

Université Saâd DAHLAB de Blida



Faculté des Sciences
Département de : Informatique

Mémoire présenté par :

- GUENDOZ Amina
- GUESMIA Khalida

En vue d'obtenir le diplôme de Master

Domaine : Mathématiques et Informatique (MI)

Filière : Informatique

Spécialité : Informatique

Option : Ingénierie du Logiciel

Sujet :

**Une architecture orientée service dédiée
au processus métier :
« Le traitement d'une demande de
raccordement en électricité/gaz »**

Proposé et encadré par :

M^{me} BOUMAHDY Fatima

Soutenue le : 03 juillet 2011, devant le jury composé de :

- | | |
|--------------------------|--------------|
| - FERAH Messaouda | Présidente |
| - SIDOUMOU Mohamed Redha | Examinateur |
| - AZZOZ Mahdia | Examinatrice |

ملخص

البنية الخدمية هي أسلوب هندسة البرمجيات التي تكون من خلالها العمليات المهنية للشركة مشكلة من مكونات برمجية، و التي تنظم بدورها مهام الشركة بين موظفيها ، وبين طلب مكونات الخدمة بهدف التشغيل.

العمل المقدم في هذه المذكرة يقترح بنية خدمية التي تدعم التشغيل الآلي للعمليات المهنية "معالجة طلب توصيل كهرباء أو غاز".

الحل المنفذ يسمح للزبون بتقديم طلبات توصيل عن طريق الانترنت، ومن ثم تتم معالجة تلك الطلبات بصفة تلقائية. مع إضفاء الطابع الرسمي على هذه العملية والبنية التي يقوم عليها، سوف يقدم هذا البرنامج لمستخدميه الاستقلالية في المنظمة، رؤية أفضل للعمليات، بالإضافة إلى الميزة الرئيسية و هي تطور و مرونة النظام الخاص بهم.

الكلمات الرئيسية : البنية الخدمية ، خدمة الويب، التشغيل الآلي للعمليات المهنية ، إدارة العمليات المهنية، و سير العمل.

Résumé

L'Architecture Orientée Service est un style d'architecture logicielle pour lequel les processus métiers de l'entreprise sont des composants logiciels paramétrables, orchestrant des tâches avec les acteurs de l'entreprise et des appels à des composants de services pour s'exécuter.

Le travail présenté dans ce mémoire propose une architecture orientée service, prenant en charge l'automatisation de processus métier « le traitement d'une demande de raccordement en électricité ou en gaz ».

La solution mis en œuvre permettra à un client de faire des demandes de raccordement en ligne et de traiter ensuite ces demandes de façon automatisée. Grâce à la formalisation de ce processus et à l'architecture sur laquelle il est basé, cet outil offrira à ses utilisateurs une autonomie dans l'organisation, une meilleure vue sur le processus ainsi qu'un atout majeur qu'est l'évolutivité et la flexibilité de leur système.

Mots clés: Architecture Orientée Services, Services Web, l'automatisation des processus métiers, gestion des processus métiers, et flux de travail (workflow).

Abstract

Service Oriented Architecture is a style of software architecture for which business processes of the enterprise are configurable software components, orchestrating tasks with actors in the company and calls for service components to run.

The work presented in this thesis proposes a service oriented architecture that supports the automation of business processes "processing a request for connection to electricity or gas."

The solution implemented allows a customer to make requests for connecting online, and then treat such requests automatically. With the formalization of this process and the architecture on which it is based, this tool will offer its users autonomy in the organization, a better view of the process and a major advantage that is the scalability and the flexibility of their system.

Keywords: Service Oriented Architecture (SOA), Web services, business process automation, business process management (BPM), and workflow.

Dédicaces

Je dédie du plus profond de mon cœur ce modeste travail,

À ma très chère mère, pour toi je dédie toute ma vie,

À mon adorable père, merci pour ton soutien à toute épreuve,

À mes chers frères,

À mes chers grands parents,

À tout les membres de ma grande famille,

À ma binôme et sa famille,

À tous mes amis,

À tous les collègues de promotion,

À tous ceux qui m'ont soutenu.

Amina

Dédicaces

Je dédie du plus profond de mon cœur ce modeste travail,

À ma très chère mère, tout ça c'est grâce à toi maman,

À mon adorable père,

À mes chers frères,

À ma chère grand-mère,

À tout les membres de ma grande famille,

À ma binôme et sa famille,

À tous mes amis,

À tous les collègues de promotion,

À tous ceux qui m'ont soutenu.

Khalida

Remerciements

C'est avec l'aide de Dieu qu'a vu le jour ce présent travail.

Ensuite, il n'aurait pas pu être achevé sans le soutien, les conseils et les encouragements de certaines personnes auxquelles nous tenons ici à exprimer nos sincères remerciements.

