

Université Saad DAHLAB - Blida 1



Faculté des sciences

Département d'Informatique

Mémoire présenté par :

Mrs. FLICIMohamed et LABZOUZI Walid

Pour l'obtention du diplôme de Master **Domaine :**

Mathématique et Informatique **Filière :**

Informatique

Spécialité : Ingénierie des Logiciels

Sujet :

**Un outil support à la modélisation de
systèmes de gestion basés sur le modèle
KELADA**

Soutenu le :03 Octobre 2019, devant le jury composé de :

Mme. GHEBGHOUB Yasmine

Mlle. BACHA Siham

M. CHALAL Rachid

Mme. MEZZI Melyara

Présidente

Examinatrice

Encadreur

Promotrice

Université de Blida 1

Université de Blida 1

Ecole Supérieure d'Informatique

Université de Blida 1

Au Nom d'Allah, le Clément, le Miséricordieux

Dédicaces

Je dédie cet évènement marquant de ma vie

*À la mémoire de **mon père** disparu trop tôt, j'espère que du monde qui est sien maintenant, il apprécie cet humble geste comme preuve de reconnaissance de la part d'un fils qui a toujours prié pour le salut de son âme .puisse dieu, le tout puissant l'avoir en sa sainte miséricorde.*

*À **ma très chère mère**, quoi que je fasse ou que je dise, je ne saurai point te remercier comme il se doit. Ton affection me couvre, ta bienveillance me guide et ta présence à mes côtés a toujours été ma source de force pour affronter les différents obstacles, puisse dieu te protéger.*

*À mes très chers frères et sœurs **Yamine et Kheireddine, Hadjira, Sarah, Sadjia, Amina et Amel**. Puisse dieu vous donne santé, bonheur, et surtout réussite.*

*A toute **ma famille**, et **mes amis**.*

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

Flici Mohamed

Après remerciement et gratitude à Allah Je dédie ce travail à :
Mes chers parents qui m'ont encouragé et soutenus à réaliser ce travail
Mes chers frères : Mohamed sa femme et leur enfants Abdallah, Maria
et Marieme, et ma sœur Nadia et son marie et leur enfants, Lilia,
Nasrine, Ferial, et aussi à mes deux frère Merouane et Khlifa.

Ma grande mère.

Mon binôme : FLICI MOHAMED pour sa patience.

Tous mes oncles, mes tantes, mes cousines et mes cousins.

Tous mes amis sans exception.

Et à toute ma famille sans exception

Labzouzi Walid

Remerciement

Nous tenons à saisir cette occasion et adresser nos sincères remerciements et nos profondes reconnaissances à Dieu le tout puissant et miséricordieux qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce modeste travail.

En second lieu, nous tenons à remercier Monsieur CHALAL Rachid notre encadreur, pour ses précieux conseils et son orientation ficelée tout au long de notre recherche, pour son aide, ses avis éclairés et pour tout le savoir qu'il nous a transmis.

Nos sincères remerciements s'adressent aussi à notre promotrice Madame MEZZY Melyara, pour son aide, ses avis éclairés et pour tout le savoir qu'il nous a transmis. Nos vifs remerciements vont également aux membres du jury pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre recherche en acceptant d'examiner notre travail et de l'enrichir par leurs propositions.

Enfin, nous tenons également à remercier toutes nos familles et nos ami(e)s qui ont participé de près ou de loin à l'exécution de ce travail.

Résumé

Afin d'achever le cycle de master académique au sein de L'Université SAAD DAHLAB Blida nous avons réalisé un mémoire de fin d'étude qui a comme objectif : la réalisation d'une approche méthodique qui pourrait aider le gestionnaire et les spécialistes dans les divers domaines de la gestion des entreprises, lors de la conception, de l'implantation ou de la modification d'un système de gestion ou de l'une de ses composantes. Nous nous sommes servis d'un exemple concernant la gestion dans un secteur de l'entreprise. Nous avons examiné les activités d'un service des stages, nous avons identifié en suivant cet exemple les différents systèmes qui forment le système de gestion, à savoir le système opérationnel, le système de pilotage et d'information ainsi que le système hiérarchique de décision. Nous avons cité aussi des systèmes connexes (supports) qui supportent le système de gestion, soit le système informatique et le système de prise de décision.

Nous avons couronné ce travail par la conception d'un outil support à la modélisation d'un système de gestion basé sur le modèle Kélada, cet outil permet à l'utilisateur en premier lieu d'illustrer tous les systèmes dans un seul schéma afin d'avoir une meilleure vue d'ensemble (une vision globale claire) et bien évidemment mettre en valeur les liens entre les systèmes. Par ailleurs, l'outil réalisé permet aussi un apprentissage facile du modèle Kélada.

Mots clé : Système, Modèle Kélada, Système opérationnel, Système Pilotage, Système information, Système hiérarchique de décisions, systèmes supports.



Abstract

In order to obtain our academic master's degree course at SAAD DAHLAB Blida University, we have completed a dissertation which aims to: the setup of a methodical approach that could help the managers and the specialists in the various areas of business management, when designing, implementing or modifying a management system or any of its components. We applied an example of management in one area of the business. We examined the activities of an internship service. Moreover, we have identified, following this example, the different systems that make up the management system, namely, the operational system, the steering and information system as well as the hierarchical decision system. We also mentioned related systems that support the management system, the computer system and the decision-making system.

We succeeded to design a support tool for modelling a management system based on the Kélada model. This tool allows the user first to illustrate all systems in a single form in order to have a better and clearer overview and obviously highlight the links between the systems. Furthermore, the tool also allows easy learning of the model Kelada.

Keywords: System, Kélada Model, Operational System, Piloting System, Information System, Hierarchical Decision System, Support Systems.

ملخص

من أجل إكمال دورة درجة الماجستير الأكاديمية في جامعة سعد دحلب البليدة، أكملنا أطروحتنا النهائية التي تهدف إلى تحقيق منهج يمكن أن يساعد المدراء والمتخصصين في مختلف مجالات إدارة الأعمال عند تصميم أو تنفيذ أو تعديل أي نظام إدارة أو أحد مكوناته كما استخدمنا مثالا للإدارة في مجال واحد من الأعمال.

لقد درسنا أنشطة خدمة التدريب و حددنا بعد هذا المثال, الأنظمة المختلفة التي يتكون منها نظام الإدارة , أي النظام التشغيلي ونظام التوجيه والمعلومات ونظام التسلسل الهرمي, ذكرنا أيضًا الأنظمة ذات الصلة التي تدعم نظام الإدارة منها نظام الكمبيوتر ونظام اتخاذ القرار.

ووفقنا كذلك الى تصميم أداة دعم لنموذج نظام إدارة يعتمد على نموذج Kélada, هذه الأداة تتيح للمستخدم أولاً توضيح جميع الأنظمة في مخطط واحد من أجل الحصول على نظرة عامة وواضحة وتبسيط الضوء على الروابط بين الأنظمة كما أنه يتيح تعريف سهل بنموذج Kelada.

كلمات البحث: النظام ، النظام التشغيلي ، نظام معلومات النظام ، نظام التسلسل الهرمي ، أنظمة الدعم، نموذج كيلادا.

Table des matières

Dédicaces.....	II
Remerciement.....	IV
Résumé.....	V
Abstract.....	VI
ملخص.....	VII
Table des figures.....	XII
Liste des tableaux.....	XIV
1 Introduction Générale.....	1
1.1 Contexte.....	1
1.2 Problématique.....	1
1.3 Objectifs de l'étude.....	1
1.4 Organisation de mémoire.....	2
2 La terminologie associée au concept « système ».....	3
2.1 La notion de système.....	3
2.2 Les caractéristiques du système.....	4
2.3 Objectif d'un système.....	4
2.4 Contrôle d'un système.....	5
3 Contrôle de gestion.....	7
3.1 Définition.....	7
3.2 Le rôle de contrôle de gestion.....	7
3.3 Les limite de contrôle de gestion.....	8
3.4 Les outils de contrôle de gestion.....	8
3.4.1 Les outils prévisionnels.....	8
3.4.2 Les outils de suivi de la réalisation.....	9
3.4.3 Les outils d'appuis.....	11
4 Système de gestion.....	13
4.1 Composants d'un système de gestion.....	13
4.1.1 Le système opérationnel.....	14
4.1.2 Le système de pilotage.....	14
4.1.3 Le système d'information.....	14
4.1.4 Le système hiérarchique de décision.....	15
4.2 Systèmes d'aide à la gestion.....	16
4.2.1 Le système informatique.....	17
4.2.2 Le système de prise de décision.....	18
5 Illustration du modèle Kélada.....	19
5.1 Processus du service des stages.....	19

5.2	Système gestion des stages.....	20
5.2.1	Application du système de gestion des stages opérationnel.....	20
5.2.2	Application du système de pilotage.....	20
5.2.3	Application du système information	22
5.2.4	Application du système hiérarchie décisions	22
5.2.5	Application du système de prise de décision.....	24
5.2.6	Application sur le système informatique.....	24
5.3	Application sur le sous-système validation des sujets.....	26
5.3.1	Application du système opérationnel	26
5.3.2	Application de système de pilotage.....	26
5.3.3	Application du Système information.....	27
5.3.4	Application système hiérarchie de décision	27
5.3.5	Application sur Le système de prise de décision.....	27
6	Conception et modélisation du système	30
6.1	Objectifs du système projeté	30
6.2	Architecture du système projeté.....	30
6.3	Identification des tâches à réaliser.....	32
6.4	Modèle des cas d'utilisations	33
6.4.1	Diagramme de cas d'utilisation global.....	33
6.4.1.1	Description textuelle de diagramme de cas d'utilisation.....	33
6.4.2	Diagramme de cas d'utilisation relatif à mettre en place un projet.....	34
6.4.2.1	Description textuelle de diagramme de cas d'utilisation.....	34
6.4.2.2	Diagramme d'activité.....	35
6.4.3	Diagramme de cas d'utilisation relatif à la modélisation du système opérationnel	36
6.4.3.1	Description textuelle de diagramme de cas d'utilisation.....	36
6.4.3.2	Diagramme d'activité.....	36
6.4.3.3	IHM	37
6.4.4	Diagramme de cas d'utilisation relatif à la modélisation du système pilotage	38
6.4.4.1	Description textuelle de diagramme de cas d'utilisation.....	38
6.4.4.2	Diagramme d'activité.....	38
6.4.4.3	Diagramme de classe.....	39
6.4.4.4	IHM	40
6.4.5	Diagramme de cas d'utilisation relatif à la modélisation du système d'information	40
6.4.5.1	Description textuelle de diagramme de cas d'utilisation.....	40
6.4.5.2	Diagramme d'activité.....	41

6.4.5.3	Diagramme de classe.....	41
6.4.5.4	IHM	42
6.4.6	Diagramme de cas d'utilisation relatif à la modélisation du système hiérarchique de décision.....	42
6.4.6.1	Description textuelle de diagramme de cas d'utilisation.....	42
6.4.6.2	Diagramme d'activité.....	43
6.4.6.3	Diagramme de classe.....	43
6.4.6.4	IHM	43
6.4.7	Diagramme de cas d'utilisation relatif à la modélisation des systèmes supports	44
6.4.7.1	Description textuelle de diagramme de cas d'utilisation.....	44
6.4.7.2	Diagramme de classe.....	45
6.4.8	Diagramme de cas d'utilisation de l'illustration du modèle.....	45
6.4.8.1	Description textuelle de diagramme de cas d'utilisation.....	45
6.4.8.2	Diagramme d'activité.....	46
6.4.8.3	IHM	46
6.4.9	Diagramme de cas d'utilisation relatif à l'apprentissage de modèle Kélada....	47
6.4.9.1	Description textuelle de diagramme de cas d'utilisation.....	47
6.4.9.2	Diagramme d'activité.....	48
6.4.9.3	Diagramme de classe.....	48
6.4.9.4	IHM	48
7	Réalisation	50
7.1	Langage de programmation utilisé	50
7.1.1	Java.....	50
7.2	Outils de développement	50
7.2.1	Netbeans	50
7.2.2	JasperReport.....	50
7.2.3	SQLite	51
7.3	Description des interfaces de l'outil du modèle Kélada.....	51
7.3.1	Interface d'accueil	51
7.3.2	Interface de création d'un projet	52
7.3.3	Interface de description du système	53
7.3.4	Interface de système de pilotage	53
7.3.5	Interface de système opérationnel	54
7.3.6	Interface de système d'information.....	54
7.3.7	Interface de système hiérarchique de décisions.....	54
7.3.8	Interfaces des systèmes supports.....	55
7.3.9	Interface illustration du modèle.....	55

7.3.10 Interface liste des projets.....	56
Conclusion générale.....	57
Bibliographie.....	58

Table des figures

Figure 1: Représentation d'un système	4
Figure 2: Graphe d'objectif (Mélèse, l'Analyse Modulaire des systèmes de gestion, 1972).....	5
Figure 3: système avec la boucle feedback	6
Figure 4 : Système global de gestion (Kélada, 1978).....	13
Figure 5 : Système d'information de gestion (Kélada, 1978)	15
Figure 6 : Les niveaux de la décision	16
Figure 7 : Système de gestion et systèmes connexes (Kélada, 1978)	17
Figure 8 : Hiérarchie de système gestion des stages	19
Figure 9 : Processus de système opérationnel pour l'exemple de gestion des stages	20
Figure 10 : Organigramme représente la hiérarchie de discision dans le service des stages....	23
Figure 11 : Application du modèle Kélada sur le système gestion des stages	25
Figure 12 : Processus de système opérationnel pour l'exemple de validation des sujets.....	26
Figure 13 : Système hiérarchie de décision relative au système de « validation des sujets » ..	27
Figure 14 : Application du modèle Kélada sur le système de validation des sujets.....	29
Figure 15 : Architecture du Système projeté.....	31
Figure 16 : Diagramme des cas d'utilisation de système en général.....	33
Figure 17 : Diagramme de cas d'utilisation de mettre en place un projet	34
Figure 18 : Diagramme d'activité pour « mettre en place un projet ».....	35
Figure 19 : Diagramme de cas d'utilisation de modélisation du système opérationnel	36
Figure 20 : Diagramme d'activité pour « la modélisation du système opérationnel ».....	37
Figure 22 : IHM pour la modélisation du système opérationnel	37
Figure 23 : Diagramme de cas d'utilisation de modélisation du système pilotage	38
Figure 24 : Diagramme d'activité pour « la modélisation du système pilotage »	39
Figure 25 : Diagramme de classe de système pilotage.....	39
Figure 26 : IHM pour la modélisation du système pilotage	40
Figure 27 : Diagramme de cas d'utilisation de modélisation du système d'information	40
Figure 28 : Diagramme d'activité pour « la modélisation du système d'information ».....	41
Figure 29 : Diagramme de classe de système information.....	41
Figure 30 : IHM pour la modélisation du système d'information.....	42
Figure 31 : Diagramme de cas d'utilisation de modélisation du système hiérarchique de décision	42
Figure 32 : Diagramme d'activité pour « la modélisation du système hiérarchique de décision »	43
Figure 33 : Diagramme de classe de système hiérarchique de décisions	43
Figure 34 : IHM pour la modélisation du système hiérarchique de décision	44
Figure 35 : Diagramme de cas d'utilisation de modélisation les systèmes supports.....	44
Figure 36 : Diagramme de classe des systèmes supports	45
Figure 37 : Diagramme de cas d'utilisation de l'illustration du modèle	45
Figure 38 : Diagramme d'activité pour « l'illustration du modèle ».....	46
Figure 39 : IHM pour l'illustration globale du modèle	47
Figure 40 : Diagramme de cas d'utilisation de l'apprentissage du modèle Kélada	47
Figure 41 : Diagramme d'activité pour « l'apprentissage de modèle Kélada».....	48
Figure 42 : Diagramme de classe de l'apprentissage de modèle kélada	49
Figure 43 : IHM pour l'apprentissage de modèle Kélada	49
Figure 44 : Interface d'accueil « menu ».....	52
Figure 45 : Interface « création de projet »	52

Figure 46 : Interface « description de système ».....	53
Figure 47 : Interface « système pilotage »	53
Figure 48 : Interface « système opérationnel »	54
Figure 49 : Interface « système d'information »	54
Figure 50 : Interface « système hiérarchique de décisions ».....	55
Figure 51:Interface de « systèmes supports »	55
Figure 52 : Interface « illustration global du modèle »	56
Figure 53 : Interface « liste des projets »	56

Liste des tableaux

Tableau 1 : Différents outils de contrôle de gestion.....	11
Tableau 2 : Application du système de pilotage sur l'exemple de système gestion des stages.....	21
Tableau 3 : Application du système d'information sur le système gestion de stages	22
Tableau 4 : Application du système pilotage sur l'exemple de validation des sujets	27
Tableau 5 : Application du système d'information sur l'exemple de validation des sujets	28
Tableau 6 : les fonctionnalités du système projeté.....	34
Tableau 7 : Description du diagramme de cas d'utilisation global	35
Tableau 8 : Description du diagramme de cas d'utilisation « mettre en place un projet ».....	36
Tableau 9 : Description du diagramme de cas d'utilisation relatif à la modélisation du système opérationnel.....	37
Tableau 10 : Description du diagramme de cas d'utilisation relatif à la modélisation du système pilotage.....	39
Tableau 11 : Description du diagramme de cas d'utilisation relatif à la modélisation du système d'information.....	41
Tableau 12 : Description du diagramme de cas d'utilisation relatif à la modélisation du système hiérarchique de décision.....	43
Tableau 13 : Description du diagramme de cas d'utilisation relatif à la modélisation des systèmes supports	46
Tableau 14 : Description de diagramme de cas d'utilisation relatif à l'illustration du modèle.....	47
Tableau 15 : Description du diagramme de cas d'utilisation relatif à l'apprentissage du modèle kélada	48

1 Introduction Générale

1.1 Contexte

Le Système de gestion est le cadre qui organise et gère le processus de gestion, grâce à la direction du dirigeant. Pour cela il y a différents types de systèmes dont l'ensemble forme le système de gestion et ses systèmes connexes ou de support, ainsi en regroupant le système de pilotage, le système opérationnel, le système d'information avec le système hiérarchique de décision, nous avons un système global de gestion.

Joseph Kélada professeur à l'école des hautes études commerciales de Montréal «HEC», spécialiste dans le domaine de la conception des systèmes de gestion, à proposer un cadre général, une approche méthodique qui pourrait aider le gestionnaire et les spécialistes dans les divers domaines de la gestion des entreprises, lors de la conception, de l'implantation, de l'analyse ou de la modification d'un système de gestion ou de l'une de ses composantes.

1.2 Problématique

Le contrôle de gestion aide les managers à comprendre l'avenir et à agir en conséquence... ; il aide aussi les managers à orienter, sinon à maîtriser, les actions de leurs collaborateurs et partenaires, y compris, dans les grandes structures, de ceux qu'ils ne peuvent côtoyer directement. Le contrôle de gestion est une préoccupation majeure de nos décideurs. De ce fait, ils sont à l'origine de type « on a besoin d'un tableau de bord ». Malheureusement les réponses qui leur sont proposées sont des applications informatiques basées sur outils des éditeurs libres ou propriétaires qui ne répondent pas aux besoins des décideurs.

1.3 Objectifs de l'étude

Pour solutionner en partie ce problème, nous pouvons intervenir déjà au niveau conceptuel en adoptant le modèle de Kélada. Ça veut dire qu'un concepteur peut représenter le futur système d'aide à la décision sous forme du modèle de Kélada. Il s'agit de permettre au concepteur de représenter le système d'aide à la décision selon cette vision. Donc, l'objectif est de concevoir et réaliser un outil qui permet d'aider le concepteur à représenter graphiquement une modélisation de type modèle Kélada.

1.4 Organisation de mémoire

Nous avons structuré le présent document en (06) parties, répartis comme suit :

- **La terminologie associée au concept « système »:**

Dans cette première partie du document nous allons expliquer la terminologie associée au concept «système » ainsi que ses caractéristiques et ses objectifs et leurs contrôles.

- **Contrôle de gestion:**

La 2ème partie présente les fondements de contrôle de gestion et ses outils.

- **Système de gestion:**

La 3ème partie donne aux lecteurs une vue globale de modèle Kélada en présentant les composantes des systèmes de gestion par rapport au modèle Kélada.

- **Illustration du modèle :**

Dans cette partie on a fait une étude de cas pour choisir un cas de gestion des stages, et l'appliquer selon la vision du modèle Kélada.

- **Analyse et conception:**

Dans cette partie on a décrit en détail la modélisation et la conception de notre système. On a commencé par présenter les fonctionnalités du système. Ensuite, nous détaillerons sa conception et nous clarifierons tous les patrons conceptuels

- **Réalisation :**

La dernière partie, où nous allons présenter les outils de développement utilisés pour réaliser le système, ainsi que l'implémentation de ce dernier.

2 La terminologie associée au concept « système »

La théorie des systèmes s'applique parfaitement bien à l'étude des organisations. Ceci afin de ne pas rester au niveau d'un formalisme sec et vide. Nous rappellerons donc dans cette partie quelque notion concernant les systèmes pour ensuite montrer comment on peut identifier dans tout organisme.

2.1 La notion de système

Le terme système n'est pas nouveau : depuis longtemps on parle de système solaire, de système philosophie, de système juridique, système de gestion, mais dans tous les cas, on fait référence à un ensemble constituant un tout organique ou, plus précisément, on suggère l'existence d'un ensemble d'élément et d'un ensemble de relation entre ces éléments. Notons au passage que la théorie générale des systèmes part d'une telle définition.

IL faut tout de suite remarquer que le terme de système n'a pas une acception aussi précise que celui de théorie ou de relation, d'une part, parce qu'il recouvre des concepts plus généraux, et qu'il est utilisé sans grandes précautions. Mais ceci n'est pas très gênant car, en fait, chaque fois qu'on use de ce terme, c'est pour mettre en lumière des caractères de complexité, d'interaction entre des éléments nombreux, de dépendance et d'évolution dans le temps. (Mélèse, l'Analyse Modulaire des systèmes de gestion, 1972)

Afin de pouvoir décrire ces ensembles complexes et de mettre en évidence des moyens de prévision et de contrôle de leur évolution bon nombre d'étude on était entamée.

On peut schématiquement représenter un système ou l'une quelconque de ses parties qu'on nommera sous-système, sous-sous-système, ou module, par un dessin comme celui de la (fig.1) qui exprime simplement le fait que quelque chose entre et sort transforme, c'est-à-dire que chaque partie introduit des changements dans les flux qui la traversent, changements qui caractérisent sa fonction.

