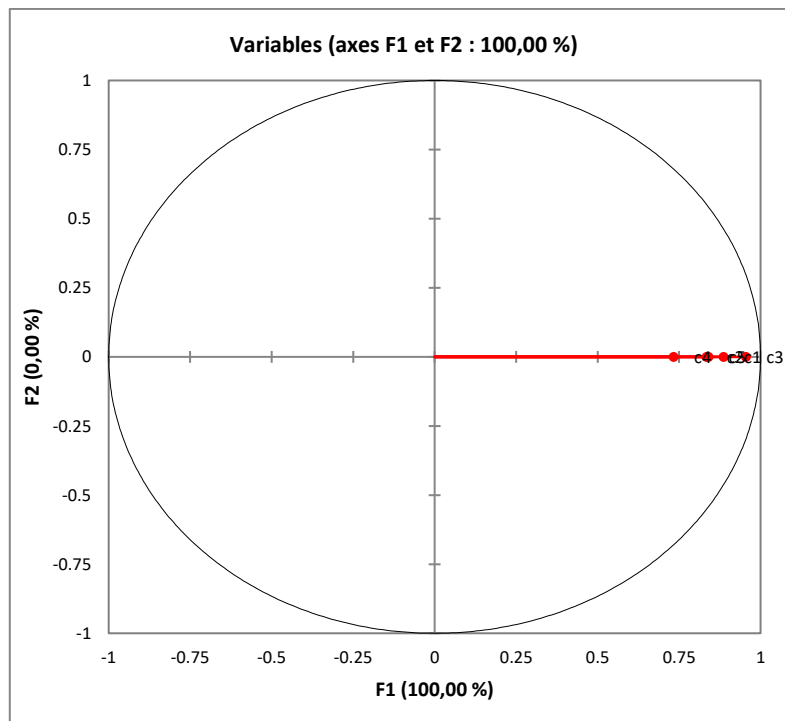


Figure 19: Projection des variables de la qualité de l'information.

Conclusion : On remarque dans le tableau 20 ainsi que la figure 20 que les items de cette dimension sont fortement corrélés on déduit donc qu'en effet ils mesurent le même construit à savoir la qualité de l'information.

➤ **Qualité du service**

Variabes	C6	C7	C8	C9
C6	1	0,912	0,860	0,045
C7	0,912	1	0,838	-0,022
C8	0,860	0,838	1	0,357
C9	0,045	-0,022	0,357	1

Tableau 21: Matrice de corrélation des items de la qualité du service.

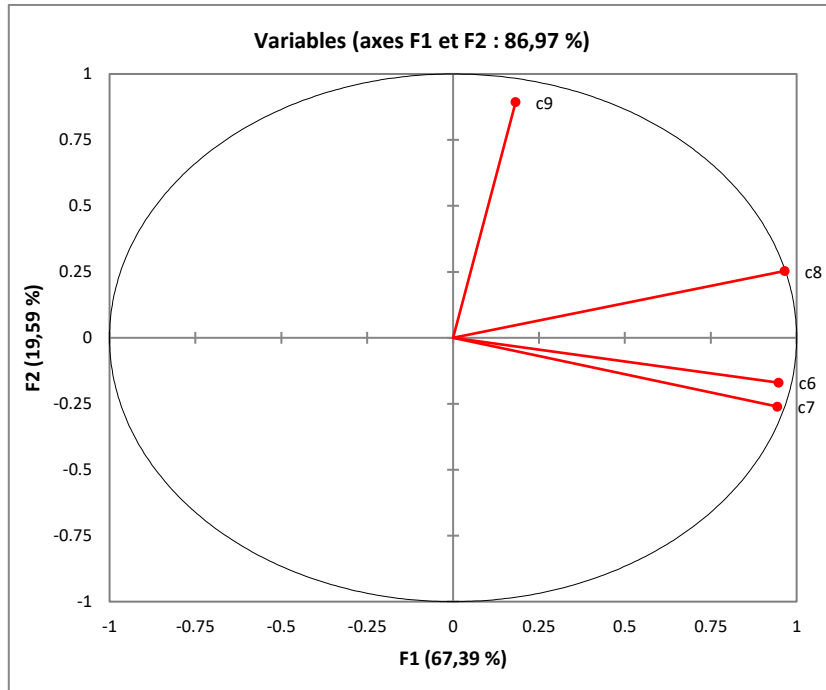


Figure 20: Projection des variables de la qualité du service.

Conclusion : Nous remarquons depuis la matrice de corrélation tableau 21 et le cercle de corrélation figure 21 que la variable C9 a une faible corrélation (0,045) et s'éloigne du cercle de corrélation ce qui correspond au résultat obtenu dans la phase exploratoire.

➤ **Qualité du système**

Variable	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20
C10	1	0,77	0,8	0,442	0,271	0,455	0,342	0,72	0,72	0,7	0,47
C11	0,77	1	0,77	0,259	0,361	0,78	0,69	0,66	0,6	0,47	0,79
C12	0,8	0,77	1	0,6	0,336	0,51	0,46	0,73	0,76	0,57	0,52
C13	0,442	0,259	0,6	1	0,67	0,151	0,021	0,399	0,377	0,332	0,107
C14	0,271	0,361	0,336	0,67	1	0,432	0,309	0,302	0,153	0,309	0,39
C15	0,455	0,78	0,51	0,151	0,432	1	0,87	0,61	0,55	0,37	0,85
C16	0,342	0,69	0,46	0,021	0,309	0,87	1	0,65	0,61	0,452	0,91
C17	0,72	0,66	0,73	0,399	0,302	0,61	0,65	1	0,89	0,63	0,69
C18	0,72	0,6	0,76	0,377	0,153	0,55	0,61	0,89	1	0,66	0,57
C19	0,7	0,47	0,57	0,332	0,309	0,37	0,452	0,63	0,66	1	0,452
C20	0,47	0,79	0,52	0,107	0,39	0,85	0,91	0,69	0,57	0,452	1

Tableau 22: Matrice de corrélation des items de la qualité du système.

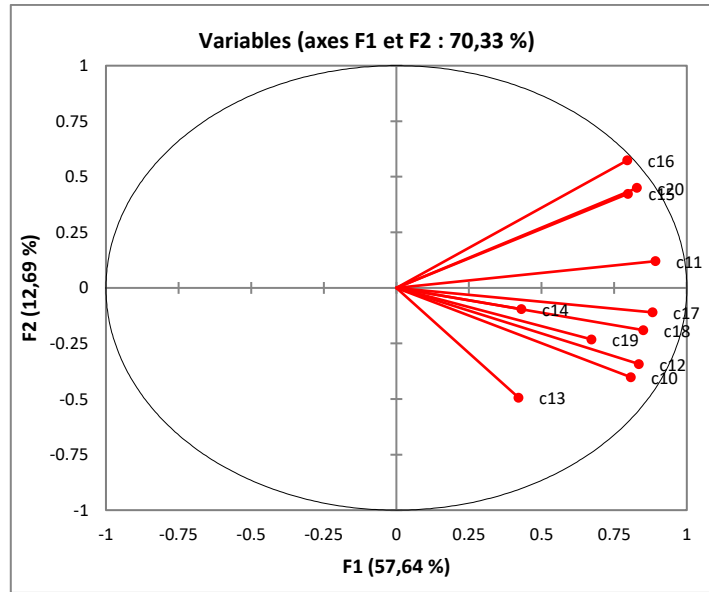


Figure 21: Projections des variables de la qualité du système.

Conclusion : En ce qui concerne ce construit, nous remarquons dans la matrice de corrélation tableau 22 qu'il y a certains items qui ne sont pas fortement corrélés entre eux à l'opposé d'autres, c'est pour cela que nous nous basons sur la figure 22 pour déduire que les variables C13 et C14 s'éloignent du cercle de circonférence, notamment leur faible coefficient de corrélation dans le tableau ce qui confirme les résultats de la phase exploratoire.

➤ **Qualité de l'IDC**

Variables	C21	C22	C23	C24	C25	C26	C27	C28	C29
C21	1	0,897	0,85	0,681	0,917	0,824	0,092	0,609	0,814
C22	0,897	1	0,72	0,484	0,877	0,723	0,163	0,62	0,837
C23	0,85	0,72	1	0,76	0,788	0,746	0,129	0,662	0,819
C24	0,681	0,484	0,76	1	0,683	0,703	0,38	0,846	0,573
C25	0,917	0,877	0,788	0,683	1	0,896	0,269	0,748	0,787
C26	0,824	0,723	0,746	0,703	0,896	1	0,287	0,697	0,655
c27	0,092	0,163	0,129	0,38	0,269	0,287	1	0,624	0,281
c28	0,609	0,62	0,662	0,846	0,748	0,697	0,624	1	0,707
c29	0,814	0,837	0,819	0,573	0,787	0,655	0,281	0,707	1

Tableau 23: Matrice de corrélation de la qualité de l'IDC.

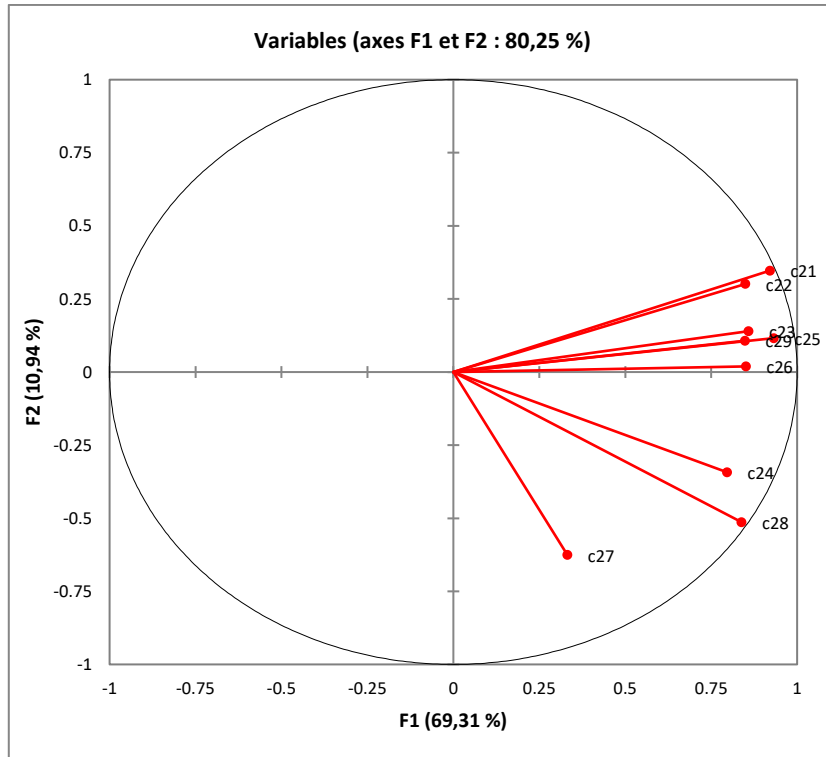


Figure 22: Projection des variables de la qualité de l'IDC.

La variable C27 est nettement éloignée du cercle de circonférence, aussi son coefficient de corrélation est faible (0.092), ainsi cette variable est à éliminer comme obtenu dans la phase exploratoire.

Dans le but d'appuyer les résultats obtenus, nous considérons l'instrument comme unidimensionnel, ainsi nous calculons la matrice de corrélation des 29 items (voir annexe E). Nous remarquons que les critères qui ont démontré une faible corrélation dans leur dimension, sont les mêmes sur cette matrice.

Conclusion : Ainsi, les mêmes résultats obtenus dans la phase exploratoire ont été confirmés dans cette phase confirmatoire avec les matrices de corrélation de chaque dimension ainsi que celle de l'instrument en entier.

4.4.4.2.3 Validité prédictive

Ce test est le dernier à effectuer pour juger notre instrument fiable et valide. Il consiste à soumettre un autre questionnaire au même échantillon et sous les mêmes conditions.

L'établissement de la validité prédictive est généralement réalisé via une comparaison avec une autre mesure "établie" du même attribut. Pour examiner la validité prédictive, nous nous sommes appuyées sur la méthode préconisée par Bailey et Pearson (1983) et cela en intégrant au questionnaire une partie où on demande aux répondants d'évaluer eux-mêmes leur satisfaction perçue par le biais de l'échelle de Likert de la paire d'adjectif Satisfait/Non satisfait présentée (section 4.4.2). L'idée est de comparer, sur une base individuelle, ce score d'auto-évaluation avec les résultats de la partie évaluation du SIAD utilisé avec la première échelle proposée. En cas de dissimilarité de ces deux mesures la validité prédictive du questionnaire est remise en question car les données ont été collectées au même moment et de la même manière, dans le cas contraire, on déduit que le questionnaire prédit très bien la satisfaction.

Après avoir retiré les quatre variables de la phase confirmatoire, nous avons effectué une analyse factorielle sur la nouvelle liste de variables et avons comparé la corrélation des items dans chaque matrice. Les coefficients de corrélation obtenus sont élevés dans les deux matrices (Annexe F et E). Ainsi nous déduisons que notre instrument psychométrique prédit la satisfaction des décideurs.

Conclusion : La comparaison des deux tableaux indique qu'en effet le questionnaire prédit la satisfaction des décideurs, ceci est justifié par la similarité des résultats obtenus dans les deux tableaux (Annexe F et E), donc la validité prédictive est vérifiée.

4.4.4.3 Les effets modérateurs

Comme nous l'avons mentionné (chapitre 2 section 2.2.2.1), cinq des variables du modèle de mesure de la satisfaction du décideur sont des variables modératrices, nous les posons comme hypothèse que nous confirmons par la suite :

- H1 : Le niveau d'études des répondants exerce une influence sur l'évaluation du SIAD;
- H2 : L'expérience des répondants avec les SIAD impacte la satisfaction;
- H3 : les formations des répondants impactent la bonne exploitation du SIAD et donc la satisfaction;
- H4 : le poste du répondant dans l'organisation a un impact sur l'évaluation du SIAD et donc la satisfaction ;
- H5 : La capacité d'analyse et de perception du répondant influe sur l'évaluation du SIAD et donc la satisfaction.

Notons que l'hypothèse nulle indique l'absence de relation entre les variables.

Nous souhaitons vérifier si les variables sociodémographiques influencent les variables du modèle d'évaluation du succès du SIAD. Nous étudions l'effet modérateur des variables par le biais de l'analyse de variance ANOVA, qui est une méthode d'analyse qui permet d'envisager l'étude de la dépendance d'une variable quantitative dite « variable dépendante » (la satisfaction dans notre cas) à une variable qualitative dite « facteur » (variables modératrices) composés parfois de plusieurs modalités (exemple, l'expérience en 2 modalités : 2-3 ans, 3-6 ans...). Il s'agit d'établir la dépendance étudiée, est-elle ou non significative pour le facteur considéré et la moyenne de la variable quantitative d'étude est-elle homogène sur l'ensemble des modalités de la variable qualitative ? Pour montrer que la variable qualitative influe sur la variable quantitative revient à rejeter l'hypothèse nulle (la variable indépendante n'affecte pas les variables dépendantes) par l'analyse des variances avec le test de Fisher, sa valeur devra s'éloigner de 1 pour rejeter l'hypothèse. Les résultats obtenus d'ANOVA pour chaque variable modératrice sont présentés dans les tableaux suivants, nous résumons les moyennes des F du test de Fisher ainsi que les risques de rejet de l'hypothèse nulle :

➤ **Le niveau d'études**

Dimensions	Moyenne du test de Fisher	Moyenne des risques
Qualité de l'information	1.963	20%
Qualité du service	1.070	43%
Qualité du système	3.455	6%
Qualité de l'IDC	3.563	5%

Tableau 24: Résultats d'ANOVA pour Le niveau d'études.

Conclusion : Ainsi nous avons une moyenne de $F=2.5$ et une moyenne de risque de rejet de l'hypothèse nulle de 18.5%, nous pouvons donc valider l'hypothèse H1.

➤ **Poste dans l'organisation**

Les résultats son résumé dans le tableau suivant :

Dimensions	Moyenne du test de Fisher	Moyennes de risques
Qualité de l'information	1.299	45%
Qualité du service	2.555	13%

Qualité du système	1.023	47%
Qualité de l'IDC	1.117	48%

Tableau 25: Résultat d'ANOVA pour Poste dans l'organisation.

Conclusion : Ainsi nous avons une moyenne de $F=1.498$ et une moyenne de risque de rejet de l'hypothèse nulle de 38.25%, nous pouvons donc valider l'hypothèse H2.

➤ **Expérience avec SIAD**

Dimensions	Moyenne du test de Fisher	Moyennes de risques
Qualité de l'information	0.687	62%
Qualité du service	0.887	50%
Qualité du système	0.447	72%
Qualité de l'IDC	0.385	76%

Tableau 26: Résultat d'ANOVA pour Expérience avec les SIAD.

Conclusion : Ainsi nous avons une moyenne de $F=0.601$ et une moyenne de risque de rejet de l'hypothèse nulle de 65%, nous rejetons l'hypothèse H3.

➤ **Formations**

Dimensions	Moyenne du test de Fisher	Moyennes de risques
Qualité de l'information	0.660	52%
Qualité du service	0.307	60%
Qualité du système	0.516	61%
Qualité de l'IDC	0.240	73%

Tableau 27: Résultats d'ANOVA pour Formations.

Conclusion : Ainsi nous avons une moyenne de $F=0.430$ et une moyenne de risque de rejet de l'hypothèse nulle de 61.5%, nous rejetons donc l'hypothèse H4.

