

remerciements



En remercie :

- *Nous tenons à remercier sincèrement Mme G.SINI notre promotrice « merci »*
- *Tous les enseignants qui ont fait de leur mieux pour former les futures en INFORMATIQUE « merci »*
- *A tous ceux qui nous ont aidés à faire ce modeste travail « merci »*
- *Aux membres de jury qui auront l'amabilité de juger notre travail « merci »*

Dédicaces

Je Dédie Ce modeste Travail A

Ma Mère

Vous êtes pour moi une source de vie car sans vos sacrifices, votre tendresse et votre affection, je ne pourrais arriver jusqu'au bout. je me réjouis de cet amour filial. Que dieu vous garde a fin que votre regard puisse suivre ma destinée.

A Mes chers Sœurs : karima, kahina, alôjia,

Et mes chères frères : ali, kamel et hamid.

A Toute ma famille en particulier : Mes neveux riadamar , mehdi et mounir

A mes tantes, A Tous Mes Amis(es) & Mes Camarades ,

Mes Meilleures Amies Que J'aime Beaucoup Et leurs Familles

En Témoignage de Notre Amitié Sincère.

& Ceux qui cherchent leur nom ici, cette marque d'affection me va droit au cœur : (beaucoup de noms me sont venus a l'esprit en rédigeant ces lignes et la peur d'en oublier un, me poussent a cette écriture implicite).

Toute la Promotion 2012/2013.

A Ceux Que J'aime et M'aime.

farid

Dédicaces

À Mon Père :

Puisse ce travail constitué une légère compensation pour tous les nobles sacrifices que tu t'es imposé pour assurer notre bien être et notre éducation.

Qu'il soit l'expression de ma profonde gratitude et ma grande considération pour le plus dévoué des pères que tu es. Puisse Dieu te prêter longue vie, santé et bonheur.

À Ma Mère :

« Aucune dédicace ne saurait exprimer l'affection et l'amour que j'éprouve envers toi ».

Puisse ce travail être la récompense de tes soutiens moraux et sacrifices. Que Dieu t'accorde santé et bonheur pour que tu restes la splendeur de ma vie.

À mes très chères sœurs

*Karima et son mari Nafaa sans oublier mes très chères petits neveux
Yacine et Mokrane et mes deux nièces Sara et Maria*

Zohra et son mari Boussad

Et ma petite sœur Fatima

À Mes très chers Frères : Mohamed et Ali

À mon binôme et sa famille

Tous ceux qui m'ont épaulé durant mon parcours ;

Surtout mon Meilleure ami Sofiane.

Abdelazi Z

Sommaire



Sommaire

Introduction générale

Chapitre I : Les workflows

1. Introduction.....	01
2. Groupeware.....	01
3. Workflow.....	02
3.1 Historique.....	02
3.2 Définition.....	02
4. Les concepts de base de workflow.....	02
a) Le routage.....	03
b) Les règles.....	03
c) Les rôles.....	03
5. Typologie technique des solutions workflows.....	03
5.1 l'approche technique.....	03
5.2 L'approche fonctionnelle.....	04
6. types d'applications de workflow.....	04
6.1 Le workflow papier	04
6.2 Workflow de production.....	04
6.3 Workflow administratif.....	04
6.4 Workflow collaboratif.....	05
6.5 Workflow ad-hoc.....	05
7. Les fonctions principales du workflow.....	05
a) La représentation des procédures.....	05
b) Le filtre informationnel du workflow.....	05
c) La gestion de la durée et les échéances.....	05
d) Le feed-back (réaction) du processus sur son pilotage.....	06
8. Les étapes de création d'un workflow.....	06
8.1 Définir le projet workflow.....	06
8.2 Analyser le processus et les situations de travail.....	06
8.3 Concevoir des solutions.....	07
8.4 Réaliser la solution de workflow choisie.....	07
8.5 Mettre en place l'application workflow.....	08
8.6 Piloter l'exploitation de l'application workflow.....	08
9. Avantages et inconvénients d'un workflow.....	09
a. Avantages.....	09
b. Inconvénients.....	10
10. Domaines d'application de workflow.....	10
11. Fonctionnement des workflows.....	11

12. Normes standard de workflow	11
12.1. Modèle de référence du workflow.....	12
13. Terminologie fondamentale des workflows.....	13
13.1 Processus Workflow.....	13
13.2 Activité.....	13
13.3 Acteur, Ressource.....	13
13.4 Rôle.....	13
13.5 Données.....	13
13.6 Application externe.....	14
14. Concepts secondaires.....	14
14.1 Cas de procédure.....	14
14.2 Condition de transition.....	14
14.3 Itinéraire, Transition, Enchaînement.....	14
14.4 Bon de travail.....	14
14.5 Corbeille, Liste des bons de travail ou des taches.....	14
15. Le moteur de workflow.....	15
16. Système de gestion de workflow.....	15
17. Conclusion.....	16

Chapitre II : Les réseaux

I.1 Introduction.....	17
2. Les réseaux informatiques.....	17
2.1. Définition.....	17
2.2. historique.....	17
2.3. Les constituants matériels d'un réseau local.....	18
2.3.1. Carte réseau.....	18
2.3.2. Câbles réseaux.....	18

2.3.3. Equipements d'interconnexion.....	19
1. 1. Le répéteur.....	19
2. Le concentrateur (HUB).....	19
3. Le commutateur (Switch).....	19
4. Le pont (bridge).....	20
5. Le routeur.....	20
2.4. Les supports de transmission.....	20
1. Câble à paires torsadées.....	20
2. Câble coaxial.....	21
3. Fibre optique (FDDI : Fiber Date Distribution Interface).....	21
2.5. Objectifs des réseaux.....	21
2.6. Topologie des réseaux.....	22
1. La topologie en bus.....	22
2. La topologie en anneau.....	22
3. La topologie en étoile.....	23
4. Topologie en arbre.....	23
5. Topologie maillée.....	24
2.7. Type des réseaux.....	24
1. Les réseaux personnels.....	24
2. Réseau local.....	25
3. Réseau métropolitain.....	25
4. Réseau étendu.....	25
2.8. Architecture des réseaux.....	25
2.8.1. Modèle OSI des réseaux informatiques.....	26
1. Le service.....	26
2. Le protocole.....	26
3. Le point d'accès à un service.....	26
2.8.1.1. Les couche du modèle OSI.....	26
• La couche physique.....	26
• La couche liaison de données.....	27
• La couche réseau.....	27
• La couche transport.....	27
• La couche session.....	27

• La couche présentation.....	27
• La couche application.....	27
2.8.1.2. Le modèle TCP/IP.....	27
2.8.1.2.1. Les couches de modèle TCP/IP.....	28
La couche application.....	28
La couche transport.....	28
La couche routage.....	28
La couche accès réseaux (physique).....	28
2.8.1.2.2. Les protocoles de modèle TCP/IP.....	28
• IP.....	29
• TCP.....	29
• UDP.....	30
• Telnet.....	30
• FTP.....	30
• SMTP.....	30
• DNS.....	30
3. Internet.....	30
3.1. Définition.....	30
3.2. Historique.....	31
3.3. Les services de l'Internet.....	32
4. INTRANET.....	32
5. EXTRANET.....	33
6. L'Intranet et l'Extranet.....	33
7. L'architecture client/serveur.....	33
7.1. Définition.....	33
7.2. Notions de bases.....	33
7.3. Fonctionnement d'un système client/serveur.....	34
7.4. Types d'architectures Client – Serveur.....	34
7.4.1. Architecture à 2 niveaux.....	34
7.4.2. Architecture à 3 niveaux.....	35
7.5. Comparaison des architectures à deux et trois niveaux.....	36
8. Conclusion.....	37

Chapitre III : Les processus et la méthode de modélisation BPMN

1. Introduction.....	38
2. Etude de processus d'entreprise.....	38
2.1 Définition d'un processus.....	38
2.2 Typologie de processus.....	38
2.2.1 Les processus matériels	38
2.2.2 Les processus informationnels.....	38
2.2.3 Les processus métiers.....	39
✓ Les processus opérationnels.....	39
✓ Les processus de support.....	39
2.3 Pourquoi les processus métiers.....	39
3. Modélisation de processus.....	40
3.1 Définition de la modélisation.....	40
3.2 Modélisation d'un processus métier.....	40
4. Objectifs de la modélisation d'un processus métier.....	40
5. La méthode de modélisation BPMN.....	40
6. Objectifs de BPMN.....	41
7. Intérêt de modélisation avec BPMN.....	41
8. Les concepts de base.....	42
8.1 Les tâches.....	42
8.2 Les branchements.....	42
8.3 Les évènements.....	43
8.4 Les connecteurs.....	44
9. Exemple de diagramme BPMN.....	45
10. Conclusion.....	47

Chapitre IV : Description du processus d'accompagnement et sa modélisation avec BPMN

1. Introduction.....	48
2. Présentation de l'ANSEJ.....	48
3. Historique.....	49
4. Organigramme du dispositif ANSEJ.....	50
5. Description du processus d'accompagnement.....	51
5.1 Objectif du processus d'accompagnement.....	51
5.2 Description textuelle.....	51
5.3 Les participants et les rôles du processus d'accompagnement.....	55
6. Modélisation du processus avec BPMN.....	56
7. L'outil Intalio.....	56
7.1 Présentation de la société.....	56

7.2 Définition.....	57
7.3 Architecture d’Intalio.....	57
7.4 Avantages d’Intalio.....	58
7.5 Objectif d’Intalio.....	58
8. <i>Modélisation du processus</i>	59
8.1 <i>sélectionner un espace de travail</i>	59
8.2 Créer un nouveau projet.....	59
8.3 Créer un modèle BPMN.....	61
9. Conclusion.....	71

Chapitre V : Réalisation

1. Introduction.....	72
2. Présentation de Bonita.....	72
2.1 Définition.....	72
2.2 Historique.....	72
2.3 La communauté.....	73
❖ Object Web 2.....	73
❖ Bull.....	74
❖ INRIA.....	74
2.4 Caractéristiques techniques.....	74
➤ J2EE.....	74
➤ XPDL.....	75
2.5 Les fonctionnalités.....	76
a. Fonctionnalités techniques.....	76
b. Fonctionnalités de gestion de workflow.....	76
2.6. Les forces et les faiblesses de Bonita.....	77
a. Les forces.....	77
b. Les faiblesses.....	77
2.7 Domaines d’application de Bonita.....	77
3. Environnement de travail.....	78
4. La réalisation de la solution avec Bonitasoft.....	78
4.1 Définir le processus d’accompagnement dans l’éditeur de bonitasoft.....	78
4.1.1 Définition des tâches.....	78
4.1.2 Définir les informations relatives à chaque tâche.....	78
4.1.3 Définition des variables.....	81

4.1.4 Définition des règles de transition.....	84
4.2 Définition des acteurs.....	85
4.3 Réaliser les formulaires électroniques associés aux tâches.....	86
5. Conclusion.....	87
Conclusion générale	

Introduction Générale

La volonté des entreprises et de la société en général à vouloir faire toujours plus et mieux jour après jour demande également l'utilisation de nouvelles technologies et méthodes permettant d'atteindre les meilleurs résultats possibles. De nos jours, l'informatique constitue l'un des moyens les plus performants et est devenu un outil indispensable à chaque entreprise. En effet, le progrès technologique permet aux entreprises d'obtenir de meilleures performances dans bien des domaines et constitue également souvent un gain énorme de temps et d'argent.

La notion de processus métier a toujours été présente dans des entreprises quelque soit la taille de sa structure organisationnelle. D'abord normalisés dans les entreprises manufacturières grâce à l'industrialisation, les processus métiers conquièrent actuellement les entreprises fondées essentiellement sur une culture de traitement de l'information en y intégrant massivement les nouvelles technologies.

Parmi ces technologies, nous avons le Workflow qui est une solution logicielle dédiée à la collaboration entre les intervenants des processus métiers en automatisant les échanges d'informations et sur l'exécution de tâches particulières. Une solution de gestion documentaire complète le Workflow en plaçant les documents électroniques au centre de la collaboration entre les intervenants. Il se caractérise par une analyse fine de l'organisation qui permet de définir les tâches, les rôles et les règles de routage des documents gérés. Elle permet de choisir le type de workflow qui dépend du domaine d'application.

La conduite d'un projet de workflow comporte des étapes indispensables nécessaires pour atteindre des objectifs ambitieux. Une méthode de modélisation doit être utilisée afin de construire une nouvelle organisation.

Notre projet consiste en la conception et la réalisation d'une application workflow pour la gestion du processus d'accompagnement d'un nouveau promoteur dans le cadre du dispositif de l'Agence Nationale pour le Soutien de l'Emploi de Jeunes (ANSEJ) à l'antenne de Tizi OUzou.

Afin d'atteindre notre but et de rendre notre démarche compréhensible, nous avons organisé notre travail comme suit :

- Le premier chapitre dont l'objectif est de mettre en lumière la notion de workflow en anticipant avec une définition de Groupware et du workflow puis les types des workflow, les principaux domaines d'applications, et avantages des workflows.
- Le deuxième chapitre a pour objectif de présenter quelques notions sur les réseaux informatiques en premier lieu, puis donnera un aperçu sur l'Internet et ses différents services.

- Le troisième chapitre sera consacré à l'étude des processus et à la présentation de la méthode de modélisation BPMN que nous avons utilisée pour modéliser le processus d'accompagnement.
- Le quatrième chapitre est la partie conception, nous présenterons notre organisme d'accueil et nous allons décrire et modéliser avec BPMN en se servant de son outil INTALIO.
- Dans le cinquième chapitre, nous allons implémenter notre application workflow en utilisant le système de gestion de workflow Bonitasoft.

Et nous terminons notre mémoire par une conclusion et des perspectives.

Chapitre 1: LES WORKFLOW

1. Introduction : [1]

L'entreprise est aujourd'hui confortée à des difficultés croissantes d'organisation qui handicapent son efficacité interne et lui fait perdre des points cruciaux de compétitivité. La manière dont le travail est structuré et réparti dans une entreprise à une importance capitale sur la qualité de sa performance.

Cependant, l'organisation du travail en processus est considérée comme une solution très prometteuse, qui remplace l'organisation traditionnelle hiérarchique afin d'assister les entreprises dans l'optimisation du travail en groupe et d'apporter la performance attendue.

Alors que la technologie de groupeware s'intéresse à aider les individus à coopérer au sein d'un groupe en vue d'atteindre des objectifs communs à l'aide d'outils logiciels facilitant la communication entre les collaborateurs du système, les workflow s'occupent de modéliser et d'informatiser les processus d'entreprise en vue d'optimiser les processus.

Dans ce mémoire, nous allons nous intéresser aux technologies de workflow que nous présenterons dans ce premier chapitre.

2. Groupeware :

Le groupeware est une technologie conçue pour faciliter le travail des groupes. Cette technologie peut être employée pour communiquer, coopérer, coordonner, résoudre des problèmes, concurrencer ou négocier.

On peut résumer tout cela et dire que : Le groupeware peut être compris comme un ensemble de méthodes et de techniques étant « instrumentées » par des outils logiciels conçus pour améliorer les mécanismes de communication, de coopération et de coordination spécifiques aux processus de travail. De cela découle la définition suivante :

➤ Définition :

« Le groupeware est l'ensemble des technologies et 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.

Les outils logiciels sont basés sur une architecture réseau puisque le but est d'interconnecter plusieurs personnes entre elles. Le groupeware couvre les fonctions des trois C : communication, coopération, et coordination.

3. Workflow :

3.1- Historique :

La notion de workflow est apparue au début des années 1990 dans le cadre des recherches sur les outils logiciels facilitant le travail coopératif.

L'objectif était d'apporter une aide au séquençage des différentes interventions et à la circulation des documents entre les acteurs dans le but d'améliorer la qualité et la productivité, les problèmes de files d'attente devant certains postes de travail, les pertes ou retard dans la transmission d'un dossier, de coordination d'acteurs géographiquement éloignés.

3.2- Définition :

Le workflow est une technologie qui permet de gérer les processus des organisations.

La WFMC définit un workflow comme "l'automatisation partielle ou complète d'un processus métier au cours duquel des documents, des informations ou des tâches sont transmises pour action d'un participant à un autre, en suivant des règles procédurales établies".

Le workflow peut être défini aussi comme un outil logiciel permettant d'implémenter des processus automatisés au sein de l'entreprise, l'outil doit gérer de façon intégrée la représentation du processus, la gestion des documents circulant entre les acteurs ou d'une instance de processus avec détection et traitement des blocages.

3.3. La workflow management coalition :

Fondée en août 1993, la WFMC est une organisation internationale à but non lucrative qui regroupe, des éditeurs, des utilisateurs et des experts du domaine du workflow. Sa mission 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. Parmi ces membres, on trouve : Action Technology, Bull, IBM, Lotus, Wang, Xsoft, Microsoft, et Oracle. Elle s'impose aujourd'hui comme la principale entité de standardisation et de référence pour un marché workflow en très forte expansion.

4. Les concepts de base de workflow :

Les concepts de base de workflow sont expliqués par la métaphore des “3R” (Routes, Rules, Roles) de Ronni Marshak.

- a) **Le routage** : le routage des documents, des informations, ou des tâches a été la première grande fonction du workflow. Ce routage désigne les itinéraires d'un workflow, c'est-à-dire les chemins que prennent les différents résultats d'une activité à l'autre, d'un rôle à l'autre et donc, d'un participant à l'autres. Ces chemins peuvent être totalement ou partiellement spécifiés à l'avance. Ou alors aucun chemin n'est prédéfini, l'ordonnancement des activités n'est défini qu'au moment de l'action.
- b) **Les règles** : la gestion des règles de coordination des activités est complémentaire au routage car l'itinéraire d'un processus dépend des règles qui définissent à la fois la nature des informations et leurs modalités de transport d'une personne à l'autre. Ces règles peuvent être simples, compliquées ou complexes, mais ce qui est sûr c'est qu'elles sont indispensables au workflow.
- c) **Les rôles** : finalement, il faut gérer les différents rôles. Il s'agit de gérer les différentes personnes qui accomplissent les tâches et qui communiquent entre elles. Ici, il est important de noter qu'en fait, on ne gère pas des personnes en tant qu'individus mais en tant que rôles, c'est-à-dire des fonctions.

Ces rôles ne sont pas nécessairement des personnes, car les tâches ne sont pas nécessairement réalisées par des personnes. Router un courrier électronique, faire des calculs complexes sont des exemples de tâches qui peuvent facilement être automatisées par des programmes.

5. Typologie technique des solutions workflow : [2]

Il n'y a pas qu'une seule approche de la typologie de workflow. Celles-ci sont toutes utiles pour cerner les concepts du workflow, mais aussi pour disposer suffisamment d'éléments de réflexion et de décision par rapport à la problématique réelle de l'entreprise.

5.1- l'approche technique : basée sur des critères techniques qui établiront une classification selon la technologie dominante : messagerie ou base de données. Elle va déterminer les implications d'intégration à l'infrastructure réseau de l'organisation ainsi qu'aux autres applications existantes appelées par le workflow.

On distingue :

- Un moteur de messagerie accompagné d'extensions fonctionnelles peut servir à développer certaines applications de workflow. Soit le workflow est développé à partir des applications classiques écrites en visual basic par exemple, à laquelle est couplée une messagerie. Ces solutions supportent les workflow simples et légers impliquant un nombre relativement restreint de participants.
- L'approche base de données ou serveur est développée soit autour d'un produit du marché, soit autour d'un produit propriétaire.

Le workflow et la majorité de ses fonctionnalités sont basés sur le serveur. Ce type d'environnement supporte les workflow plus lourds, reposant sur des règles de gestion plus sophistiqués.

5.2 L'approche fonctionnelle : basée sur des critères fonctionnels qui établiront une classification centrée sur le workflow dépendant de la fonction que requiert de lui le processus. La segmentation proposée par le Workflow Management Coalition (WFMC) est très utile pour représenter fonctionnellement les différentes applications de workflow.

6. types d'applications de workflow : On distingue cinq (05) types de workflow :

6.1 Le workflow papier : le workflow papier correspond à la circulation des documents au sein de l'entreprise. Ces documents ont comme support le papier, et leur transmission d'une personne à l'autre se fait de main à main. Cette manière de procéder est la manière traditionnelle, elle est simple mais dépassée (perte de temps, non satisfaction du client,...etc).

6.2 Workflow de production : Ils s'appliquent à des processus opérationnels, répétitifs, et critiques pour la performance globale de l'entreprise, des processus apportant une valeur ajoutée élevée. Son but est d'optimiser le processus pour arriver à un haut niveau de qualité et de rigueur pour des tâches assez répétitives.

Les exemples courants de ce type de processus sont : le traitement des réclamations déposées par les clients de compagnies d'assurances, le traitement des demandes de prêt dans une banque, etc.

Souvent, ces processus sont accomplis par des acteurs opérationnels de base. Leurs routes sont clairement prédéfinies avec des règles bien implantées, donc très formalisées ou chaque instance de processus se passe plus au moins de la même manière. Ce type de workflow est caractérisé par un cadre procédural très formel ou chaque acteur sait que faire à chaque moment, ou les interactions et décisions sont prédéfinies.

6.3 Workflow administratif : cette catégorie de workflow concerne tout ce qui a trait à la circulation de documents de nature administrative. Cette automatisation peut avoir pour but de faciliter l'activité d'un groupe collaboratif en lui simplifiant des tâches routinières et contribue donc à améliorer sa productivité.

Exemple : traitement des demandes de congés, de remboursement de frais, des commandes de matériel de bureau ou d'inscription à des stages de formation.

Pour ces workflow, l'objectif est d'être la plus flexible possible et non le plus productif possible comme c'est le cas des workflow de production. Reste à remarquer que ces deux types de workflow, de production et administratif sont axés document, et donc sur des processus "mode routine".

6.4 Workflow collaboratif : ce type de workflow concerne les processus destinés à optimiser le travail de groupe. Ces groupes peuvent se composer de petits groupes orientés projet jusqu'à des groupes très dispersés avec des intérêts communs. Les processus sont loin d'être rigides et peuvent être modifiés fréquemment.

6.5 Workflow ad-hoc : les workflows dits ad hoc automatisent des procédures d'exception, donc occasionnelles, voir uniques. Ces applications de workflow gèrent les processus dont les étapes et les niveaux d'interaction entre les intervenants sont plus difficiles à définir en détail et à prévoir.

7 Les fonctions principales du workflow :

a. La représentation des procédures :

- Au niveau des acteurs et les groupes ;
- Au niveau des documents ;
- Au niveau des tâches ;
- Au niveau des flux.

Le workflow constitue une véritable cartographie des tâches, acteurs, et flux. Mais également un outil de simulation et de modélisation.

b. Le filtre informationnel du workflow :

- Il ne présente à un acteur donné que les documents et informations pertinents par rapport à une tâche donnée ;
- Il présente des documents nécessaires à l'accomplissement d'une tâche avec une garantie d'exhaustivité : plus d'oubli, de perte,...
- Il présente les documents en respectant fidèlement les procédures.

c. La gestion de la durée et les échéances :

- Le workflow donne à l'administrateur un instrument de contrôle sur l'état d'avancement et est susceptible de notifier aux acteurs les dépassements de détail.

d. Le feed-back (réaction) du processus sur son pilotage :

- Le workflow établit des statistiques d'exploitation, des grilles d'analyse et de comparaison entre les objectifs et la réalisation et qu'il est administré sans réfléchir.

8. Les étapes de création d'un workflow : [2]

8.1 Etape 1 : Définir le projet workflow :

▪ **Objectifs :** Poser les bases et spécifier l'objectif du projet workflow.

▪ **Tâches :**

- Prendre contact avec les principaux acteurs opérationnels ;

- Comprendre la situation et les besoins particuliers tant organisationnels que technologiques ;

- Définir les conditions de succès du projet ;

- Sensibiliser les acteurs opérationnels impliqués dans le futur système de gestion de workflow.

▪ **Techniques et outils :**

- Analyse de profils WACS (Workflow Application Classification Schème) ;

- Technique de travail en groupe.

8.2- Etape 2 : Analyser le processus et les situations de travail :

▪ **Objectifs :** Etudier le contexte et modéliser le processus existant afin de conduire un diagnostic.

▪ **Tâches :**

- Mettre au point les méthodes, techniques et outils du projet ;

- Recueillir les données du processus ;

- Modéliser le processus existant ;

- Etablir un diagnostic avec les personnes impliquées.

▪ **Techniques et outils :**

- Conduite et gestion du projet workflow ;

- Observation directe ;

- Analyse de documents ;
- Modélisation de processus ;
- Analyse de profils WACS ;
- Technique de travail en groupe

8.3- Etape 3 : Concevoir des solutions :

- **Objectifs :** Formuler et évaluer les différentes solutions organisationnelles et informatiques.
- **Tâches :**
 - Concevoir les options ;
 - Modéliser les options ;
 - Evaluer les options ;
 - Sélectionner une option et spécifier l'application workflow ;
 - Adapter la méthode et les techniques d'implémentation de workflow en fonction de l'outil de workflow retenu.
- **Techniques et outils :**
 - Conduite et gestion du projet de workflow ;
 - Modélisation du processus ;
 - Simulation du processus ;
 - Définition du processus (implémentation du workflow) ;
 - Etablissement d'un prototype du workflow ;
 - Technique de travail en groupe ;

8.4- Etape 4 : Réaliser la solution de workflow choisie :

- **Objectifs :**
 - Implémenter le modèle du processus cible dans le système de gestion de workflow ;
 - Tester la cohérence et le fonctionnement a priori de l'application de workflow.
- **Tâches :**
 - Planifier la réorganisation liée à la mise en œuvre du processus cible ;
 - Définir le processus cible dans le système de gestion de workflow ;
 - Réaliser les formulaires électroniques associés aux activités ;
 - Tester la cohérence (logique de processus) et le fonctionnement de l'application de workflow (infrastructure réseau, administration du serveur de workflow).

- **Techniques et outils :**

- Conduite et gestion du projet de workflow ;
- Implémentation du workflow (définition de processus dans un système de gestion de workflow) ;
- Développement des macro-commandes et des interfaces avec d'autres applications ;
- Technique de travail en groupe.

8.5- Etape 5 : Mettre en place l'application workflow :

- **Objectifs :** Réussir le processus de changement sur les plans humains, organisationnels et technologiques.

- **Tâches :**

- Appliquer la réorganisation (changement du processus et des outils) ;
- Informer et communiquer ;
- Installer les matériels et les logiciels (serveurs et clients) ;
- Former les utilisateurs et les administrateurs ;
- Mettre en marche le système de gestion de workflow.

- **Techniques et outils :**

- Conduite et gestion de projet de workflow ;
- Plan et actions de communication ;
- Plan et actions de formation ;
- Technique de travail en groupe.

8.6- Etape 6 : Piloter l'exploitation de l'application workflow :

- **Objectifs :** Fournir les recommandations pour l'optimisation du workflow.

- **Tâches :**

- Mettre au point les règles de supervision et de pilotage de l'application workflow ;
- Collecter et analyser les données du workflow (instances du processus) ;
- Formuler les recommandations d'application ;
- Adapter et/ou modifier l'application workflow et son intégration dans les systèmes d'information existants.

- **Techniques et outils :**

- Conduite et gestion du projet de workflow ;
- Modélisation du processus ;
- Simulation du processus ;
- Etablissement d'un prototype de workflow ;

- Techniques de travail en groupe.

9. Avantages et inconvénients d'un workflow :

a) Avantages :

Les différents avantages et bénéfices rencontrés lors de l'introduction d'un système de workflow peuvent être à deux natures. Soit ils sont mesurables donc tangibles, soit ils sont moins "palpables", mais contribuent tout autant à l'amélioration significative de la qualité du travail effectué.

✓ Gains tangibles :

Les gains tangibles sont :

- **Réduction des coûts opérationnels :**

Les organisations utilisant des systèmes de workflow constatent une diminution des coûts de transaction. L'exemple d'une banque ayant mis en place un système de workflow pour gérer ses demandes de prêts bancaires, relève une diminution de ces coûts de plus de 33%.

- **Amélioration de la productivité :**

Les opérations routinières et répétitives peuvent être automatisées réduisant ainsi significativement le temps d'exécution du processus. De plus, le travail peut être effectué 24h/24, ceci étant un facteur vital pour les multinationales et les entreprises effectuant des transactions commerciales par le biais d'internet.