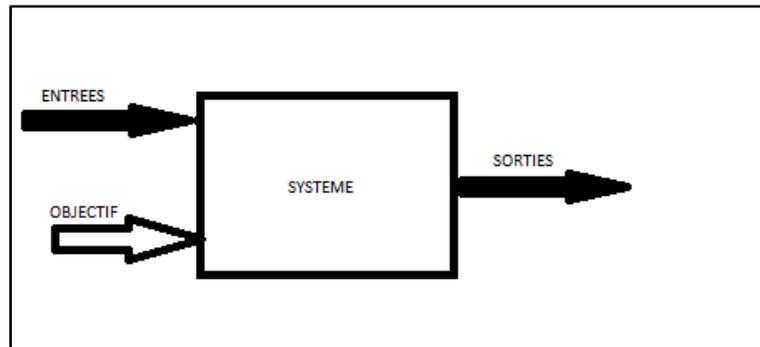


Figure 1 : Représentation d'un système

2.2 Les caractéristiques du système

Le système contient plusieurs caractéristiques que nous citons dans ces points :

- l'environnement : Pour une entreprise tout système est ouvert et dépendant de son environnement.
- La finalité du système : Un système est conçu dans un certain but.
- L'autonomie : Un système s'adapte et acquiert de l'autonomie par apprentissage permanent.
- l'auto-organisation : Un système est capable de sauter organisé en adoptant son comportement, ses activités et ses composants à des situations variées
- le principe de la complexité par le bruit : Ce principe consiste à considérer le bruit comme créateur d'information, ainsi le hasard génère d'avantage de complexité organisationnel, donc de richesse, que de désorganisation.
- le temps : Le temps est envisagé ici dans sa double dimension historique et prospective.

2.3 Objectif d'un système

Les finalités et les objectifs d'un organisme ont une importance première pour le management; Donc il est utile de considérer l'ensemble des objectifs des diverses parties de tout organisme comme un système, car cela conduit à mieux comprendre les relations de cohérences entre les objectifs sectoriels d'une part (Mélèse, l'Analyse Modulaire des systèmes de gestion, 1972), entre les objectifs et les systèmes composants de l'organisme d'autre part ;Et donc maintenant nous précisons quelques termes :

Les finalités d'un organisme expriment sa raison d'être, sa vocation, en terme économique, éthiques, sociologique, etc.

Les buts concrétisent les finalités en analysant les missions en composantes opératoires, souvent qualitatives.

Les objectifs précisent les buts par des critères d'évaluation assortis d'un niveau à atteindre. Un système de finalités, buts et objectifs que, pour abrégé, nous appellerons un système d'objectifs, est un ensemble dont les éléments sont les objectifs des diverses parties de l'organisme, reliés par des relations de cohérence et de dépendance.

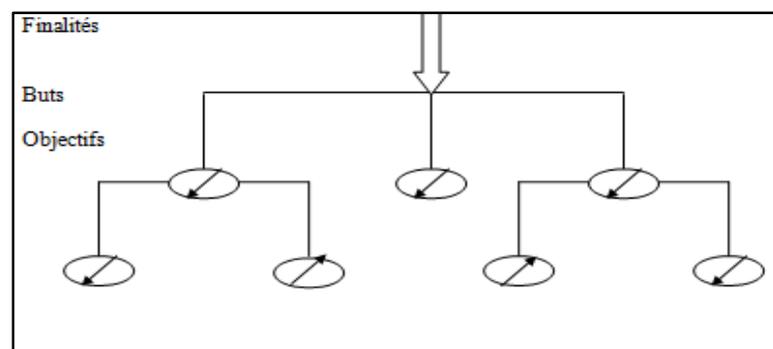


Figure 2 : Graphe d'objectif (Mélèse, l'Analyse Modulaire des systèmes de gestion, 1972)

Cependant, nous pouvons proposer un autre type de classement dont la distinction essentielle concerne l'attribution de l'extérieur ou de l'intérieur d'objectifs à un système.

- L'attribution à l'intérieur consiste à analyser l'organisme pour décrire ses éléments, puis à doter chacun de ces éléments d'un ou de plusieurs objectifs qui seront ensuite contrôlés et régulés par le système de pilotage. C'est ainsi qu'on obtient un système interne d'objectifs.
- L'attribution de l'extérieur consiste à considérer l'organisme comme une boîte fermée, à exprimer ses finalités et ses missions et à construire, de l'extérieur, un système d'objectifs permettant de réaliser ces missions. Et pour aborder l'analyse d'un grand système il est nécessaire de le décomposer, afin d'obtenir des sous-ensembles observable et d'une complexité abordable .Ces décompositions sont complémentaires l'une par rapport à l'autre.

2.4 Contrôle d'un système

On dit qu'un système est sous contrôle si on sait fixer des objectifs. Son rôle c'est brancher le niveau de management sur l'activité réel de l'organisme, pour faire passer dans les faits les objectifs généraux, et bien sur les adapter par contre-réaction (encore appelé **boucle feedback**) aux conditions réel au moment. Ce dernier est une relation entre des variables d'un système où les conséquences d'un évènement reviennent dans le système en tant qu'entrée, modifiant l'évènement dans le futur, organise l'interaction cyclique entre décisions et actions pour que la situation satisfasse le but à atteindre.

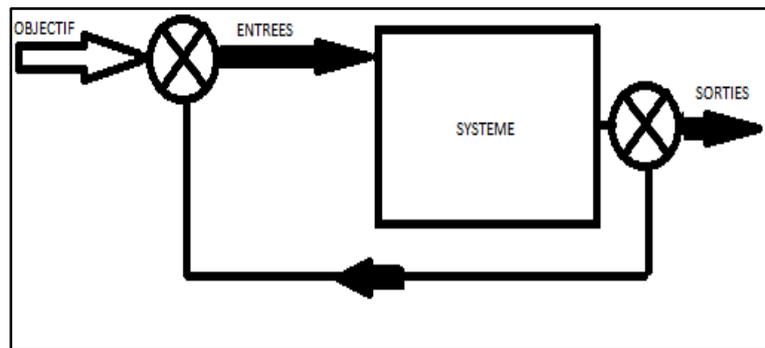


Figure 3: système avec la boucle feedback

3 Contrôle de gestion

Le contrôle de gestion est « apparu dans les années 1920 au sien de quelques grandes entreprises industrielles américaines, il a été pleinement développé dans les entreprises françaises au début des années 1970 » (Langrois, 2008). Il répond à une préoccupation majeure qui est la maîtrise de la gestion et de la coordination des différentes actions. Il permet également de s'assurer de la convergence des objectifs de chaque responsable opérationnel avec ceux de l'organisation, de suivre les réalisations, d'aider à la décision et enfin d'adopter des mesures correctives.

3.1 Définition

Le contrôle de gestion comprend un aspect « contrôle » (maîtrise d'une situation) et « Gestion » (optimisation des moyens rares mis à disposition). c'est une fonction centrale dans l'entreprise, qui fait le lien entre la stratégie, portée par la direction générale (DG) et les tactiques, mises en place par les managers opérationnels (M'hamed, 2007).

- Pour Henri Bouquin, Le contrôle de gestion est « formé des processus et systèmes qui permettent aux dirigeants d'avoir l'assurance que les choix stratégiques et les actions courants sont et ont été cohérentes. Il finalise, pilote et post-évalue » (Bouquin, 1998).
- Pour Robert Teller « Le contrôle de gestion peut se définir comme un processus d'aide à la décision permettant une intervention avant, pendant et après l'action. C'est un système global d'information interne à l'entreprise qui permet la centralisation, la synthèse et l'interprétation de l'ensemble des données figurant les performances de chacune des activités ou fonctions de l'entreprise. Outre le fait qu'il doit contribuer à la "reconfiguration" de l'entreprise ». (Teller & Mignon, 1999)

3.2 Le rôle de contrôle de gestion

Le rôle principale du contrôle de gestion est de permettre aux responsables, de maintenir la gestion de leurs activités et de l'améliorer pour atteindre les buts qui leurs sont assignés. (LEROY, 2016)

- Pour valider la planification (la stratégie), les moyens à mettre en place (les tactiques) et les budgets (les actions).
- Pour vérifier l'application et l'adéquation de la planification.

- Pour intégrer les données d'un environnement devenu plus complexe et plus concurrentiel.
- Pour adapter l'entreprise à son environnement et améliorer son fonctionnement
 - 1 Pour expliquer les enjeux économiques et concurrentiels aux membres de l'entreprise.

3.3 Les limite de contrôle de gestion

Le contrôle de gestion a une triple limite:

- Il n'est pas un panace vu que tout n'est pas mesurable à un coût raisonnable et pourtant il faut bien piloter le système.
- Une fois qu'un indicateur a été choisi, il devient très vite un but en soi, susceptible de toutes les manipulations. Cela limite la confiance qu'on peut accorder au système de contrôle de gestion, même si l'on peut mettre en place toutes sortes de parades (renouveler les indicateurs utilisés, les garder confidentiels, etc.). Et cela induit un stress, notamment lorsque les indicateurs sont mal choisis et conduisent à exiger l'impossible.
- Les responsables ne doivent pas se contenter des indicateurs du contrôle de gestion, ils doivent s'y rendre sur place pour bien constater ce qui se passe dans les unités de l'entreprise et avec les clients vu que les indicateurs ne détectent pas tout.

3.4 Les outils de contrôle de gestion

Pour assurer la compétitivité et l'efficacité de l'organisation, Le contrôle de gestion a besoin d'outils, pour Valérie Fernandez, Christian Picory, Frantz Rowe, « Un outil de contrôle de gestion est une formalisation de l'activité organisée »¹. Et cela peut être réalisé avec une meilleure complémentarité et cohérence entre ces derniers qui peuvent être classés comme suite :

3.4.1 Les outils prévisionnels

Les outils prévisionnels ont pour objectifs d'orienter le choix des axes stratégiques de l'entreprise, d'étudier le futur en matière des opportunités de l'environnement et de son savoir-faire au sein de l'entreprise ou de l'organisation. A court terme, ces outils servent à la fixation d'objectifs. Les instruments prévisionnels sont :

¹ <https://www.erudit.org/fr/revues/ipme/1996-v9-n1-ipme5006385/1008255ar/>

- **Le plan** : Il est orienté vers le pilotage à moyen et long terme, il permet de passer d'une réflexion générale sur les métiers et les stratégies, à une formalisation des objectifs et des actions. On distingue généralement :
 - **Le plan stratégique:** Qui sert à définir à long terme (de 5 à 10 ans) et formaliser la vocation de l'entreprise et son objectif global.
 - **Le plan opérationnel** : Il vise le moyen terme (de 2 à 5 ans) en comprenant :
 - le programme des investissements techniques commerciaux ou financiers (Plan d'investissement).
 - les modes de financement retenus pour compléter l'autofinancement (Plan de financement).
 - des comptes de résultats prévisionnels.
- **Le budget** : Constitue l'ensemble des objectifs retenus pour l'exercice suivant celui en question, au travers des investissements (budget d'investissements) et de l'exploitation (budget d'exploitation). Une attention particulière doit être accordée aux encaissements (recettes), décaissements (dépenses) et prévisions (budget de trésorerie).

3.4.2 Les outils de suivi de la réalisation

Pour mesurer et analyser les performances à posteriori, plusieurs instruments peuvent être utilisés :

- **La comptabilité** :
 - **La comptabilité générale**

Permet de déterminer le résultat d'une période grâce au compte de résultat ainsi de la situation du patrimoine en fin de période par le biais de bilan. La comptabilité générale constitue l'outil de base pour le pilotage d'une entreprise car, des notions importantes telles que la valeur ajoutée et le résultat avant impôt, y sont identifiées. En revanche, cet outil présente des limites qui proviennent de sa lourdeur, de son exhaustivité et de la complexité à laquelle elle se trouve tenue par la législation économique et fiscale. Il en résulte qu'il est le plus souvent tardif, trop détaillé et peu compréhensible pour les gestionnaires opérationnels.
 - **La comptabilité analytique**

La comptabilité analytique est l'un des moyens indispensables pour optimiser les allocations de ressources dans les grandes et moyennes entreprises et même les petites, est un mode de traitement des données dont les objectifs sont (Guedj, 1997):

- connaître les coûts des différentes fonctions de l'entreprise.
- expliquer les résultats en calculant les coûts des produits et les comparer aux prix de vente correspondants.

- **le contrôle budgétaire**

L'objectif ultime de la gestion budgétaire et du contrôle budgétaire est l'amélioration de la performance économique de l'entreprise. En effet le contrôle budgétaire permet aux responsables d'agir plus vite et mieux sur les variables contrôlables. Il permet de gérer à l'avance et par anticipation les écarts constatés, et de comprendre comment les résultats sont-ils générés. Le budget est alors considéré comme instrument de coordination et de communication.

- **le reporting**

Le reporting est un outil de contrôle a posteriori des responsabilités déléguées, c'est-à-dire contrôler le travail du subordonné, est principalement destiné à la hiérarchie, il consiste à faire remonter les informations de gestion les plus pertinentes vers les échelons supérieurs jusqu'à la DG. « L'état de compte rendu, issu du reporting, constitue un ensemble de documents informatifs, destinés à présenter une information synthétique à la hiérarchie et/ou à un autre service, reprenant les indicateurs nécessaires au suivi d'un budget, d'une action ou d'un projet au regard des objectifs qui ont été fixés » (Gibert, 2003).

- **Tableau de bord**

Les tableaux de bords sont des instruments de pilotage à court terme dirigé vers l'action, ils comportent un nombre limité d'indicateurs clairs et pertinents. Selon Michel Leroy, le tableau de bord « est une présentation synthétique et périodique des indicateurs de gestion qui permettent à un responsable de suivre la réalisation des objectifs de son unité de gestion et d'en rendre compte » (Leroy, 2001). En réalité il existe divers types de tableaux de bord selon le domaine dans lequel on se trouve et qu'on peut ajuster aux différents projets ou services de l'organisation /de l'entreprise, nous allons citer les différents types de tableau de bord proposés par les spécialistes de la discipline :

- **Tableaux de bord de gestion (classique)** : ce type de tableau affiche les principaux indicateurs que le manager doit savoir maîtriser et lui permettent de piloter l'activité de l'entreprise.
- **Tableau de bord stratégique (prospectif)** : outil de pilotage à long terme (en anglais, Balanced Scorecard ou BSC)², ce type de tableau a pour objectif de traduire le ou les projets du chef d'entreprise en un ensemble cohérent d'indicateurs de performance et de pilotage.
- **Tableau de bord opérationnel** : outil de pilotage à court terme, il permet de suivre l'avancement des plans d'actions mis en place par le responsable opérationnel, pour atteindre les objectifs de l'entreprise, et de prendre les mesures correctives essentielles.

3.4.3 Les outils d'appuis

Ce sont les outils et les méthodes d'analyses, qui permettent au manager et son équipe, de constater les performances et tendent à fournir des explications. On interprétant les écarts et prendre les mesures correctives nécessaires, pour pouvoir agir à bon escient. Parmi ces outils :

- **Le Reengineering** : (reconfiguration ou « réingénierie) concept introduit par Michael Martin Hammer et James A Champy, c'est un outil qui permet de reconfigurer une fonction ou des processus afin d'améliorer la qualité du service rendu au client. « le Reengineering est une remise en cause fondamentale et une redéfinition radicale des processus opératoires visant à obtenir une amélioration spectaculaire des principales performances en matière de coût, de qualité, de service et de rapidité » (Champy, 2000).
- **Le Benchmarking** : (l'étalonnage) c'est le processus qui consiste à identifier, analyser et adopter les meilleures pratiques des autres (les plus performantes au monde) en vue d'améliorer les performances de sa propre organisation. Le Benchmarking est un dispositif de comparaison entre unités. La comparaison peut porter sur les marchés, les stratégies et le fonctionnement des entreprises. Ces études prennent la forme de rapports de comparaison permettant à chacun de s'interroger sur son niveau de performance au regard des autres³.

Tableau 1 : Différents outils de contrôle de gestion

Note : Après la définition du contrôle de gestion et la présentation ces défèrent outils, Nous avons considéré notre outil de modèle Kélada parmi les outils d'appuis « supports ».

² Mis en œuvre en 1992 par les deux chercheurs américains, (Robert Kaplan et David Norton)

³Atlas du Management, 2010, P.24

Outils du contrôle de gestion			
P R E V I S I O N	Plan stratégique		Long terme
	Plan opérationnel	Plan d'investissement	Moyen terme
		Plan de financement	
		Comptes de résultats prévisionnels	
	Budgets	Budgets d'exploitation	Court terme
		Budgets d'investissement	
Budgets de trésorerie			
R E A L I S A T I O N	Tableaux de bord		Résultats estimés
	Reporting		
	Contrôle budgétaire		Résultats réels
	Comptabilité	Comptabilité générale	
		Comptabilité analytique	
A P P U I S	Reengineering : (reconfiguration)		
	Benchmarking : (l'étalonnage)		
	Outil Modèle Kélada		

Pour cela nous allons parler dans le chapitre suivant sur les composantes de ce modèle, qui forment un système de gestion global bien contrôlée selon la vue du modèle Kélada.

4 Système de gestion

Selon Jacques Mèlèse « un système de gestion un ensemble des règle, de procédure et de moyens qui permettent d'appliquer des méthodes à un organisme pour réaliser certains objectif » (Mèlèse, la gestion par les systèmes, 1968). Et pour Élie Cohen présent un système de gestion comme « un ensemble complexe qui tend à assurer la reproduction et le développement d'un organisme en général et d'une entreprise en particulier » (Cohen, 1994). Donc le système de gestion représente la gestion d'une activité.

Josèphe Kélada⁴ propose un cadre général montrant qu'il y a différents types de systèmes dont l'ensemble forme le système de gestion et ses systèmes connexes ou de support, Il relate aussi des observations sur quelques échecs et quelques succès d'experiences vécues dans la conception et l'implantation de systèmes de gestion.

4.1 Composants d'un système de gestion

Les différents systèmes qui forment le système de gestion, à savoir, le système opérationnel, le système de pilotage et d'information ainsi que le système hiérarchique de décision, tout en regroupant dans un système global de gestion que nous pouvons illustrer comme ci-dessous.

⁴Joseph Kélada, B. Sc. A (Génie), M.B.A. a occupé différents postes techniques et administratifs dans divers domaines de l'industrie (textile, transport maritime, électronique et enfin, à l'Hydro-Québec). Conseiller en organisation et en administration, il a participé à la conception de systèmes de gestion de plusieurs fonctions, telles que l'entretien, la gestion de matériel roulant, la gestion des ressources humaines et la gestion de stocks. Sa thèse de maîtrise portait sur l'implantation d'un système d'information de gestion (MIS). Il est, depuis 1976, professeur invité à l'École des Hautes Études Commerciales de Montréal où il enseigne principalement la gestion de la production.

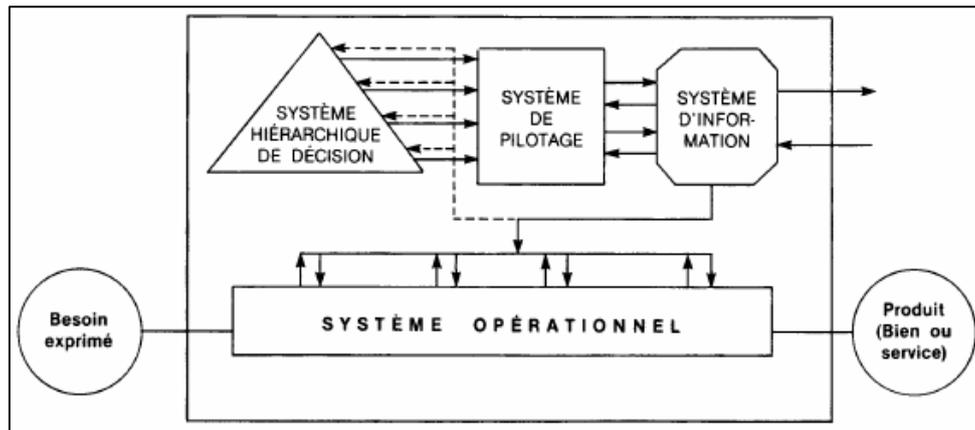


Figure 4 : Système global de gestion (Kélada, 1978)

4.1.1 Le système opérationnel

Le système opérationnel est l'ensemble des activités, de l'équipement, des installations et de l'outillage nécessaires à la production d'un bien ou d'un service. D'autre façon c'est un système qui répond à des finalités opératoires (acheter, produire, etc.), qui effectue des opérations de transformation de flux et dispose de ressources (humaines, techniques, etc.).

4.1.2 Le système de pilotage

En parlant du pilotage des systèmes, Jacques Mélése souligne que «piloter un engin, c'est choisir un objectif, définir la meilleure trajectoire, lancer l'engin, puis corriger en permanence ses écarts par rapport à la trajectoire, ou même l'objectif, lorsque des informations sur l'état de l'univers extérieur et sur le comportement de l'engin montrent que le plan initial ne peut être maintenu» (Mélése, la gestion par les systèmes, 1968). D'une façon plus générale, les activités de pilotage comprennent toutes les activités de planification, de programmation, de coordination, de contrôle et de surveillance.

4.1.3 Le système d'information

Les décisions prises au niveau du pilotage se traduisent par des informations, ces informations peuvent être de nature permanente ou du moins valable pour un temps relativement long, tel que les politiques, les procédures. Dans un cas semblable, elles seront gardées sous forme de manuels ou de dossiers permanente, mis à jour occasionnellement. Elles gouverneront de façon générale les activités du système opérationnel. « La mission du système d'information est donc d'agir comme cheville de liaison entre le système de pilotage et le système opérationnel d'une activité donnée. Il agira aussi comme lien entre les différentes activités d'un système donné dans une entreprise » ; Donc nous pouvons reconnaître deux types d'information :

- **L'information opérationnelle:** celle-ci est définie comme l'information nécessaire au déclenchement et à l'exécution des différentes opérations du système.
- **L'information d'efficacité:** une information concerne l'efficacité du fonctionnement du système. (Kélada, 1978)

Le système d'information peut être illustré comme suit :

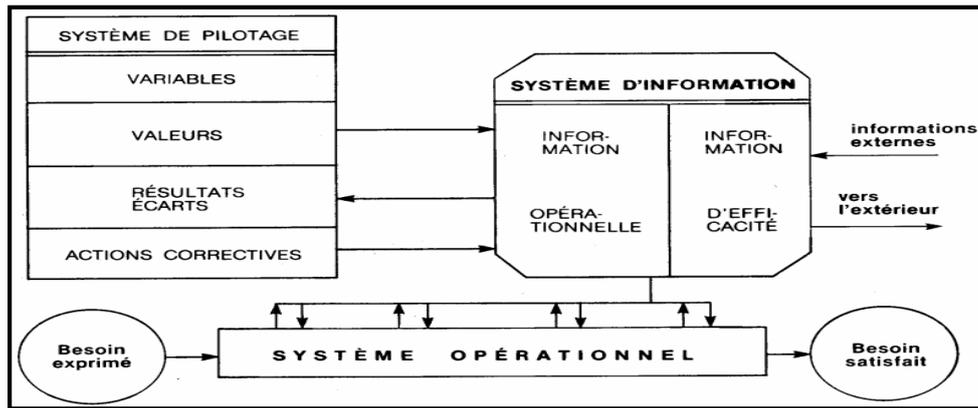


Figure 5 : Système d'information de gestion (Kélada, 1978)

Remarque : Dans ce schéma, nous appelons information externe l'information qui provient soit d'un autre système au sein de l'entreprise et l'information qui est émise vers l'extérieur peut l'être à l'intention d'un autre système au sein de l'entreprise.

