

*République Algérienne Démocratique et Populaire.
Ministère de l'Enseignement Supérieure et de la
Recherche Scientifique.*

*Université SAAD DAHLAB de Blida.
Faculté des Sciences.
Département Informatique.*



Mémoire de fin d'étude
En vue de l'obtention d'un diplôme d'ingénieur d'état en
informatique.
Option : SI.

Sujet :

***Conception et Réalisation d'une Application
WorkFlow pour l'Elaboration du Budget.***

Présenté par :

*OUALI Kamel Chadli
RAGUI Hamza*

**Promotrice : M^{me} OUAHRANI
Encadreur : M^{elle} BOUZEGZA**

Organisme d'accueil : *NAFTAL spa.*

Soutenue le : 03 / 07 / 2008. Devant le jury composé de :

**Président : M^r BALA.
Examineur : M^r HADJ YAHYA.
Examineur : M^{elle} ARKAME.**

2007-2008

MIG-004-214-1

*République Algérienne Démocratique et Populaire.
Ministère de l'Enseignement Supérieure et de la
Recherche Scientifique.*

*Université SAAD DAHLAB de Blida.
Faculté des Sciences.
Département Informatique.*

Mémoire de fin d'étude
En vue de l'obtention d'un diplôme d'ingénieur d'état en
informatique.
Option : SI.

Sujet :

*Conception et Réalisation d'une Application
Workflow pour l'Elaboration du Budget.*

Présenté par :

*OUALI Kamel Chadli
RAGUI Hamza*

Promotrice : *M^{me} OUAHRANI*
Encadreur : *M^{elle} BOUZEGZA*

Organisme d'accueil : *NAFTAL spa.*

Soutenue le : 03 / 07 / 2008. Devant le jury composé de :

Président : *M BALA.*
Examineur : *M HADJ YAHYA.*
Examineur : *M^{elle} ARKAME.*

2007-2008

Remerciements

Nous rendons grâce et hommage à dieu qui nous a aidés à réaliser cette modeste œuvre et nous implorons sa bénédiction.

Notre profonde gratitude va particulièrement à notre promotrice Madame OUAHRANI pour nous avoir guidés avec rigueur, pour sa disponibilité et sa compréhension.

Nous remercions les membres du jury pour nous avoir fait l'honneur de juger notre travail.

*Nous tenons à exprimer notre sincère gratitude au staff de Naftal :
Madame BOUDIAF, Mademoiselle BAGTACHE, et Monsieur
SIGUERGIGENE.*

*Nous n'oublierons jamais le soutien que nous ont prodigué Monsieur AMARII et
Madame NAZEF.*

*Enfin nous remercions tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la
réalisation de notre travail.*

Dédicace

*Ce mémoire est dédié :
A nos parents, à nos professeurs
Et à tous nos amis.*

Sommaire

| | |
|--|----|
| Introduction générale | 01 |
| Chapitre 0 : Présentation de l'organisme d'accueil. | |
| Historique..... | 05 |
| Organisation..... | 05 |
| Missions..... | 05 |
| Présentation de la structure d'accueil..... | 07 |
| Chapitre 1 :Groupware et Workflow. | |
| Groupware : | |
| Les technologies formant le Groupware..... | 10 |
| Classification des applications Groupware..... | 11 |
| Services du Groupware..... | 11 |
| Typologie des applications Groupware..... | 12 |
| Workflow : | |
| La Workflow Management Coalition (WFMC)..... | 14 |
| Types de workflow..... | 15 |
| Bénéfices des applications workflow..... | 16 |
| Conclusion..... | 17 |
| Chapitre 2 : Développement d'applications Workflow. | |
| La coopération dans un réseau d'entreprise..... | 19 |
| Modélisation d'une procédure..... | 20 |
| Démarche..... | 22 |
| Conclusion..... | 36 |
| Chapitre 3 : Etude des Méthodes OSSAD & CISAD. | |
| Les Principes d'OSSAD..... | 38 |
| CISAD amélioration d'OSSAD..... | 44 |
| L'utilisation des modèles..... | 46 |
| Approches de conception..... | 47 |
| Conclusion..... | 47 |
| Chapitre 4 : Analyse et Conception. | |
| Analyse..... | 49 |
| Conception..... | 57 |
| Modèle de Déploiement..... | 68 |
| Conclusion..... | 72 |
| Chapitre 5 : Réalisation. | |
| Présentation et page d'accueil..... | 74 |
| MAJ de la BDD..... | 78 |
| Conclusion Générale | 80 |
| Annexe | 85 |

Liste des Figures.

| | |
|--|----|
| Figure 1.1 : Organigramme NAFTAL | 6 |
| Figure 1.2 : Organigramme Direction Exécutive Finance..... | 8 |
| Figure 2.1 : Architecture Groupware..... | 11 |
| Figure 2.2 : La matrice espace temps (Johansen)..... | 12 |
| Figure 2.3 : Typologie des applications groupware..... | 13 |
| Figure 3.1 : mécanisme de négociation..... | 19 |
| Figure 3.2 : La boucle Action..... | 21 |
| Figure 3.3 : Comparaison des méthode selon la dimension <i>Représentation</i> | 28 |
| Figure 3.4 : Comparaison des méthode selon la dimension <i>Environnement</i> | 29 |
| Figure 3.5 : Comparaison des méthode selon la dimension <i>Méthodologie</i> | 30 |
| Figure 3.6 : Comparaison des méthode selon la dimension <i>Technologie</i> | 31 |
| Figure 3.7 : Comparaison des méthode selon la dimension <i>Coopération</i> | 32 |
| Figure 4.1 : Utilisation des Modèles d' OSSAD..... | 47 |
| Figure 5.1 : Modèle Abstrait ' <i>Système Budgétaire</i> '..... | 49 |
| Figure 5.2 : Modèle Abstrait ' <i>Elaboration du Budget</i> '..... | 50 |
| Figure 5.3 : Modèle Abstrait ' <i>Contrôle</i> '..... | 51 |
| Figure 5.4 : La Matrice Activités/Rôles ' <i>Procédure Budgétaire</i> '..... | 52 |
| Figure 5.5 : Modèle descriptif de Rôle ' <i>Procédure Budgétaire</i> '..... | 53 |
| Figure 5.6 : Modèle descriptif d'opérations ' <i>Définition des Objectifs</i> '..... | 54 |
| Figure 5.7 : Modèle descriptif de Procédures ' <i>Procédure Budgétaire</i> '..... | 55 |
| Figure 5.8 : Modèle de Communication ' <i>Procédure Budgétaire</i> '..... | 56 |
| Figure 5.9 : Diagramme Cas d'Utilisation ' <i>Système</i> '..... | 57 |
| Figure 5.10 : Diagramme de séquence pour le cas ' <i>Remplir la DC</i> '..... | 58 |
| Figure 5.11 : Diagramme de séquence pour le cas ' <i>Remplir les TCR</i> '..... | 59 |
| Figure 5.12 : Diagramme de séquence pour le cas ' <i>MAJ des Réalisation</i> '..... | 60 |
| Figure 5.13 : Diagramme Cas d'Utilisation ' <i>MAJ la BDD</i> '..... | 61 |
| Figure 5.14 : Diagramme Cas d'Utilisation ' <i>MAJ les Structures</i> '..... | 61 |
| Figure 5.15 : Diagramme Cas d'Utilisation ' <i>MAJ les Comptes</i> '..... | 61 |
| Figure 5.16 : Diagramme de séquence pour le cas ' <i>Ajouter compte</i> '..... | 61 |
| Figure 5.17 : Diagramme de séquence pour le cas ' <i>Supprimer compte</i> '..... | 62 |
| Figure 5.18 : Diagramme de séquence pour le cas ' <i>Ajouter Structure</i> '..... | 63 |
| Figure 5.19 : Diagramme de séquence pour le cas ' <i>Supprimer Structure</i> '..... | 64 |
| Figure 5.20 : Diagramme de Classes..... | 65 |
| Figure 5.21 : Diagramme de déploiement..... | 69 |
| Figure 5.22 : Schéma de liaison entre Apache/PHP/MySQL..... | 71 |
| Figure 6.1 : la page principale du site officielle..... | 74 |
| Figure 6.2 : la page Budget..... | 75 |
| Figure 6.3 : la page Directive Cadre..... | 75 |
| Figure 6.4 : la page TCR..... | 76 |

| | |
|--|----|
| Figure 6.5 : la page réalisation..... | 77 |
| Figure 6.6 : Authentification..... | 78 |
| Figure 6.7 : Ajout compte..... | 78 |
| Figure 6.8 : Ajout Structure..... | 79 |
| Figure 6.9 : Supprimer Structure..... | 79 |
| Figure A.1 : Le modèle abstrait..... | 76 |
| Figure A.2 : la matrice d'activité/rôle..... | 76 |
| Figure A.3.a : le modèle descriptif de rôles d'OSSAD..... | 77 |
| Figure A.3.b : le modèle descriptif de rôles de CISAD..... | 77 |
| Figure A.4.a : le modèle descriptif d'opérations d'OSSAD..... | 78 |
| Figure A.4.b : le modèle descriptif d'opérations de CISAD..... | 78 |
| Figure A.5 : Le diagramme de circulation de l'information..... | 79 |



Résumé :

L'avènement des nouveaux outils de communication a entraîné de nouvelles technologies informatiques, incluant le groupware et plus particulièrement le workflow, exploités par les entreprises pour améliorer leur productivité, dès lors où le travail de groupe s'est avéré indispensable au bon fonctionnement de l'entreprise. En effet le groupware, dont le workflow constitue un des outils les plus puissants, est une technologie qui recouvre des domaines aussi vastes que la coopération, l'interaction homme-machine et l'interaction interpersonnelle via des techniques numériques, avec pour objectif d'améliorer et de transformer les entreprises de manière radicale.

C'est dans ce cadre que rentre notre travail qui consiste en une application simple et conviviale d'utilisation, garantissant une meilleure collaboration entre les différents acteurs pour atteindre un objectif commun, en l'occurrence, l'élaboration et le suivi de la procédure budgétaire. Nous avons utilisé CISAD une méthode de conception adaptée à l'analyse du travail de groupe, Pour ce qui est de la conception nous avons utilisé les modèles de représentation d'UML et enfin pour l'implémentation nous avons utilisé le pack EasyPHP.

Mots clés : Groupware, workflow, CISAD, UML, EasyPHP.

Abstract:

The advent of the new tools of communication entailed new computer technologies, including the groupware and more especially the workflow; this ultimate is exploited by enterprises to improve their productivity, when it appeared clear that the work of group is indispensable to the good working of the enterprise. Indeed the groupware, whose workflow constitutes one of the most powerful tools, is a technology that regains some as vast domains that cooperation, the man interaction plots and interaction interpersonal via the numeric techniques, aiming to improve and to transform enterprises in a radical manner.

Our work consists, in this case, in creating a simple and convivial application, guaranteeing a better collaboration between the different actors aiming a common objective: the development and monitoring of the budgetary procedure. We used CISAD a method of conception adapted to the analysis of the group work, for the conception we used models of UML representation and for the implementation we used the EasyPHP pack.

keywords : Groupware, workflow, CISAD, UML, EasyPHP

INTRODUCTION GENERALE :

Traditionnellement, les choix technologiques effectués pendant la planification des systèmes d'information étaient dérivés de choix relatifs à l'organisation. Dans l'approche de renversement de la logique, les technologies de l'information et de la communication sont considérées comme éléments déterminants des choix stratégiques. L'étude de ces technologies de communication, coordination et de collaboration a pour but d'aider à comprendre de quelle manière elles peuvent être déterminantes de certains choix stratégiques d'une organisation, quels types d'avantages permettent-elles d'envisager, quelles défaillances permettront-elles d'éviter, quel degré de transformation du secteur que l'introduction de ces nouvelles technologies va induire.

Le développement des supports informatiques a été pour beaucoup dans l'intensification et la diversification des échanges informationnels et collaboratifs.

En effet, le début des années 90 a observé une mouvance vers une mise en valeur de la nécessité de sortir les compétences individuelles des différents services et départements de l'entreprise, pour les concentrer dans une même entité "logique" autour d'un objectif commun. En termes de Technologie de l'Information, cette mouvance s'est justifiée en partie par la constatation du fait que les gains engendrés par l'usage de la technologie dans un but collectif étaient plus importants que ceux générés par des technologies performantes, mais appliquées à des niveaux individuels.

Le travail qui nous a été confié consiste à concevoir et réaliser une application coopérative pour faciliter la gestion du Budget au niveau de l'entreprise NAFTAL. Une description de ce travail est représentée dans ce qui suit.

PROBLEMATIQUE ET OBJECTIFS :

La recherche d'une démarche stratégique optimale pour la société, les changements ininterrompus de l'environnement concurrentiel, imposent un meilleur contrôle budgétaire.

La Direction Exécutive Finances est chargée à cet effet d'appliquer scrupuleusement la directive cadre pour être en conformité avec les plans et les objectifs de NAFTAL.

Pour ce faire la société cherche à se doter via sa Direction Exécutive Financières, d'un système de gestion budgétaire. Elle souhaite donc mettre en place un système informatique pour l'élaboration et le suivi de réalisation des budgets de l'entreprise dans le but de régler les problèmes et les difficultés actuels. Cela consiste à :

- Augmenter la productivité et le rendement (le travail fourni par rapport au temps).
- Suivre et contrôler strictement le déroulement de la procédure budgétaire, permettant d'intervenir ou d'apporter des mesures correctives en temps opportun.
- Tenir les employés informés d'éventuelles actualisations ou mises à jour.
- Disposer d'un environnement interactif.
- Faciliter la recherche et l'accès aux données.
- Diminuer le risque d'erreurs dues aux tâches manuelles, sécurité accrue.
- Respecter les délais des consolidations des différents budgets évitant ainsi un chamboulement dans le processus de gestion.
- Gain de temps en minimisant la circulation de documents et économie de papier, minimiser le coût.
- L'élaboration des budgets doit impérativement prendre en compte certains frais (assurances, maintenances...), considérés jusqu'alors, comme frais divers.

La fonction budgétaire nécessitant la combinaison cohérente de quatre fonctions principales : la planification, l'organisation, la direction et le contrôle ; les validations et approbations des données budgétaires se font donc à plusieurs niveaux de l'entreprise, de plus les activités de la procédure budgétaire impliquent la participation de plusieurs départements de l'entreprise.

Prenant en compte les finalités et les problèmes précédents, nous nous intéressons non seulement à l'organisation des données et l'automatisation des traitements, mais aussi à l'organisation du travail des hommes. La procédure budgétaire s'élabore en exploitant, entre autres, des ressources humaines en étroite collaboration, impliquant plusieurs postes de travail et sollicitant toutes les structures de la société. Ainsi nous devons accorder au travail de groupe toute l'importance qui lui est dûe. L'échange et la circulation d'informations doivent être continus à travers une communication efficace pour assurer une coordination optimale entre les employés pour le bon déroulement de la procédure.

En somme, nous avons estimé que les technologies *Groupware* et *Workflow* sont celles qui répondent au mieux à nos attentes.

Le document que nous présentons est structuré en un ensemble de chapitres regroupés en deux parties majeures. La première est une synthèse bibliographique des différents concepts théoriques traitant les technologies coopératives. La seconde partie du mémoire a pour objectif de présenter la démarche adoptée pour la conception et la réalisation de l'application.

Chapitre 0 :

PRESENTATION DE L'ORGANISME D'ACCEUIL :

La structure d'accueil est la direction générale de NAFTAL, entreprise nationale chargée de la commercialisation et distribution des produits pétroliers en Algérie. Nous donnons, dans la suite une brève présentation de la société.

1. Historique :

NAFTAL, créée par la SONATRACH sous le nom de ERDP (décret N° 80/101 du 06 avril 1981), pris son appellation définitive lors de son entrée en activité le 1er janvier 1982.

En 1987, la société change de raison sociale, le raffinage n'étant plus de ses prérogatives, NAFTAL est désormais chargée de la commercialisation et de la distribution des produits pétroliers dérivés sur le territoire national. Elle change de statut pour devenir filiale 100% SONATRACH à partir de 1998.

2. Organisation :

Depuis son affiliation en totalité à la SONATRACH, NAFTAL (SPA au capital de 15.650.000.000.00 DA) s'est organisé en quatre branches : carburant, commercialisation, activités internationales, GPL, ces branches sont distribuées en plusieurs districts sur le territoire national.

L'organigramme suivant détaille l'organisation de la société (figure 1.1).

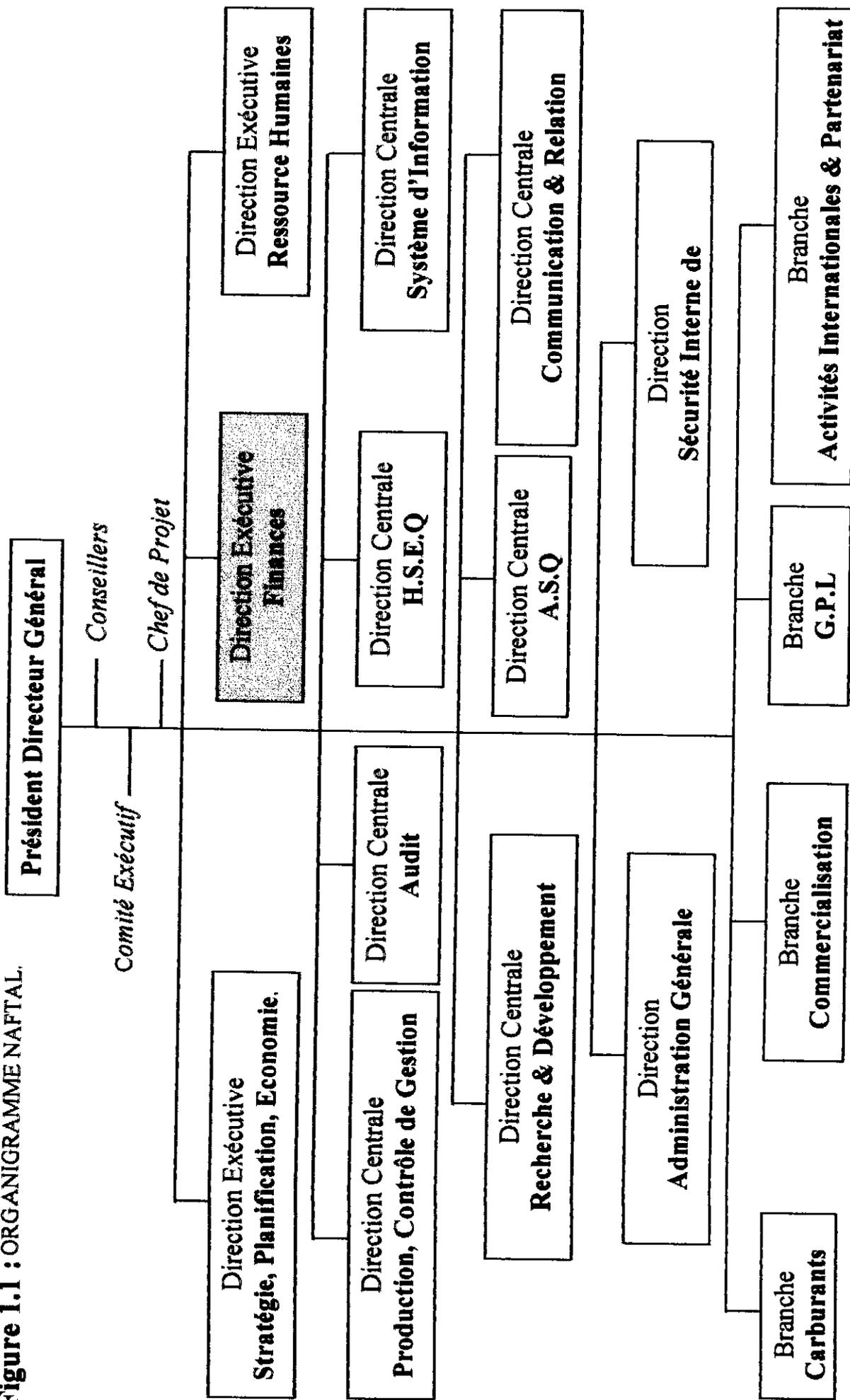
3. Missions :

La société a pour mission principale de définir la stratégie de distribution et de commercialisation des produits pétroliers en veillant à rassembler toutes les conditions de son application dans les centres opérationnels de la société.

Elle contribue à hauteur de 51% de l'énergie finale en fournissant huit millions de tonnes de produits pétroliers par an sous forme de :

- _ Carburants : Terre, Aviation, Marine.
- _ Gaz de pétrole liquéfiés : Butane, propane, GPL carburant 'SIRGHAZ'.
- _ Bitumes.
- _ Lubrifiants.
- _ Pneumatiques.
- _ Produits spéciaux : Paraffines, Cires, Solvants, Essences spéciales.

Figure 1.1 : ORGANIGRAMME NAFTAL.



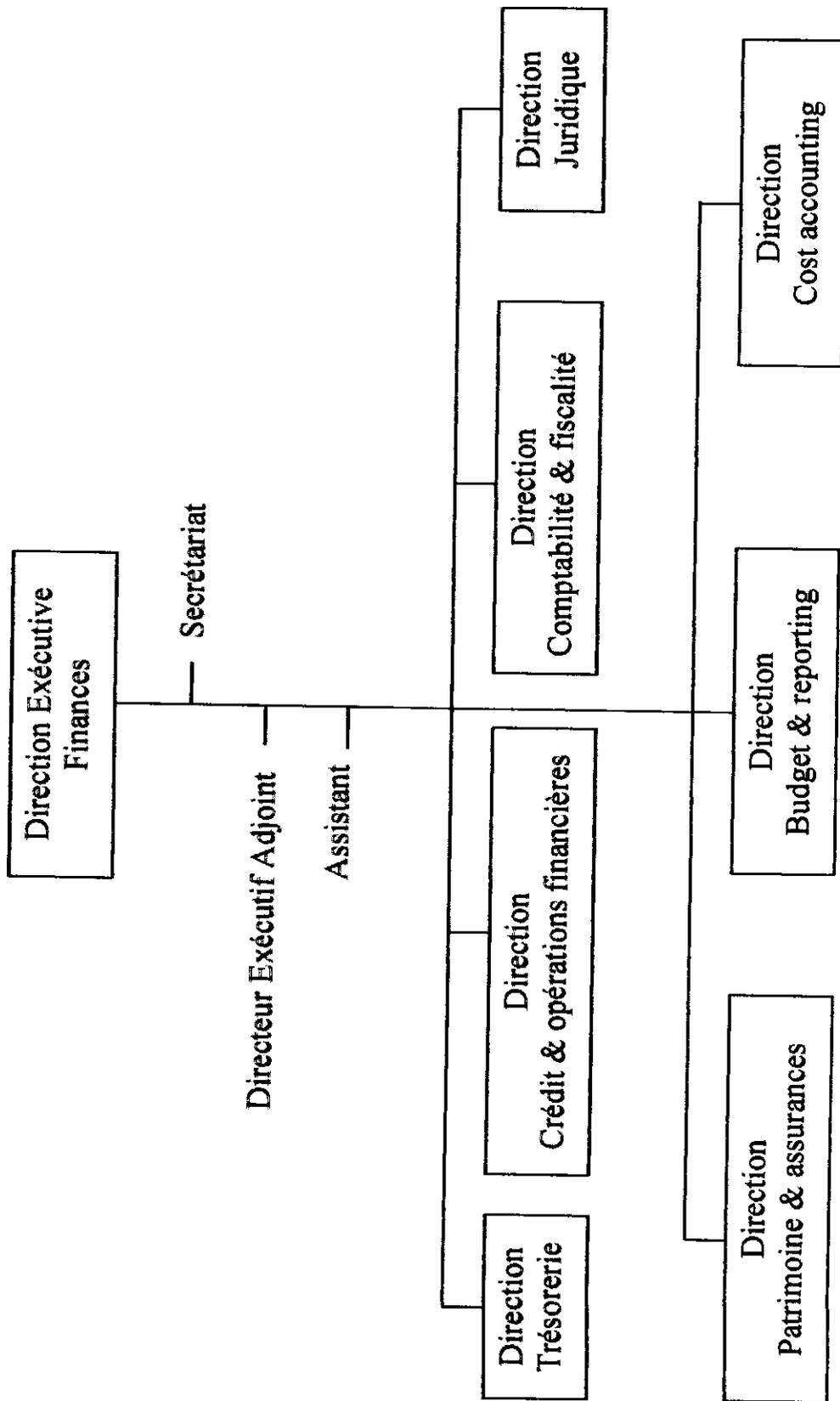
4. Présentation de la structure d'accueil :

La Direction Exécutive Finances (DEF) est responsable de la consolidation, l'exécution et du contrôle du Budget Volet Finances des différentes structure opérationnelles et fonctionnelles de la société, pour cela elle a comme missions:

- Proposer aux directeurs exécutifs finances, la politique de la société en matière de gestion budgétaire.
- Veiller à la mise en place des systèmes de gestion intégrée et des procédures de gestion budgétaire.
- Lancer les campagnes budgétaires et assurer la disponibilité des supports pour l'établissement des différents budgets.
- Assurer la consolidation et la cohésion des budgets des différentes branches et des autres structures de la société.
- Notifier les budgets après approbation aux branches et autres structures.
- Présenter au directeur exécutif finance le budget de la société.
- Etablir des situations périodiques de suivi budgétaire.
- Procéder au besoin à la révision des budgets.
- Assurer le control budgétaire.
- Fixer les prix des produits NAFTAL en collaboration avec les branches et les structures concernées.
- Mettre en place les systèmes de restitution de l'information aux différents utilisateurs internes et externes.
- Suivre l'évolution des indicateurs de gestion.
- Constituer et tenir à jour une documentation liée aux activités de la DEF.

L'organigramme suivant détaille l'organisation de la DEF (figure 1.2).

Figure 1.2 : ORGANIGRAMME DIRECTION EXECUTIVE FINANCES.



Chapitre 1 :

GROUPWARE ET WORKFLOW :

La coopération, la collaboration et le travail en groupe sont essentiels à la survie de toute entreprise. Employés et cadres sont convaincus de l'importance fondamentale du travail en groupe pour la bonne marche de leurs activités. Une entreprise saine et solide doit impérativement s'appuyer sur le travail collectif.

Dans l'environnement du travail coopératif, la décennie passée a vu l'apparition de beaucoup de technologies. En plus des technologies de courrier électronique et de serveur, deux autres concepts ont émergé dans ce secteur : groupware et WorkFlow.

L'objectif de ce chapitre est de présenter un état de l'art des technologies du travail collaboratif.

I. LE GROUPWARE :**I.1. Définition:**

Façon de travailler, basée sur les relations entre les membres d'un groupe (reliés par un réseau). Synonyme officiel : « collectif » [AFTEC].
« Collecticiel » pour groupware est un terme officiel préconisé par l'AFTEC.

Un groupware est un système logiciel qui permet à un groupe de personnes de partager des documents à distance.

Selon [JEC], « le groupware est l'ensemble des technologies et des méthodes de travail associées qui, par l'intermédiaire de la communication électronique, permettent le partage de l'information sur un support numérique à un groupe engagé dans un travail coopératif ».

Selon [PET], « le groupware est l'ensemble des procédures d'un groupe de travail devant atteindre un objectif particulier plus les logiciels conçus pour faciliter ce travail de groupe ».