Tout d'abord, notre sincère reconnaissance et notre sincère gratitude à Madame BOUMAHDI Fatima, notre promotrice maître assistante à l'Université SAAD DAHLAB de Blida, pour nous avoir proposé le sujet, pour sa disponibilité, pour ses précieux conseils, sa confiance qu'elle nous a toujours témoigné et sa sollicitude dont elle nous a entouré, et ce tout au long de l'élaboration du présent travail.

Nous tenons à remercier tout particulièrement Mr KOUTCHOUK Ismail et son collègue Rafik pour tous leurs aides.

Nous tenons à remercier très sincèrement Mr CHALAL Rachid, enseignant à l'I.N.I, pour ses conseils, ses encouragements et pour la discussion fructueuse que nous avons eue avec lui.

Egalement nous tenons à remercier chaleureusement nos enseignants de l'Université SAAD DAHLAB de Blida, pour le savoir qu'ils nous ont transmis toute au long de nos cursus universitaire.

Un grand merci à tous ceux qui n'ont épargné le moindre effort, de près ou de loin, pour nous permettre d'accomplir notre projet.

Pour conclure, Nous adressons nos remerciements les plus respectueux au jury qui ont accepté d'évaluer notre travail.

Liste des abréviations

AJAX	Asynchronous Javascript And XML
API	Application Programming Interface
BPA	Business Process Automation
BPD	Business Process Diagram
BPEL	Business Process Execution Language
BPEL4People	Business Process Execution Language for People
BPM	Business Process Management
BPMI	Business Process Management Initiative
BPMN	Business Process Modeling Notation
BPMS	Business Process Management System
B2BI	Business to Business Integration
DSI	Directeur des Systèmes d'Information
EAI	Enterprise Application Integration
EDI	Environnement de Développement Intégré
EJB	Enterprise Java Bean
ERP	Enterprise Resource Planning
ESB	Enterprise Service Bus
HTML	Hyper Text Markup Language
HTTP	HyperText Transfer Protocol
IBM	International Business Machines
IT	Information Technology
JAX-RPC	Java API for XML based RPC
JBoss AS	JBoss Application Server
JBPM	Jboss Business Process Management
JPDL	JBPM Process Definition Language
JSF	JavaServer Faces
JSP	JavaServer Pages
J2EE	Java 2 Enterprise Edition
MDA	Model Driven Architecture
MOA	Maîtrise d'OuvrAge

MOE	Maîtrise d'OEuvre
PGI	Progiciel de Gestion Intégré
POJO	Plain Old Java Object
RPC	Remote Procedure Call
RUP	Rational Unified Process
SDM	System Development Management
SAP	Systems, Applications, and Products
SGBDR	Système de Gestion de Bases de Données Relationnelles
SOA	Service Oriented Architecture
SOAP	Simple Object Access Protocol
TOGAF	The Open Group Architecture Framework
UDDI	Universal Description Discovery and Integration
UML	Unified Modeling Language
UP	Unified Process
WS	Web Service
WSDL	Web Services Description Language
XML	Extensible Markup Language

Table des matières

Introduction générale	11
1. Introduction	11
2. Présentation du sujet	12
2.1. L'entreprise concernée	12
2.2. Problématique	12
2.3. Objectifs	13
3. Organisation du mémoire	13
Partie 1 : Concepts de base	15
Chapitre I : L'automatisation des processus métiers	17
1. Introduction	17
2. Processus métier	17
3. L'automatisation des processus métiers	18
4. Les solutions actuelles	19
4.1. Le Workflow	19
4.2. L'EAI (Enterprise Application Integration)	20
4.3. Le B2Bi (Business to Business integration)	21
4.4. Les moteurs de règles métiers	22
4.5. Les progiciels intégrés	22
4.6. Le BPM (Business Process Management)	23
5. Qu'est ce que le BPM ?	23
6. A quoi sert le BPM ?	23
7. Quelle est la différence entre le workflow et le BPM ?	24
8. Le cycle de vie d'un processus métier	25
9. Modélisation des processus métiers	25
10. Exécution des processus métiers	27
11. Business Process Management, en mode Architecture Orientée Service	27
12. Conclusion	28

Chapitre II : Architecture Orientée Service	30
1. Introduction	30
2. Qu'est ce que SOA ?	31
3. Pourquoi SOA ?	31
4. Tout n'est que service	33
5. Orientation service	33
6. Les caractéristiques générales d'un service	35
7. Cycle de vie des services	36
8. La typologie des services	37
9. La granularité des services	38
10. Application composite	38
11. Les niveaux d'une SOA	39
12. Technologies de mise en œuvre d'une SOA	40
12.1. Les Services Web	40
12.2. Les ESB (Enterprise Service Bus)	43
13. Conclusion	45
Chapitre III : Cas pratique	47
1. Introduction	47
2. Société de Distribution de l'Electricité et du Gaz du Centre (SDC)	47
3. Raccordement en électricité /gaz	48
4. Les différent types de clients	48
5. Demande de raccordement au réseau électrique	49
6. Demande de raccordement au réseau gazier	50
7. Procédure de traitement des demandes de raccordement	51
8. L'organigramme de direction de distribution	53
Partie 2 : Etude de cas	54
Chapitre IV : La démarche de développement	56
1. Introduction	56
2. Choix de la démarche suivie	56