4.1.4 Le système hiérarchique de décision

Nous abordons maintenant l'aspect humain du système, le **«qui»**, le pilote et l'opérateur, l'équipage qui va essayer de mener l'engin à bon port, après avoir choisi le part et décidé comment y aller.

L'entreprise est un lieu de prise de décision : chaque entreprise oriente en effet son activité par de multiples décisions, d'inégale importance, afin d'atteindre les objectifs fixés. L'analyse de problèmes, l'étude de situations, la prévision de phénomènes ne sont d'aucune utilité à l'opérateur responsable de l'exécution. Ce dont celui-ci a besoin pour «opérer», c'est une série de décisions : {quoi faire, quand le faire, combien de temps a-t-il pour le faire, combien est-il autorisé à dépenser pour le faire?}, Il faut donc que quelqu'un décide. Dans une petite entreprise, le nombre de décideurs peut être très réduit, en fait, il peut n'y en avoir qu'un seul qui décide de tout et dans certains cas, celui qui décide est aussi l'opérateur qui exécute. Dans une grande entreprise, par contre, les décisions sont hiérarchisées et on aura un certain nombre de niveaux de

décideurs, à chaque niveau reviendra la responsabilité d'un type de décision différent des autres niveaux (Kélada, 1978).

IGOR ANSOFF a proposé (fig6) une classification des décisions en fonction de leur objet⁵ :

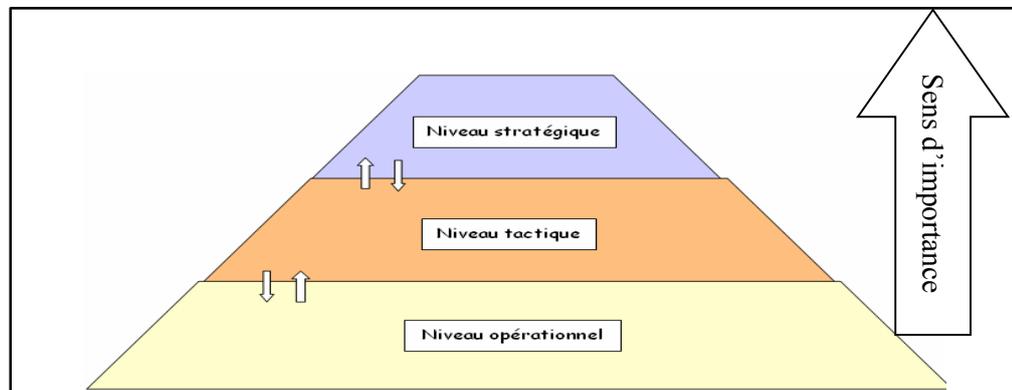


Figure 6 : Les niveaux de la décision

- les décisions stratégiques concernent les relations de l'entreprise avec son environnement (ex. : décision de produire un nouveau type de voiture à destination des pays émergents...).
- les décisions tactiques (ou administratives) sont relatives à la gestion des ressources (ex. : décision d'acquérir un brevet, d'organiser des formations pour les salariés...).
- les décisions opérationnelles portent sur l'exploitation courante de l'entreprise (ex. : établissement des plannings, décision de réapprovisionnement en pièces détachées...).

Remarque : Le système hiérarchique de décision est formalisé par la structure administrative de l'entreprise qui définit le partage des responsabilités par rapport aux décisions à prendre pour la bonne marche des opérations. Vers le haut de la pyramide. Les décisions seront plutôt de nature stratégique et pensées à long terme. Vers le bas, les décisions seront tactiques et opérationnelles, elles concerneront les moyens et courts termes.

⁵les-décisions-et-parties-prenantes <http://mmanagement.e-monsite.com/medias/files/les-decisions-et-parties-prenantes.pdf>

4.2 Systèmes d'aide à la gestion

En décomposant le système de gestion, nous avons pu identifier deux catégories d'activités, les activités opérationnelles et les activités de pilotage, les unes interagissant sur les autres au moyen du système d'information. Cette partie représente le «**quoi**» du système de gestion. Le système hiérarchique de décision détermine «**qui**» fait «**quoi**». Nous abordons maintenant le «**comment**» de la gestion.

Pour pouvoir gérer un système efficacement et résoudre les problèmes forts complexes auxquels il a à faire face, le gestionnaire peut avoir recours à deux systèmes que nous appellerons systèmes-outils ou systèmes-supports. Nous voulons parler du **système informatique** et du **système de prise de décision** (Kélada, 1978).

Jacob Guy développe de façon magistrale et exceptionnelle, le sujet du rôle du manager et celui de l'informaticien dans la conception d'un système informatique. Le manager «joue un rôle important dans la conception du système d'information... son intervention est extrêmement réduite au niveau de la conception du système informatique qui est, sans ambiguïté, du ressort des informaticiens... à partir d'un système d'information élaboré en grande partie par les décideurs, l'informaticien construit la solution informatique apte à satisfaire les exigences». (Jacob, 1973).

Les systèmes d'aide à la gestion (supports) peuvent être illustrés avec le système de gestion global selon J. Kélada comme suit:

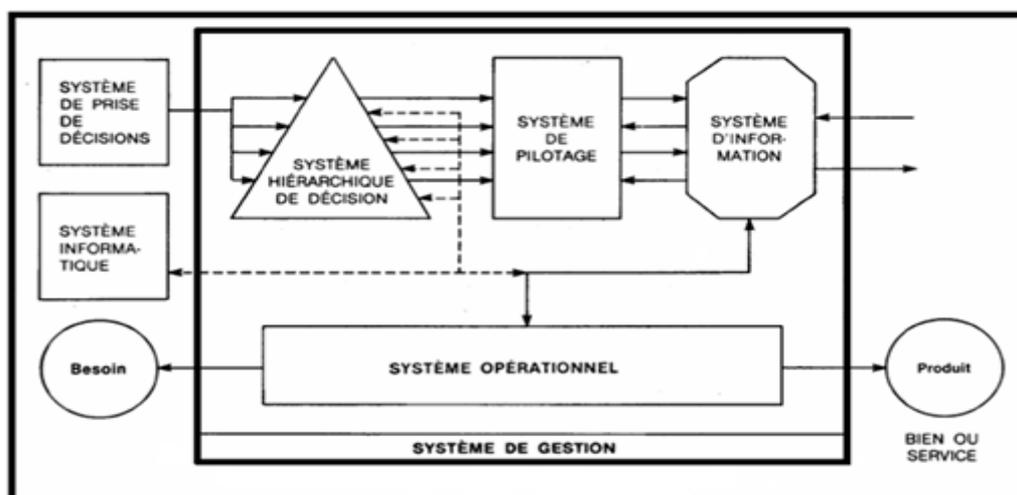


Figure 7 : Système de gestion et systèmes connexes (Kélada, 1978)

4.2.1 Le système informatique

Le système informatique peut modifier et être modifié par le système d'information, ainsi que par les autres composantes du système de gestion. Il reste que c'est un support exceptionnel et souvent indispensable, il est vrai - mais tout de même un support qu'il ne faut pas confondre avec ce qu'il supporte.

Pour concevoir un système informatique et l'implanter, le gestionnaire doit bien identifier les activités de pilotage et les responsables de ces activités ; le système d'information est alors élaboré conjointement avec l'informaticien. Celui-ci sera par contre responsable du système informatique, qui est surtout de nature technique (Kélada, 1978).

4.2.2 Le système de prise de décision

Tandis que le système de pilotage définit les décisions à prendre et que le système hiérarchique de décision identifie qui prend quelle décision, le système de prise de décision définit comment sont prises les décisions.

Les décisions peuvent être prises d'une façon intuitive. elles peuvent aussi être prises suivant un processus structuré faisant appel à des modèles et à des techniques scientifiques de prise de décision, telles que les techniques de recherche opérationnelle: {la simulation, la programmation linéaire et dynamique, les files d'attente}, les techniques statistiques: {matrices de gains et de regrets, régression linéaire, corrélation}, les techniques d'aide à la créativité : {brainstorming, analyse morphologique, associations forcées, synectique}, ainsi que d'autres techniques, telles que l'arbre de décision, l'analyse du point mort...etc; Vu que aucun système n'est capable de «prendre» des décisions par lui-même (Kélada, 1978).

5 Illustration du modèle Kélada

A la base de l'approche méthodique du modèle kélada, nous nous servons d'un exemple concernant la gestion dans un service d'une école. Nous examinerons les activités du service de stages de fin études à l'ESI ⁶. Dans le cadre de cette étude, nous nous focalisons sur la 5^{ème} année ou la 3^{ème} année cycle supérieur. L'objectif principal du service des stages est de faire soutenir le projet de fin d'études d'ingénieur (PFE) à tous les étudiants en fin de cycle.

5.1 Processus du service des stages

La réalité du terrain montre que le système de gestion des stages regroupe 4 sous-systèmes⁷, nous pouvons l'illustrer comme suit :

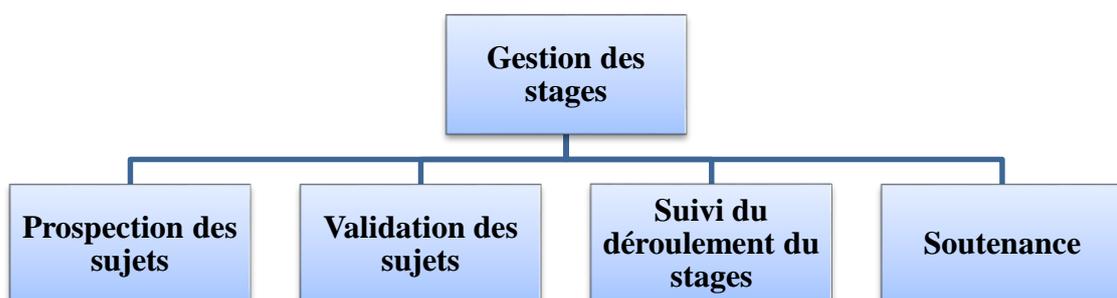


Figure 8 : Hiérarchie de système gestion des stages

⁶ L'École nationale supérieure d'informatique (ESI), Alger, Algérie

⁷ Basé sur la correction de l'examen du module SIAD (2^{ème} Année CS) ,2017/2018, ESI

1. **prospection des sujets** : l'objectif du processus prospection est de garantir un portefeuille de stages suffisant aux étudiants en termes de quantité (nombre des stages) et de diversification (spécialités).
2. **validation des sujets** : cette phase de validation est très importante dans le processus des stages, son objectif est de protéger l'étudiant et de garantir un bon déroulement du stage.
3. **suivi du déroulement du stage** : L'objectif de la commission de suivi est d'assister l'étudiant dans ses efforts pour mener à terme son projet de PFE Il s'agit de :
 - Faire le point régulièrement sur l'avancement des travaux, les difficultés ou interrogations de l'étudiant.
 - Apporter à l'étudiant le soutien personnalisé, la méthodologie et les outils nécessaires pour réussite de sa mission.
4. **la soutenance des PFE** : la soutenance est un moment solennel qui clôture le PFE par une présentation du travail accompli durant le stage devant un jury, c'est de l'évaluation par les pairs du travail des étudiants.

5.2 Système gestion des stages

Dans cette partie on va faire une illustration du modèle Kélada sur le processus générale du service du service des stages, qui regroupe les quatre sous-systèmes déjà donnée, en précisant la description des composantes du système de gestion selon la vue du modèle Kélada.

5.2.1 Application du système de gestion des stages opérationnel

Le Système opérationnel compte toutes les activités principales des sous-systèmes qui forment le système de gestion des stages global. Le processus de système opérationnel est présenté par le schéma suivant.

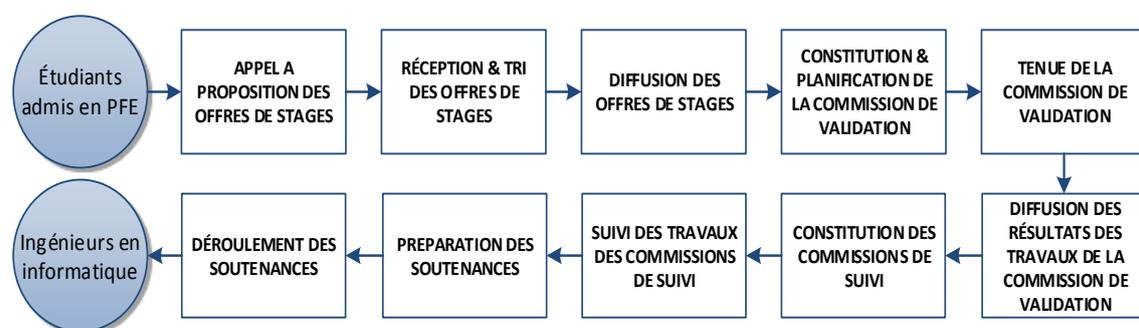


Figure 9 : Processus de système opérationnel pour l'exemple de gestion des stages

5.2.2 Application du système de pilotage

La fonction du système de pilotage comprend donc :

- a. **l'identification des variables** : qui peuvent être considérées comme des indicateurs de l'efficacité du système opérationnel
- b. **Fixation des valeurs** : Une fois ces variables identifiées, les responsables concernés peuvent leur fixer des valeurs. Ceci revient à décrire l'objectif du système opérationnel en termes de ces variables.
- c. **Mesure des résultats/écarts** : Il faudra mesurer les résultats par rapport aux variables choisies ainsi que les écarts entre des résultats et les valeurs originellement estimées de ces variables.
- d. **Actions correctives** : En cas d'écarts jugés significatifs, il faudra prendre des mesures pour éliminer ou réduire ces écarts, soit en révisant les valeurs de ces variables, si celles-ci s'avèrent avoir été sous-estimées ou surestimées, soit en révisant les sous-activités du système opérationnel, donc les méthodes employées dans chacune d'elle, en vue de leur amélioration.

Nous pouvons donc illustrer le système de pilotage sur notre exemple comme indiqué le tableau en dessous :

Système de pilotage	Application sur le système «gestion des stages »
Identification des variables	<ul style="list-style-type: none"> a. Les plannings relatifs au stage de PFE b. Nombre Binômes / Monômes / Spécialité c. Offre de sujets / Spécialité d. Nombre Binômes / Monômes / Spécialité en stage e. Nombre de sujets / Spécialité validés f. Nombre de sujets / Spécialité non validés g. Nombre Binômes / Monômes / Spécialité en stage avec encadreurs h. État d'avancement des PFE i. Activité des commissions de suivi j. Taux des PFE qui rencontrent des problèmes k. Taux d'étudiants / Spécialité ayant soutenus dans les délais l. Statistiques diverses sur les résultats des soutenances
Valeur des variables	b=90, c=90, e=90, f=00, g=90, i=100%, j=0%, l=90%
Mesure des résultats/écarts	b=90, c=80, e=70, f=20, g=75, i=70%, j=33%, l=80% de l'objectif / b=00, c=10, e=20, f= -20, g=15, i= 30%, j= -33%, l=10%
Actions correctives	<ul style="list-style-type: none"> - Relance des partenaires pour les offres de sujets - Reprogrammer les commissions de validation

Tableau 2 : Application du système de pilotage sur l'exemple de système gestion des stages

	<ul style="list-style-type: none"> - Renforcer la commission de suivi - Convoquer un étudiant - Réviser la composante du jury
--	--

5.2.3 Application du système information

A la base de la définition du système d'information dans le chapitre précédent (fig5), nous pouvons reconnaître deux types d'information, l'information opérationnelle et l'information concernant l'efficacité du fonctionnement du système.

- **L'information opérationnelle** : celle-ci est définie comme l'information nécessaire au déclenchement et à l'exécution des différentes opérations du système.
- **L'information concernant l'efficacité** du fonctionnement du système.

Le système d'information de notre étude de cas peut être illustré comme suit :

SYSTÈME D'INFORMATION	
Information opérationnelle	Information de l'efficacité
<ul style="list-style-type: none"> - Liste des étudiants admis en stage - Planning pédagogique de l'année - Planning des stages - Liste des sujets - Liste des sujets pré-affectés (avant validation) - Planning des commissions de validation - Résultats des commissions de validation - Planning des commissions de suivi des stages - Fiche de notation de l'état d'avancement du PFE - Autorisation de soutenance - Planning des soutenances - Résultats des soutenances - Bilan des stages 	<ul style="list-style-type: none"> - Qualité des sujets - Les domaines IT couverts - La diversité des entreprises impliquées - Le nombre d'enseignants et chercheurs impliqués - Qualité de la validation - Qualité de l'état d'avancement - Satisfaction des étudiants - Qualité du travail du PFE - Satisfaction des laboratoires / entreprises - Qualité des débats

Tableau 3 : Application du système d'information sur le système gestion de stages

5.2.4 Application du système hiérarchie décisions

Nous avons parlé de l'exemple pilotage et d'opération, nous avons examiné le rôle de l'information, reliant l'un à l'autre. Nous abordons maintenant l'aspect humain du système, l'équipage qui va essayer de graniter le bon déroulement du système, par un ensemble des disions.

Nous pouvons illustrer la hiérarchie de décision relatif à notre système service de gestion de stages comme suite :

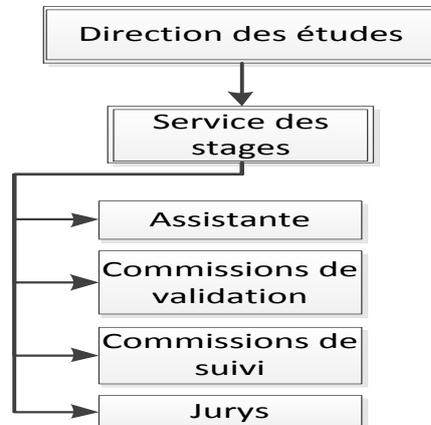


Figure 10 : Organigramme représente la hiérarchie de décision dans le service des stages

Nous avons un certain nombre de niveaux de décisions, à titre d'exemple :

- **direction des études (DE).** Il est chargé de l'encadrement et de l'organisation des stages pratiques en entreprises pendant le cursus universitaire (de la 1ère année à la 5ème année) ensuite la programmation des soutenances.
- **Le responsable de service des stages** est assisté d'une assistante pour assurer le front office tous ce qui relations avec les étudiants (dépôt des sujets, retraits des documents administratifs liés au stage, dépôt des mémoires,...) et avec les enseignants (retrait des mémoires, fiche de suivi, autorisation de soutenance,...).
- **La commission de validation** compte plusieurs enseignants de différentes spécialités qui contribuent pour donner leur avis sur le stage, Ce sont qui procéderont aux affectations des sujets après que l'opération de validation est terminée.
- **La commission de suivi** compte un à deux enseignants, l'objectif de cette commission est d'assister l'étudiant dans ses efforts pour mener à terme son projet de PFE. Il s'agit de :
 - Faire le point régulièrement sur l'avancement des travaux, les difficultés ou interrogations de l'étudiant.
 - Apporter à l'étudiant le soutien personnalisé, la méthodologie et les outils nécessaires pour réussite de sa mission.

- **Le jury** d'une soutenance est constitué d'enseignants de l'école et parfois renforcé par des professionnels du monde économique. La soutenance est validée par un P.V signé par les membres du jury. La décision du jury est irrévocable.

Remarque : En passant maintenant aux systèmes support de système de gestion « aide à la gestion », précisant ses rôles dans cette étude de cas.