La Commission générale de terminologie et de néologie a adopté le terme « logiciel de groupe de travail » (forme abrégée : logiciel de groupe). Une traduction aurait pu être « logiciel de travail collaboratif » ou « collecticiel ». [TSN]

L'une des définitions les plus simples du groupware le qualifie de technologie informatique qui aide les groupes à coopérer et à améliorer leur travail par l'intermédiaire d'un support numérique.

A l'extrême tout système qui aide les individus à s'organiser au sein d'un groupe en vue d'atteindre des objectifs communs, peut être classé comme groupware.

I.2. Les Technologies Formant le Groupware :

Les technologies qui mettent en œuvre le routage, les réseaux, la communication et le partage d'informations ont une place très importante dans le groupware. Les expressions courantes dans les entreprises et les départements informatiques sont architectures client/serveur et solutions décentralisées. Dans ces modèles les stations de travail interconnectées au sein de réseaux locaux ou étendus, jouent le rôle de serveurs (de fichiers, de base de données, de fax, de messageries, etc.) fournissant des ressources et des informations aux clients, c'est-à-dire les PC et les stations de travail qui leur sont raccordés. Le groupware ayant pour vocation de connecter et de partager, la plupart des produits de ce type sont construits sur des architectures clients/serveur qui est un concept fondamental au groupware. [KHO95].

1.3. Classification des Applications Groupware : [KHO95].

- *Le groupware orienté documents et formulaires :*

Lorsque la coopération et la communication traitent des documents, des fichiers et des formulaires, les applications de groupware relèvent de la messagerie, du workflow et de gestion documentaire.

- *Le groupware orienté gestion transactionnelle de gros volumes d'information :*

Quand la communication et la coopération traitent de gros volumes de requêtes de fichiers et de traitements transactionnels, les applications de groupware sont construites sur des systèmes de GED (gestion électronique de documents), de recherche d'informations et de base de données.

Les applications de type transactionnel sont utilisées dans les systèmes de productions des entreprises, là où les transactions sont utilisées et organisées pour des données critiques traitées dans un flux plus ou moins bien défini.

- *Le groupware orienté communication horizontale :*

Concerne les applications qui prennent en charge la communication et la coopération au sein de l'entreprise : l'agenda de groupe la visioconférence, la conférence électronique et la rédaction multi-auteur etc. La messagerie électronique et le workflow se rangent aussi dans cette catégorie. Ces produits gèrent la mémoire de l'entreprise.

Cette classification nous conduit à parler des services qu'offre le groupware (figure 2.1), communication, collaboration, coordination.

1.4. Services du Groupware :

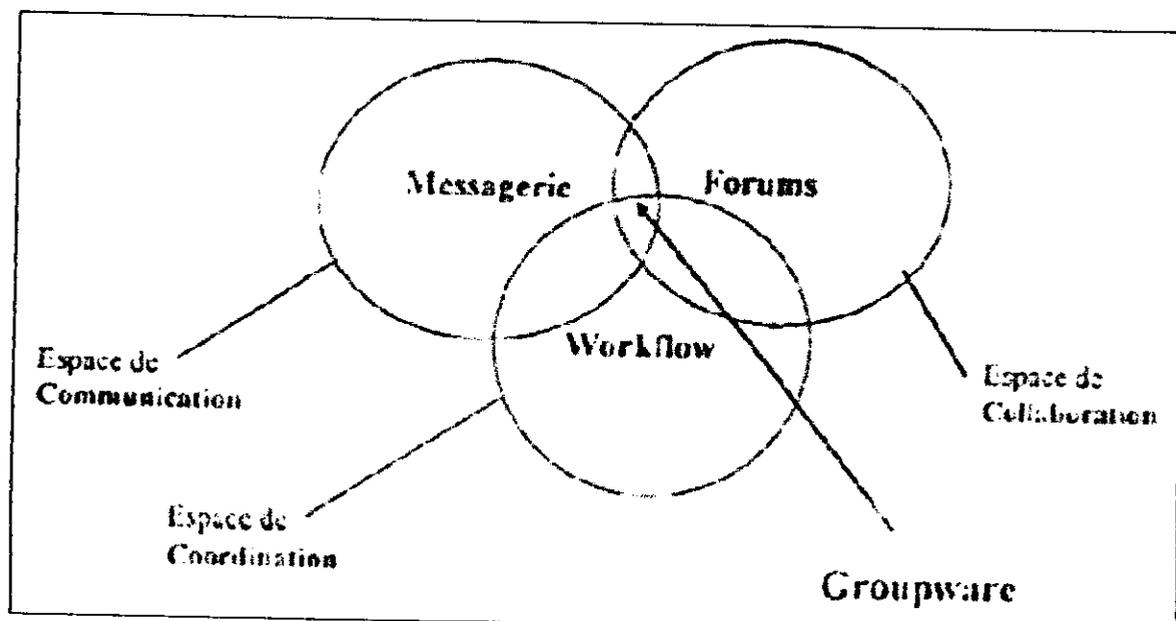


Figure 2.1 : Architecture du Groupware [PRA98].

- **Communication :**

Les échanges d'informations et le contact entre les individus sont fondamentaux. Ces échanges peuvent être plus ou moins structurés selon que les besoins de coordination ou de coopération dominant.

- **Collaboration :**

Le partage du travail et la spécialisation des fonctions sont des aspects qu'il faut réguler pour que le travail soit cohérent. Un cas éloquent est celui des Bases de Données Partagées dans lesquelles les informations doivent être mises constamment à jour, ainsi les utilisateurs seront informés de tout changement.

- **Coordination :**

Elle décrit les interactions parmi les acteurs et les activités. N'ayant pas une vue d'ensemble, les membres d'un groupe bien que reliés entre eux seront chacun cantonné dans sa tâche.

1.5. Typologies des Applications de Groupware :

Cette typologie peut être établis selon deux approches :

- Première approche : lieux et temps d'interaction.



| | MEME LIEU | LIEUX DIFFERENTS |
|--|--|--|
| MEME TEMPS (Synchrone) | -Réunions électroniques -Salles de réunions -Tableaux blancs électroniques | -Vidéoconférence -Téléconférence -Partage d'écran -Document partagé -Tableaux blancs |
| TEMPS DIFFERENTS (Asynchrone) | -Conteneurs partagés -Boîtes aux lettres -Forums électroniques -Jeux de rôles, kiosques -GED | -Messagerie électronique -Workflow -Formulaires -Routage et notification |

Figure 2.2 : La matrice espace temps [JOH98]

Le tableau de la figure 2.2 explique la convention, lieu et moment, dans laquelle sont placés les différents types de systèmes de groupware.

- Deuxième approche (figure 2.3) : selon les services et usages attendus du groupware.

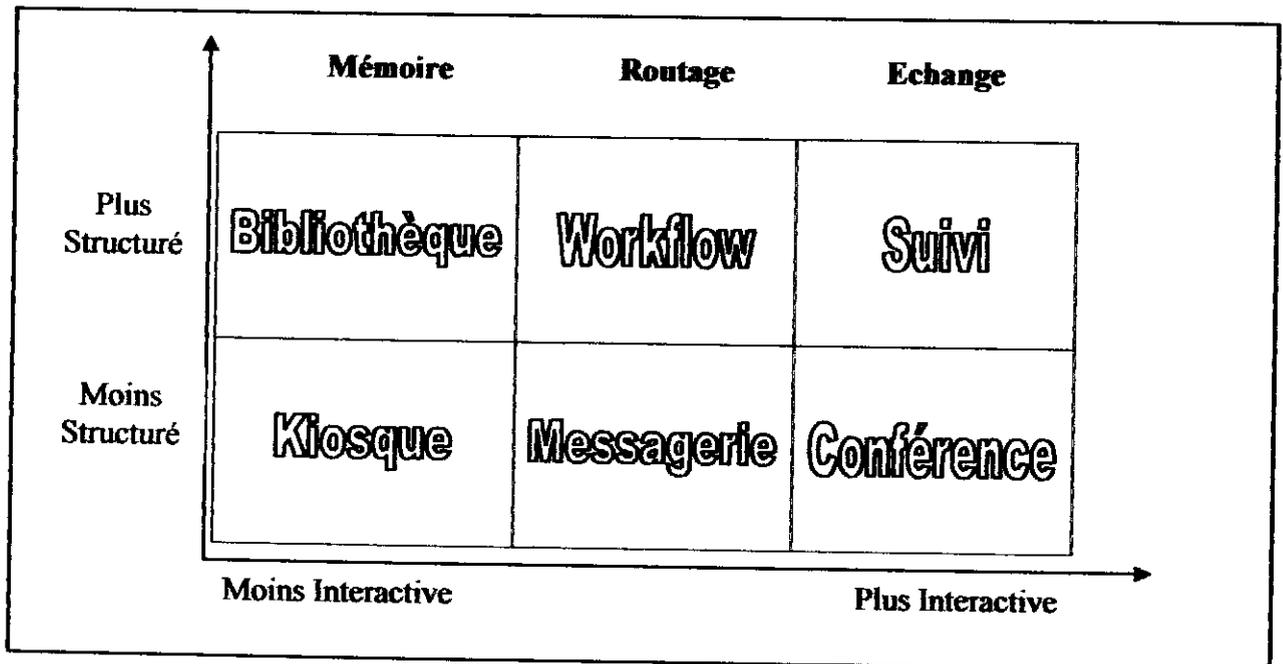


Figure 2.3 : Typologie des applications groupware [LEV99].

- *Les applications de groupware orientées « Mémoire » :*
Apportent un moyen aux individus et aux groupes de capitaliser leurs informations et leurs connaissances en les mettant en commun.
- *Les applications de groupware orientées « Routage » :*
Elles se caractérisent par l'importance du rôle de transporteur d'information qu'elles assurent entre les différents individus.
- *Les applications de groupware orientées « Echange » :*
Leur objectif est d'assister de façon totalement asynchrone, les interactions entre plusieurs acteurs impliqués dans des actions communes et ce indépendamment du lieu et de l'horaire des échanges. En cette classe le groupware trouve toute sa justification et son importance au sein des entreprises.

II. LE WORK FLOW :**II.1. La Workflow Management Coalition (WFMC):**

La WFMC est un groupement de compagnies qui se sont joint pour définir des standards concernant le workflow. Il a été créé en août 1993. La WFMC est une organisation internationale à but non lucratif qui regroupe des éditeurs, des utilisateurs et des experts dans le domaine du workflow [wfmc95].

La mission de la Coalition est de promouvoir l'utilisation du workflow grâce à la définition de standards portant sur la terminologie workflow, l'interopérabilité et la connectivité entre les produits workflow. Regroupant en 1997 près de 190 membres, la Coalition s'impose aujourd'hui comme la principale entité de standardisation et de référence pour un marché workflow en très forte expansion. [LEV 99].

La WFMC compte aujourd'hui un grand nombre de membres, principalement les vendeurs de solution workflow, mais aussi des analystes et des utilisateurs, parmi les membres, on trouve Bull, IBM, Microsoft et Oracle.

II.2. Définitions :

Le workflow a été associé dès l'origine aux systèmes de gestion électronique de documents (GED) et ses applications ont eu pour objectif de traiter les flux d'informations et les séquences de tâches liées aux processus de travail rigide de l'entreprise. Le groupware a plus tôt été rangé dans le groupe des applications visant à faciliter les aspects communication au sein d'une équipe de travail.

Le workflow cherche à automatiser les règles formelles en vue de structurer les procédures métier de l'entreprise ; les groupware essayent de faciliter les interactions formelles entre les groupes en renforçant les aspects communication, coordination et collaboration du travail en équipe. [BOC99].

Le workflow désigne tout simplement l'automatisation des processus que nous utilisons chaque jour pour faire notre métier. [MAR94].

On appelle workflow l'automatisation complète ou partielle des procédés durant lesquels des informations sont passées et des tâches sont affectées par un participant à un autre, en accord avec des procédures. [wfmc95].

Le terme workflow désigne : les applications modélisées sous forme de processus de gestion. [wfmc95].

D'après toutes ces définitions nous pouvons dire que les workflow font partie des technologies du groupware les plus puissantes pour automatiser les processus de travail, dans un environnement doté des aspects communication.

II.3. Workflow de Messagerie, Workflow de Base de Données: [KHO95]

On distingue souvent, les workflows par leur soubassement technologique. Si l'on suit ce raisonnement, on trouvera donc des workflows qui s'appuient sur la messagerie et d'autres qui sont issus des bases de données.

- *Approche messagerie :*

Les applications communicantes qui intègrent des fonctionnalités de messagerie, notification, accusé de réception, règle, archivage, signature électronique, sont dotés de fonctionnalités capables de gérer les flux les plus couramment utilisés dans les transactions liées au métier de l'entreprise.

- *Approche de BDD ou serveur :*

Le système de workflow est une couche qui se superpose au dessus d'un SGBD, le moteur de workflow s'exécute sur la partie serveur. Le client ne gère que l'interface graphique. Le serveur stocke et gère les BDD. Ce moteur peut jouer le rôle d'un moteur de transport pour transférer les objets sur un trajet défini.

Ces deux techniques, messagerie ou BDD, permettent de concevoir des workflow en environnement distribué.

II.4. Types de Workflow : [MCC93]

Si de nombreux ouvrages classent les produits de workflow en quatre catégories, il existe des différences subtiles entre ces classifications.

- *Workflow de production ou transactionnel :*

Les termes production ou transactionnel signifient que l'entreprise a défini et mis en place des règles de fonctionnement et des procédures contraignantes, les processus sont généralement complexes et souvent le fruit d'une évolution dans le temps, ils sont au cœur même du métier de l'entreprise et représentent pour elle un niveau de risque élevé. Les tâches exécutées par les workflow de production changent peu, ce sont fréquemment des transactions récurrentes, elles impliquent la participation de plusieurs départements de l'entreprise et l'existence d'une structure créée pour les mettre en place et les contrôler.

Dans ce type de workflow, l'entreprise est exposée financièrement, elle a donc besoin d'effectuer un suivi de toutes les activités, à chaque étape du processus mis en place, ces transactions nécessitent aussi l'intervention d'experts et, le cas échéant, des individus de hiérarchie plus élevée.

Le workflow de production se caractérise aussi par le gros volume de documents traités.

- *Workflow ad hoc :*

Dans les entreprises, il existe de nombreuses tâches ou activités qui sont plutôt associés à des projets qu'à des traitements intensifs. Un workflow ad hoc comprend les activités qui concernent, par exemple, un nouveau produit, un marché, l'embauche d'un candidat, etc.

Si les workflow de production gèrent des tâches répétitives en fonction de circuits plus ou moins définis, les workflows ad hoc sont soumis à des objectifs dont les étapes et les niveaux d'interaction entre les intervenants sont plus difficiles à définir en détail et à prévoir, ils font souvent intervenir des utilisateurs plus créatifs et mieux formés que ceux des workflow de production. Le workflow ad hoc est, par nature, communicant, le workflow de production est plus orienté traitement en fonction de circuits et règles établies à l'avance.

- *Workflow administratif :*

Fondé sur la messagerie, ce type de workflow gère des tâches administratives répétitives (approbation des dépenses, demandes d'achats, demandes de billets pour les voyages etc.). Il inclue désormais les fonctionnalités de traitement suivantes : Création de formulaires, Routage des formulaires, Dates limites, notifications, alarmes, etc.

- *Workflow coopératif :*

Il est basé sur le travail en groupe des participants, il gère des procédures de plusieurs intervenant afin d'atteindre des objectifs communs, par exemple le développement de nouveaux produits.

II.5. Bénéfices des Applications de Workflow :

Comme nous l'avons vu le workflow assure l'automatisation des processus, autrement dit l'affectation des tâches aux participants et l'assistance à leur réalisation. Par là même, le workflow procure les bénéfices suivants:

- *Sécurité accrue :* avec une application workflow c'est le système qui affecte les tâches aux participants. Un participant ne voit donc que les tâches qui lui sont affectées, chacun ayant son propre rôle. Il est ainsi possible de contrôler avec précision l'accès des participants au système.

- *Temps de réponse réduit :* la réduction du temps de réponse entre la prise en compte de l'événement déclencheur d'un cas et son traitement complet est une des caractéristiques essentielles des applications de workflow. Ceci est rendu possible par la suppression de toutes les actions manuelles intermédiaires entre la fin d'une tâche et la mise à disposition des tâches

suivantes des participants suivants. Le workflow permet aussi de gagner du temps dans la prise en compte de chaque tâche par les participants et la gestion des priorités.

- *Maîtrise de la qualité et des coûts* : une application workflow enregistre systématiquement le journal de tous les événements qu'elle contrôle, avec la date et l'heure, la procédure et la tâches concernées et le participant actif. Des outils de traitement de ce journal fournissent des rapports de synthèse sur les coûts et délais de traitement des tâches et des procédures. Sans de tels outils, il serait beaucoup trop coûteux de saisir ces mêmes informations sur toutes les tâches élémentaire de chacun. Or sans ces information, il est impossible de mesurer les coûts et la qualité du travail administratif, comme il est difficile de percevoir les conséquences des changements d'organisation du travail et des procédures elles mêmes.

III. Conclusion :

Les outils de travail coopératif constituent une aide à la mise en place des organisations, basées sur des structures horizontales plus responsabilisantes. Leur impact sur l'organisation du travail est important.

Cependant, Il est extrêmement important d'évaluer les besoins organisationnels et de faire correspondre un système de groupware approprié aux besoins identifiés. Le workflow en particulier, s'attache à automatiser le travail humain, accompli au travers de multiples interactions de coopération et de coordination, conditions essentiels à tout travail de groupe.

Dans le chapitre qui suit, nous nous intéresserons aux divers mécanismes de ces interactions et au développement d'applications de ce type.

Chapitre 2 :

DEVELOPPEMENT D'APPLICATIONS WORKFLOW :

Notre préoccupation pour une application de workflow n'est pas de déterminer une liste de programmes à développer, mais de trouver comment les gens coordonnent leurs efforts pour fournir les résultats escomptés. Il faut trouver la meilleure organisation du travail. Il s'agit de fournir à chaque acteur les moyens technologiques qui assistent ou automatisent son travail individuel tout en lui permettant de communiquer avec les autres afin de coordonner les différentes activités et atteindre ainsi l'objectif global.

Pour mieux maîtriser l'organisation de travail nous allons voir les principales composantes de la coopération.

I. LA COOPERATION DANS UN RESEAU D'ENTREPRISE :

La coopération entre acteurs ou agents d'un réseau résulte de leur capacité à collaborer, co-décider et coordonner leurs activités. Mais la codécision, mettant en jeu les mécanismes de négociation, peut être considérée comme une activité coopérative particulière qu'il est possible de décrire par des activités de communication, de coordination et de collaboration. La figure 3.1 représente le mécanisme de négociation : une solution est proposée par un acteur (1) ; les autres acteurs approuvent cette solution ou proposent des modifications (2). Les modifications peuvent être refusées ou prises en compte pour la proposition de nouvelles solutions. Et ainsi de suite jusqu'à l'obtention d'une solution partagée par tous (3). [DEM94]

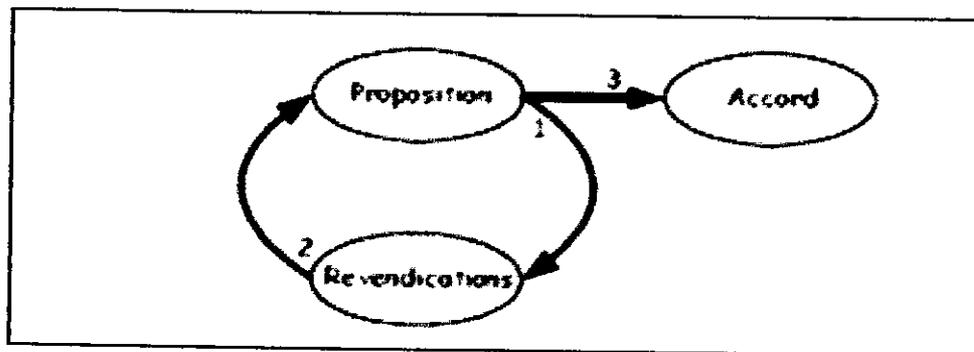


Figure 3.1 : mécanisme de négociation.

La coopération peut être définie de la façon suivante en s'inspirant de [SCH97] : La coopération est une aptitude à la communication, la coordination et la collaboration d'un ensemble d'acteurs pour la réalisation d'un objectif commun.

La communication est indispensable : deux acteurs ne peuvent coopérer sans échanger des informations, soit directement, soit indirectement par modification de leur environnement commun (par exemple l'ensemble des usages qui régissent le fonctionnement d'un bureau est mis au point progressivement dans le but de faciliter le travail de chaque acteur, sans communications directes préalables entre ceux-ci).

La coordination, quant à elle, est nécessaire dans tous les types d'organisations, principalement celles qui peuvent être représentées par un réseau à faible degré de structuration. Dans le cas du travail à la chaîne, par exemple, les actions de chaque opérateur sont fortement liées aux actions de l'opérateur qui le précède. La réalisation de l'objectif commun n'est possible que par une action coordonnée de l'ensemble des acteurs. De même, dans le cas des équipes sportives, la coopération prend souvent la forme de coordinations de mouvements tactiques ou techniques individuels.

La collaboration, l'activité commune d'un ensemble d'acteurs, est une troisième caractéristique de la coopération. Elle est l'expression d'une activité synchrone. Par exemple, le tri postal est une activité commune d'acteurs travaillant dans un même espace de temps pour la réalisation de l'objectif commun qui est le tri de l'ensemble du courrier.

L'autonomie, au niveau de l'individu, la coopération est modulée par la confiance qu'il porte envers les autres acteurs.

Le développement d'un système d'information coopératif commence par la modélisation des processus à automatiser. Pour chaque étape du travail à effectuer, il faudra déterminer qui fait quoi, sur quoi, à quel moment, après quoi et avant quoi. Mais aussi définir les détenteurs de l'information, les types de documents traités, les points éventuels de blocage.

II. MODELISATION D'UNE PROCEDURE :

On appelle procédure un ensemble prédéfini de tâches partiellement ordonnées (les tâches ne sont pas forcément exécutées séquentiellement : boucles et parallélismes sont possibles). Pour décrire leur enchaînement, il est nécessaire de disposer d'opérateurs logiques disjonctifs, conjonctifs et de pouvoir combiner les deux. [NUR03]

Pour modéliser une procédure en vue d'en automatiser le déroulement, il est nécessaire de représenter le ou les événements qui la déclenchent, les tâches qui la composent et leurs relations de précédence. Ces relations définissent des enchaînements séquentiels (en série), parallèles (avec leurs points de rendez-vous) et conditionnels (avec leurs points de retour). Ainsi, pour chaque tâche on doit représenter les événements qui déclenchent son exécution, les moyens (données et outils) nécessaires à sa réalisation, le rôle associé.

Pour cela, deux courants se distinguent: les modèles issus des réseaux de Petri et les modèles issus de la théorie des actes du langage (Speech Act Theory). Le modèle ICN et le modèle Action sont les modèles majeurs résultants de ces deux courants. [NUR03]

II.1. Le modèle ICN : [ELL79]

Le modèle ICN (Information Control Net) a été développé par le Palo Alto Research Center dans les années 70. Dans ICN, une procédure est un ensemble d'activités reliées par des relations de précédence. Une activité peut être élémentaire ou composée. Dans ce dernier cas elle peut, à son tour, être considérée comme une procédure et développée en tant que telle. Le modèle permet ainsi de choisir le niveau de détail dans la représentation et de construire une procédure complexe par raffinements successifs. Les activités sont représentées par des noeuds et les

enchaînements d'activités par des transitions. Les structures d'alternative, de parallélisme et de boucle sont utilisées pour décrire les procédures.

II.2. Le modèle Action : [MED92]

Le modèle Action est issu des recherches de T. Winograd et F. Flores visant à orienter le travail des groupes par rapport à leurs activités de dialogue, de négociation et de prises de décision. Le modèle repose sur une structure assez simple : il considère que toute communication est basée sur une question destinée à faire exécuter une action. Il définit une structure en boucle pour représenter la relation de communication entre deux participants : un client et un fournisseur. La boucle Action (Figure 3.2) est composée de quatre phases : la préparation, la négociation, l'exécution, l'acceptation.

La construction du modèle de la procédure se fait par raffinements successifs. La boucle principale représente la procédure dans sa globalité. Les différentes phases de cette boucle sont ensuite décomposées en d'autres boucles qui peuvent à leur tour être aussi décomposées.

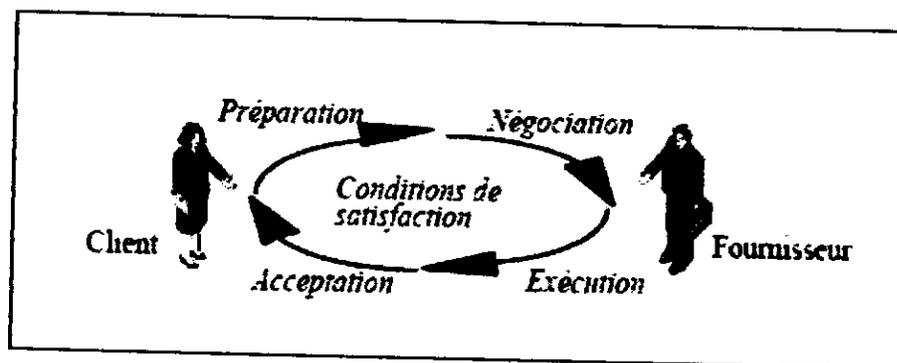


Figure 3.2 : La boucle Action.

Bien qu'en étant à priori des modèles fondamentalement différents dans leur façon de représenter une procédure, ICN et le modèle Action comportent un certain nombre de caractéristiques communes. Ils utilisent une approche « top-down » qui permet de choisir le niveau de détail dans la représentation et de modéliser une procédure complexe par raffinements successifs. Ils ont aussi la même finalité : diviser un processus en un nombre fini d'étapes et en décrire l'enchaînement.

Ce dernier point est fondamental. La difficulté principale dans l'analyse d'un processus consiste à déterminer l'ensemble des tâches qui le composent, autrement dit à trouver la bonne granularité des tâches. Une tâche est un ensemble d'actions réalisées par une seule personne qui remplit ainsi un certain rôle dans le processus global [NUR03]. Cela nécessite donc que l'on ait bien défini les rôles au préalable. Il faut d'abord trouver les personnes qui interviennent dans le processus, voir le(s) rôle(s) qu'elles y remplissent et repérer comment elles communiquent entre elles pour coordonner leurs différentes activités dans le but d'atteindre l'objectif global ; une démarche est devenue alors nécessaire.

III. DEMARCHE :

L'objectif d'une analyse workflow est de trouver le bon découpage d'un processus en étapes afin d'en automatiser l'enchaînement. Si ICN et Action sont des modèles adaptés à la modélisation des procédures, il n'en reste pas moins qu'il leur manque toute la démarche d'analyse qui permettrait d'arriver à la solution. En effet, un modèle, aussi parfait soit-il, ne permet que la représentation de la solution choisie. Sans l'utilisation d'une méthode appropriée, il ne peut nous aider à construire cette solution.

Pour cela nous allons effectuer une analyse de quelques méthodes de conception de systèmes d'information afin de déterminer celle qui convient le mieux au développement d'une application workflow.

III.1. Comparaison :

Il est important d'étudier et de comparer les différentes classes de méthodes disponibles et de voir dans quelle mesure celles-ci sont à même de modéliser une organisation humaine en vue d'une spécification d'un système d'information coopérative distribué.