- **Processus plus rapides :**

Deux facteurs expliquent le gain de temps des processus gérés par des systèmes de workflow. Le premier, nous l'avons vu plus haut et du à l'automatisation des opérations routinières. Le deuxième concerne les activités manuelles ou nécessitant une intervention humaine. Celles-ci, peuvent souvent être effectuées parallèlement. Le workflow permet dans ce cas, grâce à une coordination efficace et une attribution des activités à plusieurs acteurs, de faire progresser nettement plus rapidement.

✓ Gains intangibles :

Les gains intangibles sont les suivants :

- **Service amélioré :**

Grâce à la rapidité de gestion des demandes de la clientèle ainsi qu'à une meilleure information sur l'état d'avancement de celles-ci, le service rendu aux clients s'en trouve amélioré.

- **Amélioration des conditions de travail des employés :**

Les tâches répétitives peuvent être automatisées, libérant de cette façon le personnel pour des activités plus intéressantes.

- **Facilitation du changement :**

Les entreprises peuvent constamment, grâce aux systèmes de workflow, redéfinir et automatiser leurs processus.

- **Augmentation de la qualité :**

Suite aux automatisations des tâches répétitives, ainsi qu'à une meilleure coordination et compréhension du travail, les erreurs sont plus rares.

- **Communication facilitée :**

Grâce aux informations disponibles concernant les tâches à effectuer et l'état d'avancement des processus, la communication et la transparence du travail sont améliorés.

- **Aide à la prise de décision :**

Etant informé du déroulement des processus et des activités, il est plus facile de prendre les bonnes décisions.

- **Amélioration du planning :**

Les informations disponibles concernant l'organisation, son business et ses processus améliorent les facultés de planning.

- **Communication inter-entreprises :**

La gestion des processus inter-entreprises augmente considérablement la productivité et la transparence du marché.

b) Inconvénients :

- **Analyse longue et difficile :** Comme nous l'avons dit précédemment, la création d'un workflow nécessite une analyse du projet. Cette analyse est souvent longue et difficile.

- **Contraintes imposées par le logiciel :** L'utilisation d'un workflow nécessite que tous les participants à un projet saisissent leur état d'avancement dans chacune des tâches qu'ils ont à effectuer. Ceci est très lourd et souvent les utilisateurs n'en voient pas la nécessité. Ils ne le font donc pas régulièrement et parfois ne le font pas du tout.

10. Domaines d'application de workflow : [3]

Les workflow ont de multiples applications dans le monde d'aujourd'hui. L'évolution des processus organisationnels de l'entreprise conduit à utiliser cet outil. Il répond à un besoin d'optimisation des processus de travail en termes d'utilisation des ressources et de temps effectif.

Le workflow est mené à jouer un rôle important dans les entreprises du monde financier comme les systèmes bancaires, les assurances (délivrer un prêt, opérer un remboursement,...). On peut l'étendre à tout processus de travail cyclique dans le monde de l'entreprise.

On s'intéresse aussi à ses applications dans le monde informatique, comme le processus de développement d'un logiciel ; en intégrant l'aspect travail coopératif au sein du workflow, on peut lier l'intégration progressive des éléments d'un logiciel avec l'organisation prévue. Le chef de projet dispose ainsi d'un outil de contrôle sur l'avancement du projet et la cohérence du système en termes de détails. Les workflows peuvent également être utilisés dans des organisations autre que l'entreprise, comme dans le monde médical : suivi du dossier médical d'un patient (on peut le mettre à jour automatiquement selon les traitements médicaux effectués), planification des opérations chirurgicales (salles d'opérations, chirurgiens,... etc).

On peut imaginer des applications des workflows dans l'éducation, par exemple, la mise en place de processus de contrôle continu de l'apprentissage via le web.

11. Fonctionnement des workflows : [4]

Définir un workflow pour un processus se fait de la manière suivante :

1. D'abord, il faut créer une définition décrivant le déroulement du workflow ;
2. Ensuite, il faut utiliser un dispositif logiciel permettant d'exécuter la définition.

Ce dispositif logiciel porte le nom de moteur workflow, cependant, pendant plusieurs années, ce terme fut confondu avec le terme de workflow et le terme de système de gestion de workflow. Afin de ne plus confondre ces termes, la WFMC (Workflow Management Coalition) rédigea plusieurs définitions. Pour simplifier, un système de gestion de workflow est un logiciel dont le but est de créer, de gérer et d'exécuter des instances de workflow ; pour cela, il utilise un moteur de workflow.

12. Normes standard de workflow :

Vu l'importance des champs applicatifs du workflow dans les entreprises, la grande variété des problèmes rencontrés et des solutions disponibles, l'incompatibilité des différents systèmes, la nécessité de standards qui permettent l'interopérabilité d'application de workflow a depuis un certain temps été reconnue. Ceci dans l'optique d'apporter une solution aux problèmes d'hétérogénéité qu'a vu le jour la WFMC (Workflow Management Coalition).

12.1. Modèle de référence du workflow :

C'est le schéma que la WFMC a établi pour définir les principales composantes d'un système de gestion de workflow.

Interface 1 : De nombreux outils peuvent servir à l'analyse, à la modélisation et à la description de processus d'entreprise. Le modèle de référence n'est pas particulièrement concerné par la nature particulière de tels outils qui sont généralement conçus en fonction du produit workflow avec lequel ils sont couplés. Cette interface vise à garantir le maximum de souplesse et d'ouverture dans ce domaine.

Serveur workflow : le moteur de services workflow correspond à un environnement runtime capable d'exécuter un ou plusieurs workflow. Cet environnement peut impliquer un ou plusieurs moteurs de workflow, c'est-à-dire des produits workflow différents.

Interface 2 : L'application cliente workflow est le module logiciel qui présente les bons de travail à l'utilisateur et peut appeler les applications et les outils logiciels nécessaires à l'accomplissement des tâches. L'utilisateur rend ensuite la main au moteur de services workflow pour poursuivre le déroulement du processus.

Interface 3 : Les systèmes de gestion de workflow doivent communiquer avec toutes les applications externes nécessaires à l'accomplissement des tâches : appel d'un service de messagerie, envoi d'une télécopie, utilisation des fonction de gestion de documents, des outils bureautiques, des applications de production, etc. la coalition attache beaucoup d'importance au développement de standards relatifs à l'appel de telles applications en fournissant une interface dédiée à cette liaison entre applications.

Interface 4 : L'un des objectifs fondamentaux de la coalition est de définir des standards permettant à des systèmes de gestion de workflow conçus et produits par différents éditeurs, de travailler ensemble sur les mêmes bons de travail. Les produits workflow sont de nature variée : du simple outil de routage (workflow ad hoc) à la gestion de processus complexes et évolutifs (workflow coopératif).

Interface 5 : Il s'agit de définir un standard d'interface permettant à un outil d'administration et de pilotage de travailler avec n'importe quel moteur de services workflow. Tout d'abord, cela permettra d'obtenir une vision complète de l'état d'un workflow cheminant à travers une organisation, indépendamment des systèmes workflow mis en œuvre. Ensuite, cela permettra de choisir le meilleur outil d'administration et de pilotage en fonction des besoins et objectifs.

13. Terminologie fondamentale des workflows :

Les termes présentés ci-dessous en français avec la traduction anglaise originale associée, couvrent les notions les plus importantes appartenant au workflow et à son lexique.

13.1. Processus Workflow (Workflow Process) : une procédure workflow est une procédure contrôlée par un workflow. Une procédure est composée de plusieurs activités enchaînées pour représenter un flux de travail. Une procédure possède une structure hiérarchique et modulaire, en l'occurrence, une procédure peut donc être composée de sous procédures et d'activités. Les sous procédures peuvent être composées elles même de procédures manuelles ou de procédures workflow.

13.2. Activité (Process Activité) : une activité est une étape d'un processus au cours de laquelle une action élémentaire est exécutée. On désigne par « action élémentaire » (ou tâche) une activité qui n'est plus décomposable en sous procédures. La WFMC distingue une « activité manuelle », qui n'est pas contrôlée par le système workflow, et une « activité workflow » qui est sous le contrôle de workflow.

13.3. Acteur, Ressource (Workflow Participant) : un acteur est une entité du modèle organisationnel participant à l'accomplissement d'une procédure. L'acteur est chargé de réaliser les activités qui lui sont attribuées via le(s) rôle(s) qui lui sont définies dans le modèle organisationnel. Les autres dénominations courantes dans la littérature de cette entité sont « ressource », « agent », « participant » ou « utilisateur ». L'acteur peut être une ressource humaine ou matérielle (machine, périphérique informatique,...).

13.4. Rôle (Role) : un rôle décrit en général les compétences d'un acteur dans le processus ou sa position dans l'organisation. Un rôle est associé à la réalisation d'une ou plusieurs activités. Plusieurs acteurs peuvent tenir un même rôle.

13.5. Données (Workflow Relevant Data) : une donnée pertinente pour les procédures est une information en rapport avec la réalisation des activités. Elle peut constituer l'objectif d'une tâche (manipulation de la donnée et définition de l'état de la procédure), être un élément essentiel pour activer les transitions d'état d'une instance Workflow ou être généré par la tâche et ainsi intervenir dans la détermination de la prochaine activité.

13.6. Application externe (Invoked Application) : une application externe est une application informatique dont l'invocation est nécessaire à la réalisation de la tâche ou à l'exploitation des résultats générés avant de déclencher la tâche suivante ou de recommencer cette première.

14. Concepts secondaires :

Précédemment, nous avons introduit les concepts workflow fondamentaux. Afin de présenter plus en détail le management du système par workflow, nous rappelons quelques définitions complémentaires.

14.1. Cas de procédure (Process instance, Workflow Definition Instance) : Un cas est une instantiation d'un modèle de procédure workflow. Un cas est la mise en œuvre d'un workflow dans une situation spécifique, donc avec des paramètres particuliers.

14.2. Condition de transition (Transition Condition) : Une condition de transition est le critère de progression régissant le changement d'état d'une activité (étape de travail) ou le passage à l'activité suivante lors d'un cas d'exécution donné, qu'il s'agit d'une activité manuelle ou informatisée.

14.3. Itinéraire, Transition, Enchaînement (Route, Transition) : Les itinéraires correspondent au contrôle de l'enchaînement des activités : il peut être choisi par des routes séquentielles, parallèles, en disjonction ou en synchronisation entre les activités. Le contrôle est en général représenté sur un modèle workflow à l'aide de contrôleurs de flux inspirés des opérateurs logiques associés à des contraintes de synchronisation portant sur des données pertinentes

14.4. Bon de travail (Work Item) : un bon de travail est la représentation informatique du travail à effectuer par un acteur du workflow dans le cadre d'une instance d'activité.

14.5. Corbeille, Liste des bons de travail ou des tâches (Worklist) : Contient la liste des bons de travail à exécuter par un acteur du workflow sur une activité dans le cadre de son rôle.

15. Le moteur de workflow :

Est un outil logiciel qui fournit le runtime, c'est-à-dire l'environnement d'exécution des instances de processus. Le moteur de workflow doit fournir toutes les fonctions permettant l'exécution d'instance de processus basées sur des définitions de processus, ces fonctions comprennent :

- L'interprétation des modules ou définition de processus.
- La création d'instance de processus et leur gestion du début à la fin et notamment les démarrages, suspension, réinitialisation, etc.
- La navigation entre les activités et la création des bons de travail appropriés.
- La supervision et le contrôle général du workflow.

16. Système de gestion de workflow : [2]

C'est un système qui définit, implémente et gère l'exécution d'un ou plusieurs workflows à l'aide d'un environnement logiciel fonctionnant avec un ou plusieurs moteurs de workflow et capable d'interpréter la définition d'un processus, de gérer la coordination des participants et d'appeler les applications externes.

Un système de gestion de workflow regroupe des composants logiciels qui stockent et interprètent des définitions de processus, qui créent et gèrent des instances de processus et qui

contrôlent les interactions entre participants (ressources humaines) et applications externes (ressources informationnelles et technologiques). Il comprend généralement des fonctions d'administration et de pilotage, des fonctions d'audit (historique) et les instances de processus.

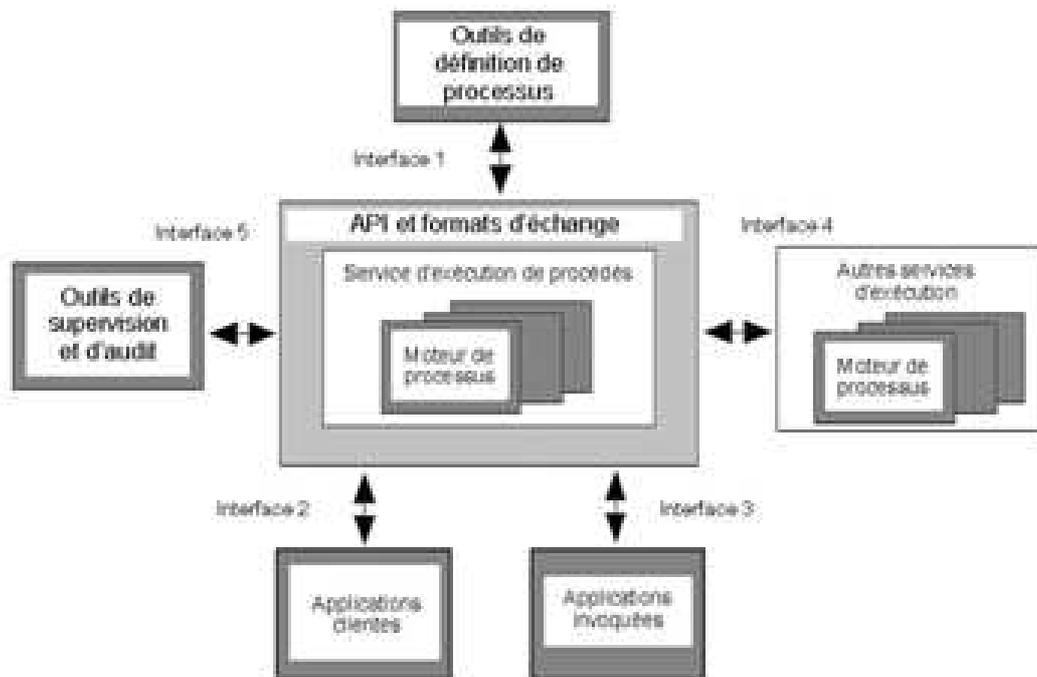


Figure I.1 : système de gestion de workflow

17. conclusion :

Dans ce chapitre, nous avons d'abord présenté le groupware. Ensuite, nous avons mis en évidence les différents types d'applications le composant. Parmi ces applications, nous nous sommes intéressés à l'application workflow que nous avons étudié en mettant en évidence ses concepts de base surtout en ce qui concerne les trois R (Rôle, Rules, et route), ses types d'applications, ses typologies techniques et ses fonctionnalités. Ensuite, nous avons étudié ses normes et standard en évoquant la Workflow Management Coalition en spécifiant son rôle dans la gestion des workflow ce qui nous a conduit ensuite à évoquer le système de gestion de workflow en étudiant son modèle de référence.

Dans le prochain chapitre, nous allons présenter les réseaux informatiques qui sont un moyen pour minimiser les coûts de transport des informations et d'augmenter les performances des systèmes.

Chapitre 2: Généralités sur Les réseaux

1. Introduction :

Lorsque nous travaillions sur une même machine, toutes les informations nécessaires au travail étaient centralisées sur celle-ci. Presque tous les utilisateurs et les programmes avaient accès à ces informations. Pour des raisons de coûts ou de performances, nous sommes venus à multiplier le nombre de machines. Les informations devaient alors être dupliquées sur les différentes machines du même site. Cette duplication était plus ou moins facile et ne permettait pas toujours d'avoir des informations cohérentes sur les machines. Nous sommes donc arrivés à relier d'abord ces machines entre elles; ce fût l'apparition des réseaux locaux. Après nous avons éprouvé le besoin d'échanger des informations entre des sites distants, il a donc été nécessaire de développer de nouveaux moyens d'échange adaptés à l'évolution de ces besoins, à la base desquels nous trouvons les réseaux moyenne et longue distance. Aujourd'hui, les réseaux se retrouvent à l'échelle mondiale. Le besoin d'échanger de l'information est en pleine évolution.

Ce chapitre a pour objectif de présenter quelques notions sur les réseaux informatiques en premier lieu, puis donnera un aperçu sur l'Internet et ses différents services.

Les réseaux informatiques :

2.1. Définition :

D'une manière générale, un réseau est un ensemble de nœuds qui s'interconnectent par des arcs. Dans un réseau informatique les nœuds sont des machines (unités de calcul, périphériques) et les arcs sont des liaisons de transmission de données, d'où un réseau informatique est un ensemble de moyens informatiques (logiciels et matériels) mis en œuvre pour assurer une communication entre eux. Les éléments de réseau sont reliés entre eux par des câbles (coaxial, torsadé,...) ou des ondes hertziennes (wifi, Wi Max,...), selon le type des réseaux :

- ✓ **Les réseaux de type filaire** : c'est un ensemble d'hôtes (ordinateurs par exemple) reliés soit directement par des liaisons filaires, soit via un sous réseau de communication (ou réseaux de communication).
- ✓ **Les réseaux sans fils** : ce sont des réseaux filaires dans lesquels au moins une liaison filaire (câbles, fibres optiques) est remplacée par une liaison radio, permettant ainsi la mobilité de l'ordinateur concerné par cette liaison (exemple: réseaux personnels ou "Bluetooth", réseaux Ad Hoc).

2.2. Historique :

Les ordinateurs n'ont pas été créés pour communiquer. Leur fonction première est de calculer, et leur fonction secondaire de stocker l'information. Les réseaux informatiques sont donc nés bien après les ordinateurs et étaient très différents à leurs balbutiements de ce que nous utilisons sans même y penser aujourd'hui.

Dans les années 70, les ordinateurs individuels n'existaient pas et donc le besoin de communiquer non plus car, sur un mainframe, tous les terminaux sont reliés à la même unité centrale, l'information n'a donc pas besoin d'être transmise puisque tout le monde y a accès.

Les seuls réseaux existant à cette période reliaient les systèmes centraux situés sur des sites différents, ce dont seuls les états et les grandes entreprises avaient réellement besoin.

C'est avec l'arrivée des ordinateurs personnels dans les années 80 que les données se sont bientôt retrouvées éparpillées aux quatre coins d'une multitude de systèmes et qu'il est devenu nécessaire de relier ces systèmes pour partager à nouveau l'information.

2.3. Les constituants matériels d'un réseau local [05]:

2.3.1. Carte réseau :

La fonction réseau est soit intégrée sur la carte mère, soit ajoutée à l'aide d'une carte additionnelle. La partie câblage vers le réseau est aujourd'hui majoritairement constituée d'un connecteur RJ45. Précédemment, nous pouvions rencontrer d'autre type de prise (BNC ou AUI). La principale caractéristique de ces cartes est la vitesse de communication (10, 100 ou 1000Mbps) ainsi que le mode de communication (half ou full duplex). La carte peut être équipée d'une Eprom (Boot-Prom) lui permettant de booter sur le réseau. Chaque carte réseau dispose d'une adresse unique (adresse MAC).

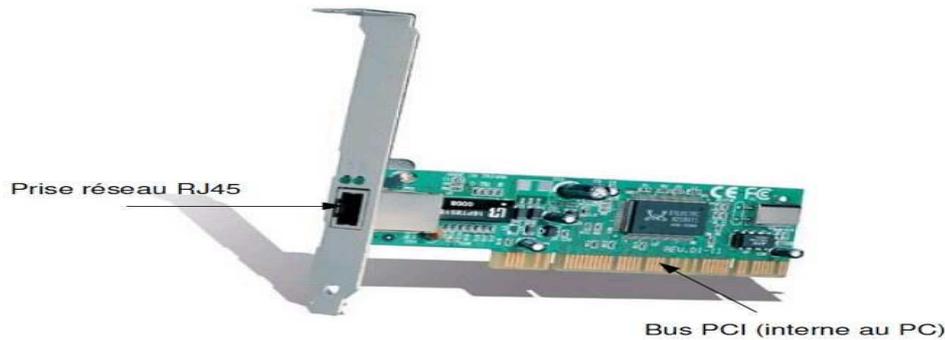


Figure II.1: Carte réseau.

2. Câbles réseaux :

Les câbles réseaux permettent de relier entre eux des équipements afin de les faire communiquer. Ils doivent être adaptés en fonction des équipements en place (prise, vitesse, longueur, norme). La longueur maximale pour les câbles "RJ45" est de 100 mètres. Les câbles droits permettent de relier un périphérique (PC, imprimante) à un commutateur ou un concentrateur, les câbles croisés sont utilisés pour relier deux PC entre eux.

Les anciens câbles (autre que "RJ45") faisaient appel à un type de câblage particulier.

Equipements d'interconnexion :

Cela comprend tous les équipements permettant de relier entre eux les différents éléments d'un réseau.

Les principaux équipements sont :

a. Le répéteur :

Le répéteur est une machine qui permet de connecter deux groupes d'ordinateurs qui sont trop éloignés l'un de l'autre. Il régénère (amplifie) les signaux du réseau de sorte qu'ils puissent circuler sur une plus longue distance.

b. Le concentrateur (HUB) :

Le HUB est un boîtier qui a la fonction de répéteur, mais sa fonction principale est de connecter plusieurs lignes en une seule. Le HUB se comporte comme un bus auquel se connectent plusieurs stations ce qui fait que toute information qui y arrive est réellement reçue par toutes les stations qui sont connectées mais seule la machine concernée qui la traite.

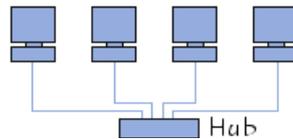


Figure II.2: Machines reliées par un HUB.

c. Le commutateur (Switch):

Un commutateur est un HUB plus performant. La différence entre ces deux est que le commutateur fait suivre les données qu'il reçoit uniquement au port connecté à l'ordinateur destinataire des informations contrairement au HUB. Plusieurs communications simultanées peuvent avoir lieu à condition qu'elles concernent des ports différents du commutateur.

d. Le pont (bridge):

Un pont est utilisé dans le but de partitionner un grand réseau en deux plus petits pour une question de performance. Un pont est une espèce de répéteur intelligent, il sait écouter le réseau et détecter automatiquement l'adresse des deux ordinateurs en communication. Son principe général est de ne pas faire traverser l'information si l'émetteur et le destinataire sont du même côté.

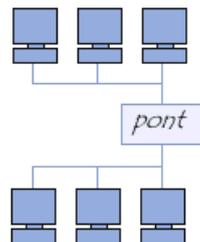


Figure II.3: Machines reliées par un pont.

e. Le routeur :

Un routeur est une sorte de pont super-intelligent car il connaît non seulement les adresses de chacun des ordinateurs mais aussi celles des autres routeurs du réseau et peut choisir le chemin le plus rapide pour envoyer un message. Les routeurs disposent d'une fonctionnalité supplémentaire qui leur permet d'identifier le type du message envoyé.

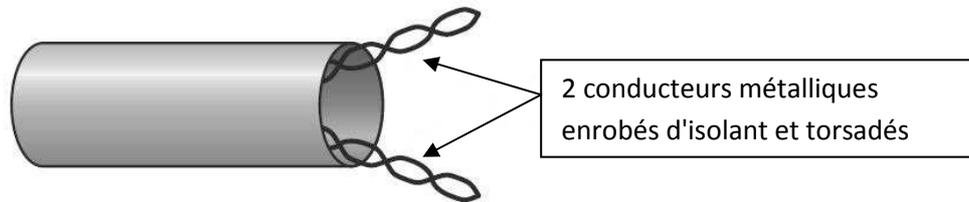
2.4. Les supports de transmission :

Le support de transmission désigne le type de câblage utilisé pour relier l'ensemble des nœuds entre eux. Cet élément est d'une importance capitale car c'est de lui que dépendent, pour une très grande partie les performances du réseau.

Les supports de transmission les plus utilisés sont :

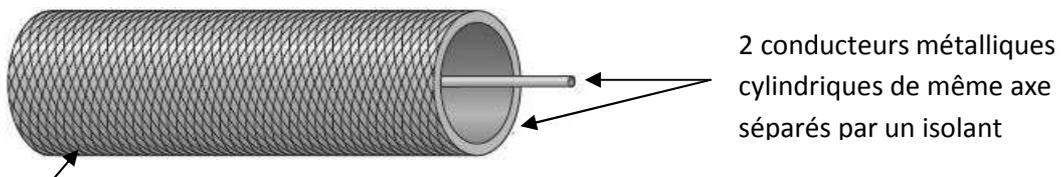
- **Câble à paires torsadées :**

Une paire torsadée se compose de deux conducteurs en cuivre, isolés l'un de l'autre et enroulés de façon hélicoïdale autour de l'axe de symétrie longitudinal.



- **Câble coaxial :**

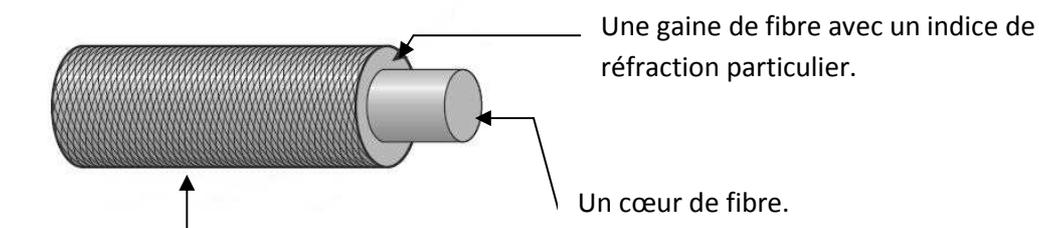
Fil conducteur mono ou multi brins, entouré d'un isolant et disposé dans l'axe d'un tube conducteur.



Gaine extérieure isolante (blindée ou non).

- **Fibre optique (FDDI : Fiber Data Distribution Interface) :**

Une fibre optique est constituée d'un fil de verre très fin. Elle comprend un cœur, dans lequel se propage la lumière émise par une diode électroluminescente ou une source laser et une gaine optique dont l'indice de réfraction garantit que le signal lumineux reste dans la fibre.



Gaine extérieure isolante

2.5. Objectifs des réseaux : [07]

Les principaux objectifs des réseaux sont :

- Accès centralisé à Internet : Un seul routeur, un seul abonnement, et tous les postes autorisés ont accès à l'internet grâce au réseau, pour la navigation, la messagerie etc.
- Partage de ressources (matérielles, logicielles, données) :
 - La mise en commun des ressources matérielles (imprimantes, espace disque, périphériques coûteux ou calculateurs puissants) utilisées épisodiquement est une motivation à la mise en réseau.
 - La mise en commun de ressources logicielles procède de la même logique, une licence logicielle, comme une imprimante, peut être partagée. Ces deux techniques engendrent une économie de moyens.
 - La mise en commun des données est un point essentiel au bon fonctionnement d'une organisation, car la centralisation et le partage de l'information permettent d'éviter les incohérences et la duplication.
- Sauvegarde automatique des fichiers critiques : il est toujours essentiel de conserver des copies de sauvegarde des fichiers importants. Il est possible d'automatiser cette procédure par recours à un programme assurant la sauvegarde des fichiers. Sans réseau, il est nécessaire d'effectuer manuellement les copies des fichiers, ce qui demande du temps.
- La meilleure solution de partage est un serveur : Il s'agit d'un ordinateur autonome et puissant, capable de contenir, de traiter une grande quantité d'information et de les distribuer à un grand nombre d'utilisateurs en même temps. Ces utilisateurs sont appelés clients. Le serveur règle également les accès des utilisateurs en fonction de leurs droits, selon la politique de sécurité. Ceci afin que les données restent confidentielles et soient accessibles ou modifiables seulement par les personnes concernées.

2.6. Topologie des réseaux : [08]

Il existe différentes topologies, selon la façon dont les matériels sont connectés entre eux :

a. La topologie en bus :

Une topologie en bus est l'organisation la plus simple d'un réseau. En effet, dans une topologie en bus tous les ordinateurs sont reliés à une même ligne de transmission par l'intermédiaire de câble, généralement coaxial. Le mot « bus » désigne la ligne physique qui relie les machines du réseau.

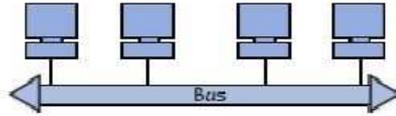


Figure II.4 Topologie en bus.