3.	Présentation de Praxeme	57
4.	Topologie du Système Entreprise	57
5.	La définition des aspects du Système Entreprise	58
6.	Les étapes d'utilisation des aspects	59
7.	Modélisation de l'architecture métier	59
7.1.	L'aspect sémantique	59
7.2.	L'aspect pragmatique	64
7.3.	L'aspect géographique	70
8.	Conception de l'architecture orientée services du SI	71
8.1.	L'aspect logique	71
8.2.	Architecture logique générale	72
8.3.	Architecture logique détaillée	73
9.	L'architecture technique	75
10.	Les choix techniques	76
11.	Conclusion	80
Chapitre V : Réalisation et démonstration		82
1.	Introduction	82
2.	Réalisation	82
2.1.	La couche métier	82
2.2.	La couche organisation	84
2.3.	La couche présentation	89
3.	Démonstration	91
3.1.	Le portail client	91
3.2.	Les formulaires	92
4.	Processus d'exécution de l'application	94
5.	Conclusion	100
Annexes		104
Bibliographie		132

Liste des tableaux

<i>Tableau IV - 1 : Définition des aspects du Système Entreprise.</i>	58
<i>Tableau IV - 2 : Modélisation fonctionnelle.</i>	62
<i>Tableau IV - 3 : Les acteurs de processus.</i>	67
<i>Tableau V - 1 : Processus d'exécution de l'application.</i>	99

Liste des figures

Figure I - 1 : Les éléments graphiques de BPMN.	26
Figure I - 2 : Exemple d'un BPD.	27
Figure II - 1 : Exemple d'approche orientée service : l'électricité.	33
Figure II - 2 : Les niveaux d'une SOA. [12]	39
Figure II - 3 : Architecture Service Web. [20]	42
Figure II - 4 : Intégration de l'ESB dans les principes d'une SOA. [12]	43
Figure II - 5 : Exemple de cas d'utilisation d'un ESB.	44
Figure III - 1 : Le logo de SDC.	47
Figure III - 2 : Branchement simple.	48
Figure III - 3 : Extension.	48
Figure III - 4 : Procédure de traitement des demandes de raccordement en « électricité /gaz ».	52
Figure III - 5 : L'organigramme de direction de distribution.	53
Figure IV - 1 : La Topologie du Système Entreprise. [13]	58
Figure IV - 2 : Les étapes d'utilisation des aspects. [14]	59
Figure IV - 3 : Les trois axes de modélisation. [15]	60
Figure IV - 4 : Diagramme de paquetages.	60
Figure IV - 5 : Diagramme de classes pour le domaine d'objets « Demande ».	61
Figure IV - 6 : Diagramme de classes pour le domaine d'objets « Demandeur ».	61
Figure IV - 7 : Diagramme de classes pour le domaine d'objets « Devis ».	62
Figure IV - 8 : Diagramme d'état pour la classe « Devis ».	63
Figure IV - 9 : Diagramme d'état pour la classe « Demande ».	63
Figure IV - 10 : Diagramme de cas d'utilisation « Gestion des demandes ».	65
Figure IV - 11 : Diagramme de cas d'utilisation « Gestion des devis ».	65
Figure IV - 12 : Diagramme de cas d'utilisation « Organisation et suivie des travaux ».	66
Figure IV - 13 : BPD « Le traitement d'une demande de raccordement » (partie 1).	68
Figure IV - 14 : BPD « Le traitement d'une demande de raccordement » (partie 2).	69
Figure IV - 15 : Sous-processus « Payer ».	70

Figure IV - 16 : Sous-processus « Appel d'offre».	70
Figure IV - 17 : Schéma de l'aspect géographique.	71
Figure IV - 18 : Composants d'une strate. [18]	72
Figure IV - 19 : L'architecture logique générale.	73
Figure IV - 20 : L'architecture logique détaillée « Gestion des demandes ».	74
Figure IV - 21 : L'architecture logique détaillée « Organisation et suivi des travaux ».	74
Figure IV - 22 : L'architecture logique détaillée « Gestion des utilisateurs ».	75
Figure IV - 23 : L'architecture des composants techniques.	76
Figure IV - 24 : Les choix techniques de notre solution.	80
Figure V - 1 : Service CRUD.	83
Figure V - 2 : Les couches métier et organisation.	84
Figure V - 3 : Exemple d'un fichier WSDL.	86
Figure V - 4 : Les étapes de transposition des processus métiers.	87
Figure V - 5 : Définitions des rôles.	87
Figure V - 6 : Partie du processus principale.	88
Figure V - 7 : Intégration des formulaires.	88
Figure V - 8 : Intégration des Services Web.	89
Figure V - 9 : Formulaire AJAX « Enregistrer demande ».	89
Figure V - 10 : L'application web « Portail client ».	90
Figure V - 11 : La navigation entre les pages web du portail.	91
Figure V - 12 : Portail client « Accueil ».	92
Figure V - 13 : Intalio Workflow « Authentification ».	93
Figure V - 14 : Intalio Workflow « Liste des tâches ».	93
Figure V - 15 : Formulaire « Enregistrer demande ».	94
Figure V - 16 : Intalio console.	100