Dans ce but, six méthodes, représentatives de quatre domaines d'application différents, ont été testées. Ces domaines concernent particulièrement la mise en place de systèmes de bases de données, la conception objet, la représentation structurée et la modélisation d'organisation. Ces méthodes sont :

- **MERISE** : représentative des méthodes systémiques et dont la finalité est l'analyse et la conception de systèmes d'information reposant sur une base de données.
- **OMT (Object Modeling Technique)** : certainement une des plus représentative des méthodes d'analyse et de conception orientées objets utilisée dans les entreprises avant l'apparition de UML.
- **UML (Unified Modeling Language)** : nouvelle méthode de modélisation et de conception unifiant (pour la représentation) les modèles présents dans les principales méthodes orientées objets. Une comparaison sommaire avec OMT permettra de constater si UML est mieux adaptée à la modélisation d'organisations humaines qu'OMT.
- **SADT (Structured Analysis and Design Technique)** : représentative des méthodes dites cartésiennes ou structurées, orientées vers les phases d'analyse et de spécification.
- **OSSAD (Office Support System Analysis and Design)** : méthode d'analyse et de spécification de systèmes d'information centrée sur l'organisation du travail.
- **CISAD (Cooperative Information System Analysis and Design)** : méthode basée sur OSSAD, visant l'analyse et la conception d'applications coopératives

(particulièrement de type Workflow) ; celle-ci accorde donc beaucoup d'importance aux notions de coopération et de communication entre acteurs.

III.2. Cadre de comparaison de méthodes :

Dans cette partie sont résumés les critères, composant les dimensions, utilisés pour la confrontation des méthodes. Les développements qui vont suivre sont inspirés de D. Pascot et C. Bernardas. Ces auteurs, dans leur article [PAS93], avaient proposé un cadre de référence, sorte de méta-modèle, permettant de comparer des méthodes de conception de systèmes d'information informatisés. Le cadre de référence proposé est composé de 5 dimensions : *représentation*, *environnement*, *méthodologie*, *technologie* et *coopération*, qui sont successivement détaillées.

- La dimension représentation

L'utilisation d'une des méthodes étant est fortement dépendante de ses formalismes et de sa façon de représenter le problème auquel elle est dédiée.

Cette représentation peut être *directe* dans le cas où la représentation des données issues de l'analyse est neutre (par exemple : les actigrammes de la méthode SADT transcrivent directement les activités identifiées lors de l'analyse) ; comme elle peut être également *interprétée*, dans ce cas, les données de l'analyse sont interprétées lors de la modélisation (par exemple : transformation sous forme objet).

Généralement, les méthodes construisent leurs représentations autour de trois axes : la représentation des *données*, la représentation des flux de données (appelée modèle *d'activités*) et la représentation du *traitement* des données. Certaines méthodes utilisent également une représentation de la dynamique fournissant plus de détails et permettant de passer à une phase de simulation du système étudié. L'ordre dans lequel sont appliqués ces modèles est variable selon les méthodes. Il est essentiel que ces différents modèles forment un ensemble cohérent. Malheureusement, peu de méthodes proposent un recoupement entre leurs modèles.

Outre ces différents modèles, les méthodes peuvent également décomposer le système auquel elles s'appliquent selon des *niveaux d'abstraction* (séparation en niveaux conceptuel, organisationnel et physique), selon un axe *généralisation - spécialisation* (lorsqu'une organisation est étudiée, on peut partir du comportement des personnes interrogées, puis abstraire la personne en l'associant à un rôle, puis à un groupe de travail, dans le cas d'une approche ascendante), selon un découpage *type - occurrence* (appelé aussi classe-instanciation dans les principales méthodes orientées objet).

Le nombre de formalismes utilisés est variable selon les méthodes. Certaines réutilisent les mêmes formalismes pour les différentes parties du système, d'autres suggèrent d'utiliser de nouveaux formalismes lors de la modélisation de nouveaux concepts (par exemple, pour la modélisation du niveau conceptuel et du niveau organisationnel).

La dimension représentation est donc associée à quatre critères :

* La position de l'analyse (façon dont la méthode aborde le système, en terme de modélisation) : pouvant être soit *interprétée*, soit *directe*.

* Le principe de construction : les sous critères *données, traitements, activité, dynamique* ; indique l'ordre dans lequel ils sont traités.

* Le découpage du système : indiquant si le système étudié est décomposé selon les *niveaux d'abstraction, une généralisation - spécialisation, un découpage type-occurrence*.

* Les formalismes (schémas, concepts et règles) : ce critère énumère les formalismes utilisés pour la représentation des *données, des activités, des traitements* et de la *dynamique* utilisés par la méthode.

- **La dimension environnement d'application**

La représentation d'un système coopératif ou d'une organisation humaine est dépendante de chaque méthode. Ainsi, certaines d'entre elles considèrent les organisations comme une *boîte noire* (c'est-à-dire ne considérant que les entrées et sorties, sans se soucier de ce qui se passe à l'intérieur), ou traduisent les organisations *hiérarchiques, communautaires* (où chaque acteur a le même niveau de responsabilité), ou de type *système cybernétique* (l'organisation est connue par ses échanges et ses actions sur les données) ou encore de type *système ouvert finalisé* (l'organisation est considérée comme un système d'échange et les stratégies du système sont étudiées ; il existe aussi à ce sujet la dénomination de *système cybernétique ouvert*).

L'environnement du système à étudier influe sur la réussite de la méthode. Ainsi, certaines méthodes sont sensibles au *degré de structuration* (dans certaines entreprises, les fonctions de certaines personnes ne sont pas cernées clairement), à la *stabilité* du système (une entreprise en pleine restructuration pourra être considérée selon ce critère comme instable) et/ou à la *certitude* des informations recueillies lors de l'analyse (une analyse menée dans une entreprise où les tâches ne sont pas précisément réparties conduit à des incertitudes concernant les données recueillies).

La manière de retranscrire une organisation ou un système est également perçue au niveau des caractéristiques des données manipulées par les méthodes. En effet, une méthode considérant le système comme une boîte noire n'utilisera que des informations données sur la *quantité* d'informations entrantes et sortantes, tandis qu'une méthode considérant le système comme un système ouvert s'intéressera à la *qualité* des données (sa structure). Au niveau d'analyse le plus élevé, les méthodes utilisent des informations quant à la *pertinence* des données manipulées, c'est-à-dire quant à leurs adéquations avec les activités modélisées.

Ainsi, la dimension environnement est associée à trois critères :

* Images d'organisation : ce critère est composé des sous critères *hiérarchie*, *communauté*, *boîte noire*, *système cybernétique* (l'organisation est connue par ses échanges et ses actions sur les données), *système cybernétique ouvert* (les stratégies de l'organisation sont étudiées).

* Nature de l'environnement : ce critère est composé des sous critères *degré de structuration*, *stabilité* et *certitude*.

* Caractéristiques des données : ce critère est composé des sous critères *qualité*, *quantité*, *pertinence*.

- **La dimension méthodologie**

La mise en œuvre d'une méthode, sa méthodologie, décrit la façon dont ses différentes phases s'enchaînent. Cette méthodologie doit être adaptée au domaine auquel la méthode est destinée. Ainsi, pour modéliser une organisation humaine, il est préférable, pour des raisons de disponibilité des acteurs concernés, de procéder par phases successives (comme dans le modèle en cascade par exemple), plutôt que par essai-erreur (le modèle en spirale). En effet, le modèle en spirale nécessiterait de consulter, à chaque nouveau prototype, l'ensemble des acteurs de l'organisation, ce qui, dans le cadre d'une organisation composée de plusieurs dizaines de personnes serait très coûteux en temps.

Les principales phases suivies par les méthodes sont l'*analyse* de l'existant, la *modélisation*, la *spécification*, la *conception* (englobant la conception architecturale et la conception détaillée au sens du génie logiciel) et la *validation technique*.

Les principaux modèles utilisés par les méthodes pour enchaîner ces phases sont le modèle en cascade, en *spirale*, en *V*, le modèle *évolutif* (dit aussi incrémental), et le modèle *nabla* proposé par C. Kolski et dédié à la conception et à l'évaluation de systèmes interactifs.

Dans le cas de systèmes complexes à étudier, les méthodes procèdent par couches successives, soit par une approche *descendante* (ou top-down : l'organisation est d'abord étudiée dans son ensemble, puis la méthode traite les cas particuliers), *ascendante* (ou bottom-up : la méthode part des différents postes ou tâches, puis remonte progressivement vers des ensembles tels que les groupes de travail ou les procédures) ou une approche *évolutive* (middle-out : cette approche consiste à commencer à partir des groupes de travail pour ensuite descendre au niveau des postes ou remonter au niveau de l'organisation).

Enfin, dans le cadre d'une modélisation d'organisation humaine dans le but de spécifier un système d'aide au travail coopératif, il paraît essentiel d'inclure le futur utilisateur dans ces phases.

La dimension méthodologie est donc associée à cinq critères :

* Cycle de développement : composé des sous critères *cascade*, *spirale*, *en V*, *évolutif* et *(nabla)*.

* Phases concernées : *Analyse*, *Modélisation*, *Spécification*, *Conception*, *Validation technique*.

* Approche de développement : pouvant être *descendante*, *ascendante* ou *évolutive*.

* Degré d'implication de l'utilisateur : ce degré va de la *non implication* à *implication essentielle*.

* Moment d'implication de l'utilisateur : celui-ci se situe au *début*, *au milieu* et/ou *en fin de cycle*.

- **La dimension technologie :**

La finalité de la méthode recherchée est la spécification d'un système d'information coopératif distribué. Cette spécification doit ensuite mener à une réalisation.

Les méthodes devront donc être également comparées sous l'angle technologique, c'est à dire que les types de programmation auxquels mènent les méthodes seront étudiés : à savoir, si cette programmation doit être *structurée*, orientée *base de données* (que ces bases soient orientées objets ou non), orientée *objet*, orientée *agent* (ou acteur, au sens de l'Intelligence Artificielle Distribuée).

De même, une méthode prédisposée à la conception d'interfaces évoluées, telles que les interfaces *adaptables* (flexibles : configurable par les utilisateurs), *adaptatives* (une interface de ce type vise à s'adapter aux besoins des utilisateurs), ou *assistantes* (l'interface raisonne en parallèle à l'utilisateur et se comporte comme un assistant humain), sera préférée par rapport à une méthode proposant la conception d'une interface *classique*.

De manière plus générale, les modes de traitement (*batch*, *interactif*, *client serveur*, *synchrone*, *asynchrone*, *distribué*) qu'il est possible de réaliser à partir des méthodes seront également notés.

La dimension technologie est alors associée à trois critères :

* Programmation : *structurée*, orientée *base de données*, orientée *objet*, orientée *agent*.

* Interface homme machine : *classique*, *adaptable*, *adaptative*, *assistante*,

* Mode de traitement : *batch*, *interactif*, *client serveur*, *synchrone*, *asynchrone* et/ou *distribué*.

- **La dimension coopération**

La coopération au sein d'une organisation est définie comme la communication, la coordination d'actions et la collaboration entre les acteurs de l'organisation.

Si les flux de données peuvent être représentés par les modèles d'activités, de traitements et/ou de dynamique, les informations sur le *mode de communication* y apparaissent rarement. Afin de mieux représenter la communication entre acteurs, les méthodes doivent indiquer si les communications suivent un chemin *direct* (par envoi de message) ou *indirect* (par tableau noir), et si elles s'effectuent de manière *synchrone* (par exemple par téléphone) ou *asynchrone* (par exemple : la messagerie). Ces informations peuvent se trouver dans un *modèle de communication*, permettant de formaliser les communications.

La *négociation* entre acteurs met en jeu des mécanismes de communication et de collaboration. Elle est une partie essentielle de la coopération et devient courante dans de nombreuses entreprises. Dans le cadre d'une recherche de méthode applicable aux organisations humaines complexes où entrent en jeu des mécanismes de coopération, il convient donc de rechercher les méthodes prenant en compte cette négociation.

Les acteurs de ces organisations complexes sont liés entre eux par des relations de *hiérarchie* et/ou de *responsabilité*. Ces relations influent sur leurs coopérations et doivent être représentées.

A l'opposé de la coopération se trouve *l'autonomie*. Dans cette dimension sera noté également le fait qu'une méthode puisse prendre en compte les problèmes de *confiance* que pose le travail coopératif.

La dimension coopération est donc associée à quatre critères :

- * Communication : composé du sous critère *mode de communication* (celui-ci peut prendre les valeurs : *direct*, *indirect*, *synchrone*, *asynchrone*) ; ainsi que des sous critères *modèle* et *négociation*.

- * Relations : regroupant les sous critères *hiérarchie* et *responsabilité*.

- * Coordination : indiquant si la méthode permet de représenter les coordinations d'actions.

- * Individualité : associé à *l'autonomie* et à la *confiance*.

III.3. Analyse :

C'est donc par ces cinq dimensions que vont être comparées les méthodes. Les tableaux suivants vont résumer cette comparaison :

Figure 3.3 : Comparaison des méthode selon la dimension Représentation.

| Critères Méthodes | Position de l'analyse. | Principe de construction. | | | | Découpage de système. | | |
|----------------------|------------------------------|---------------------------|------|--------|-------|-----------------------|--------------|--------------|
| | | Don. | Act. | Trait. | Dyna. | Niv abstr. | Géné Spé. | Type Occ. |
| MERISE : | Directe | / | / | / | / | / | / | / |
| OMT : | Indirecte | / | / | / | / | / | / | / |
| UML : | + | + | + | + | + | + | + | + |
| SADT : | Directe | / | / | / | / | / | / | / |
| OSSAD : | Directe | / | / | / | / | / | / | / |
| CISAD : | Directe | / | / | / | / | / | / | / |

MCD : modèle conceptuel de données. MOD : modèle organisationnel de données. MLD : modèle logique de données.
MCT : modèle conceptuel de traitements. MOT : modèle organisationnel de traitements.
MPT : modèle physique de traitements. FD : flux de données. MO : modèle objet. MF : modèle fonctionnel.
MD : modèle dynamique. DC : diagramme de classe. DO : diagramme objet. D.dép : diagramme déploiement.
D.comp : diagramme de composantes. CU : cas d'utilisation. D.séq : diagramme de séquence.
D.act : diagramme d'activité. D.éta-tra : diagramme d'état transition. D.col : diagramme de collaboration.
RdP : réseaux de petri. MA : modèle abstrait. MAR : matrice Activité/Rôle. MDR : modèle descriptif de rôle.
MDP : modèle descriptif de procédure. MDO : modèle descriptif d'opération. MC : Modèle de communication.
Le symbole + indique que le critère peut ne pas être pris en compte par la méthode (critère facultatif).

Figure 3.4 : Comparaison des méthode selon la dimension Environnement.

| Critères Méthodes | Image d'organisation. | Nature de l'environnement. | | | | Caractéristiques des données. | | | |
|----------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------|---------|-----------|-------------------------------|-------------|--------------|------------|
| | | Structuré. | Semi Structuré. | Stable. | Instable. | Certain. | Qualitative | Quantitative | Pertinence |
| MERISE : | Système cybernétique | / | | / | | / | / | / | / |
| OMT : | Système cybernétique | / | / | / | / | / | / | / | / |
| SADT : | Système cybernétique | / | | / | | / | / | / | / |
| OSSAD : | Sys cyberné ouvert | / | / | / | | / | / | / | / |

Figure 3.5 : Comparaison des méthode selon la dimension
Méthodologie.

| Critères Méthodes | Cycle. | Phases concernées. | | | | | Approche. |
|----------------------|---------|--------------------|-------|---------|--------|-------------------------|-----------|
| | | Anal | Modél | Spécifi | Concep | Validation technique | |
| MERISE : | Cascade | / | / | / | / | / | déscend |
| OMT : | Spirale | / | / | / | / | / | déscend |
| SADT : | Cascade | / | / | / | | | déscend |
| OSSAD : | V | / | / | / | | | déscend |

Le symbole + indique que le critère peut ne pas être pris en compte par la méthode (critère facultatif).

Figure 3.6 : Comparaison des méthode selon la dimension Technologie.

| | Mode de traitement. | | | | Type d'IHM. | | Programmation. | | Objet | |
|----------|---------------------|------------|----------------|-----------|-------------|-----------|----------------|--------------|-------|-----|
| | Batch | Interactif | Client Serveur | Synchrone | Distribué | Classique | Adaptable | Structurées. | | BDD |
| MERISE : | / | / | / | / | | / | | / | / | |
| OMT : | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / |
| SADT : | | / | / | / | / | / | | / | | |
| OSSAD : | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |

Le symbole + indique que le critère peut ne pas être pris en compte par la méthode (critère facultatif).

Figure 3.7 : Comparaison des méthode selon la dimension
Coopération.

| Critères Méthodes | Communication. | | | | Relation. | | Coordination d'actions |
|----------------------|----------------|--------------|--------------------|--------------|-------------|----------------|---------------------------|
| | De données. | Mode. | Modèles du lge. | Négociation. | Hierarchie. | Réponsabilité. | |
| MERISE : | / | | | | | | / |
| OMT : | / | | | | | | / |
| SADT : | / | | | | | | |
| OSSAD : | / | | | | / | | / |
| CISAD : | / | Asy. Syn. | MC. | / | / | / | / |

MC: Modèle de communication.

Le symbole + indique que le critère peut ne pas être pris en compte par la méthode (critère facultatif).

La confrontation des méthodes à l'ensemble de ces critères, permet d'obtenir une fiche d'identité pour chaque méthode. L'ensemble de ces fiches facilite ainsi la comparaison de méthodes pour la sélection de la plus pertinente.

La méthode MERISE :

Dans MERISE, la représentation a une très grande importance et les formalismes y sont essentiels. Le découpage en niveaux d'abstraction est très marqué. En général, on retrouve dans les différentes versions de MERISE, les niveaux conceptuel, organisationnel et physique. Le système est d'abord abordé par le recueil des données, puis les activités et les traitements sont analysés en parallèle pour ensuite être confrontés.

MERISE considère l'organisation par ses échanges et ses actions. Cette méthode est destinée aux systèmes structurés, stables et certains, ce qui n'est pas le cas dans différents domaines d'application (ou entreprises). De plus, sa finalité orientée base de données permet d'avoir une information qualitative et quantitative sur les données traitées dans l'organisation.

Le cycle de vie total du projet, supporte le développement en cascade et possède une approche descendante. L'utilisateur est moyennement impliqué dans le projet et sa contribution se situe surtout au début, au niveau des modèles conceptuels et organisationnels.

Au niveau technologique, MERISE est destinée à la conception de bases de données qui peuvent supporter un mode de traitement batch, interactif, synchrone et client serveur (suivant la version de MERISE). Elle peut aboutir à une programmation structurée, mais surtout à la conception d'une base de données éventuellement orientée objet (grâce aux extensions actuelles de MERISE).

En ce qui concerne la coopération, MERISE permet de représenter la communication de données et la coordination (par ses modèles de traitement), mais ne va pas plus loin dans ce domaine.

La méthode OMT

Pour OMT les données ont une grande importance et le formalisme des données est très complet (il permet d'identifier les propriétés des objets et les liaisons entre eux). Au niveau des formalismes, OMT n'utilise que trois : Modèle Objet, Modèle Dynamique (Définie le cycle de vie des objets en précisant le comportement des objets, les différents états par lesquelles il passent et les événements qui déclenchent ces changements d'états.), Modèle Fonctionnel (précise les fonctions des objets par l'intermédiaire des méthodes). Le système est abordé d'abord par le recueil des données puis le Modèle Dynamique, en suite le Modèle Fonctionnel.

Le terme organisation n'apparaît pas vraiment dans OMT, ce qui constitue à notre sens une limitation. Le système étudié est connu par ses échanges et ses actions, mais par sa conception objet, OMT peut s'appliquer à des systèmes semi structurés et instables dans une mesure prévisible. Par principe, l'approche objet permet d'obtenir toutes les informations nécessaires sur les données.

OMT couvre presque entièrement le cycle de vie du projet (Analyse, Conception du Système, Conception Objet). Le cycle de développement utilisé est le cycle en spirale (privilegié pour le prototypage), mais celui-ci est uniquement centré sur la modélisation de l'application, et son raffinement successif. Son approche est également descendante, l'utilisateur n'est impliqué qu'au tout début du projet, dans la phase d'analyse. On trouve dans la plupart des méthodes orientées objets de telles limitations : l'utilisateur y est quasi inexistant.

En ce qui concerne la technologie, OMT est une méthode orientée objet. Elle permet de concevoir des programmes qui peuvent être interactifs, basés sur une architecture client serveur, synchrones et/ou distribués. La programmation peut bien sûr être orientée objet, mais aussi être structurée. Les concepts objets permettent en principe au concepteur de rendre l'interface adaptable (c'est-à-dire configurable par les utilisateurs, par exemple Visual Basic ou Visual C++).

Au niveau de la coopération, OMT ne permet que la représentation des flux de données d'une organisation. Mais si l'on choisit de modéliser les acteurs du système alors la représentation de leur éventuelle autonomie devient possible.

Les extensions d'UML :

UML est définie comme un langage d'unification des différentes méthodes objet. Ce n'est pas encore une méthode, c'est pourquoi cette analyse ne s'intéresse qu'à la dimension représentation. On pourra éventuellement se reporter à la méthode OMT pour les autres aspects méthodologiques.

UML provient d'une fusion des principales modélisations objets. En cela, il reprend et améliore leurs formalismes. Pour ce qui est des données, UML simplifie l'écriture du modèle de données d'OMT. Mais UML utilise deux fois plus de modèles qu'OMT, ce qui peut être déroutant, même si ces modèles sont basés sur des formalismes semblables (comme les diagrammes de classe et les diagrammes d'objets par exemple).

L'emploi des cas d'utilisation de Jacobson incite à intégrer ou tout au moins à prendre en compte l'utilisateur, ce qui constitue un progrès très important par rapport à OMT.

La méthode SADT :

SADT permet l'analyse et la modélisation de systèmes à l'aide de deux formalismes : les datagrammes et les actigrammes. Cette méthode est très utilisée pour décrire de façon structurée des problèmes et leurs solutions. Elle comprend plusieurs concepts dont celui de dualité activités-données. Elle procède par une démarche descendante (Top-Down) de généralisation/spécification. Notons que les formalismes de la méthode SADT ont été exploités pour la modélisation statique des tâches et/ou des activités humaines, et complémentée par les réseaux de Petri pour la composante dynamique de ces tâches et activités.

La méthode s'applique à l'analyse fonctionnelle de systèmes et donc aux systèmes cybernétiques. De par son analyse descendante, hiérarchique et

structurée, elle ne peut s'appliquer qu'à des environnements stables, certains et structurés. Seul l'aspect qualitatif des données est pris en compte.

SADT facilite surtout l'analyse et la modélisation du système (même si ses auteurs suggèrent d'aller jusqu'à sa validation) et suit le cycle en cascade. Son approche est bien sûr descendante, et l'utilisateur est surtout impliqué lors de cette phase d'analyse.

En principe, SADT n'est pas destinée à la conception d'applications, au sens de la conception architecturale et de la conception détaillée (même si le 'D' de cette méthode signifie "Design"). A partir d'une analyse SADT, il est possible de concevoir des applications à l'aide d'une programmation structurée.

En ce qui concerne la coopération, SADT ne permet d'indiquer que les flux de données possibles entre les acteurs du système.

La méthode OSSAD :

OSSAD se compose de trois modèles : le *modèle Abstrait* (représente l'organisation et ses objectifs), le *modèle descriptif* (qui comprend : modèle de rôle, modèle de procédure, modèle d'opération), la *matrice Activité/Rôle* (le lien entre l'abstrait et le descriptif). Cette méthode ne possède pas véritablement de modèle de données mais propose un concept de *fiches descriptives* permettant de recenser les ressources, activités, tâches et acteurs du système étudié, en y incluant les relations d'appartenance ou de subordination. En principe, les modèles de représentation disponibles dans cette méthode sont centrés sur l'analyse du travail humain.

OSSAD, destinée aux systèmes d'information, voit l'organisation uniquement comme un système cybernétique ouvert. Son modèle abstrait (représentant ce qui doit être fait et pourquoi) nécessite un système stable et certain. Son modèle descriptif (représentant qui fait quoi et comment) permet le principe de contingence ou adaptabilité. La méthode peut donc s'appliquer à un environnement semi structuré. Au travers de ses diagrammes, elle fournit des informations relatives à la pertinence et la qualité des données.

OSSAD a pour but l'organisation, elle s'intéresse à l'analyse de la situation et à la spécification et laisse le choix à d'autres méthodes (MERISE, SADT par exemple) pour le développement de la solution choisie. Elle utilise le cycle de vie en V et suit une démarche descendante. L'avis de l'utilisateur est essentiel pour l'analyse du système homme machine.

OSSAD n'est pas destinée à la conception d'applications, au sens de la conception architecturale et de la conception détaillée (même si son nom le laisse supposer, au même titre que SADT). A partir d'une analyse OSSAD, il est possible de concevoir des applications à l'aide d'une programmation structurée. Par sa modélisation des rôles et ressources par fiches OSSAD, la méthode peut aboutir en plus à une programmation orientée objet.

OSSAD est très intéressante pour la modélisation de la coopération. OSSAD permet, comme toutes les méthodes, de représenter les flux de données d'une organisation, mais elle permet aussi de représenter la coordination (ou synchronisation) au sein de l'organisation, à l'aide du modèle des traitements. Pour ce qui est de la représentation de l'autonomie des acteurs, elle est également possible par l'utilisation des fiches acteurs.

La méthode CISAD :

CISAD est une extension d'OSSAD. Sa contribution porte surtout sur l'aspect coopération en proposant l'utilisation de *modèles de communication*, ainsi que des modèles permettant de représenter les degrés de *responsabilités*. C'est pourquoi seules les dimensions Représentation et Coopération sont abordées dans cette analyse. On pourra éventuellement se reporter à la méthode OSSAD pour les autres aspects méthodologiques.

CISAD est une méthode d'analyse et de conception d'applications de type workflow basée sur la méthode OSSAD. Elle en reprend les modèles auxquels elle ajoute des composantes permettant de représenter la communication entre le personnel coopérant d'un système.

Le modèle de rôle est adapté afin de représenter la responsabilité des rôles dans les activités. De même que OSSAD, cette méthode ne dispose pas réellement d'un modèle de données, mais décrit en plus les liens de communications et de responsabilités. CISAD propose donc encore plus de moyens qu'OSSAD, pour faciliter la prise en compte des facteurs humains.

CISAD reprend les points forts d'OSSAD et les étend, notamment en prenant en compte la notion de responsabilité. CISAD offre la possibilité de définir le type de communications inter acteurs et de les détailler à l'aide des modèles de communication ; cette modélisation permet de représenter les phases de négociation entre acteurs. Elles forment de plus en plus les structures de communication dans les organisations actuelles, qui ont, rappelons-le, de plus en plus une structure par projet plutôt que pyramidale.

III.4. Conclusion :

Les outils de travail coopératif constituent une aide à la mise en place des organisations de demain, basées sur des structures horizontales plus responsabilisantes. Leur impact sur l'organisation du travail est important. Cependant, la plupart des méthodes actuelles de conception de systèmes d'information sont trop orientées vers l'organisation des données et l'automatisation des traitements et non vers l'organisation du travail des hommes.

La méthode que nous recherchons doit être adaptée à l'analyse du travail de groupe et plus particulièrement à l'analyse et à la conception d'applications workflow. CISAD apporte la dimension organisationnelle et un schéma de circulation des informations qui manquaient à OSSAD. Elle prend en charge toute la phase d'analyse et de conception qui précède le développement d'une application workflow.

Chapitre 3 :

ETUDE DES METHODES OSSAD ET CISAD :

De part notre analyse effectuée dans le chapitre précédent, il ressort que CISAD est la méthode qui convient le mieux à nos attentes.