Cette topologie a pour avantage d'être facile à mettre en œuvre et de posséder un fonctionnement simple. En revanche, elle est extrêmement vulnérable étant donné que si l'une des connexions est défectueuse, l'ensemble du réseau est affecté.

b. La topologie en anneau :

Dans un réseau possédant une topologie en anneau, les ordinateurs sont situés sur une boucle et communiquent chacun à leur tour.

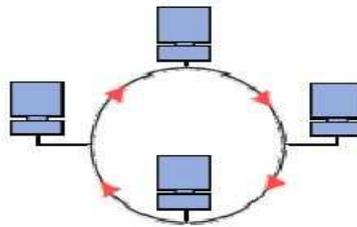


Figure II.5: Topologie en anneau

En réalité, dans une topologie anneau, les ordinateurs ne sont pas reliés en boucle, mais sont reliés à un répartiteur (appelé *MAU*, *Multistation Access Unit*) qui va gérer la communication entre les ordinateurs qui lui sont reliés en impartissant à chacun d'entre eux un temps de parole.

c. La topologie en étoile :

Dans une topologie en étoile, les ordinateurs du réseau sont reliés à un système matériel central appelé concentrateur (en anglais *hub*, littéralement *moyen de roue*). Il s'agit d'une boîte comprenant un certain nombre de jonctions auxquelles il est possible de raccorder les câbles réseaux en provenance des ordinateurs. Celui-ci a pour rôle d'assurer la communication entre les différentes jonctions.

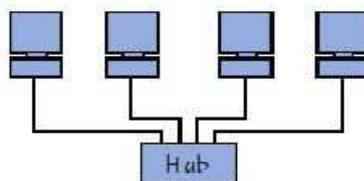


Figure II.6: Topologie en étoile.

Contrairement aux réseaux construits sur une topologie en bus, les réseaux suivant une topologie en étoile sont beaucoup moins vulnérables car une des connexions peut être débranchée sans paralyser le reste du réseau. Le point névralgique de ce réseau est le concentrateur, car sans lui plus aucune communication entre les ordinateurs du réseau n'est possible.

d. Topologie en arbre :

Aussi connu sous le nom de topologie hiérarchique, le réseau est divisé en niveaux. Le sommet, le haut niveau, est connecté à plusieurs nœuds de niveau inférieur, dans la hiérarchie.

Ces nœuds peuvent être eux-mêmes connectés à plusieurs nœuds de niveau inférieur. Le tout dessine alors un arbre, ou une arborescence.

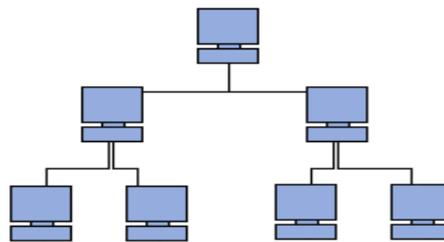


Figure II.7: Topologie en arbre.

e. Topologie maillée :

Une topologie maillée, est une évolution de la topologie en étoile, elle correspond à plusieurs liaisons point à point. Une unité réseau peut avoir (1, N) connexions point à point vers plusieurs autres unités. Chaque terminal est relié à tous les autres. L'inconvénient est le nombre de liaisons nécessaires qui devient très élevé.

Cette topologie se rencontre dans les grands réseaux de distribution (Exemple : Internet). L'information peut parcourir le réseau suivant des itinéraires divers, sous le contrôle de puissants superviseurs de réseau, ou grâce à des méthodes de routage réparties. L'armée utilise également cette topologie, ainsi, en cas de rupture d'un lien, l'information peut quand même

être acheminée. Elle existe aussi dans le cas de couverture Wifi. On parle alors bien souvent de topologie Mesh mais ne concerne que les routeurs Wifi.

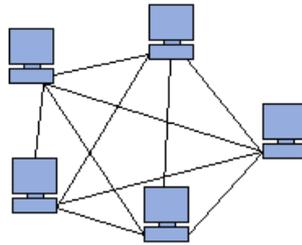


Figure II.8: Topologie maillée.

2.7. Type des réseaux :

En fonction de la surface de couverture des ordinateurs connectés, les réseaux sont classés comme suit :

❖ Les réseaux personnels (PAN : Personal Area Network) :

Un réseau personnel Interconnecte sur quelques mètres des équipements personnels tels que les téléphones portables, PDA, etc....

Technologies :

Bluetooth, Infrarouge.

❖ Réseau local (LAN: Local Area Network):

Un réseau local s'agit d'un ensemble d'ordinateurs appartenant à une même organisation et reliés entre eux dans une petite aire géographique par un réseau.

Il est donc un réseau sous sa forme la plus simple. La vitesse de transfert de données d'un réseau local peut s'échelonner entre 10Mbps (pour un réseau Ethernet par exemple) et 1Gbps (en FDDI ou Gigabit Ethernet par exemple). La taille d'un réseau local peut atteindre jusqu'à 100 voire 1000 utilisateurs.

Technologies :

Ethernet, Wifi.

❖ **Réseau métropolitain (MAN : Metropolitan Area Network) :**

Un réseau métropolitain interconnecte plusieurs LAN géographiquement proches (au maximum quelques dizaines de km) à des débits importants. Ainsi un MAN permet à deux nœuds distants de communiquer comme s'ils faisaient partie d'un même réseau local.

Un MAN est formé de commutateurs ou de routeurs interconnectés par des liens hauts débits (en général en fibre optique).

Technologies :

ATM, WI-MAX

❖ **Réseau étendu (WAN: Wide Area Network):**

Un réseau étendu interconnecte plusieurs LANs à travers de grandes distances géographiques.

Les débits disponibles sur un WAN résultent d'un arbitrage avec le coût des liaisons (qui augmente avec la distance) et peuvent être faibles.

Les WAN fonctionnent grâce à des routeurs qui permettent de choisir le trajet le plus approprié pour atteindre un nœud du réseau. Le plus connu des WAN est Internet.

Technologies :

MPLS.

2.8. Architecture des réseaux :

Pour assurer la connexion d'une machine, il faut réunir les supports physiques, mais pour assurer le bon transfert de l'information avec une qualité de service suffisante, il faut prévoir une architecture logicielle. Il existe deux grands modèles d'architectures réseaux, le premier est le modèle OSI "Open System Interconnections" et le second est le modèle TCP/IP « Transmission Control Protocol/Internet Protocol ».

2.8.1. Modèle OSI des réseaux informatiques :

OSI signifie (Open System Interconnections), Ce modèle a été mis en place par l'ISO (International Standard Organisation) afin de mettre en place un standard de communications

entre les ordinateurs d'un réseau, c'est-à-dire les règles qui gèrent les communications entre des ordinateurs.

Ce modèle est un réseau basé sur un découpage en sept couches chacune de ces couches correspondantes à une fonctionnalité particulière d'un réseau. Les couches 1, 2, 3 et 4 sont dites basses et les couches 5, 6 et 7 sont dites hautes, et il fonctionne de façon que, chaque couche (n) offre un certain nombre de services à la couche (n+1) en déroulant un protocole uniquement défini à partir des services fournis par la couche (n-1). Le concept de l'OSI nécessite la compréhension de 3 concepts :

1. **Le service** : Ensemble d'événements et primitives pour se rendre du niveau (n) au niveau (n+1).
2. **Le protocole** : Ensemble de règles nécessaires pour réaliser un service.
3. **Le point d'accès à un service** : Point situé à la frontière entre les couches (n) et (n+1).

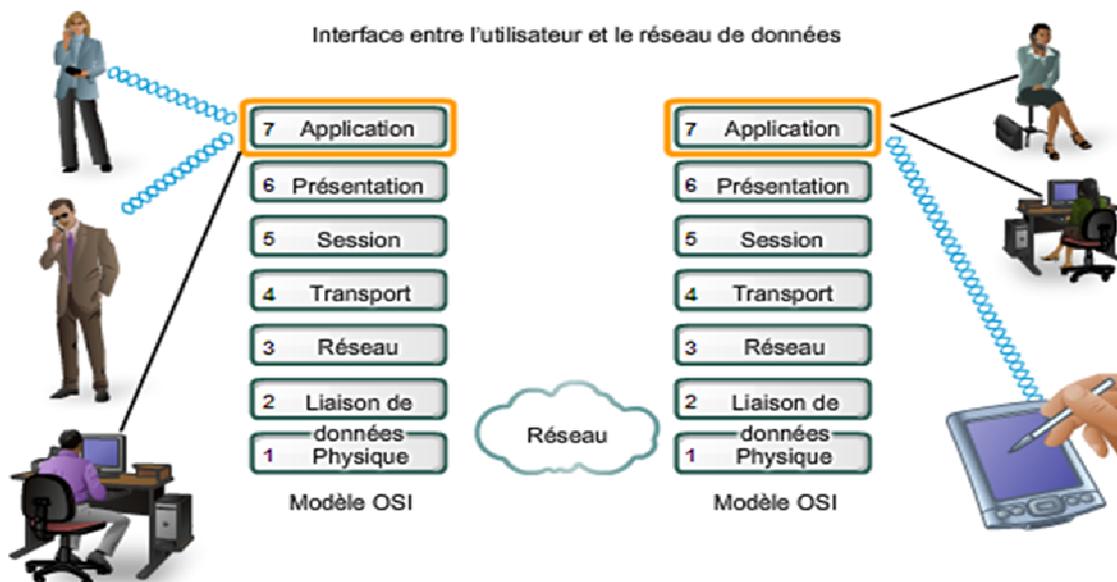


Figure II.9: Les couches du modèle OSI.

2.8.1.1. Les couche du modèle OSI :

- **La couche physique :**

- Cette couche offre les services de l'interface entre l'équipement de traitement informatique (ordinateur ou terminal) et le support physique de transmission. L'unité de transfert gérée par cette couche est l'information élémentaire binaire.

- **La couche liaison de données :**

Elle définit la manière dont les informations sont échangées entre deux matériels directement connectés par un même support physique.

La trame est l'entité transportée sur les lignes physiques. Elle contient un certain nombre d'octets transportés simultanément. Le rôle du niveau trame consiste à envoyer un ensemble d'éléments binaires sur une ligne physique de telle façon qu'ils puissent être récupérés correctement par le récepteur.

- **La couche réseau :**

Elle doit permettre d'acheminer correctement les paquets d'information qu'elle traite jusqu'à l'utilisateur final. Pour aller de l'émetteur au récepteur, il faut passer par des nœuds de transfert intermédiaires ou par des passerelles, qui interconnectent deux ou plusieurs réseaux.

- **La couche transport :**

Elle prend en charge l'acheminement des informations (messages) de bout en bout via le réseau et le transport de ce message de l'utilisateur d'une extrémité à une autre du réseau.

- **La couche session :**

Le rôle du niveau session est de fournir aux entités de présentation les moyens nécessaires à l'organisation et à la synchronisation de leur dialogue. À cet effet, la couche 5 fournit les services permettant l'établissement d'une connexion, son maintien et sa libération, ainsi que ceux permettant de contrôler les interactions entre les entités de présentation.

- **La couche présentation :**

Le niveau présentation se charge de la syntaxe des informations que les entités d'application se communiquent. Deux aspects complémentaires sont définis dans la norme :

- ✓ La représentation des données transférées entre entités d'application.
- ✓ La représentation de la structure de données à laquelle les entités se réfèrent au cours de leur communication et la représentation de l'ensemble des actions effectuées sur cette structure de données.

- **La couche application :**

C'est l'interface entre l'utilisateur ou les applications et le réseau. Elle fournit aux processus applicatifs le moyen d'accéder à l'environnement réseau. Ces processus échangent leurs informations par l'intermédiaire des entités d'application.

2.8.1.2. Le modèle TCP/IP : [11]

Le modèle TCP/IP s'est développé d'une façon plus empirique que le modèle OSI. Il désigne en fait 2 protocoles étroitement liés : un protocole de transport, TCP (Transmission Control Protocol) qu'on utilise "par-dessus" un protocole réseau, IP (Internet Protocol). Ce qu'on entend par "modèle TCP/IP", c'est en fait une architecture réseau en 4 couches dans laquelle les protocoles TCP et IP jouent un rôle prédominant, car ils en constituent l'implémentation la plus courante. Par abus de langage, TCP/IP peut donc désigner deux choses : le modèle TCP/IP et la suite de deux protocoles TCP et IP.

2.8.1.2.1. Les couches de modèle TCP/IP :

- **La couche application :**

Elle assure l'interface des applications utilisatrices avec la pile des protocoles, par exemple Tel Net (Connexion à un ordinateur distant), FTP (File Transfert Protocol).

- **La couche transport :**

Elle établit la communication entre processus, elle assure la communication de bout en bout en faisant abstraction des machines intermédiaires entre l'émetteur et le récepteur. L'identification des processus communiquant ce fait par des ports au niveau de cette couche. Cette couche supporte deux protocoles suivant le mode de communication, le protocole UDP et TCP.

- **La couche routage :**

Elle fournit une adresse logique pour chaque interface physique telle que chaque ordinateur du réseau dispose d'une adresse IP (Internet Protocole) unique. Elle s'occupe aussi du routage des paquets entre les hôtes.

- **La couche accès réseaux (physique) :**

C'est la couche la plus basse, elle représente la connexion physique avec les câbles, les circuits d'interface électrique et les protocoles d'accès aux réseaux. Elle est constituée d'un driver, d'un système d'exploitation et d'une carte d'interface de l'ordinateur avec le réseau.

2.8.1.2.2. Les protocoles de modèle TCP/IP :

TCP/IP fait appel à plusieurs protocoles qui diffèrent selon la couche sur laquelle ils agissent. Cela est illustré dans la figure suivante :

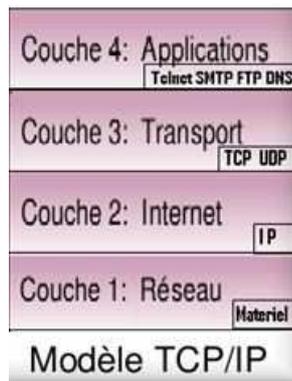


Figure II.10 : Les couches du modèle TCP/IP.

Les différents protocoles auxquels fait appel cette architecture sont brièvement définis ci-dessous :

- **IP** : Qui signifie Internet Protocol, C'est le protocole dont on parle le plus, il est en effet directement impliqué dans la configuration réseau de l'hôte. Il reçoit les données sous forme de paquets pour les acheminer dans le réseau vers leurs destinations grâce à des algorithmes de routages et cela en utilisant un mode sans connexion.
- **TCP** : (qui signifie *Transmission Control Protocol*, soit en français : *Protocole de Contrôle de Transmission*) est un des principaux protocoles de la couche transport du modèle TCP/IP. Il permet, au niveau des applications, de gérer les données en provenance (ou à destination) de la couche inférieure du modèle (c'est-à-dire le protocole IP). Lorsque les données sont fournies au protocole IP, celui-ci les encapsule dans des datagrammes IP, en fixant le champ protocole à 6 (Pour savoir que le protocole en amont est TCP...). TCP est un protocole orienté connexion, c'est-à-dire qu'il permet à deux machines qui communiquent de contrôler l'état de la transmission. Les caractéristiques principales du protocole TCP sont les suivantes :
 - ✓ TCP permet de remettre en ordre les datagrammes en provenance du protocole IP.
 - ✓ TCP permet de vérifier le flot de données afin d'éviter une saturation du réseau.
 - ✓ TCP permet de formater les données en segments de longueur variable afin de les remettre au protocole IP.

- ✓ TCP permet de multiplexer les données, c'est-à-dire de faire circuler simultanément des informations provenant de sources (applications par exemple) distinctes sur une même ligne.
- ✓ TCP permet enfin l'initialisation et la fin d'une communication de manière courtoise.
- **UDP (User Datagram Protocol):** agit également sur la couche transport. Il possède les mêmes fonctionnalités que le TCP à la différence de fonctionner en mode sans connexion.
- **Telnet :** sert à se connecter à une machine à distance. Il permet d'y travailler de la même manière que devant la machine elle-même.
- **FTP (File Transfer Protocol) :** est un Protocole qui permet d'assurer le transfert de fichiers de façon indépendante des spécificités des NOS (Network Operating System, pour mémoire). Ainsi, un client FTP sous Windows peut télécharger un fichier depuis un serveur UNIX.
- **SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) :** permet d'échanger du courrier entre deux serveurs de messagerie. Ce protocole est complètement transparent pour l'utilisateur, les serveurs se chargeant entre eux de transférer correctement les données.
- **DNS (Domain Name Service) :** service de nom de domaine. Il permet de convertir le nom d'une machine en une adresse réseau (ou IP) et vice versa.

3. Internet :

3.1. Définition :

Internet signifie réseaux interconnectés (*interconnected networks*). Il constitue un réseau de réseau qui relie dans le monde entier des ordinateurs en utilisant un protocole de transmission et de communication, constituant un langage commun permettant la connexion de toutes les machines (PC, Mac, Unix).

Ce langage s'appelle : Transmission Control Protocol / Internet Protocol (**TCP-IP**). L'internet permet aux utilisateurs connectés au réseau de communiquer ainsi que d'échanger les informations et les données (image, voix, vidéo, Base de donnée, page web,...).

Pour accéder à l'internet, il faut impérativement réunir les trois conditions suivantes :

- ✓ Un ordinateur géré par un système d'exploitation qui supporte le protocole de communication internet TCP/IP (Transmission Control Protocole/Internet Protocole).
- ✓ Une carte réseau ou un MODEM correctement installé, configuré et relié au réseau téléphonique.
- ✓ Disposer d'un abonnement auprès d'un fournisseur d'accès.

Sous réserve de remplir les trois conditions citées, il suffit à présent de lancer un navigateur pour voyager à travers internet même si deux autres petites conditions restent à satisfaire: entrer le nom d'utilisateur et le code d'accès à internet que le fournisseur d'accès a attribués.

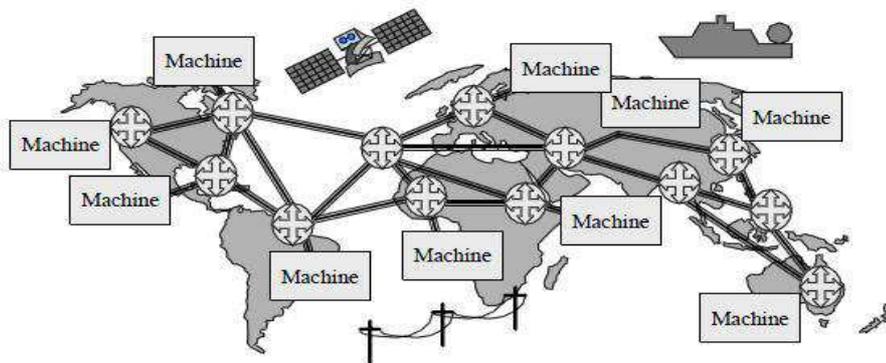


Figure II.11 : La toile d'Internet

3.2. Historique : [12]

Au milieu des années 60 le réseau ARPANET a été conçu par la DARPA (Defense Advanced Research Project Agency) le département américaine de la Défense, le but était de développer un réseau à commutation de paquets pour relier ses centres de recherches dans le but de partager des équipements informatiques, échanger des données, du courrier et aussi pour concevoir un réseau résistant à des attaques militaires. Il ne fallait donc pas qu'il comporte de points névralgiques dont la destruction aurait entraîné l'arrêt complet du réseau. C'est ainsi, que dès le départ le réseau ARPANET fut conçu sans nœud particulier le dirigeant, et de telle sorte que si une voie de communication venait à être détruite, alors le réseau soit capable d'acheminer les informations par un autre chemin.

C'est vers 1980 qu'est apparu le réseau Internet, tel qu'on le connaît maintenant, lorsque la DARPA commença à faire évoluer les ordinateurs de ses réseaux de recherche vers les nouveaux protocoles TCP/IP et qu'elle se mit à subventionner l'université de Berkeley, pour qu'elle intègre TCP/IP à son système d'exploitation Unix (BSD). Ainsi la quasi totalité des

départements d'informatique des universités américaines ont pu commencer à se doter de réseaux locaux qui en quelques années seront interconnectés entre eux sous l'impulsion de la NSF (National Science Foundation).

Même si dès son origine, Internet comprenait des sociétés privées, celles-ci étaient plus ou moins liées à la recherche et au développement, alors qu'à l'heure actuelle les activités commerciales s'y sont considérablement multipliées, et ceci surtout depuis l'arrivée du Web en 1993. Comme l'ensemble des protocoles TCP/IP n'est pas issu d'un constructeur unique, mais émane de la collaboration de milliers de personnes à travers le monde, une structure de fonctionnement originale a été imaginée dès le début.

Les services de l'Internet :

Avant, pour pouvoir utiliser Internet nous devons apprendre à utiliser un système très complexe, contrairement aujourd'hui, il existe de nombreuses applications facilitant son utilisation telle que :

- **Le world wide web (www)** : C'est la partie qui marque le plus grand succès et la renommée d'Internet grâce à son aspect graphique et interactif qui permet d'accéder à des documents textes, images, sons, et vidéos en prévenant de milliers de sites web en allant d'une page à une autre par la grâce des liens hypertextes qui sont notamment utilisés dans le World Wide Web pour permettre le passage d'une page web à une autre d'un simple clic.
- **Le courrier électronique e-mail** : Echange de courrier via des boîtes aux lettres électroniques entre ordinateurs reliés à Internet.
- **Le chat** : Discuter en temps réel avec une ou plusieurs personnes au même temps.
- **La visioconférence** : discuter avec le son et l'image avec d'autres personnes en temps réel.
- **Les forums UseNet** : C'est une participation via Internet à des groupes d'études et de réflexion sur des sujets d'Internet communs.
- **Le transfert de fichiers** : Accès aux archives Internet pour télécharger notamment des logiciels gratuits.

4. INTRANET :

Un intranet est un ensemble des services Internet (par exemple un serveur Web) interne à un réseau local, c'est à dire accessible uniquement à partir des postes d'un réseau local et invisible de

l'extérieur. Il consiste à utiliser les standards clients serveurs de l'Internet(en utilisant les protocoles TCP/IP). Un intranet repose généralement sur une architecture à trois niveaux, composée :

- ✓ De clients (navigateur internet généralement) ;
- ✓ D'un ou plusieurs serveurs d'application (middleware): un serveur web permettant d'interpréter des scripts (PHP) ou autres, et les traduire en requêtes SQL afin d'interroger une base de données ;
- ✓ D'un serveur de base des données.

De cette façon, les machines clientes gèrent l'interface graphique, tandis que les différents serveurs manipulent les données. Le réseau permet de véhiculer les requêtes et les réponses entre clients et serveurs.

5. EXTRANET :

Un extranet est une extension du système d'information de l'entreprise à des partenaires situés au-delà du réseau. L'accès à l'extranet doit être sécurisé (authentification par nom d'utilisateur et mot de passe) dans la mesure où cela offre un accès au système d'information à des personnes situées en dehors de l'entreprise par une entrée protégée (identifiant, mot de passe).

6. L'Intranet et l'Extranet :

La notion d'Intranet ou **B2E** (Business to Employee) désigne les technologies du web utilisées à l'intérieur d'une entreprise. Ainsi on parle de réseau intranet pour désigner l'ensemble des informations partagées consultables par les employés grâce à un navigateur web. Tandis qu'Extranet ou B2B (Business to Business), moins répandu, désigne un élargissement de l'Internet aux clients ou fournisseur de l'entreprise.

7. L'architecture client/serveur :

7.1. Définition :

De nombreuses applications fonctionnent selon un environnement Client/serveur, cela signifie que des machines clientes (des machines faisant partie du réseau) contactent un serveur, une machine généralement très puissante en termes de capacités d'entrée-sortie, qui leur fournit des services. Ces services sont des programmes fournissant des données telles que des fichiers, une connexion, etc. Les services sont exploités par des programmes, appelés programmes clients, s'exécutant sur les machines

clientes. On parle ainsi de client lorsque l'on désigne un programme tournant sur une machine cliente, capable de traiter des informations qu'il récupère auprès d'un serveur.

7.2. Notions de bases :

- ✓ Client : C'est le processus demandant l'exécution d'une opération à un autre processus par envoi d'un message contenant le descriptif de l'opération à exécuter et attendant la réponse à cette opération par un message en retour.
- ✓ Serveur : C'est un processus accomplissant une opération sur demande d'un client.
- ✓ **Requête** : C'est un message transmis par un client à un serveur décrivant l'opération à exécuter pour le compte d'un client.
- ✓ Réponse : C'est un message transmis par un serveur à un client suite à l'exécution d'une opération contenant les paramètres de retour de l'opération.
- ✓ Middleware : C'est le logiciel qui est au milieu assure les dialogues entre les clients et les serveurs souvent hétérogènes.

7.3. Fonctionnement d'un système client/serveur :

Un système client/serveur fonctionne selon le schéma suivant

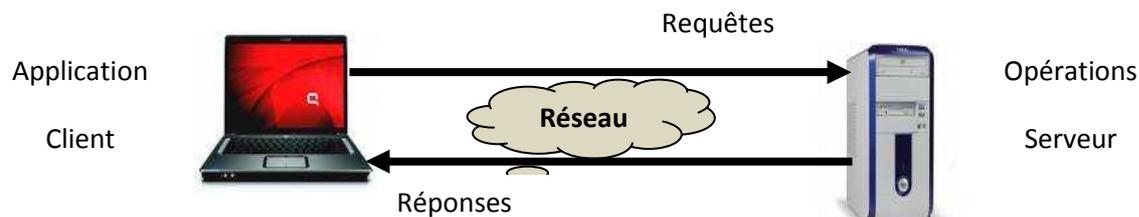


Figure II.13 Fonctionnement du client/serveur

- Le client émet une requête vers le serveur grâce à son adresse IP et le port, qui désigne un service particulier du serveur.
- Le serveur reçoit la demande et répond à l'aide de l'adresse de la machine cliente et son port.

7.4. Types d'architectures Client – Serveur :

7.4.1. Architecture à 2 niveaux :

L'architecture à deux niveaux (aussi appelée *architecture 2-tiers*, *tier* signifiant *rangée* en anglais) caractérise les systèmes clients/serveurs pour lesquels le client demande une ressource et le serveur la lui fournit directement, en utilisant ses propres ressources. Cela signifie que le serveur ne fait pas appel à une autre application afin de fournir une partie du service.

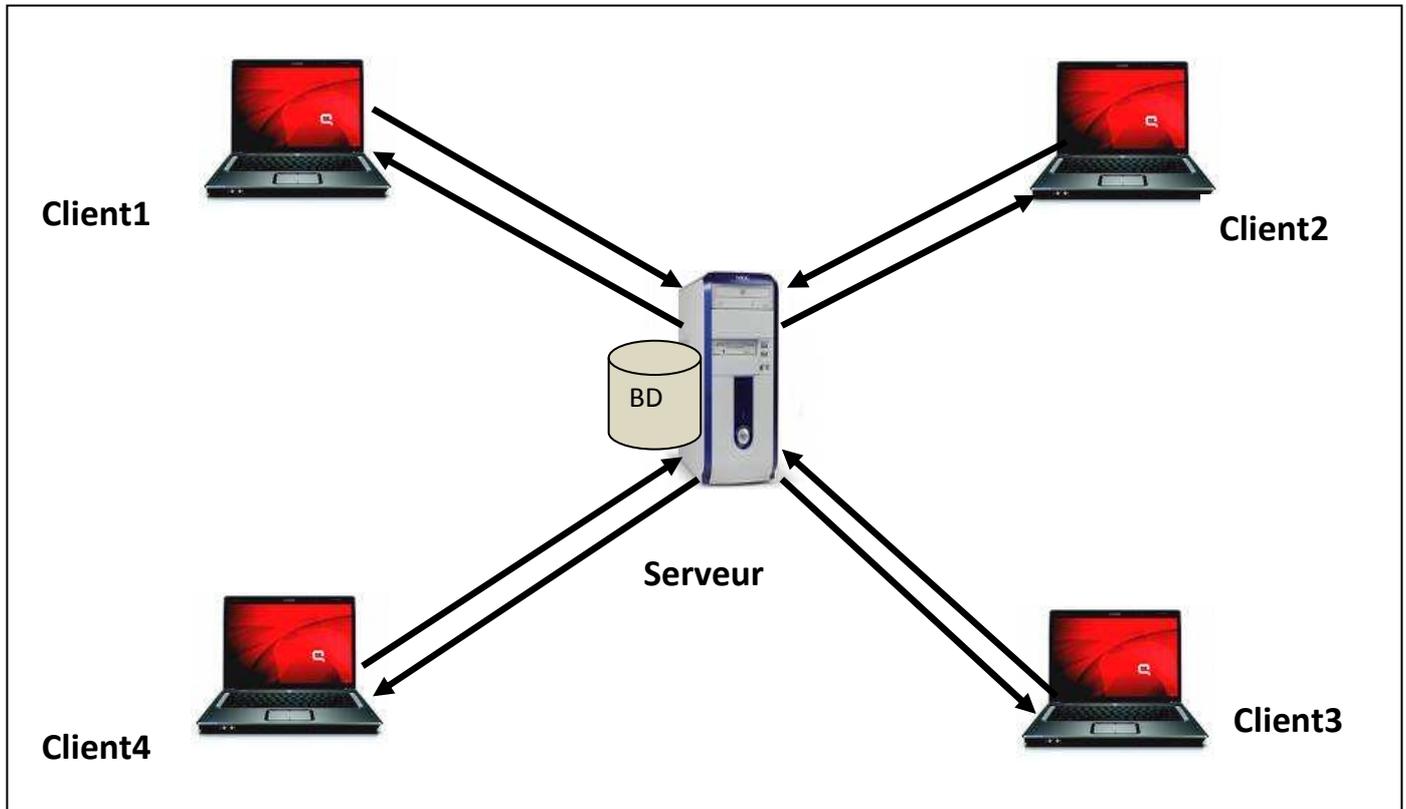


Figure II.13 : Architecture à 2 niveaux

.4.2. Architecture à 3 niveaux :

Dans l'architecture à 3 niveaux (appelée *architecture 3-tier*), il existe un niveau intermédiaire, c'est-à-dire que nous avons généralement une architecture partagée entre :

- ✓ Un client, c'est-à-dire l'ordinateur demandeur de ressources, équipée d'une interface utilisateur (généralement un navigateur web) chargée de la présentation ;
- ✓ Le serveur d'application (appelé également middleware), chargé de fournir la ressource mais faisant appel à un autre serveur ;
- ✓ Le serveur de données, fournissant au serveur d'application les données dont il a besoin.