➤ **Style cognitif**

Dimensions	Moyenne du test de Fisher	Moyennes de risques
Qualité de l'information	0.691	58%
Qualité du service	0.459	67%
Qualité du système	1.065	48%
Qualité de l'IDC	0.395	70%

Tableau 28: Résultats d'ANOVA pour Style cognitif.

Conclusion : Ainsi nous avons une moyenne de $F=0.652$ et une moyenne de risque de rejet de l'hypothèse nulle de 60.75%, nous rejetons l'hypothèse H5.

4.4.5 Résultats de validation : synthèse

Afin de parvenir à proposer un instrument de mesure psychométrique fiable et valide associé au modèle de mesure de la satisfaction du décideur, nous avons procédé à des analyses factorielles en deux phases :

- **Phase exploratoire :** nous avons calculé le coefficient Alpha de Cronbach de chaque dimension ainsi que pour l'instrument en entier pour vérifier la fiabilité de l'instrument, nous avons obtenu des résultats satisfaisants (un alpha de Cronbach à 0.7).

Nous avons aussi vérifié la validité du construit de notre instrument, en appliquant une Analyse en composantes principales qui nous a permis de poser une hypothèse : les variables C9, C13, C14 et C27 ne mesurent pas le même construit. Afin de confirmer ou rejeter cette hypothèse, nous sommes passées à la deuxième phase de l'analyse : l'analyse confirmatoire.

- **Phase confirmatoire :** Nous avons calculé l'alpha de Cronbach dans cette phase aussi cependant, nous l'avons calculé après l'élimination des quatre variables C9, C13, C14, C27. Nous obtenons un résultat meilleur que celui de la phase exploratoire (coefficients élevés).

Puis, pour rejeter ou confirmer l'hypothèse posée dans la phase exploratoire portant sur la susceptibilité d'éliminer les variables C9, C13, C14, C27, nous avons calculé les matrices de corrélation de chaque dimension ainsi que la matrice de corrélation reproduite de l'instrument

en entier, les résultats obtenus confirment l'hypothèse, nous avons donc éliminé les quatre variables C9, C13, C14 et C27.

Nous finissons notre validation avec la vérification de la validité prédictive en comparant les résultats de deux questionnaires administrés sous les mêmes conditions et mesurant le même phénomène pour confirmer si notre instrument prédit effectivement la satisfaction. L'interprétation des deux résultats nous permet de juger notre instrument valide et mesurant en effet la satisfaction du décideur.

Nous résumons dans le tableau suivant le nombre de critères retenus avant et après chaque étape.

Dimensions	Nombre de critères initial	Nombre de critères après l'étape de Vérification	Nombre de critères après l'étape de validation
Qualité de l'information	5	5	5
Qualité du service	6	4	3
Qualité du système	19	11	9
Qualité de l'IDC	12	9	8

Tableau 29: Récapitulatif des critères retenus.

Pour les variables modératrices, nous ne retenons que le niveau d'études et le poste occupé dans l'organisation comme variables modératrice impactant la satisfaction.

Conclusion

Pour la validation du modèle multidimensionnel de mesure de la satisfaction du décideur, nous avons élaboré l'instrument psychométrique associé (questionnaire) qui devait répondre à deux qualités : **fiabilité** et **validité**.

Pour vérifier ces deux qualités, nous nous sommes inspirées du Paradigme de Churchill (1979) et nous avons en conséquence proposé notre paradigme que nous avons divisé en trois principales étapes :

- Construction : elle a porté sur les étapes d'élaboration de l'instrument psychométrique ; questionnaire.
- Vérification : ce sont les étapes que nous avons suivies pour la validité du contenu. Elle a consisté à soumettre le questionnaire à des experts et le traitement des résultats obtenus. Elle nous a permis d'éliminer treize (13) critères qui étaient jugés non utiles pour la mesure de la satisfaction du décideur par les experts.
- Validation : nous avons conçu le nouveau questionnaire à la base des critères retenus suite à la vérification. A travers ce questionnaire nous avons collecté les données qui nous ont servies pour vérifier la validité et la fiabilité. L'analyse de données effectuée a permis de réduire le nombre des critères jusqu'à vingt-cinq. Une forte corrélation a été notée au sein de chaque dimension et entre les dimensions elles-mêmes. Seuls le niveau d'éducation et le poste occupé ont été retenus comme variables modératrices influant donc la satisfaction.

L'ensemble des analyses que nous avons menées nous permettent de confirmer la fiabilité et la validité de l'instrument proposé associé au modèle de mesure de la satisfaction du décideur.

En final nous retenons que le modèle final est constitué de vingt-cinq variables impactant la satisfaction du décideur, regroupées en quatre dimensions, nous comptons :

- Qualité de l'information : regroupe après validation quatre 4 critères ;
- Qualité du service : trois critères ;
- Qualité du système : neuf critères ;
- Qualité de l'IDC : 8 critères ;
- et enfin la dimension caractéristique du décideur compte deux variables modératrices.

Nous avons comme résultat une liste finale de critères de mesure de la satisfaction du décideur, que nous utiliserons pour concevoir et implémenter l'outil support au modèle du décideur dans le prochain chapitre.

Chapitre 5 Conception et implémentation de l'outil support au modèle du décideur

En Génie Logiciel, pour élaborer toute sorte de logiciel/outil/système on doit suivre un modèle de développement (Modèle en Cascade, en V, en spirale...etc.) qui regroupent des activités de développement (analyse des besoins, conception architecturale, programmation....etc.) qui permettent de mieux organiser, d'avoir une meilleure compréhension, et permettent une plus grande facilité dans l'interprétation des concepts logiciels.

Dans ce chapitre, nous concevons et réalisons l'outil support au modèle du décideur « *DMSatisfaction* » qui permettra de mesurer la satisfaction du décideur en suivant le modèle en Cascade. Notre choix s'appuie sur ce modèle quant à ses avantages :

- Simple
- Logique
- Bien adapté pour de petits systèmes
- Contrôle facile
- Facilité de planification des étapes et des délais

Nous résumons les phases du modèle en cascade et en conséquent, les étapes que nous allons suivre dans la figure ci-dessous

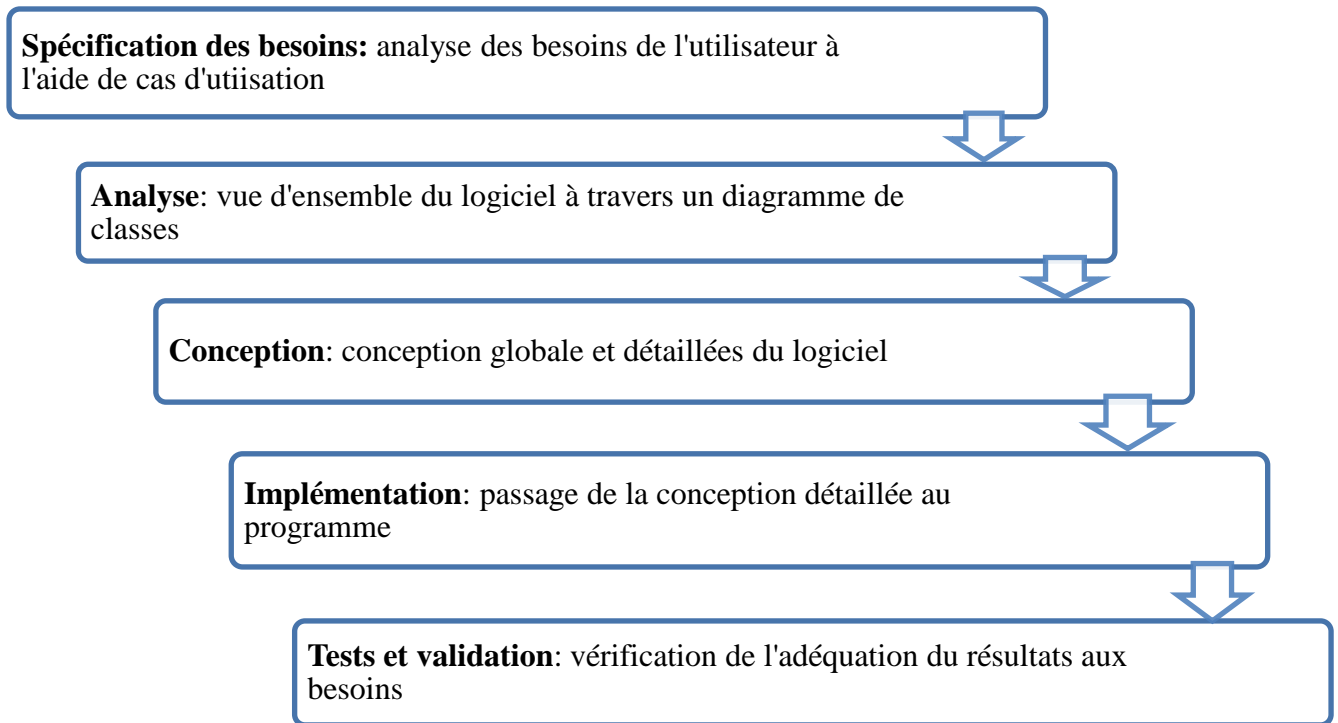


Figure 23: Phases du modèle en Cascade.

5.1 Etape1 : Spécification des besoins

Cette phase consiste à comprendre le contexte du système. Il s'agit de déterminer les fonctionnalités et les acteurs les plus pertinents, de préciser les risques les plus critiques et d'identifier les cas d'utilisation initiaux.

5.1.1 Besoins fonctionnels

Les besoins fonctionnels ou besoin métiers représentent les actions que le système doit exécuter, il ne devient opérationnel que s'il les satisfait. Cette application doit couvrir principalement les besoins fonctionnels suivants :

- Mesurer la satisfaction des décideurs d'un système d'aide à la décision ;

- Gérer les utilisateurs ;
- Garder traces des évaluations.

Nous représentons ces besoins dans les cas d'utilisation ci-dessous, suivie du diagramme de classes associé à l'outil.

5.1.1.1 Description des acteurs du système

Un acteur représente un rôle joué par une entité externe (utilisateur humain, dispositif matériel ou autre) qui interagit directement avec le système étudié.

Dans notre cas, nous identifions trois acteurs : Responsable, Décideur, Administrateur (ou développeur de l'application).

Protocole	Connaissance
Responsable	<ul style="list-style-type: none">➤ S'authentifie.➤ Suit l'évaluation de son décideur.➤ Étudie et analyse les résultats fournis par le système.➤ Effectue les opérations : ajout et suppression d'un utilisateur.➤ Évalue le système.
Décideur	<ul style="list-style-type: none">➤ S'authentifie.➤ Fait l'évaluation en utilisant l'application conçue pour évaluer sa satisfaction.➤ Communique ses résultats à son responsable
Développeur	<ul style="list-style-type: none">➤ Intervient en cas de problème survenu lors de l'utilisation de l'application.➤ Répond aux questions des utilisateurs concernant l'application pour apporter plus de clarté.➤ Mettre à jour la documentation si nécessaire.

Tableau 30: Les différentes tâches associées aux acteurs du système.

5.1.1.2 Diagramme de cas d'utilisation

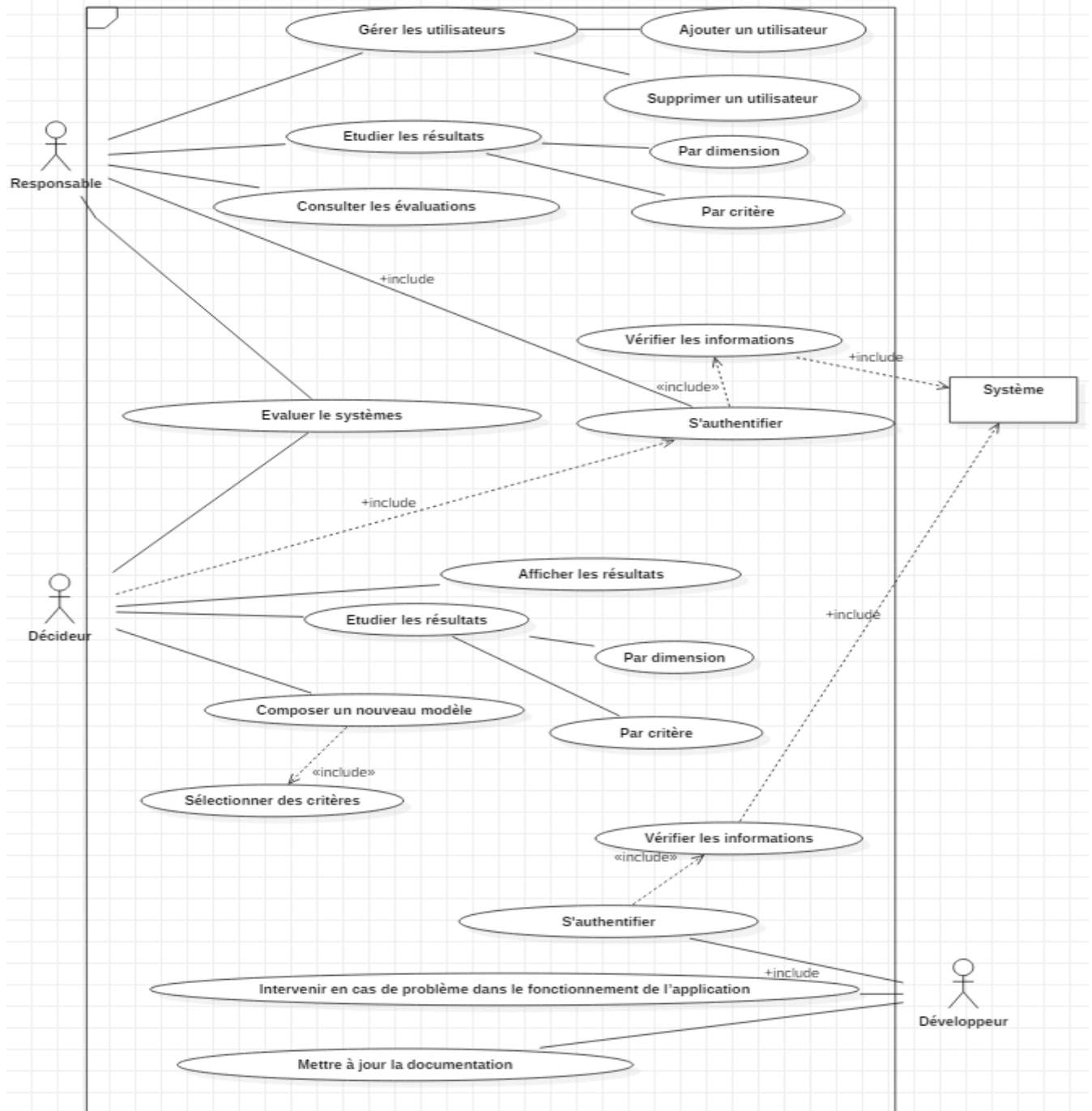


Figure 24: Diagramme des cas d'utilisation de l'outil proposé.

Le tableau 30 décrit l'ensemble des cas d'utilisation du système à réaliser.

N°	Cas d'utilisation		Acteur
01	S'authentifier		Utilisateur
02	Composer un nouveau modèle	Choisir des critères pour composer un nouveau modèle de mesure	Décideur
03	Evaluer les systèmes	Répondre aux différentes dimensions et critères de mesure de la satisfaction présentés dans les interfaces.	Décideur
04	Gérer les utilisateurs	Ajouter un utilisateur Supprimer un utilisateur	Responsable
05	Etudier les résultats (générer des graphes)	Etudier et analyses tous les résultats présentés dans la base de données	Responsable
06	Consulter les évaluations	Régler tous les problèmes rencontrés par les utilisateurs.	Développeur
07	Vérification d'informations	Vérifier les informations en entrée	Système

Tableau 31 : Les cas d'utilisation associés à l'outil proposé.

5.1.1.3 Description textuelle des cas d'utilisation

Nous présentons une description textuelle de chaque cas d'utilisation identifié dans le tableau 30.

➤ Cas d'utilisation « S'authentifier »

Cas d'utilisation N°1	S'authentifier
Résumé	Se connecter avec un identifiant
Acteurs	Décideur, Responsable, développeur
Pré-condition	L'utilisateur doit avoir un identifiant et un mot de passe
Algorithme	[début] 1. Accès à l'application ; 2. Saisir les informations ; Si informations saisies sont correctes alors Aller à 3 ; Si non Aller à 2 ; 3. Confirmer l'action [fin]
Alternative Exception	Le système affiche un message d'erreur et réaffiche les champs et attend que l'utilisateur ressaisisse ses informations.

Tableau 32: Description du cas d'utilisation "S'authentifier".

➤ **Cas d'utilisation « Composer un modèle d'évaluation » :**

Cas d'utilisation N°2	Composer un modèle d'évaluation
Résumé	Sélectionner des critères et échelle pour évaluer d'un système.
Acteurs	Décideur, Responsable
Pré-condition	L'utilisateur doit s'authentifier. Doit Sélectionner des critères et échelle parmi ceux existants dans la base de données
Algorithme	[début] <ol style="list-style-type: none"> 1. Accès à l'application ; 2. Choisir dans Menu, le module Nouveau modèle ; 3. Le système affiche un formulaire ; 4. L'utilisateur sélectionne les critères et une échelle ; 5. Confirmer l'action [fin]
Alternative Exception	Le système affiche un message d'erreur et réaffiche le formulaire et attend que l'utilisateur ressaisisse ses informations.