Dans ce chapitre nous allons détailler l'étude de la méthode choisie.

I. DEFINITION : [NUR03]

La méthode OSSAD (Office Support System Analysis and Design) a été conçue dans le cadre du projet ESPRIT qui avait pour objectif de rechercher des méthodes appropriées au développement de systèmes bureautiques. Il s'agit d'une approche systémique qui aide à comprendre comment les gens travaillent au bureau, en incluant les personnes dans le système à concevoir. OSSAD s'intéresse donc avant tout au fonctionnement organisationnel. C'est une méthode qui permet d'analyser comment différentes personnes coordonnent leurs tâches en vue de fournir un résultat global.

II. LES PRINCIPES DE OSSAD : [DUM 90]

Pour gérer un projet de réorganisation du travail, de changement organisationnel et de changement technologique, OSSAD ne peut pas se contenter d'être une boîte à outils conceptuels et méthodologiques. C'est toute une approche du phénomène du changement dans l'entreprise lié aux technologies de l'information qui sous tend OSSAD.

II.1. Contingence :

Une méthode unique ne peut convenir à tous les contextes ; aussi, pour être efficace, le processus d'analyse et de conception doit être adapté à la situation étudiée. La méthodologie OSSAD doit permettre la mise au point et la construction d'une méthode appropriée à chacune des situations rencontrées. Autrement dit, la méthodologie doit donner des directives pour le choix des méthodes qui conviennent, parmi toutes celles envisageables.

La méthodologie fournit un cadre qui permet de choisir les méthodes et outils les plus appropriés. C'est le degré d'adaptation à la situation, de pertinence et d'adéquation entre acteurs et méthodes utilisées, qui garantit les meilleures chances de succès. Ce principe est désigné par le terme contingence ou adaptabilité.

II.2. Participation :

Il est généralement constaté que les chances pour une solution d'être acceptée et utilisée sont d'autant plus grandes que les utilisateurs finals ont participé à sa conception. Les rôles respectifs des concepteurs et des utilisateurs sont complémentaires. Ce sont les utilisateurs qui possèdent la plus part des informations nécessaires pour analyser la situation, la modéliser et suggérer des alternatives efficaces.

II.3. Pragmatisme (orientation problème) :

Etre pragmatique ou « orienté problème », c'est d'abord adopter une attitude dépourvue d'apriori, notamment théoriques, déjà pressenti dans le principe de participation. Donc la méthodologie n'est pas théorique, abstraite, mais vise la résolution de problèmes. Une méthodologie pragmatique, mais s'appuyant sur des fondements rigoureux pas d'étude sans problèmes à résoudre.

II.4. Expérimentation :

L'idée est que c'est seulement après concrétisation d'un projet que l'on peut redéfinir réellement les besoins. La plupart du temps, on imagine pouvoir définir les besoins en premier, ensuite programmer et mettre en œuvre la solution ainsi défini. L'expérience montre que les déconvenues sont fréquentes et coûteuse.

Un projet ossadien doit intégrer l'essai, par prototypage technique et organisationnel, des solutions envisagées sur le papier.

II.5. Itérativité :

Classiquement, les méthodes de conception de système d'information sont présentées comme une séquence d'étapes, qui suivent le cycle de vie des produits. OSSAD considère que les tâtonnements et retour en arrière sont la conséquence logique des choix faits pour la participation, le pragmatisme, l'expérimentation permanente. La méthodologie ne peut donc être uniquement séquentielle, car dans notre approche chaque étape génère des informations qui peuvent remettre en cause les précédentes ; elle inclue donc le droit à l'imperfection et la nécessité de l'apprentissage collectif.

II.6. Agrégation :

On doit pouvoir examiner un système à différents niveaux de détail (précision). Selon les besoins de l'étude, on doit agréger ou décomposer la situation. Il s'agit de trouver le niveau de détail qui convient. On doit toujours pouvoir situer un détail dans son contexte général.

III. FORMALISMES :

OSSAD propose deux niveaux de réflexion : l'abstrait et le descriptif.

- Le niveau abstrait vise à représenter l'organisme du point de vue de ses missions et de ses objectifs, en faisant abstraction des moyens utilisés.
- Le niveau descriptif vise à représenter les conditions de réalisation actuelles ou envisagées conformément aux objectifs formulés au niveau abstrait. Il prend

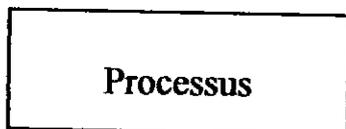
en compte les moyens organisationnels (choix d'organisation, partage des responsabilités, flux des informations et des documents), humains (répartition des collaborateurs dans les différentes unités ou services) et techniques (outils de type bureautique ou informatique).

III.1. Le modèle abstrait (MA):

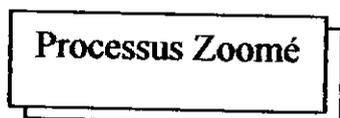
Il s'intéresse aux objectifs en cherchant à représenter ce qui doit être fait et pourquoi. Il répond aux questions : Quels objectifs satisfaire ? Et Que faut-il faire pour cela ? En faisant abstraction de la solution pratique employée. Il fixe les caractéristiques stables et durables du système étudié que tout choix d'organisation devra respecter. Il sert de cadre à la construction des modèles descriptifs.

Le modèle abstrait se base sur un découpage de l'organisme en Fonctions, c'est à dire en sous-systèmes aux objectifs cohérents. Chaque fonction peut être décomposée en Sous fonctions décomposables à leur tour : c'est le principe du zoom. Au niveau le plus détaillé de l'analyse, les fonctions non décomposées sont nommées activités. Une activité n'a qu'un seul objectif. Ces sous systèmes communiquent entre eux et avec l'environnement par échange de Paquets d'information (abstraction faite de leur support physique).

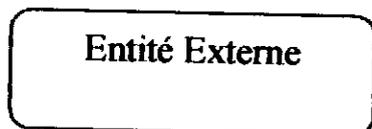
Notation pour les Modèles abstraits : [DUM 90]



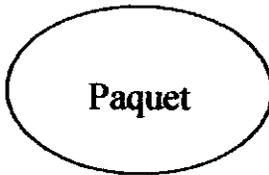
Un Processus (ou fonction) est un sous ensemble d'une organisation qui poursuit des objectifs homogènes.



Un Processus peut être formé de plusieurs sous processus, il est alors représenté par un double rectangle. Les Sous processus peuvent à leur tour être décomposés en Activités, qui ont un objectif principal et qui constituent le niveau d'analyse le plus fin du Modèle abstrait.



Une Entité externe (ou processus externe) n'appartient pas à l'organisation étudiée mais fait partie de son environnement. Une Entité externe est représentée dans un Modèle abstrait pour illustrer la circulation des paquets d'information entre une organisation et son environnement, mais elle ne peut pas faire l'objet d'une décomposition.



Un Paquet représente un ensemble d'information circulant entre Processus (et/ou des Entités externes). Il s'agit de l'unique lien possible entre ces derniers et il doit être émis par un et un seul Processus. Il peut par contre être reçu par plusieurs Processus, y compris par son émetteur.



Les liens entre Processus et Paquets sont représentés par une flèche unidirectionnelle.

III.2. La matrice Activité/Rôle :

Le passage entre le niveau abstrait et le niveau descriptif est assuré par la matrice Activité/Rôle. Les lignes correspondent à des activités (concept abstrait) et les colonnes à des rôles (concept descriptif). On indique pour chaque activité d'une fonction tous les rôles qui y interviennent.

A chaque activité du niveau abstrait correspond une Procédure au niveau descriptif. Le niveau descriptif est constitué de différents modèles destinés à décrire une procédure sous divers aspects.

III.3. Les modèles descriptifs (MD):

Ces modèles s'intéressent aux moyens organisationnels, humains et techniques mis en œuvre pour atteindre les objectifs de l'organisme. Ils représentent la manière pratique dont le travail sera fait. Ils répondent à la question : Qui fait quoi et comment? Le niveau de représentation est celui de la procédure.

Il existe trois types de modèles descriptifs : le *modèle descriptif de rôles*, le *modèle descriptif de procédures*, le *modèle descriptif d'opérations*. Les deux premiers élaborent une représentation statique du fonctionnement de l'organisme (aucun élément chronologique n'y figure). Le troisième type de modèle constitue le niveau le plus détaillé de la description et explicite la dynamique de l'organisation.

III.3.1. Le modèle descriptif de rôles (MDR):

Permet de représenter la structure organisationnelle dont s'est doté l'organisme pour accomplir ses activités. Il utilise les concepts de Rôle, d'Unité et de Ressource. Une unité représente un ensemble de rôles regroupés pour la commodité de la modélisation. Cela peut correspondre à une unité administrative de l'organisme

étudié. Les informations échangées entre rôles, rôles externes (indiqués par une étoile) et/ou unités apparaissent sous la forme de ressources.

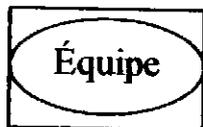
Notation pour les Modèles de rôles : [DUM 90]



Un Rôle est un ensemble de responsabilités confiées à un ou plusieurs acteurs dans le cadre du déroulement d'une procédure.



Un Rôle externe est un ensemble de responsabilités appartenant à un ou plusieurs acteurs extérieurs à l'organisation, par exemple des clients ou des fournisseurs.



Une Equipe (unité) regroupe plusieurs Rôles poursuivant des objectifs homogènes.



Une Ressource est un ensemble d'informations regroupées sur un support physique. Elle ne peut être émise que par un et un seul Rôle et utilisée par un et un seul Rôle. Les Paquets d'information du Modèle abstrait sont constitués d'une ou plusieurs Ressources.

→ Le lien entre un Rôle et une Ressource qu'il produit est montré par une flèche unidirectionnelle. Ce lien est de type Emission. Le lien entre une Ressource et le Rôle qui l'utilise est montré par une flèche unidirectionnelle. Ce lien peut être de type Consultation ou Modification.

III.3.2. Le modèle descriptif de procédures :

Permet de représenter le fonctionnement de l'organisme, c'est à dire l'organisation du travail actuelle ou souhaitée. Il fait appel aux concepts de procédure et de ressource. Ce modèle donne une vue d'ensemble des relations entre procédures.

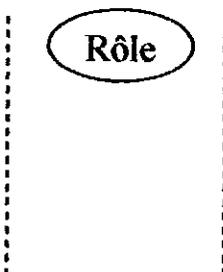
III.3.3. Le modèle descriptif d'opérations (MDO):

Il fournit le détail correspondant à une ligne de la matrice *Activité/Rôle* (donc à une procédure). On y indique qui fait quoi et dans quel ordre. On fait apparaître ainsi la répartition du travail entre les divers rôles.

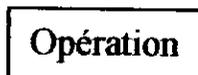
On attribue une colonne différente à chacun des rôles concernés et on y place les opérations qu'ils effectuent. Les opérations situées dans la même colonne constituent la tâche effectuée par le rôle concerné dans cette procédure. Ce modèle utilise un formalisme proche des réseaux de Petri.

En plus des simples relations de précédence, ce formalisme permet de représenter trois possibilités d'enchaînement des opérations : parallélisme, alternative, boucle.

Notation pour les Modèles d'opérations : [DUM90]



Les Rôles intervenant dans une procédure sont représentés par des colonnes. Les opérations effectuées par un rôle sont placées dans la colonne correspondante. L'ensemble des opérations d'un rôle pour une procédure est appelé Tâche.



Une Opération est une action élémentaire d'une procédure.



L'enchaînement temporel des opérations et des procédures est montré par une flèche unidirectionnelle. Les liens sont de type Déclenchement s'ils joignent des opérations ou des procédures, ou de type Emission ou Réception s'ils illustrent la transmission de ressources d'informations.

On peut regrouper certaines opérations d'une procédure en *Macro opérations*. On obtient ainsi une vue d'ensemble plus simplifiée. Par la suite, chaque macro opération peut être détaillée à son tour dans un autre diagramme. Le modèle descriptif d'opérations d'une procédure peut donc se construire par raffinements successifs.

On peut aussi indiquer, sur ce type de diagramme, les ressources en informations et les Outils nécessaires à la réalisation d'une opération. Pour modéliser en détail les moyens que mobilise une opération (ressources et outils, conditions de déclenchement, les règles de gestion appliquées à l'opération), la méthode fournit le diagramme de détail d'une opération qui peut aussi être utilisé pour une macro opération.

IV. CISAD amélioration d'OSSAD : [NUR04]

Nous venons de voir qu'OSSAD répond en grande partie aux besoins que nous avons évoqués en matière de méthode adaptée au développement d'applications de travail de l'homme. Il existe cependant un certain nombre de points qui sont importants pour l'analyse d'une telle application et que cette méthode ne permet pas de les modéliser.

Comme nous avons déjà vu dans le chapitre précédent ; CISAD est une méthode d'analyse et de conception d'applications de type workflow basée sur la méthode OSSAD. Elle en reprend les modèles auxquels elle ajoute des composantes permettant de représenter la communication entre le personnel coopérant d'un système. Elle Ajoute une dimension organisationnelle aux MDR, MDO et propose un diagramme de circulation de l'information pour la représenter la communication.

De même que OSSAD, cette méthode ne dispose pas réellement d'un modèle de données, mais décrit en plus les liens de communications et de responsabilités. CISAD propose donc encore plus de moyens qu'OSSAD, pour faciliter la prise en compte des facteurs humains.

IV.1. Une dimension d'organisation ; rapport client-fournisseur :

OSSAD ne permet pas de modéliser la relation qui existe entre une personne qui demande un travail et celle qui en assure la réalisation. Il s'agit de la relation *client-fournisseur* qui justifie l'organisation existante. Ne pas représenter cette relation supprime une dimension organisationnelle à la représentation de la procédure.

La modélisation est basée sur le principe de responsabilité et sur la réglementation du mécanisme de décomposition. Une tâche est décomposée lorsque le rôle qui lui est affecté demande à d'autres rôles d'effectuer des tâches plus élémentaires telles que le résultat global de l'ensemble constitue le résultat de la tâche initiale. Tout rôle affecté à une tâche T devient donc le responsable des tâches issues de la décomposition de T. Etre responsable d'un ensemble de tâches signifie que l'on est responsable de la qualité du résultat global qu'elles doivent fournir. Il n'est nullement question de notion de hiérarchie entre individus.

Les avantages d'un tel principe de modélisation sont multiples ; Au lieu de suivre une ligne fonctionnelle, la décomposition suit une ligne organisationnelle ; Les problèmes dus à l'organisation (trop de délégation) sont mieux détectés.

Afin de représenter le rapport client/fournisseur qui existe dans chaque travail, CISAD propose deux variantes pour le MDR et le MDO.

IV.2. Le modèle descriptif de rôles amélioré:

Permet de représenter les informations (ressources) échangées entre les différents rôles participant à une procédure. Les principales faiblesses du MDR d'OSSAD sont de ne pas indiquer l'ordre dans lequel se font ces échanges ni l'organisation qui les justifie.

Il introduit deux nouvelles dimensions au modèle : une dimension chronologique et une dimension organisationnelle. La dimension organisationnelle fait ressortir les différents niveaux de responsabilité dans une procédure. Pour représenter cette dimension, des plans sur le modèle descriptif de rôles sont définis. Un plan est une portion du modèle comprenant un rôle responsable, les rôles avec lesquels il communique, et d'autres rôles avec lesquels il ne communique pas directement mais qui utilisent ou produisent des ressources intermédiaires nécessaires au résultat qu'il demande. Tout rôle présent sur un plan mais qui n'en est pas responsable peut à son tour devenir responsable d'un autre plan.

Dorénavant, sur le modèle descriptif de rôles :

- l'axe vertical permet de représenter les différents niveaux de responsabilités (de haut en bas pour exprimer une responsabilité décroissante).
- le temps s'écoule horizontalement de la gauche vers la droite mais aussi verticalement dans le sens des flèches des flux de communication.

IV.3. Le modèle descriptif d'opérations amélioré:

Décrit, pour une procédure, l'ordre dans lequel sont exécutées les opérations et les rôles qui leur sont assignés. Le modèle est construit par raffinements successifs en décomposant les macro-opérations en opérations (et/ou d'autres macro-opérations). OSSAD n'impose aucune règle pour guider cette décomposition.

Une opération est décomposable (et correspond donc à une macro-opération) seulement lorsque le rôle concerné demande à d'autres rôles d'effectuer des opérations plus élémentaires dont le résultat global constituera le résultat de

l'opération initiale. Le rôle affecté à la macro-opération devient le responsable des opérations obtenues par la décomposition.

IV.4. Diagramme de Circulation des informations :

Le second point pour lequel la méthode OSSAD est démunie de modèles appropriés, concerne la circulation des informations et la représentation des outils qui les manipulent. Il y a en effet un vide entre le modèle descriptif d'opérations qui décrit qui fait quoi et dans quel ordre et le diagramme de détail d'une opération sur lequel sont indiqués toutes les données et outils nécessaires à l'opération ; D'où viennent ces données et où vont-elles ? Les applications workflow peuvent apporter des gains de temps considérables sur la circulation des informations (documents, formulaires...). Mais nous devons pouvoir analyser le circuit afin de proposer des améliorations. Pour cela le diagramme de flux d'informations est proposé.

IV.5. Diagramme de flux d'informations :

Ce modèle représente une procédure sous forme d'un ensemble d'opérations entre lesquelles circulent des informations (documents). Les principes de modélisation sont les suivants :

1- chaque colonne est consacrée à une cellule de travail prenant part à la procédure et méritant d'être individualisée (acteur, rôle, service ...).

2- le temps s'écoule verticalement de haut en bas.

3- les mouvements d'un document sont représentés par une ligne brisée ne contenant que des segments horizontaux (changement de cellule de travail) et verticaux (succession dans le temps).

La liste des symboles de documents et d'outils utilisés dans ce modèle n'est pas exhaustive : il est possible de rajouter des symboles en fonction des besoins [NUR95].

Dans l'annexe A est présenté un exemple pour illustrer la construction des modèles précédents.

V. L'UTILISATION DES MODELES : [DUM90]

La figure suivante indique schématiquement comment les deux types de modèles vont être utilisés en pratique. D'une première approche du monde réel perçu, on tire deux visions au moins : celle de ce qui doit être (MA) et celle de ce qui est (MD). A partir de la combinaison des modèles, on peut concevoir des modifications qui sont autant de nouveaux modèles descriptifs des alternatives possibles.

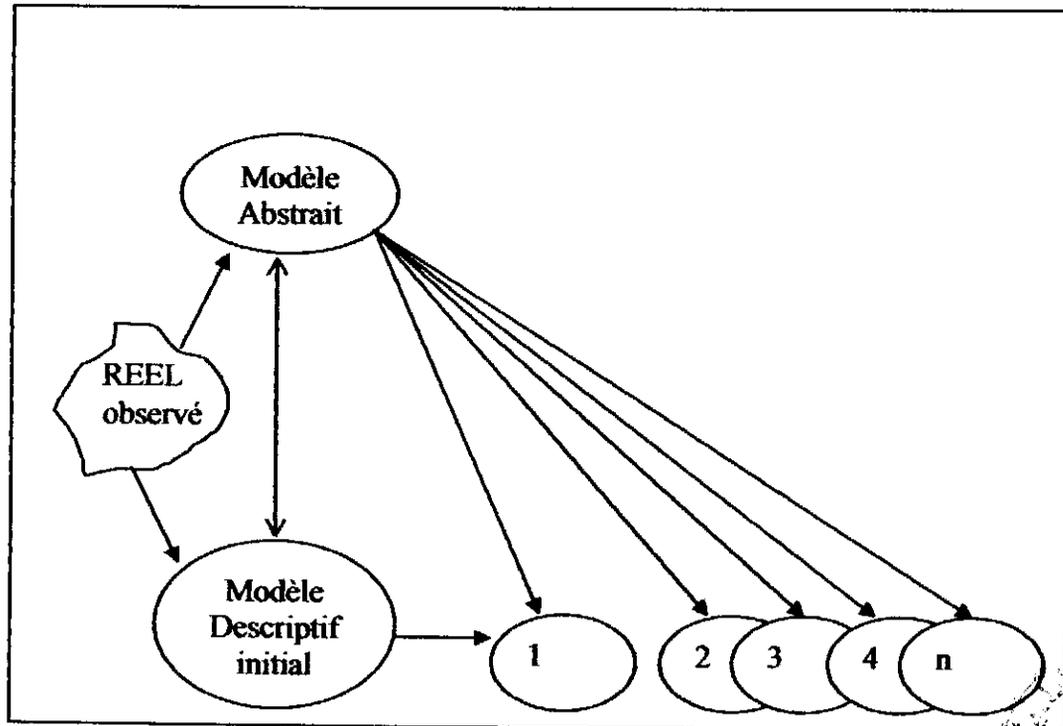


Figure 4.1 : Utilisation des Modèles.

VI. APPROCHES DE CONCEPTION : [DUM90]

Pour OSSAD, la conception de système est un travail d'imagination créative et d'anticipation, plutôt que de reproduction et d'extrapolation. Il s'agit d'anticiper les composants mais aussi le fonctionnement du système. Or, l'anticipation de systèmes complexes, a fort contenu humain, est un art très difficile.

Il existe quatre approches pour concevoir un système et prévoir son comportement ; elles se regroupent en deux sortes. La première est *la Spéculation* qui consiste à se fonder sur le raisonnement pur et le discours. La seconde est fondée sur *l'observation expérimentale* et inclut :

- Le Prototypage qui consiste à construire vite et a peu de frais une sorte de maquette et a observer in situ son comportement.
- L'Expérimentation Pilote qui consiste à vérifier par l'expérimentation des idées développées par spéculation.
- La Simulation qui consiste à expérimenter en dehors du contexte réel.

VII. Conclusion :

Nous retiendrons l'approche par spéculation, approche qui convient le mieux à la réalité du travail auquel nous sommes confrontés. Notre raisonnement est fondé sur la discussion avec les utilisateurs, le raisonnement ainsi dégagé sera représenté par les modèles abstraits et descriptifs qui spécifient les besoins de l'utilisateur. Pour ce qui est de la conception nous utiliserons les modèles de représentation d'UML.

Chapitre 4 :

ANALYSE ET CONCEPTION :

Après avoir acquis les connaissances théoriques nécessaires à la conception et à la réalisation d'une application workflow, nous allons les appliquer à notre cas.

Ce chapitre montre comment nous avons suivie la démarche adoptée pour la conception et la réalisation de l'application.

I. ANALYSE :

L'analyse concerne la collecte, le traitement et la présentation des informations nécessaires à la compréhension de la situation et à la recherche de solutions. A l'issue de cette Fonction, il est fondamental de disposer à la fois des données et des instruments et procédures qui serviront par la suite à la conception puis à l'évaluation des solutions alternatives, au choix d'une solution et, finalement, au suivi de sa mise en oeuvre. La Fonction ANALYSER, fournit les modèles (abstrait et descriptifs) de la situation existante, le diagnostic de cette situation et relève les opportunités à exploiter.

I.1. Le Modèles Abstrait :

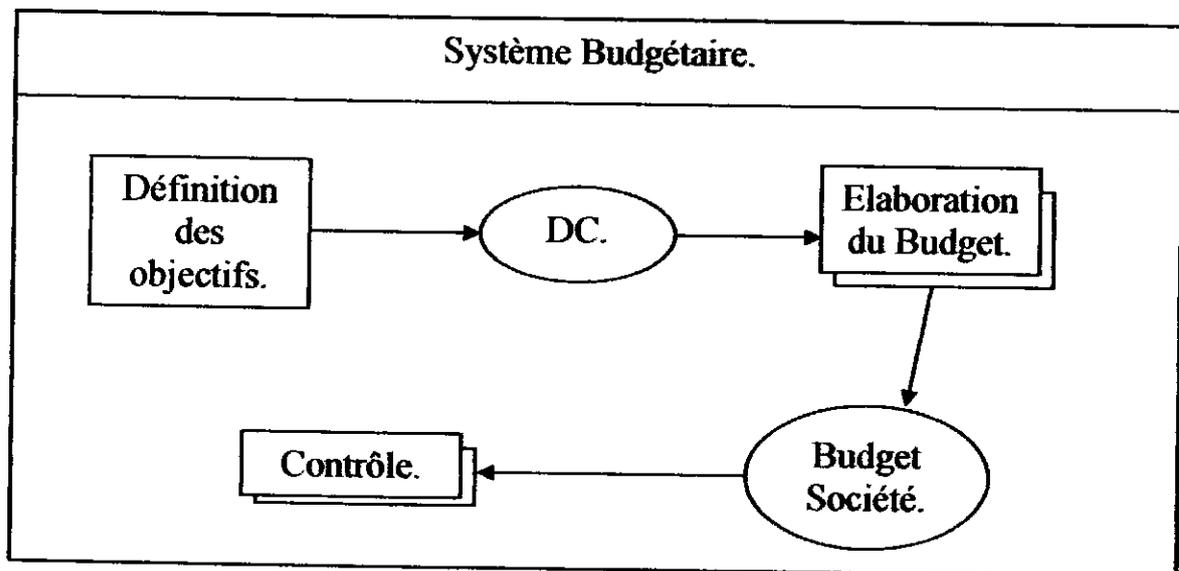


Figure 5.1 : Modèle Abstrait 'Système Budgétaire'.

- *Description de la Directive Cadre (DC) :*

La Directive Cadre est un document portant les objectifs et le calendrier d'élaboration des budgets. Elle fixe les modalités et conditions d'établissement du plan annuel et du plan moyen terme (s'étale sur les cinq années avenir). Ces objectifs sont représentés dans des tableaux portant les prévisions de ventes exprimées en Tonne pour chaque année.

Pour chaque branche, est établi, le tableau suivant.

| Période : Produit : | Rappel N-1 | Clôture N | PMTE | | | | | Taux de croissance |
|------------------------|---------------|--------------|------|-----|-----|-----|-----|-----------------------|
| | | | N+1 | N+2 | N+3 | N+4 | N+5 | |
| P1 | | | | | | | | |
| P2 | | | | | | | | |
| P3 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

- *Description du Budget société :*

Le budget société est un Tableau des Comptes de Résultats (voire description du TCR ; page suivante), pour toute l'entreprise.

- *Description du Système :*

Le système budgétaire est composé de trois grands sous système ; la **planification** : qui consiste à déterminer les principaux objectifs de l'entreprise ; **l'élaboration** proprement dite des budget : c'est un système qui est décomposé a son tour en d'autre sous système (voir description d'élaboration du budget) ; le **Contrôle** : c'est la phase qui permet la comparaison entre les deux première et les réalisations au cours de l'année.