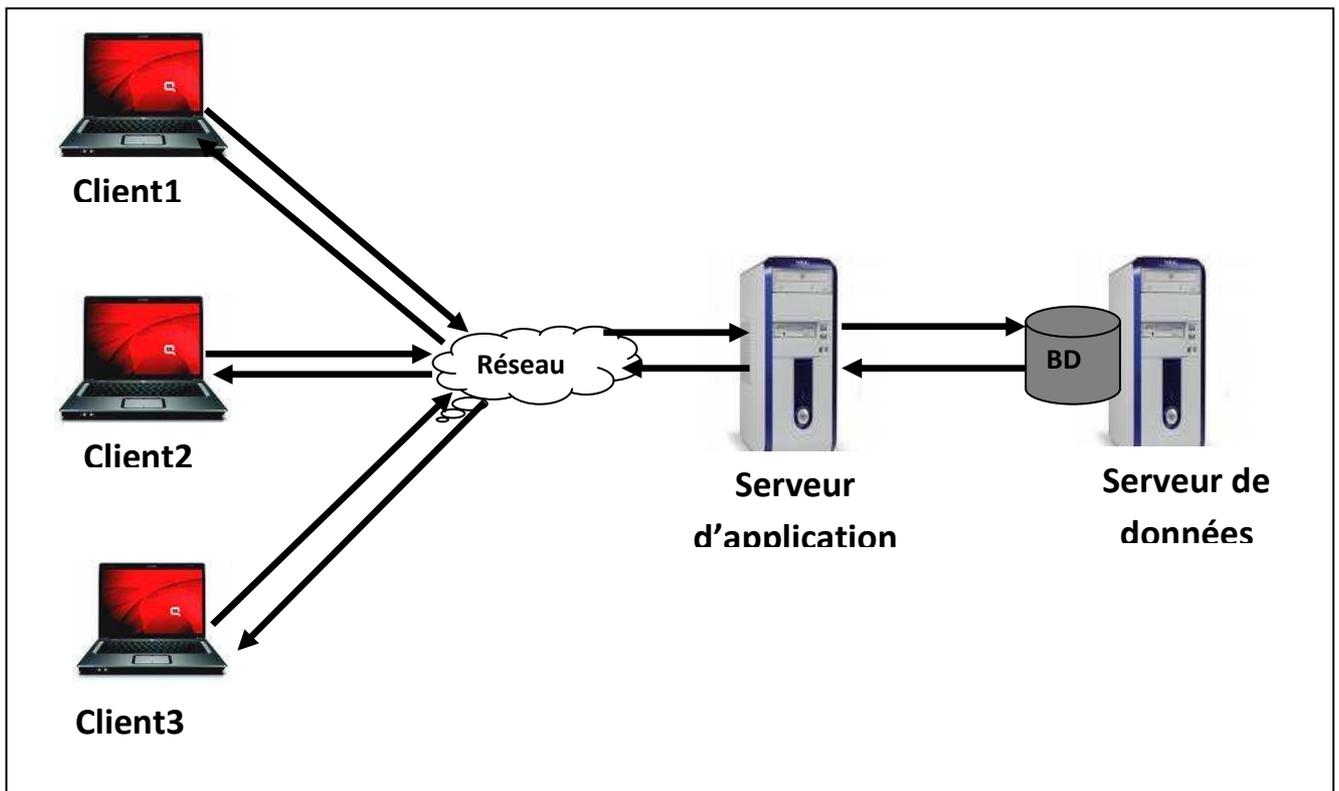


Figure II.14 : Architecture à 3 niveaux.

Comparaison des architectures à deux et trois niveaux :

L'architecture à deux niveaux est donc une architecture client/serveur dans laquelle le serveur est polyvalent, c'est-à-dire qu'il est capable de fournir directement l'ensemble des ressources demandées par le client.

Dans l'architecture à trois niveaux par contre, les applications au niveau serveur sont délocalisées, c'est-à-dire que chaque serveur est spécialisé dans une tâche (serveur web/serveur de base de données). L'architecture à trois niveaux permet :

- ✓ Une plus grande flexibilité/souplesse ;
- ✓ Une sécurité accrue, car la sécurité peut être définie indépendamment pour chaque service et à chaque niveau ;

- ✓ De meilleures performances, étant donné le partage des tâches entre les différents serveurs.

8. Conclusion :

Au cours de ce chapitre, nous avons présenté la notion des réseaux informatiques qui sont un moyen pour minimiser les coûts de transport des informations et d'augmenter les performances des systèmes, ensuite nous avons parlé des architectures OSI et TCP/IP, ainsi que l'internet et son objectif pour réaliser un système d'information interne à une organisation ou une entreprise.

Enfin, nous avons illustré le paradigme client/serveur, son fonctionnement et les différentes architectures possibles.

Avant d'exécuter et de gérer le workflow, il faut d'abord décrire le processus correspondant ceci en le modélisant d'où l'introduction de la notion de processus et sa modélisation dans le prochain chapitre.

Chapitre 3:

les processus

Et la méthode de modélisation BPMN

1. Introduction :

Dans un workflow, le processus est le concept principal. Pour réaliser un workflow, la modélisation du processus concerné constitue la première étape. D'où le rôle primordial de la modélisation sur la vie immédiate et future d'un workflow.

Il existe de nombreuses techniques de modélisation de processus, qu'il s'agit de méthodes, de langages de modélisation ou d'outils informatiques intégrés. Dans ce chapitre, nous allons articuler sur la méthode BPMN que nous allons utiliser pour modéliser le processus étudié.

2. Etude de processus d'entreprise :

2.1 Définition d'un processus :

La WFMC définit un processus comme étant un « ensemble coordonné d'actions qui sont reliées en série ou en parallèle dans le but d'atteindre un objectif commun ».

Melissa SAADOUN a défini un processus comme étant « un ensemble d'activités organisé en réseau de manière séquentielle ou parallèle, combinant et mettant en œuvre de multiples ressources, des capacités et des compétences pour produire un résultat (output) ayant de la valeur pour un client externe. C'est aussi une série d'étapes (activités) destinées à livrer un produit matériel ou immatériel (service) ».

Un processus est toujours transversal à la structure organisationnelle classique basée sur une division fonctionnelle et une pyramide hiérarchique.

- Un processus a toujours un output unique et parfaitement défini ;
- Un processus a toujours un client interne ou externe à l'entreprise ;
- Un processus peut toujours s'identifier par un facteur de déclenchement commun à toutes ses activités.

2.2 Typologie de processus :

2.2.1 Les processus matériels : Processus se caractérisant par la manipulation, l'assemblage, la livraison, la transformation, la mesure et le stockage d'objets physiques. Ces processus sont liés à des activités manuelles ou automatisées. Il ne s'agit pas d'activités administratives ou intellectuelles.

2.2.2 Les processus informationnels : Les processus informationnels sont liés à des activités automatisées (exécutées par ordinateur) ou semi automatisées (accomplies par des humains en interaction avec des programmes). Ces activités créent, traitent, gèrent et fournissent de l'information. L'infrastructure de base des processus

informationnels est fournie par des systèmes d'information de l'entreprise, tels que les systèmes de gestion de base de données, les systèmes de gestion de transaction,...etc.

2.2.3 Les processus métiers : Un processus métier est un processus que représente une collection d'activités consommant des entrées (matériel, finances, données) et délivrant un ou plusieurs résultats à orientation économique. Un processus métier représente la façon dont le travail est réalisé et se situe au niveau conceptuel plus élevé que les deux autres types de processus par son orientation économique. Il existe deux catégories de processus métiers :

- **Les processus opérationnels (processus principaux) :** Les processus opérationnels correspondent aux activités principales et distinctives de l'entreprise et concernent généralement la vente et la production de ses produit et/ou services. Ces processus sont directement visibles de l'extérieur de l'entreprise, ils sont présentés aux clients et sont donc très importants car ils sont visibles.

Exemple : ouverture d'un compte bancaire.

- **Les processus de support (processus secondaires) :** Les processus de support correspondent aux activités de soutien de l'entreprise. Ces processus concernent généralement la circulation des flux d'information et de matière, la maintenance, les achats, la recherche et le développement, les ressources humaines et la communication. Ces processus sont internes à l'entreprise, ils ne sont pas visibles de l'extérieur. Ils fournissent cependant le support nécessaire aux processus métiers pour les exécuter.

Exemple : Développement d'un système informatique.

2.3 Pourquoi les processus métiers : [5]

Les processus métiers permettent de formaliser la manière dont se construisent les activités qui font la valeur ajoutée de l'entreprise. Ces processus sont souvent transversaux aux différentes structures de l'organisation, impliquent plusieurs types d'acteurs, et peuvent être décomposés en sous-processus. La modélisation des processus permet d'identifier les points forts du métier et ceux qui doivent être améliorés pour augmenter la compétitivité et l'agilité de l'entreprise.

3. Modélisation de processus :

3.1 Définition de la modélisation : [6]

La modélisation consiste à représenter graphiquement le fonctionnement d'un système. Elle dépend plus de l'idée que l'observateur se fait du système que de sa complexité réelle. En informatique, la modélisation consiste tout d'abord à décrire un problème, puis trouver la solution de ce problème.

3.2 Modélisation d'un processus métier : [7]

La modélisation d'un processus métier consiste à définir, représenter, et documenter les tâches effectuées dans l'entreprise, tant par l'être humain que par l'outil informatique.

Elle permet de comprendre et de formaliser les processus existants afin de les documenter, de les améliorer, ou d'automatiser leur gestion.

4. Objectifs de la modélisation d'un processus métier : [7]

La modélisation des processus métiers d'une entreprise consiste à représenter sa structure et son fonctionnement selon un certain point de vue et avec un certain niveau de détail dans le but d'améliorer la performance de cette entreprise.

La modélisation de processus métiers est liée à la sélection d'un point de vue, ce qui veut dire qu'il est possible d'avoir autant de représentation d'un existant que de point de vue envisagé.

Il n'y a pas de représentation unique ou universelle d'une même réalité métier.

Pour une représentation donnée, le niveau de détail de l'informations peut également varier.

La granularité de l'information sera dépendante du public cible et de la réutilisation du modèle.

L'objectif final de la modélisation est d'améliorer la performance de l'entreprise, mais des objectifs intermédiaires peuvent être atteints :

- ❖ Utiliser un langage commun pour faciliter la communication et avoir la même compréhension de l'existant.
- ❖ Faire un état des lieux de la situation actuelle.
- ❖ Capitaliser les connaissances.
- ❖ Faciliter l'éclectisme d'exigences.
- ❖ Automatiser le processus.

5. La méthode de modélisation BPMN : [8]

BPMN (*Business Process Modeling Notation*) est une notation graphique standardisée « éléments graphiques et diagrammes » pour modéliser des processus d'entreprise dans un workflow et pour représenter un processus métier en séparant les informations métier des informations techniques. Elle fournit une correspondance vers des langages d'exécution.

Une modélisation basée sur BPMN peut ensuite être traduite en BPEL.

Business Process Modeling Notation a été développée par la Business Process Management Initiative (BPMI), elle est maintenant maintenue par l'OMG depuis leur fusion en 2005. Le but principal de BPMN est de fournir une notation qui soit réellement compréhensible par tous les utilisateurs de l'entreprise, depuis les analystes métier qui créent les ébauches initiales des procédures, jusqu'aux développeurs responsables de mettre en place la technologie qui va exécuter ces procédures, et finalement, jusqu'aux utilisateurs de l'entreprise qui vont gérer ces procédures. Ainsi, BPMN crée un pont standardisé pour combler le vide entre la modélisation des procédures d'entreprise et la mise en place des procédures.

Actuellement, il y a des dizaines d'outils de modélisation et de méthodologies pour les procédures d'entreprise. BPMN améliorera les possibilités des notations traditionnelles des procédures d'entreprise en gérant par nature les concepts de procédures B2B(Business to Business), comme les procédures publiques et privées et les chorégraphies, ainsi que des concepts de modélisation avancée, comme la gestion des exceptions et la compensation des transactions.

6. Objectifs de BPMN : [9]

L'objectif de BPMN est double :

- Fournir une notation graphique complète permettant de représenter un processus métier en découplant les informations métiers des informations techniques ce qui fournit un cadre de travail commun aux utilisateurs métiers et techniques ;
- Fournir un mapping complet vers les langages d'exécution. Ainsi, une fois les processus modélisés par les utilisateurs métiers, et les informations techniques renseignées pour rendre le processus exécutable, il est possible de générer automatiquement, et de manière standard, le processus BPEL à exécuter.

7. Intérêt de modélisation avec BPMN :

Les membres du BPMI Notation Working Group qui ont conçu le BPM représentent un large segment de la communauté BPM et se sont mis d'accord sur cette notation commune.

Le développement de BPMN est une étape importante dans la réduction des différences de notation entre les divers outils du marché. En effet, il existe de nombreuses notations: UML, IDEF, RosettaNet, ebXML... sans compter les notations propres à chaque outil (Aris, Mega...). Une notation commune permettra sans doute une interopérabilité entre différentes applications, de la modélisation à l'exécution des processus.

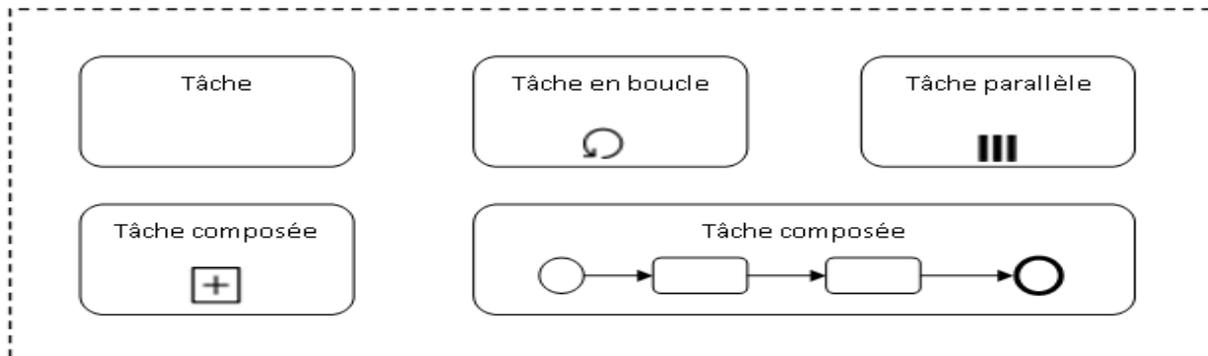
BPMN pourra alors permettre de réconcilier modélisation des processus métier et les besoins de l'informatique.

Même si certains outils le font de manière semi-automatique, le passage d'une modélisation des processus métier à une modélisation pour l'exécution de ces Processus demande un travail d'adaptation manuelle. Ces adaptations peuvent Entraîner des erreurs et même rendre difficile la compréhension, pour les modélisateurs, des évolutions de leur propres processus. Les modèles BPMN élaborés avec Intalio|Designer sont traduits en fichier XML contenant le code d'exécution et transmis au système de gestion des processus métiers Intalio|BPMS.

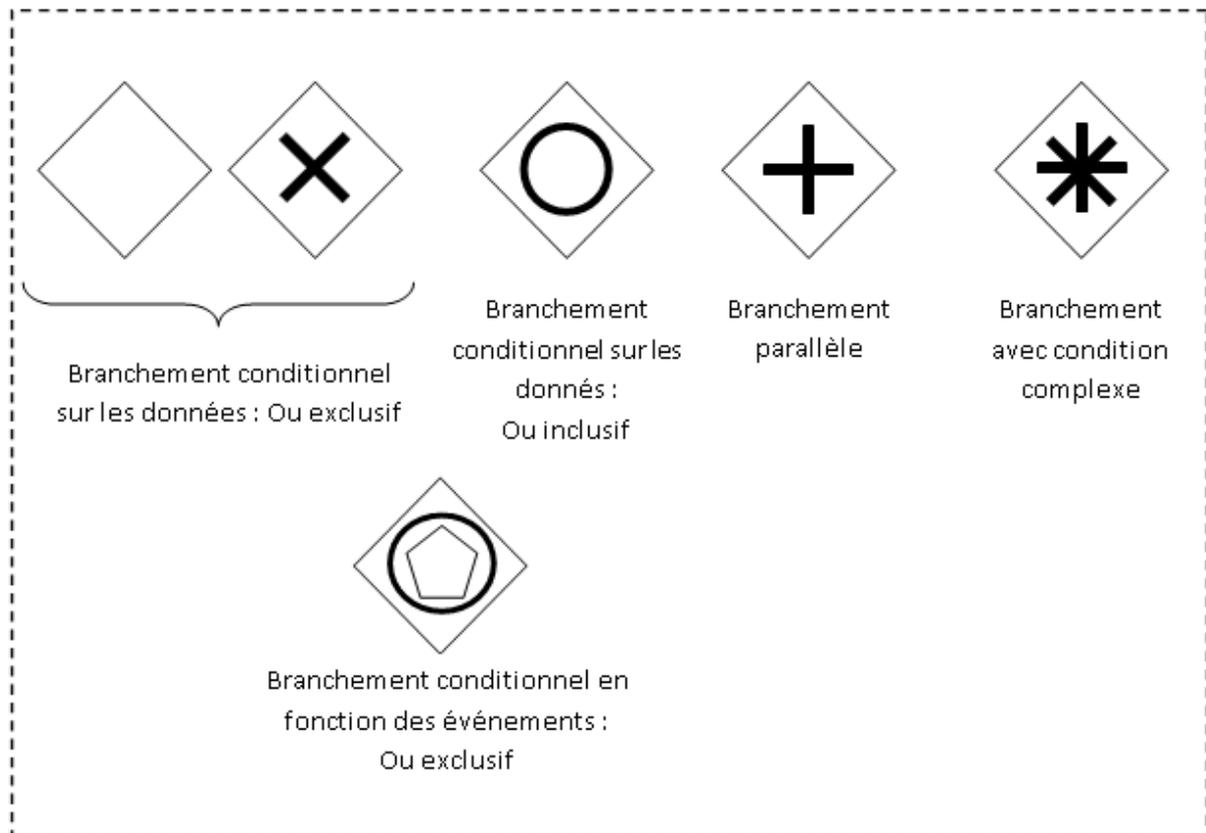
8. Les concepts de base : [10]

Les outils de modélisation de processus supportent pour la plupart la norme de notation BPMN « Business Process Management Notation ». BPMN est une notation graphique standardisée pour modéliser des processus métiers. Cette norme ne fait pas de distinction entre des processus humains et informatiques. Le but de cette norme est de fournir une notation qui soit réellement compréhensible par tous les utilisateurs de l'entreprise (Analystes métier, Développeurs d'application, Utilisateurs de l'application). Actuellement BPMN est supporté par l'OMG « Object Management Group » et il a été développé par BPMI « Business Process Management Initiative » qui définit 4 objets de base : tâche, branchement, événement, connecteur. Ces objets de base sont enrichis par des symboles pour les spécialiser.

8.1 Les tâches : Une tâche (ou activité) représente une action qui peut être réalisée par un humain ou une machine. Elle peut être simple (atomique) ou composée. Dans le cas de tâche composée, il s'agit de simplifier un processus complexe.

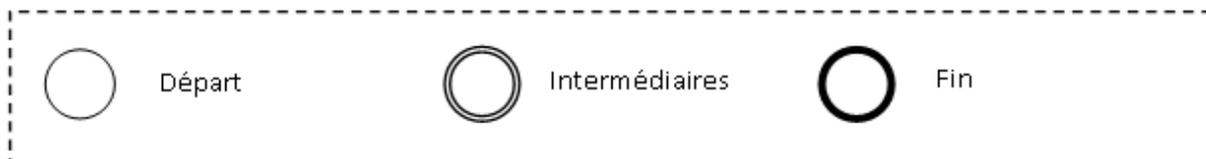


8.2 Les branchements : Un branchement représente une divergence ou une convergence. Il est représenté sous la forme d'un losange. Un signe est souvent ajouté à l'intérieur (signe plus, une croix,...) pour préciser le type de branchement dont il s'agit (parallèle, condition,...).

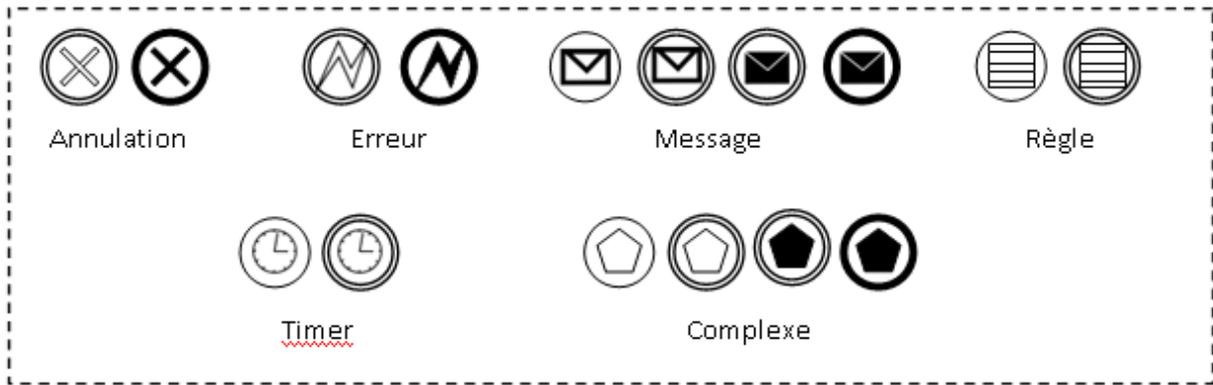


8.3 Les évènements : Un événement représente quelque chose qui survient au cours d'un processus. Il est représenté sous la forme d'un cercle. Il est ainsi possible de modifier le déroulement d'un processus lorsqu'un évènement particulier intervient au cours de l'exécution du processus. Il existe 3 catégories d'évènements :

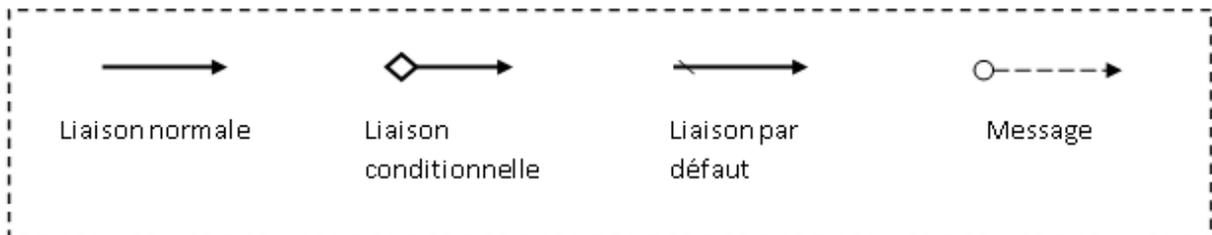
- **Départ :** Représente le point d'entrée et donc le déclenchement d'un processus. Exemple: arrivée d'un « Message », activation d'une « règle ».
- **Intermédiaire :** se produisent lors de l'exécution d'un processus. Exemple : déclenchement d'une exception.
- **Arrêt :** fin d'un processus et le cas échéant la manière de le terminer. Exemple : envoi de message.



Pour ajouter du sens aux évènements, il est possible d'ajouter des symboles à l'intérieur des cercles. Voici la liste des icônes les plus souvent utilisés dans les suites BPM.

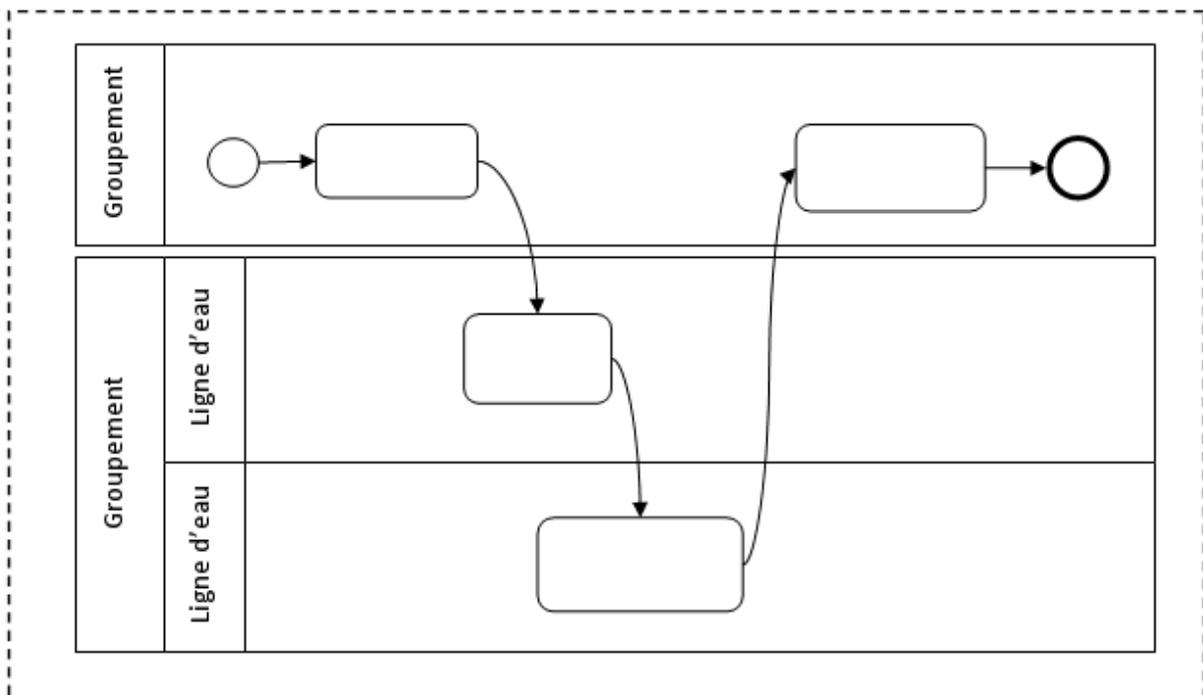


8.4 Les connecteurs : Un connecteur représente le cheminement du processus. Il est représenté par une flèche.

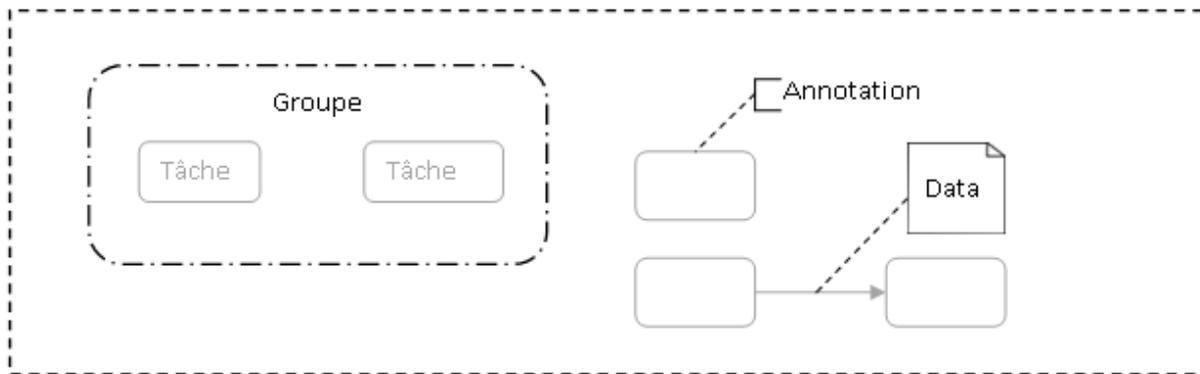


D'autres objets sont utilisés pour donner du sens et de la lisibilité au processus:

- **Les lignes d'eau (swimlans) :** Ces objets permettent de regrouper un ensemble d'actions dans un même couloir horizontal afin de définir quel type de personne va effectuer les tâches qui se situent dans ce couloir. Ainsi, une ligne d'eau peut souvent être associée à un rôle ou un service dans l'entreprise.