Tableau 33: Description textuelle du cas d'utilisation "Composer un modèle d'évaluation"

➤ **Cas d'utilisation « Evaluer des systèmes »**

Cas d'utilisation N°3	Evaluer un système
Résumé	Evaluer la satisfaction du décideur, en suivant les étapes définies
Acteurs	Décideur
Pré-condition	Le décideur doit s'authentifier.
Algorithme	[début] <ol style="list-style-type: none"> 1. Accès à l'application ; 2. S'authentifier ; 3. Choisir dans menu, l'option Evaluer ; 4. Le système affiche les sous modules d'évaluation ; 5. Le décideur commence l'évaluation en suivant les étapes. 6. Mesurer la satisfaction ; 7. Retour au menu pour afficher les résultats [fin]
Alternative Exception	Le système affiche un message d'erreur et réaffiche le formulaire d'évaluation et attend le suivi des étapes.

Tableau 34: Description du module "Evaluer des systèmes"

➤ **Cas d'utilisation « Gérer les utilisateurs » :**

Cas d'utilisation N°4	Gérer les utilisateurs
Résumé	Gérer les utilisateurs (ajouter, supprimer)
Acteurs	Responsable, Décideur
Pré-condition	L'utilisateur doit s'authentifier.
Algorithme	<p>[début]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Accès à l'application ; 2. Choisir dans Menu, le module Gérer les utilisateurs ; 3. Le système affiche le formulaire ; 4. L'utilisateur effectue l'action souhaitée (ajout, suppression) ; Pour l'ajout, Si l'utilisateur existe déjà : Alors afficher un message d'erreur ; Si non Aller à (5) ; Pour la suppression, Si l'utilisateur n'existe pas : Alors afficher un message d'erreur ; Si non Aller à (5) ; 5. Confirmer l'action <p>[fin]</p>
Alternative	Le système affiche un message d'erreur et réaffiche le formulaire et attend que l'utilisateur ressaisisse ses informations.
Exception	

Tableau 35: Description du module "Gérer les utilisateurs"

➤ **Cas d'utilisation « Etudier les résultats » :**

Cas d'utilisation N°5	Etudier les résultats
Résumé	Récupérer les données des évaluations (taux de satisfaction des décideurs) sous forme de graphiques.
Acteurs	Responsable
Pré-condition	Le responsable doit s'authentifier.
Algorithme	<p>[début]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Accès à l'application ; 2. S'authentifier ; 3. Effectuer une évaluation ; 4. Dans menu, choisir l'option Tableau de bord ; 5. Analyser et étudier les graphiques ; <p>[fin]</p>
Alternative	Le système affiche des messages d'erreur.
Exception	

Tableau 36: Description du cas d'utilisation "Etudier les résultats".

➤ **Cas d'utilisation « Consulter la liste des évaluations » :**

Cas d'utilisation N°6	Consulter la liste des évaluations
Résumé	Consulter la liste de toutes les évaluations effectuées.
Acteurs	Responsable
Pré-condition	Le responsable doit s'authentifier. Le décideur doit faire l'évaluation.
Algorithme	[début] <ol style="list-style-type: none"> 1. Accès à l'application ; 2. S'authentifier ; 3. Choisir l'option dans menu, Afficher liste des évaluations ; 4. Le système affiche une liste des évaluations (Nom et prénom de l'évaluateur, nom de l'application évaluée, taux de satisfaction obtenu, nombre de critères évalués et la date d'évaluation) ; 5. Le responsable les étudie ; [fin]
Alternative	Le système affiche un message d'erreur.
Exception	

Tableau 37: Description du module "Consulter la liste des évaluations"

5.1.2 Besoins non fonctionnels

Ce sont des exigences qui ne concernent pas spécifiquement le comportement du système mais plutôt identifient des contraintes internes et externes du système. Les principaux besoins non fonctionnels de notre application se résument dans les points suivants :

- Le code doit être clair pour permettre des futures évolutions ou améliorations ;
- L'ergonomie : l'application offre une interface conviviale, userfriendly et facile à utiliser ;
- La sécurité : l'application doit respecter la confidentialité des données ;
- Garantir l'intégrité et la cohérence des données à modification.

5.2 Etape 2 : L'analyse

Le but de cette phase est de définir une vue d'ensemble du système, ses composants et intervenants ainsi que les relations (héritages, composition... etc.) entre ces derniers et ce, grâce à un diagramme de classes.

Le diagramme suivant, représente le diagramme de classe associé à l'application que nous réalisons. Nous comptons une classe **Décideur** qui contient toutes les informations concernant le décideur (Identifiant, Nom, Prénom...) ainsi que les actions qu'il peut effectuer, cette classe est associée à la classe **SIAD**, plusieurs décideurs ont la possibilité d'évaluer plusieurs SIAD, un SIAD est caractérisé par un identifiant, un nom, une version, un éditeur et un objectif. On associe au SIAD un **Modèle** qui est caractérisé par un type (unidimensionnel ou multidimensionnel), un identifiant, un nom, un nombre de critère ainsi qu'une échelle.

Un modèle est composé de zéro ou plusieurs dimensions caractérisées par un nom et nombre de critères, qui regroupe ensemble de critères caractérisés par leurs noms et un id.

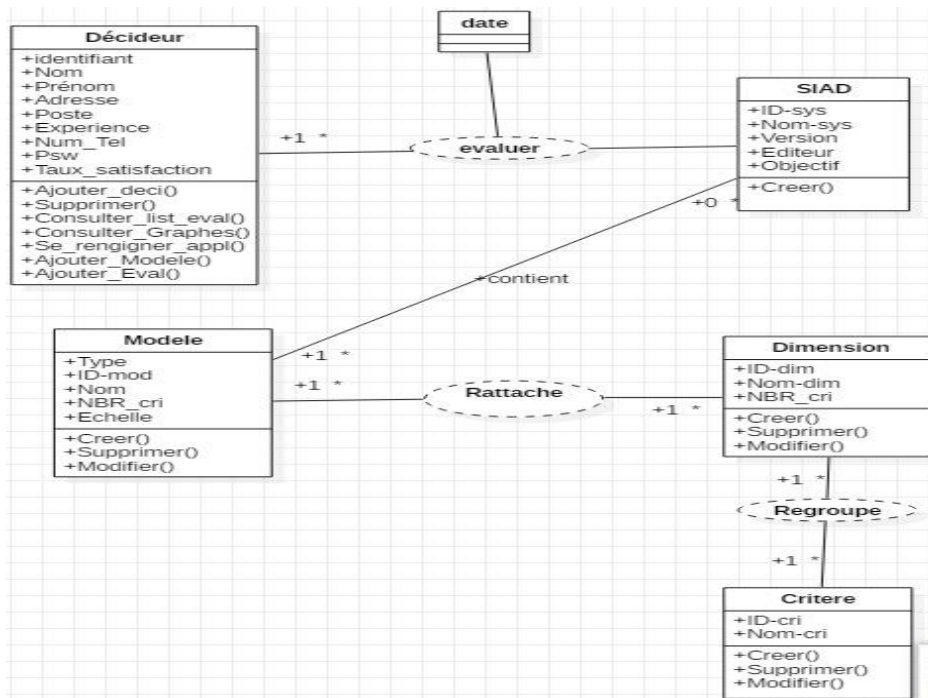


Figure 25: Diagramme de classes associé à l'outil support proposé.

5.3 Etape3 : Conception

Cette étape, porte sur la conception du fonctionnement de l’outil DMSatisfaction.

5.3.1 Architecture globale

Nous présentons dans cette section une vue globale de notre outil (figure 37), depuis le menu on retrouve toutes les fonctionnalités composant le système.

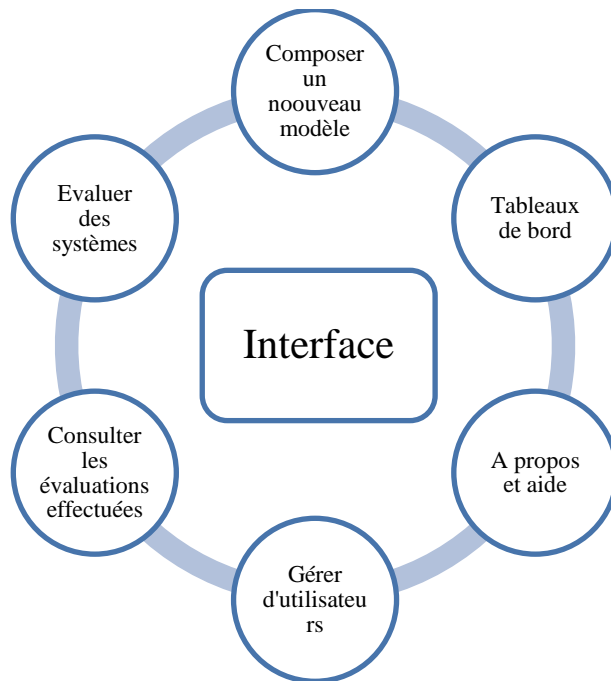


Figure 26: Architecture globale de l'outil "DMSatisfaction".

5.3.2 Conception détaillée

Nous précisons dans cette section le fonctionnement de chaque module et nous détaillons la fonctionnalité principale à savoir : la mesure de la satisfaction du décideur.

5.3.2.1 Description des fonctionnalités

Comme présenté dans les sections précédentes, notre logiciel est composé d’un ensemble de fonctionnalités, nous expliquons l’objectif de chacune dans ce qui suit.

L'authentification, comme précisé dans le schéma ci-dessus donne l'accès au « Menu principal » dans lequel nous retrouvons les différents modules composant notre logiciel.

- Composer un modèle d'évaluation : ce module permet de sélectionner un ensemble de critères pour personnaliser le modèle existant et évaluer un système ;
- Consulter les évaluations effectuées : dans ce module, nous retrouvons un récapitulatif de toutes les évaluations effectuées accompagnées du nom de la personne l'ayant faites, le taux de satisfaction obtenu, la date de l'évaluation, le nom du système évalué et le nombre de critères ;
- Gérer les utilisateurs : nous permet d'ajouter des utilisateurs et ce en remplissant un formulaire (nom, prénom, identifiant, adresse, numéro de téléphone, mot de passe et poste occupé) ou supprimer des utilisateurs en entrant l'identifiant ;
- Tableaux de bord : procure des résultats sous forme de graphiques pour analyser ;
- A propos et aide : contient un manuel explicatif d'utilisation de l'outil ;
- Evaluer des systèmes : c'est la fonction principale de notre système, qui consiste à évaluer un SIAD et mesurer le taux de satisfaction du décideur ;
- **Mesure de la satisfaction**, c'est le cœur de notre application, elle est détaillée dans la section qui suit.

Mesure de la satisfaction

Cette fonctionnalité rentre dans le module « Evaluer des systèmes », c'est la fonction principale de cette application. En effet le but de notre travail est de valider le modèle du décideur mais aussi de mesurer sa satisfaction. Pour cela, nous avons implémenté une formule qui permet de calculer la satisfaction, cette dernière est une version adaptée de la formule de Bailey et Pearson [Bailey et Pearson, 1983] étudiée dans le chapitre 2 section 1.3.2.1. C'est à cet effet que nous expliquons comment sommes-nous arrivées à l'adaptation de cette formule.

Dans notre étude et comme mentionné auparavant, nous n'aurons besoin que de deux paires d'adjectifs (réponse à l'adjectif et l'importance), d'où le non-lieu du calcul de la moyenne des réponses (comme dans Bailey et Pearson (1983)), la formule de calcul de satisfaction est ainsi : **la somme du produit de**

la réponse numérique à la première paire d'adjectif et la valeur de l'importance du critère (la deuxième paire d'adjectif), en appliquant la formule suivante :

$$\sum_{j=1}^{44} W_{ij} R_{ijk} \dots (1)$$

Cependant, la normalisation reste tel quel mentionné ci-dessus (la somme des δ):

- Si la réponse à la première paire est nulle $\delta=0$,
- Si non, $\delta=1$.

Dans le tableau ci-dessous, nous résumons les changements apportés au travail de Bailey et Pearson (1983) pour l'adapter à notre travail.

	Mesure de la satisfaction de l'utilisateur (Bailey et Pearson 1983)	Mesure de la satisfaction du décideur
Nombre de facteurs du modèle	39	25
Nombre de paires d'adjectifs	4 paires pour mesurer la réaction et une pour l'importance du critère.	1 paire pour mesurer la réaction, et une pour l'importance
Echelle utilisée	Likert, à sept intervalles avec adverbess qualificants	Likert, à sept intervalles avec adjectifs qualificants
Description de la formule de calcul de la satisfaction	$S_i = \sum_{j=1}^{39} \frac{W_{ij}}{4} \sum_{k=1}^4 I_{ijk}$ La somme des produits (de la moyenne des quatre réponses numériques et l'importance).	$\sum_{j=1}^{25} W_{ij} R_{ijk}$ La somme des produits (de la réponse numérique et l'importance).
Description de la formule de normalisation de la satisfaction	$NS_i = S_i / (F_i \times 3.0)$ $F_i = \sum_{j=1}^{39} \delta_{ij}, \text{ où}$ $\delta_{ij} = 1 \text{ SI } \sum_{h=1}^4 I_{ijk} \neq 0, \quad = 0 \text{ SI NON.}$ La division du score de satisfaction par le produit de la somme des δ avec : $\delta=0$ si la somme des réponses numériques aux paires d'adjectif est nulle, 1 si non, et 3 (la valeur maximale que peut prendre une réponse).	La division du score de satisfaction par le produit de la somme des δ avec : $\delta=0$ si la réponse à la paire d'adjectif est nulle, 1 si non, et 3 (la valeur maximale que peut prendre une réponse)
Résultat de la mesure	Une valeur comprise entre [-117, +117]	Une valeur exprimée en pourcentage.

Tableau 38: Tableau comparatif de mesure de la satisfaction

Le résultat de calcul de la satisfaction sera donc dans l'intervalle $[-3*25, +3*25]$ or $[-75, 75]$.

Cependant représenté la satisfaction d'un utilisateur en utilisant un chiffre pourrait être peu signifiant, c'est pour cela nous avons opté pour l'utilisation d'un **taux** au lieu d'un chiffre et ce en appliquant un changement de variable au le résultat obtenu.

5.3.2.2 Fonctionnement

Après authentification :

- L'utilisateur choisi entre Evaluer des systèmes avec le modèle existant ou le personnaliser en composant un nouveau.

- S'il choisit la première option alors

Il parcourt la liste des systèmes présents sur la machine et il sélectionne celui à évaluer puis commence l'évaluation par la première dimension, l'accès à la dimension suivante n'est pas débloqué tant qu'il n'a pas valide la précédente.

- Si non :

Il sélectionne depuis la base de données des critères ainsi qu'une échelle, puis procède à l'évaluation de la même manière que la première option.

- Choisi une action à faire parmi les fonctionnalités proposées.

Nous résumons le fonctionnement de notre application par le biais d'un organigramme présenté dans la figure ci-dessous.

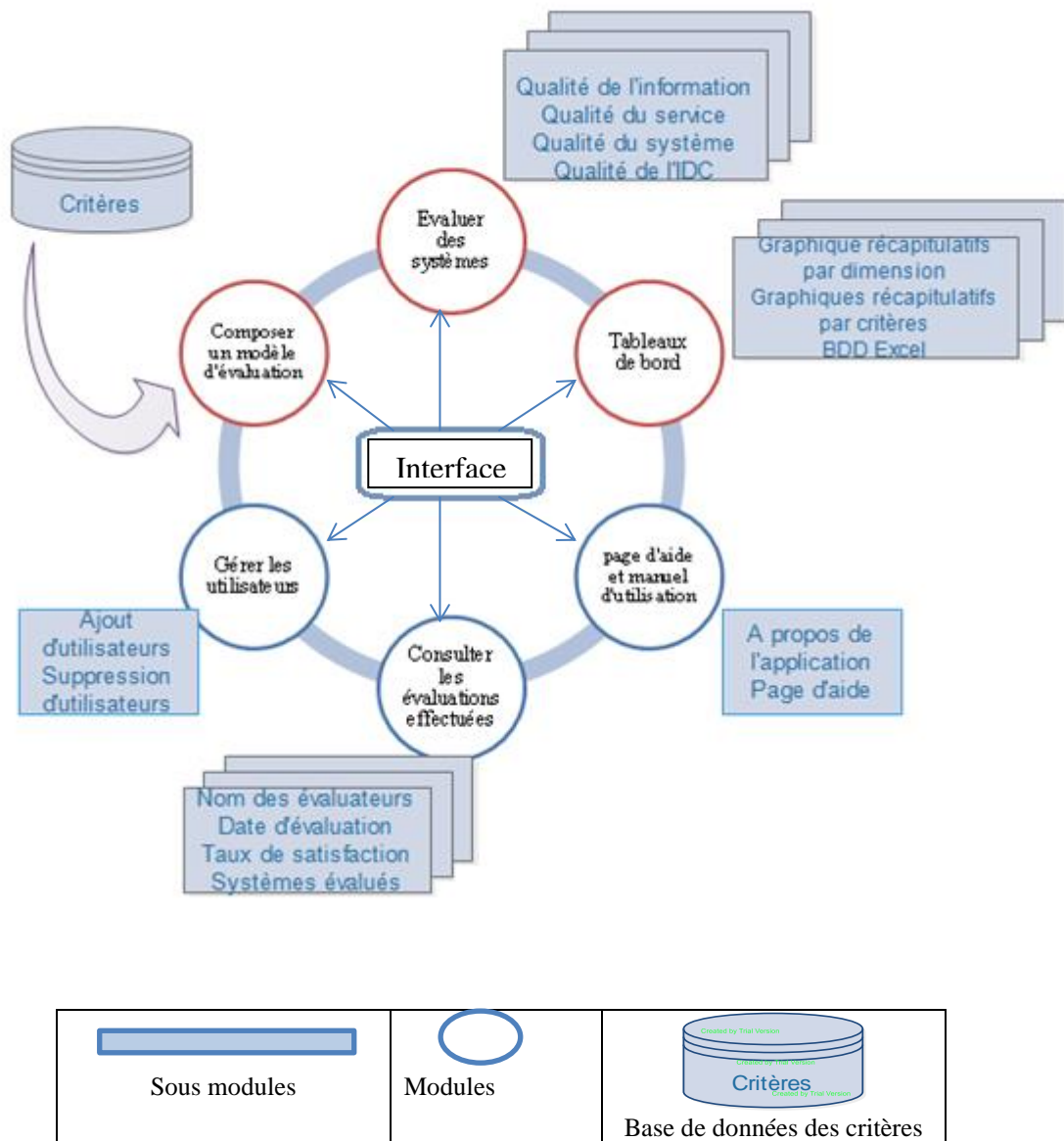


Figure 27: Fonctionnement de l'outil support proposé.