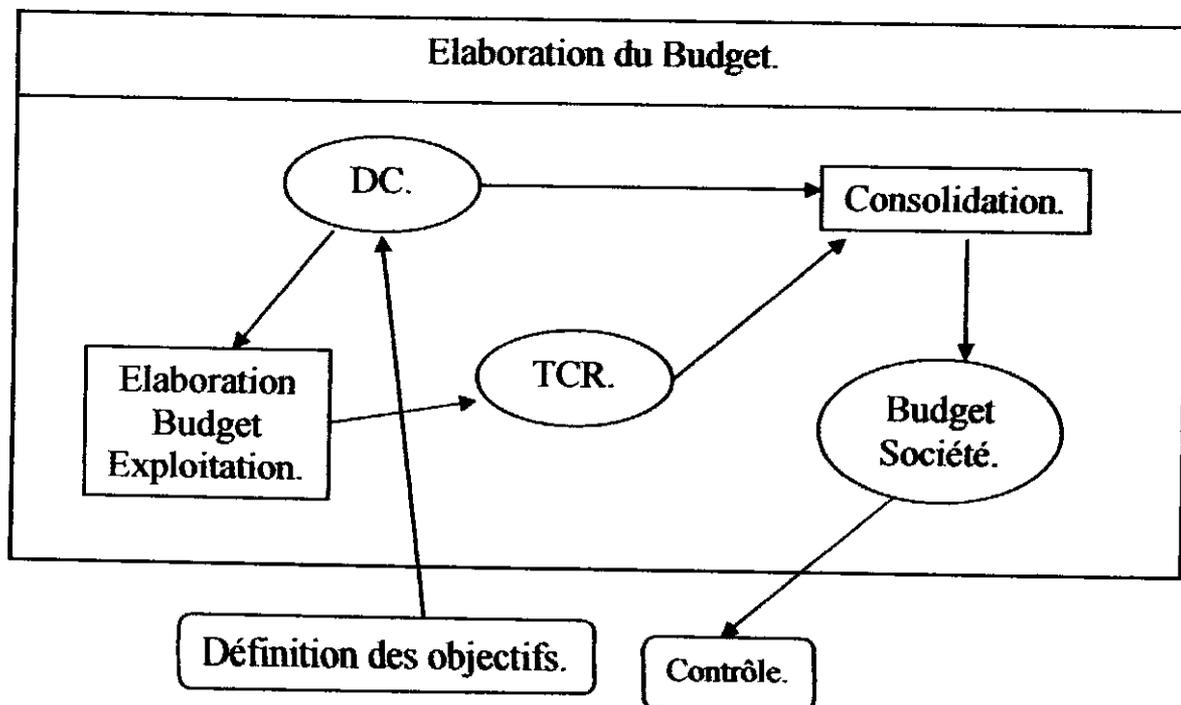


Figure 5.2 : Modèle Abstrait 'Elaboration du Budget'.

• Description du Tableau des Comptes de Résultats (TCR) :

Le TCR est à la base du Plan Comptable, il détaille les compte charges et produits selon les fonctionnalité de l'entreprise. Le tableau porte des valeurs exprimés en millions de DA étalées sur trois années ; n-1 (réalisation), n (prévision de clôture : c'est la prévision pour le dernier trimestre de l'année courante) ; n+1 (prévision). Ainsi le TCR montre les taux d'évaluation entre ces années pour chaque compte.

Le tableau est de la forme suivante :

| STRUCTURE : | | Désignation du compte : | | | Unité : millions DA | |
|-------------|-----------------------|------------------------------|---------------------|------------------|---------------------|--|
| Compte | Réalisation Année N-1 | Prévision de clôture Année N | Prévision Année N+1 | Taux de croiss 1 | Taux de croiss 2 | |
| Cpt1 | | | | | | |
| Cpt2... | | | | | | |

• Description de la fonction 'Elaboration du Budget' :

Chaque structure élabore son Budget d'exploitations selon les objectifs définis dans la DC, ces Budget sont exprimés dans des TCR, la consolidation consiste à regrouper ces TCR pour obtenir le budget société (TCR globale).

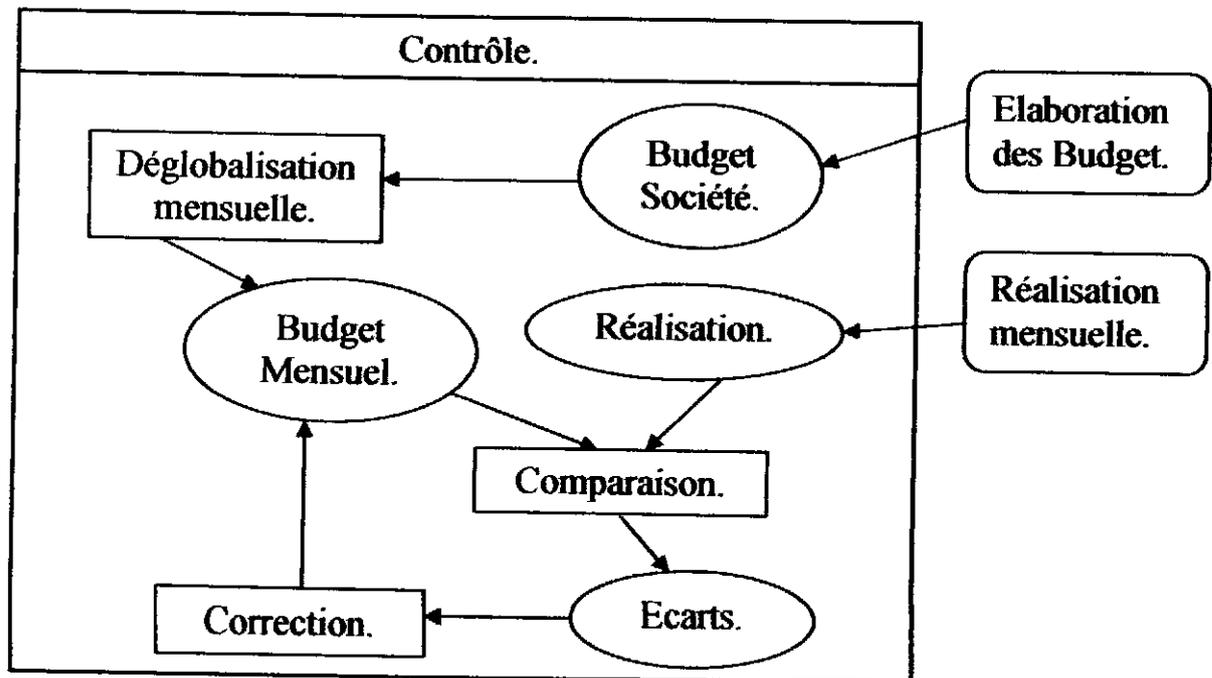


Figure 5.3 : Modèle Abstrait 'Contrôle'.

- Description de la fonction 'Contrôle' :

Dans cette phase sont comparées les prévisions mensuelles avec les réalisations. Les prévisions mensuelles sont déduites à partir du budget société, en divisant par douze (12) la valeur de chaque compte, ou par des méthodes statistiques (la méthode des moindres carrés). Les réalisations sont considérées comme un processus externe, les paquets d'informations qui en sorte portent les valeurs de ces réalisations, lesquelles seront comparées avec les prévisions mensuelles.

Cette comparaison nous donne le paquet 'Ecart' qui permet de corriger les prévisions pour le reste de l'année.

1.2. La matrice Activité Rôle :

| | DAG | DASC | SPE | DEF | Structures |
|--------------------------|-----|------|-----|-----|------------|
| Définition des Objectifs | + | + | + | + | + |
| Déglobalisation | | | | + | |
| Comparaison | | | | + | |
| Correction | | | | | + |
| Budget Exploitation | + | + | + | + | + |
| Consolidation | | | | + | |

DAG : Direction Administration Générale.

DASC : Direction des Affaires Sociales et Culturelles.

SPE : Stratégie, Planification, Economie.

DEF : Direction Exécutive Finance.

Structure : Unité (groupe de rôles poursuivant des objectifs homogènes), elle peut être une Branche ou un département administratif.

Figure 5.4 : La Matrice Activités/Rôles ' Procédure Budgétaire'.

1.3. Modèle descriptif de rôle :

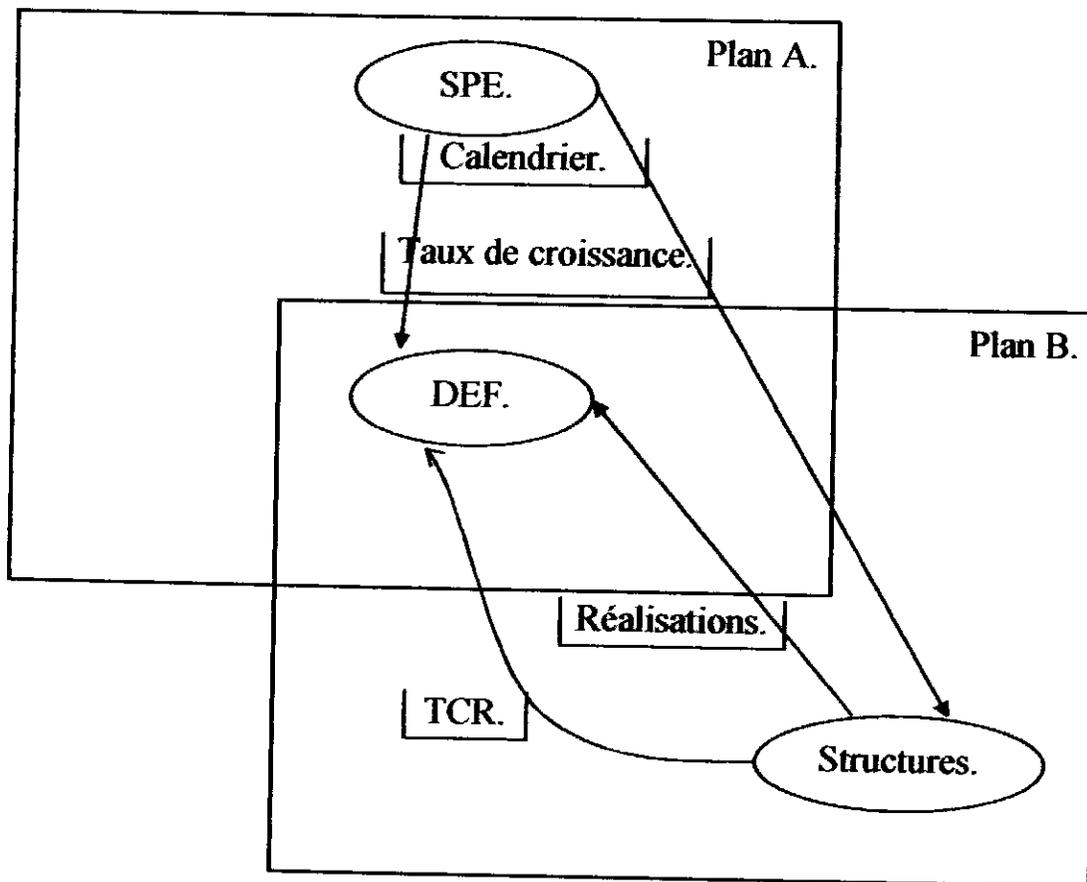


Figure 5.5 : Modèle descriptif de Rôle 'Procédure Budgétaire'.

- Description :

Notre modèle descriptif de rôle est composé de deux plans :

Le plan A : a pour responsable le rôle réalisé par la SPE dont la fonction est l'arrêt des objectifs et calendriers, qui seront envoyés à la DEF et aux autres structures.

Le plan B : a pour responsable le rôle réalisé par la DEF dont la fonction est d'établir le Budget société après réception des TCR des différentes structures, et les comparer avec les réalisations.

I.4. Le modèle descriptif d'opérations :

Pour l'activité : Définition des Objectifs.

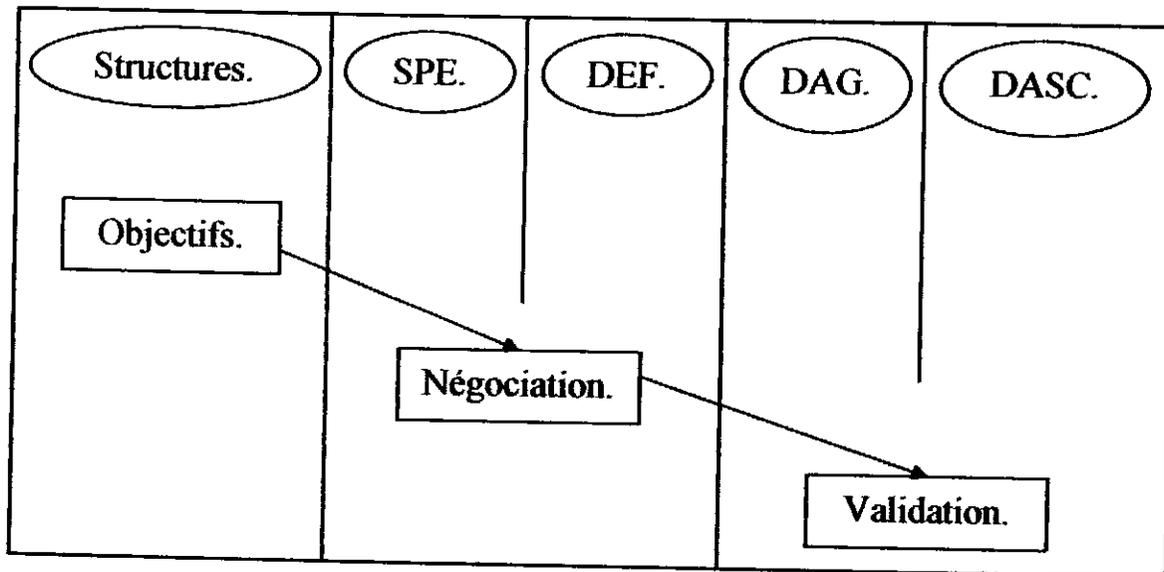


Figure 5.6 : Modèle descriptif d'opérations 'Définition des Objectifs'.

- *Description :*

Cette activité représente la manière d'élaborer la DC. Chaque responsable de structure présente ses objectifs, qui seront négociés en collaboration avec la SPE et la DEF, puis la validation se fait par la coopération des deux directions administratives, DAG et DASC.

Les aspects dynamiques des flux d'informations sont définis dans ce modèle d'opérations, il s'intéresse au déroulement chronologique des échanges d'informations.

1.5. Le modèle descriptif de procédure :

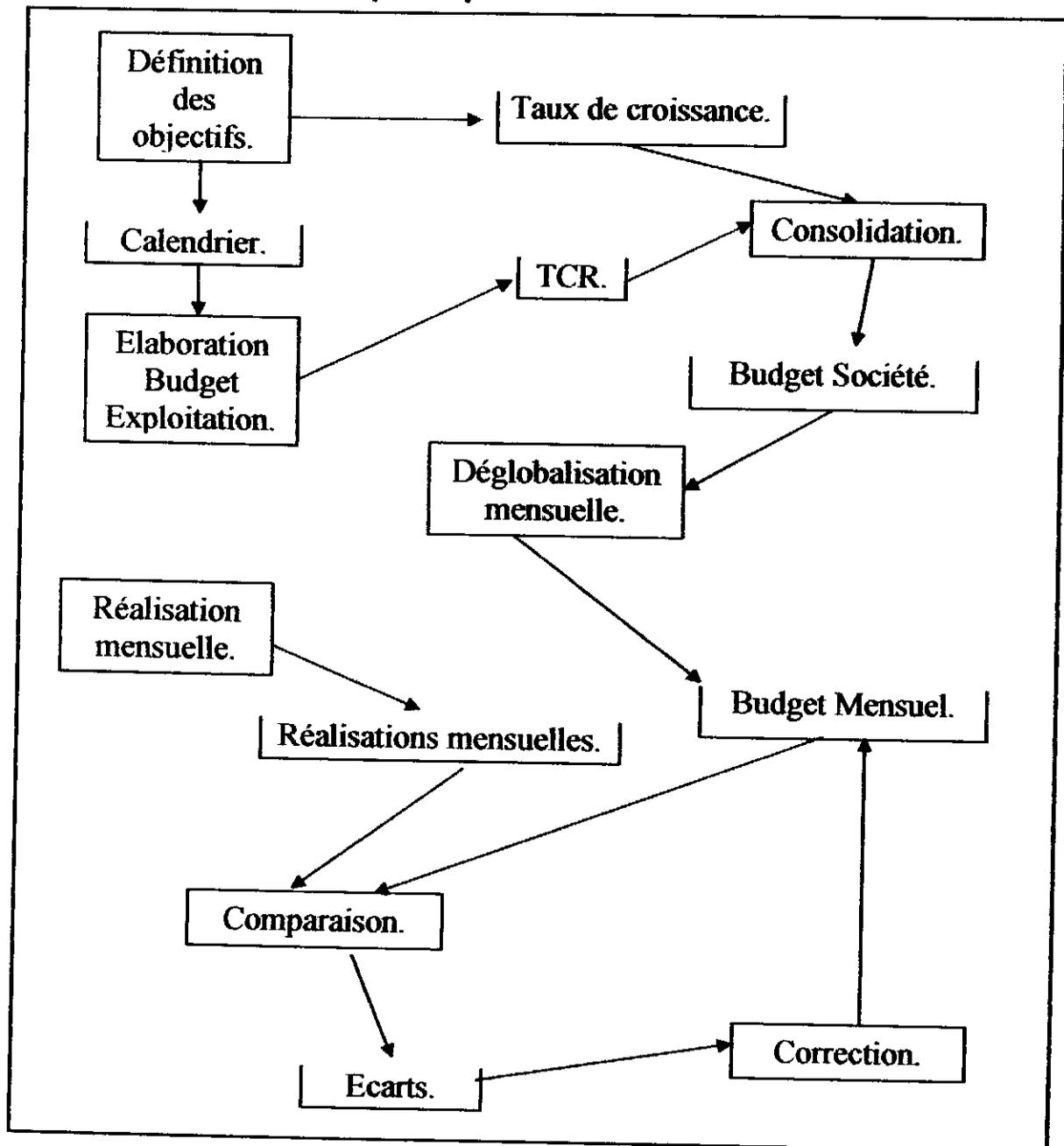


Figure 5.7 : Modèle descriptif de Procédures 'Procédure Budgétaire'.

• Description :

Le modèle de procédures permet de montrer la relation entre les activités définies au niveau le plus fin du modèle abstrait : une procédure correspond à une activité. Il montre également quelles ressources en information sont nécessaires à l'accomplissement d'une activité et comment ces ressources circulent, faisant ainsi le lien avec les paquets d'information du modèle abstrait. Ce modèle demeure toutefois une description statique des échanges d'informations et ne s'intéresse pas à leur déroulement chronologique.

1.6. Le diagramme de circulation de l'information :

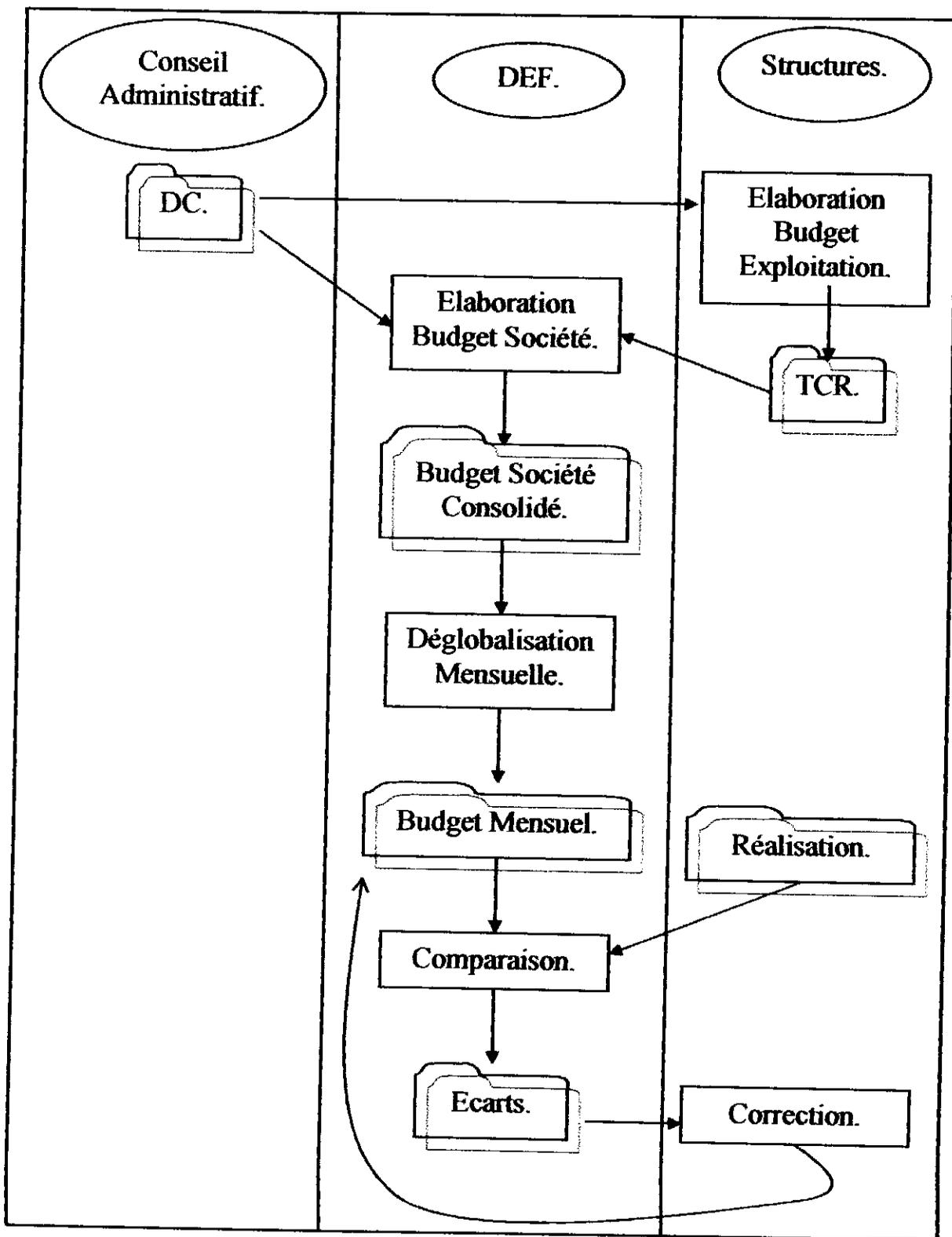


Figure 5.8 : Modèle de Communication 'Procédure Budgétaire'.

II. CONCEPTION :

Après l'étude théorique de la méthodologie, et après l'analyse effectuée par ses modèles, nous allons présenter dans cette partie la conception proprement dite, c'est la conception de la partie automatisable de notre système.

Comme nous avons déjà vu OSSAD n'est pas destinée à la conception d'applications, au sens de la conception architecturale et de la conception détaillée, donc nous nous sommes basés sur les diagrammes de UML [CRL05].

II.1. Diagramme de cas d'utilisation :

Les diagrammes UC ont pour objectif de cerner la partie automatisable du système ; ils sont axés sur la représentation de l'interaction entre les acteurs et la machine.

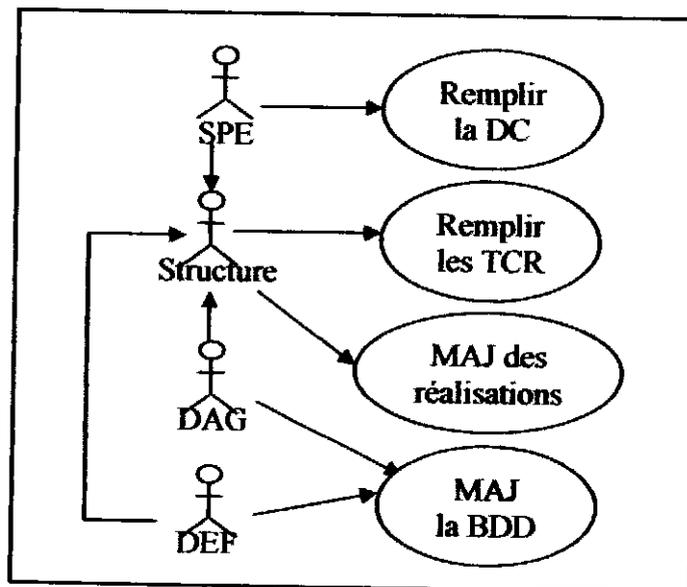


Figure 5.9 : Diagramme Cas d'Utilisation 'Système'.

| Cas d'utilisation | Acteurs | Description |
|----------------------|------------|---|
| Remplir la DC | SPE | Saisir dans une page web les prévisions en quantité, les taux de croissance et les délais |
| Remplir les TCR | Structures | Saisir dans une page web les prévisions en valeurs |
| MAJ des réalisations | Structures | Saisir les informations nécessaires pour chaque réalisation. |
| MAJ la BDD | DAG | Elle concerne les comptes et les structures |

Pour chaque cas d'utilisation, nous allons établir un diagramme de séquences qui montre l'enchaînement chronologique de son scénario.

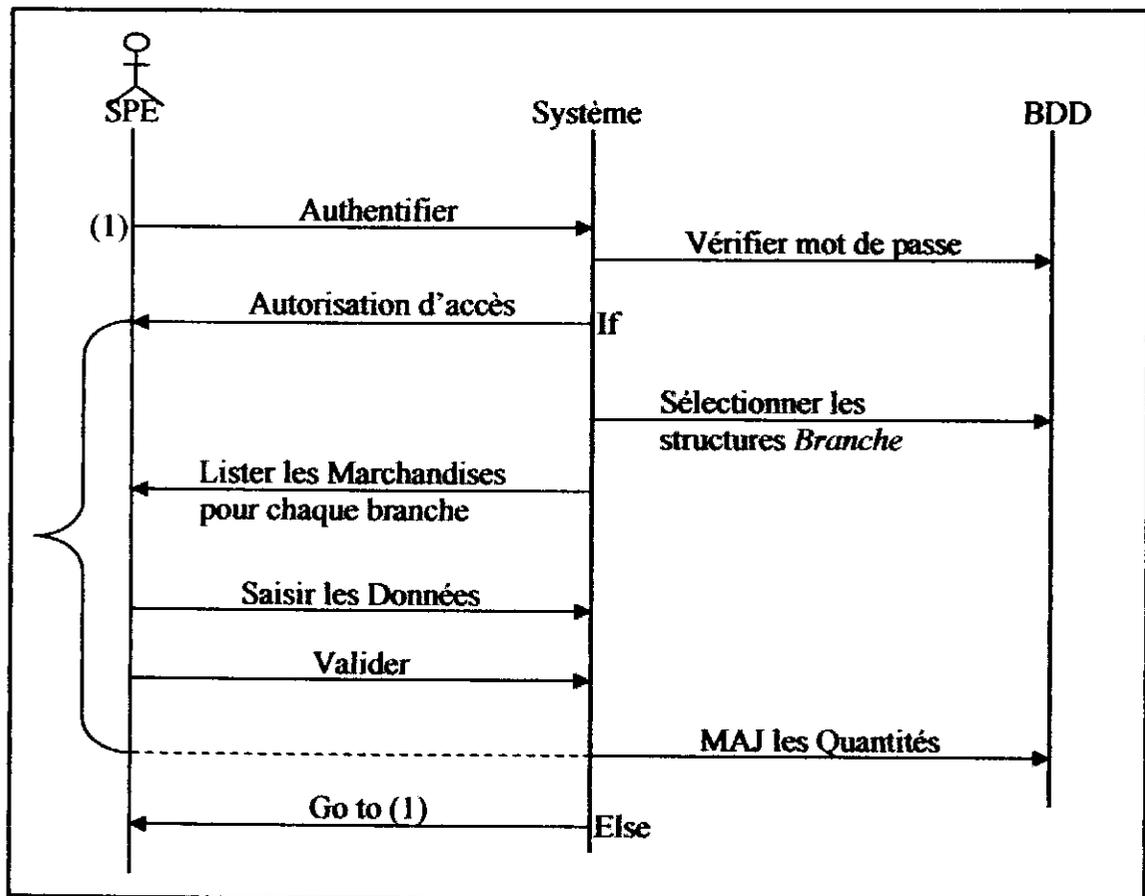


Figure 5.10 : Diagramme de séquences pour le cas 'Remplir la DC'.