5.2.5 Application du système de prise de décision

Le système de prise de décision définit comment sont prises les décisions, nous pouvons citer les plus importants comme suit :

- Aide à l'élaboration des différents plannings relatifs au stage de PFE par la recherche opérationnelle
- Aide à la constitution des différentes commissions
- Aide à la délibération du jury

5.2.6 Application sur le système informatique

Le système informatique regroupe tout ce qui a trait à la mécanisation de l'information, donc « les programmes, l'organisation des fichiers, le codage de l'information Les bases de données ...ects », parmi eux nous avons les plus nécessaires dans notre étude :

- Outil d'aide à la planification des ressources
- Annuaire des entreprises
- BDD des partenaires
- BDD des PFE de l'ESI
- CV des enseignants et des chercheurs

Note : Après que on 'a fait l'illustration sur tous les composants des systèmes de gestion appliqués sur notre étude de cas, selon le modèle Kélada, on regroupe tout le travail sous-dessus dans la figure suivante :

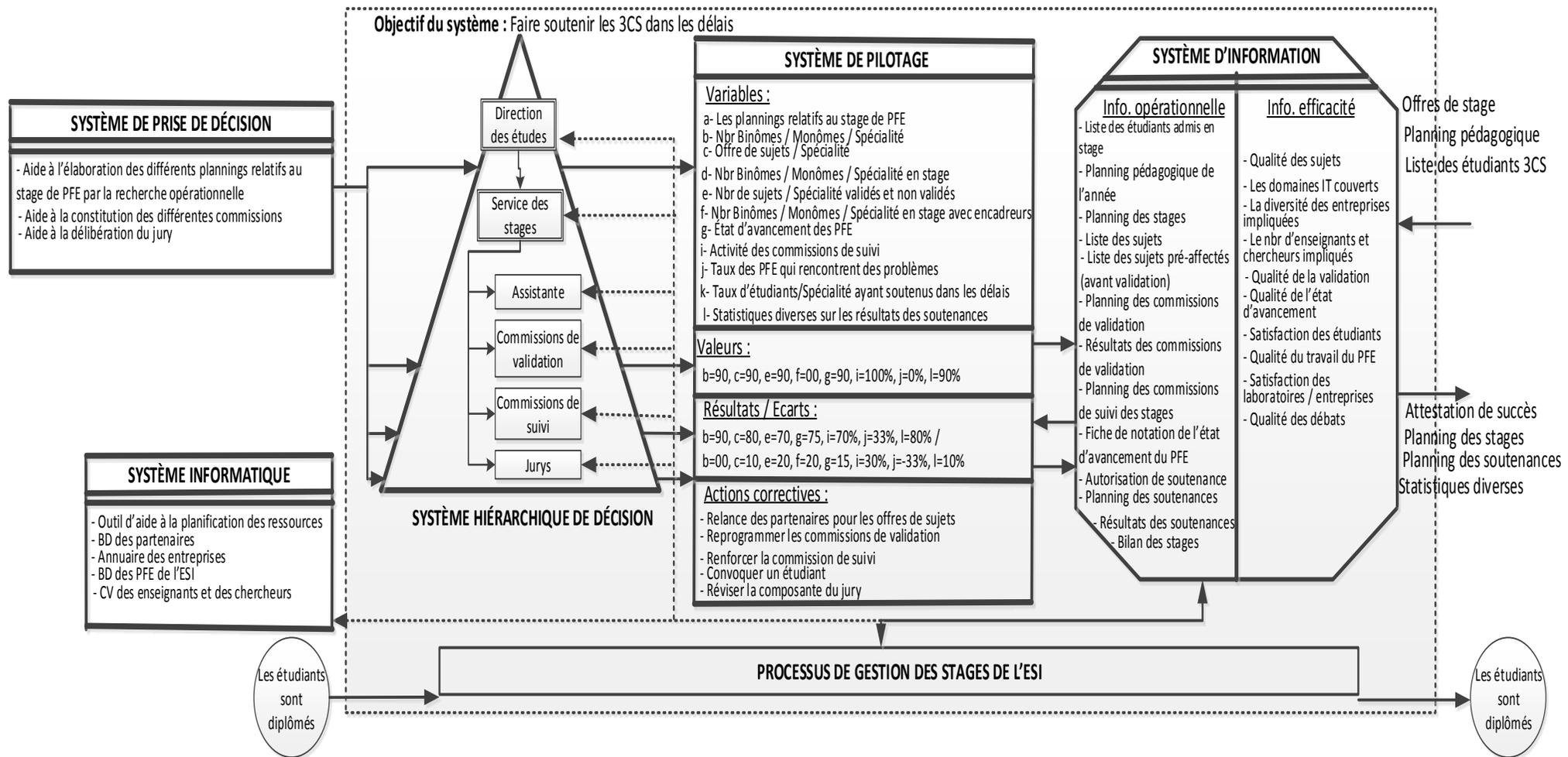


Figure 11 : Application du modèle Kélada sur le système gestion des stages

5.3 Application sur le sous-système validation des sujets

Après que on ‘a vu l’illustration sur le système principale « gestion des stages », passent maintenant de faire une vue sur l’un de ces sous-système, parmi les 04 sous-systèmes on ‘a choisi « validation des sujet », pour voir comment la modélisation profond selon la vue du modèle kélada, suivant les mêmes étapes de l’étude précédente.

5.3.1 Application du système opérationnel

Le processus que nous venons de décrire représente le système opérationnel de validation des sujets, que nous pouvons représenter par le schéma suivant :



Figure 12 : Processus de système opérationnel pour l’exemple de validation des sujets

5.3.2 Application de système de pilotage

Nous pouvons donc illustrer le système de pilotage sur notre exemple d’étude comme indiqué le tableau en dessous:

Système de pilotage	Application sur le sous-système « validation des sujets »
Identification des variables	Planning commission de validation Nombre de sujets validés Nombre de sujets non validés Taux de participation des enseignants à la commission de validation
Valeur des variables	b =90, c=00, d=90%
Mesure des résultats/ écarts	b =70, c=20, d=65% / b =20, c= -20, d=25%
Actions correctives	- Relance des partenaires pour les offres de sujets - Reprogrammer les commissions de validation - Renforcer la commission de validation - Convoquer un étudiant - Réviser la composante de la commission de validation

Tableau 4 : Application du système pilotage sur l’exemple de validation des sujets

5.3.3 Application du Système information

Nous pouvons donc illustrer le système d’information comme indiqué en dessous:

SYSTÈME D’INFORMATION	
Information opérationnelle	Information de l'efficacité

<ul style="list-style-type: none"> -Liste des sujets pré-affectés (avant validation) - Planning des commissions de validation - Résultats des commissions de validation - Dossiers pédagogique des étudiants - Liste des PFE antérieurs (déjà traités) 	<ul style="list-style-type: none"> -Qualité des participants à la commission de validation - Qualité de la validation - Qualité des sujets par rapport aux niveaux de difficultés
---	--

Tableau 5 : Application du système d'information sur l'exemple de validation des sujets

5.3.4 Application système hiérarchie de décision

Nous avons un certain nombre de niveaux de décisions dans ce cas, à titre d'exemple :

- direction des études (DE).
- Le responsable des stages
- Assistante de responsable des stages
- La commission de validation

Donc nous pouvons donc illustrer le système de hiérarchie de décision comme indiqué en dessous:

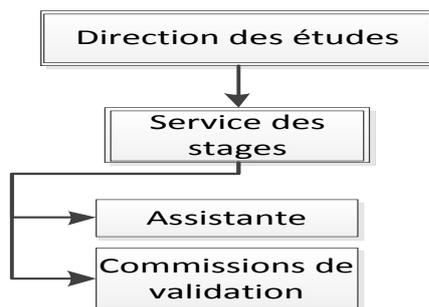


Figure 13 : Système hiérarchie de décision relative au système de « validation des sujets »

5.3.5 Application sur Le système de prise de décision

Le système de prise de décision définit comment sont prises les décisions, nous pouvons citer les plus importants comme suit :

- Aide à l'élaboration du planning des travaux des commissions de validation par la RO
- Aide à la constitution des différentes commissions de validation

Note :

L'application sur le système informatique c'est la même pour l'étude précédente. Après que on 'a fait l'ustration sur tous les composant de sous-système « validation des sujets », on regroupe tout le travail sous dessus dans la figure suivante :

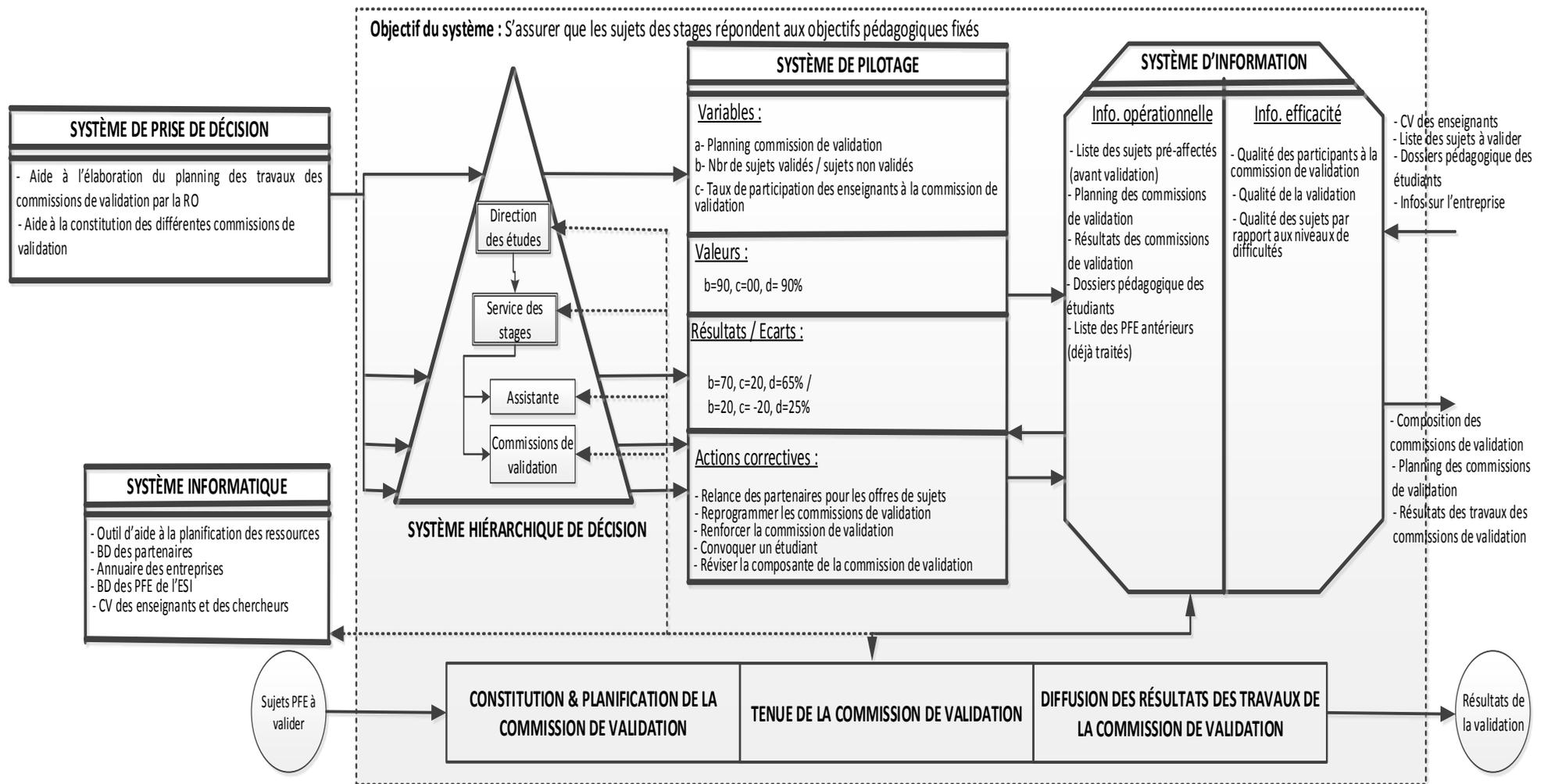


Figure 14 : Application du modèle Kélada sur le système de validation des sujets

6 Conception et modélisation du système

Après avoir présenté le modèle Kélada du système de gestion, et prendre un exemple d'étude de cas, nous passons maintenant à la partie, conception de la modélisation proposée. Le but de ce chapitre est de formaliser les étapes du développement du notre système afin de le rendre plus fidèle aux besoins exigés. UML2⁸ a été retenue pour décrire ce que va faire notre système et comment va-t-on faire notre système. Nous commençons tout d'abord par présenter les objectifs et les fonctionnalités du système, ensuite nous détaillerons sa conception et nous clarifierons tous les patrons conceptuels.

6.1 Objectifs du système projeté

Notre système vise à permettre de :

- Offrir une assistance a une modélisation de type modèle Kélada
- Faciliter l'apprentissage du modèle Kélada

6.2 Architecture du système projeté

L'objectif principal déterminé dans la section précédente nous permet de définir une architecture pour l'outil souhaité. Nous allons présenter l'architecture adoptée pour la solution proposée ; La figure suivante illustre l'architecture globale de notre outil.

⁸ Unified Modeling Language

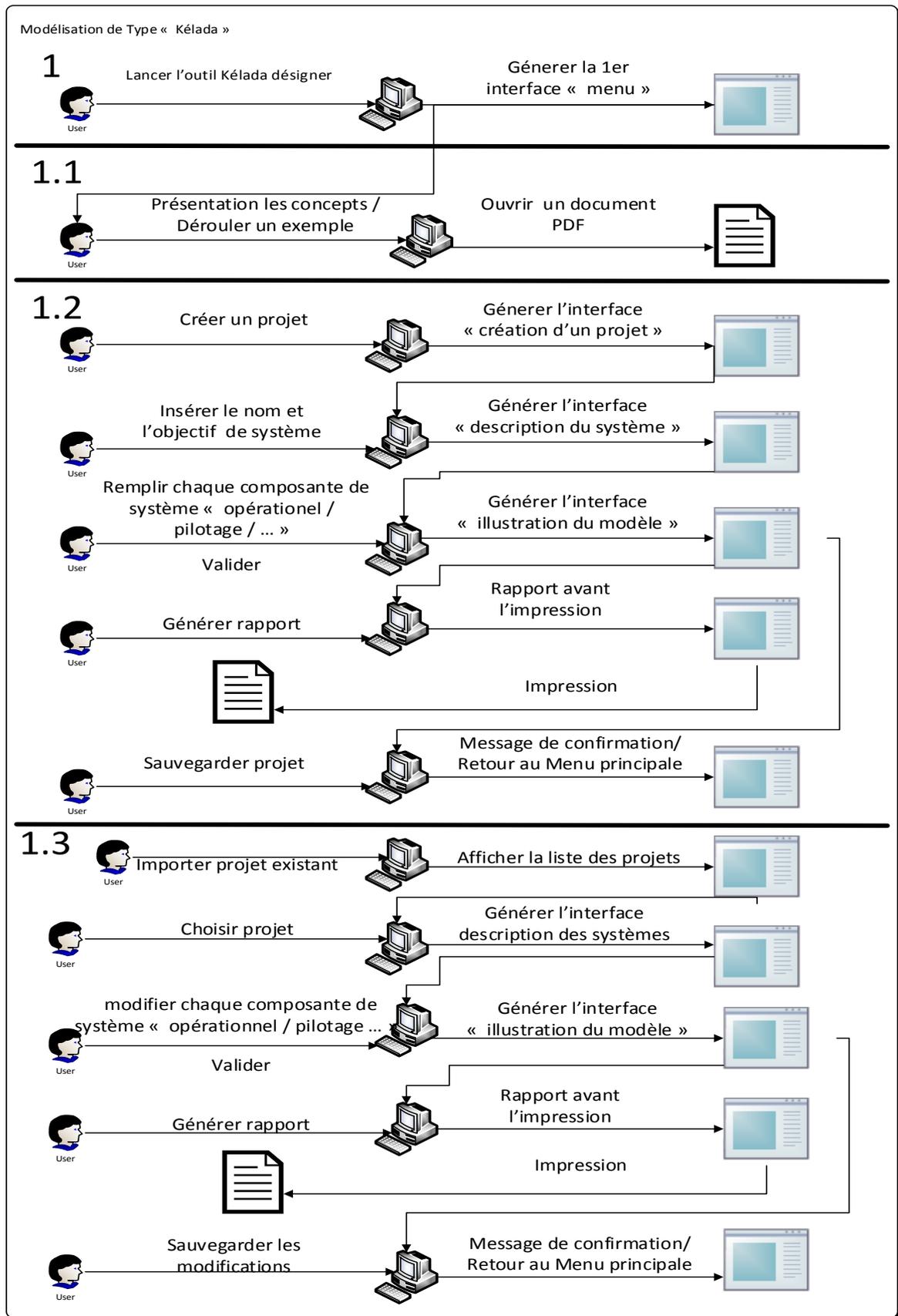


Figure 15 : Architecture du Système projeté

6.3 Identification des tâches à réaliser

L'analyse des objectifs nous a permis de dégager les principales fonctionnalités de notre système présentée dans le tableau suivant :

Objectif	Sous-objectif	Action	Tache	
Offrir une assistance a une modélisation de type modèle Kélada	Mettre en place un projet	Créer un Nouveau projet modèle Kelada	Créer un nouveau projet. Il s'agit aussi de décrire le contexte du projet (nom, objectif)	
		Importer un projet de modèle Kélada	Ouvrir un Projet existe déjà	
			Réutiliser les composantes d'un projet existe déjà	
	Description Du système	Décrire le Système de pilotage	Identifier les variables de pilotage	
			Fixer les valeurs de pilotage selon l'objectif	
			Mesurer les résultats par rapport aux variables	
			Calculer les écarts entre les résultats et les valeurs	
			Placer les actions correctives pour éliminer ou réduire les écarts	
		Décrire le Système opérationnel	Monter l'ensemble des activités nécessaires au déroulement d'un service	
		Décrire le Système hiérarchie de décision	mettre en place la hiérarchie de décision	
		Décrire le Système d'information	Décrire les informations opérationnelles	
			Décrire les informations de l'efficacité	
			Décrire les entrées et les sorties du SI	
		Décrire et présenter le rôle des systèmes support	Décrire le Système de prise de décision (les décisions supports)	
			Décrire le Système informatique(les outils et les données support,)	
		Illustrer le système	Générer un rapport descriptif	Organiser le contenu du rapport
				Imprimer le rapport
			Sauvegarder le projet	Sauvegarder le projet précisant son chemin

Faciliter l'apprentissage du modèle Kélada	Faire comprendre le modèle Kélada	Présenter les concepts du modèle Kelada	Consulter les documents et les articles-web concerné
		présenter un cas pratique et pédagogique	Dérouler un exemple

Tableau 6 : les fonctionnalités du système projeté

6.4 Modèle des cas d'utilisations

Nous allons voir dans cette partie les différents diagrammes de cas d'utilisation de notre système, commençant par le diagramme global de notre système suivant les diagrammes plus détaillés.

6.4.1 Diagramme de cas d'utilisation global

La figure suivante schématise le diagramme de cas d'utilisation global, et décrit les fonctionnalités d'une façon générale.

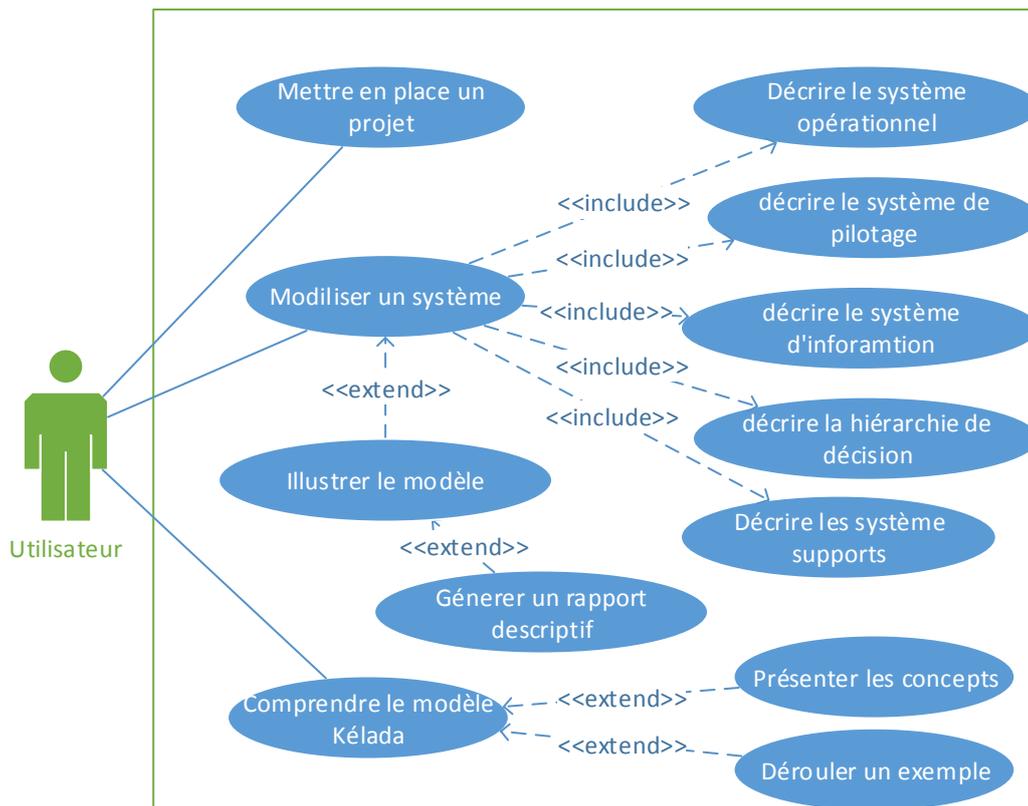


Figure 16 : Diagramme des cas d'utilisation de système en général

6.4.1.1 Description textuelle de diagramme de cas d'utilisation

Cas d'utilisation	Description
Mettre en place un projet	Créer un nouveau projet de modélisation modèle Kélada ou bien ouvrir un projet déjà existée

Modéliser un système	L'utilisateur peut commencer la modélisation d'un système de gestion selon le modèle Kélada par : 1-décrire le système opérationnel sur l'interface donnée 2-ensuite décrire le système de pilotage de système opérationnel 3- mettre en place la hiérarchie de décision 4- Spécifier le système d'information qui contient des informations nécessaire de ce système 5- Décrire les systèmes d'aide à la gestion « supports » 6- En fin l'utilisateur peut illustrer le modèle d'une façon générale et générer un rapport descriptif de projet
Comprendre le modèle Kélada	L'utilisateur peut lire et découvrir les concepts de modèle Kélada en suit il peut dérouler un exemple d'un cas pratique

Tableau 7 : Description du diagramme de cas d'utilisation global

6.4.2 Diagramme de cas d'utilisation relatif à mettre en place un projet

La figure suivante schématise le diagramme de cas d'utilisation mettre en place un projet de modélisation d'un système de gestion dans un outil, permet de (ouvrir, créer, modifier) un projet.

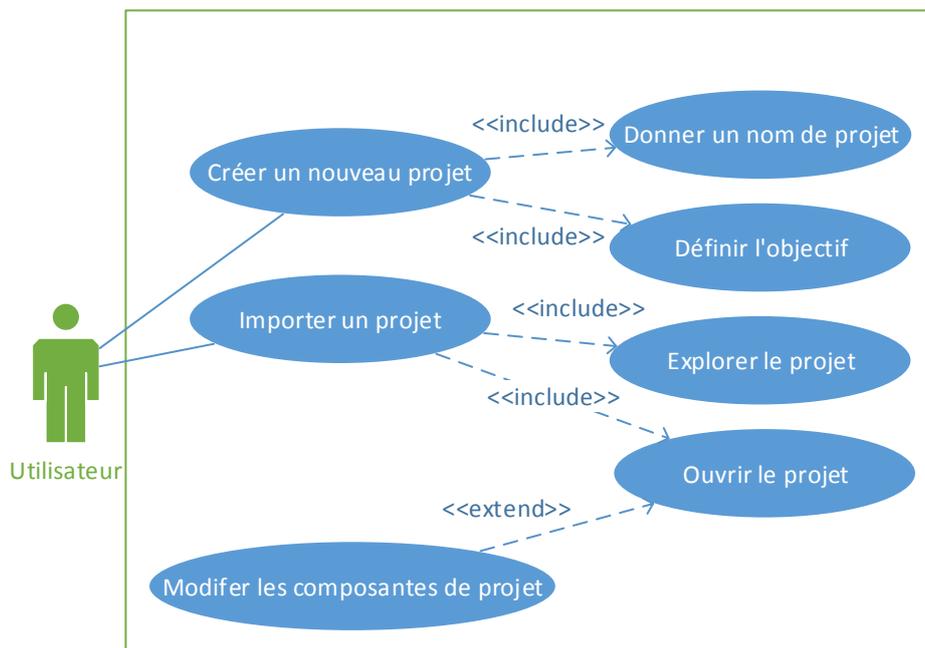


Figure 17 : Diagramme de cas d'utilisation de mettre en place un projet

6.4.2.1 Description textuelle de diagramme de cas d'utilisation

Cas d'utilisation	Description
Créer un nouveau projet	L'utilisateur va lancer un nouveau projet, donne un nom et préciser l'objectif de système qui va le modéliser
Importer un projet	l'utilisateur peut importer un projet et l'ouvrir pour le consulter ou bien l'imprimer
Modifier les composantes de projet	L'utilisateur peut réutiliser ou bien modifier les composantes d'un projet existé déjà pour une autre modélisation

Tableau 8 : Description du diagramme de cas d'utilisation « mettre en place un projet »

6.4.2.2 Diagramme d'activité

La figure suivante schématise le diagramme d'activité pour mettre en place un projet.