5.4 Etape 4 : Implémentation

5.4.1 Choix techniques

Pour implémenter notre application nous avons utilisé Netbeans IDE, qui est un environnement de développement intégré libre extensible, universel et polyvalent, permettant potentiellement de créer de multiples projets de développement.

5.4.2 Langage de développement

Le langage utilisé pour l'implémentation de cette application est le langage java. Ce langage, permet et pousse à développer les applications d'une façon orientée objet et permet d'avoir une application bien structurée, modulable, maintenable beaucoup plus facilement et efficace.

5.4.3 Base de donnée

Nous avons utilisé Apach Derby qui est un formidable moteur de base de données, ne nécessitant pratiquement aucune administration, portable (tous systèmes) accessible et pratique, intégré dans l'IDE utilisé (Netbeans IDE).

Nous avons regroupé nos données dans quatre tables principales, à savoir :

- La table **DECIDEUR** où on trouve les informations concernant les utilisateurs de l'application à savoir : identifiant, nom, prénom, numéro de téléphone, adresse, mot de passe et poste occupé (voir figure ci-dessous).

#	IDENTIFIANT	NOM	PRENOM	NUM	ADRESS	PSW	PSW1	POSTE
---	-------------	-----	--------	-----	--------	-----	------	-------

Figure 28: Aperçu de la table **Décideur**

- La table **DIMENSION**, regroupe les réponses aux critères de chacune des dimensions ainsi que l'identifiant de la dimension (figure ci-dessous).

ID	ID_DIM	SOMME_DIM
	1	1
		0.0

Figure 29: Aperçu de la table **dimension**

- La table **SATISFACTION**, contient toutes les informations des évaluations faites, sur quel système (nom du système), nom de l'utilisateur, son identifiant, le taux de satisfaction résultant ainsi que le nombre de critères qu'il a évalué et la date des évaluations (figure ci-dessous).

#	IDENTIFIANT	CALC_SATISFACTION	NOM_APP	NOM	NBCRITMOD	DAT
---	-------------	-------------------	---------	-----	-----------	-----

Figure 30: Aperçu de la table **Satisfaction**.

- La table **CRITERES**, contient le code des critères et le nom (figure ci-dessous).

#	CODE	NOM
---	------	-----

Figure 31: Aperçu de la table **Critères**.

5.4.4 Description des interfaces

L'interface utilisateur du logiciel doit être « *user friendly* », c'est-à-dire claire, simple et intuitive et qui permet d'apprendre à utiliser le système rapidement.

Afin de garantir la sécurité et la confidentialité des données, l'accès à l'application passera nécessairement par une authentification identifiant/mot de passe (figure suivante).

Le temps de réponse de l'application doit être acceptable afin de rendre l'utilisation de l'application le plus confortable possible, pour cela nous avons fait en sorte d'optimiser le nombre d'interfaces, ainsi les fonctionnalités de l'application sont regroupées dans une interface principale « **Home** ».

Nous présentons les interfaces de notre application illustrées de commentaires explicatifs » (voir figures ci-dessous).



Figure 32: Interface d'authentification



Figure 33: Interface principale (Home).

Nom	Prénom	Nom du système	Taux de satisfac...	Nombre de critè...	Date
User1	user	Edraw Max 7.8	44.0	25	2019-07-06
User2	Décideur2	microsofsoft of...	50.0	0	2019-07-06

[Femer](#)

Figure 34: Liste des évaluations effectuées.

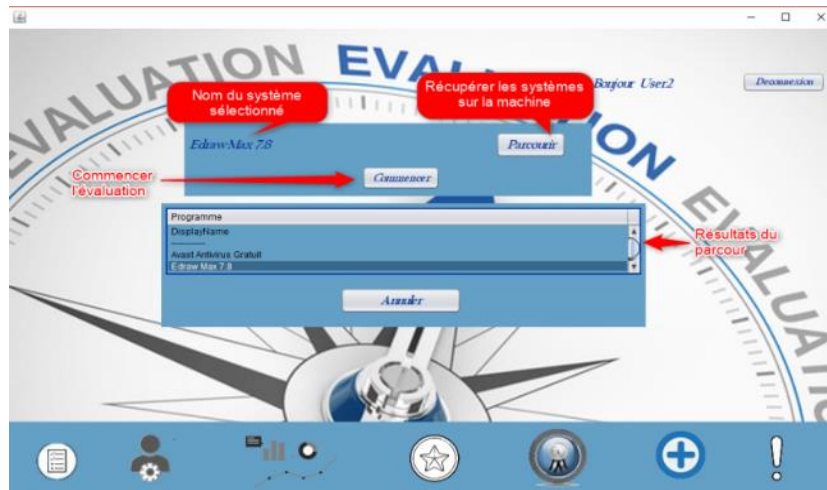


Figure 35: Interface Pré-évaluation.

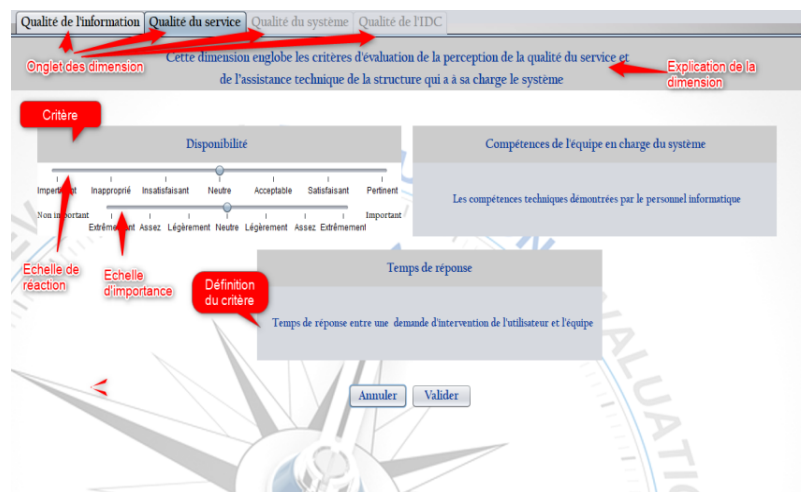


Figure 36: Interface d'évaluation.

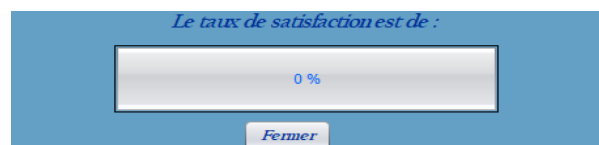


Figure 37: Affichage du taux de satisfaction.

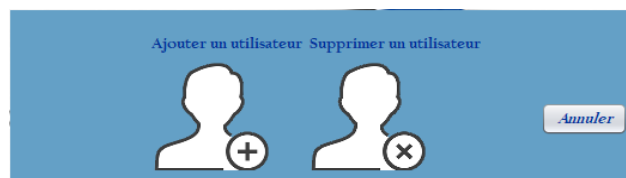
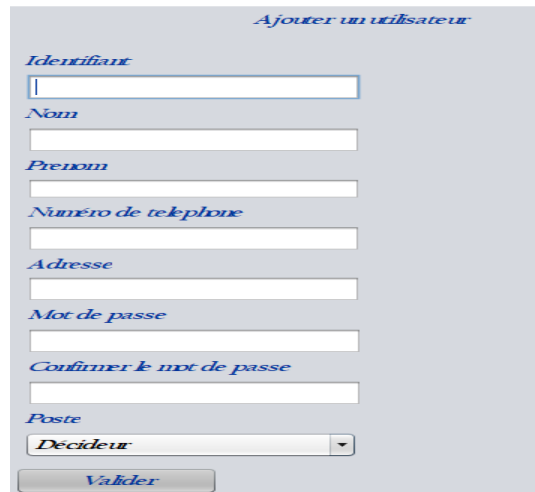


Figure 38: Gestion des utilisateurs.



Ajouter un utilisateur

Identifiant

Nom

Prénom

Numéro de téléphone

Adresse

Mot de passe

Confirmer le mot de passe

Poste
Decideur

Valider

Figure 39: Formulaire d'ajout



Supprimer un utilisateur

Saisissez l'identifiant

Supprimer

Figure 40: Formulaire de suppression.

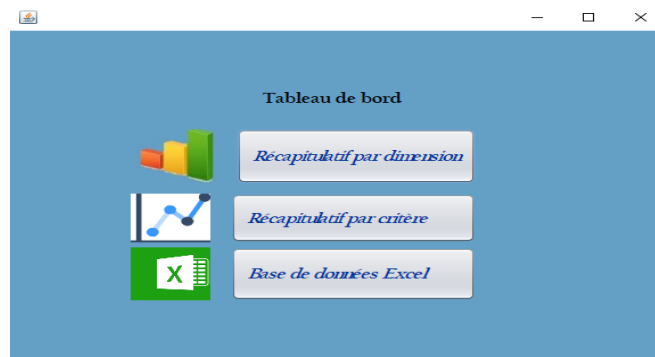


Figure 41: Interface tableaux de bord.

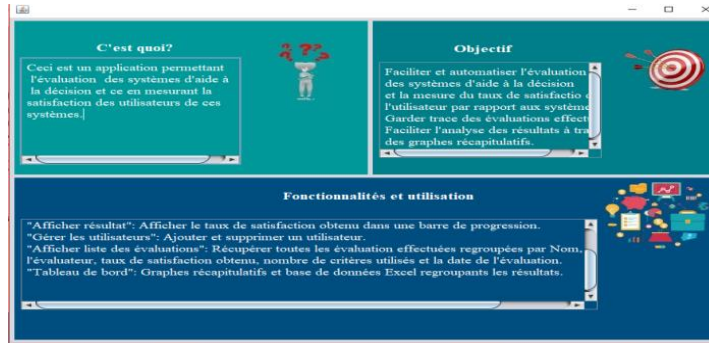


Figure 42: Interface A propos

5.5 Etape 5 : Tests et validation

L'étape des tests et validation qui est la dernière étape de développement de notre logiciel se fera sur terrain. Pour cela nous avons effectuons une étude de cas, et nous testons l'application en présence de décideurs du lieu choisis, nous présentons les résultats de l'étude de cas dans ce qui suit.

5.5.1 Présentation du lieu de stage (SNL)

Fruit du partenariat entre la Banque de Développement Local (BDL) et la Banque Nationale d'Algérie (BNA), la société Nationale de Leasing (SNL) est une société de leasing créée en juillet 2010 avec un capital social de 3.5 milliards de D.A. de moins d'une centaine d'employés, et ce, sur orientation des pouvoirs publics pour diversifier les instruments de financement. Elle contribue, ainsi au développement du secteur de la PME/PMI et des professions libérales en Algérie à travers le renforcement et la diversification des outils de financement. Le siège social situé à Zeralda, la SNL exerce ses activités aux cotés des sept établissements bancaires et financiers privés qui offrent actuellement des services de leasing en Algérie, des opérations de leasing mobilier portant sur des équipements, du matériel ou de l'outillage nécessaire à l'activité des opérateurs économiques.

5.5.1.1 Présentation du leasing

Le leasing appelé crédit-bail est « un mode particulier de financement des investissements, où la société de crédit-bail (SNL) met un bien d'équipement à la disposition d'une entreprise (client) pour une période déterminée, contre paiement d'une redevance périodique (loyer). Au terme du contrat, l'entreprise a généralement le choix entre plusieurs options :

- Restituer le bien,
- L'acquérir pour un montant défini lors de la conclusion du contrat,
- Renouveler le contrat a des conditions le plus souvent moins couteuses

5.5.1.2 Présentation de l'outil utilisé PROLEASE

Prolease est un logiciel de gestion du Leasing Tunisien, développé sous WINDEV avec une architecture client /serveur, cette solution est constituée de modules fonctionnels indépendants, organisés autour d'une base de données relationnelle unique destinée à la gestion globale des opérations de leasing. Les différents modules sont cités ci-après:

- **Module Arrivée:** gère les clients prospects et les demandes de financement de l'étape de saisie de la demande jusqu'à la prise de décision de financement;
- **Module Contrat:** permet d'établir et d'assurer le suivi des contrats de crédit-bail signés avec les clients;
- **Module Achat:** gère les opérations avec les fournisseurs (établissement des bons de commandes, facturation, règlement des factures)
- **Module Recouvrement:** permet de suivre les paiements des clients et de prendre les actions nécessaires pour assurer le règlement des impayés;
- **Module Caisse:** gère les outils de paiement présentés par les clients (virements, versements et chèques)
- **Module Statistique:** offre un tableau de bord pour le suivi des approbations de financement, des contrats, des factures clients, des règlements client, des impayés....etc
- **Module Comptabilité:** ce module permet d'enregistrer les opérations passées sur Prolease au niveau du logiciel comptable de la SNL;
- **Module Scannage:** permet de scanner et archiver le dossier du client et toutes les pièces en relation avec sa demande de financement;
- **Module Contentieux:** gère les dossiers des clients poursuivi en justice;
- **Module Banque centrale:** permet d'établir les déclarations réglementaires à la Banque d'Algérie.

PROLEASE est un outil de gestion de Leasing très performant, c'est un véritable outil d'aide à la décision. Simple et rapide à utiliser, son interface est particulièrement intuitive. L'implémentation de Prolease au sein de la SNL a permis de réduire le temps de traitement des demandes de financement des clients et de faciliter l'accès à l'information.

Durant l'année 2017, la SNL s'est dotée d'un outil de Scoring financier pour la gestion du risque de crédit, cet outil a été intégré au **module Arrivée** et intervient après la saisie d'une nouvelle demande de

financement pour attribuer une note au demandeur de financement qui va servir à estimer si le demandeur est solvable et s'il a la capacité de rembourser son emprunt. Cette évaluation de l'emprunteur est faite sur plusieurs facteurs, elle consiste à transformer des données (qualitatives, quantitatives) en indicateurs numériques mesurables à des fins d'aide à la décision d'octroi ou de rejet de crédit.

5.5.2 Mise en œuvre de l'application (étude de cas)

Une fois l'application finalisée, nous avons testé toutes les fonctionnalités une dernière fois avant de la soumettre aux décideurs de la SNL.

Nous avons ciblé cinq décideurs qui ont déjà une idée sur notre étude suite à leur participation dans la validation du questionnaire. Cependant, avant de commencer les tests nous avons présenté notre application de façon générale ainsi que les fonctionnalités la composant. L'évaluation a duré en moyenne vingt minutes par personne, notons qu'aucun problème n'a été détecté lors de l'exécution selon les cinq décideurs l'application semble fonctionné sans problème.

En analysant les résultats de l'évaluation nous déduisons que l'outil d'aide à la décision utilisé dans PROLEASE satisfait l'ensemble des décideurs de la SNL à 43 %.

Conclusion

Le but de ce chapitre était de réaliser un outil support au modèle de mesure de la satisfaction du décideur. Pour cela, nous avons implémenté la liste finale des critères impactant la satisfaction du décideur et avons adapté la formule de Bailey et Pearson [Bailey et Pearson, 1983] pour mesurer la satisfaction.

Nous avons suivi un modèle de développement de logiciel pour mener à bien ce travail, il s'agit du modèle en Cascade. Nous avons identifié les besoins de l'utilisateur, établi la conception de l'outil et présenté l'environnement de travail ainsi que l'ensemble des logiciels utilisés pour la réalisation.

La mise en œuvre de l'outil a été effectuée sur terrain (SNL) afin de tester l'outil en évaluant le système d'aide à la décision utilisé par la SNL et s'assurer que l'outil est prêt à être exploité par les utilisateurs finaux.

Conclusion générale

Ce travail s'intègre dans l'évaluation des SIAD. Son but consiste à tester et valider le modèle multidimensionnel de mesure de la satisfaction du décideur proposé par Bouaissa.

L'exploration de la littérature sur l'évaluation des SI et des SIAD nous a permis de déduire la place qu'occupe la satisfaction et d'en déduire que le modèle du décideur est le résultat de l'adaptation de la satisfaction de l'utilisateur inspiré des SI au décideur. Initialement le modèle est proposé avec 47 critères sur 4 dimensions.