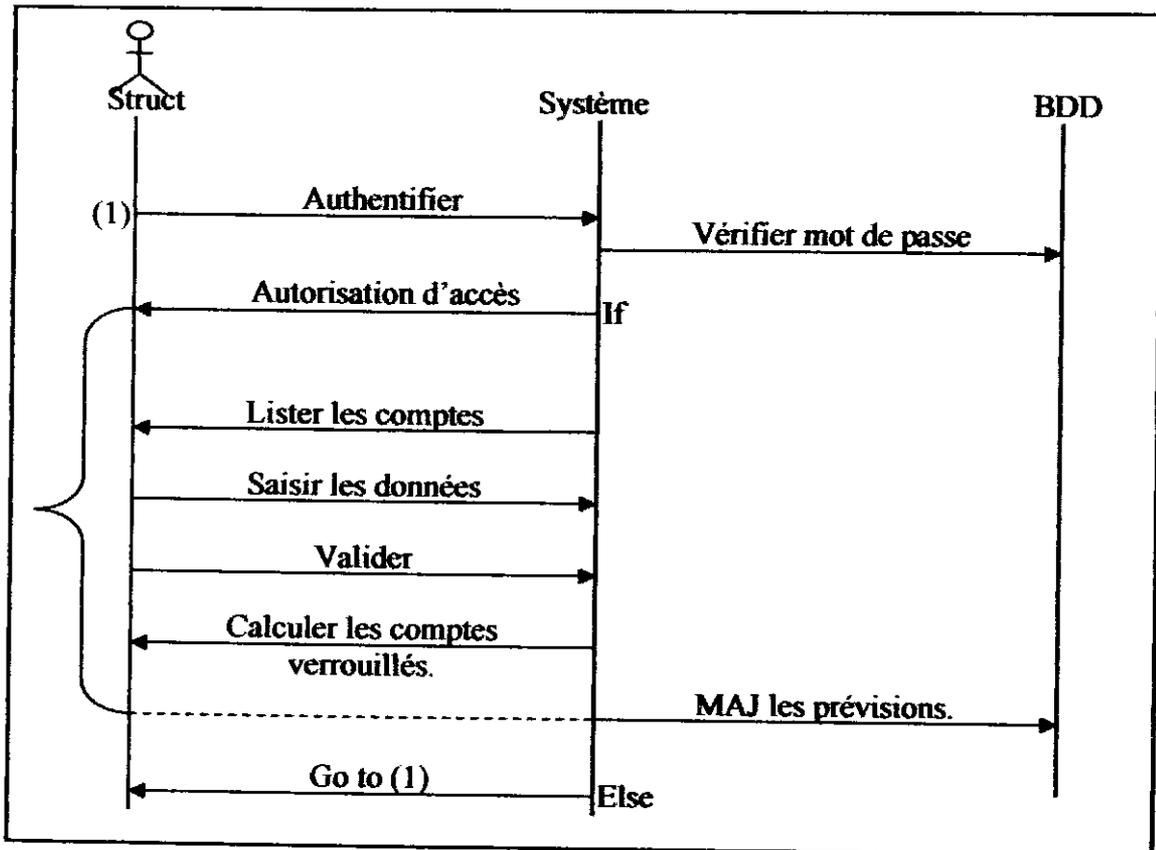


Figure 5.11 : Diagramme de séquences pour le cas 'Remplir les TCR'.

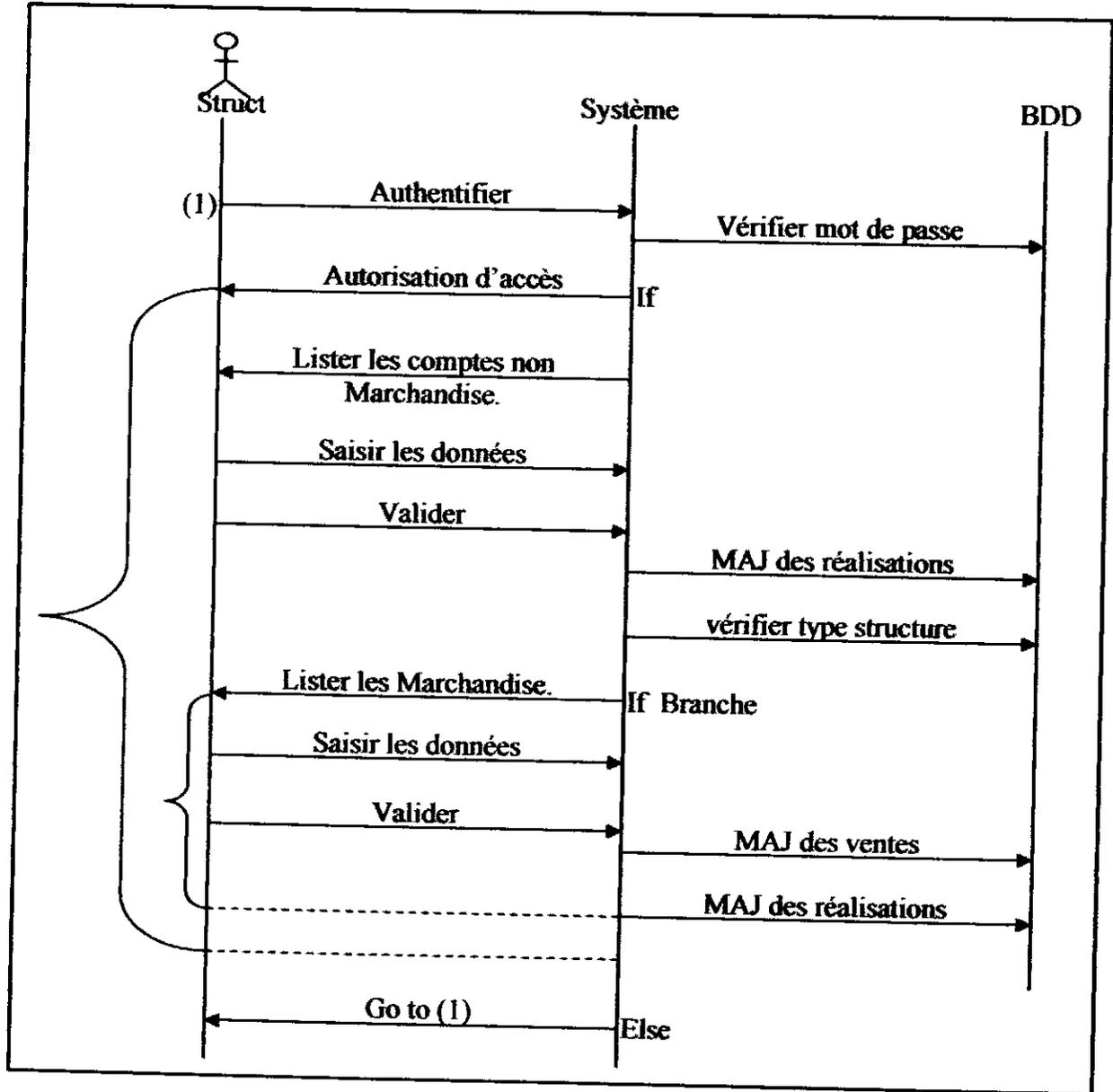


Figure 5.12 : Diagramme de séquences pour le cas 'MAJ des Réalisation'.

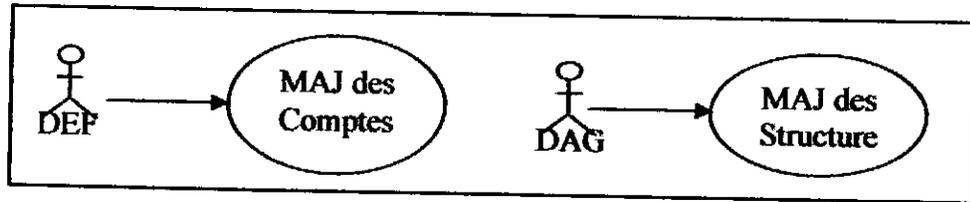


Figure 5.13 : Diagramme Cas d'Utilisation 'MAJ la BDD'.

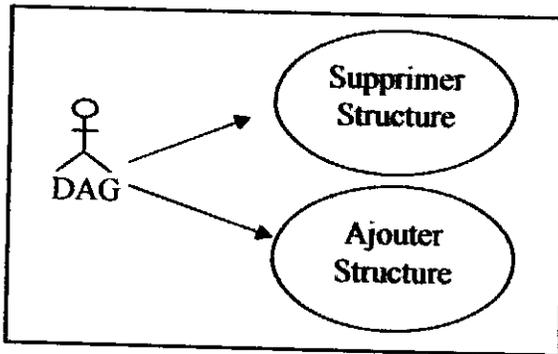


Figure 5.14 : Diagramme Cas d'Utilisation 'MAJ les Structures'.

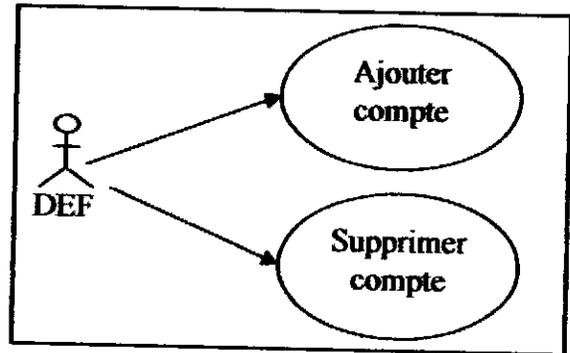


Figure 5.15 : Diagramme Cas d'Utilisation 'MAJ les Comptes'.

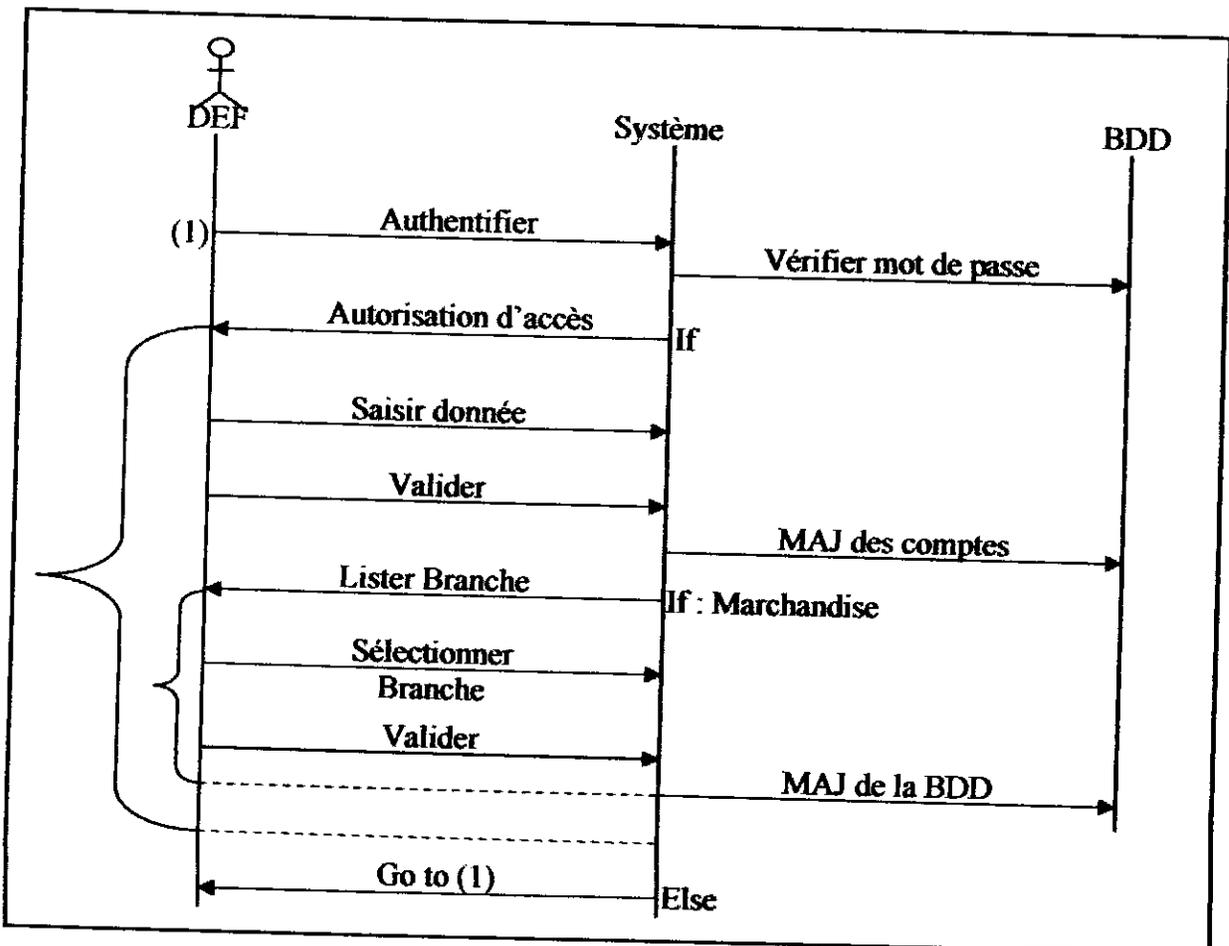


Figure 5.16 : Diagramme de séquences pour le cas 'Ajouter compte'.

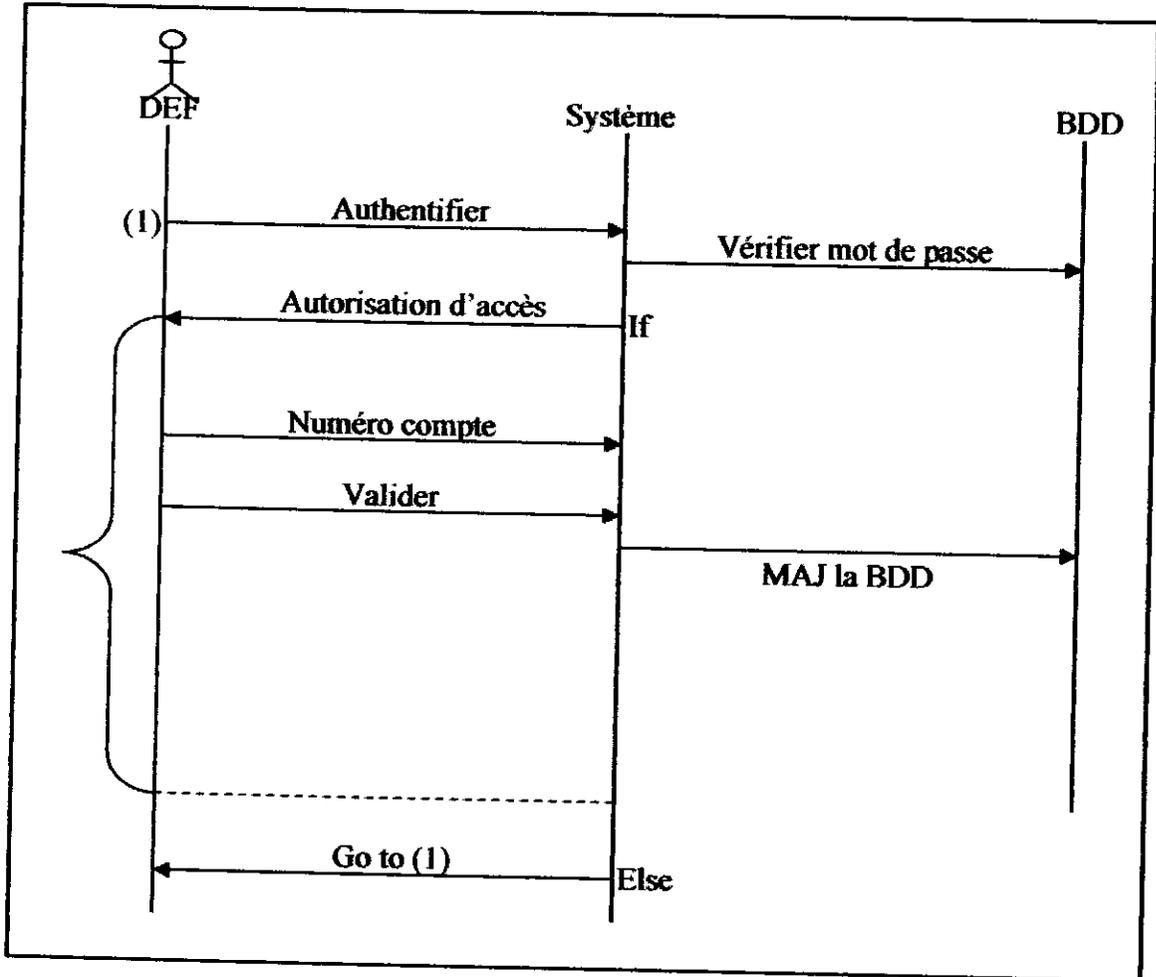


Figure 5.17 : Diagramme de séquences pour le cas 'Supprimer compte'.

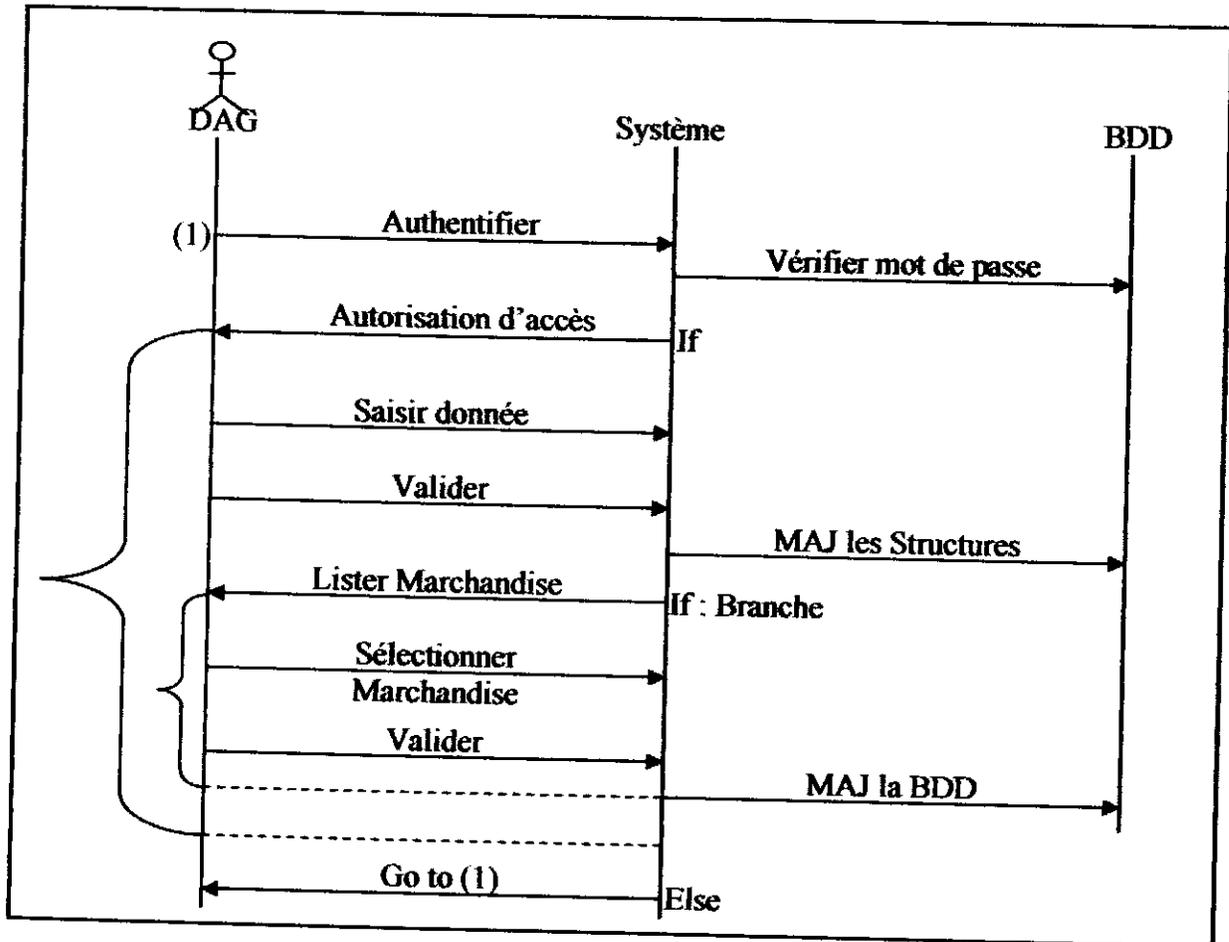


Figure 5.18 : Diagramme de séquences pour le cas 'Ajouter Structure'.

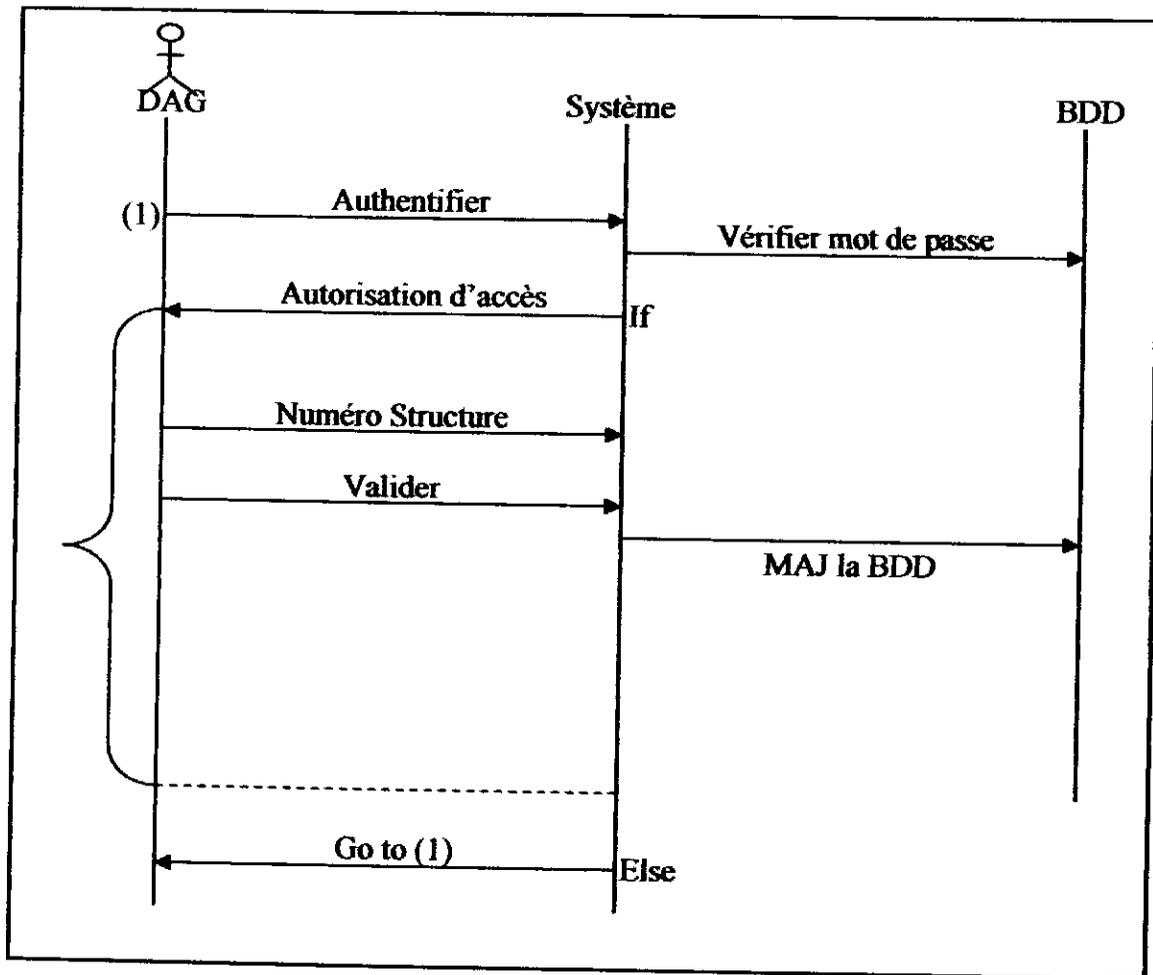


Figure 5.19 : Diagramme de séquences pour le cas 'Supprimer Structure'.

II.2. Diagramme de classe :

Dans cette étape nous allons identifier les classes de conception nécessaires à la réalisation des cas d'utilisation et cela de manière détaillée et approfondie, nous citons donc les principales règles de gestions qui nous ont conduit à l'établissement de ce diagramme.

- Un compte peut être marchandise, prestation ou charge.
- Un compte peut être une classe (classe : terme utilisé en comptabilité), un compte de classe ou un sous compte.
- Un compte a une valeur prévue pour une année.
- Un compte marchandise a une quantité prévue pour une année.
- Une structure manipule plusieurs comptes.
- Un compte est manipulé par plusieurs structures.
- Une structure peut être une branche ou une direction.
- Une quantité de marchandise est vendue chaque mois à un certain prix.

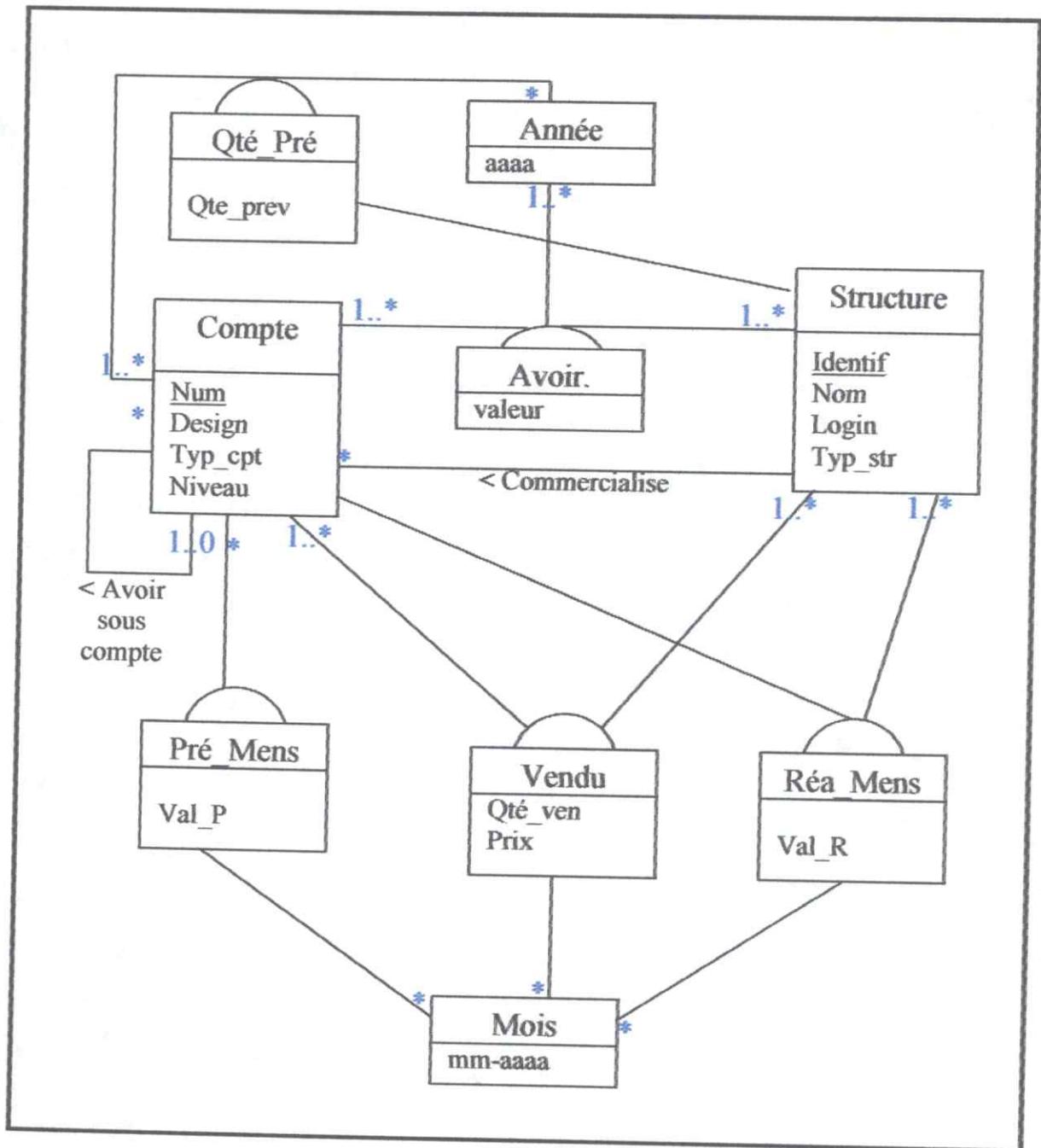


Figure 5.20 : Diagramme de Classes.