Introduction générale

Introduction générale

1. Introduction

Dans une entreprise, le département informatique doit gérer des environnements de plus en plus complexes. À mesure que l'entreprise évolue, il doit s'assurer que les technologies en place répondent toujours aux besoins. Si ce n'est pas le cas, la réactivité de l'entreprise sera compromise.

Le département informatique n'est généralement pas confronté à un problème de fonctionnalités insuffisantes, mais plutôt au fait que des systèmes très importants pour l'entreprise, tels que des logiciels de gestion de la relation client et des progiciels de gestion intégrés fonctionnent séparément d'autres systèmes vitaux, même si les processus métiers se répartissent souvent sur plusieurs applications. L'intégration des informations et des processus est donc nécessaire pour obtenir une vue globale d'un processus métier complexe. Jusqu'à présent, cela nécessitait des interventions manuelles laborieuses ou le développement de solutions spécifiques, rigides et difficiles à gérer.

De ce fait a émergé la notion de l'architecture orientée services (SOA).

L'objectif de ce travail est la mise en œuvre d'une architecture orientée service, prenant en charge l'automatisation de processus métier « le traitement d'une demande de raccordement en électricité ou en gaz ».

2. Présentation du sujet

2.1. L'entreprise concernée

L'entreprise concernée par la mise en œuvre est SONELGAZ (Société de Distribution de l'Electricité et du Gaz). Ses clients sont soit des particuliers, soit des entreprises, PME¹ et grands comptes.

Elle a pour missions :

- L'exploitation et la maintenance du réseau de distribution de l'électricité et du gaz,
- Le développement des réseaux électricité et gaz permettant le raccordement des nouveaux clients,
- La commercialisation de l'électricité et du gaz, dans les meilleures conditions de sécurité, de qualité de service au moindre coût.

2.2. Problématique

SONELGAZ souhaite l'automatisation de traitement de demandes de raccordement. En effet, nous avons proposé de mettre en place un portail destiné aux clients, ce portail permet à un client d'émettre manuellement ces demandes de raccordement via des formulaires proposés par le portail. La mise en place du portail s'accompagne de la mise en place des processus back office de traitement de ces demandes. Quelque soit le canal d'acheminement de la demande de raccordement, l'opérateur souhaite ne pas multiplier ses équipes commerciales, formulé autrement, l'opérateur recherche une automatisation maximale des processus de traitement des demandes de raccordement, et bien évidemment une optimisation des coûts et des délais du projet.

¹ Petites et Moyennes Entreprise.

2.3. Objectifs

L'objectif de notre projet est donc le développement d'une application pour l'automatisation du traitement des demandes de raccordement. Cette application est composée de plusieurs services web assurant la gestion et la prise en charge des tâches administratives des différents intervenants lors de traitement des demandes, ainsi que d'un service web général d'orchestration de ces différents services.

Cette application a pour objectif de remplacer le système actuel basé sur le remplissage manuel de plusieurs copies de la feuille de demande et qui s'avère très lent et assez compliqué.

Pour répondre à ces objectifs, il est proposé de s'appuyer sur une architecture SOA. Pour bénéficier des avantages de cette approche, notamment :

- Mise en place de processus automatisés flexibles.
- Réutilisation des processus et des services quel que soit le canal d'envoi d'une demande de service.
- Intégration avec les systèmes existants via des services spécifiques.

3. Organisation du mémoire

Ce mémoire est composé d'une introduction générale suivie de deux parties, une partie théorique et une autre pratique.

La première partie sera consacrée à l'étude théorique des grands concepts rencontrés lors de la réalisation de notre projet, structurée en trois chapitres. Le premier chapitre va traiter l'automatisation des processus métier, le second s'intéressera à l'architecture orientée service et à la technologie des services web cœur de notre travail. Enfin, le troisième chapitre présentera une synthèse sur le fonctionnement du processus de traitement d'une demande de raccordement, étant le domaine d'application de notre étude.