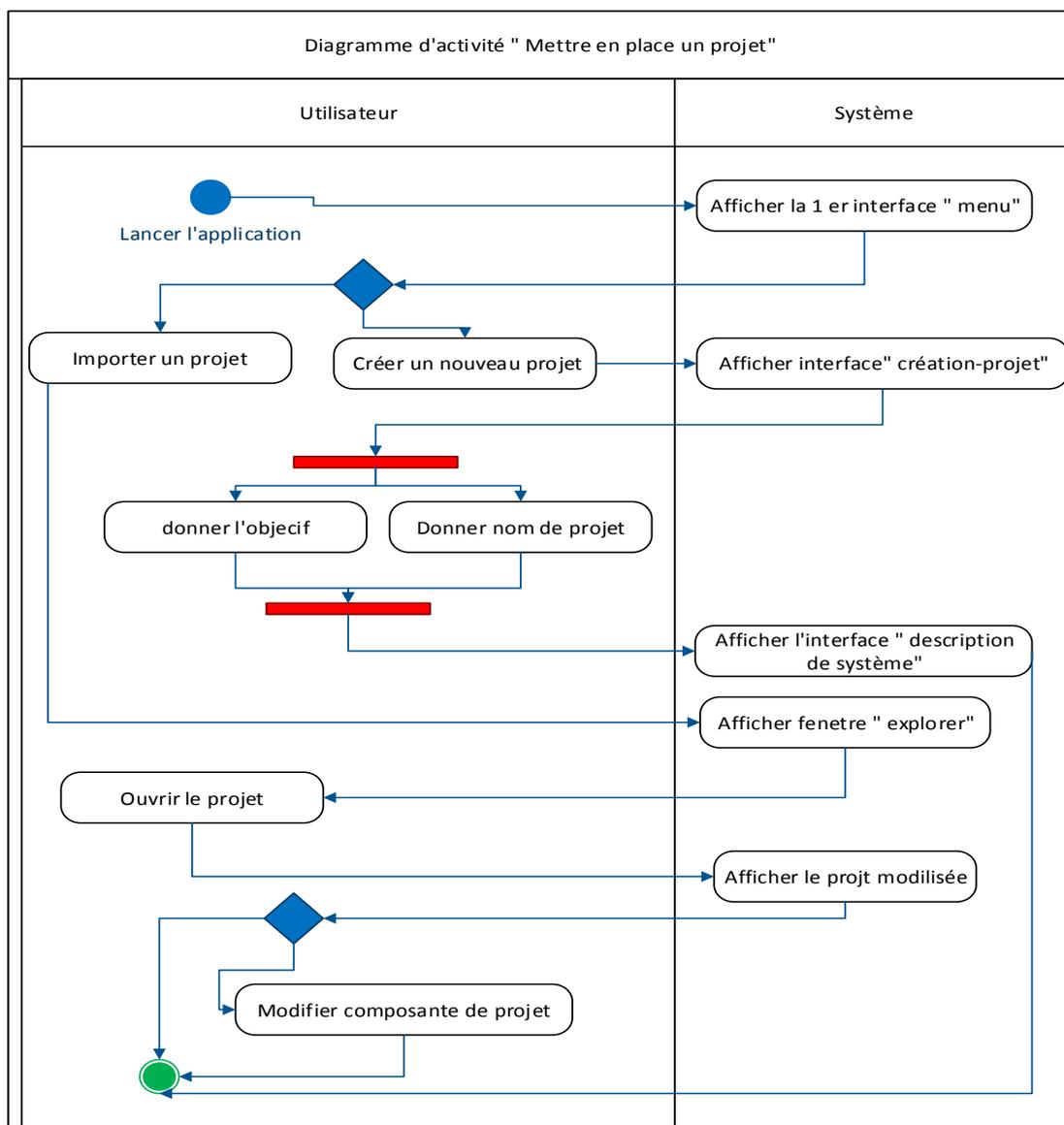


Figure 18 : Diagramme d'activité pour « mettre en place un projet »

6.4.3 Diagramme de cas d'utilisation relatif à la modélisation du système opérationnel

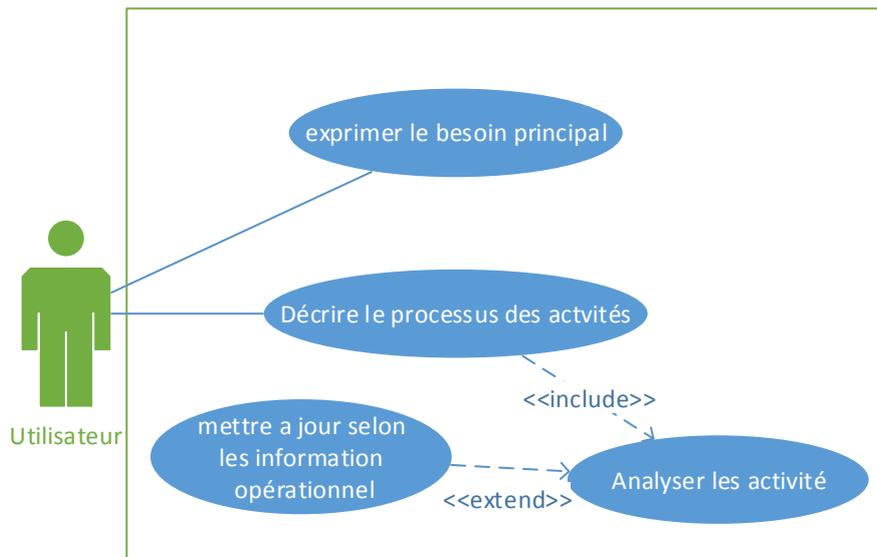


Figure 19 : Diagramme de cas d'utilisation de modélisation du système opérationnel

6.4.3.1 Description textuelle de diagramme de cas d'utilisation

Cas d'utilisation	Description
Exprimer le besoin principal	L'utilisateur doit spécifier le besoin souhaité de l'enchaînement des activités
Décrire le processus des activités	Placer sur l'interface donnée le processus des activités principales pour la gestion de système
Mettre à jour selon les informations opérationnelles	L'utilisateur utilise les informations opérationnelles de système d'information pour rétablir le système

Tableau 9 : Description du diagramme de cas d'utilisation relatif à la modélisation du système opérationnel

6.4.3.2 Diagramme d'activité

La figure suivante schématise le diagramme d'activité pour la modélisation du système opérationnel.

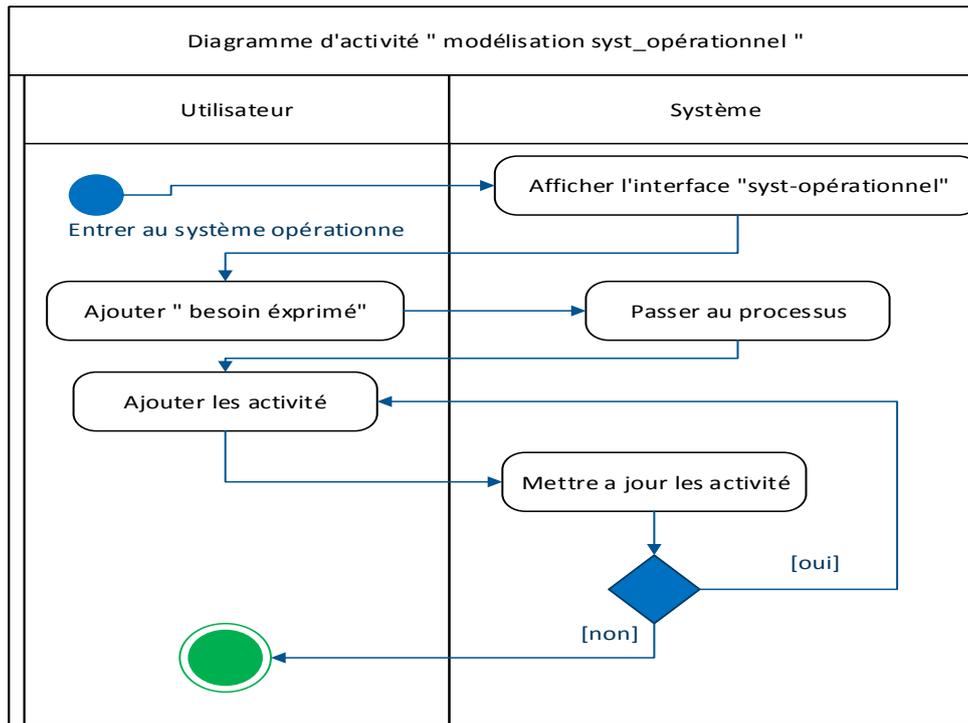


Figure 20 : Diagramme d'activité pour « la modélisation du système opérationnel »

6.4.3.3 IHM

Nous imaginons à l'aide de désigne IHM⁹, une interface qui sera comme suit :

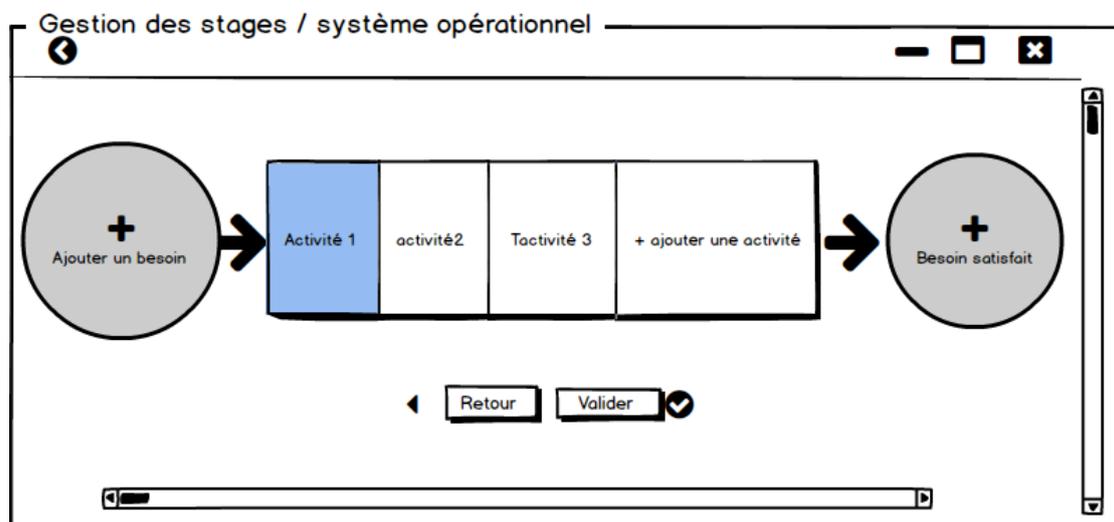


Figure 22 : IHM pour la modélisation du système opérationnel

⁹ IHM est un acronyme utilisé pour désigner les interfaces homme/ machine, c'est à dire l'ensemble des moyens utilisés par l'homme pour communiquer avec une machine. L'IHM s'applique essentiellement à l'informatique et comprend essentiellement les périphériques, logiciels et autres applications permettant d'utiliser les ordinateurs.

6.4.4 Diagramme de cas d'utilisation relatif à la modélisation du système pilotage

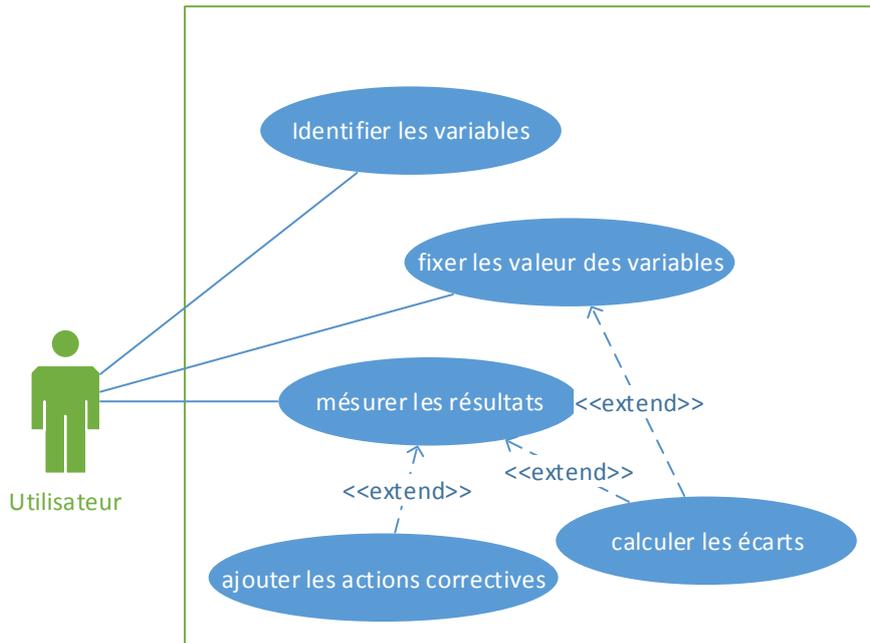


Figure 23 : Diagramme de cas d'utilisation de modélisation du système pilotage

6.4.4.1 Description textuelle de diagramme de cas d'utilisation

Cas d'utilisation	Description
Identifier les variables	L'utilisateur doit identifier les variables nécessaires de système de pilotage selon le cas étudié
Fixer les valeurs des variables	L'utilisateur peut fixer des valeurs objectives en termes de ces variables
Mesurer les résultats	L'utilisateur mesurer les résultats par rapport à ces variables
Calculer les écarts	Calculer les écarts entre les résultats et les valeurs fixées au début
Placer les actons correctives	L'utilisateur place des actions correctives pour réduire ou bien éliminer les écarts

Tableau 10 : Description du diagramme de cas d'utilisation relatif à la modélisation du système pilotage

6.4.4.2 Diagramme d'activité

La figure suivante schématise le diagramme d'activité pour la modélisation du système pilotage.

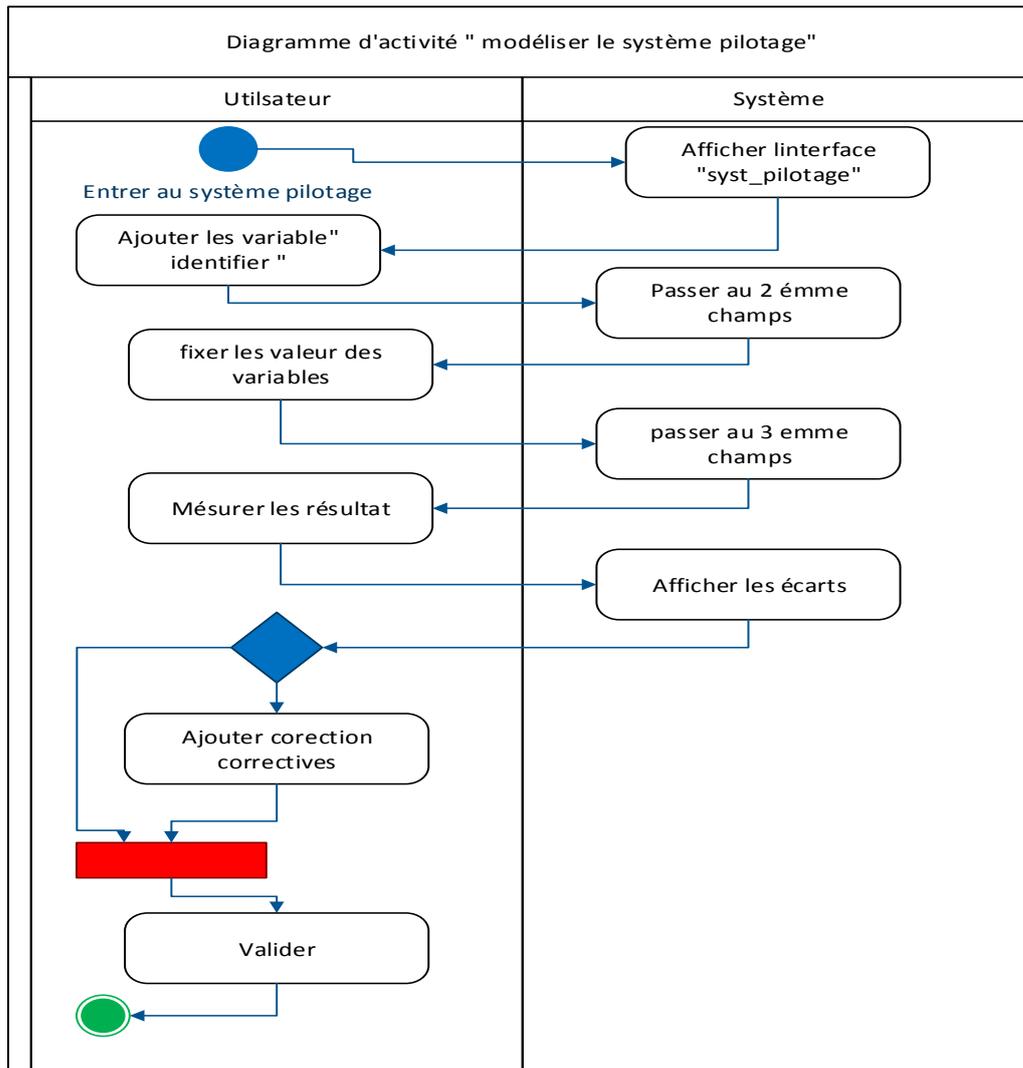


Figure 24 : Diagramme d'activité pour « la modélisation du système pilotage »

6.4.4.3 Diagramme de classe

La figure suivante schématise le diagramme de classe pour le système pilotage.

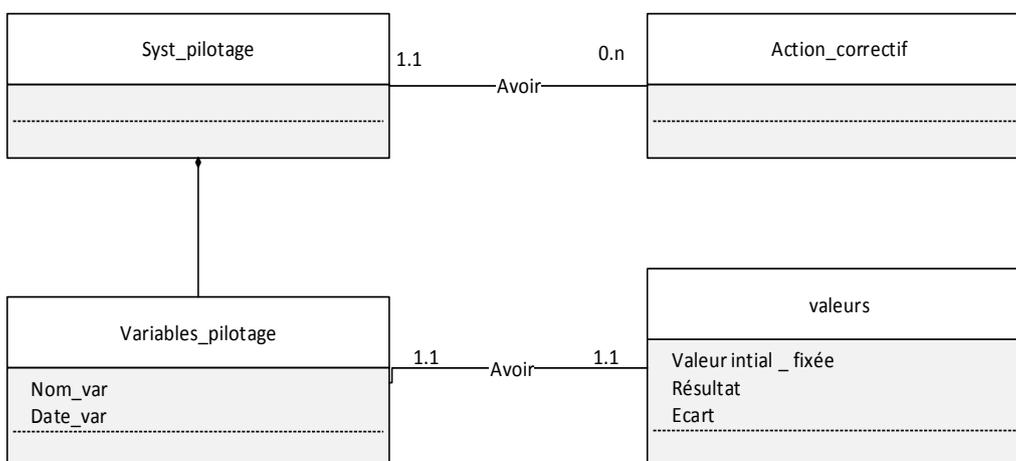


Figure 25 : Diagramme de classe de système pilotage

6.4.4.4 IHM

Nous imaginons à l'aide de désigne IHM, une interface qui sera comme suit :

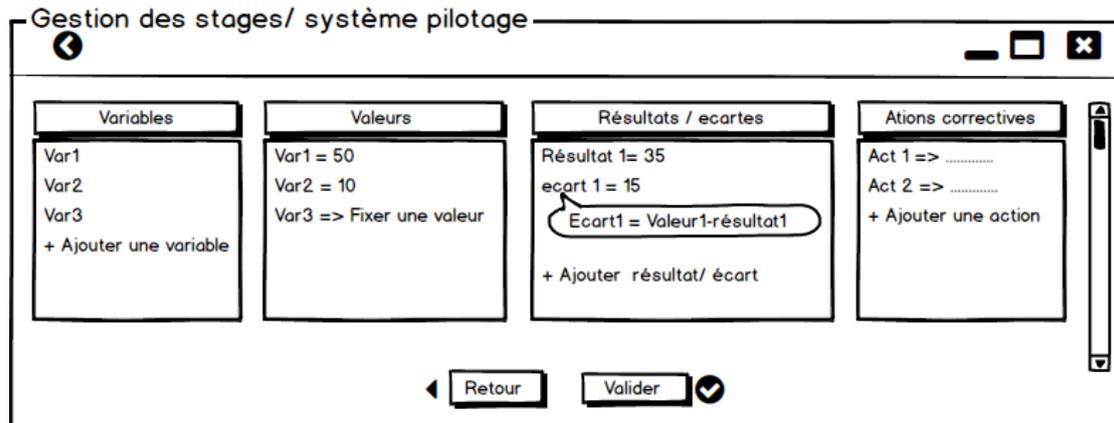


Figure 26 : IHM pour la modélisation du système pilotage

6.4.5 Diagramme de cas d'utilisation relatif à la modélisation du système d'information

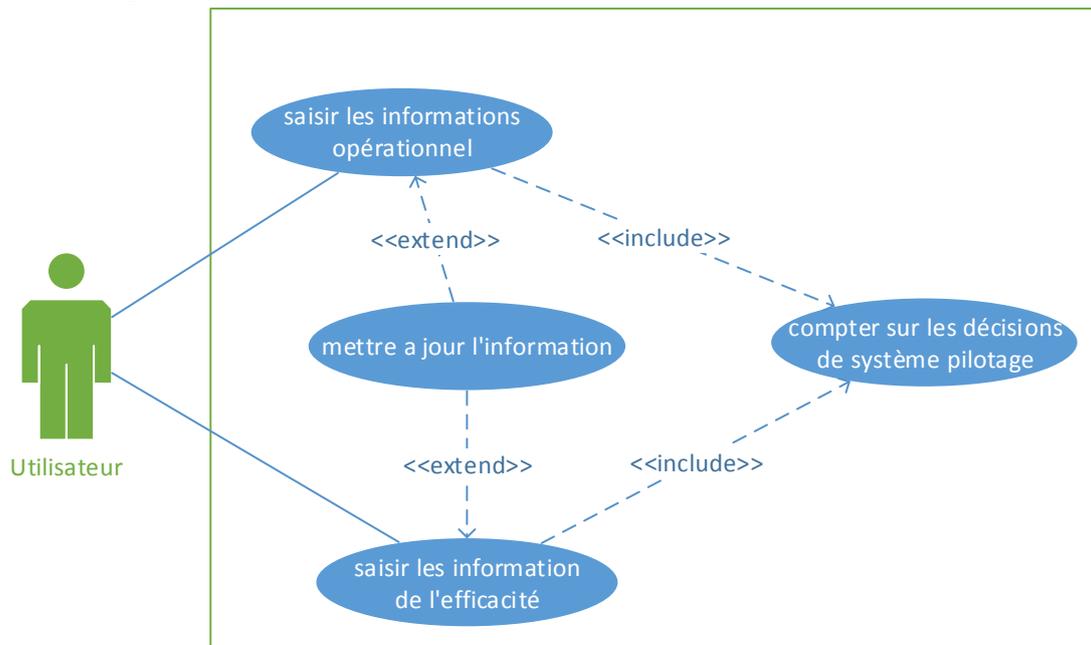


Figure 27 : Diagramme de cas d'utilisation de modélisation du système d'information

6.4.5.1 Description textuelle de diagramme de cas d'utilisation

Cas d'utilisation	Description
Saisir les informations opérationnelles	L'utilisateur entrer tous les informations opérationnelles nécessaire au fonctionnement du système de gestion
Saisir les informations de l'efficacité	Entrer les différents informations qui concerne »l'efficacité et la qualité de système de gestion

Tableau 11 : Description du diagramme de cas d'utilisation relatif à la modélisation du système d'information

6.4.5.2 Diagramme d'activité

La figure suivante schématise le diagramme d'activité pour la modélisation du système d'information.