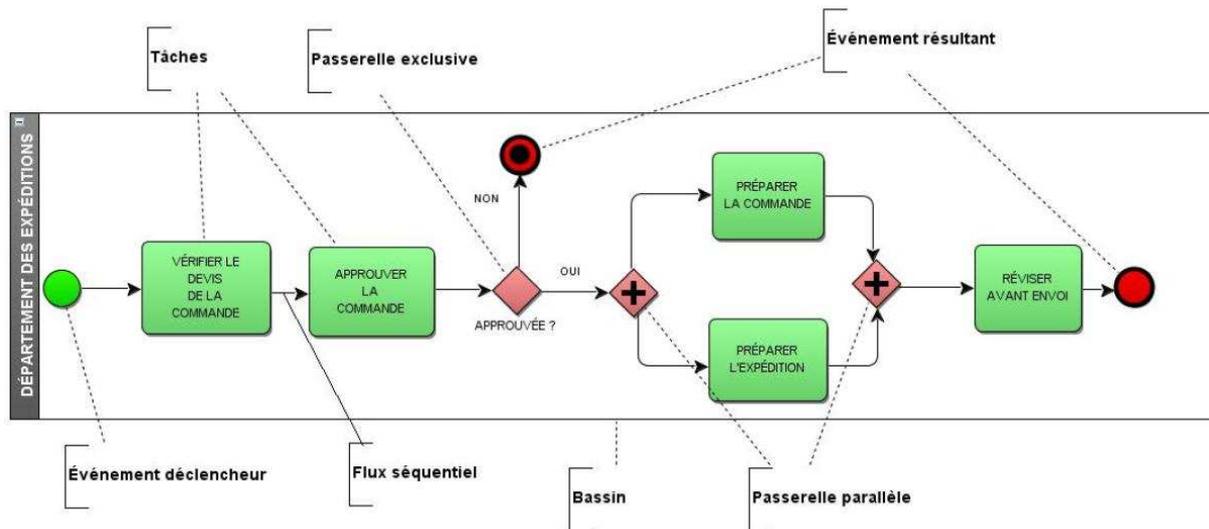
- **Les artefacts** : Ce sont des objets qui n'ont pas de sens fonctionnel mais qui ajoutent du sens pour le lecteur, ce sont des commentaires sur le schéma.
- **Les groupes** : Un groupe permet de regrouper visuellement plusieurs tâches et de leur ajouter un commentaire. Il est représenté par un rectangle aux bords arrondis en trait pointillé.
- **Les annotations** : Une annotation permet d'ajouter un commentaire spécifique à un élément du processus. Elle est représentée par un encadrement relié par un trait à l'objet concerné par l'annotation.
- **Les data** : Une data permet de préciser le type de données qui transite entre 2 tâches. Elle est représentée par une fiche et reliée à la connexion ou aux tâches qu'elle renseigne par les traits en pointillé.



9. Exemple de diagramme BPMN : [11]

Nous voulons représenter le travail effectué par le département des expéditions lors du traitement d'une commande. Les opérations se déroulent comme suit :

- Suite à la réception du devis de la commande, le responsable du département doit vérifier si les articles sont disponibles dans l'entrepôt.
- Si les articles sont disponibles, il *approuve* la commande. Dans le cas où il y a des articles en rupture de stock, il annule la commande et le processus se termine. (Il recevra éventuellement une nouvelle liste d'articles).
- Suite à l'approbation d'une commande, un commis *prépare* les articles de la commande. Durant la même période, un autre commis *prépare* les modalités d'envoi avec la compagnie d'expédition.
- Une dernière *révision* est effectuée avant l'envoi afin de s'assurer que tout concorde.



10. Conclusion :

Dans ce chapitre, nous avons présenté l'étude des processus d'entreprise et leur modélisation graphique selon BPMN.

Pour cela, nous avons présenté les quatre catégories principales qui constituent la base de BPMN, ainsi que les différents éléments de chaque catégorie. L'association des éléments de toutes ou quelques-unes de ces catégories forment un diagramme de processus métier.

Dans le prochain chapitre, nous allons décrire le processus étudié puis le modéliser avec la méthode BPMN en utilisant l'outil INTALIO.

Chapitre4:

Description du processus d'accompagnement et sa modélisation avec BPMN

1. Introduction :

La notation BPMN est une notation simple destinée aux analystes métiers en tenant compte du paradoxe existant entre la nécessité de modéliser un processus métier et son exécution dans un système de gestion des processus métiers. Les outils de modélisation évoluent et proposent désormais des modules de simulation directement intégrés dans les diagrammes BPD. Des sociétés comme Intalio proposent une modélisation graphique selon BPMN.

Dans ce chapitre, nous allons nous intéresser à la présentation du processus d'accompagnement des jeunes promoteurs dans le cadre du dispositif ANSEJ et sa modélisation avec BPMN en utilisant l'outil INTALIO.

2. Présentation de l'Agence Nationale pour le Soutien de l'Emploi de Jeunes (ANSEJ) :

Créée en 1996, l'ANSEJ est une institution publique chargée de l'encouragement, du soutien et de l'accompagnement des jeunes chômeurs porteurs d'idées de projet de création d'entreprise. A travers les étapes de création et de l'extension de son entreprise, le jeune promoteur bénéficie :

- De l'assistance à titre gracieux (accueil, informations, accompagnement, et formation) ;
- D'avantages fiscaux (exonération de TVA et abattement sur les droits des douanes en phase de réalisation et exonération d'impôts en phase d'exploitation) ;
- D'aides financières (prêt non rémunéré et bonification des intérêts bancaires).

Placée sous la tutelle du Ministère chargé du Travail et de l'Emploi, l'Agence a pour missions principales, en relation avec les institutions et organismes concernés :

- De soutenir, de conseiller et d'accompagner les jeunes promoteurs dans le cadre de la mise en œuvre de leurs projets d'investissement ;
- De gérer, conformément à la législation et à la réglementation en vigueur, les dotations du Fonds National de Soutien à l'Emploi des Jeunes, notamment les aides et la bonification des taux d'intérêt, dans la limite des enveloppes mises à sa disposition par le Ministre chargé du Travail et de l'Emploi;
- De notifier aux jeunes promoteurs les différentes aides du fonds national de soutien à l'emploi des jeunes et autres avantages qu'ils ont obtenus;
- D'assurer le suivi des investissements réalisés par les jeunes promoteurs en veillant au respect des clauses des cahiers des charges qui les lient à l'agence et en les assistant, en

cas de besoin, auprès des institutions et organismes concernés par la réalisation des investissements;

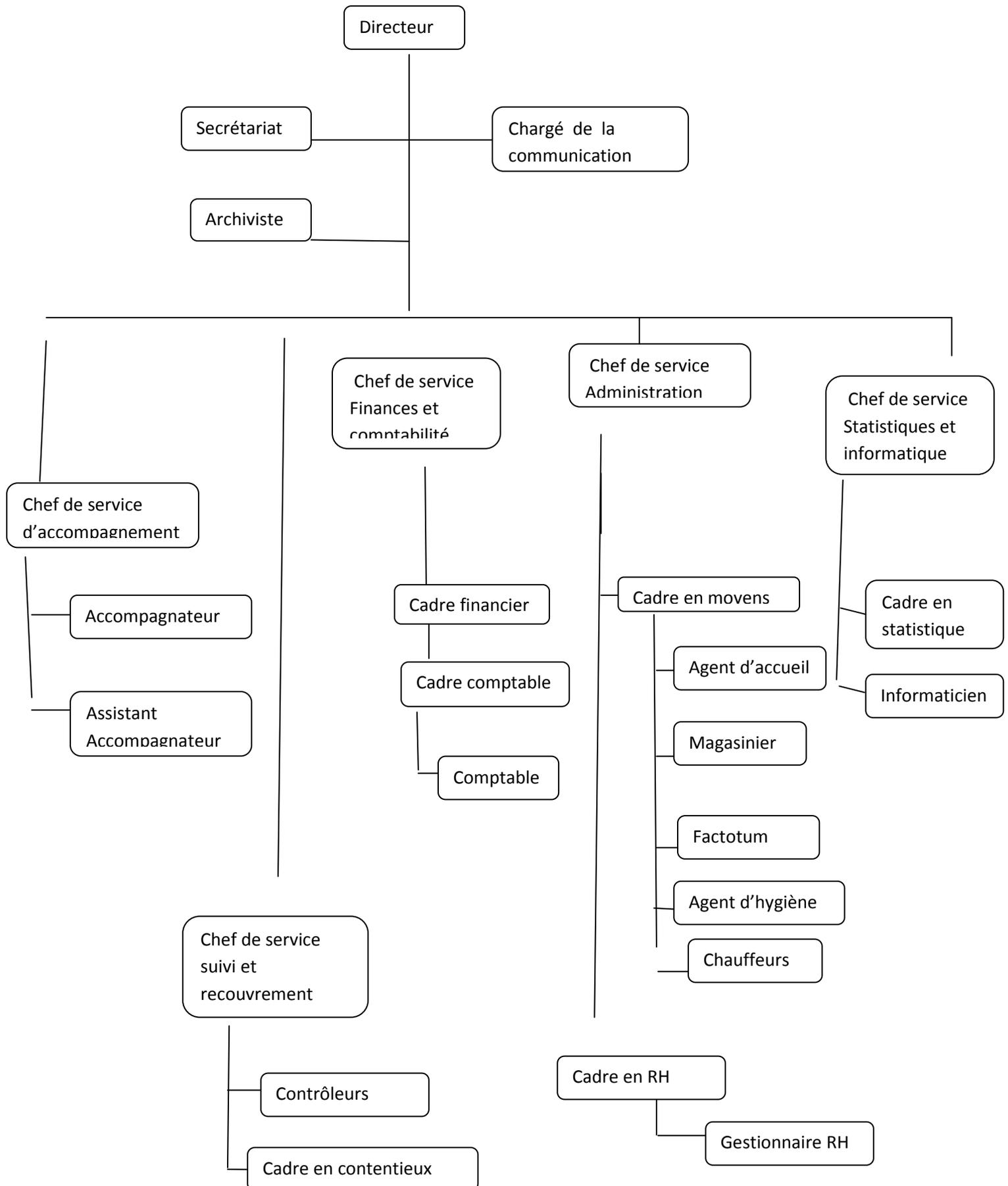
- D'entretenir des relations continues avec les banques et les établissements financiers dans le cadre du montage financier des projets, de la mise en œuvre du schéma de financement, du suivi de la réalisation et de l'exploitation des projets.

3. Historique

En application des textes de l'Organisation Internationale du Travail (OIT), un Service public de l'emploi est instauré en Algérie par le décret n° 62-99 du 29 novembre 1962. Il est confié à l'Office National de la Main d'Œuvre (ONAMO). Le dispositif sera ensuite remanié ou complété par des textes réglementaires ou législatifs à plusieurs reprises, notamment en 1963 (instauration d'un monopole sur les flux migratoires).

En 1990, un changement de dénomination de l'ONAMO est décidé et l'Agence nationale de l'emploi (ANEM) voit le jour. D'autres établissements viennent participer au service public de l'emploi : la Caisse nationale d'assurance-chômage (CNAC) en 1994 ; en 1996, l'appui aux jeunes voulant créer leur entreprise est confiée à l'ANSEJ.

4. Organigramme du dispositif ANSEJ :



5. Description du processus d'accompagnement :

Cette partie est consacrée à la présentation du processus d'accompagnement et sa modélisation.

Dans la classification des workflow, on peut le placer dans la catégorie de workflow de production.

5.1 Objectif du processus d'accompagnement :

L'objectif de ce processus est le suivi des dossiers des jeunes promoteurs dans le cadre du dispositif ANSEJ au sein de l'antenne de Tizi-Ouzou.

Ce processus suit une logique définie dans le modèle que nous allons représenter dans cette partie.

5.2. Description textuelle :

1. Naissance de l'idée et recherche de l'information (expérience professionnelle, idée innovante, imitation) {promoteur} ;
 2. Séance de renseignements et d'informations à propos de la procédure {assistant accompagnateur} ;
 3. Constitution du dossier ANSEJ qui contient les sous dossiers suivants : sous dossier administratif, sous dossier financier et un sous dossier pour CNAS et CASNOS {promoteur} ;
 4. Dépôt du dossier au niveau de l'ANSEJ {promoteur} ;
 5. Etude de projet et vérification des conditions suivantes :
 - Etre chômeur ;
 - Etre âgé entre 19 et 35 ans. Pour les gérants, l'âge peut aller jusqu'à 40 ans avec engagement de créer trois emplois permanents (y compris les associés) ;
 - Avoir une qualification professionnelle avec l'activité envisagée ;
 - Mobiliser un **apport personnel**⁽¹⁾ pour le financement du projet.
-

(1) : La part de disponibilité dont l'emprunteur dispose et qu'il va utiliser pour son projet.

Si les conditions sont satisfaites alors le projet sera validé ; sinon il sera rejeté {accompagnateur} ;

6. Elaboration de **business plan**⁽²⁾ qui contient cinq (05) volets (technique, juridique, financier, humain et économique {accompagnateur} ;

7. le créateur change de statut pour être chef d'entreprise {promoteur} ;

8. Présentation du projet à l'accompagnement (nature du projet, sa localisation et l'emploi à créer) {promoteur} ;

9. Etude du marché du projet avec sa politique de prix, sa politique de promotion et à propos de son offre globale. Si le projet est rentable alors il sera validé, sinon il sera rejeté {accompagnateur} ;

10. Etude technique qui contient l'analyse du processus de fabrication, évaluation des investissements et détermination des **fonds de roulement**⁽³⁾ {accompagnateur} ;

11. Etude financière accompagnée par le tableau de financement et le tableau d'amortissement du crédit bancaire {accompagnateur} ;

(2) : C'est le dossier ou il faut détailler toutes les composantes d'un projet d'entreprise. Le business plan est le support qui va permettre à l'ensemble des partenaires (banque, associés,...) d'apprécier l'articulation financière et économique du projet et d'évaluer la viabilité.

Il est composé de :

- 1. Le projet ;**
- 2. Le marché ;**
- 3. Les produits et services ;**
- 4. La stratégie ;**
- 5. Les données financières .**

(3) : C'est une notion d'équité du bilan fonctionnel d'une entreprise. Il existe deux niveaux de fonds de roulement : le Fonds de Roulement Net Global (FRNG) et le Fonds de Roulement Financier.

Lorsque rien n'est précisé, la notion de « Fonds de Roulement » (FR) renvoie au fonds de roulement net global.

Présentation du projet au niveau du **C.S.V.F⁽⁴⁾** ; à l'issu de cette présentation, les membres du comité vont se prononcer sur l'éligibilité du projet à savoir :

* Validation qui sera sanctionnée par l'attestation d'éligibilité ;

*Ajournement qui requiert la levée des réserves ;

*Rejet qui sera sanctionné par la notification de rejet {C.S.V.F} ;

Le rôle du C.S.V.F est de :

* Examiner les projets présentés ;

* Emettre un avis sur la pertinence, la viabilité et le financement des projets.

13. Création juridique de la micro entreprise : il s'agit d'établir toutes les formalités administratives liées à la création de la micro entreprise {promoteur} ;

14. Constitution et dépôt du dossier au niveau de la banque pour l'accord bancaire {promoteur} ;

15. Etude du dossier par la banque choisie par l'ANSEJ ;

Cette étude est conditionnée par les caractéristiques de la micro entreprise qui sont :

- La micro entreprise peut être créée par un ou plusieurs jeunes promoteurs ;

- Seules les activités de production de bien et de services sont éligibles. Les activités commerciales sont exclues ;

- Le montant maximum de l'investissement est de dix (10) millions de dinars ;

- La micro entreprise est créée et se développe dans un environnement économique et social particulier ;

-Le ou les jeunes promoteurs doivent contribuer à l'investissement de la création ou d'extension, par un apport personnel qui varie selon le niveau de l'investissement.

(4) : Comité de Sélection, de Validation et de Financement des projets d'investissement, ce comité est composé des membres dont la liste nominatives est fixée par décision du ministre chargé du travail et de l'emploi pour une durée de trois (03) ans renouvelable, son role est de :

* Examiner les projets présentés ;

*** Emettre un avis sur la pertinence, la viabilité et le financement des projets.**

Si ces conditions sont satisfaites alors le dossier sera validé et sanctionné par une notification d'accord bancaire, sinon il sera rejeté. {Accompagnateur de banque} ;

16. Dépôt de l'accord bancaire au niveau de l'ASEJ avec l'actualisation des factures proforma {promoteur} ;

17. Ouverture d'un compte commercial et versement de l'apport personnel au niveau de la banque choisie {promoteur} ;

18. Etablissement de la **DOAR**⁽⁵⁾ et **cahiers des charges**⁽⁶⁾ {accompagnateur} ;

19. Virement du **PNR**⁽⁷⁾ {service finance et comptabilité de l'ANSEJ} ;

20. Acquisition des équipements et matériels par l'établissement et établissement des franchises TVA auprès des impôts {promoteur} ;

21. Etablissement de l'ordre d'enlèvement de 30 % de la totalité de la somme {accompagnateur} ;

22. Retrait du chèque auprès de la banque {promoteur} ;

23. Constat du matériel avec huissier de justice et avec la présence du fournisseur {promoteur} ;

24. Etablissement d'ordre d'enlèvement de 70% de la totalité de la somme {accompagnateur} ;

25. Retrait du chèque auprès de la banque {promoteur} ;

26. Réception définitive du matériel {promoteur} ;

(5) : Décision d'Octroi d'Avantage pour la phase Réalisation.

(6) : C'est un document essentiel à la réalisation d'un projet, il précise les besoins auxquels les intervenants doivent répondre : (objectif, cible, concurrence, spécification technique).

(7) : Prêt Non Rémunéré ; est un crédit qui est considéré comme un prêt garanti non rémunéré devant être remboursé.

(8) : c'est une garantie qui porte sur un bien mobilier pour les opérations de crédit, les banques retiennent souvent un nantissement qui porte sur le fonds de commerce, les véhicules, et les contrats d'assurance.

27. Un complément du dossier définitif qui constitue les factures définitives d'achat, contrat +subrogation d'assurance, **nantissement**⁽⁸⁾ des équipements et matériels, gage du moyen roulant, {promoteur} ;

28. Historique du compte bancaire et **tableau d'échéancier**⁽⁹⁾ du crédit bancaire {accompagnateur de la banque} ;

29. Constat de démarrage de l'activité par l'ANSEJ {accompagnateur} ;

30. Etablissement de la **DOAE**⁽¹⁰⁾ {accompagnateur}.

5.3. Les participants et les rôles du processus d'accompagnement :

- **Le promoteur:** Cherche l'information et l'idée sur le processus d'accompagnement de l'ANSEJ, constitue les sous dossiers : administratif, financier et sous dossier pour la CNAS ou la CASNOS, dépose le dossier au niveau de l'ANSEJ, il présente le projet à l'accompagnateur (nature du projet, sa localisation et l'emploi à créer), établit toutes les formalités administratives liées à la création de la micro entreprise (création juridique de la micro entreprise), prépare un dossier pour l'accord bancaire, dépose l'accord bancaire au niveau de l'ANSEJ avec l'actualisation des factures proforma, Ouvre un compte commercial et verse l'apport personnel au niveau de la banque choisie, acquisition des équipements et matériels, retire le chèque auprès de la banque, Constate le matériel avec un huissier de justice et avec la présence du fournisseur, retire le chèque auprès de la banque, réception définitive du matériel, effectue un complément du dossier définitif qui constitue les factures définitives d'achat, le contrat+ subrogation d'assurance, nantissement des équipements et matériels, gage des moyens roulant, tableau d'échéancier du crédit bancaire.
- **Assistant accompagnateur :** anime des séances de renseignements et d'informations à propos de la procédure.

(9) : C'est un document remis par un établissement de crédit à un emprunteur.

(10) : Décision d'Octroi d'Avantage pour la phase Exploitation.

- **L'accompagnateur de l'ANSEJ :** Etudie le projet qui peut valider ou rejeter, élabore le business plan, étudie le marché du projet avec sa politique de prix, effectue l'étude technique qui contient l'analyse du processus de fabrication, l'évaluation des investissements et la détermination des fonds de roulement, étude financière accompagnée par le tableau de financement et le tableau d'amortissement du crédit bancaire, établissement de la DOAR et cahiers des charges, établissement de l'ordre d'enlèvement de 30 %, établissement de l'ordre d'enlèvement de 70%, constate le démarrage de l'activité, et établit la DOAE.
- **La C.S.V.F :** une fois le projet est présenté aux membres de la commission, ces derniers vont se prononcer sur l'éligibilité du projet ; validation qui sera sanctionnée par l'attestation d'éligibilité ou ajournement qui requiert la levée des réserves émises par les membres, ou rejet qui sera sanctionné par la notification de rejet.
- **L'accompagnateur de la banque :** Effectue l'étude du dossier qui sera sanctionnée par une notification d'accord bancaire ou de rejet, Historique du compte bancaire et tableau d'échéancier du crédit bancaire
- **Le service des finances et comptabilité :** Effectue le virement du PNR.

6. Modélisation du processus avec BPMN :

La modélisation est la première phase dans le cycle vie de BPMN. Il s'agit de spécifier dans quel ordre les tâches devront être exécutées dans le processus. Nous avons choisi la méthode BPMN qui a pour but de représenter le plus clairement possible les différentes étapes de la procédure. Cette phase se consacre principalement à la création d'un processus à l'aide d'un outil de modélisation, dans notre cas nous avons utilisé l'outil de BPMN « INTALIO » que nous allons présenter par la suite.

Nous avons suivi les étapes de création d'un projet workflow définis dans le chapitre I, en commençant par une analyse initiales des objectifs du projet, puis d'une conception du processus après mise en évidence des participants, et des rôles, des ressources qui constituent un près requis à la phase d'implémentation du processus.

7. L'outil Intalio : [13]

7.1. Présentation de la société :

Créé en 1999 et activement engagé dans BPMI.org et la standardisation des outils de modélisation des processus, Intalio se présente comme le leader en matière de logiciel Open Source dédié au BPM (Business Process Management). Son logiciel phare Intalio/BPMS est décrit comme une solution complète, intégré et Open Source en matière de BPM. Il s'articule autour de trois grands modules destinés respectivement à la modélisation de processus, au fonctionnement distribué sur des serveurs et à la distribution d'informations au sein du système (moteur de workflow). Le produit est développé en J2EE et repose fortement sur l'environnement Eclipse.

7.2. Définition : [14]

Intalio est un outil Open source de gestion des processus d'affaires (BPMS : Business Process management system) et se distingue par son efficacité redoutable et sa prise en main relativement facile par rapport à ses concurrents propriétaires. Intalio/BPMS permet de couvrir le cycle complet d'un projet de BPM, de la modélisation jusqu'à l'amélioration, en passant par le déploiement.

7.3. Architecture d'Intalio : [15]

D'un point de vue fonctionnel, Intalio se décompose en trois parties principales ; Intalio/Designer, Intalio/Server et Intalio/Workflow :

- **Intalio/BPMS Designer :** Intalio/Designer est l'outil de modélisation et de conception des processus métiers fondé sur la plate-forme Eclipse.

L'analyse métier compose les diagrammes de processus à l'aide de la notation BPMN. L'informaticien complète ces modèles en intégrant des services web et autres détails nécessaires à l'exécution des processus métiers. Cet outil traduit automatiquement les diagrammes BPMN en code source BPEL d'exécution des processus. L'interface utilisateur est composée d'une fenêtre principale dédiée à la modélisation des processus. Cette interface est également de fenêtres annexes affichant des perspectives différentes des éléments des diagrammes comme les éléments BPMN.

- **Intalio/Serveur** : comporte le moteur d'exécution des processus métiers en interprétant le langage BPEL. Il propose également l'ensemble des fonctionnalités d'administration.
- **Intalio/BPMS Workflow** : est le moteur de workflow de répartitions des échanges d'informations entre les différents intervenant des processus métiers. Le workflow intègre la gestion et l'affichage des points d'entrées vers les différents processus, la gestion des formulaires de saisie des tâches Ingénieries des processus métiers allouées aux intervenants et la notification d'information. Les formulaires intégrés au workflow sont réalisés dans le format standard XForms garantissant leur flexibilité et portabilité entre les navigateurs Internet.

7.4. Avantages d'Intalio : [16]

- ✓ Intalio permet à l'entreprise de dynamiser l'ensemble de ses ressources en accélérant la conception, la reconfiguration et l'exécution des processus métiers.
- ✓ Intalio libère l'adoption de solutions Business Process Management en offrant une suite d'applications pour gérer le cycle de vie des processus métiers complexes.
- ✓ Intalio se distingue par son respect des standards dominants dans les BPMS modernes : modélisation des processus en BPMN et génération automatique du code en BPEL et des web services.
- ✓ Exécution ultra-rapide des processus en BPEL4 people.
- ✓ Grande compatibilité avec les serveurs d'application (WebLogic, WebSphere, JBOSS) et les bases de données (Oracle, MySQL, MS SQL Server,...).

7.5. Objectif d'Intalio :

L'objectif d'Intalio est de fournir à ses clients une solution d'intégration de leur système d'information sachant s'adapter à des implémentations de nature très diverses. Cette solution passe par la superposition au système d'information d'une couche de processus. L'intérêt principal pour les entreprises étant alors de pouvoir exploiter leur système d'information existant en l'accordant aux processus métiers de leur activité. En effet, la définition des processus se fait d'abord en tenant compte des problématiques métiers et restant dans leur première phase de conception totalement indépendantes de contraintes techniques (formats de données, types de partenaires,...). Par cette approche, Intalio/BPMS est censé de fournir un niveau d'abstraction supplémentaire par rapport à la technique qui n'intervient qu'en second lieu dans la définition des processus. On peut réellement parler « d'Architecture Orientée

Processus » puisque les processus sont réutilisables entre eux et autorisent ainsi leur composition afin de réaliser des processus plus complexes.

Chaque processus peut ainsi être vu comme un service du SI. Il possède une interface clairement définie et encapsule des traitements précis, il est de plus réutilisable et composable avec d'autres services. Intalio propose donc une solution d'urbanisation du SI Orientée Services et fondée sur l'étude des besoins métiers. Ce que propose principalement Intalio, est un logiciel complet permettant de créer sa propre Architecture Orientée Services, de manière à obtenir une solution parfaitement adaptée aux besoins d'une entreprise.

L'utilisateur peut ainsi créer tout type de Web Services, nécessitant ou non l'interaction entre plusieurs utilisateurs, Web Services ou applications. Pour un utilisateur expérimenté, la plateforme permet de créer et d'implémenter tous les types de Web Services, que ce soit pour le fonctionnement interne d'une entreprise, ou bien pour les échanges d'une entreprise avec ses clients, ou encore pour les communications entre les entreprises. L'utilisateur a en effet le droit de gérer les droits d'accès et de rendre accessible ses services sur Intranet ou sur Internet s'il le désire, et l'administrateur peut en permanence contrôler l'état des services installés.