Après avoir donné une idée sur les concepts utiles pour la réalisation de notre projet, nous aborderons dans la deuxième partie, le développement de notre solution suivant la méthode Praxeme, adoptée pour la mise en œuvre d'une architecture orientée service, en utilisant les langages de modélisation UML et BPMN. Nous verrons dans un premier temps, une brève présentation de la méthode Praxeme. Et, dans un deuxième temps, la modélisation de l'architecture entreprise par sa sémantique et son organisation. Ensuite La conception de l'architecture orientée services par la dérivation des modèles élaborés en amont. En dernier, nous passerons à l'implémentation de la solution retenue au niveau de la conception après une description de l'environnement du travail. Nous achèverons cette partie avec la présentation de l'application réalisée.

Puis une conclusion générale et des perspectives viendront clôturer ce mémoire.

Enfin, deux annexes sont associées :

- Aperçu du standard BPMN.
- Synthèse de la méthode publique Praxeme.

Partie 1

Concepts de base

- **Chapitre I** : L'automatisation des processus métiers.
- **Chapitre II** : Architecture Orientée Service
- **Chapitre III** : Cas pratique.

Chapitre I

L'automatisation des processus métiers

Chapitre I

L'automatisation des processus métiers

1. Introduction

De nombreuses organisations s'interrogent et recherchent des solutions pour « faire plus avec moins ». Réductions de coûts, efficacité individuelle et collective, prise de meilleures décisions, maîtrise des délais, satisfaction des clients sont autant d'objectifs qui peuvent être atteints par la mise en place d'une automatisation des processus métiers.

Donc l'expression de besoin des organisations est simple : Comment automatiser et optimiser mes processus métiers ?

Dans ce premier chapitre, nous présentons, au premier lieu, les principaux concepts de base liés au processus métier. En suite, Nous exprimons les différentes solutions d'automatisation des processus métiers existantes, en se concentrant sur la solution BPM adoptée dans notre projet de fin d'étude.

2. Processus métier

Un processus métier se compose d'une séquence logique et chronologique d'une ou plusieurs tâches produisant conjointement un résultat mesurable à valeur ajoutée. [1]

Une tâche est la partie élémentaire d'un processus et correspond plus généralement à un traitement ayant pour finalité la transformation de matières premières en produits semi-finis ou finis. [1]

Les tâches sont exécutées séquentiellement les unes après les autres en décrivant un chemin à travers le processus. Un processus métier comporte un certain nombre de branchements conditionnels dans le cheminement de l'exécution de ses tâches. Le choix parmi les alternatives proposées est réalisé selon divers critères, conditions ou événements externes au processus métier.

Globalement, les règles et contraintes métiers gouvernent la mise en œuvre et l'exécution des processus métiers. Les règles métiers issus du contexte des activités de l'entreprise.

Une règle métier définit un aspect du métier en soumettant le comportement des tâches exécutées afin de le conformer aux politiques, aux règlements et aux contraintes légales internes et externes à l'organisation. [1]

Un processus est sensible à différents types d'événements :

↳ L'événement de déclenchement de l'exécution du processus créant à chaque fois une nouvelle instance de ce processus.

↳ L'événement de finalisation est provoqué à la fin de l'exécution du processus et déclenchant éventuellement à son tour un autre processus en cascade. En l'absence d'un appel d'un autre processus, son instance se détruit.

↳ L'événement déclenché suite à un changement d'état durant l'exécution du processus.

3. L'automatisation des processus métiers

L'automatisation des processus métiers, désignée dans la langue anglaise par "Business Process Automation" (BPA), est une activité ayant pour objectif de maîtriser les coûts et les délais d'exécution des processus métiers en y intégrant un maximum de dispositifs automatisés remplaçant les tâches manuelles. [1]

Cette approche réduit l'effort affecté aux tâches manuelles tout en améliorant la qualité des biens et services produits.

L'organisation bénéficie de divers avantages dans l'intégration de systèmes d'automatisation dans ses processus métiers :

- ✓ L'automatisation des tâches manuelles.
- ✓ La maîtrise et le contrôle des informations produites des processus.
- ✓ La supervision des processus métiers et des différents intervenants.
- ✓ L'analyse des mesures et le support aux prises de décision.
- ✓ La décentralisation offrant la gestion des processus métiers à distance.
- ✓ La distribution de la connaissance.
- ✓ La désintermédiation en éliminant les intermédiaires inutiles.

Ces avantages améliorent globalement la productivité de l'entreprise.

Chaque tâche automatisée est un traitement informatique spécifique complété éventuellement d'une intervention humaine comme la saisie d'informations sur un formulaire affiché à l'écran du PC.

4. Les solutions actuelles

Les solutions de technologies de l'information proposent des logiciels dédiés à l'exécution et la gestion des processus métiers sous différentes formes [2]:

4.1. Le Workflow

Le Workflow peut être défini comme « l'automatisation de processus métiers par échange de documents, informations et tâches entre acteurs ».