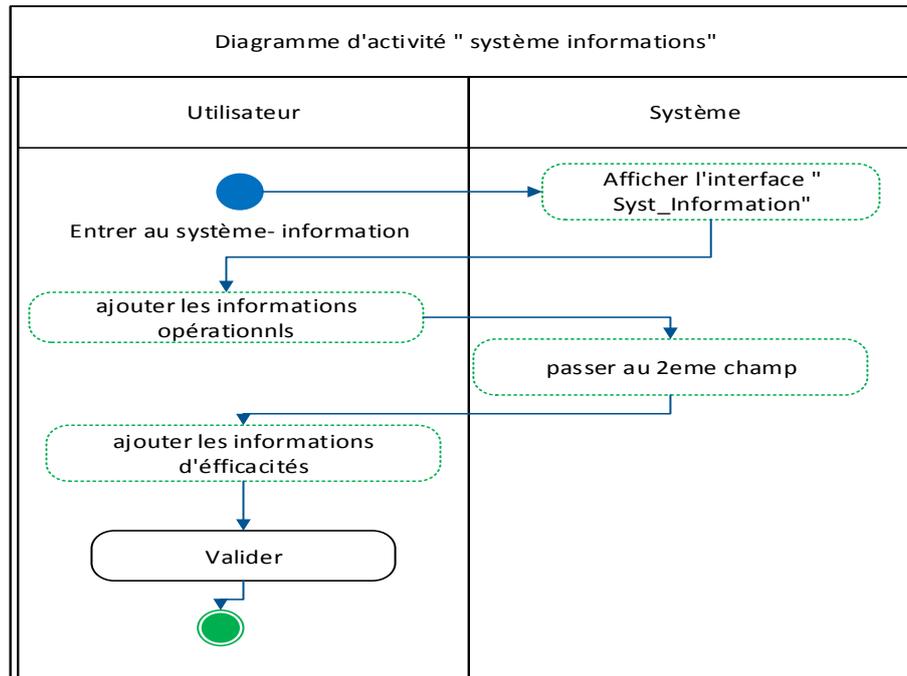


Figure 28 : Diagramme d'activité pour « la modélisation du système d'information »

6.4.5.3 Diagramme de classe

La figure suivante schématise le diagramme de classe pour le système information.

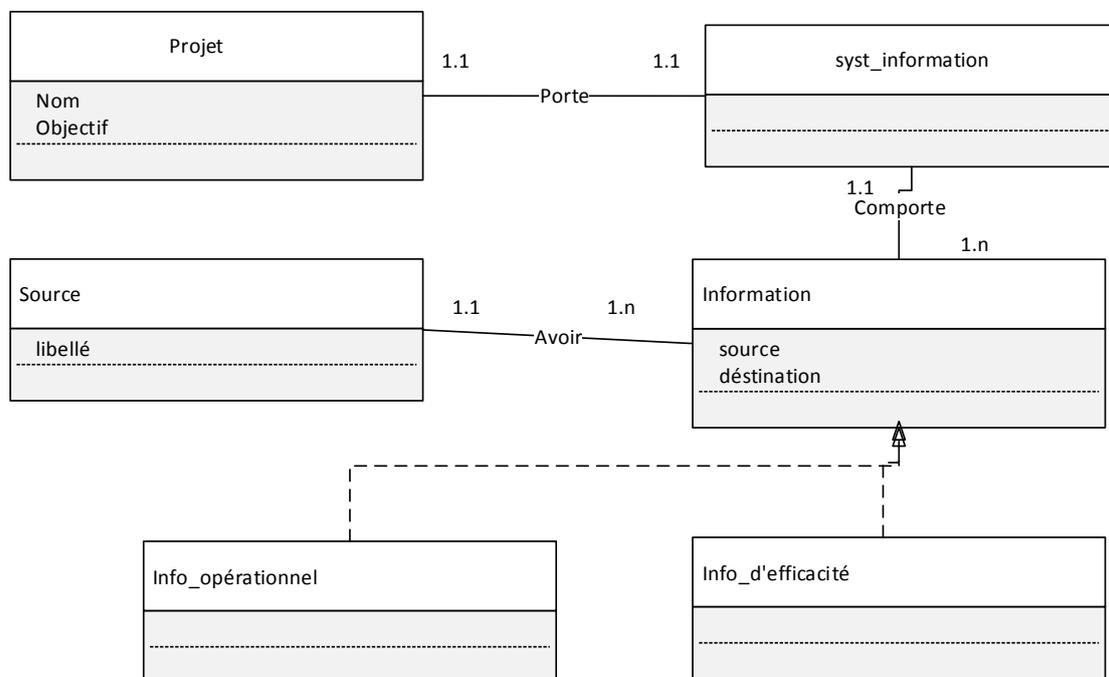


Figure 29 : Diagramme de classe de système information

6.4.5.4 IHM

Nous imaginons à l'aide de désigne IHM, une interface qui sera comme suit :

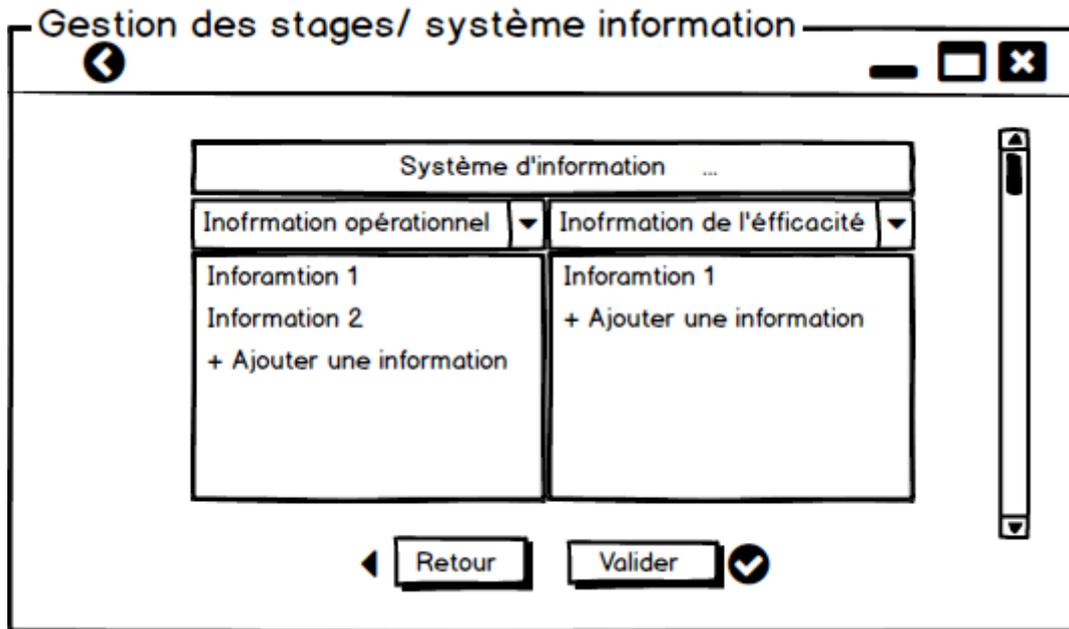


Figure 30 : IHM pour la modélisation du système d'information

6.4.6 Diagramme de cas d'utilisation relatif à la modélisation du système hiérarchique de décision

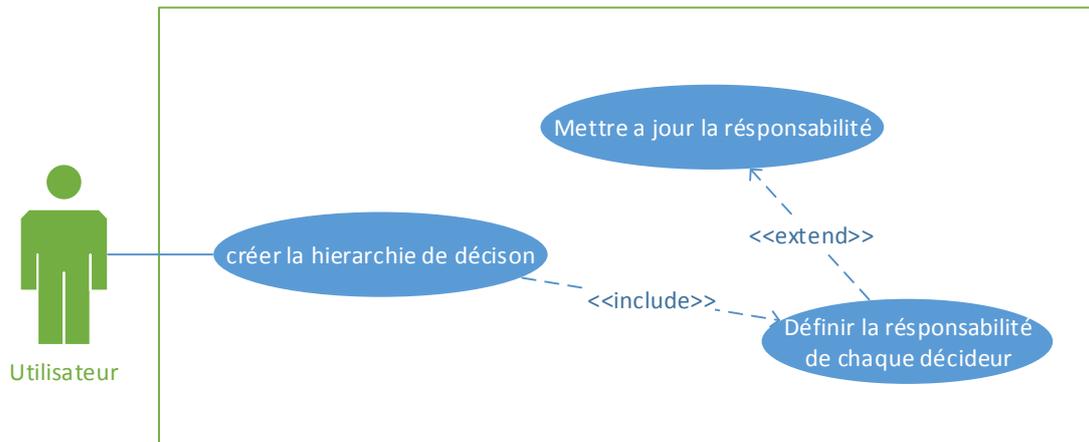


Figure 31 : Diagramme de cas d'utilisation de modélisation du système hiérarchique de décision

6.4.6.1 Description textuelle de diagramme de cas d'utilisation

Cas d'utilisation	Description
Créer la hiérarchie de décision	L'utilisateur créer une hiérarchie de décisions pour présenter l'aspect humain dans déroulement de système de gestion
Définir la responsabilité	Chaque poste ou bien un responsable a une liste des tâches qui présente sa responsabilité

Tableau 12 : Description du diagramme de cas d'utilisation relatif à la modélisation du système hiérarchique de décision

6.4.6.2 Diagramme d'activité

La figure suivante schématise le diagramme d'activité pour la modélisation du hiérarchique de décision.

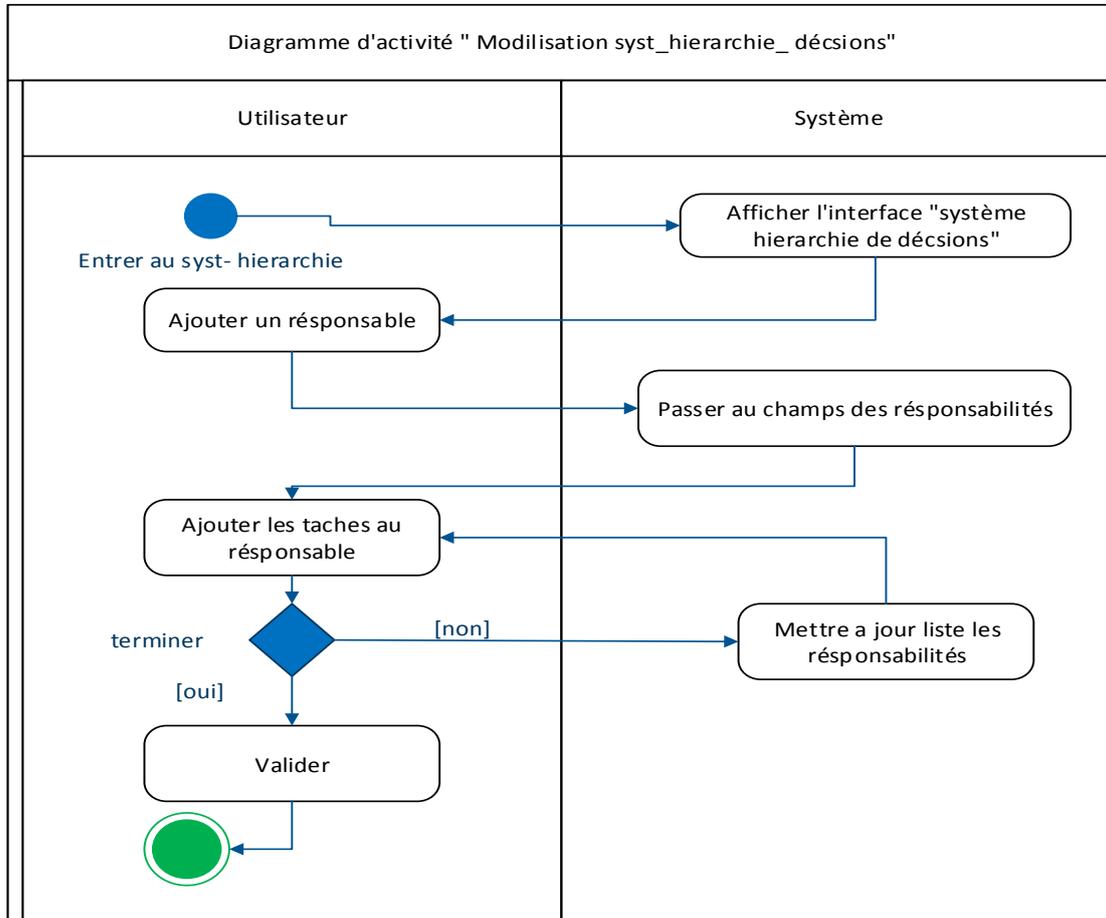


Figure 32 : Diagramme d'activité pour « la modélisation du système hiérarchique de décision »

6.4.6.3 Diagramme de classe

La figure suivante schématise le diagramme de classe pour le système hiérarchique de décisions.

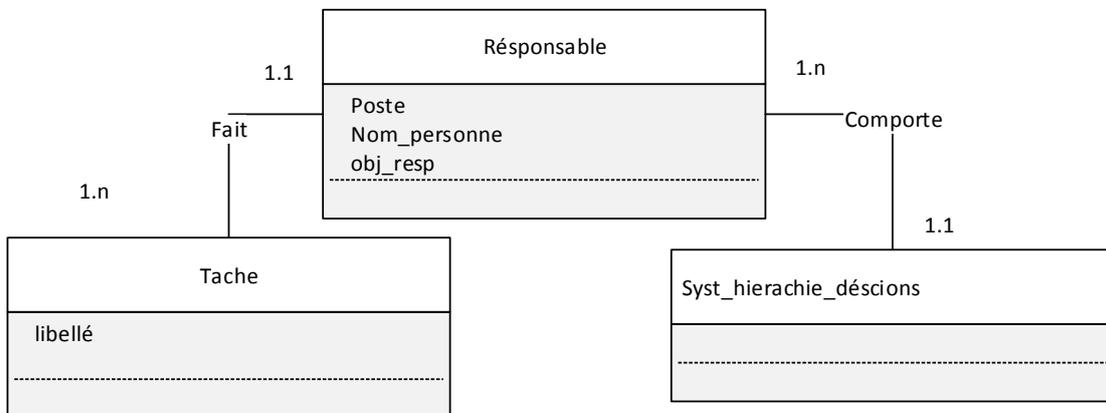


Figure 33 : Diagramme de classe de système hiérarchique de décisions

6.4.6.4 IHM

Nous imaginons à l'aide de désigne IHM, une interface qui sera comme suit :

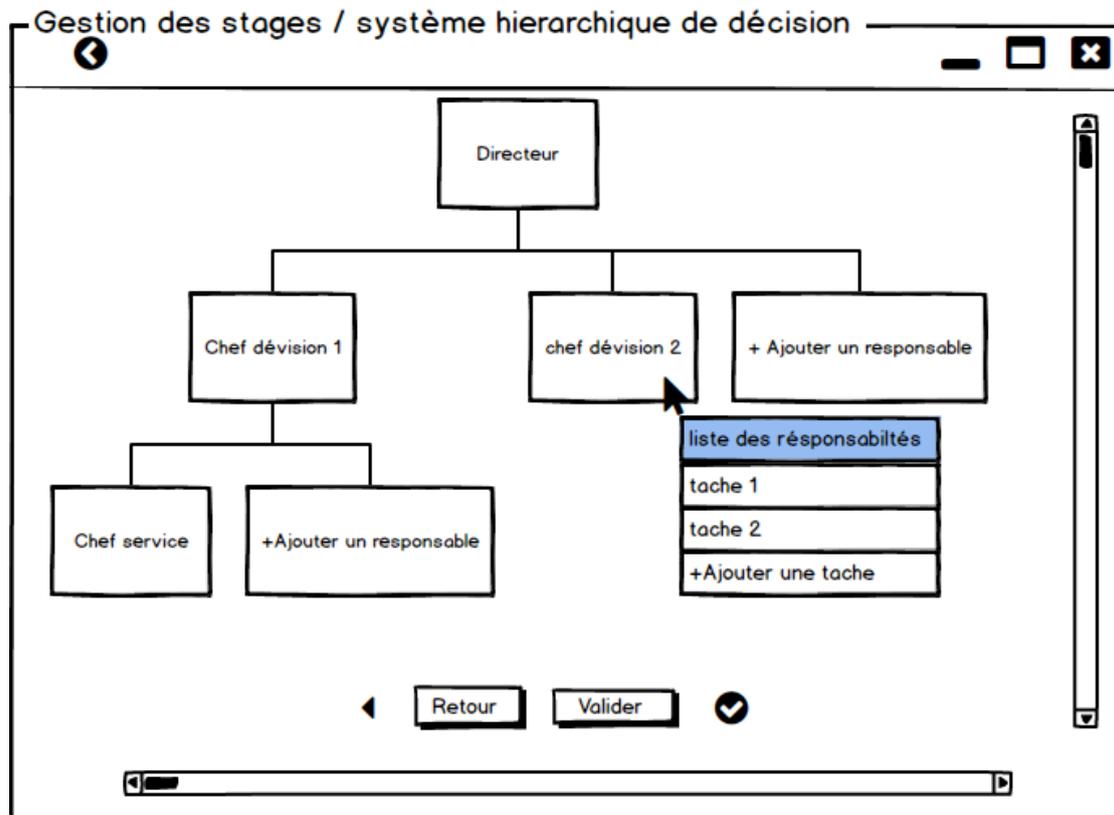


Figure 34 : IHM pour la modélisation du système hiérarchique de décision

6.4.7 Diagramme de cas d'utilisation relatif à la modélisation des systèmes supports

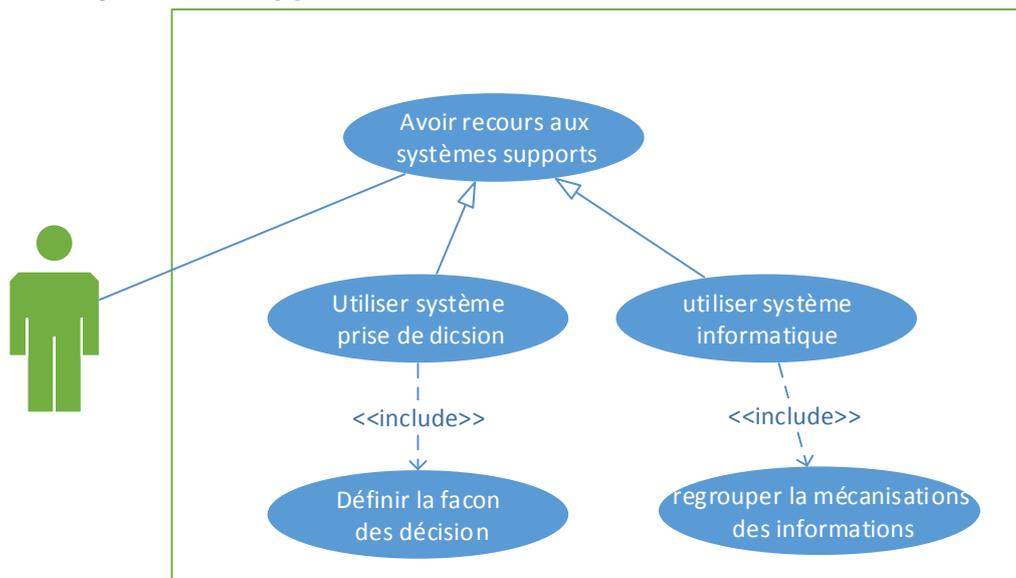


Figure 35 : Diagramme de cas d'utilisation de modélisation les systèmes supports

6.4.7.1 Description textuelle de diagramme de cas d'utilisation

Cas d'utilisation	Description
Utiliser système prise de décision	Il s'introduit pour définir la façon de prendre les décisions
Utiliser système informatique	Regrouper tout ce qu'est équipement Hardware ainsi que le software, qui est importants pour traiter la mécanisation de l'information

Tableau 13 : Description du diagramme de cas d'utilisation relatif à la modélisation des systèmes supports

6.4.7.2 Diagramme de classe

La figure suivante schématise le diagramme de classe pour les systèmes supports.