- Description des classes et associations :

| Classe | Description |
|--------------------|--|
| Compte | Contient tout les comptes du Plan Comptable considérés par l'entreprise. |
| Structure | Contient toutes les structures de l'entreprise. |
| Année | Classe utilisée pour l'historique de chaque compagne budgétaire. |
| Mois | Classe utilisée pour le détaille et l'archivage des réalisations mensuelles. |
| Association | Description |
| Pré_Mens | Contient toutes les prévisions mensuelles de la société, pour tous les comptes. |
| Réa_Mens | Contient toutes les réalisations mensuelles d'une structure, pour tous les comptes considérés par cette structure. |
| Avoir | Contient toutes les prévisions de ventes en valeurs (pour chaque année) d'une structure, pour tous les comptes considérés par cette structure. |
| Vendu | Contient les réalisations de ventes d'une structure pour les comptes marchandises. |
| Commercialise | Utilisée pour connaître les marchandises commercialisées par une branche. |
| Qté_Pré | Contient toutes les prévisions de vente en quantité (pour chaque année) d'une branche pour ses comptes marchandises. |
| Avoir_sous_compte | Utilisé pour l'organisation des comptes selon le plan comptable. |

- Description des Attributs :

| Classe | Attribut | Signification |
|-----------|----------|--|
| Compte | Num | Numéro du compte |
| | Design | Désignation du compte |
| | Typ_cpt | Type du compte : charge, marchandise ou prestation. |
| | Niveau | Indique la position du compte dans le plan comptable. |
| Structure | Identif | Identifiant de la structure |
| | Nom | Nom de la structure |
| | Login | Mot de passe donné aux structures pour les droits d'accès. |
| | Typ_str | Type de structure : Direction ou Branche. |
| Année | aaaa | Identifiant pour la classe année, déduit à partir de la date. |
| Mois | mm-aaaa | Identifiant pour la classe mois, déduit à partir de la date. |
| Pré_Mens | Val_P | La valeur de la prévision mensuelle pour le couple (compte, mois). |
| Réa_Mens | Val_R | La valeur de la réalisation mensuelle pour le triplet (structure, compte, mois). |
| Avoir | Valeur | La valeur de la prévision annuelle pour le triplet (structure, compte, année). |
| Qté_Pré | Qte_prev | La quantité prévue par mois pour le triplet (branche, marchandise, mois). |
| Vendu | Qté_ven | La quantité vendue pour le triplet (branche, marchandise, moi). |
| | Prix | Le prix moyen d'une marchandise vendue par une branche en un mois. |

II.3. Le modèle logique :

| Classe | Attributs |
|-------------------|---|
| Compte | [Num, design, typ_cpt, Niveau]. |
| Structure | [Identif, Nom, login, typ_str]. |
| Année | [aaaa]. |
| Mois | [mm-aaaa]. |
| Pré_Mens | [#Num, #mm-aaaa, Val_P]. |
| Réa_Mens | [#Identif, #Num, #mm-aaaa, Val_R]. |
| Avoir | [#Identif, #Num, #aaaa, Valeur]. |
| Qté_Pré | [#Num, #Identif, #aaaa, Qte_prev]. |
| Vendu | [#Identif #Num, #mm-aaaa, Qté_ven, Prix]. |
| Commercialise | [#Identif, #Num] |
| Avoir sous compte | [#Num, #Num] |

III. MODELE DE DEPLOIEMENT :

L'architecture 3-tier est un modèle logique d'architecture applicative qui vise à séparer très nettement trois couches logicielles au sein d'une même application ou système, à modéliser et présenter cette application comme un empilement de trois couches, étages, niveaux dont le rôle est clairement défini :

- la présentation des données : correspondant à l'affichage, la restitution sur le poste de travail, le dialogue avec l'utilisateur,
- le traitement métier des données : correspondant à la mise en œuvre de l'ensemble des règles de gestion et de la logique applicative,
- l'accès aux données persistantes : correspondant aux données qui sont destinées à être conservées sur la durée, voire de manière définitive.

Dans cette approche, les couches communiquent entre elles au travers d'un modèle d'échange, et chacune d'entre elles propose un ensemble de services rendus. Les services d'une couche sont mis à disposition de la couche supérieure. On s'interdit par conséquent qu'une couche invoque les services d'une couche plus

basse que la couche immédiatement inférieure ou plus haute que la couche immédiatement supérieure (chaque niveau ne communique qu'avec ses voisins immédiats).

Le rôle de chacune des couches et leur interface de communication étant bien définis, les fonctionnalités de chacune d'entre elles peuvent évoluer sans induire de changement dans les autres couches.

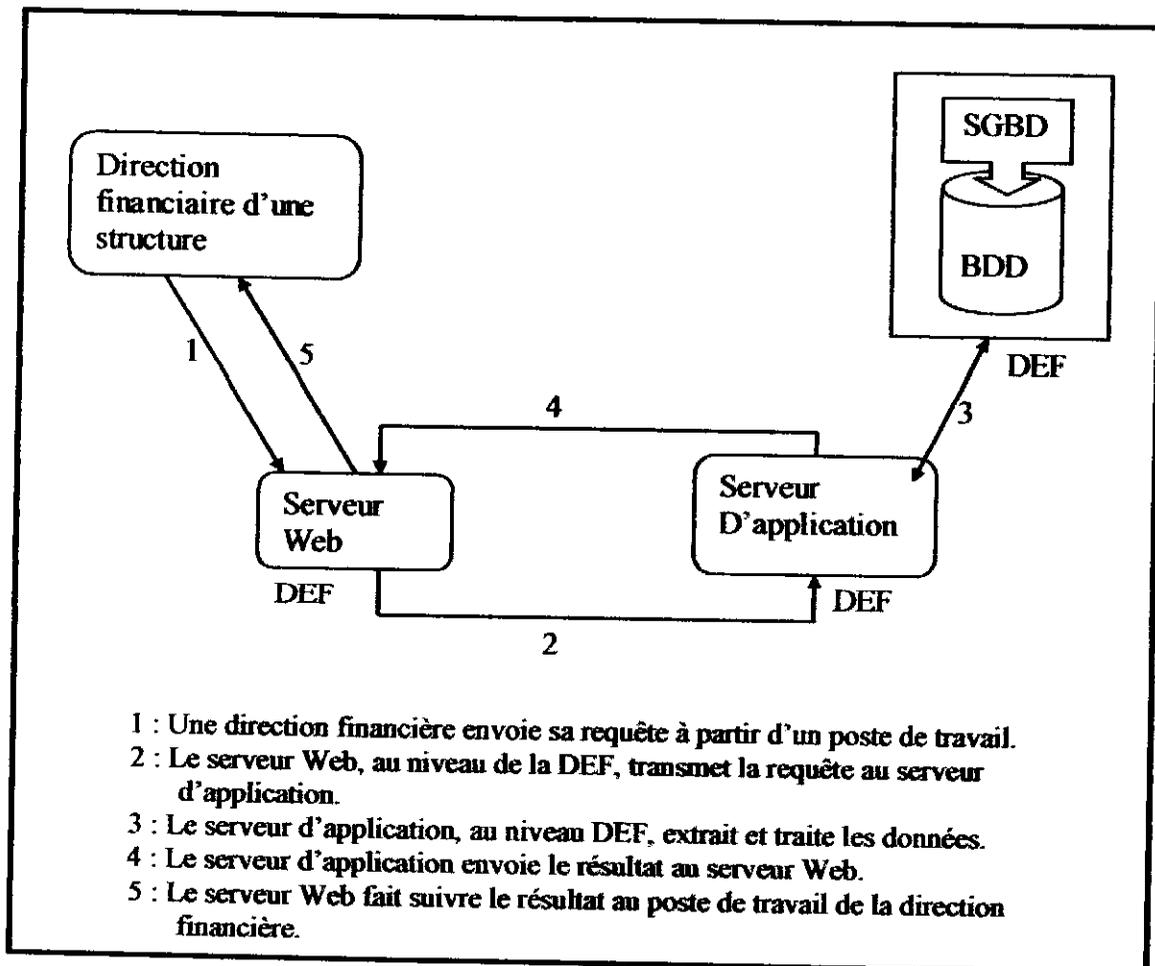


Figure 5.21 : Diagramme de déploiement.

La première brique que va rencontrer la requête utilisateur est un serveur Web. Son rôle est indispensable mais relativement limité sur le plan applicatif. Grossièrement, il transmet au client qui lui a adressé une demande HTTP via URL, les fichiers statiques présents sur le disque dur (pages HTML, images,...). Dès que l'URL porte sur une page dynamique c'est à dire nécessitant un traitement, le serveur Web aiguille cette demande vers la brique serveur d'application. Une fois, le traitement effectué, le serveur d'application renvoie la page HTML (ou autre format) au serveur Web qui se charge de la router vers le bon destinataire.

III.1. Le serveur d'application :

Le serveur d'application est l'environnement d'exécution des applications côté serveur. Il prend en charge l'ensemble des fonctionnalités qui permettent à N clients d'utiliser une même application :

- **Gestion de la session utilisateur** : N clients utilisant une même instance d'application sur le serveur. Il est nécessaire que le serveur d'application puisse conserver des contextes propres à chaque utilisateur (par exemple, un panier de commandes). La plupart des serveurs d'application génèrent un identifiant unique pour chaque nouveau client et transmettent cet identifiant lors de chaque échange HTTP par URL longs, variables cachées ou cookies.
- **Gestion des montées en charge et reprise sur incident** : Afin de gérer toujours plus d'utilisateurs, le serveur d'application doit pouvoir se déployer sur plusieurs machines et éventuellement offrir des possibilités de reprise sur incident (même si dans la grande majorité des cas, on se contente d'une gestion des montées en charge au niveau réseau - boîtier de répartition, DNS).
- **Ouverture sur de multiples sources de données** : C'est le serveur d'application qui rend accessibles les données des applications du système d'information. Il doit donc pouvoir accéder à de nombreuses sources de données. On s'attend également à ce qu'il fournisse des mécanismes performants tels que le pooling de connexion base de données.

Le serveur d'application est donc indispensable si l'on souhaite éviter de redévelopper l'ensemble de ces fonctionnalités. Les moteurs JSP/Servlets, Microsoft ASP, Cold Fusion, PHP ; sont à ce titre des serveurs d'application (même si ils sont intégrés au Serveur Web PHP/ASP).

III.2. Le Serveur Web :

Le serveur Web ou HTTP reçoit les requêtes des logiciels de navigation et leur retourne des pages au format HTML. Au besoin, il exécute également des programmes chargés, par exemple, d'interroger des bases de données pour constituer des pages dynamiques. Les trois serveurs qui dominent le marché sont compatibles avec la version 1.1 du protocole HTTP. Plus évoluée, celle-ci limite le nombre de connexions entre le serveur Web et le navigateur.

III.3. Description des serveurs et outils déployés :

- **Un Interpréteur PHP sur un serveur web**

Il faut trouver un hébergeur mettant à disposition un interpréteur PHP. Pour nous, les tests en ligne avec un interpréteur local comme EasyPHP suffiront. EasyPHP est un paquetage contenant à la fois le serveur web Apache, le serveur d'application PHP et le SGBD MySQL.

EasyPHP permet d'installer automatiquement et facilement une plateforme permettant l'exploitation d'un site web ou d'un portail en PHP, qui, éventuellement aurait besoin d'un accès à une base de données. De la sorte on se libère des complications d'une installation manuelle de chacune des composantes séparément.

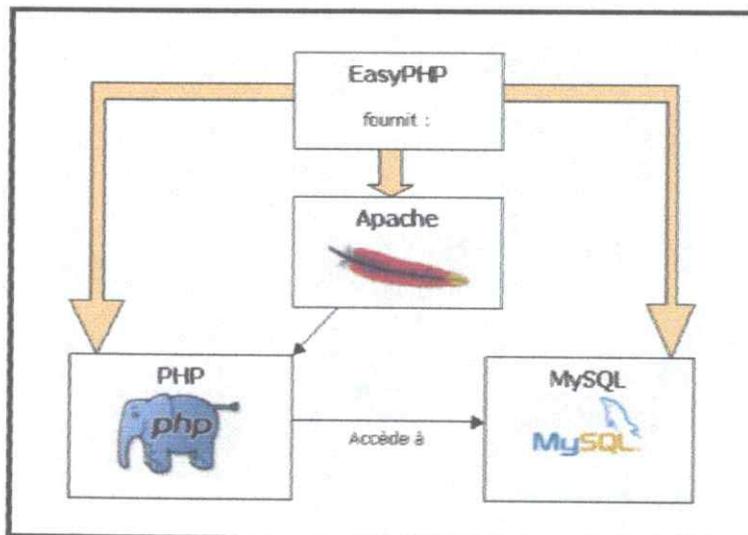


Figure 5.22 : Schéma de liaison entre Apache/PHP/MySQL.

- **Serveur Web Apache :**

C'est un serveur web connu par sa rapidité de délivrer les pages web, sa facilité de configuration et sa robustesse, il est open source.

- **Serveur d'application PHP :**

PHP (PHP : Hypertext Preprocessor) est un langage de script HTML et un serveur d'application, qui fonctionne côté serveur (les codes sont exécutés sur le serveur).

Lorsqu'un visiteur demande à consulter une page Web, son navigateur envoie une requête à un serveur http. Si la page contient du code PHP, L'interpréteur PHP du serveur le traite et renvoie du code généré (HTML).

De ce fait le code PHP n'est jamais visible sur la page finale consultée par le client. Ainsi en éditant le source de la page on y trouvera que du code HTML.

L'objectif des serveurs d'application est de simplifier le développement des applications à architecture 3-tiers, en permettant une séparation plus grande entre les trois couches de notre application (Présentation, Traitement et Accès aux données).

On peut alors se concentrer sur les traitements de l'application, le reste étant pris en charge par le serveur PHP.

Les raisons ayant motivé ce choix sont :

- la plus grande qualité et le plus important avantage du langage PHP est le support d'un grand nombre de bases de données et la simplicité d'interfaçage avec eux.
- PHP est utilisable sur la majorité des systèmes d'exploitation.
- PHP supporte aussi la plupart des serveurs web actuels : Apache, Personnel Web Server...
- La gratuité et la disponibilité du code source (PHP est distribué sous licence GNU GPL).
- La simplicité d'écriture de scripts (apprentissage rapide).

- **SGBD MySQL :**

PHP fonctionne nativement avec une base de données MySQL. MySQL est un système de gestion de base de données (SGBD) qui permet d'entreposer des données de manière structurée (Base, Tables, Champs, Enregistrements). Le noyau de ce système permet d'accéder à l'information entreposée via un langage spécifique le SQL.

MySQL vient ajouter une couche supplémentaire de stockage des données qui est plus commode, rapide et puissante d'utilisation.

Voici ce qui peut se passer lorsque le serveur reçoit une demande d'un client de consultation d'une page en PHP qui fait appel à des données stockées sous MySQL :

1. Le serveur WEB envoie le nom de la page PHP demandée à l'interpréteur PHP.
2. PHP exécute le script existant dans la page. Sitôt que des instructions relatives à la connexion à une base de données trouvée, PHP se charge d'envoyer les requêtes d'exécution à MySQL.
3. MySQL exécute la requête et renvoie à PHP le jeu de données résultat.
4. PHP termine son traitement et renvoie la page HTML générée au serveur web qui la transmet à l'internaute.

IV. Conclusion :

Nous avons vu dans ce chapitre tous les modèles qui représentent notre analyse et la conception qui en découle, ainsi que la structure de la BDD et les tables qui la compose, il y est aussi représenté un modèle de déploiement pour montrer l'étalage de notre application dans l'entreprise.

Chapitre 5 :

REALISATION :

Ce chapitre est consacré à la partie réalisation de notre application budgétaire. Après avoir l'analyser la situation et la concevoir la solution, nous décrirons brièvement les principales interfaces de l'application.

I. Présentation et page d'accueil :

Pour que l'utilisateur s'adapte facilement et rapidement à notre application, nous avons gardé le même style et la même représentation des tables utilisés par l'entreprise.

La page d'accueil est celle du site web officiel, elle est mise à jour en lui rajoutant un lien vers notre application. La figure 6.1 montre ou va être mis le lien 'Budget'.

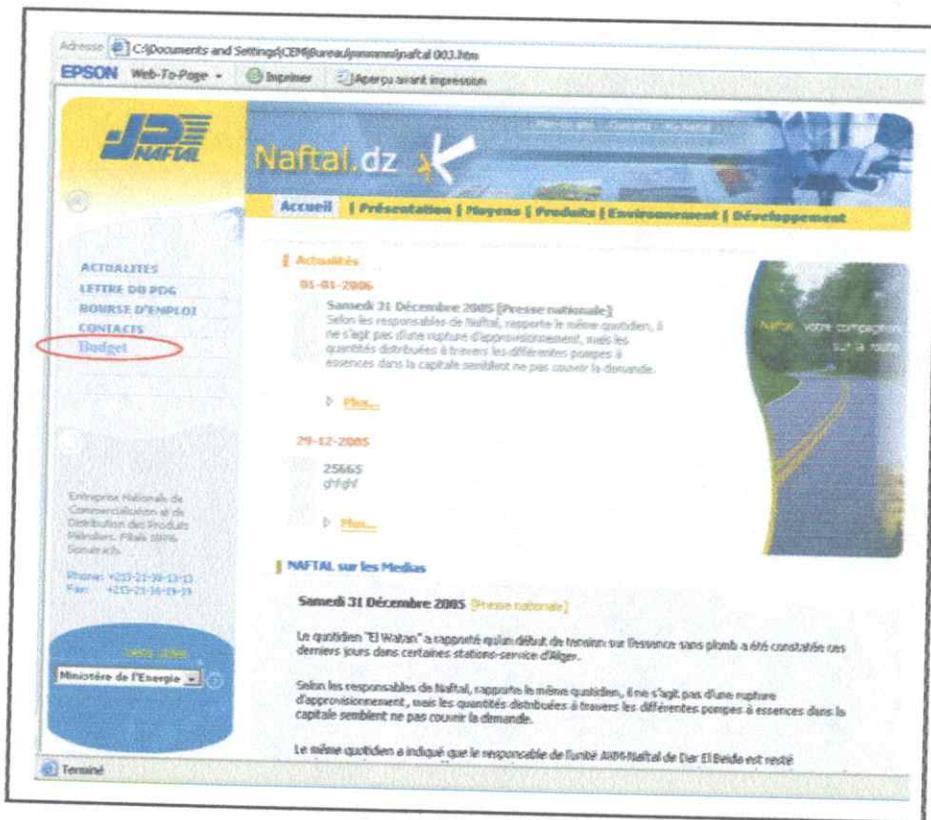


Figure 6.1 : la page principale du site officielle.

Le lien 'Budget' accède à une autre page (figure 6.2) qui contient d'autres liens le concernant.



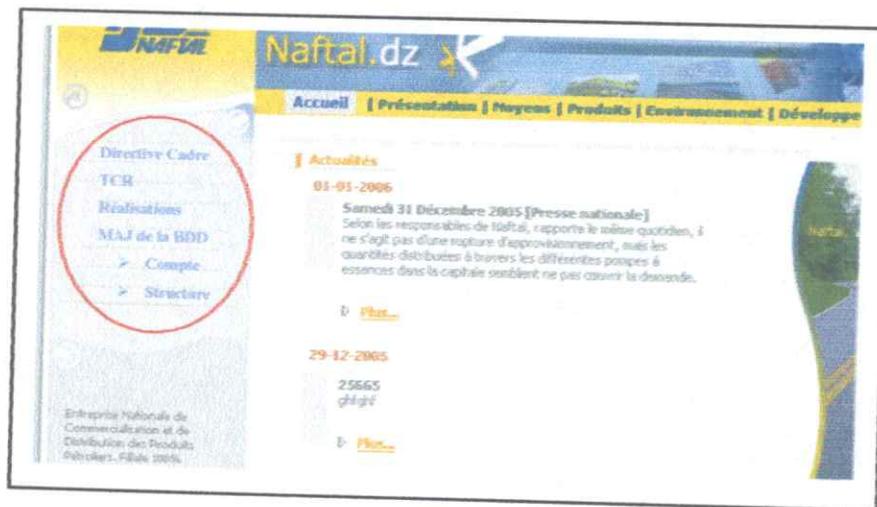


Figure 6.2 : la page Budget.

II. La Directive Cadre :

Le premier lien de la figure 6.2 permet d'accéder à la page de la DC, cette page propose deux choix : un pour l'affichage et l'autre pour le remplissage, celui ci implique une authentification (figure 6.6) qui concerne la SPE.

La figure 6.3 représente la DC dans la page, cette représentation figure dans les deux cas Affichage et Remplissage.

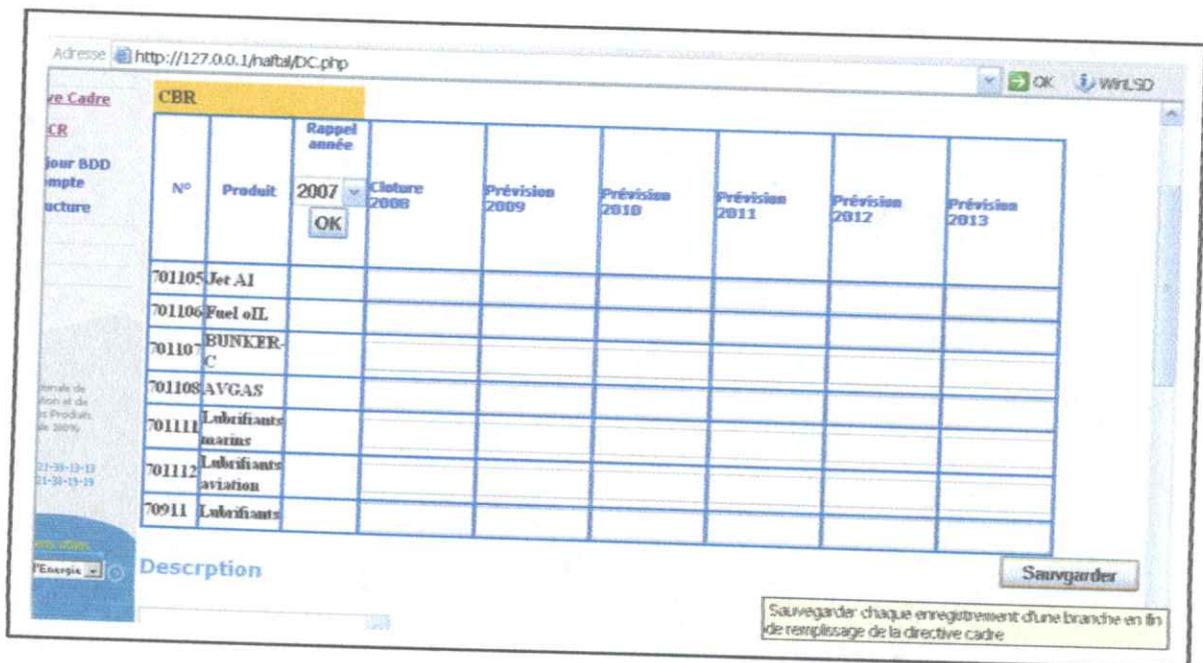


Figure 6.3 : la page Directive Cadre.

III. Les TCR :

Le deuxième lien de la figure 6.2 permet d'accéder à la page concernant les TCR, cette page propose deux choix : un pour l'affichage et l'autre pour le remplissage, celui ci implique une authentification (figure 6.6), chaque structure doit s'authentifier pour remplir son TCR.

La figure 6.4 montre la représentation du TCR dans la page, cette représentation figure dans les deux cas Affichage et Remplissage.

| N° | DESIGNATION | 2007 | 2008 | 2009 | EVOLUTION | EVOLUTION |
|-----|--|------------------|---------------------------|----------------|-----------|-----------|
| | | Réalizations (1) | Prévisions de clôture (2) | Prévisions (3) | | |
| 64 | A DETAILLER PAR PRODUITS | | | | | |
| 640 | Versement forfataire | 0 | | | | |
| 641 | Taxes/activité professionnelle | 0 | | | | |
| 646 | Droits d'émargement | 0 | | | | |
| 647 | Droits de douanes | 0 | | | | |
| 648 | Autres impôts et taxes | 0 | | | | |
| | TOTAL64 | 0 | | | | |

| Produits d'exploitation | | E65 | | | | |
|-------------------------|--|-------------------------|---------------------------|----------------|-----------|-----------|
| Frais Financiers | | Valeur : Millions de DA | | | | |
| N° | DESIGNATION | 2007 | 2008 | 2009 | EVOLUTION | EVOLUTION |
| | | Réalizations (1) | Prévisions de clôture (2) | Prévisions (3) | | |
| 65 | A DETAILLER PAR PRODUITS | | | | | |
| 650 | Intérêts des emprunts | 0 | | | | |
| 653 | Intérêt Bancaires | 0 | | | | |
| 654 | Escomptes accordés | 0 | | | | |

Figure 6.4 : la page TCR.

IV. Réalisations :

On y trouve plusieurs tableaux comme le montre la figure 6.5, la structure sélection son identifiant pour ensuite s'authentifier, si cette structure est une branche, tous les tableaux vont s'affichés, dans le cas contraire le premier tableau de la page ne s'affichera pas.