Le workflow a pour objectif la coordination automatisée de tâches réalisées par des intervenants humains. Le moteur de workflow transfère des documents entre les participants d'un processus en leur assignant des tâches (valider le document,

effectuer une modification, etc.). Cette approche pragmatique a l'avantage de l'efficacité (les concepts sont clairs, les outils relativement aisés à mettre en place).

Par contre :

- * les participants au processus sont par définition des utilisateurs humains, on ne tient pas compte des applications du système d'information.
- * L'intégration du workflow aux systèmes est une tâche difficile qui nécessite beaucoup de code propriétaire ;
- * Les documents et les tâches ne sont pas suffisants pour l'automatisation des processus métiers. Il est nécessaire d'avoir un niveau d'abstraction supplémentaire, où l'on parle plus généralement de services, et d'informations.

4.2. L'EAI (Enterprise Application Integration)

EAI signifie « intégration des applications d'entreprise ». A l'origine, les progiciels EAI avaient pour vocation la collaboration des applications d'une entreprise pour accomplir des objectifs métiers, mais dans les faits leur utilisation est beaucoup plus technique.

Les fonctions de l'EAI sont :

- ☑ **Connectivité** : fournir les interfaces d'accès aux applications, généralement par l'utilisation de connecteurs propriétaires difficilement maintenables ;
- ☑ **Transformation** : fournir les services de transformation de données permettant de créer un niveau d'abstraction au dessus des applications du SI, un format pivot pour représenter les données du SI (factures, bons de commande, etc.), et des transformations pour les mapper vers les formats propriétaires attendus par les applications ;
- ☑ **Routage** : fournir les services permettant de localiser dynamiquement le destinataire d'un message en fonction de son contexte.

L'EAI a eu l'avantage d'apporter une réponse au souci de réutilisabilité des entreprises, en leur permettant de capitaliser sur les applications existantes et de les faire : l'application de facturation récupère les bons de commande pour générer automatiquement les factures, etc.

C'est une réponse au souci technique d'intégration mais malheureusement cela ne suffit pas :

- * Les fonctionnalités de gestion des processus métiers des outils d'EAI sont généralement complexes à utiliser;
- * Les processus sont définis à un niveau technique, et les décideurs n'ont aucune visibilité sur leur SI ;
- * Il est impossible de réconcilier cette vision avec la vision workflow, comment faire intervenir les utilisateurs dans les processus ?

4.3. Le B2Bi (Business to Business integration)

Les outils de B2Bi visent à définir les processus de collaboration entre entreprises partenaires, partant du principe que les processus intra-entreprise, donc d'EAI, n'ont pas les mêmes contraintes que les processus externalisés.

Le résultat est que ces outils fournissent surtout un moyen technique de surveiller une collaboration avec un partenaire : gestion de la sécurité des échanges, fiabilité du transport (le bon de commande a bien été envoyé, et reçu par le partenaire), etc.

Cela pose un certain nombre de problèmes :

- Ces outils doivent pouvoir collaborer avec les outils d'EAI.
- Ces deux types de processus participent en réalité au même processus métier. Donc pourquoi avoir deux outils différents pour les processus internes et externes ?!

4.4. Les moteurs de règles métiers

Les moteurs de règles métiers (Business Rules Engine) permettent de modéliser les règles métiers de l'entreprise, par exemple «un bon de commande reçu de la part de tel client doit être traité par telle division du service commercial ».

Ces outils sont indispensables pour automatiser les processus métiers de l'entreprise. Ils permettent en particulier de formaliser et automatiser les prises de décisions sur la branche du processus à choisir, en fonction du contexte du processus. Par contre, ces solutions doivent obligatoirement être couplées à d'autres outils, permettant de gérer les processus.

4.5. Les progiciels intégrés

PGI (Progiciel de Gestion Intégré) ou l'ERP (Enterprise Resources Planning) est un progiciel centralisant les données et les fonctions de gestion de l'entreprise. Un système ERP comporte différents modules, correspondant chacun à une fonction de l'entreprise. Gestion financière et comptable, gestion de production, gestion des ventes, des achats, des stocks, des ressources humaines. Les données partagées sont centralisées et les interfaces standardisées.

Globalement, les progiciels de gestion intégrés présentent plusieurs avantages :

- ✓ La cohérence et l'homogénéité des informations : en effet l'information est mise à jour en temps réel dans l'ensemble des modules qui sont associés ;
- ✓ L'optimisation des processus de gestion ;
- ✓ L'intégrité et l'unicité du système d'information (un seul fichier article, un seul fichier client...)
- ✓ Le partage du même système d'information facilitant la communication interne et externe.