Afin de valider le modèle conceptuel, nous avons mené une étude de type exploratoire dans l'évaluation psychométrique. En effet la mesure de la satisfaction du décideur revient à collecter ses perceptions avec l'utilisation d'un instrument psychométrique. Cet instrument est conçu à la base du modèle conceptuel de la satisfaction dont on doit vérifier la validité et la fiabilité. Pour l'élaboration de l'instrument psychométrique, nous avons opté pour le questionnaire ; Les tests de validité et de fiabilité s'effectuent à travers une analyse de données quantitative. C'est une représentation numérique des observations qui décrivent un phénomène. C'est l'explication d'un phénomène par le biais d'une collecte de données numériques analysées avec des méthodes mathématiques et statistiques. Nous avons proposé un paradigme de validation par adaptation du paradigme de Churchill (1979) ainsi, la validation a été faite en deux phase, à savoir :

- Une phase exploratoire : à travers une analyse en composantes principales, nous avons vérifié la validité du construit de l'instrument psychométrique et la fiabilité avec le coefficient alpha de Cronbach. Nous avons comme résultat de cette phase quatre variables qui étaient jugées susceptibles d'être éliminées du modèle. Nous confirmons la validité des résultats obtenus dans la phase suivante.

- Phase confirmatoire : nous avons vérifié la validité du construit dans cette deuxième phase par une analyse factorielle et nous avons recalculé le coefficient Alpha de Cronbach pour la fiabilité après avoir éliminé les quatre variables. Les quatre variables sont en effet à éliminer.

Ensuite, nous avons étudié l'effet modérateur de cinq variables faisant partie du modèle. A travers une analyse de variance, nous avons déduit deux variables représentant les caractéristiques du décideur qui impactent la satisfaction du décideur, il s'agit du niveau d'études et le poste occupé.

Ainsi, nous avons conçu un instrument psychométrique fiable et valide, qui nous a permis d'épurer la liste des variables du modèle de 47 à 27, nous obtenons donc la version finale du modèle de mesure de la satisfaction du décideur qui est constitué de quatre dimensions regroupant vingt-sept variables.

C'est à la base des résultats obtenus de la validation que nous avons conçu un outil support au modèle qui mesure la satisfaction du décideur. L'outil a été testé et validé sur terrain.

Lors de notre travail nous avons d'un côté eu des facilités dans la partie état de l'art (nous avons exploité les travaux d'évaluation des systèmes d'information réalisées dans le laboratoire). D'un autre côté, nous avons rencontré énormément de problèmes que nous résumons dans ce qui suit :

- Notre recours à la validation psychométrie pour l'élaboration de l'outil psychométrique associé au modèle du décideur ; avec tous les principes qu'il a fallu découvrir.
- Le manque de réponses aux questionnaires ; nous avons ciblé une grande population pour l'analyse des données, cependant l'échantillon sur lequel nous avons travaillé est trop petit par rapport à la population ciblée ;
- Le temps de réponse des participants ; l'attente des réponses des participants aux questionnaires était longue ;
- Dans la validité du contenu, nous avons éliminé treize critères selon les critiques des experts malgré que nous continuons à les voir importants ;

- Les difficultés rencontrées dans l'analyse de données, ce qui nous a fait perdre beaucoup de temps avant de trouver un expert en statistique spécialisé dans l'ACP uniquement, tout le reste de l'analyse a été effectué avec nos propres efforts.

A cet effet, nous proposons comme perspective dans l'avenir :

- Elargir le nombre d'expert dans la validité de contenu et provoqué des séances de travail au lieu de les touché par questionnaire;
- Elargir l'échantillon concerné par l'analyse de la fiabilité et la validité pour augmenter la fiabilité de l'analyse ;
- Réfléchir à une autre façon de collecter les réactions des décideurs et pondérer les critères pour diminuer de la lourdeur de l'instrument.

Bibliographie

A

[ADAMS, COURTNEY, MKASPER, 1990]:ADAMS D.A., COURTNEY J.F., MKASPERGA PROCESS ORIENTED METHOD FOR THE EVALUATION OF DECISION SUPPORT SYSTEM GENERATORS. INFORMATION AND MANAGEMENT 12.213-225. (1990).

[AGOURAM, 2009] AGOURRAM, H. 2009. «DEFINING INFORMATION SYSTEM SUCCESS TN GERMANY», INTERNATIONAL JOURNAL OF INFORMATION MANAGEMENT, VOL. 29, P. 129-137.

[AIKEN ET WEIST, 1991] AIKEN, L. S. ET WEST, S. G. 1991. «MULTIPLE REGRESSION INTER-ACTIONS», NEWBURY PARK: SAGE.

[AKOKA, 1981]: AKOKA.J, A FRAMEWORK FOR DECISION SUPPORT SYSTEMS EVALUATION. INFORMATION & MANAGEMENT, (1981).

[ALKIN& CHRISTIE, 2004]MARVIN C. ALKIN AND CHRISTINA A. CHRISTIE, AN EVALUATION THEORY TREE, CHAPITRE 2 (2004).

[ALLEM, 2013]ALLEM.F DÉVELOPPEMENT ET VALIDATION D'UN INSTRUMENT DE MESURE DE E-LEARNING READINESS DANS LE CONTEXTE UNIV ERSITAIRE.THÈSE PRÉSENTÉE COMME EXIGENCE PARTIELLE DU DOCTORAT EN ADMINISTRATION DES AFFAIRES. UNNERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL (2013).

[ANTHONY, 1965]: ANTHONY, R.NPLANNING AND CONTROL SYSTEMS: A FRAMEWORK FOR ANALYSIS. GRADUATE SCHOOL OF BUSINESS ADMINISTRATION, HARVARD UNIVERSITY, BOSTON, MA.GORRY, G. A., & MORTON, M. S. S. (1971).A FRAMEWORK FOR MANAGEMENT INFORMATION SYSTEMS (VOL. 13).MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY (1965).

[AU ET AL. 2002] AU N., NGAI E.W.T. ET CHENG T.C.E., A CRITICAL REVIEW OF END-USER INFORMATION SYSTEMSATISFACTION RESEARCH AND A NEW RESEARCH FRAMEWORK. OMEGA, VOL.30, P. 451-479 (2002).

Bibliographie

B

[BAILEY, PEARSON ET AL. 1983] BAILEY, JAMES E. ET PEARSON, SAMMY W. DEVELOPMENT OF A TOOL FOR MEASURING AND ANALYZING COMPUTER USER SATISFACTION. MANAGEMENT SCIENCE, 1983, VOL. 29, NO 5, P. 530-545.

[BARKI ET AL,1993] BARKI, H., RIVARD, S., TALBOT, J. , A CLASSIFICATION SCHEME FOR IS RESEARCH LITERATURE : AN UPDATE, MIS QUATERLY, VOL. 17, N°2, JUNE, P. 209-226.

[BAROUDI ET AL. 1986] BAROUDI J.J., OLSON M.H. ET IVES B., AN EMPIRICAL STUDY OF THE IMPACT OF USER INVOLVEMENT ON SYSTEM USAGE AND INFORMATION SATISFACTION. COMMUNICATIONS OF THE ACM, VOL.29, N. 3, P.232-238.

[JJ BAROUDI, WJ ORLIKOWSK, 1988] A SHORT-FORM MEASURE OF USER INFORMATION SATISFACTION: A PSYCHOMETRIC EVALUATION AND NOTES ON USE. JOURNAL OF MANAGEMENT INFORMATION SYSTEMS, (1988).

[BARDACH, 1977] BARDACH.ETHE IMPLEMENTATION GAME : WHAT HAPPENS AFTER A BILL BECOMES A LAW. THE MIT PRESS, CAMBRIDGE, MA, 1977.

[BARABEL, 1996]BARABEL M. " UN STYLE DE DECISION A LA FRANÇAISE ? ", REVUE FRANÇAISE DE GESTION, NOVEMBRE-DECEMBRE, PP. 159-170,1996.

[BENCHARIF, 2015], BENCHARIF.R ET MOHAMED CHERIF.AMEMOIRE DE MASTER "ÉTUDE DES METHODES DE MESURE DE LA SATISFACTION DES UTILISATEURS DE SYSTEME D'INFORMATION", 2014-2015.

[BENBASAT, NAULT, 1990]: BENBASAT, I., NAULT, B AN EVALUATION OF EMPIRICAL RESEARCH IN MANAGERIAL SUPPORT SYSTEMS, DECISION SUPPORT SYSTEMS 6(3): 203–226. (1990).

[BERARD, 2009],BERARD.C LE PROCESSUS DE DECISION DANS LES SYSTEMES COMPLEXES : UNE ANALYSE D'UNE INTERVENTION SYSTEMIQUE. THESE DE DOCTOTAT. UNIVERSITE DU QUEBEC. 2009

[BLANCHET, GOTMAN,1992] BLANCHET.A, GOTMAN.A DE SINGLY FRANÇOIS : L'ENQUETE ET SES METHODES : L'ENTRETIEN, PARIS : NATHAN UNIVERSITE 1992

[BOULETREAU 1999],A.BOULETREAU DOMINIQUE CHOUANIÈRE, PASCAL WILD ET JEAN-MARC FONTANA. SERVICE D'EPIDEMIOLOGIE, INRS CONCEVOIR: "TRADUIRE ET VALIDER UN QUESTIONNAIRE A PROPOS D'UN EXEMPLE, EUROQUEST", INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE ET DE SECURITE 1999

Bibliographie

[BONNER 1995] BONNER M. ,DELONE ET MCLEAN'S MODEL FOR JUDGING INFORMATION SYSTEMS SUCCESS – A RETROSPECTIVE APPLICATION IN MANUFACTURING. PROCEEDINGS OF THE EUROPEAN CONFERENCE ON IT INVESTMENT EVALUATION, HENLEY MANAGEMENT COLLEGE, UK, p. 218- 227.

[BOUAISSA, 2012], D.BOUAISSA MEMOIRE DE MAGISTER UN MODELE DU DECIDEUR POUR L' AIDE A LA SPECIFICATION DE SES BESOINS (2012).

[BOUAISS ET AL ,2018] D.BOUAISSA ET R.CHALALA MULTIDIMENSIONAL DECISION MAKER SATISFACTION MODEL. PROCEEDINGS OF ISER 145TH INTERNATIONAL CONFERENCE, MILAN, ITALY, 26TH-27TH JULY 2018

[BOUAISSA ET AL,2017] D.BOUAISSA ET R.CHALAL MODELIZATION OF USER SATISFACTION IN IS RESEARCH, IN CCIT 2017. PAG(S): 108-112.

[BOUAKA, 2003] : BOUAKA.N DEVELOPEMENT D'UN MODELE POUR L'EXPLICITATION D'UN PROBLEME DECISIONNEL: UN OUTIL D'AIDE A LA DECISION DANS LE CONTEXTE D'INTELLIGENCE ECONOMIQUE. THESE DE DOCTORAT. LABO LORIA .2003

[BOUMAHDI,2014] F.BOUMAHDI THESE DE DOCTORAT "UNE METHODE POUR INTEGRER L'ASPECT DECISIONNEL DANS L'ARCHITECTURE ORIENTEE SERVICE.", 2014

[Brousselle, 2006] Astrid Brousselle, L'évaluation des interventions. Définitions, types d'évaluation, types d'évaluateurs, séminaire ANEIS, 2006

C

[CASTLES, MURRAY, ET POTTER, 1971], CASTLES F.G., MURRAY D.J. ET POTTER D.C. DECISION, ORGANISATIONS AND SOCIETY, PENGUIN, HARMONDSWORTH, U.K., 1971

[CAVALIER & AL.,1997] BERNADETTE CAVELIER, ANTOINE DU BUYSSON, CLAUDE FANDRE, RICHARD REQUENA, MICHAEL RULETA, DANIEL VOIZOT GUIDE DE L'ÉVALUATION 2007 : NOUVELLE EDITION COMPLETEE ET REVISEE, DIRECTION DE LA COOPERATION INTERNATIONALE ET DU DEVELOPPEMENT, MINISTERE DES AFFAIRES ETRANGERES - FRANCE

[CHALAL, 2007] R.CHALAL «METHODE POUR LE MANAGEMENT DES RISQUES DANS UN PROJET DE REPONSE A APPEL D'OFFRE». PHDTHESIS, THESE DE DOCTORAT : ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'INFORMATIQUE (ESI), ALGERIE, 2007.

Bibliographie

[CHALAL 2011] R.CHALAL, SUPPORT DE COURS "LES SIAD VS LES SIAD" DISPENSE LA PREMIERE ANNEE THEORIQUE, ANNEE UNIVERSITAIRE 2011-2012.

[CYBER ET MARCH] RM CYBER, J MARCH - A BEHAVIOR THEORY OF THE FIRM. ENGLEWOOD CLIFFS. NJ. PRENTICE-HALL 1963

D

[DAVIS, 1974], DAVIS G.B MANAGEMENT INFORMATION SYSTEMS,

[Davis et Olson, 1985] Davis, G.B. and Olson, M.H., "Management information systems: Conceptual foundations, structure and development", (2nd edn), McGraw-Hill, New York, N.Y., 1985.

[DE KETELE ET ROEGIERS,1991] DE KETELE ;J.M ET ROEGIERS.X METHODOLOGIE DU RECUEIL D'INFORMATIONS, ED.EXPERIMENTALE, DE BOECK-BRUXELLES, 1991

[DELONE & MCLEAN 2003] DELONE.W H. ET MCLEAN.R. THE DELONE AND MCLEAN MODEL OF INFORMATION SYSTEMS SUCCESS: A TEN-YEAR UPDATE. JOURNAL OF MANAGEMENT INFORMATION SYSTEMS, 2003

[DESQ ET AL. 2002] DESQ S., FALLERY B., REIX R. ET RODHAIN F., VINGT-CINQ ANS DE RECHERCHE EN SYSTEMES D'INFORMATION. SYSTEMES D'INFORMATION ET MANAGEMENT, VOL.7, N. 3, P. 5-31.

[DESQ ET AL. 2007] DESQ S., FALLERY B., REIX R. ET RODHAIN F., LES SPECIFICITES DE LA RECHERCHE FRANCOPHONE EN SYSTEMES D'INFORMATION. REVUE FRANÇAISE DE GESTION, VOL.33, N. 167, P 63-79.

[DOLL ET TORKZADEH 1988] DOLL.W J. ET TORKZADEH.G. THE MEASUREMENT OF END-USER COMPUTING SATISFACTION.MIS QUARTERLY, 1988, P. 259-274.

[DESLAURIERS,1988] DESLAURIERS.J LES METHODES DE LA RECHERCHE QUALITATIVE, PRESSES DE L'UNIVERSITE DE QUEBEC, 1988

[DESQ ET AL. 2002] DESQ S., FALLERY B., REIX R. ET RODHAIN F., VINGT-CINQ ANS DE RECHERCHE EN SYSTEMES D'INFORMATION. SYSTEMES D'INFORMATION ET MANAGEMENT, VOL.7, N. 3, P. 5-31, (2002).

[DUMOULIN C, 1986.], DUMOULIN C MANAGEMENT DES SYSTEMES D'INFORMATION, ED. D'ORGANISATION, PARIS, 1986. 247 P.

E

Bibliographie

ENCYCLOPEDIE UNIVERSALISPSYCHOMETRIEFRANCE , [EN LIGNE]

<https://www.universalis.fr/encyclopedie/psychometrie/>

F

[FARBET ET AL.1993] FARBET B., LAND F. ET TARGETT D., IT INVESTMENT : A STUDY OF METHODS AND PRACTICES. MANAGEMENT TODAY, BUTTERWORTH-HEINEMANN LTD., UK (1993).

[FERNANDEZ A.1999], LES NOUVEAUX TABLEAUX DE BORD DES MANAGERS. GROUPEEYROLLES, 1999.

[FINKELSTEIN] FINKELSTEIN, S., (1992): POWER IN TOP MANAGEMENT TEAMS: DIMENSIONS, MEASUREMENT, AND VALIDATION, ACADEMY OF MANAGEMENT JOURNAL, AUGUST, VOL. 35, N° 3, PP. 505-523.

G

[GATIAN.1994], A.W GATIAN IS USER SATISFACTION A VALID MEASURE OF SYSTEM EFFECTIVENESS. INFORMATION AND MANAGEMENT VOL 26 N. 3 P119-131 1994.

[GANASSALI.2014] S.GANASSALI PEARSON FRANCE – ENQUETES ET ANALYSE DE DONNEES AVEC SPHINX, 2014

[GERBIN ET ANDERSON, 1988] GERBIN, D.W., ANDERSON, J.C., (1988): “AN UPDATED PARADIGM FOR SCALE DEVELOPMENT”, JOURNAL OF MARKETING RESEARCH, VOL. 25, PP. 186-192

[GERSP,2004] DENIS FONTAINE, LOUISA BEYRAGUED, CATHERINE MIACHON, REFERENTIEL COMMUN EN EVALUATION DES PROGRAMMES ET ACTIONS, SANTE ET SOCIAL, GROUPE EVALUATION, ESPACE REGIONAL DE SANTE PUBLIQUE (GERSP), LYON, 2004

[GINZBERG, 1978], GINZBERG, M.J ‘REDESIGN OF MANAGERIAL TASKS: A REQUISITE FOR SUCCESSFUL DSS’. MIS QUARTERLY, 2:1, 39-52. (MARCH 1978).

[GINZBERG.1981], M.J GINZBERG EARLY DIAGNOSIS OF MIS IMPLEMENTATION FAILURE PROMISING RESULTS AND UNANSWERED QUESTIONS .MANAGEMENT SCIENCES.VOL 27. N. 4. P. 459-478.1981.

[GROVER ET AL. 1996] GROVER V., JEONG S.R. ET SEGARS A.H., INFORMATION SYSTEMS EFFECTIVENESS: THE CONSTRUCT SPACE AND PATTERNS OF APPLICATION. INFORMATION & MANAGEMENT, VOL.31, N. 4, P. 177-191 (1996).

[GUIMARAES, T., IGBARIA, M., LU, M.1992]: DETERMINANTS OF DSS SUCCESS: AN INTEGRATED MODEL. DECISION SCIENCES, (23:2), PP. 409-430. (MARCH/APRIL 1992).