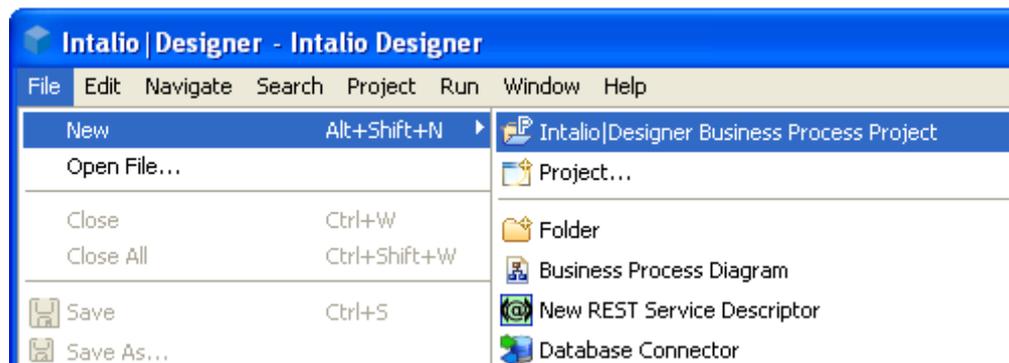
8. Modélisation du processus :

Pour la modélisation du processus de l'ANSEJ, nous avons utilisé l'outil Intalio/bpms de la méthode BPMN.

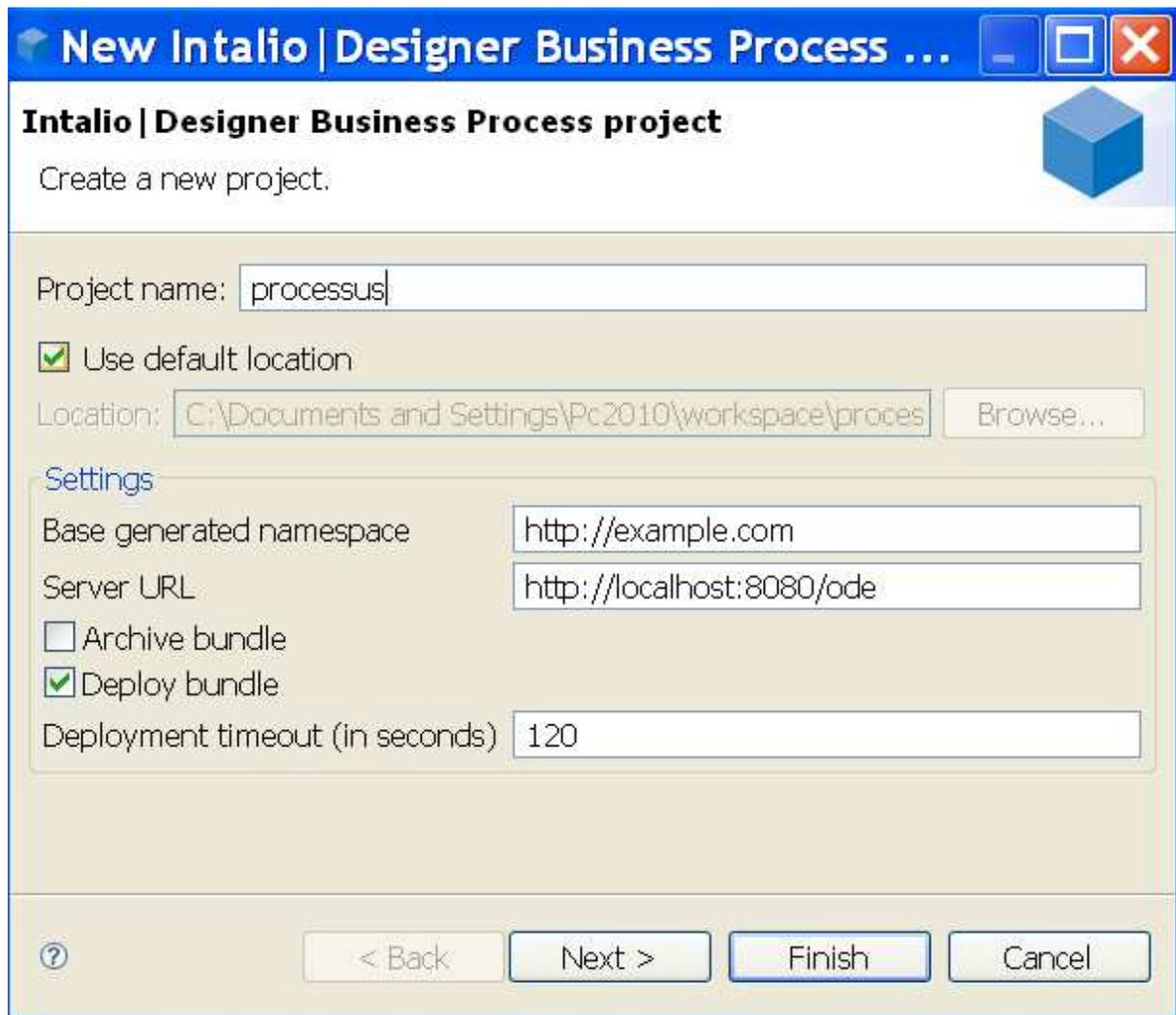
8.1 sélectionner un espace de travail :

La première étape au démarrage d'Intalio Designer est de sélectionner un espace de travail qui contiendra tous les fichiers créés par Intalio, cela est réalisé avec la fenêtre suivante :

Pour créer un projet, cliquez sur « File » dans la barre de menu tout en haut, sélectionnez « New » puis « Intalio Designer Business Process Project ».



La fenêtre suivante apparaît :



Dans la section « Project name », nous avons entré le nom du projet tel qu'il est illustré , c'est-à-dire « processus». On a cliqué ensuite sur « Finish ». Nous nous sommes retrouvés de nouveau devant la surface de travail avec notre nom de projet.

8.3. Créer un modèle BPMN :

Dans la section de l'onglet « Process Explorer », on a fait apparaître le menu contextuel de la figure suivante à l'aide d'un clic droit sur le paquetage « processus » et on a sélectionné «New» puis « Folder ». Nous avons ici créé un répertoire nommé « répertoire »

Intalio | Designer - Intalio | Designer

File Edit Navigate Search Project Run Window Help

Process Explorer

- monprojet
 - proce

New

- Clean and build now
- Go Into
- Open in New Window

Copy

Paste

Delete

Move...

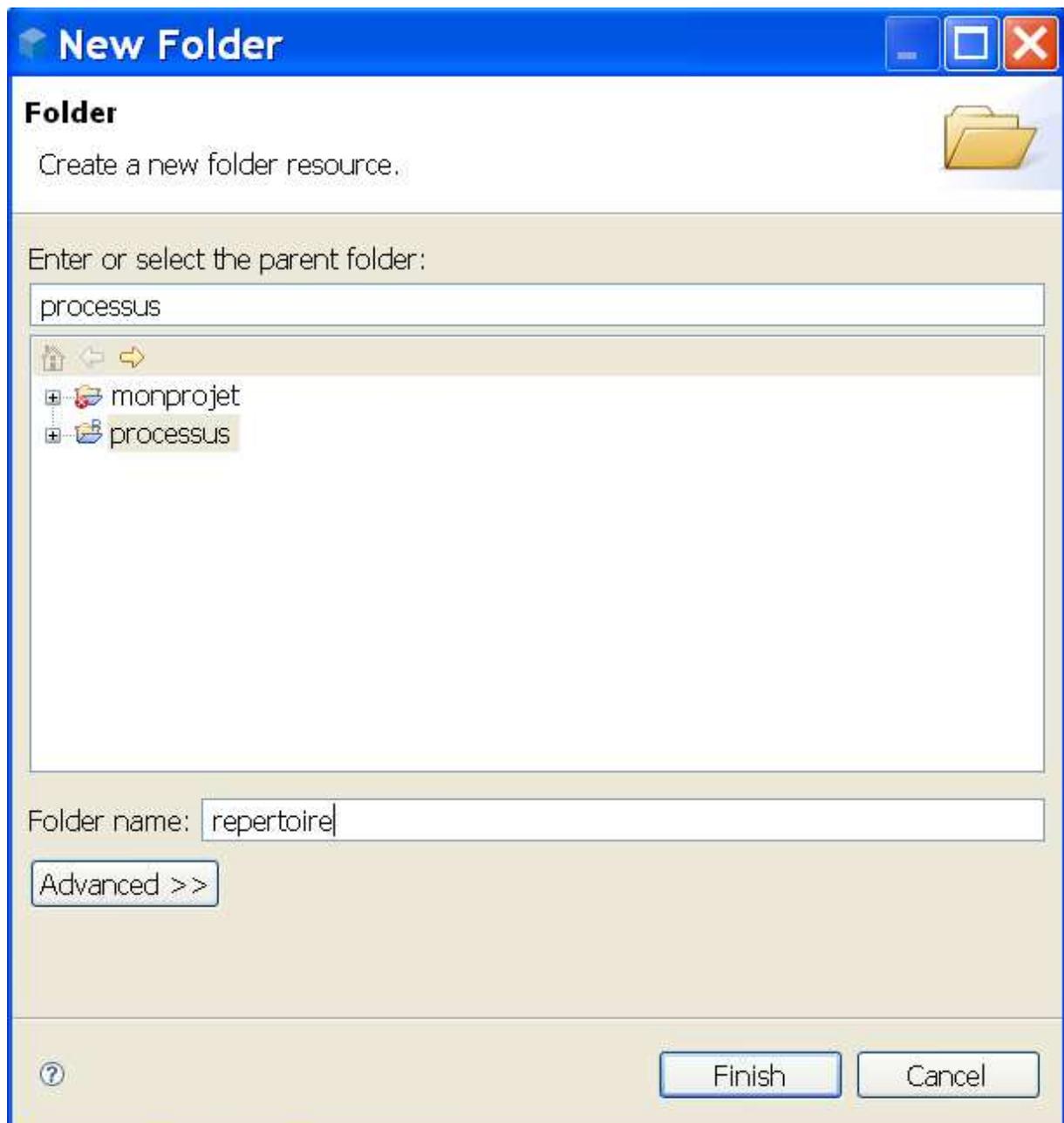
Rename...

Import...

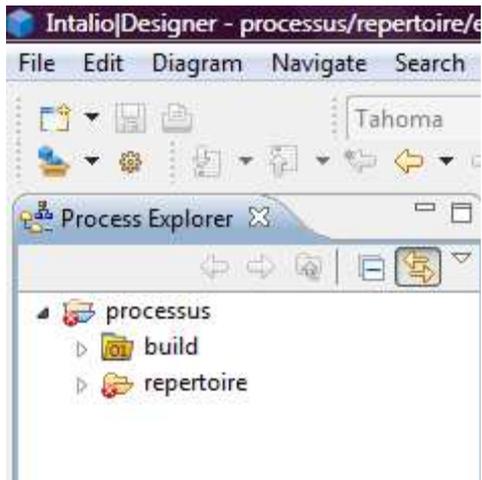
Export...

Refresh

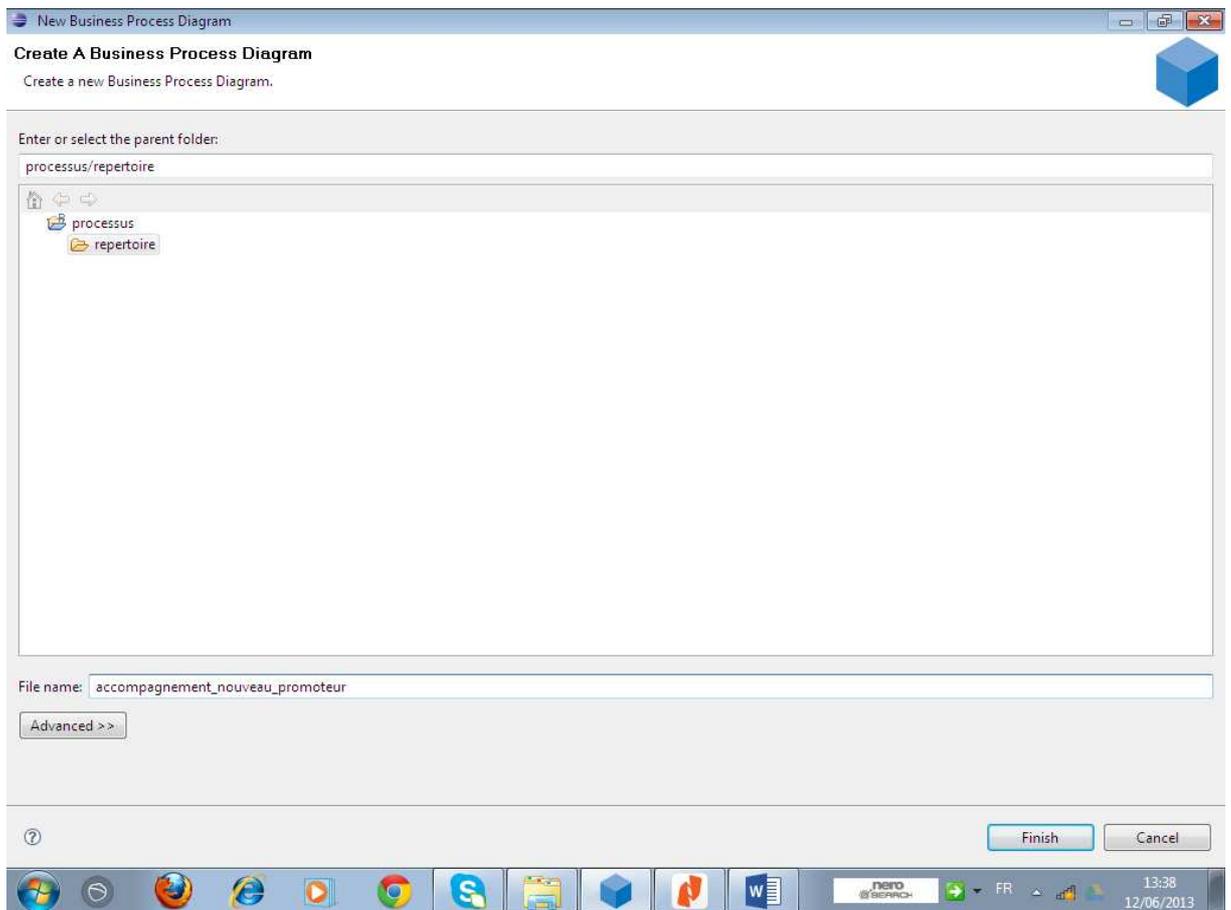
- Intalio|Designer Business Pro
- Project...
- Folder
- XML Schema
- Business Process Diagram
- New REST Service Descriptor
- Database Connector
- AJAX Form
- Workflow Form
- Example...
- Other...



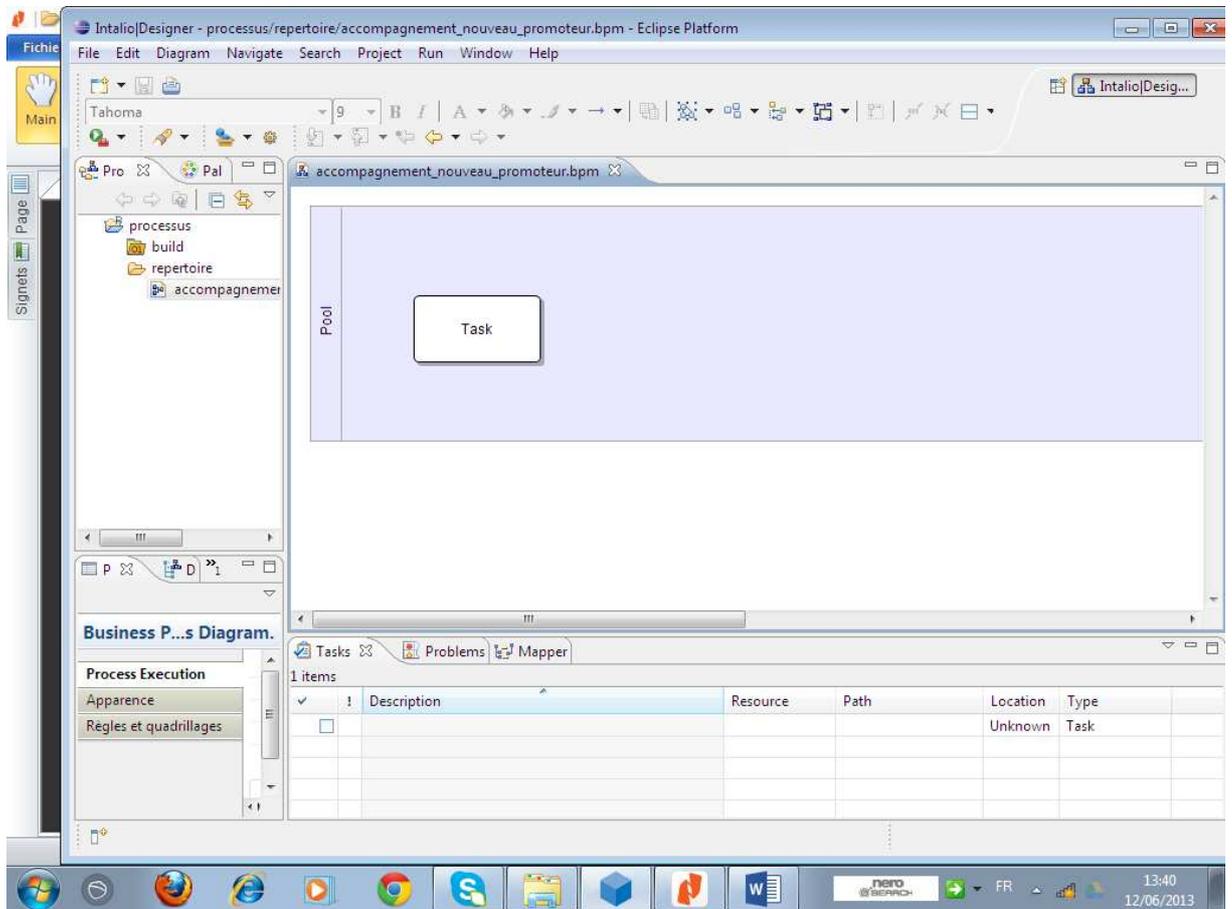
Au final, notre espace de travail ressemble à :



- Passons maintenant à la création de notre processus soit: «accompagnement_nouveau_promoteur ». Pour ce faire, on a fait apparaître le menu contextuel à l'aide d'un clic droit du paquetage « répertoire » et on a sélectionné « New » puis « Business Process Diagram ».



Nous avons retrouvé la surface de travail avec un fichier portant l'extension «.bpm » et un onglet «accompagnement_nouveau_promoteur.bpm » ouvert.

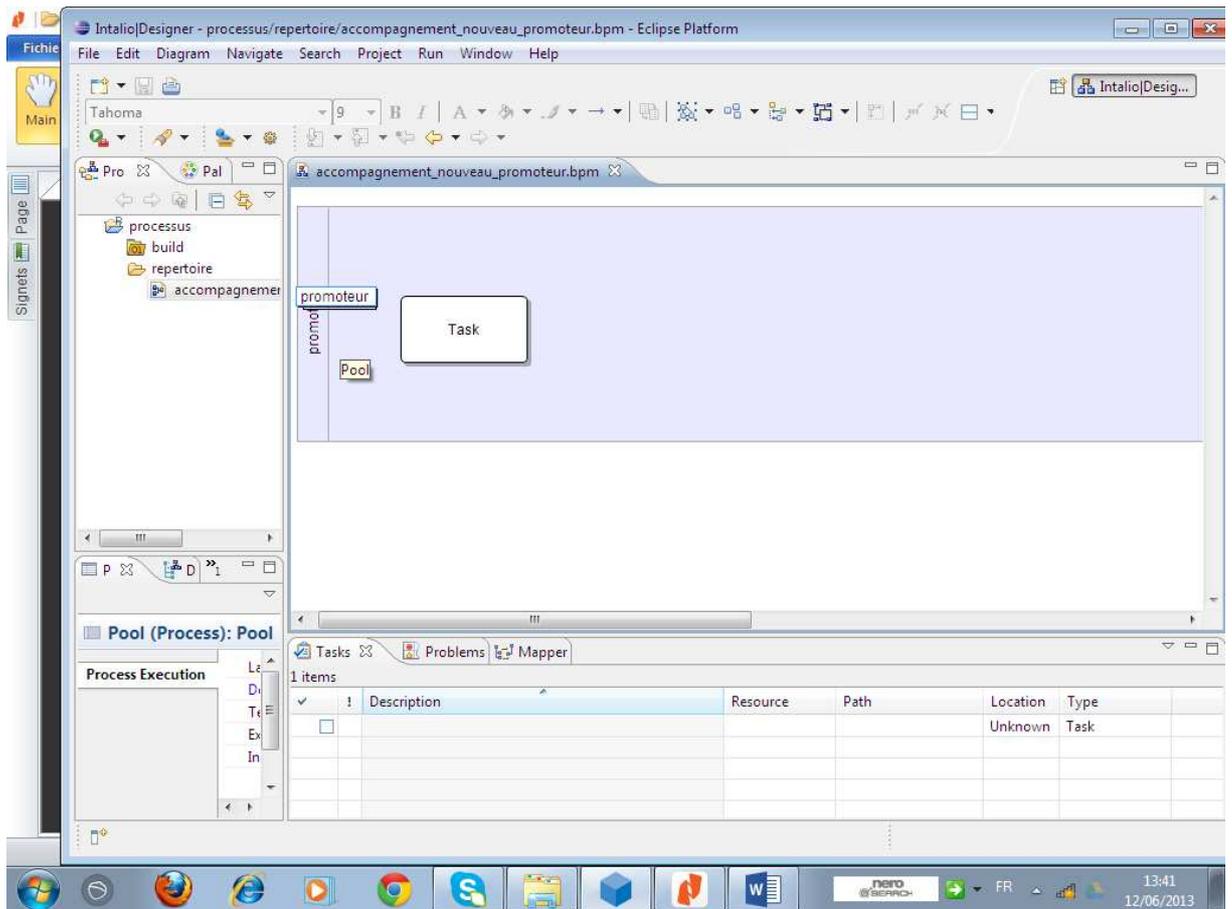


Dans l'espace de travail du volet «accompagnement_nouveau_promoteur.bpm », nous avons réalisé notre processus selon les étapes suivantes:

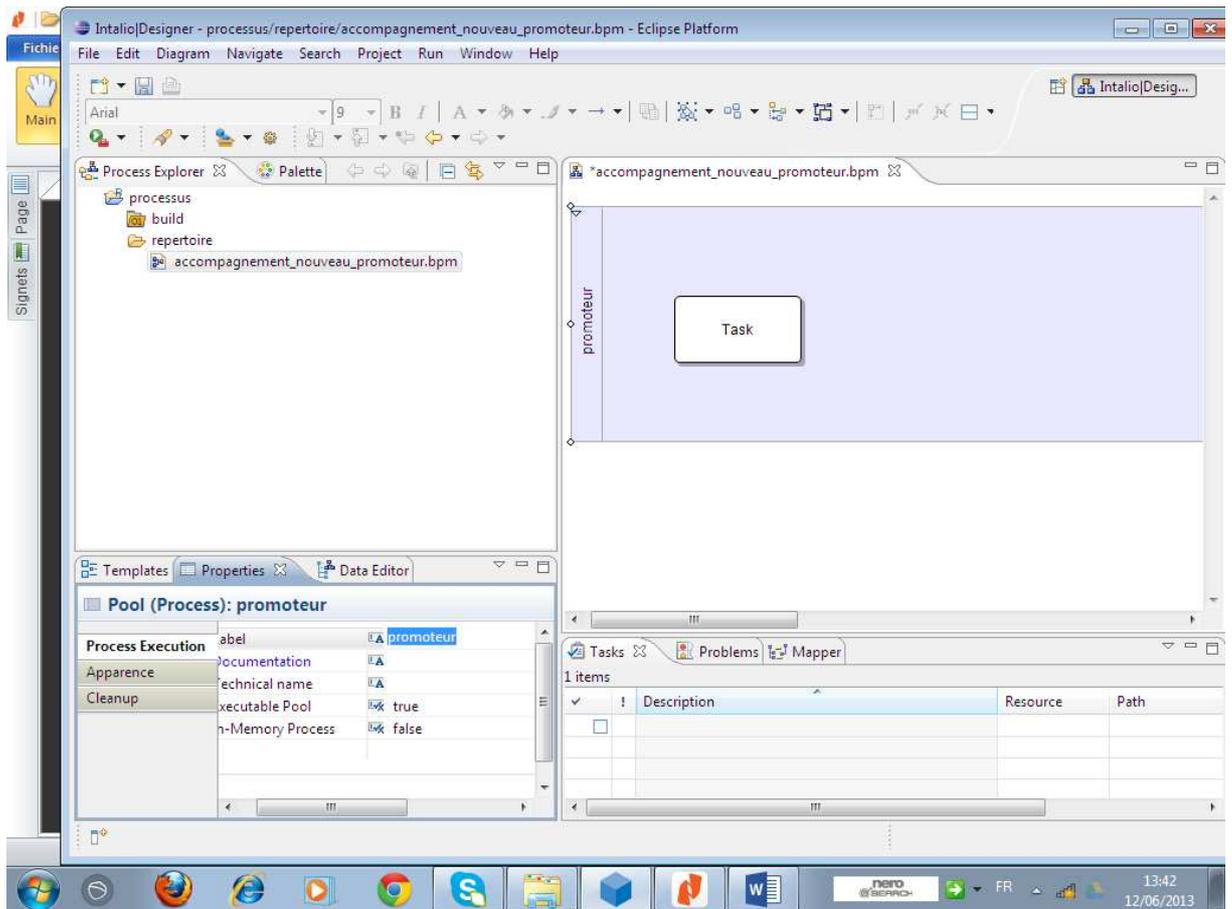
Tout d'abord, on a renommé le premier couloir initial puis, en créer les autres. Au total, nous avons : « promoteur », «ansej» et «banque ».

1- Pour renommer un couloir, 2 options s'offrent :

a. Double-cliquer sur le nom « Pool », puis de le renommer pour« promoteur ».