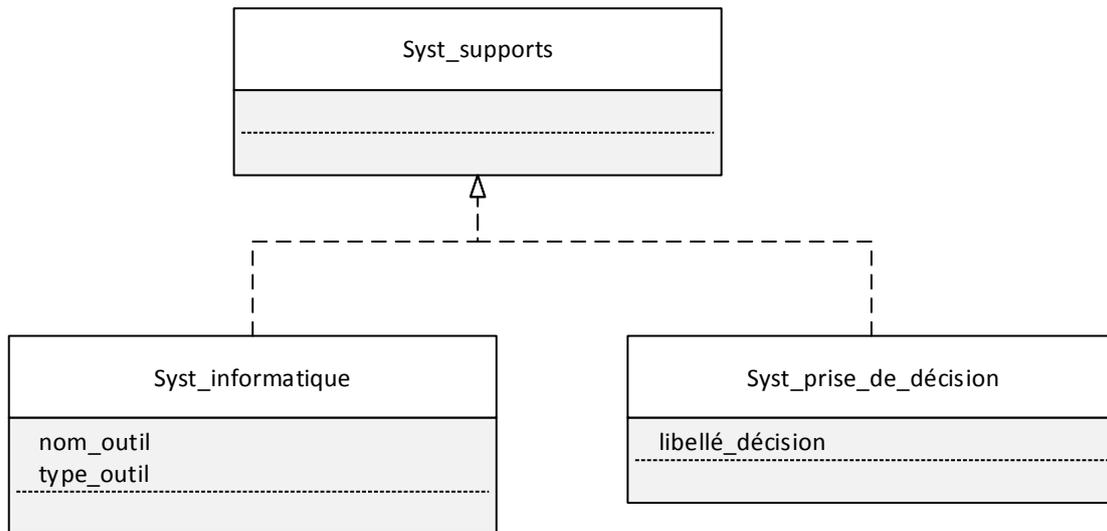


Figure 36 : Diagramme de classe des systèmes supports

6.4.8 Diagramme de cas d'utilisation de l'illustration du modèle

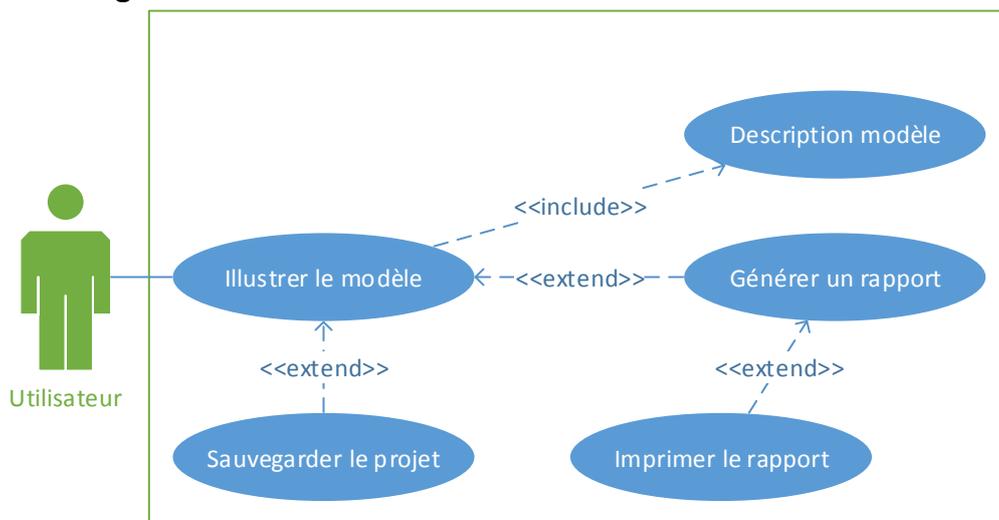


Figure 37 : Diagramme de cas d'utilisation de l'illustration du modèle

6.4.8.1 Description textuelle de diagramme de cas d'utilisation

Cas d'utilisation	Description
Illustrer le modèle	L'utilisateur peut consulter le modèle d'une façon globale et sauvegarder le projet
Générer un rapport	L'utilisateur peut organiser un rapport descriptif de projet et imprimer le

Tableau 14 : Description de diagramme de cas d'utilisation relatif à l'illustration du modèle

6.4.8.2 Diagramme d'activité

La figure suivante schématise le diagramme d'activité pour l'illustration du modèle.

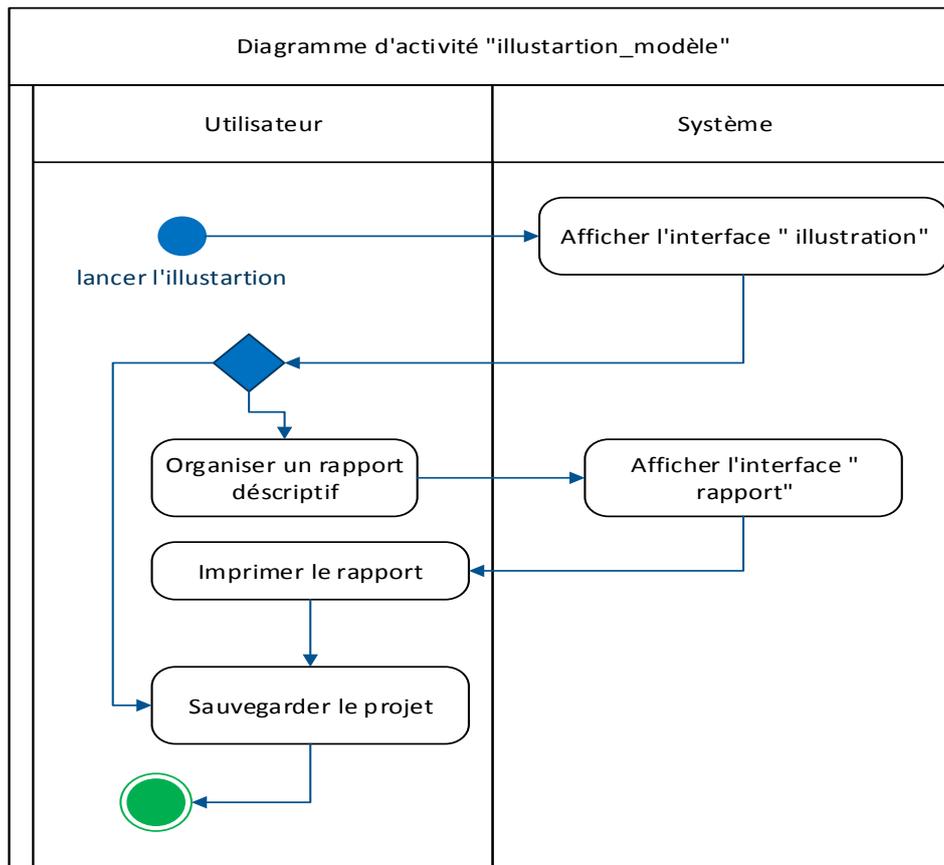


Figure 38 : Diagramme d'activité pour « l'illustration du modèle »

6.4.8.3 IHM

Nous imaginons à l'aide de désigne IHM, une interface qui sera comme suit :

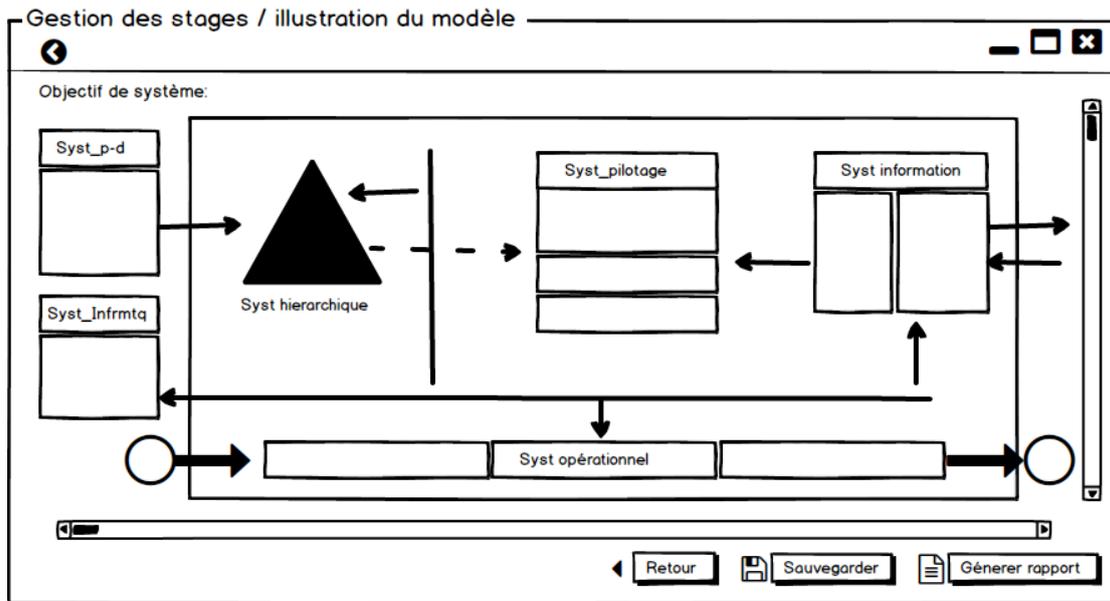


Figure 39 : IHM pour l'illustration globale du modèle

6.4.9 Diagramme de cas d'utilisation relatif à l'apprentissage de modèle Kélada

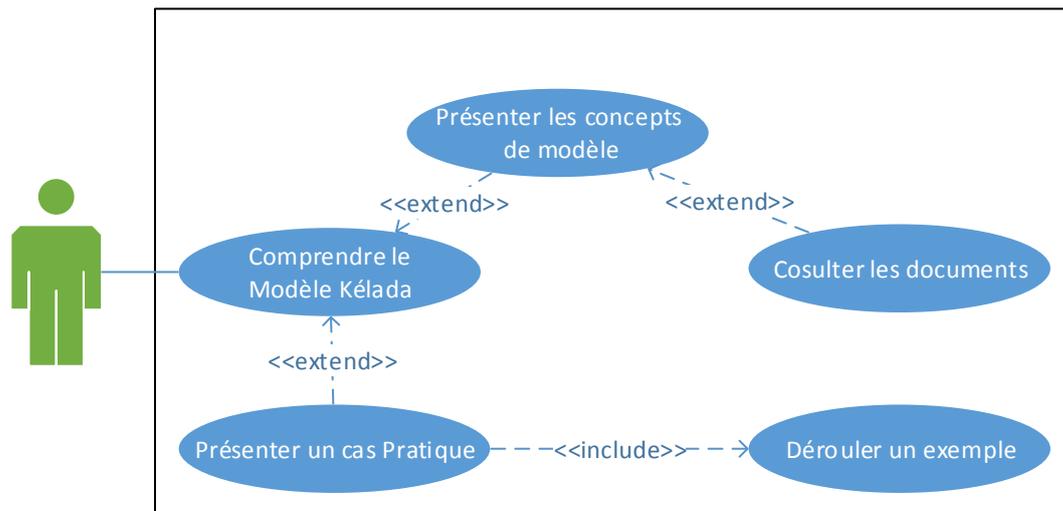


Figure 40 : Diagramme de cas d'utilisation de l'apprentissage du modèle Kélada

6.4.9.1 Description textuelle de diagramme de cas d'utilisation

Cas d'utilisation	Description
Comprendre le modèle	L'utilisateur peut consulter les documents et des liens pour étudier les concepts du modèle kélada.
Présenter cas pratique	L'utilisateur choisir un cas pratique pour et commencer à dérouler un exemple

Tableau 15 : Description du diagramme de cas d'utilisation relatif à l'apprentissage du modèle kélada

6.4.9.2 Diagramme d'activité

La figure suivante schématise le diagramme d'activité pour l'apprentissage du modèle Kelada.

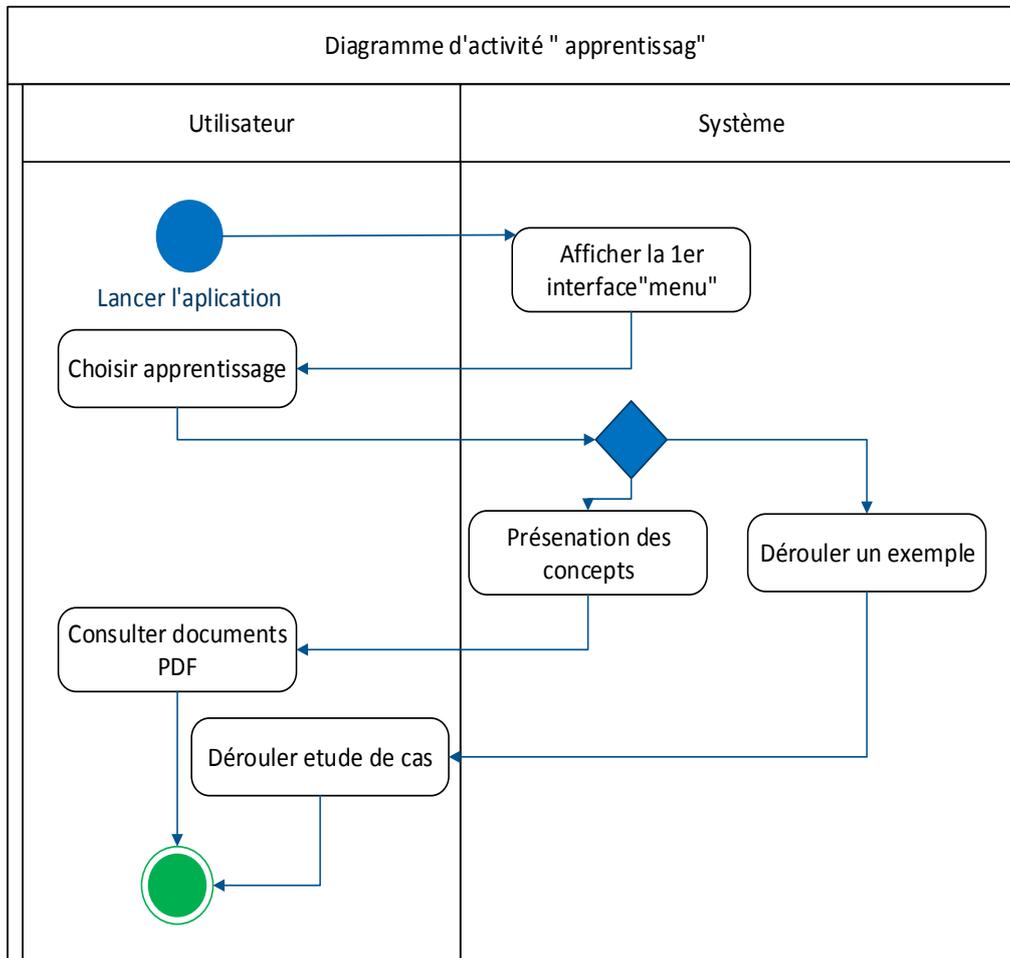


Figure 41 : Diagramme d'activité pour « l'apprentissage de modèle Kélada »

6.4.9.3 Diagramme de classe

La figure suivante schématise le diagramme de classe pour l'apprentissage du modèle kélada.

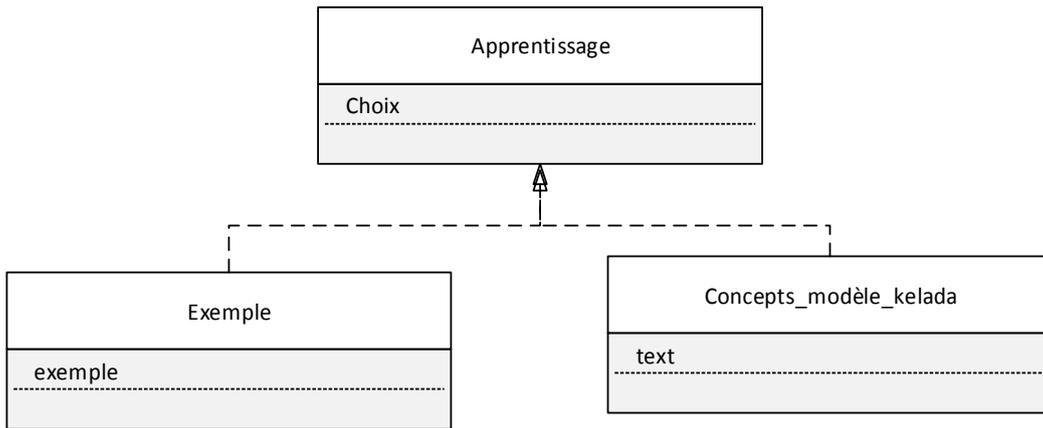


Figure 42 : Diagramme de classe de l'apprentissage de modèle kélada

6.4.9.4 IHM

Nous imaginons à l'aide de désigne IHM, une interface qui sera comme suit :

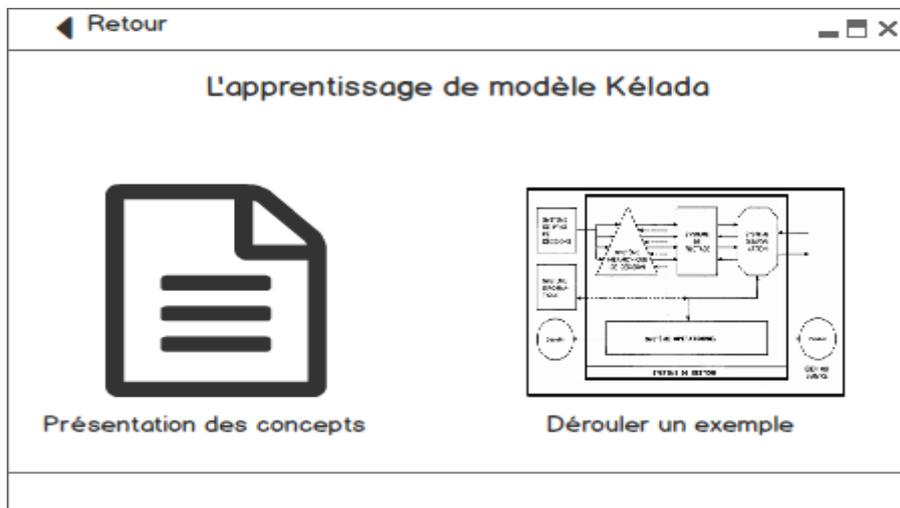


Figure 43 : IHM pour l'apprentissage de modèle Kélada

7 Réalisation

Dans cette dernière partie, nous entamons la réalisation de notre application. Après l'étape de la conception définie au préalable, nous aborderons cette phase par la présentation et la définition des outils liés à la finalisation de l'application, enfin nous donnerons un aperçu des différentes interfaces réalisées.

7.1 Langage de programmation utilisé

7.1.1 Java

Java est un langage de programmation et une plate-forme informatique qui ont été créés par Sun Microsystems en 1995. Beaucoup d'applications et de sites Web ne fonctionnent pas si Java n'est pas installé et leur nombre ne cesse de croître chaque jour. Java est rapide, sécurisé et fiable. Des ordinateurs portables aux centres de données, des consoles de jeux aux superordinateurs scientifiques, des téléphones portables à Internet, la technologie Java est présente sur tous les fronts¹⁰.

7.2 Outils de développement

7.2.1 Netbeans

NetBeans est un environnement de développement intégré (EDI)¹¹, placé en open source par Sun en juin 2000, puis transmis à « l'Apache Software Foundation » en octobre 2016, sous licence CDDL et GPLv2 (Common Development and Distribution License). En plus de Java, NetBeans permet également de supporter différents autres langages, comme Python, C, C++, JavaScript, XML, Ruby, PHP et HTML. Il comprend toutes les caractéristiques d'un IDE moderne (éditeur en couleur, projets multi-langage, refactoring, éditeur graphique d'interfaces et de pages Web), il constitue par ailleurs une plate-forme qui permet le développement d'application spécifique¹².

7.2.2 JasperiReport

JasperiReport est une librairie Java open source dédiée à l'ajout de capacités de « Reporting » aux applications Java, Web ou stand alone. Démarré en 2001 par TEODOR Danciu, le projet est aujourd'hui porté par la société « JasperSoft ».

¹⁰ https://www.java.com/fr/download/faq/whatis_java.xml

¹¹ Les environnements de développement intégrés (EDI), sont des logiciels regroupant un ensemble d'outils nécessaires au développement logiciel dans un (ou plusieurs) langage(s) de programmation.

¹² <https://doc.ubuntu-fr.org/netbeans>

JasperReport permet la représentation de données sous forme textuelle, mais aussi la génération de graphiques divers (sous forme de camembert, barre, courbe, nuage de point), les fonctionnalités principales de JasperReport sont :

- Une structure de page flexible.
- Possibilité de présenter les données de manière variée (textuel, graphique).
- Gestion de sous rapports.
- Export dans une grande variété de formats.

7.2.3 SQLite

SQLite est un moteur de bases de données libre qui implémente la plus part des fonctionnalités du SQL standard, il utilise donc la plus part des fonctionnalités de SGBDR, c'est le SGBDR embarqué le plus utilisé au monde, il ne nécessite aucune configuration, ni serveur pour fonctionner. Entièrement écrit en langage C, ce qui le rend très performant. SQLite est également transactionnel, c'est-à-dire qu'il respecte les principes ACID (opération atomique, Consistance des données, indépendant des processus et durable → longévité des données)¹³.

Ses avantages :

- Performant
- Ne nécessite pas de serveur de base de données. Les données tiennent dans un fichier.
- Utilise la plus part des commandes SQL
- Peut être utilisé comme Bd personnelle ou commerciale (selon la taille)
- Il est embarqué

7.3 Description des interfaces de l'outil du modèle Kélada

7.3.1 Interface d'accueil

L'interface de menu principal de notre application, permet à l'utilisateur de se renseigner sur les concepts ou par un exemple en cliquant dans la barre de menu sur le bouton « apprentissage » et choisir entre les deux options, un document PDF s'ouvrira automatiquement, sinon commencer directement par ouvrir un nouveau projet ou un projet déjà existant.

¹³ <http://salihayacoub.com/420Ke9/SQLite/SqliteIntroduction.pdf>

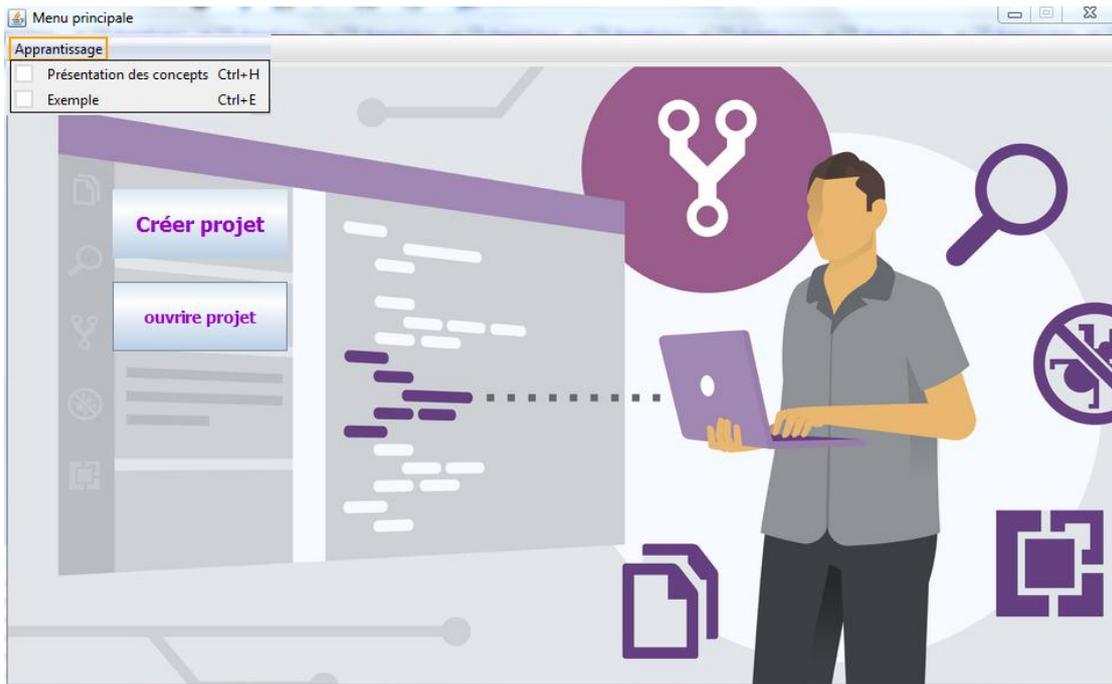


Figure 44 : Interface d'accueil « menu »

7.3.2 Interface de création d'un projet

En cas d'ouverture d'un nouveau projet, cette fenêtre s'ouvre pour remplir obligatoirement les deux champs, clique sur OK pour passer à l'interface suivante « description des système ».