H

Bibliographie

[HACKATHORN, KEEN, 1981] HACKATHORN R.D., KEEN, P.G.W " ORGANIZATIONAL STRATEGIES FOR PERSONAL COMPUTING IN DECISION SUPPORT SYSTEMS, MIS QUARTERLY, VOL. 5, NO. 3,1981.

[ALSHIBY, 2015], H.ALSHIBY INVESTIGATING DECISION SUPPORT SYSTEM (DSS) SUCCESS: A PARTIAL LEAST SQUARES STRUCTURAL EQUATION MODELING APPROACH MANAGEMENT INFORMATION SYSTEMS DEPARTMENT JOURNAL OF BUSINESS STUDIES QUARTERLY 2015, VOLUME 6, NUMBER 4

[HAKKAR, 1996] K.HAKKAR MEMOIRE DE DEA EVALUATION D'UN SYSTEME D'INFORMATION : POUR UN INSTRUMENT DE PILOTAGE, JUIN 1996.

[HENDRICKSON, 1993] HENDRICKSON, A.R., MASSEY, P.D., CRONAN, T.P., (1993) : "ON THE TEST-RETEST RELIABILITY OF PERCEIVED USEFULNESS AND PERCEIVED EASE OF USE SCLAES", MIS QUARTERLY, JUNE, PP. 227-230.

[HIRSCHHEIM, ET SMITHSON, 1998], HIRSCHHEIM R. ET SMITHSON S ANALYSING INFORMATION SYSTEMS EVALUATION: ANOTHER LOOK AT AN OLD PROBLEM. EUROPEAN JOURNAL OF INFORMATION SYSTEMS, VOL.7, N. 3, P. 158-174 (1998).

[HUNG, S. Y., KU, Y. C., LIANG, T. P., & LEE, C. J. (2005)]. HUNG, KU, Y. C., LIANG, T. P., & LEE, C. J. REGRET AVOIDANCE AS A MEASURE OF DSS SUCCESS. PACIS 2005 PROCEEDINGS, 51.

[HYGIN KAKAI, 2008] HYGIN KAKAI CONTRIBUTION A LA RECHERCHE QUALITATIVE, CADRE METHODOLOGIE DE REDACTION DE MEMOIRE, UNIVERSITE DE FRANCHE-COMTE, FEVRIER 2008

I

[ISABELLE AUBIN-AUGER, ALAIN MERCIER, LAURENCE BAUMANN, ANNE-MARIE LEHR-DRYLEWICZ, PATRICK IMBERT, LAURENT LETRILLIART ET LE GROUPE DE RECHERCHE UNIVERSITAIRE QUALITATIVE MEDICALE FRANCOPHONE (INTRODUCTION A LA RECHERCHE QUALITATIVE) EXERCER 2008;84:142-5].

[IGALENS ET ROUSSEL, 1998] IGALENS, J., ROUSSEL, P., (1998): METHODES DE RECHERCHE EN GESTION DES RESSOURCES HUMAINES, COLLECTION RECHERCHE EN GESTION, ECONOMICA.

[IVES ET AL 1980] IVES B., HAMILTON S. ET DAVIS G.B., A FRAMEWORK FOR RESEARCH IN COMPUTER-BASED MANAGEMENT INFORMATION SYSTEMS. MANAGEMENT SCIENCE, VOL.26, N. 9, P. 910-934 (1980).

[IVES ET AL. 1983] IVES B., OLSON M.H. ET BAROUDI J.J., THE MEASUREMENT OF USER INFORMATION SATISFACTION. COMMUNICATIONS OF THE ACM, VOL.26, N. 10, P. 785-793 (1983).

Bibliographie

[IVES B, OLSON M.H.1983], BAROUDI J.J.: THE MEASUREMENT OF USER INFORMATION SATISFACTION. COMMUNICATIONS OF THE ACM, VOL.26, N. 10, PP. 785-793. (1983).

J

[ROULIN,2018] J.ROULINSAVOIR, COMPPRENDRE, APPRENDRE, LEÇON DE PSYCHOMETRIE ED N° 3 LICENCE DE PSYCHOLOGIE, UNIVRSITESAVOIE MONT BLANC. 2018.

[JURISON 1996] JURISON J., THE TEMPORAL NATURE OF IS BENEFITS: A LONGITUDINAL STUDY. INFORMATION & MANAGEMENT, VOL.30, N. 2, P. 75-79(1996).

[Johnson, 2004] R.Burke Johnson, Cours: Program Research and Evaluation, UniversityofSouthAlabama, [HTTP://WWW.SOUTHALABAMA.EDU/COE/BSET/JOHNSON/BURKE.HTML](http://www.southalabama.edu/coe/bset/johnson/burke.html)

K

[KAHNEMANN,1982], KAHNEMANN.D "JUDGEMENT UNDER UNCERTAINTY: HEURISTICS AND BIASES ", CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS. 1982.

[KEEN, P.. 1980]. DECISION SUPPORT SYSTEMS: A RESEARCH PERSPECTIVE. DECISION SUPPORT SYSTEMS: ISSUES AND CHALLENGES. G. FICK AND R. H. SPRAGUE. OXFORD; NEW YORK, PERGAMON PRESS. KEEN, P. G. W. AND M. S.

[KEEN P. ET SCOTT-MORTON M.1978], KEEN.P. ET SCOTT-MORTON.M, DECISION SUPPORT SYSTEMS: AN ORGANIZATIONAL PERSPECTIVE, ADDISONWESLEY PUBLISHING, 1978.

[KETTINGER, LEE,1982]: KETTINGER, W. J., LEE C .C PERCEIVED SERVICE QUALITY AND USER SATISFACTION, 1982

[KUMAR, R.,1996] LONDON:KUMAR, R., SAGE PUBLICATIONS, 1996. QUANTITATIVE RESEARCH. RETRIEVED FROM <http://www.activelivingbydesign.org/index.pdf>

[KUDER, RICHARDSON, (1937)]: KUDER, G.F., RICHARDSON, M.W., « THE THEORY OF THE ESTIMATION OF TEST RELIABILITY”, PSYCHOMETRIKA, SEPTEMBER, PP. 151-160.

L

[KOHN ET WENDY] L.KOHN ET WENDY.C DANS REFLETS ET PERSPECTIVES DE LA VIE ECONOMIQUE 2014/4 (TOME LIII), PAGES 67 A 82.

Bibliographie

[LAWSHE,1975] LAWSHE, C.H.«A QUANTITATIVE APPROACH TO CONTENT VALIDITY», PERSONNEL PSYCHOLOGY. VOL. 28, p. 563- 575.

[LE MOIGNE 73] LE MOIGNE, J.L. "LES SYSTEMES D'INFORMATION DANS LES ORGANISATIONS". PRESSES UNIVERSITAIRES DE FRANCE, 1973.

[LE MOIGNE 2006] LE MOIGNE, J. L. "LA THEORIE DU SYSTEME GENERAL, THEORIE DE LA MODELISATION, EDITIONS INTELLIGENCE DE LA COMPLEXITE." (2006).

[LEVINE AND POMEROL, 1989] LEVINE, P. AND POMEROL, J.-C. (1989). SYSTEMES INTERACTIFS D' AIDE A LA DECISION ET SYSTEMES EXPERTS (SIAD ET SE).

[LUCAS, 1973] LUCAS H.C., JR., A DESCRIPTIVE MODEL OF INFORMATION SYSTEM IN THE CONTEXT OF THE ORGANISATION, DATA BASE, 5(2), P.27-36(1973).

[LUCAS,1975] LUCAS H.C,PERFORMANCE AND THE USE OF AN INFORMATION SYSTEM, MANAGEMENT SCIENCE, VOL. 21, N° 8, 1975, p. 908-919

M

[MAHMOOD, BURN, GEMETS,ET JACQUEZ,2000] MAHMOOD M.A., BURN J., GEMETS L.A ET JACQUEZC VARIABLES AFFECTING INFORMATION TECHNOLOGY END-USER SATISFACTION: A META-ANALYSIS OF THE EMPIRICAL LITERATURE. INTERNATIONAL JOURNAL OF HUMAN-COMPUTER STUDIES, VOL.52, N. 5, P. 751-771 (2000).

MARTYN SHUTTLEWORTH (NOV 8, 2009). TYPES DE VALIDITE. RETRIEVED JUL 20, 2019 FROM EXPLORABLE.COM: [HTTPS://EXPLORABLE.COM/FR/TYPES-DE-VALIDITE](https://explorable.com/fr/types-de-validite)

[MEANS,1999] COMMISSION EUROPEENNE, ÉVALUER LES PROGRAMMES SOCIO-ECONOMIQUES GLOSSAIRE DE 300 CONCEPTS ET TERMES TECHNIQUES, VOLUME 6, 1999

[MONNOYER-LONGE, 1994] M.C.MONNOYER-LONGE, « LE SYSTEME D'INFORMATION, SOCLE DE DEVELOPPEMENT DE L'ENTREPRISE ». COLLOQUE « LES ORGANISATION AU RISQUE DE L'INFORMATIO », LERASS, UNIVERSITE DE TOULOUSE, 14 DEC.1994, P.1.

[F.MIDY.1996] FABIENNE MIDY, VALIDITE ET FIABILITE DES QUESTIONNAIRES D'EVALUATION DE LA QUALITE DE VIE : UNE ETUDE APPLIQUEE AUX ACCIDENTS VASCULAIRES CEREBRAUX. [RAPPORT DE RECHERCHE] LABORATOIRE D'ANALYSE ET DE TECHNIQUES ECONOMIQUES(LATEC). 1996, 38 P., TABLE, REF. BIB. : 3 P. 1/4. FFHAL-01526979F

Bibliographie

[MANSOURI ET AL ,2008]N.MANSOURI, B.M'ZALI, J.M. PERETTI« LA CONSTRUCTION D'UNE ECHELLE DE MESURE DES PROBLEMATIQUES DE L'ENVIRONNEMENT TETRANORMALISE DE L'ENTREPRISE », 5EME CONGRES DE L'ADERSE, GRENOBLE 2008

[MAYNARD, 1997], S.MAYNARD, A MULTIPLE-CONSTITUENCY APPROACH FOR THE EVALUATION OF DECISION SUPPORT SYSTEMS

[MARAKAS G.2003.] DECISION SUPPORT SYSTEMS IN THE 21 CENTURY. SECOND EDITION, PRENTICE HALL, 2003

[MAHMOOD, M.A. AND SНИЕZEK, J.A. (1989)].'DEFINING DECISION SUPPORT SYSTEMS: AN EMPIRICAL ASSESSMENT OF END-USER SATISFACTION'. INFOR (CANADA), 27:3, 253-271. (AUG).

[MILLET, ET MAWHINNEY, 1992], MILLET I. ET MAWHINNEY C.H.EXECUTIVE INFORMATION SYSTEMS: A CRITICAL PERSPECTIVE. INFORMATION & MANAGEMENT, VOL 23, NUM 2, PP 83-92, 1992

[MINTZBERG H.1973],MINTZBERG.H, STRATEGY-MAKING IN THREE MODES. CALIFORNIA MANAGEMENT REVIEW 16 (2) : 44-53, 1973.

N

[NUNALLY, J.1978]:NUNALLY.J, PSYCHOMETRIC THEORY, 2ÈME ÉDITION, NEW-YORK, MCGAW HILL.

O

[O'KEEFE, 1989] O'KEEFE, R.M, 'THE EVALUATION OF DECISION-AIDING SYSTEMS: GUIDELINES AND METHODS'. INFORMATION & MANAGEMENT (NETHERLANDS), 17:4, 217-226. (NOV).

[OCDE, 2010] GLOSSAIRE DES PRINCIPAUX TERMES RELATIFS A L'EVALUATION ET LA GESTION AXEE SUR LES RESULTATS, 2010

[ORLIKOWSKI,1992] ORLIKOWSKI W.J.,THE DUALITY OF TECHNOLOGY: RETHINKING THE CONCEPT OF TECHNOLOGY IN ORGANIZATIONS. ORGANIZATION SCIENCE, VOL.3, N. 3, P.398-427 (1992).

P

[PEAUCELLE,1981]PEAUCELLE J.L, LES SYSTEMES D'INFORMATION, LA REPRESENTATION, PUF, PARIS, 1981, 249 P

PERRIEN, J., CHERON, E.J., ZINS, M., (1983) : RECHERCHE EN MARKETING : METHODES ET DECISIONS, GAËTAN MORIN.

Bibliographie

[PETTER ET AL. 2008] PETTER S., DELONE W.H. ET MCLEAN E.R., MEASURING INFORMATION SYSTEMS SUCCESS: MODELS, DIMENSIONS, MEASURES, AND INTERRELATIONSHIPS. EUROPEAN JOURNAL OF INFORMATION SYSTEMS, VOL.17, N. 3, P. 236-263 (2008).

[POPE, MAYS,2006]POPE C, MAYS N. QUALITATIVE RESEARCH IN HEALTH CARE. THIRDEDITION. OXFORD : BLACKWELL PUBLISHING 2006:1-150

GENEVIEVE POIRIER-COUTANSAIS VALIDATION MÉTHODOLOGIE DE LA RECHERCHE V LE QUESTIONNAIRE

[PRESSMAN ET WILDAVSKY, 1984], PRESSMAN J. L. ET WILDAVSKY A. IMPLEMENTATION : HOW GREAT EXPECTATIONS IN WASHINGTON ARE DASHED IN OAKLAND : OR, WHY IT'S AMAZING THAT FEDERAL PROGRAMS WORK AT ALL : THIS BEING A SAGA OF THE ECONOMIC DEVELOPMENT ADMINISTRATION AS TOLD BY TWO SYMPATHETIC OBSERVERS WHO SEEK TO BUILD MORALS ON A FOUNDATION OF RUINED HOPES. UNIV. OF CALIFORNIA PRESS, BERKELEY, 1984.

[POWERS, AND DICKSON, 1973], POWERS, R.F. AND DICKSON, G.W, 'MIS PROJECT MANAGEMENT: MYTHS, OPINIONS, AND REALITY'. CALIFORNIA MANAGEMENT REVIEW, 15, 147-156.

[POWER, BURSTEIN, &SHARDA, 2011] POWER, D. J., BURSTEIN, F., &SHARDA, R REFLECTIONS ON THE PAST AND FUTURE OF DECISION SUPPORT SYSTEMS: PERSPECTIVE OF ELEVEN PIONEERS. IN DECISION SUPPORT (P. 25).

R

[RAYMOND, 1987] ,L.RAYMOND, VALIDATING AND APPLYING USER SATISFACTION AS A MEASURE OF MIS SUCCESS IN SMALL ORGANISATIONS. INFORMATION AND MANAGEMENT 12. 173-179. 1987

[RODHAIN,FALLERY, GIRARD ET DESQ,2010], RODHAIN F., FALLERY B., GIRARD A. ET DESQ S.,UNE HISTOIRE DE LA RECHERCHE EN SYSTEMES D'INFORMATION A TRAVERS 30 ANS DE PUBLICATIONS. ENTREPRISES ET HISTOIRE, VOL.3, P. 323-339 (2010).

[ROY, ET BOUYSSOU1993],ROY, B. ET D. BOUYSSOU D AIDE MULTICRITERE A LA DECISION : METHODES ET CAS. ECONOMICA, PARIS, 1993.

S

[SANDERS, 1981]: SANDERS, G.L MIS/DSS SUCCESS MEASURE, SYSTEMS, OBJECTIVES AND SOLUTIONS. JOHN WILEY & SONS INC.VOLUME 4 PP. 29. (1981).

Bibliographie

[SCRIVEN 1991] SCRIVEN, MICHAEL. PROSE AND CONS ABOUT GOAL-FREE EVALUATION. AMERICAN JOURNAL OF EVALUATION, 1991, VOL. 12, NO 1, P. 55-62.

[MARTYNSHUTTLEWORTH .2014] [HTTPS://EXPLORABLE.COM/FR/TYPES-DE-VALIDITE](https://explorable.com/fr/types-de-validite)

[SIMON, 1983].,SIMON H.A , ADMINISTRATION ET PROCESSUS DE DECISION, ECONOMICA, 1983

[SIMON, 1960], SIMON H.A « THE NEW SCIENCE OF MANAGEMENT DECISION », NEW YORK ET EVANSTON, HARPER & ROW PUBLISHERS, 1960.

[SIMON, 1982], SIMON H.A " THE SCIENCE OF ARTIFICIAL ", CAMBRIDGE, THE M.I.T. PRESS, 1982.

[SMITHSON ET AL. 1998] SMITHSON.S, ET HIRSCHHEIM.R, ANALYSING INFORMATION SYSTEMS EVALUATION: ANOTHER LOOK AT AN OLD PROBLEM. EUROPEAN JOURNAL OF INFORMATION SYSTEMS, 1998, VOL. 7, NO 3, P. 158-174.

[SOUICI, 2016], SOUICI.I POLYCOPIE DU COURS DE MODELISATION EN AIDE A LA DECISION,

[SWANSSON.1974], E.B SWANSSON, MANAGEMENT INFORMATION SYSTEM. APPRECIATION AND INVOLVEMENT.MANAGEMENT SCI. VOL. 21 N. 2 P. 178-188. 1974.