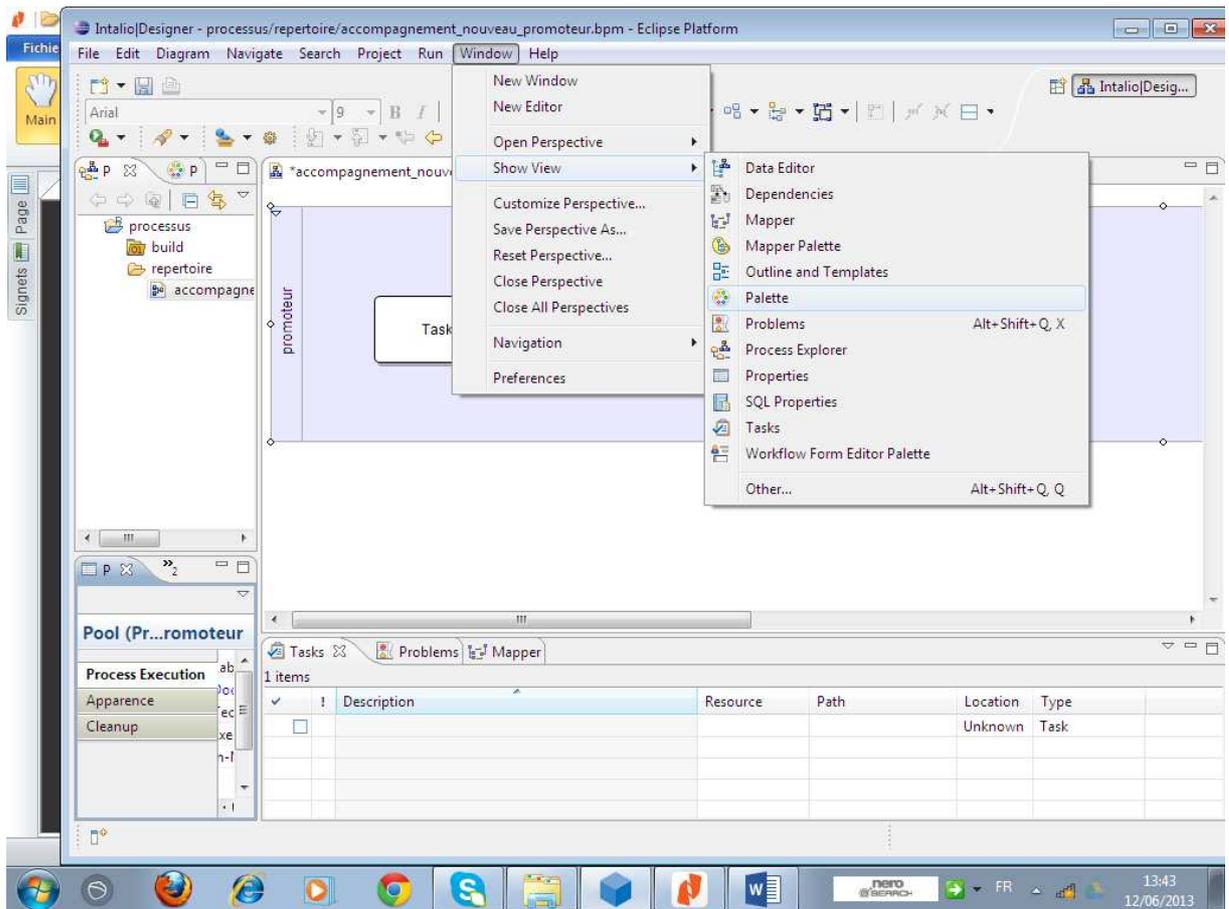


b. Sélectionner l'onglet « Properties » du couloir puis donner un nom à l'item « label »

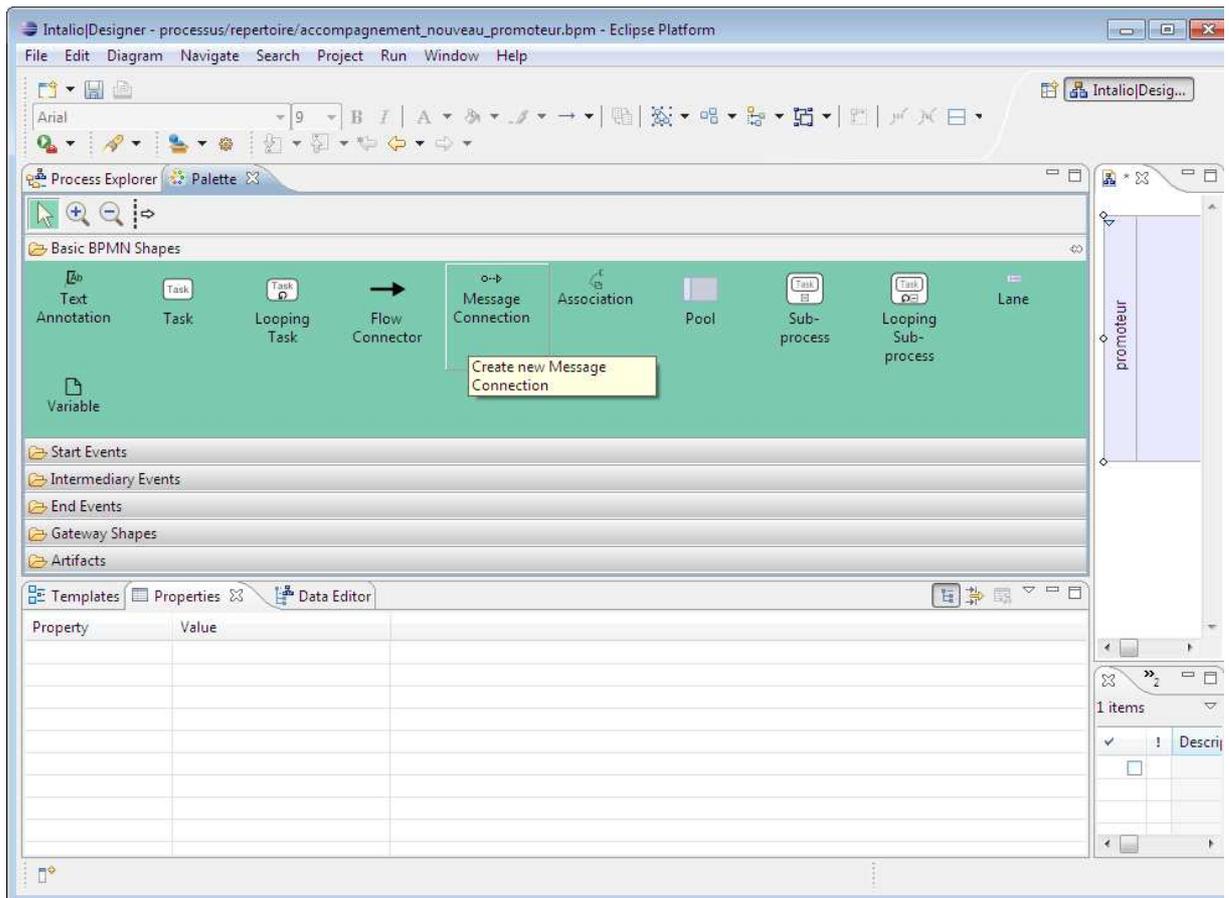


2-Pour créer un couloir,

a-D'abord on fait apparaître la vue « palette » en cliquant sur « window » dans la barre de menu tout en haut, sélectionnant « show view » et ensuite « palette ».

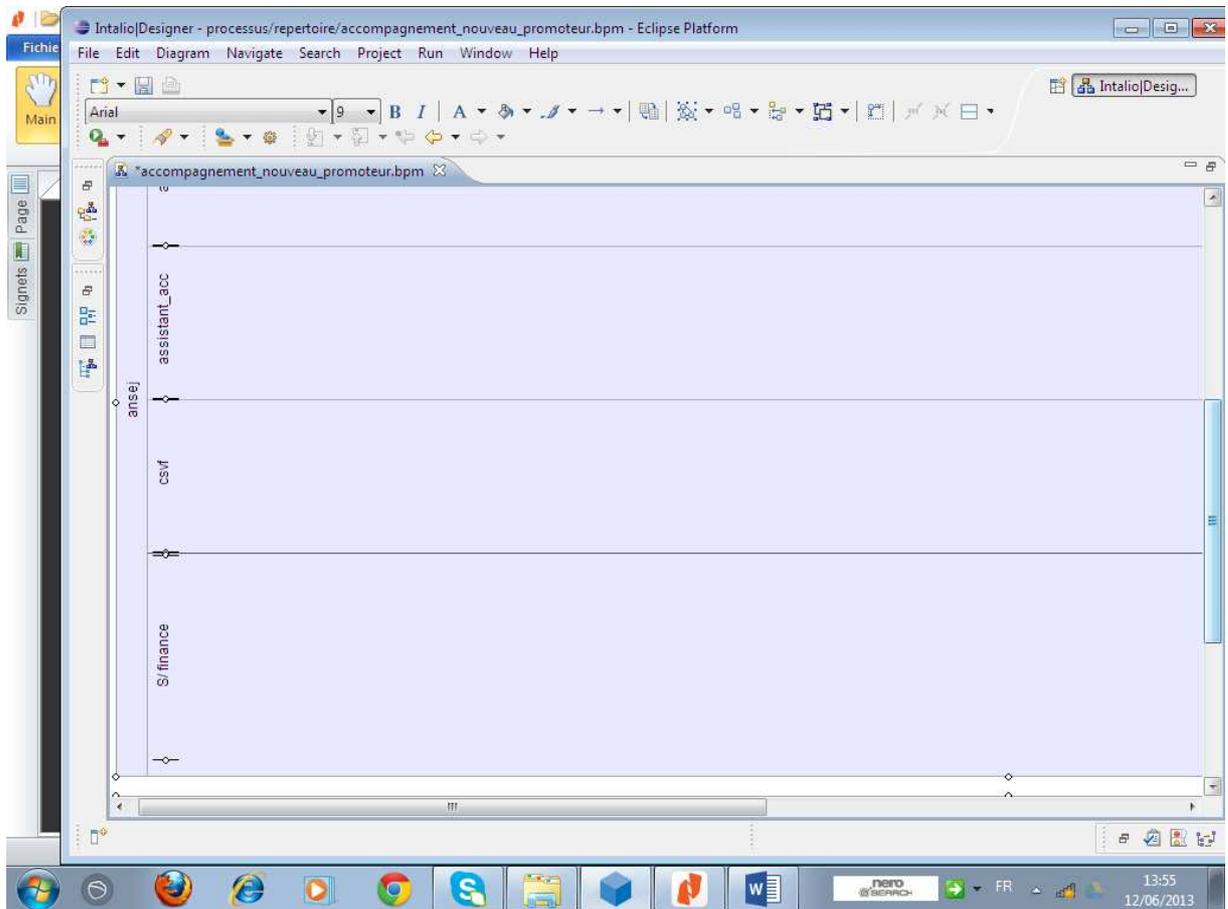


Et la vue apparait comme suit :



Puis il suffit de cliquer sur l'icône « pool » et le déposer dans l'espace de travail .De même pour les autres pools.

Résultat :



Remarque : certains des couloirs seront des couloirs dits « non exécutable », c'est-à-dire qu'ils serviront à transmettre et à recevoir de l'information par un utilisateur. Pour rendre ces couloirs « non-exécutable », on se positionne sur le couloir et faire apparaître le menu contextuel. Pour le faire, on sélectionne l'option : «Set pool non exécutable ».

- ✓ Par la suite, nous avons construit notre diagramme selon les étapes décrites ci-dessus. Tout en sélectionnant les éléments nécessaires dans la vue « palette » et les déposer dans les différents poolcorrespondant.

La page suivante contient le processus modélisé par Intalio.

9. Conclusion :

Dans ce chapitre, nous avons modélisé le processus à réaliser en mettant en évidence les différentes activités du processus d'accompagnement , les acteurs qui interviennent dans chaque activité ainsi que les ressources nécessaires à la réalisation de chaque activité. De fait, nous pouvons entamer l'implémentation du workflow qui est l'objet du prochain chapitre.

Chapitre 5: Réalisation

1. Introduction :

Après avoir modélisé notre processus, nous allons entamer la troisième étape de notre Projet qui consiste à la « réalisation d'une solution Open Source à titre expérimental ».

Le but de cette étape n'est pas de réaliser un workflow complet qu'on pourra mettre en œuvre mais plutôt un exemple introductif qui nous permettra tout d'abord de bien comprendre le fonctionnement des workflows mais aussi de cerner les points pratiques essentiels pour la mise en œuvre des workflows, notamment dans le domaine open source.

Pour cela, nous avons utilisé l'outil open source BONITASOFT comme système de gestion de workflow et nous nous sommes servis du diagramme de processus d'accompagnement pour le dispositif ANSEJ défini dans le chapitre précédent.

2. Présentation de Bonita :

2.1 Définition :

Bonita est un outil de gestion de workflow. C'est donc un logiciel qui gère un enchaînement de tâches suivant une procédure prédéfinie, permettant ainsi de coordonner les activités de différentes personnes dans le but d'atteindre un objectif global. Par conséquent, il permet d'assister, d'automatiser et de contrôler le travail coopératif.

Bonita fournit des composants permettant de manipuler, d'exécuter et de contrôler :

- ✓ L'automatisation des tâches ;
- ✓ L'assignement des tâches aux utilisateurs ;
- ✓ L'exécution des processus ;
- ✓ L'historique des processus.

Il propose un environnement pour définir, exécuter et gérer des processus. Des acteurs humains et logiciels peuvent participer aux processus.

2.2 Historique :

- 2001 : Bonita 1 ;
- 2008 : Bonita 4 ;
- Juin 2009 : Fondation de BonitaSoft ;
- Septembre 2009 : BonitaSoft lève 3 millions de \$ auprès d'investisseur ;
- Janvier 2010 : Sortie de Bonita Open Solution, 5ème version de Bonita ;
- juin 2010 : Sortie de Bonita Open Solution 5. 2 ;
- Octobre 2010 : Sortie de Bonita 5.2.4 (taille de l'installateur, 219 MB; Taille du dossier d'installation, 331 MB) ;

- Novembre 2010: sortie de Bonita Open Solution 5.3 ;
- Le 22, 23 decembre 2010: sortie de Bonita Open Solution 5.3.2. BonitaSoft atteint la barre des 100 clients pour son logiciel de BPM Open Source ;
- Le 27 janvier 2011, sortie de Bonita Open Solution 5.4, qui ajoute de nouvelles fonctionnalités et améliore l'ergonomie sortie de Bonita Open Solution 5.4. Bonita Open Solution dépasse un demi-million de téléchargements ;
- Le 27 mai 2011, BonitaSoft sort la version 5.5 de sa suite BPM open source, , qui enrichit ses fonctionnalités de base sans rien sacrifier à sa flexibilité ;
- le 13 septembre 2011, BonitaSoft conclut une levée de fonds de série B de 11 millions de dollars afin de soutenir sa dynamique de croissance mondiale ;
- Le 19 octobre 2011, BonitaSoft dépasse la barre des 250 clients pour son logiciel BPM Open Source et un million de téléchargements ;
- Le 27 octobre 2011, sortie de la version 5.6, qui inclut de nouvelles fonctionnalités visant à accroître la productivité, à accélérer la livraison des applications orientées processus, et à assurer les déploiements critiques ;
- Le 11 octobre 2012, Bonita Open solution version 5.8 ;
- Le 20 Novembre 2012, Bonita Open Solution version 5.9 ;
- Le 15 Mars 2013, sortie de Bonita Open Solution version 5.10 ;
- Le 05 Juin 2013, sortie de la dernière version de Bonita Open Solution qui est la 6.0.

2.3 Les différents composants de Bonita :

Cette solution logicielle s'articule autour de trois composants :

- **Un studio de modélisation de processus "Bonita Studio"** ; qui tente de relever le défi du standard Business Process Management Notation (**BPMN**) avec une solution graphique "simple et intuitive", reprenant les concepts d'un tableau blanc. Cet éditeur de processus s'accompagne également de nombreux connecteurs vers des bases de données (PostgreSQL, MySQL, Sybase...), des services web (SugarCRM, Twitter, Facebook, Google...) ainsi que vers d'autres solutions logicielles (Jboss Drools, Microsoft SharePoint, Microsoft Exchange, Alfresco...).
- **Un moteur d'exécution des processus** ; Une fois le processus modélisé et les connecteurs paramétrés, le moteur d'exécution de Bonita (Bonita Execution Engine) permettra de créer des applications utilisables en environnement web.

- **Un portail, appelé Bonita User Experience** ; permettant à chaque utilisateur de gérer dans une sorte de client e-mail les tâches correspondantes aux différents processus dans lequel il est impliqué. Le portail permet également au propriétaire d'un processus de piloter l'exécution de ce dernier grâce à un reporting graphique.

2.4 La communauté :

Une des grandes forces du projet Bonita est d'être soutenu par une communauté importante et reconnue. En effet, le projet est hébergé par le consortium OW2, premier consortium mondial dédié au middleware Open Source.

La communauté est animée par Bull et le projet est actif dans le monde de la recherche et dans les universités grâce au support de l'équipe ECOO de l'INRIA.

De plus, les membres du projet Bonita collaborent également avec des autres communautés open source tel que JOnAS, eXo, Eclipse etc.

Les principaux acteurs du projet :

❖ Object Web 2 (OW2):

OW2 est une association (loi 1901) internationale à but non lucratif dédiée au développement de middlewares libres de qualité industrielle. Elle regroupe des entreprises et des organismes de recherche de premier plan tels que l'INRIA, Bull, France Telecom, Thales Group, Red Hat etc. Le middleware a pour vocation de faire communiquer des systèmes hétérogènes. Son développement en source libre permet la création d'une infrastructure logicielle robuste et neutre vis-à-vis des intérêts commerciaux ou politiques des fournisseurs et des utilisateurs. Dans cet esprit, l'offre d'OW2 respecte des standards ouverts établis par des organismes indépendants.

❖ Bull :

Bull est une société française spécialisée dans l'informatique professionnelle. C'est un acteur de longue date des systèmes d'informations. Fondée en 1931, son objectif est d'être aujourd'hui l'un des principaux fournisseurs européens et mondiaux en systèmes d'information ouverts.

❖ INRIA :

L'Institut national de recherche en informatique et en automatique (INRIA) est un organisme public civil de recherche français. Son ambition est de mettre en réseau les compétences et

talents de l'ensemble du dispositif de recherche français, dans le domaine des sciences et technologies de l'information. L'INRIA participe au projet Bonita par l'intermédiaire de l'équipe-projet ECOO ou « Environnement pour la coopération ». Elle s'intéresse au développement de services pour l'hébergement d'équipes et d'entreprises distribuées (ou virtuelles) sur Internet. Les services considérés incluent des services de partage d'objets, de communication, de gestion de tâches, de maintien d'une conscience de groupe, d'aide à la prise de décisions.

2.5 Caractéristiques techniques :

Bonita respecte les standards de la « Workflow Management Coalition » qui est une coalition dont le but est de développer des standards dans le domaine de Workflow en collaboration avec les acteurs principaux.

Il implémente notamment le langage XPDL créé par la WfMC.

De plus, Bonita repose sur les technologies « Java Enterprise Edition » (J2EE).

➤ J2EE :

Java Enterprise Edition, ou JEE (anciennement J2EE), est une spécification pour le langage de programmation Java de Sun plus particulièrement destinée aux applications d'entreprise. Dans ce but, toute implémentation de cette spécification contient un ensemble d'extensions au Framework Java standard (JSE, Java Standard Edition) afin de faciliter la création d'applications réparties.

On parle généralement de «plate-forme J2EE» pour désigner l'ensemble constitué des services (API) offerts et de l'infrastructure d'exécution. J2EE comprend notamment :

- Les spécifications du serveur d'application, c'est-à-dire de l'environnement d'exécution : J2EE définit finement les rôles et les interfaces pour les applications ainsi que l'environnement dans lequel elles seront exécutées. Ces recommandations permettent ainsi à des entreprises tierces de développer des serveurs d'application conformes aux spécifications ainsi définies, sans avoir à redévelopper les principaux services.
- Des services, au travers d'API, c'est-à-dire des extensions Java indépendantes permettant d'offrir en standard un certain nombre de fonctionnalités. Sun fournit une implémentation minimale de ces API appelée J2EE SDK (J2EE Software Development Kit).

Dans la mesure où J2EE s'appuie entièrement sur Java, il bénéficie des avantages et inconvénients de ce langage, en particulier une bonne portabilité et une maintenabilité du code.

De plus, l'architecture J2EE repose sur des composants distincts, interchangeables et distribués, ce qui signifie notamment :

Qu'il est simple d'étendre l'architecture,

Qu'un système reposant sur J2EE peut posséder des mécanismes de haute-disponibilité, afin de garantir une bonne qualité de service ;

Que la maintenabilité des applications est facilitée.

En ayant fait le choix d'utiliser les technologies J2EE, les concepteurs de Bonita dotèrent le logiciel d'une assise technique reconnue, offrant une qualité de service, une robustesse et des performances importantes. Enfin cela permettra aux futures versions de Bonita de profiter du développement et des innovations du Framework de Sun.

➤ **XPDL :**

« XML Process Definition Language » que l'on pourrait traduire par « langage XML de définition de processus » est un standard de la Workflow Management Coalition qui permet de définir un processus métier ou processus d'affaires à l'aide du langage XML, processus métier qui sera ensuite utilisé par un moteur de workflow.

La définition d'un processus comporte les principaux éléments (balises XML) suivants :

Les marques de début et de fin du ou des processus ;

Les activités ;

Leurs interrelations (les transitions) ;

Les attributs qualifiant certains comportements de l'activité ;

Les participants / rôles / groupes ;

Les interactions / relations entre les acteurs et les activités ;

XPDL fournit donc un standard permettant de faire interagir simplement des Systèmes de workflow hétérogènes.

2.6 Les fonctionnalités :

Les fonctionnalités fournies par Bonita peuvent être vues comme deux entités distinctes: les fonctionnalités techniques fournies par le logiciel, et les fonctionnalités métiers, c'est à dire celles permettant de gérer un workflow.

a. Fonctionnalités techniques :

- ❖ Gestion des processus de longue durée ;
- ❖ Gestion de plusieurs sources de données: bases de données, annuaires (LDAP) ;
- ❖ Gestion multi utilisateurs de l'administration (et de l'utilisation bien entendue, sinon cela ne serait pas un outil de collaboration) ;
- ❖ Infrastructure de notifications ;
- ❖ Interaction avec des systèmes d'information hétérogènes ;
- ❖ Définition du workflow avec XPDL, API Java et/ou API Web Services ;
- ❖ Chargement de workflow à partir de fichier XPDL ;
- ❖ Deux modes de fonctionnement : coopératif et administratif ;
- ❖ Intégré, testé et configuré avec le serveur d'applications JOnAS. Le serveur d'applications Jboss est aussi supporté ;
- ❖ Environnement graphique intégré pour la définition, l'exécution et l'administration des processus (web et java).

b. Fonctionnalités de gestion de workflow :

- Créations d'utilisateurs ;
- Créations d'activités ;
- Créations de route (ET, OU logique) ;
- Gestion des transitions ;
- Gestion des itérations ;
- Création/récupération de sous processus ;
- Gestion de conditions ;
- Gestion d'attributs (d'activités, de route etc.) ;
- Gestion d'actions ;
- Gestion d'événements ;
- Gestion de l'historisation ;

2.7. Les forces et les faiblesses de Bonita :

a. Les forces :

- Développé par une communauté reconnue ;
- Utilise sur les normes de la WfMC dont XPDL, le rendant interopérable ;
- S'appuie sur la J2EE apportant une fiabilité technique (sécurité, montée en charge etc.) ;
- Gère l'ensemble des composants d'un workflow ;
- Il peut communiquer avec des systèmes d'information externes ;
- Fournit des API, permettant aux développeurs d'adapter le logiciel à des besoins particuliers ;
- Multi plateformes ;

b. Les faiblesses :

- Assez gourmand en ressources ;
- Nécessite l'utilisation de serveurs d'applications particuliers (il en supporte toutefois plusieurs) ;

2.7 Domaines d'application de Bonita :

- **Fonction commerciale** : processus de gestion commerciale, gestion des offres, réclamation clients, audit qualité, service après-vente, ...
- **Fonction marketing** : processus de réalisation des campagnes marketing, lancement de produits,
- **Fonction informatique** : processus de gestion d'autorisations, demande de création de comptes, ...
- **Fonction ressources humaines** : processus de recrutement, demandes et validations de congés, accueil et intégration de nouveaux collaborateurs, gestion des formations, ordres de mission,...
- **Fonction comptable et finances** : processus gestion des devis et facturations, demandes d'investissement et de prêt, notes de frais, ...

3. Environnement de travail :

La préparation de notre environnement pour la réalisation de notre workflow avec Bonitasoft n'était pas difficile. En effet nous avons utilisé :

Bonitasoft version 6.0 téléchargeable sur le site officiel : www.bonitasoft.com.

4. La réalisation de la solution avec Bonitasoft :

La réalisation de la solution Open Source de notre workflow qui gère le processus d'accompagnement des jeunes promoteurs dans le cadre du dispositif ANSEJ est constitué de plusieurs étapes. Ces étapes peuvent être appliquées à tout projet d'implémentation d'un workflow. Mais les contraintes sont spécifiquement dépendantes des outils utilisés et du processus à gérer par le workflow.

Les étapes de la mise en œuvre de notre workflow sont les suivantes :

4.1 Définir le processus d'accompagnement dans l'éditeur de bonitasoft :

4.1.1 Définition des tâches :

En utilisant le BPD du processus défini dans Intalio/designer, nous avons défini les différentes tâches qui constituent notre workflow cible, à l'aide de l'éditeur de bonita. En effet, chaque tâche de BPD d'intalio, correspond à une tâche dans le processus de workflow de bonitasoft et les sous processus de BPD d'intalio correspondent à des tâches composites dans l'éditeur de bonitasoft.

L'éditeur de bonitasoft nous a grandement facilité la tâche. C'est un outil graphique facilement utilisable.

4.1.2 Définir les informations relatives à chaque tâche :

Pour déterminer les informations relatives à chaque tâche, nous avons toujours utilisé le BPD dont les artefacts nous ont permis de mettre en évidence les informations manipulées et nécessaires à la réalisation de chaque tâche. Le tableau suivant illustre les informations qui concernent chaque tâche :

Tâche	Informations nécessaires pour la réalisation de la Tâche	Informations manipulées par la Tâche
Naissance de l'idée	<ul style="list-style-type: none"> -Comment avez-vous l'idée -Activité souhaitée -Déjà bénéficié du projet de l'ANSEJ 	

Séances de renseignements	-Rendez vous pour renseignements -Dossier à fournir	Renseignement acquis
Constitution du dossier ANSEJ	Dossier prêt à être déposé	Dossier ANSEJ constitué
Dépôt des dossiers constitués	-Rendez vous pour le dépôt -Type de financement -Nombre d'emplois à créer -Siège social du projet -Associés	Dossier déposé
Etude du projet et vérification des conditions	Validation ou rejet du projet	Projet validé ou rejeté
Elaboration du business plan	Réponse de l'accompagnateur	Business plan
Changement de statut pour être chef de projet	Changement de statut	Nouveau statut du jeune promoteur (chef d'entreprise)
Présentation du projet à l'accompagnateur	-Nature du projet -Localisation du projet -Emploi à créer	Projet présenté
Vérification de la rentabilité	-Rentabilité du projet -Non rentabilité du projet	Projet validé ou rejeté
Etude technique du projet	-Analyse du processus de fabrication -Evaluation des	Etude technique effectuée

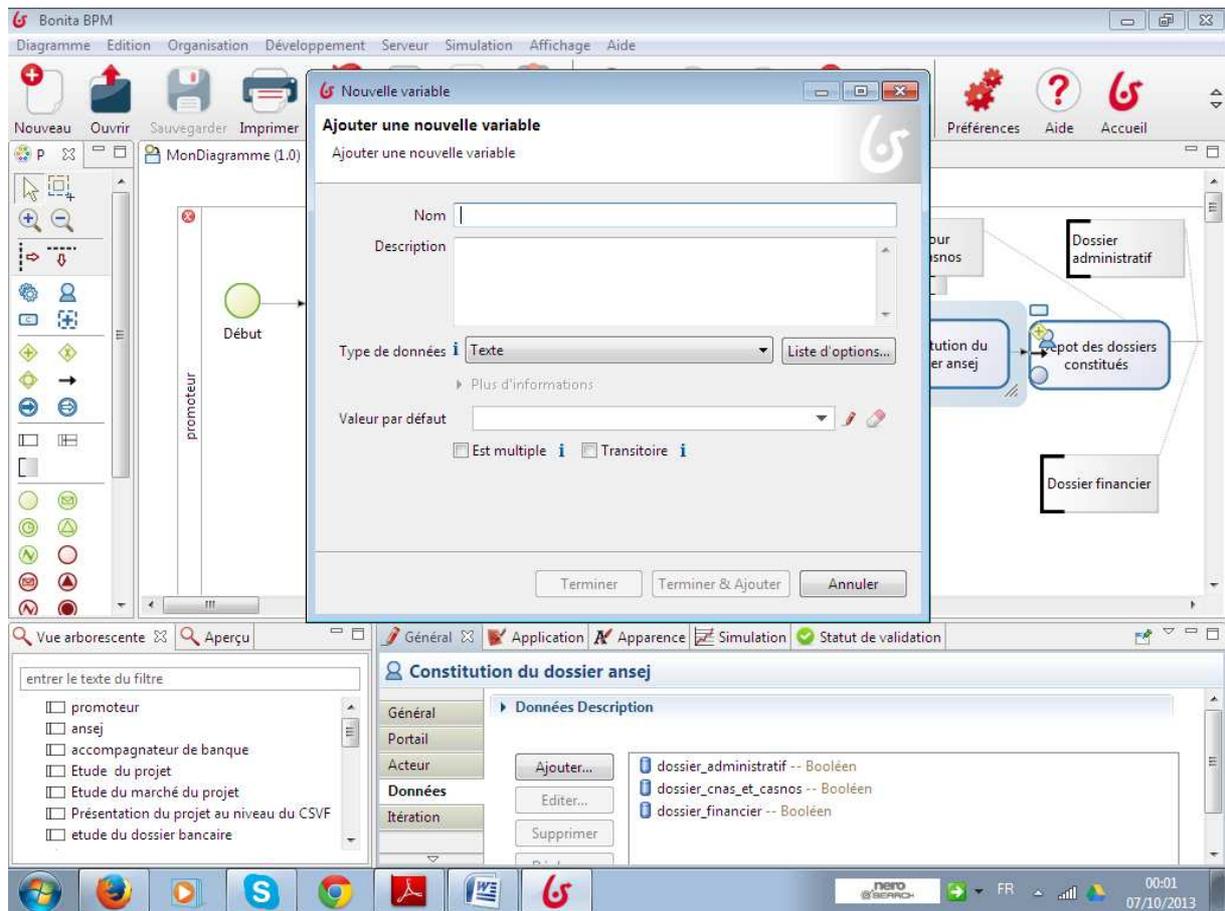
	investissements -Détermination des fonds de roulement	
Etude financière du projet	-Tableau de financement -Tableau d'amortissement	Etude financière effectuée
Présentation du projet au C.S.V.F	Réponse du C.S.V.F	Validation, ajournement ou rejet du projet
Création juridique de la micro entreprise	Formalités administratives	Micro entreprise créée
Constitution du dossier bancaire	Dossier bancaire	Dossier bancaire constitué
Dépôt du dossier bancaire	-Rendez vous de la banque pour le dépôt -Formalités administratives	Dossier bancaire déposé
Etude du dossier par la banque	Réponse de la banque	Décision de la banque
Dépôt de l'accord bancaire	-Accord bancaire -Facture proforma	Accord bancaire déposé
Ouverture d'un compte commercial	Numéro du compte	Compte commercial
Versement de l'apport personnel	Apport personnel	Apport personnel versé
Etablissement de la DOAR et cahier des charges	-DOAR -Cahier des charges	-DOAR établie -Cahier des charges établi
Virement du PNR	PNR	PNR viré