Les ERP ont cependant de nombreux inconvénients, les plus importants sont :

- * La mise en place d'un tel progiciel demande un long projet de paramétrage et d'adaptation. L'entreprise s'adapte aux processus définis par le progiciel et non l'inverse ;
- * Le coût élevé ;
- * La lourdeur et la rigidité de mise en œuvre ;
- * La nécessité d'une maintenance régulière.

4.6. Le BPM (Business Process Management)

L'enjeu du BPM est d'unifier sous un seul outil toutes ces visions, pour fournir à l'entreprise la possibilité de définir ses processus au niveau métier, et de faire intervenir les utilisateurs et les applications de l'entreprise en tant que partie prenante à ces processus.

L'objectif est de permettre aux décideurs, analystes métiers, équipes fonctionnelles et équipes techniques de collaborer pour la définition et l'évolutivité des processus métiers via un seul outil agrégeant les différentes visions.

5. Qu'est ce que le BPM ?

Le BPM (Business Process Management) qui peut être traduit en français par « Gestion des processus métier » est un ensemble d'outils pour concevoir, exécuter et piloter les processus métiers d'une entreprise. Dans son approche la plus aboutie elle permet de modéliser aussi bien les aspects techniques qu'humains. [3]

6. A quoi sert le BPM ?

Les outils BPM sont des outils et suites logicielles créés pour orchestrer et optimiser le travail dans une entreprise.

La maturité actuelle des outils BPM permet à ces solutions de masquer complètement le système d'information de l'entreprise et de présenter aux utilisateurs (les acteurs de l'entreprise) une interface unique dans laquelle ils vont retrouver les

informations dont ils ont besoin au moment où ils en ont besoin. La solution BPM s'occupe ensuite de faire tout les traitements complexes et répétitifs.

Un exemple de tâche complexe : l'enregistrement d'un client dans toutes les applications de l'entreprise.

7. Quelle est la différence entre le workflow et le BPM ?

Cette question est régulièrement posée lorsque l'on parle de BPM. Il est parfois affirmé que le BPM vise à modéliser l'activité d'une entreprise de manière plus globale que ne le fait un moteur de workflow. Ou qu'un moteur de workflow se concentre à modéliser les processus d'un service de l'entreprise alors que le BPM va plutôt modéliser les processus d'un bout à l'autre de la chaîne de valeur.

Le workflow est un cas d'implémentation non transverse d'un processus métier. Il est plus juste de constater que le workflow ne représente qu'une partie d'une solution de BPM.

Le workflow se concentre sur l'exécution d'une série de tâches et de l'interaction entre elles. Au contraire, une solution de BPM va bien évidemment exécuter des processus mais aussi proposer des outils pour :

- ♦ Contrôler les processus;
- ♦ Modéliser et afficher des tableaux de bord de l'activité métier;
- ♦ Intégrer les applications existantes du SI aux processus.

Le BPM est parfois considéré comme une évolution, une standardisation des outils de workflow au niveau de :

- ↳ La modélisation des processus;
- ↳ L'exécution des processus;
- ↳ La communication avec l'ensemble du système d'information.

8. Le cycle de vie d'un processus métier

Le BPM est souvent considéré comme un ensemble de méthodes et d'outils dits « centrés processus ». Cette notion signifie que toutes les actions réalisées par une solution BPM ont pour objet un processus.

Le déroulement d'une démarche BPM peut simplement être décomposé de la manière suivante :

- Audit et analyse de l'entreprise, des objectifs fixés et de son organisation afin de décomposer l'ensemble de son activité en un ou plusieurs processus métier.
- Modélisation des processus métiers.
- Intégration de la solution, c'est à dire la mise en relation de la solution BPM et du système d'information de l'entreprise (applications, bases de données existantes...).
- Mise en application, il s'agit de la phase opérationnelle pendant laquelle la solution de BPM est mise en œuvre.
- Pilotage, et optimisation qui consiste à analyser l'état des processus à travers des tableaux de bords présentant les performances des processus afin de proposer des actions pour améliorer les performances.

9. Modélisation des processus métiers

Il faut noter qu'un modèle de processus métier décrit en général le métier, et non le système informatique. Certaines actions décrites sont exécutées manuellement, sans interaction avec un composant ou une application logicielle (par exemple, l'action "Livrer produit" peut être réalisée sans utilisation d'un élément logiciel).

En UML, les processus métiers sont représentés à l'aide du diagramme d'activité. Cependant, les praticiens préfèrent souvent BPMN jugé plus facile à appréhender. [4].

Les concepteurs de la notation BPMN ont cherché à combler formellement le vide existant entre la définition des processus métiers et leur mise en œuvre. Ce vide est comblé en proposant deux perspectives distinctes dans la spécification.