[Shafinah et al, 2010], K.Shafinah,informaion technology journal 9(5): 889-898,2010 ISSN 1812-5638 Asian NETWORK FOR SCIENTIFIC INFORMATION, 2010

[SUPHATSUKAMOLSON, PH.D], SUPHATSUKAMOLSON, LANGUAGE INSTITUTE CHULALONGKORN UNIVERSITY. FUNDAMENTALS OF QUANTITATIVE RESEARCH

[SEGAL, 1984]: SEGAL, M.N, "ALTERNATE FORM CONJOINT RELIABILITY", JOURNAL OF ADVERTISING RESEARCH, VOL. 4, PP. 31-38

T

[TAIBOUNI, 2015], N.TAIBOUNI, MEMOIRE POUR L'OBTENTION DU DIPLOME DE MAGISTER EN INFORMATIQUE. APPROCE POUR L'EVALUATION POST IMPLEMENTATION DES SYSTEMES D'INFORMATION OPERATIONNELS.

[TOUZANI,2014], M.TOUZANI, LE PROCESSUS DE VALIDATION DES ECHELLES DE MESURE : FIABILITE ET VALIDITE CONFERENCEPAPER · JANUARY 2000, UPDATEDIN 23 MARCH 2014.

Bibliographie

[THOMAS INTERNATIONAL], EVALUATIONPSYCHOMETRIQE [EN LIGNE]]. COPYRIGHT ©2002-2019 THOMAS INTERNATIONAL LTD [EN LIGNE]

[TREACY.1985], M.E TREACYAN EMPIRICAL RXAMINATION OF A CAUSAL MODEL OF USER INFORMATION SATISFACTION.UNPUBLISHED MANUSCRIPT.CENTER OF INFORMATION SYSTEM REASERCH.SLOAN SCHOOL OF MANAGEMENT MASSACHUSSETS INSTITUTE OF TECHNOLOGY.CAMBRIDGE . APRIL 1985.

[TURBAN, 1993],TURBAN.E, DECISION SUPPORT AND EXPERT SYSTEMS, MACMILLAN, NEW YORK, 1993.

U

[URBACH ET AL. 2008] URBACH.N, SMOLNIK.S, ET RIEMPP.G.A METHODOLOGICAL EXAMINATION OF EMPIRICAL RESEARCH ON INFORMATION SYSTEMS SUCCESS: 2003 TO 2007. AMCIS 2008 PROCEEDINGS, 2008, P. 7.

W

[WEISS,1972] WEISS, C. EVALUATION RESEARCH: METHODS OF ASSESSING PROGRAM EFFECTIVENESS. ENGLEWOOD CLIFFS, NJ: PRENTICE HALL.

[WELSCH, 1981], WELSCH, G.M.A MULTIDIMENSIONAL MEASURE OF PERCEIVED DECISION SUPPORT SYSTEM IMPLEMENTATION SUCCESS.DSS-81 TRANSACTIONS, ATLANTA, GEORGIA, (1981)

[WU ET WANG, 2006], U, J.H. ET WANG, Y.M.«MEASURING KMS SUCCESS: A RESPECIFICATION OF THE DELONE AND MCLEAN'S MODEL», INFORMATION & MANAGEMENT, VOL. 43, NO. 6, P. 728-739.

[WOLF , 1932], GWOLF , DANS ONVERBLOG, PSYCHMETRIE : INTRODUCTION A LA MESURE, 2010 [EN LIGNE]
<http://reflexions-psycho.over-blog.com/article-psychometrie-introduction-a-la-mesure-59219187.html>

Annexe A « Lettre d'invitation »

LETTRE D'INVITATION POUR LES EXPERTS

Cher/ Chère participant

Nous, Fella Dahmani et HadjerMetat, sommes des étudiantes niveau Master 2 en Informatique, option Ingénierie des Logiciels à l'Université Saad Dahleb Blida (Algérie), notre thèse s'intitule : «Test et validation du modèle multidimensionnel de mesure de la satisfaction du décideur » encadrée par Madame Bouaissa Djamila et Monsieur Chalal Rachid.

Notre travail consiste à valider le modèle de mesure de la satisfaction du décideur qui se situe dans l'évaluation des systèmes d'aide à la décision (DSS). Selon plusieurs recherches, la mesure de la satisfaction des utilisateurs des systèmes d'information et des systèmes d'aide à la décision est une mesure très efficace pour l'évaluation et l'amélioration de la productivité de ces derniers et elle se mesure à travers l'utilisation de critères qui l'impactent.

La satisfaction du décideur a été proposé comme construit multidimensionnel impacté par 47 critères regroupés en cinq dimensions à savoir ; la qualité du DSS, la qualité de l'information, la qualité du service rendu par l'équipe en charge du système, la qualité du processus IDC et le décideur.

La **validation du modèle** proposé est basée sur un ensemble de tests de validité et de fiabilité. Nous nous situons dans la première étape de test de validité, il s'agit du test de validité du contenu. Ce test consiste à soumettre le modèle à des experts académiciens et professionnels du domaine d'aide à la décision pour notre cas ; pour examiner de manière approfondie les critères de mesure. Cette intervention est basée sur l'expérience professionnelle et le travail consiste à déterminer si les critères proposés pour chaque dimension sont essentiels à conserver, à retirer ou à reformuler. Il est possible aussi de rajouter des critères qui sont jugés essentiels et qui n'apparaissent pas dans le modèle ou alors de déplacer un critère d'une dimension à l'autre.

Pour ce faire l'ensemble des critères vous est présenté dans le tableau ci-dessous avec la question associée à chacun. Notons que chaque question sera évaluée avec deux paires d'adjectifs formant l'échelle de Likert à sept intervalles allant de l'impression la plus négative à la plus positive. La première paire mesure la perception/réaction au critère et les adjectifs sont : Impertinent, Inapproprié,

Annexe A : Lettre d'invitation

Insatisfaisant, Neutre, Acceptable, Satisfaisant et Pertinent. La deuxième paire mesure l'importance et les adjectifs sont : extrêmement non important, légèrement non important, peu non important, neutre, peu important, légèrement important, extrêmement important.

A cet effet, nous vous invitons à participer dans cette évaluation, votre intervention nous est utile dans la mesure où vous allez contribuer à définir les critères qui sont réellement déterminants pour la mesure de la satisfaction du décideur.

L'évaluation ne devrait prendre que quelques minutes de votre temps précieux. Par ailleurs, nous souhaiterions que vous nous retourniez le travail le plutôt possible.

L'identité des experts restera anonyme afin de maintenir l'objectivité des données.

Si vous avez des questions, n'hésitez pas à nous contacter : hadjer.metat@gmail.com

Cordialement.

Annexe B « Lettre de relance »

Objet : Lettre de relance pour la participation à une enquête d'évaluation du système d'aide à la décision de l'entreprise

Cher/ Chère participant (e),

Il y a quelques jours que nous vous avons sollicité votre participation pour réaliser une enquête d'évaluation du système d'aide à la décision de l'entreprise dans laquelle vous travaillez actuellement ou avez travaillé auparavant.

Votre participation est nécessaire pour la poursuite de notre projet de fin d'études. Nous vous rappelons que notre travail s'inscrit dans le cadre de l'évaluation des systèmes d'aide à la décision (SIAD).

Si vous n'avez pas eu l'occasion de répondre au questionnaire, nous vous prions de prendre quelques minutes de votre temps pour y répondre. Notons que l'identité des répondants restera anonyme.

Nous vous remercions pour votre intervention.

Si vous avez des questions, n'hésitez pas à nous contacter.

Cordialement.

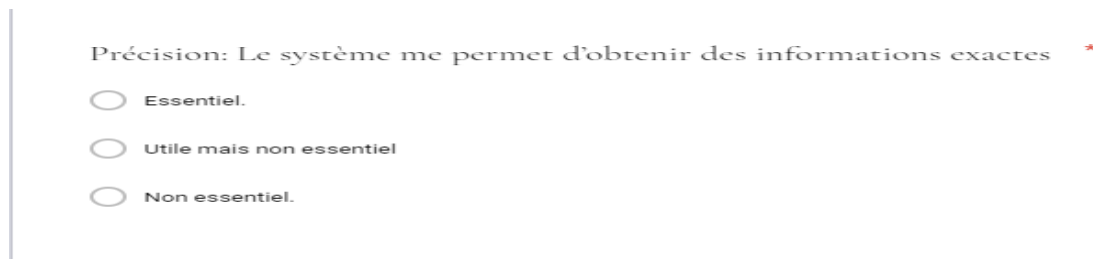
Annexe C « Questionnaire pour experts »

Notice pour répondre au questionnaire :

Évaluer chaque critère individuellement selon votre expérience, indiquez votre réponse une des options « Essentiel », « Utile mais non essentiel », « Non essentiel, selon votre jugement sur l'impact du critère sur la mesure de la satisfaction du décideur ;

N'hésitez pas à donner vos commentaires, remarques, recommandations dans la section "Remarques" en ce qui concerne les critères, ainsi que les adjectifs qui leurs sont associés que vous jugez ambigus, imprécis ou non appropriés. Vous pouvez signaler l'ajout de critères qui vous semblent pertinents pour la mesure de la satisfaction du décideur. Vous pouvez reformuler la question. Vous pouvez reformuler les adjectifs ;

Il nous semble utile d'avoir une vision claire sur les dimensions et les critères associés à la satisfaction du décideur avant de se lancer dans le travail proprement dit. Pour cette raison nous avons intégré le schéma suivant qui résume les dimensions qui impactent la satisfaction du décideur ainsi que les critères qui les décrivent.



Précision: Le système me permet d'obtenir des informations exactes *

Essentiel.

Utile mais non essentiel

Non essentiel.

Le reste des items sont identiques à celui dans la figure ci-dessus.

Annexe E « Matrice de corrélation de l'instrument en entier »

Variables	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21	C22	C23	C24	C25	C26	C27	C28	C29	
C1	1	0,647	0,862	0,514	0,678	0,637	0,68	0,696	-0,02	0,693	0,791	0,526	0,069	0,271	0,702	0,776	0,681	0,648	0,63	0,82	0,929	0,834	0,811	0,658	0,89	0,827	0,076	0,593	0,774	
C2	0,647	1	0,71	0,736	0,64	0,382	0,352	0,455	0,011	0,865	0,658	0,833	0,487	0,187	0,522	0,462	0,807	0,842	0,736	0,471	0,607	0,472	0,523	0,771	0,699	0,8	0,329	0,719	0,487	
C3	0,862	0,71	1	0,573	0,737	0,743	0,731	0,795	0,098	0,689	0,84	0,644	0,111	0,123	0,763	0,803	0,704	0,758	0,65	0,805	0,855	0,795	0,693	0,645	0,824	0,702	-	0,019	0,569	0,686
C4	0,514	0,736	0,573	1	0,655	0,517	0,482	0,315	-0,33	0,604	0,521	0,686	0,289	0,099	0,382	0,436	0,818	0,782	0,516	0,484	0,531	0,399	0,547	0,796	0,637	0,579	0,342	0,771	0,409	
C5	0,678	0,64	0,737	0,655	1	0,61	0,654	0,474	-0,34	0,593	0,85	0,732	0,178	0,268	0,843	0,731	0,759	0,637	0,369	0,813	0,752	0,635	0,767	0,787	0,765	0,685	0,021	0,682	0,575	
C6	0,637	0,382	0,743	0,517	0,61	1	0,912	0,86	0,045	0,38	0,704	0,435	-0,05	0,141	0,626	0,749	0,587	0,515	0,3	0,762	0,676	0,607	0,628	0,511	0,684	0,485	-	0,011	0,474	0,52
C7	0,68	0,352	0,731	0,482	0,654	0,912	1	0,838	-0,02	0,4	0,7	0,397	-	0,157	0,681	0,796	0,586	0,485	0,359	0,787	0,717	0,697	0,642	0,538	0,704	0,462	0	0,569	0,659	
C8	0,696	0,455	0,795	0,315	0,474	0,86	0,838	1	0,357	0,438	0,649	0,39	-	0,183	0,65	0,766	0,481	0,471	0,555	0,741	0,724	0,748	0,567	0,364	0,725	0,572	-	0,001	0,438	0,673
C9	-	0,015	0,098	-	-	0,045	-	0,357	1	0,047	-	-	0,367	0,303	-	-	-	-	0,231	-	0,041	0,064	-	-	0,005	-0,01	0,212	-	0,165	0,198
C10	0,693	0,865	0,689	0,604	0,593	0,38	0,4	0,438	0,047	1	0,774	0,798	0,442	0,271	0,455	0,342	0,717	0,722	0,698	0,467	0,63	0,466	0,682	0,812	0,619	0,717	0,292	0,683	0,613	
C11	0,791	0,658	0,84	0,521	0,85	0,704	0,7	0,649	-0,05	0,774	1	0,773	0,259	0,361	0,784	0,688	0,662	0,6	0,465	0,786	0,785	0,676	0,817	0,728	0,767	0,705	0,062	0,609	0,665	
C12	0,526	0,833	0,644	0,686	0,732	0,435	0,397	0,39	-0,02	0,798	0,773	1	0,596	0,336	0,513	0,458	0,73	0,759	0,574	0,522	0,53	0,425	0,625	0,795	0,652	0,729	0,39	0,761	0,498	
C13	0,069	0,487	0,111	0,289	0,178	-0,05	-	0,367	0,367	0,442	0,259	0,596	1	0,667	0,151	0,021	0,399	0,377	0,332	0,107	0,116	0,016	0,194	0,4	0,255	0,36	0,703	0,384	0,133	
C14	0,271	0,187	0,123	0,099	0,268	0,141	0,157	0,183	0,303	0,271	0,361	0,336	0,667	1	0,432	0,309	0,302	0,153	0,309	0,39	0,384	0,399	0,417	0,34	0,409	0,39	0,693	0,433	0,432	
C15	0,702	0,522	0,763	0,382	0,843	0,626	0,681	0,65	-0,02	0,455	0,784	0,513	0,151	0,432	1	0,865	0,614	0,55	0,37	0,848	0,836	0,789	0,642	0,572	0,793	0,647	0,031	0,522	0,618	
C16	0,776	0,462	0,803	0,436	0,731	0,749	0,796	0,766	-0,02	0,342	0,688	0,458	0,021	0,309	0,865	1	0,647	0,613	0,452	0,909	0,825	0,865	0,639	0,521	0,863	0,647	0,101	0,595	0,676	
C17	0,681	0,807	0,704	0,818	0,759	0,587	0,586	0,481	-0,16	0,717	0,662	0,73	0,399	0,302	0,614	0,647	1	0,893	0,628	0,689	0,691	0,524	0,679	0,929	0,74	0,703	0,365	0,814	0,531	
C18	0,648	0,842	0,758	0,782	0,637	0,515	0,485	0,471	-0,07	0,722	0,6	0,759	0,377	0,153	0,55	0,613	0,893	1	0,66	0,568	0,667	0,537	0,549	0,852	0,703	0,703	0,355	0,757	0,483	
C19	0,63	0,736	0,65	0,516	0,369	0,3	0,359	0,555	0,231	0,698	0,465	0,574	0,332	0,309	0,37	0,452	0,628	0,66	1	0,452	0,595	0,662	0,514	0,558	0,636	0,681	0,405	0,68	0,658	
C20	0,82	0,471	0,805	0,484	0,813	0,762	0,787	0,741	-0	0,467	0,786	0,522	0,107	0,39	0,848	0,909	0,689	0,568	0,452	1	0,884	0,832	0,847	0,637	0,876	0,684	0,076	0,628	0,805	
C21	0,929	0,607	0,855	0,531	0,752	0,676	0,717	0,724	0,041	0,63	0,785	0,53	0,116	0,384	0,836	0,825	0,691	0,667	0,595	0,884	1	0,897	0,85	0,681	0,917	0,824	0,092	0,609	0,814	
C22	0,834	0,472	0,795	0,399	0,635	0,607	0,697	0,748	0,064	0,466	0,676	0,425	0,016	0,399	0,789	0,865	0,524	0,537	0,662	0,832	0,897	1	0,72	0,484	0,877	0,723	0,163	0,62	0,837	
C23	0,811	0,523	0,693	0,547	0,767	0,628	0,642	0,567	-0,1	0,682	0,817	0,625	0,194	0,417	0,642	0,639	0,679	0,549	0,514	0,847	0,85	0,72	1	0,76	0,788	0,746	0,129	0,662	0,819	
C24	0,658	0,771	0,645	0,796	0,787	0,511	0,538	0,364	-0,25	0,812	0,728	0,795	0,4	0,34	0,572	0,521	0,929	0,852	0,558	0,637	0,681	0,484	0,76	1	0,683	0,703	0,38	0,846	0,573	
C25	0,89	0,699	0,824	0,637	0,765	0,684	0,704	0,725	0,005	0,619	0,767	0,652	0,255	0,409	0,793	0,863	0,74	0,703	0,636	0,876	0,917	0,877	0,788	0,683	1	0,896	0,269	0,748	0,787	
C26	0,827	0,8	0,702	0,579	0,685	0,485	0,462	0,572	-0,01	0,717	0,705	0,729	0,36	0,39	0,647	0,647	0,703	0,703	0,681	0,684	0,824	0,723	0,746	0,703	0,896	1	0,287	0,697	0,655	
C27	0,076	0,329	-	0,342	0,021	-	0	-	0,212	0,292	0,062	0,39	0,703	0,693	0,031	0,101	0,365	0,355	0,405	0,076	0,092	0,163	0,129	0,38	0,269	0,287	1	0,624	0,281	