The screenshot shows a web browser window with the URL `http://127.0.0.1/naftal/TCR.php`. The interface includes a 'Structure' dropdown menu with 'GPL' and 'CBR' options. Below it is a table of products with columns for 'N°', 'Produit', 'Rappel année' (set to 2007), 'Quantité Vendue', and 'Prix'. To the right is a banner for 'Naftal, votre compagnon sur la route' featuring a road image.

| N° | Produit | Rappel année | Quantité Vendue | Prix |
|--------|----------------------|--------------|-----------------|------|
| 701105 | Jet A1 | 2007 | | |
| 701106 | Fuel oIL | 2007 | | |
| 701107 | BUNKER-C | 2007 | | |
| 701108 | AVGAS | 2007 | | |
| 701111 | Lubrifiants marins | 2007 | | |
| 701112 | Lubrifiants aviation | 2007 | | |
| 70911 | Lubrifiants | 2007 | | |

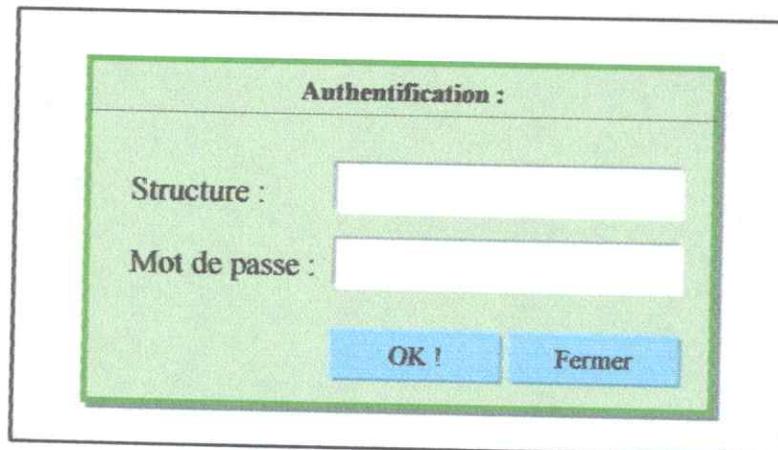
| N° | DESIGNATION | 2007 | 2008 | 2009 | EVOLUTION | EVOLUTION |
|-----|--------------------------------|------------------|---------------------------|----------------|-----------|-----------|
| 64 | A DETAILLER PAR PRODUITS | Réalisations (1) | Prévisions de clôture (2) | Prévisions (3) | | |
| 640 | Versement forfaitaire | 0 | | | | |
| 641 | Taxes/activité professionnelle | 0 | | | | |
| 646 | Droits d'enregistrement | 0 | | | | |
| 647 | Droits de douanes | 0 | | | | |
| 648 | Autres impôts et taxes | 0 | | | | |
| | TOTAL64 | 0 | | | | |

| Produits d'exploitation Frais Financiers | | E65 | | | | |
|---|--------------------------|-------------------------|---------------------------|----------------|-----------|-----------|
| | | Valeur : Millions de DA | | | | |
| N° | DESIGNATION | 2007 | 2008 | 2009 | EVOLUTION | EVOLUTION |
| 65 | A DETAILLER PAR PRODUITS | Réalisations (1) | Prévisions de clôture (2) | Prévisions (3) | | |
| 650 | Intérêts des emprunts | 0 | | | | |
| 653 | Intérêt Bancaires | 0 | | | | |

Figure 6.5 : la page réalisation.

V. L'authentification :

La figure 6.6 présente la manière dont les structures s'identifient pour ensuite entrer un mot de passe. Les droits d'accès garantissent que chaque structure se cantonne à son rôle.



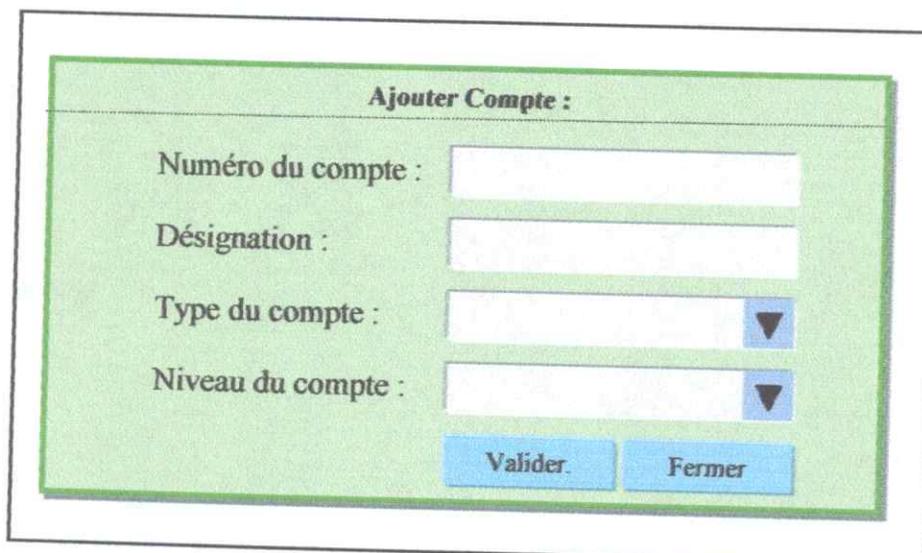
Authentification :

Structure :

Mot de passe :

OK ! Fermer

Figure 6.6 : Authentification.

VI. La MAJ de la BDD :**VI.1. Ajouter compte :**

Ajouter Compte :

Numéro du compte :

Désignation :

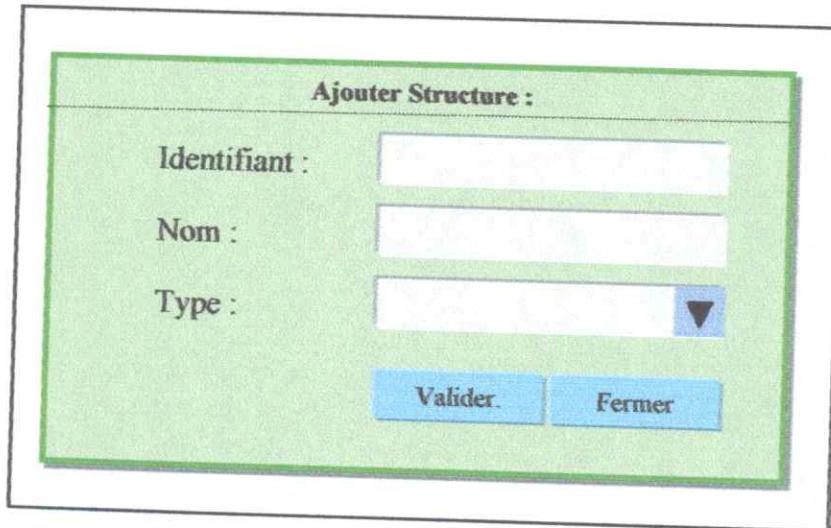
Type du compte : ▼

Niveau du compte : ▼

Valider. Fermer

Figure 6.7 : Ajout compte.

VI.2. Ajout Structure :



Ajouter Structure :

Identifiant :

Nom :

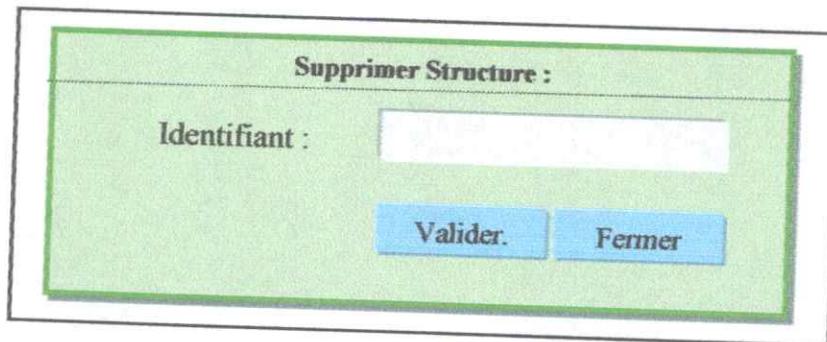
Type : ▼

Valider Fermer

The form is titled 'Ajouter Structure :'. It contains three input fields: 'Identifiant', 'Nom', and 'Type'. The 'Type' field is a dropdown menu with a downward arrow. At the bottom, there are two buttons: 'Valider' and 'Fermer'.

Figure 6.8 : Ajout Structure.

VI.3. Supprimer Structure :



Supprimer Structure :

Identifiant :

Valider Fermer

The form is titled 'Supprimer Structure :'. It contains one input field: 'Identifiant'. At the bottom, there are two buttons: 'Valider' and 'Fermer'.

Figure 6.9 : Supprimer Structure.

CONCLUSION GENERALE :

L'écriture de ce mémoire un est acte de coopération. Les différentes contraintes affrontées, quelles soit intellectuelles, logistiques ou même personnelles, ont mis en exergue toute l'importance stratégique du groupware. Cette coopération s'applique aussi bien au sein de notre binôme, qu'avec les employés de l'entreprise. De nombreux objectifs qui nécessitent de travailler en commun peuvent être atteint par le biais des technologies existantes, cependant elles doivent prendre en considération bien des paramètres avant d'être acceptés : la culture de l'entreprise, les rapports sociaux, le modèle d'organisation, l'existant informatique, etc.

Le début a été fastidieux, il fallait nous familiariser avec les notions de comptabilité et d'économie d'entreprise, voir même le langage propre aux différents départements.

La procédure budgétaire était totalement manuelle, le papier servait comme unique support à la circulation et au transfert de l'information, impliquant des déplacements incessants entre les différentes structures.

De plus, les dépassements de délais et retards de diffusions d'informations, dus au manque de coordination et de synchronisation entre les différents départements, compliquaient énormément la tâche. La productivité et le rendement en étaient directement affectés.

Notre application a pour but d'automatiser la procédure budgétaire pour palier aux contraintes patentes. Grâce à son ergonomie, elle permet une utilisation sans grandes connaissances techniques. L'adaptation sera immédiate car l'interface graphique reproduit les rubriques déjà familières aux employés.

Derrière cette interface se trouve la base de données contenant toutes les informations nécessaires concernant le budget ainsi que l'historique des prévisions et réalisations. Ces informations seront extraites et traitées par le serveur d'applications puis transmises à l'utilisateur par le serveur Web.

Conclusion Générale.

Ce projet nous a permis de progresser en terme de rigueur, de méthodologie et de conduite de projet. Nous avons acquis beaucoup de connaissance dans le domaine de la communication dans les entreprises et de la politique adoptée par ces dernières pour leur bonne marche.

Il reste à envisager quelques perspectives qui consistent à exploiter au mieux les technologies du groupware, par exemple la définition des objectifs, les négociations entre les directions financières peuvent se faire par Visio conférence, évitant aux différents responsables de longs déplacements. Notre application se prête bien à interagir avec d'autres applications existantes, elle s'intègre facilement au portail Web de la société, elle anticipe aussi des probables changements du plan comptable en permettant aux responsables des directions financières d'actualiser les comptes.

Référence Bibliographique.

- [AFTEC]: Association Française pour la Cybernétique Économique et Technique, renommé en Association Française des Sciences et Technologies de l'Information et des Systèmes. Association créée en 1968 et dont l'objectif est d'aider aux développements de ces nouvelles techniques.
- [BOC99]: "Groupware" by Geoffrey Bock, edited by David Coleman 1999.
- [CRL05]: Craig Larman, « UML2 et les design patterns », Pearson Education, 2005
- [DEM94]: De Michelis G. from the analysis of cooperation within work-processes to the design of CSCW Systems. Proceedings of the 15th Interdisciplinary Workshop on Informatics and Psychology: Interdisciplinary approaches to system analysis and design, (24-26 May 1994, Schaerding, Austria).
- [DUM 90] : DUMAS P., CHARBONNEL G. et CALMES F., La méthode OSSAD - Pour maîtriser les technologies de l'information - Tome 1: Principes. Les Editions d'Organisation, 1990,
- [ELL79]: ELLIS C., « Information Control Nets, A Mathematical Model of Office Information Flow », Proceedings of the ACM conf. on Simulation, Measurement and Modelling of Computer Systems, 1979, p. 225-240.
- [ESPRIT]: European Strategic Programme for Research in Information Technology.
- [JEC99] : Jean-Claude Courbon 1992 - 2004 Professeur, Institut National des Télécommunications, Evry, France. Publication : « Groupware et Intranet : vers le partage des connaissances », avec S. Tajan, 2ème édition, Dunod, 365 pages, 1999.
- [JOH98]: Johansen "Groupware: Computer support of business teams", 1998, NY free press.
- [KHO95]: Setrag KHOSHAFIAN, Marek BUCKIEWICZ, "Groupware et workflow" Edition John WILEY& Sons,Inc, USA1995.
- [LEV99]: Levan Serge K: voir le lien du projet groupware dans la page www.mainconsultants.com/ressources/articles.asp.
- [MAR94]: Marshak, Requirements for workflow product, in proceedings of the conference GROUPWARE'92, London, p281-311
- [MCC93]: S. McReady. "There is more than one kind of workflow software". Computerworld. 2 Novembre 1992.

[MED92]: MEDINA-MORA R., WINOGRAD T., FLORES R. et FLORES F., « The Action Workflow Approach to Workflow Management Technology », Proceedings of CSCW'92, ACM, Toronto, Canada, 31 october - 4 november 1992, p. 281-288.

[NUR03]: « Analyse et conception de systèmes d'information coopératifs » Selmin Nurcan Université Paris 1 – Sorbonne – 2003.

[NUR04]: « A method for cooperative information systems analysis and design: CISAD »
Selmin Nurcan Université Paris 1 – Sorbonne – 2004.

[NUR95] « Une méthode d'analyse et de conception pour les applications workflow », Selmin Nurcan Actes du XIIIème congrès d'INFORSID, 31 mai - 2 juin 1995, Grenoble.

[PAS93]: Pascot D., Bernadas C., L'Essence des Méthodes : Etude Comparative de Six Méthodes de Conception de Systèmes d'Information Informatisés. Actes du congrès INFORSID'93 « Systèmes d'information, systèmes à base de connaissances », Lille, 11-14 Mai 1993.

[PET80]: Peter et Trudy Johnson-Lenz dans un article pour le World Future Society « First Global Conference, » 1980

[PRA98]: jean-Yves PRAX : « la gestion électronique documentaire : Manager les flux d'information dans l'entreprise », 1998.

[SCH97]: Schael T., « Théorie et pratique du workflow. Des processus métiers renouvelés ». New York : Springer Edition, 1997.

[TSN]: www.Tout-Savoir.Net

[wfmc95]: Fondée en 1993, « la Workflow Management Coalition » développe des standards dans le domaine de Workflow en collaboration avec les acteurs principaux.

Annexe :

ETUDE DE CAS POUR OSSAD ET CISAD :

Prenons un exemple pour illustrer la construction des modèles de OSSAD et CISAD :

Un agent établit le dossier de demande de prêt qu'il communique à son chef de service pour que ce dernier fixe les conditions de prêt. L'agent élabore ensuite l'offre de prêt correspondant et la communique au client. Si l'offre lui convient, le client donnera son accord afin d'obtenir le prêt.

I. Le modèle abstrait :

La figure A.1 montre le modèle abstrait correspondant à cet exemple. Il est basé sur la division de l'organisation en fonctions ayant des objectifs logiques et de chacune subdivisible en utilisant le principe de zoom. Au niveau d'analyse le plus détaillé, les fonctions non subdivisées s'appellent les activités. Une activité a seulement un objectif. Le schéma suivant montre deux activités : « contrôler la demande de prêt » et « réaliser le prêt ».

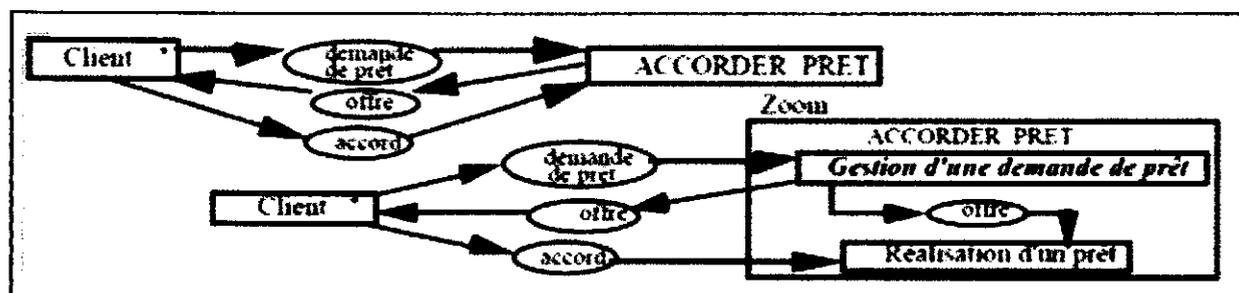


Figure A.1 : Le modèle abstrait.

II. La matrice d'activité/rôle :

La figure A.2 montre la matrice d'activité/rôle correspondante. Les lignes correspondent aux activités et les colonnes aux rôles pour la fonction « de demande de prêt ». Pour chaque activité, les rôles qui participent par l'exécution d'une tâche doit être indiquées. Chaque activité du niveau abstrait correspond à un procédé au niveau descriptif. Dans ce qui suit, nous illustrerons seulement le premier procédé : « contrôler la demande de prêt ».

| | Client * | Agent service prêts | Chef service prêts | Agent comptes courants |
|--------------------------------------|----------|---------------------|--------------------|------------------------|
| <i>Gestion d'une demande de prêt</i> | X | X | X | |
| Réalisation d'un prêt | X | X | X | X |

Figure A.2 : la matrice d'activité/rôle.

III. Modèles descriptifs de rôle :

Illustrons la construction du modèle descriptif de rôles pour l'étude de cas. La figure A.3.a montre le modèle descriptif de rôles d'OSSAD correspondant. La figure A.3.b montre comment il est représenté en intégrant des dimensions de responsabilité et de temps.

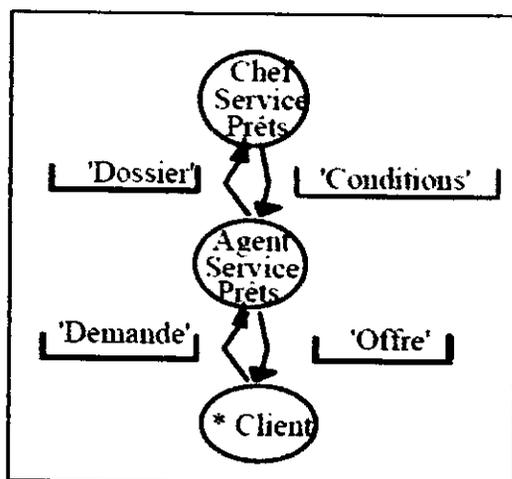


Figure A.3.a : le modèle descriptif de rôles d'OSSAD.

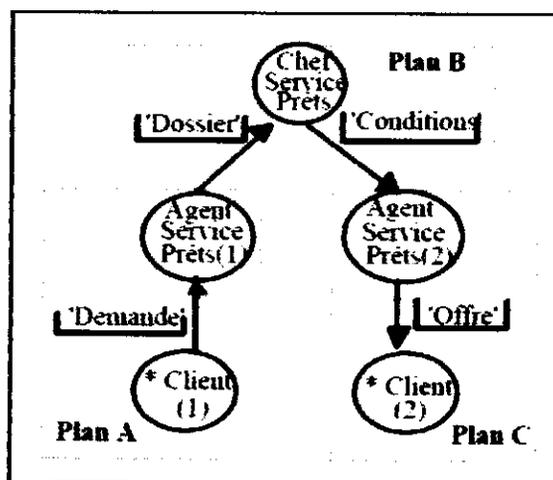


Figure A.3.b : le modèle descriptif de rôles de CISAD.

L'information qui est fournie sur le deuxième schéma et manquante sur le deuxième est la suivante :

- l'ordre dans lequel les écoulements sont reliés.
- le fait que le directeur de service de prêt contrôle le procédé et qu'il commande le commis :
 - a) pour lui fournir les documents au sujet du prêt (le commis doit entrer la demande de client).
 - b) pour envoyer l'offre de prêt au client après définition des conditions.

Chaque plan correspond à la vue d'un rôle sur le travail qu'il est responsable. Dans notre exemple, nous avons trois plans : le plan B correspond à la responsabilité du directeur de service de prêt sur le procédé, les plans A et C correspondent respectivement aux responsabilités du commis de préparer la demande de prêt et de passer l'offre.

Ce genre de modèle fournit une idée générale au sujet de la chronologie. Le fait qu'une certaine circulation de l'information peut être simultanée n'est pas représenté. En fait, l'objectif du modèle consiste en trouvant des niveaux de responsabilité dans la procédure et en définissant l'écoulement de communication qui est exigé pour l'exécution du travail à chaque niveau de responsabilité.

IV. Le modèle descriptif d'opérations :

La figure A.4.a montre le modèle descriptif d'opérations d'OSSAD correspondant à l'exemple.

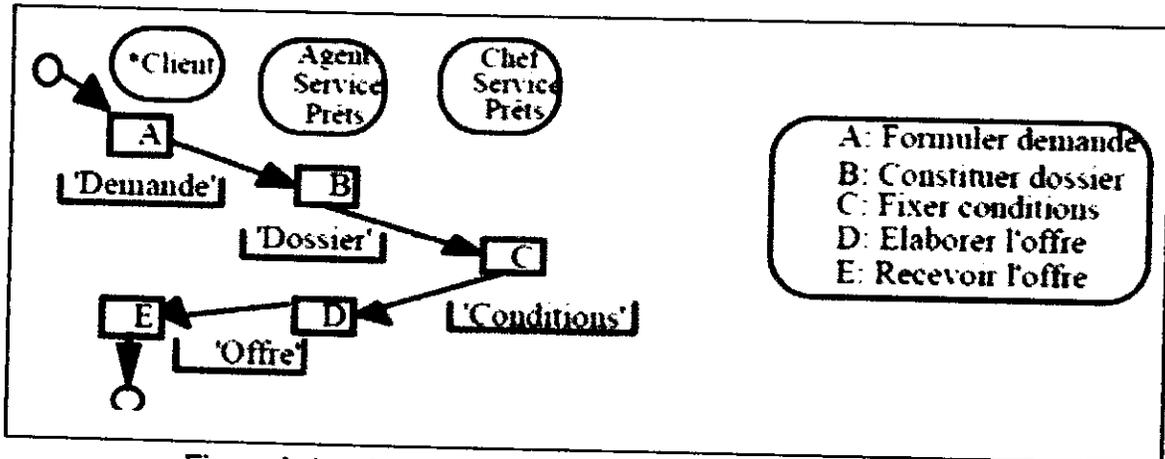


Figure A.4.a : le modèle descriptif d'opérations d'OSSAD.

La figure A.4.b montre la même procédure en utilisant la règle de décomposition de CISAD. Nous avons deux macro-opérations, le commis de service de prêt est responsable des deux.

Selon la règle de décomposition, il peut y avoir seulement deux types de macro-opérations :

- macro-opérations assignées à un rôle unique : elles sont construites en utilisant le principe de décomposition.
- macro-opérations contenant plusieurs rôles : ils représentent une coopération (synchrone et/ou asynchrone) entre les rôles, cette coopération ne peut pas être plus détaillée utilisant des modèles d'OSSAD.

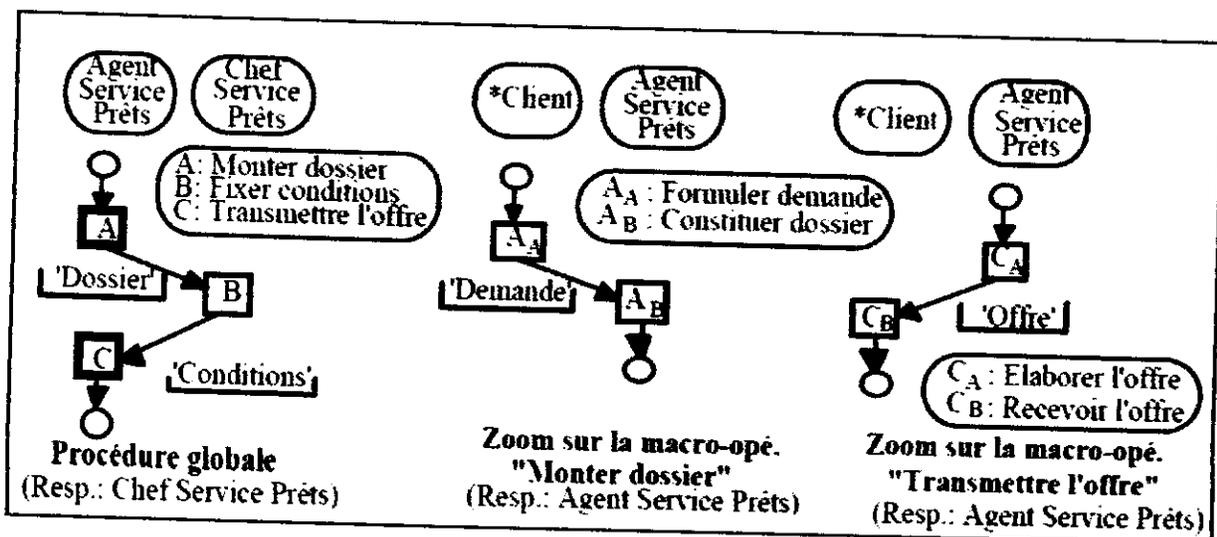


Figure A.4.b : le modèle descriptif d'opérations de CISAD.

V. Le diagramme de circulation de l'information :

Chaque diagramme est décomposé en d'autre en utilisant des macro-opérations. Cette décomposition en diagrammes indépendants pose un problème de représentation dans les cas suivants :

- Un document qui est employé dans n'importe quel diagramme, a son origine en dehors de ce diagramme.
- La fin de l'écoulement d'un document qui est employé dans n'importe quel diagramme est en dehors de ce diagramme.

Deux symboles sont créés pour indiquer l'origine imaginaire et la fin imaginaire de l'écoulement :

- une origine « fictive » est représentée par le symbole du document précédé d'une flèche. Dans le zoom sur la macro-opération « Transmettre l'offre », l'origine de 'Conditions' est extérieure au diagramme.
- une fin « fictive » est représentée par une flèche à la fin de la circulation du document dans le diagramme. Dans le zoom sur la macro-opération « Monter dossier », la fin de la circulation de 'Dossier' est extérieure au diagramme.

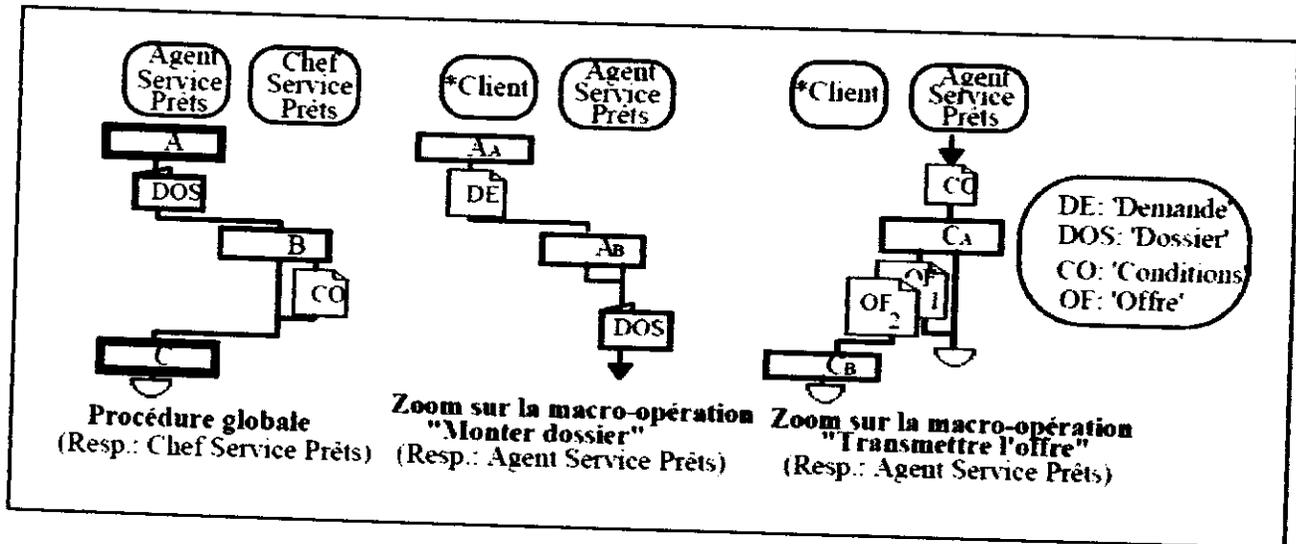


Figure A.5 : Le diagramme de circulation de l'information.