Acquisition des équipements et matériels	-Equipements -Matériels	Equipements et matériels acquis
Etablissement des franchises TVA	Franchises TVA	Franchises TVA établies
Etablissement d'ordre d'enlèvement de 30%	Ordre d'enlèvement de 30%	Ordre d'enlèvement de 30 % établie
Retrait du chèque de 30%	Chèque de 30%	Chèque de 30% retiré
Versement pour acquisition des matériels	Versement d'une somme	Acquisition des matériels
Etablissement d'ordre d'enlèvement de 70%	Ordre d'enlèvement de 70%	Ordre d'enlèvement de 70% établi
Retrait du chèque de 70%	Chèque de 70%	Chèque de 70% établi
Versement du reste de la somme	Versement du reste de la somme	Somme totale versée
Réception définitive du matériel	Matériel	Matériel reçu
Constitution du complément du dossier	-Date limite du dépôt -Complément du dossier	Complément du dossier constitué
Complément du dossier définitif	Dossier complété	Complément du dossier déposé
Historique du compte bancaire et tableau	-Historique du compte	-Historique bancaire établi

d'échéancier	-Tableau d'échéancier	
Constat du démarrage de l'activité	-Constat de démarrage -DOAE	-Tableau d'échéancier établi
Démarrage de l'activité		Activité prête

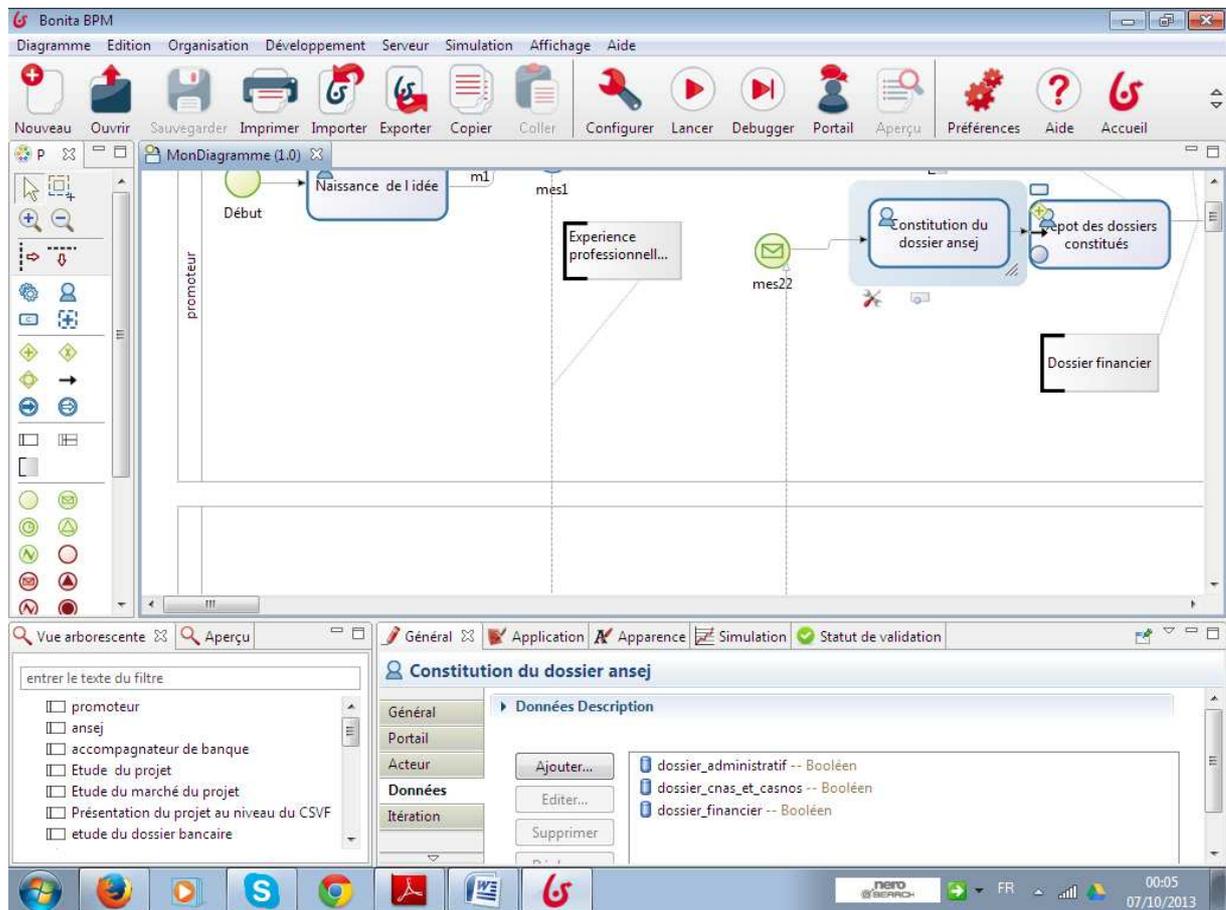
4.1.3 Définition des variables :

- ✓ Pour les tâches : sélectionner la tâche pour laquelle nous voulons créer une variable et cliquer sur données puis ajouter. La fenêtre suivante apparaît :



Saisir le nom de la variable dans le champ Nom et choisir son type, puis cliquer sur terminer si vous n'avez pas d'autres variables à rajouter, sinon cliquer sur ajouter et terminer.

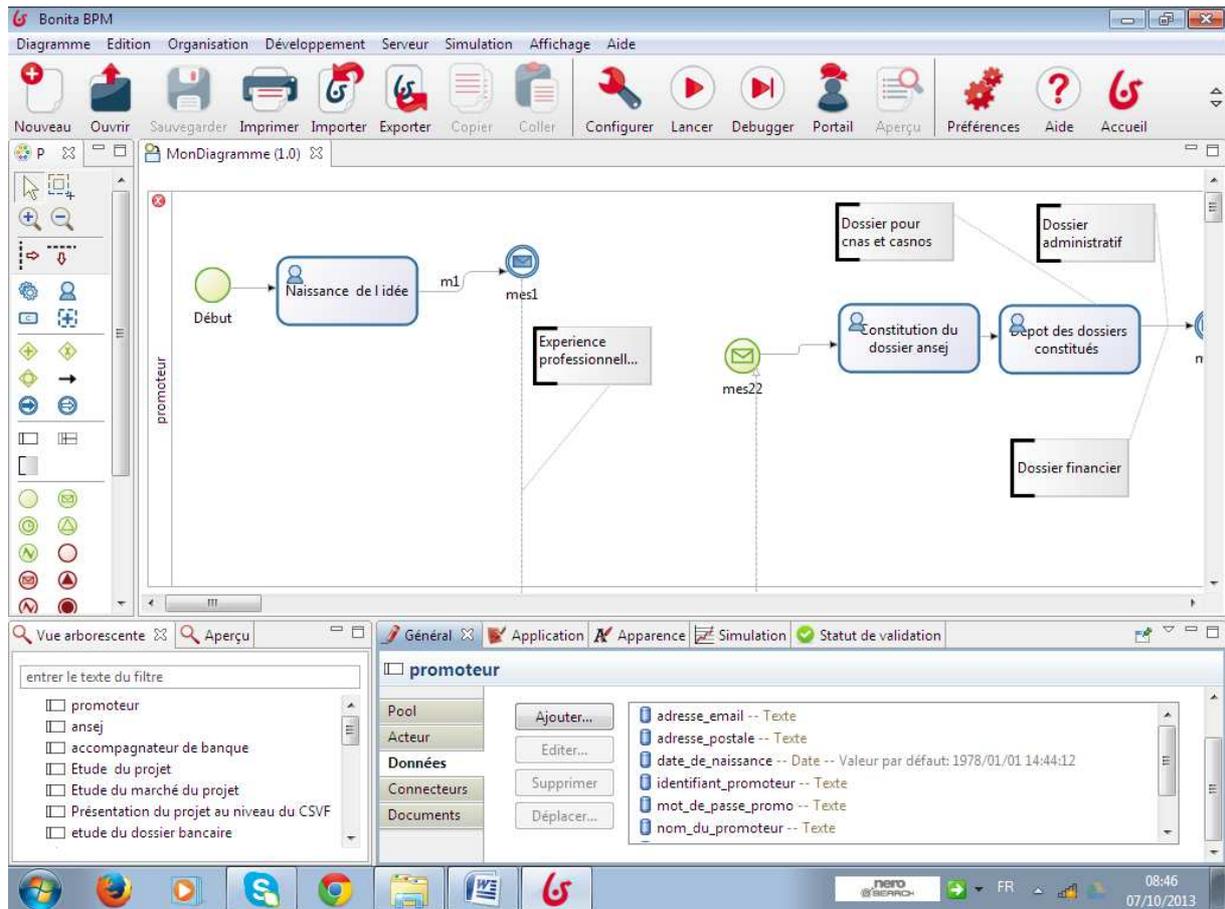
Par exemple pour la tâche « **Constitution du dossier ANSEJ** », la fenêtre suivante apparaît après ajout des variables :



On voit bien les trois variables créées de type booléen (dossier_administratif, dossier_cnas_et_casnos et dossier_financier).

- ✓ Pour les pool : On peut créer aussi des variables pour chaque pool défini dans le processus de la même façon.

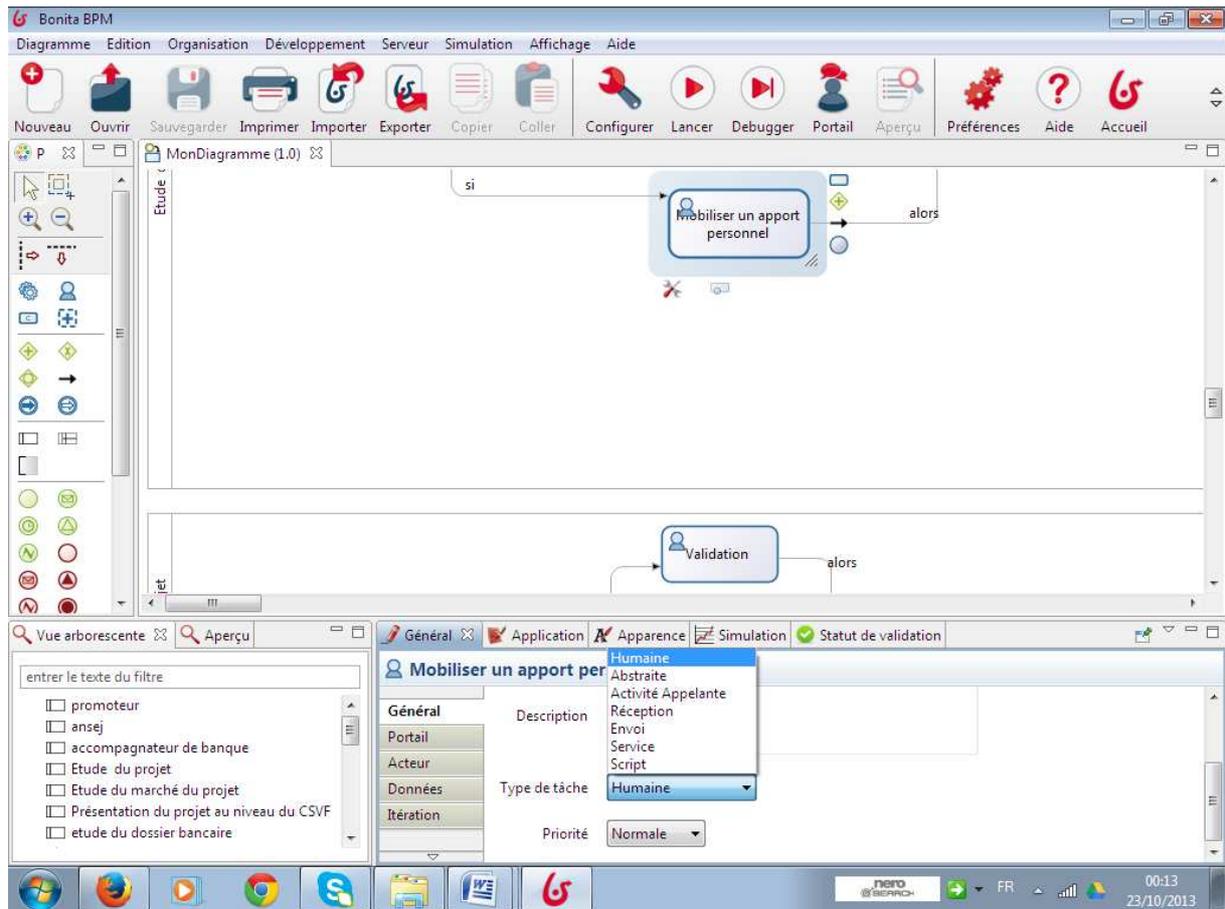
Par exemple, pour le pool « **promoteur** », la fenêtre suivante apparaît :



On voit bien les variables créés pour ce pool avec leurs types.

4.1.4 Types des tâches :

Un simple clique sur la tâche pour qu'ont veut spécifier le type, puis choisir dans type de tache le type à définir pour la tâche, comme le montre la figure suivante :

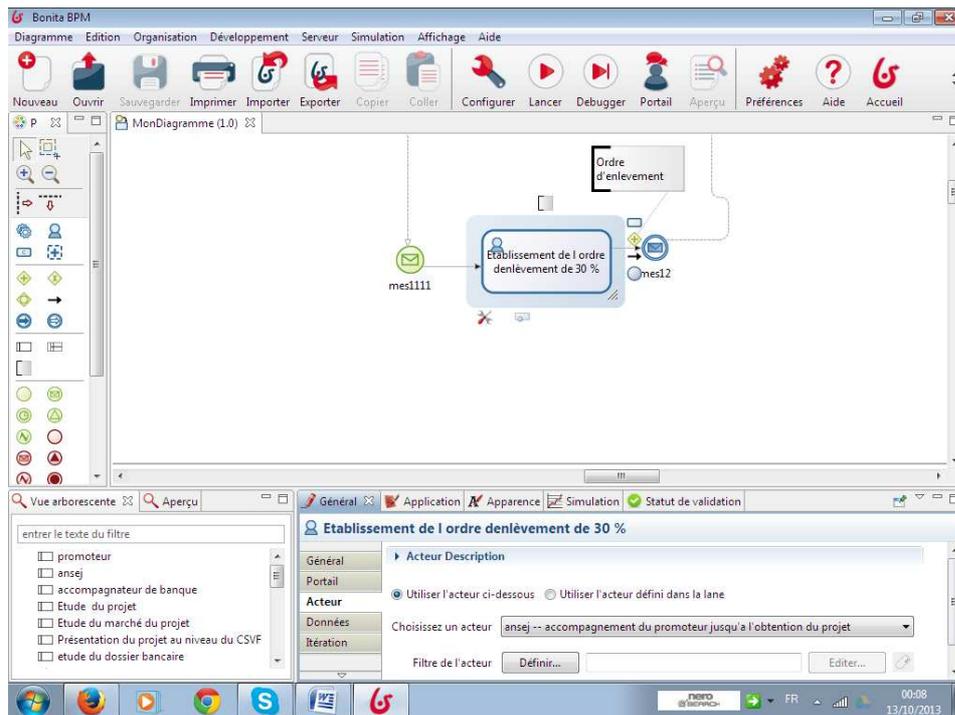


Ici, la tâche « Mobiliser un apport personnel », le type est « Activité Appelante ».

4.1.5 Les acteur pour les tâches :

Pour définir un acteur à une tâche, un seul clic sur la tâche, puis cliquer sur « acteur », et sélectionner l'acteur dans la case « choisissez un acteur ».

Par exemple, pour la tâche « Etablissement de l'ordre d'enlèvement de 30 % », c'est l'acteur « ansej » qu'il l'exécute comme spécifié dans la fenêtre suivante :



4.1.6 Définition des règles de transition :

En traitant les tâches qui portent le branchement « XOR » ou « OR », nous avons besoin de spécifier quelle est la tâche qui devra être activée au moment de l'exécution. Ceci est réalisé en associant une expression booléenne à chaque flux.

Dans notre processus, nous avons la tâche « vérification du dossier bancaire » qui porte le branchement parallèle, alors nous avons associé à chaque flux une expression booléenne.

Ces expressions permettent aussi de déterminer le cheminement du processus. Le cheminement de workflow dépend des conditions définies par les valeurs des variables. En effet, si les toutes les conditions sont à « true » alors la prochaine activité à exécuter est la « validation du dossier » puis « établissement de l'accord bancaire », sinon c'est l'activité « rejet » puis « établissement d'une notification de rejet ».

Une fois la définition du processus est terminée dans l'éditeur, nous pouvons le valider pour tester son exécution, puis l'analyser pour vérifier son intégrité, et enregistrer le fichier.

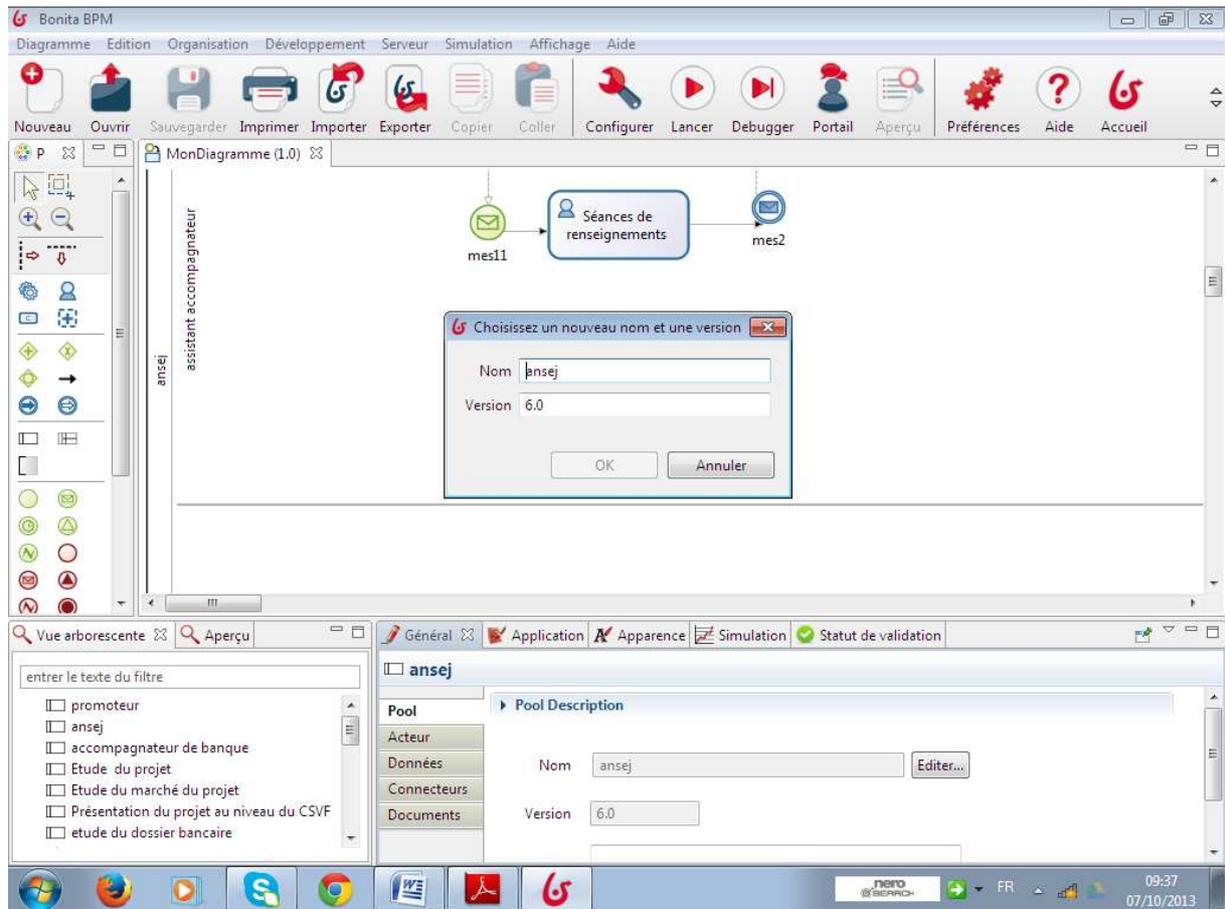
4.2 Définition des acteurs :

Le diagramme du processus met en évidence les différents acteurs de processus d'accompagnement et les activités assignées à chaque acteur.

Nous avons définis comme acteurs :

- « **Promoteur** » : chargé de faire les tâches suivantes :
 - Constitution et dépôt du dossier ;
 - Présentation du projet ;
 - Constitution et dépôt du dossier bancaire ;
 - Dépôt de l'accord bancaire ;
 - Ouverture d'un compte commercial ;
 - Versement de l'apport personnel ;
 - Retrait des chèques ;
- « **ANSEJ** » : chargé d'exécuter les tâches suivantes :
 - Séances de renseignement sur les démarches à suivre ;
 - Etude du projet ;
 - Elaboration du business plan ;
 - Vérification de la rentabilité,
 - Etude technique du projet ;
 - Etude financière du projet ;
 - Etablissement de la DOAR et cahier des charges ;
 - Etablissement des ordres d'enlèvement de 30% et de 70% ;
 - Constat du démarrage de l'activité ;
 - Présentation du projet au niveau du C.S.V.F ;
 - Virement du PNR ;
 - Validation, rejet ou ajournement du projet.
- « **Accompagnateur de banque** » : chargé d'exécuter :
 - Etude du dossier bancaire ;
 - Validation ou rejet du dossier bancaire.

La figure suivante montre comment créer un acteur (pool):



Saisir le nom « ANSEJ » puis cliquer sur ok, du même pour les autres acteurs.

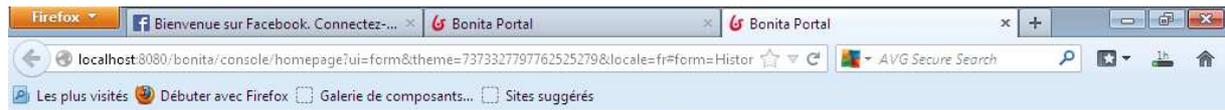
4.3 Réaliser les formulaires électroniques associés aux tâches :

Les formulaires électroniques sont des éléments majeurs dans les applications workflows. Ils prennent la charge de transmettre l'information d'une tâche à une autre, donc d'un acteur à un autre et ils mettent à la disposition de chaque acteur les ressources nécessaires à la réalisation de sa tâche, en matière de l'information.

Pour le cas de Bonitasoft, les informations des formulaires ne sont rien d'autres que les variables définies précédemment dans l'éditeur.

Les formulaires sont créés et associés à leurs tâches d'une manière automatique.

La figure suivante montre le formulaire généré par la tâche « Historique du compte bancaire et tableau d'échéancier ».



Historique bancaire et tableau d'échéancier

tableau_d_echancier



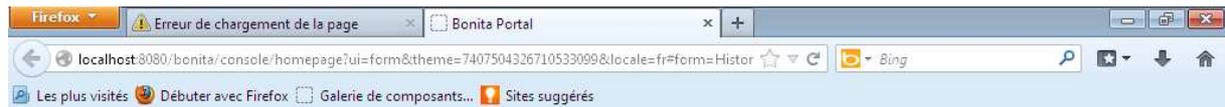
historique_bancaire_etablie



SOUMETTRE1



Une fois les deux cases cochées, cliquer sur soumettre et la fenêtre suivante apparait :



Les informations ont été soumises.
Pour continuer, ouvrez votre boîte de réception.



1. Conclusion :

Dans ce présent chapitre, nous avons réalisé un exemple « expérimental » pour la gestion de processus d'accompagnement dans le cadre du dispositif ANSEJ de Tizi Ozou avec le système de gestion de workflow Bnotasoft qui nous a permis de lancer, de suspendre et de suivre l'état d'avancement des différentes instances de workflow.

Cet exemple nous a aussi permis de découvrir Bonitasoft, même si nous n'avons pas utilisé toutes ses fonctionnalités.

Conclusion Générale

Depuis quelques années, l'offre de logiciels Open Source a explosé avec à l'heure actuelle une offre segmentée par type de Workflow à mettre en oeuvre. L'arrivée de logiciels Open-Source écrits en Java atteste de l'effervescence du domaine.

L'objectif principal de ce travail consiste à la conception et l'implémentation d'une application workflow qui permet d'automatiser le processus d'accompagnement au niveau de l'ANSEJ de Tizi Ouzou, de responsabiliser les acteurs et de leur faciliter l'échange d'informations.

Un processus métier bien défini, bien géré et enfin bien formalisé est un facteur de réussite d'un projet. C'est pour cette raison que nous avons choisi BPMN comme méthode de modélisation.

Ce projet très enrichissant nous a donné l'occasion de nous plonger dans un problème concret, ce qui nous a permis d'affiner les connaissances acquises lors de notre cursus.

Le début a été difficile, ce qui est principalement dû au manque de standardisation dans la définition des workflow, la nécessité d'une étude très approfondie du processus étudié et la nouveauté de la méthode BPMN.

Ce travail laisse présage à de nombreuses perspectives et il est possible de lui ajouter un certain nombre de fonctionnalités tel que :

- Extension du processus d'accompagnement des jeunes promoteurs pour permettre la communication avec des applications externes (web services, application console) ;
- Créer une base de données personnalisée pour le workflow.
- Permettre aux jeunes promoteurs de suivre leurs dossiers à distance.

Ce travail nous a permis d'approfondir nos connaissances sur les processus plus particulièrement sur les processus métiers. Il nous a de plus permis de comprendre les principes des workflow, de nous formaliser avec les technologies de groupware et des outils de collaborations, d'étudier quelques outils tel que Bonitasoft comme moteur de workflow et Intalio comme outils de modélisation.

Enfin, nous espérons que notre travail servira de solide support pour les travaux futurs dans le domaine des workflows.

Bibliographie

Références bibliographiques :

[1]: fr.wikipedia.org/wiki/workflow

[2]: Serge K.levan -le projet de workflow : Eyrolles, 2000

[3]: <http://www.opera.inrialpes.fr>

[4]: <http://www.info.unicaen.fr>

[5]: http://www.objecteering.fr/solutions_business_process_modeling.php

[6]Mémoire présenté par DJENNANE Samia et BOUSSAD Sabrina en vue d'obtention d'un diplôme d'ingénieur d'état « développement d'un outil de conception assisté desdiagrammes de BPMN »

[7] : <http://www.citi.tudor.lu>

[8] : <http://www.wikipedia.org>

[9] : <http://www.hal.archives-ouvertes.fr> « contribution à l'intégration des processus : application à la mise en place d'une référentielle qualité multi-vues » Anis FERCHICHI, 2008

[10] :Stéphane PLANQUART. Livre blanc Introduction au BPM. Alter Way - 2010 - Version 1.2 - Publié sous licence OpenContent

[11]: [<http://introductionbpmn2.0.voila.net/>

[12] : www.commentcamarche.net/contenent/479-histoire-d-internet

[13] : <http://www.memoireonline.com>

[14] : <http://www.intalio.com/products/bpms/overview>

[15] :[http:// www.opermix.com](http://www.opermix.com)

[16] : <http://www.zonecours.hac.ca> « Ingénierie des processus Métiers de l'élaboration à l'exploitation » Patrice Briol, 2008