Annexe E : Matrice de corrélation de l'instrument en entier

C28	0,593	0,719	0,569	0,771	0,682	0,474	0,569	0,438	-0,17	0,683	0,609	0,761	0,384	0,433	0,522	0,595	0,814	0,757	0,68	0,628	0,609	0,62	0,662	0,846	0,748	0,697	0,624	1	0,707
C29	0,774	0,487	0,686	0,409	0,575	0,52	0,659	0,673	0,198	0,613	0,665	0,498	0,133	0,432	0,618	0,676	0,531	0,483	0,658	0,805	0,814	0,837	0,819	0,573	0,787	0,655	0,281	0,707	1

Annexe F : Matrice de corrélation du deuxième instrument

Annexe F « Matrice de corrélation du deuxième instrument »

Variables	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21	C22	C23	C24	C25	C26	C27	C28	C29
C1	1	0,87	0,82	0,77	0,84	0,67	0,67	0,49	0,8	0,56	0,58	0,52	0,62	0,59	0,65	0,67	0,69	0,55	0,6	0,58	0,64	0,82	0,68	0,73	0,75	0,64	0,8	0,74	0,49
C2	0,87	1	0,96	0,83	0,81	0,68	0,64	0,39	0,84	0,73	0,66	0,65	0,71	0,56	0,55	0,55	0,6	0,7	0,66	0,6	0,75	0,81	0,71	0,73	0,82	0,83	0,73	0,66	0,3
C3	0,82	0,96	1	0,91	0,88	0,72	0,67	0,31	0,76	0,76	0,7	0,67	0,69	0,63	0,6	0,6	0,64	0,77	0,66	0,69	0,79	0,8	0,78	0,79	0,83	0,84	0,71	0,66	0,21
C4	0,77	0,83	0,91	1	0,87	0,77	0,75	0,3	0,64	0,71	0,71	0,63	0,62	0,7	0,62	0,63	0,67	0,73	0,56	0,75	0,82	0,83	0,89	0,89	0,86	0,82	0,76	0,75	0,26
C5	0,84	0,81	0,88	0,87	1	0,71	0,69	0,28	0,57	0,63	0,68	0,61	0,62	0,75	0,65	0,67	0,7	0,66	0,55	0,68	0,74	0,77	0,8	0,82	0,76	0,72	0,77	0,77	0,31
C6	0,67	0,68	0,72	0,77	0,71	1	0,98	0,63	0,68	0,7	0,94	0,72	0,82	0,84	0,86	0,79	0,88	0,86	0,48	0,95	0,82	0,9	0,91	0,84	0,84	0,7	0,75	0,71	0,25
C7	0,67	0,64	0,67	0,75	0,69	0,98	1	0,61	0,63	0,69	0,93	0,7	0,79	0,82	0,85	0,74	0,87	0,79	0,43	0,93	0,78	0,86	0,89	0,85	0,8	0,64	0,73	0,69	0,24
C8	0,49	0,39	0,31	0,3	0,28	0,63	0,61	1	0,64	0,36	0,58	0,47	0,59	0,53	0,62	0,62	0,63	0,51	0,45	0,58	0,4	0,57	0,44	0,4	0,49	0,33	0,51	0,46	0,69
C9	0,8	0,84	0,76	0,64	0,57	0,68	0,63	0,64	1	0,6	0,63	0,61	0,72	0,55	0,7	0,68	0,72	0,69	0,73	0,59	0,68	0,8	0,61	0,57	0,77	0,66	0,67	0,59	0,39
C10	0,56	0,73	0,76	0,71	0,63	0,7	0,69	0,36	0,6	1	0,72	0,64	0,6	0,59	0,46	0,42	0,54	0,77	0,67	0,66	0,55	0,61	0,67	0,67	0,63	0,71	0,59	0,54	0,05
C11	0,58	0,66	0,7	0,71	0,68	0,94	0,93	0,58	0,63	0,72	1	0,87	0,92	0,88	0,83	0,77	0,87	0,83	0,53	0,93	0,84	0,83	0,89	0,86	0,85	0,76	0,75	0,71	0,23
C12	0,52	0,65	0,67	0,63	0,61	0,72	0,7	0,47	0,61	0,64	0,87	1	0,93	0,81	0,67	0,68	0,75	0,67	0,7	0,7	0,72	0,71	0,78	0,78	0,81	0,81	0,77	0,75	0,32
C13	0,62	0,71	0,69	0,62	0,62	0,82	0,79	0,59	0,72	0,6	0,92	0,93	1	0,82	0,8	0,81	0,84	0,75	0,64	0,8	0,77	0,81	0,79	0,78	0,84	0,78	0,76	0,71	0,33
C14	0,59	0,56	0,63	0,7	0,75	0,84	0,82	0,53	0,55	0,59	0,88	0,81	0,82	1	0,85	0,89	0,89	0,81	0,62	0,88	0,79	0,78	0,86	0,84	0,81	0,71	0,8	0,83	0,38
C15	0,65	0,55	0,6	0,62	0,65	0,86	0,85	0,62	0,7	0,46	0,83	0,67	0,8	0,85	1	0,92	0,99	0,75	0,53	0,85	0,77	0,81	0,79	0,7	0,74	0,49	0,62	0,61	0,26
C16	0,67	0,55	0,6	0,63	0,67	0,79	0,74	0,62	0,68	0,42	0,77	0,68	0,81	0,89	0,92	1	0,91	0,74	0,64	0,82	0,71	0,8	0,76	0,73	0,75	0,57	0,73	0,74	0,42
C17	0,69	0,6	0,64	0,67	0,7	0,88	0,87	0,63	0,72	0,54	0,87	0,75	0,84	0,89	0,99	0,91	1	0,76	0,6	0,85	0,78	0,83	0,83	0,74	0,78	0,57	0,7	0,69	0,31
C18	0,55	0,7	0,77	0,73	0,66	0,86	0,79	0,51	0,69	0,77	0,83	0,67	0,75	0,81	0,75	0,74	0,76	1	0,63	0,9	0,78	0,77	0,78	0,74	0,77	0,75	0,62	0,59	0,13
C19	0,6	0,66	0,66	0,56	0,55	0,48	0,43	0,45	0,73	0,67	0,53	0,7	0,64	0,62	0,53	0,64	0,6	0,63	1	0,48	0,48	0,55	0,52	0,51	0,59	0,61	0,62	0,61	0,32
C20	0,58	0,6	0,69	0,75	0,68	0,95	0,93	0,58	0,59	0,66	0,93	0,7	0,8	0,88	0,85	0,82	0,85	0,9	0,48	1	0,82	0,84	0,89	0,85	0,83	0,69	0,71	0,7	0,23
C21	0,64	0,75	0,79	0,82	0,74	0,82	0,78	0,4	0,68	0,55	0,84	0,72	0,77	0,79	0,77	0,71	0,78	0,78	0,48	0,82	1	0,84	0,87	0,85	0,92	0,81	0,72	0,69	0,27
C22	0,82	0,81	0,8	0,83	0,77	0,9	0,86	0,57	0,8	0,61	0,83	0,71	0,81	0,78	0,81	0,8	0,83	0,77	0,55	0,84	0,84	1	0,92	0,86	0,94	0,81	0,88	0,84	0,41
C23	0,68	0,71	0,78	0,89	0,8	0,91	0,89	0,44	0,61	0,67	0,89	0,78	0,79	0,86	0,79	0,76	0,83	0,78	0,52	0,89	0,87	0,92	1	0,93	0,93	0,82	0,84	0,85	0,3
C24	0,73	0,73	0,79	0,89	0,82	0,84	0,85	0,4	0,57	0,67	0,86	0,78	0,78	0,84	0,7	0,73	0,74	0,74	0,51	0,85	0,85	0,86	0,93	1	0,91	0,87	0,88	0,87	0,37

Annexe F : Matrice de corrélation du deuxième instrument

C25	0,75	0,82	0,83	0,86	0,76	0,84	0,8	0,49	0,77	0,63	0,85	0,81	0,84	0,81	0,74	0,75	0,78	0,77	0,59	0,83	0,92	0,94	0,93	0,91	1	0,92	0,89	0,87	0,42
C26	0,64	0,83	0,84	0,82	0,72	0,7	0,64	0,33	0,66	0,71	0,76	0,81	0,78	0,71	0,49	0,57	0,57	0,75	0,61	0,69	0,81	0,81	0,82	0,87	0,92	1	0,86	0,82	0,37
C27	0,8	0,73	0,71	0,76	0,77	0,75	0,73	0,51	0,67	0,59	0,75	0,77	0,76	0,8	0,62	0,73	0,7	0,62	0,62	0,71	0,72	0,88	0,84	0,88	0,89	0,86	1	0,98	0,6
C28	0,74	0,66	0,66	0,75	0,77	0,71	0,69	0,46	0,59	0,54	0,71	0,75	0,71	0,83	0,61	0,74	0,69	0,59	0,61	0,7	0,69	0,84	0,85	0,87	0,87	0,82	0,98	1	0,6
C29	0,49	0,3	0,21	0,26	0,31	0,25	0,24	0,69	0,39	0,05	0,23	0,32	0,33	0,38	0,26	0,42	0,31	0,13	0,32	0,23	0,27	0,41	0,3	0,37	0,42	0,37	0,6	0,6	1

Annexe G « Matrice de corrélation reproduite »

Variables	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21	C22	C23	C24	C25	C26	C27	C28	C29
C1	0,84	0,65	0,87	0,53	0,74	0,70	0,72	0,76	0,05	0,65	0,81	0,61	0,13	0,27	0,76	0,78	0,68	0,66	0,59	0,83	0,86	0,79	0,76	0,65	0,84	0,75	0,06	0,61	0,73
C2	0,65	0,94	0,72	0,72	0,61	0,41	0,37	0,44	0,02	0,88	0,68	0,83	0,48	0,20	0,46	0,43	0,80	0,84	0,72	0,48	0,61	0,47	0,60	0,81	0,67	0,75	0,33	0,72	0,53
C3	0,87	0,72	0,93	0,56	0,72	0,72	0,74	0,81	0,07	0,71	0,81	0,63	0,08	0,13	0,73	0,77	0,70	0,71	0,65	0,80	0,87	0,78	0,74	0,65	0,84	0,76	-0,02	0,60	0,72
C4	0,53	0,72	0,56	0,83	0,65	0,46	0,48	0,32	-0,31	0,63	0,53	0,68	0,25	0,09	0,41	0,47	0,82	0,79	0,52	0,48	0,51	0,41	0,54	0,82	0,60	0,59	0,35	0,79	0,42
C5	0,74	0,61	0,72	0,65	0,95	0,61	0,64	0,45	-0,35	0,62	0,84	0,68	0,15	0,28	0,77	0,71	0,76	0,65	0,38	0,81	0,79	0,64	0,80	0,81	0,78	0,71	0,03	0,67	0,59
C6	0,70	0,41	0,72	0,46	0,61	0,71	0,77	0,72	-0,05	0,39	0,61	0,37	-0,12	0,11	0,64	0,76	0,55	0,51	0,43	0,75	0,73	0,72	0,61	0,49	0,71	0,54	-0,02	0,52	0,62
C7	0,72	0,37	0,74	0,48	0,64	0,77	0,84	0,77	-0,08	0,35	0,62	0,35	-0,17	0,13	0,68	0,83	0,57	0,52	0,42	0,81	0,76	0,77	0,64	0,50	0,75	0,54	-0,01	0,55	0,66
C8	0,76	0,44	0,81	0,32	0,45	0,72	0,77	0,92	0,29	0,43	0,60	0,34	-0,06	0,17	0,63	0,77	0,47	0,49	0,58	0,75	0,78	0,81	0,59	0,36	0,75	0,58	0,01	0,44	0,72
C9	0,05	0,02	0,07	-0,31	-0,35	-0,05	-0,08	0,29	0,70	0,06	-0,06	-0,06	0,25	0,30	-0,04	-0,02	-0,19	-0,10	0,28	-0,03	0,06	0,15	-0,07	-0,26	0,04	0,06	0,23	-0,12	0,19
C10	0,65	0,88	0,71	0,63	0,62	0,39	0,35	0,43	0,06	0,85	0,70	0,80	0,49	0,26	0,50	0,43	0,73	0,76	0,67	0,50	0,63	0,49	0,61	0,76	0,67	0,75	0,28	0,65	0,54
C11	0,81	0,68	0,81	0,53	0,84	0,61	0,62	0,60	-0,06	0,70	0,87	0,69	0,23	0,34	0,78	0,71	0,70	0,64	0,52	0,81	0,84	0,72	0,80	0,72	0,81	0,77	0,04	0,61	0,68
C12	0,61	0,83	0,63	0,68	0,68	0,37	0,35	0,34	-0,06	0,80	0,69	0,81	0,53	0,36	0,52	0,44	0,77	0,76	0,61	0,52	0,61	0,47	0,63	0,82	0,67	0,73	0,39	0,73	0,52
C13	0,13	0,48	0,08	0,25	0,15	-0,12	-0,17	-0,06	0,25	0,49	0,23	0,53	0,80	0,64	0,11	-0,02	0,35	0,34	0,41	0,07	0,15	0,09	0,23	0,41	0,24	0,39	0,70	0,43	0,23
C14	0,27	0,20	0,13	0,09	0,28	0,11	0,13	0,17	0,30	0,26	0,34	0,36	0,64	0,94	0,41	0,32	0,28	0,17	0,30	0,42	0,38	0,40	0,41	0,32	0,43	0,40	0,69	0,45	0,46
C15	0,76	0,46	0,73	0,41	0,77	0,64	0,68	0,63	-0,04	0,50	0,78	0,52	0,11	0,41	0,80	0,77	0,58	0,49	0,41	0,85	0,83	0,76	0,76	0,59	0,79	0,66	0,04	0,54	0,69
C16	0,78	0,43	0,77	0,47	0,71	0,76	0,83	0,77	-0,02	0,43	0,71	0,44	-0,02	0,32	0,77	0,87	0,62	0,54	0,47	0,88	0,84	0,83	0,73	0,57	0,83	0,63	0,09	0,61	0,74
C17	0,68	0,80	0,70	0,82	0,76	0,55	0,57	0,47	-0,19	0,73	0,70	0,77	0,35	0,28	0,58	0,62	0,88	0,84	0,62	0,65	0,69	0,58	0,69	0,88	0,76	0,73	0,39	0,86	0,59
C18	0,66	0,84	0,71	0,79	0,65	0,51	0,52	0,49	-0,10	0,76	0,64	0,76	0,34	0,17	0,49	0,54	0,84	0,84	0,67	0,56	0,63	0,53	0,61	0,82	0,71	0,71	0,35	0,79	0,55
C19	0,59	0,72	0,65	0,52	0,38	0,43	0,42	0,58	0,28	0,67	0,52	0,61	0,41	0,30	0,41	0,47	0,62	0,67	0,72	0,47	0,58	0,54	0,49	0,57	0,64	0,64	0,42	0,63	0,58
C20	0,83	0,48	0,80	0,48	0,81	0,75	0,81	0,75	-0,03	0,50	0,81	0,52	0,07	0,42	0,85	0,88	0,65	0,56	0,47	0,94	0,90	0,86	0,81	0,63	0,88	0,70	0,10	0,64	0,77
C21	0,86	0,61	0,87	0,51	0,79	0,73	0,76	0,78	0,06	0,63	0,84	0,61	0,15	0,38	0,83	0,84	0,69	0,63	0,58	0,90	0,91	0,85	0,81	0,66	0,89	0,77	0,10	0,64	0,78
C22	0,79	0,47	0,78	0,41	0,64	0,72	0,77	0,81	0,15	0,49	0,72	0,47	0,09	0,40	0,76	0,83	0,58	0,53	0,54	0,86	0,85	0,85	0,72	0,53	0,83	0,67	0,15	0,59	0,77
C23	0,76	0,60	0,74	0,54	0,80	0,61	0,64	0,59	-0,07	0,61	0,80	0,63	0,23	0,41	0,76	0,73	0,69	0,61	0,49	0,81	0,81	0,72	0,77	0,70	0,81	0,72	0,15	0,65	0,68

Annexe G : Matrice de corrélation reproduite

C24	0,65	0,81	0,65	0,82	0,81	0,49	0,50	0,36	-0,26	0,76	0,72	0,82	0,41	0,32	0,59	0,57	0,88	0,82	0,57	0,63	0,66	0,53	0,70	0,92	0,74	0,74	0,39	0,85	0,55
C25	0,84	0,67	0,84	0,60	0,78	0,71	0,75	0,75	0,04	0,67	0,81	0,67	0,24	0,43	0,79	0,83	0,76	0,71	0,64	0,88	0,89	0,83	0,81	0,74	0,90	0,79	0,26	0,75	0,79
C26	0,75	0,75	0,76	0,59	0,71	0,54	0,54	0,58	0,06	0,75	0,77	0,73	0,39	0,40	0,66	0,63	0,73	0,71	0,64	0,70	0,77	0,67	0,72	0,74	0,79	0,77	0,28	0,69	0,67
C27	0,06	0,33	-0,02	0,35	0,03	-0,02	-0,01	0,01	0,23	0,28	0,04	0,39	0,70	0,69	0,04	0,09	0,39	0,35	0,42	0,10	0,10	0,15	0,15	0,39	0,26	0,28	0,98	0,61	0,27
C28	0,61	0,72	0,60	0,79	0,67	0,52	0,55	0,44	-0,12	0,65	0,61	0,73	0,43	0,45	0,54	0,61	0,86	0,79	0,63	0,64	0,64	0,59	0,65	0,85	0,75	0,69	0,61	0,91	0,61
C29	0,73	0,53	0,72	0,42	0,59	0,62	0,66	0,72	0,19	0,54	0,68	0,52	0,23	0,46	0,69	0,74	0,59	0,55	0,58	0,77	0,78	0,77	0,68	0,55	0,79	0,67	0,27	0,61	0,73