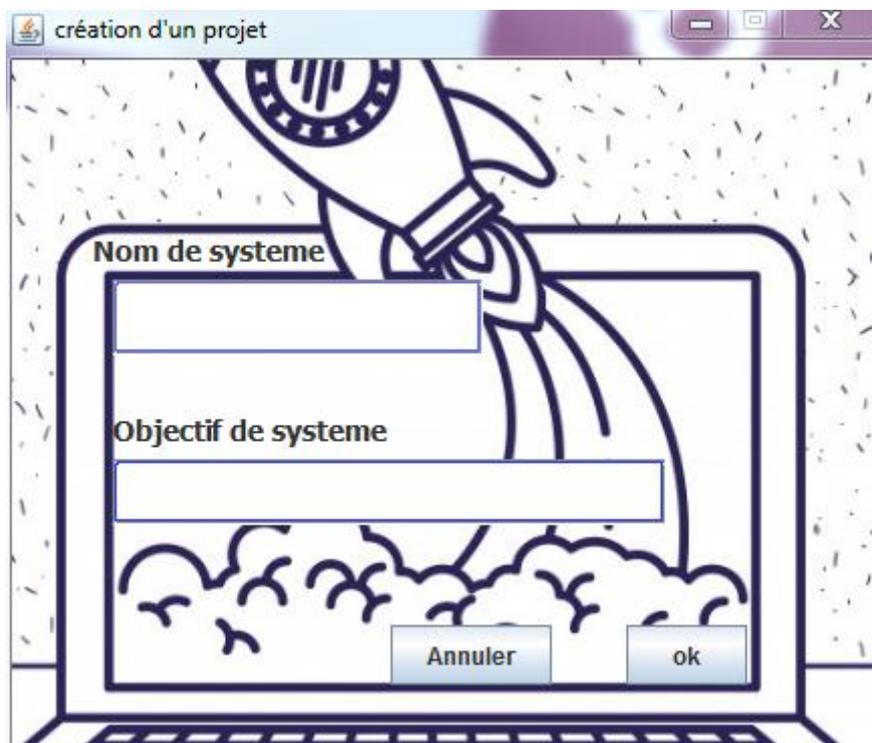


Figure 45 : Interface « création de projet »

7.3.3 Interface de description du système

Dans cette interface qui est le terrain de jeux de notre application l'utilisateur clique sur le système qui souhaite décrire, à tout moment l'utilisateur peut cliquer sur VALIDER pour voir l'illustration globale et revenir terminer son travail.

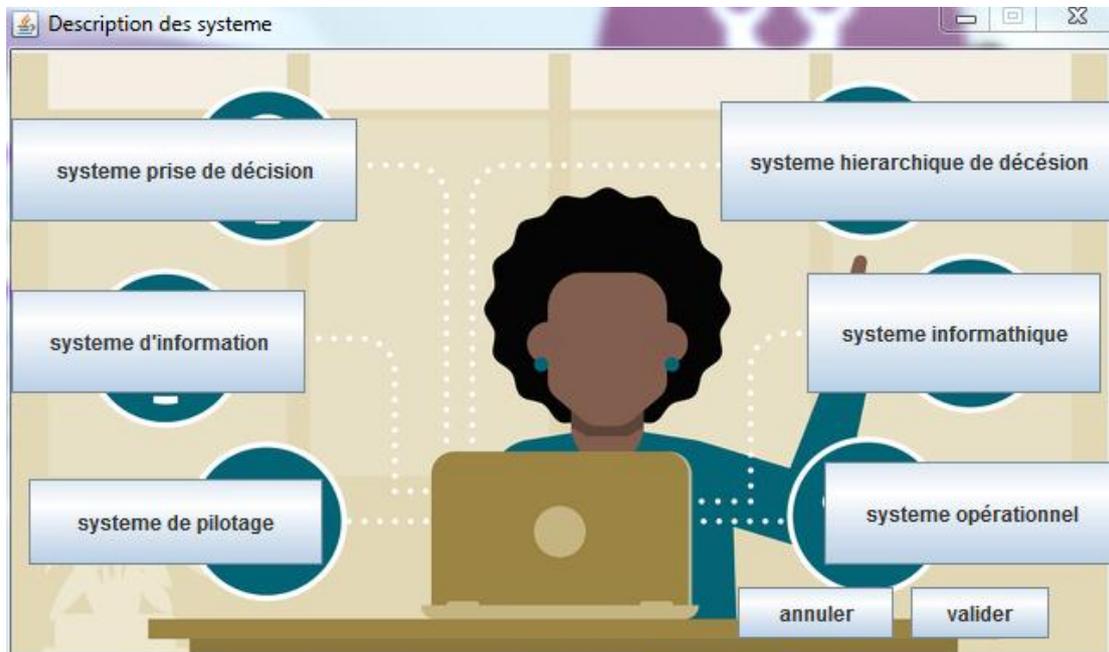


Figure 46 : Interface « description de système »

7.3.4 Interface de système de pilotage

L'utilisateur remplit les champs puis valide en cliquant sur OK.

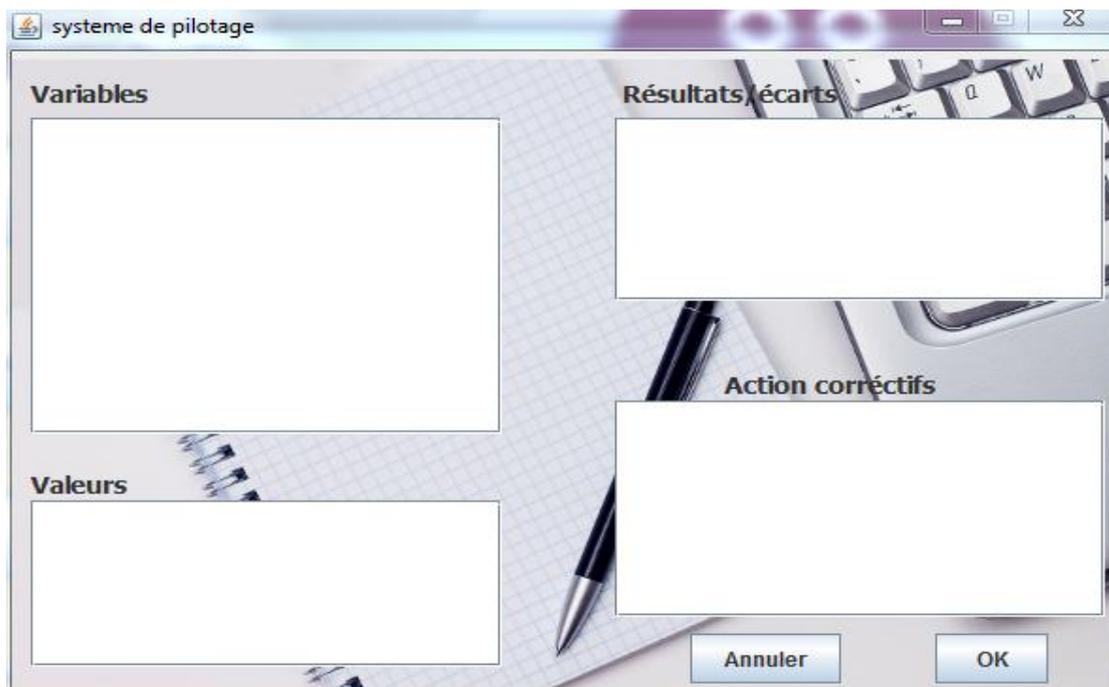


Figure 47 : Interface « système pilotage »

7.3.5 Interface de système opérationnel

L'utilisateur remplit les champs puis valide en cliquant sur OK

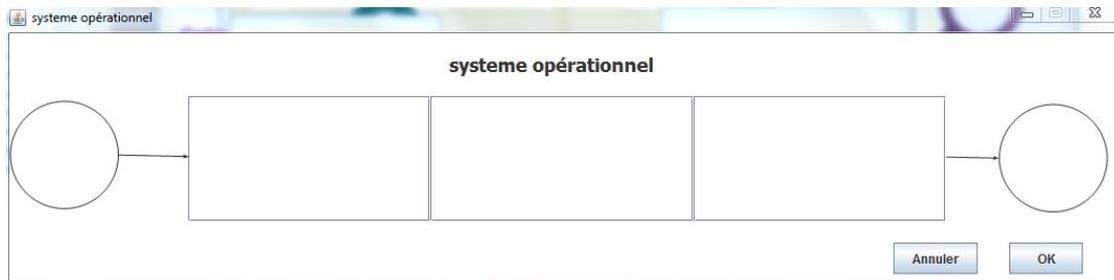


Figure 48 : Interface « système opérationnel »

7.3.6 Interface de système d'information

L'utilisateur remplit les champs puis valide en cliquant sur OK

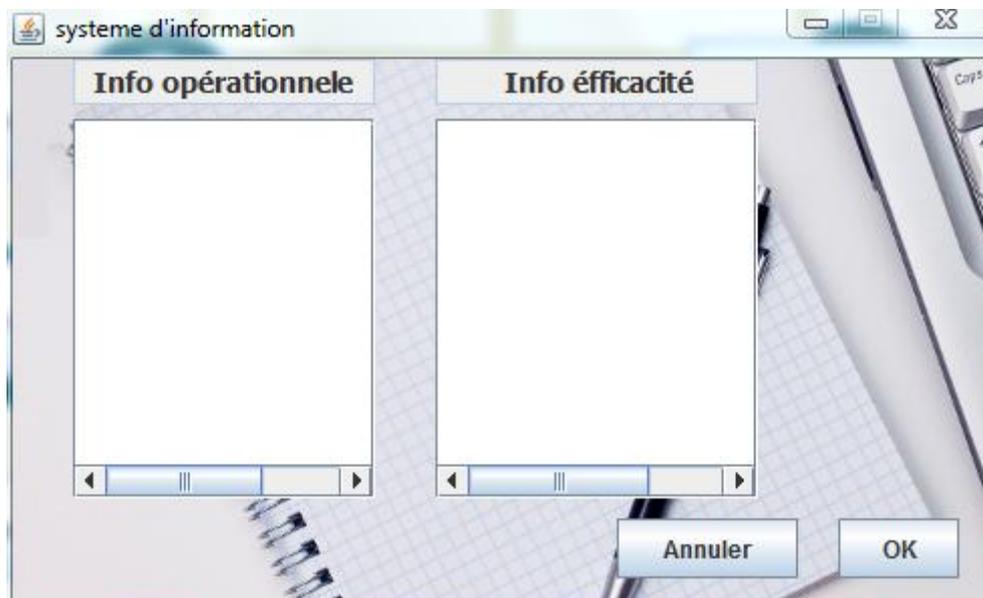


Figure 49 : Interface « système d'information »

7.3.7 Interface de système hiérarchique de décisions

L'utilisateur remplit les champs puis valide en cliquant sur OK.

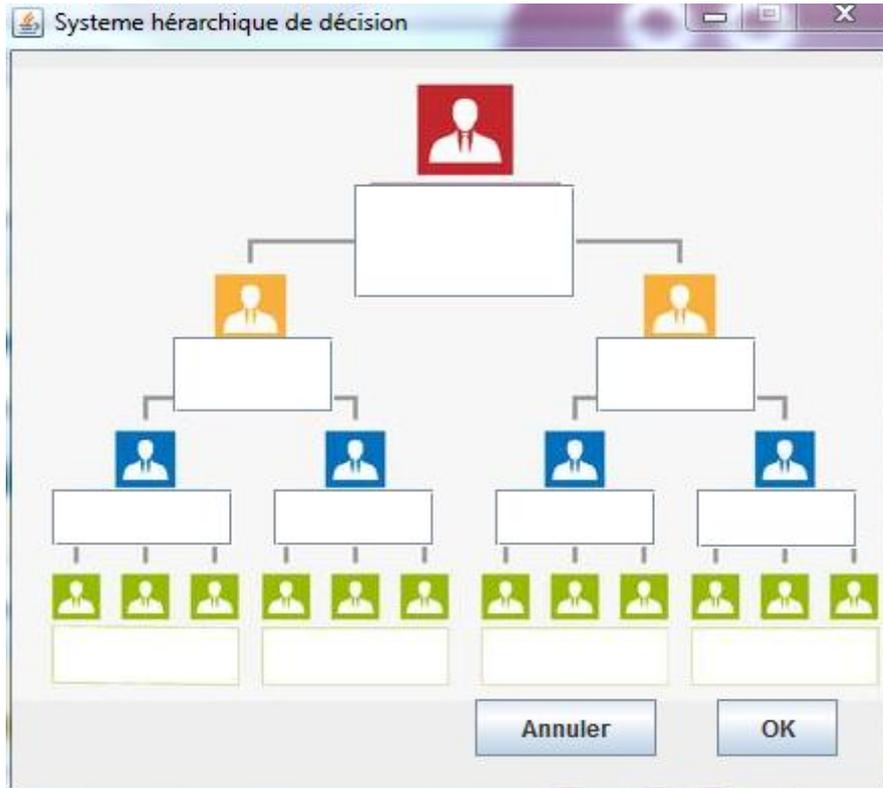


Figure 50 : Interface « système hiérarchique de décisions »

7.3.8 Interfaces des systèmes supports

L'utilisateur remplit les champs puis valide en cliquant sur OK

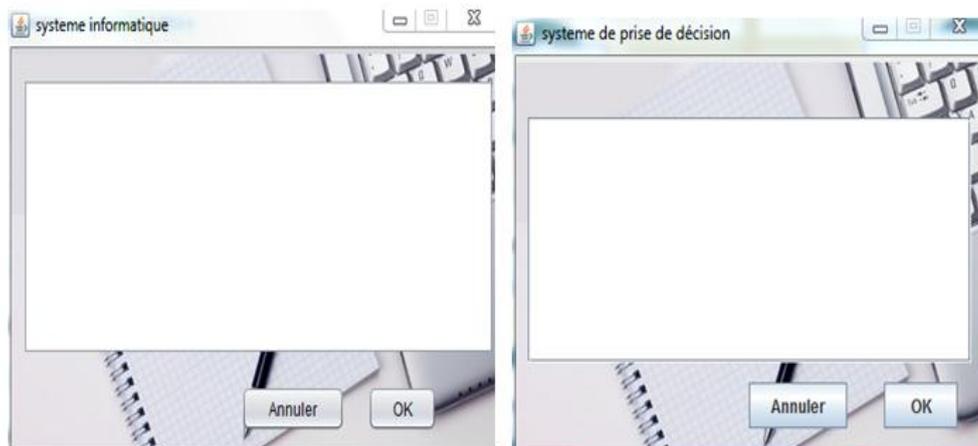


Figure 51: Interface de « systèmes supports »

7.3.9 Interface illustration du modèle

Cette interface illustre les différents systèmes dans un seul schéma global qui montre la relation entre eux. Elle permet aussi de générer un rapport portant sur le projet et de sauvegarder le projet ou retourner vers l'interface « description des systèmes » pour une modification.

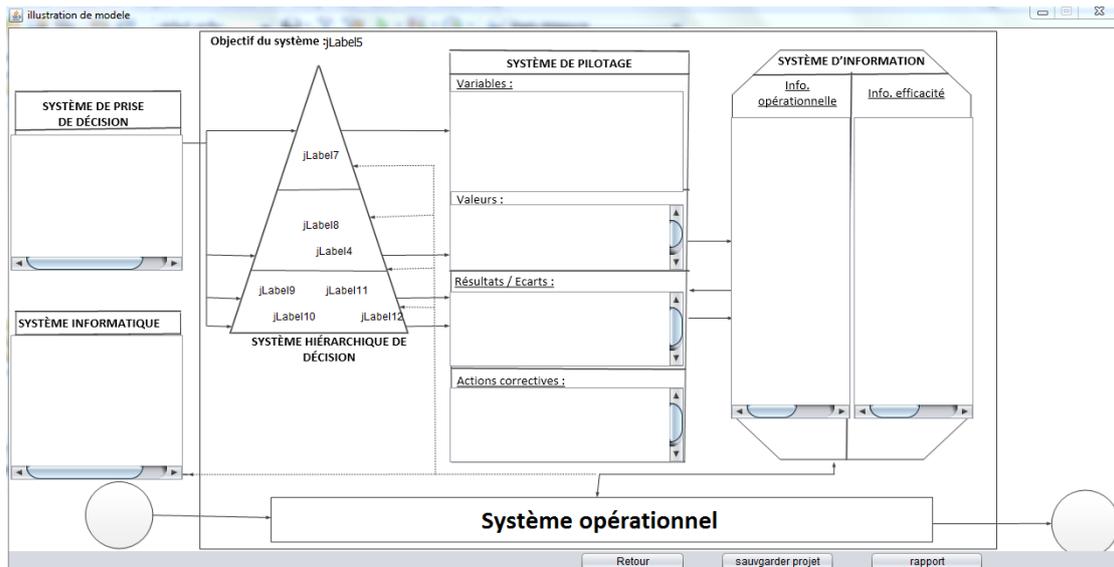


Figure 52 : Interface « illustration global du modèle »

7.3.10 Interface liste des projets

Pour ouvrir un projet, sélectionner le projet puis valider en cliquant sur OK.

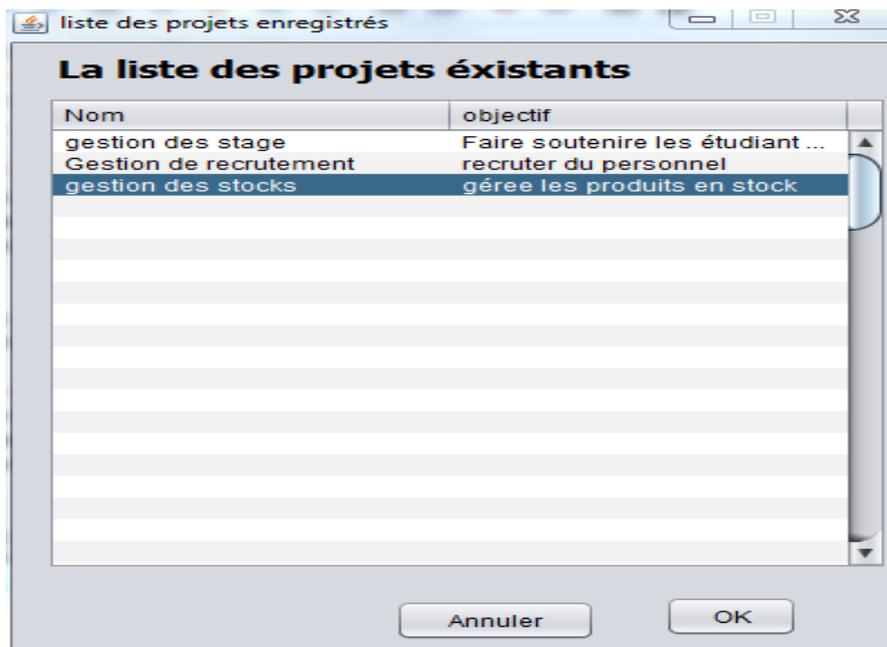


Figure 53 : Interface « liste des projets »

Conclusion générale

Les spécialistes et les gestionnaires rencontrent d'énormes difficultés dans la conception du système de gestion, et ne savent pas à qui se tourner pour résoudre ce problème qui est devenu une préoccupation majeure des décideurs.

Afin d'aboutir à une solution satisfaisante nous avons tout d'abord étudié le modèle Kélada pour ensuite l'adopter à cette problématique et apporter un outil qui permet aux concepteurs de représenter graphiquement une modélisation de type modèle Kélada et faciliter son apprentissage. Cette étude nous a permis d'appliquer nos connaissances acquises durant nos années universitaires, et améliorer nos compétences dans le domaine du Système d'information.

Par ailleurs, un vaste travail mériterait d'être mené en étudiant à grande échelle les concepts du modèle Kélada et, perfectionner l'outil de telle façon qu'il soit capable de gérer l'interaction entre les systèmes, si un système subi une modification, tout le système en relation avec ce dernier, subira obligatoirement des modifications.

L'enjeu reste de faire connaître la vue de Josèphe Kélada auprès des gestionnaires car l'usage de ce modèle dans différents domaines impactera forcément sa perfection.

Bibliographie

- Bouquin, H. (1998). *Contrôle De Gestion* (éd. 4ème édition). PUF.
- Champy, H. (2000). *Le Reengineering*. Dunod.
- Cohen, E. (1994). *dictionnaire de gestion* . Paris: la découverte.
- Gibert, P. (2003). *contrôle de gestion*. Paris: Vuibert.
- Guedj, N. (1997). *Finance d'entreprise*. paris: Editions d'Organisation.
- Jacob, G. (1973). *Le rôle des managers dans la conception de système*. Direction et Gestion .
- Kélada, J. (1978). *Anatomie d'un système de gestion* (Vol. volume 3). Gestion, revue internationale de gestion.
- Langrois, B. C. (2008). *contrôle de gestion*. Paris: BERTI.
- Leroy, M. (2001). *Le Tableau de Bord au service de l'entreprise*. Organisation.
- LEROY, M. (2016). (s.d), *contrôle de gestion fiche essentiel*. 75005 Paris www.dunod.com: © Dunod, 2016 5, rue Laromiguière.
- Mélèse, J. (1968). *la gestion par les systèmes*. Paris: hommes et technique.
- Mélèse, J. (1972). *l'Analyse Modulaire des systèmes de gestion*. Editions Hommes et Techniques.
- M'hamed, M. (2007). *Péecis de controle de gestion*. Rabat, Maroc: Al Maarif Al jadida .
- Teller, R., & Mignon, S. (1999). *Le controle de gestion :Pour un pilotage intégrant stratégie,cognition et finance* (éd. 1er). Management et société.