La première partie de la spécification est consacrée à la description de la notation BPMN et de ses éléments fondamentaux. La seconde partie décrit la traduction des différents éléments de la notation BPMN en éléments du langage d'exécution des processus métiers BPEL (Business Process Execution Language). [1]

○ BPMN (*Business Process Modeling Notation*)

La notation BPMN est un standard de modélisation des processus métier. Élaborée en 2001, elle a été publiée une première fois en 2004 [1]. BPMN a pour objectif de proposer un moyen simple et visuel de communication entre les différents intervenants chargés de mettre en œuvre une approche de gestion des processus métiers dans l'organisation.

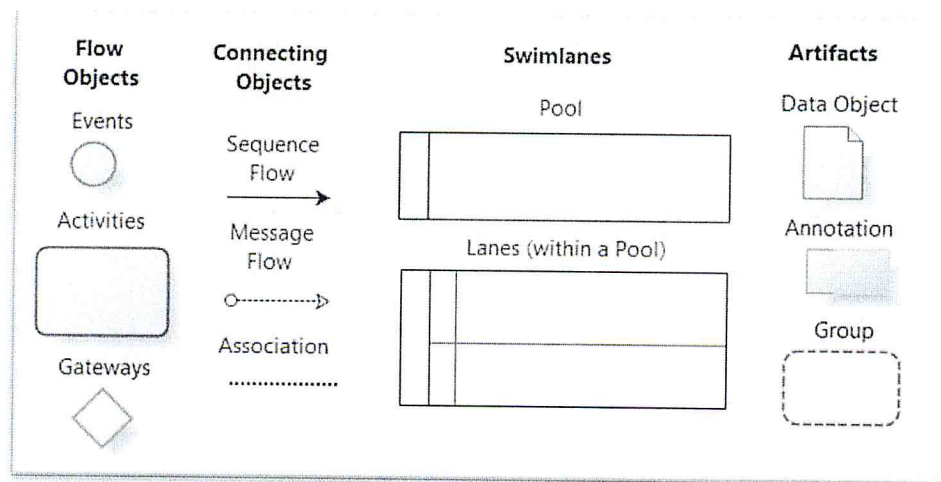


Figure I - 1 : Les éléments graphiques de BPMN.

La notation BPMN couvre uniquement la description des éléments de la notation sans préciser de méthodologie particulière de sa mise en œuvre.

La modélisation des processus métiers s'effectue en rassemblant ces éléments sur un diagramme de processus métier « Business Process Diagram (BPD)».

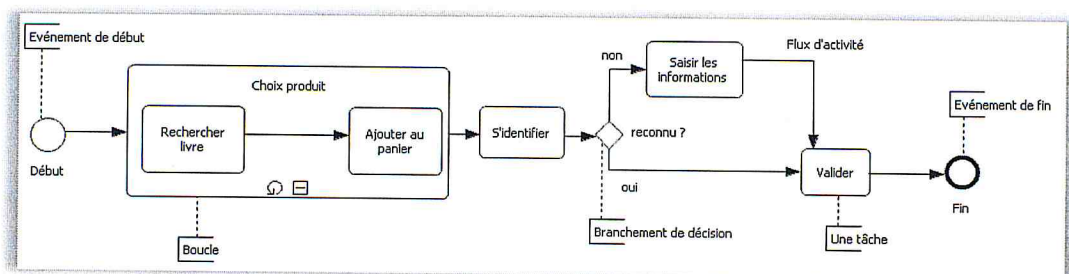


Figure I - 2 : Exemple d'un BPD.

10. Exécution des processus métiers

Après avoir été modélisé avec BPMN, le processus est converti au standard BPEL. Le langage d'exécution des processus métiers BPEL a été conçu pour décrire de façon standard un processus métier automatisé, c'est-à-dire les interactions entre les services métier.

Cependant, de nombreux processus nécessitent également des interactions humaines. C'est pour décrire ces interactions que l'extension BPEL4People a été développée par IBM et SAP.

BPEL4People est une surcouche de BPEL qui permet de décrire les activités humaines dans un processus, c'est-à-dire les tâches qui nécessitent des actions particulières de la part d'utilisateurs ou de groupes d'utilisateurs. Il s'agit donc de lier des actions du type valider, transférer, exécuter à des individus (des rôles, des profils,...).

BPEL est la représentation XML d'un processus exécutable, qui peut être déployée sur n'importe quel moteur de processus métier.

11. Business Process Management, en mode Architecture Orientée Service

Le système d'information d'une entreprise est constitué de plusieurs sous-systèmes. Chaque sous-système répond aux problèmes de chacun des domaines métier de l'entreprise.

Donc l'entreprise a besoin de plusieurs applications pour implémenter leurs processus métiers.

Les architectures orientées services sont présentées actuellement comme la solution miracle à tous les problèmes d'intégration du SI. Le système d'information basé sur cette architecture est urbanisé sous la forme de services réutilisables qu'il est possible de découvrir et composer dynamiquement, avec un couplage lâche. On est alors bien loin des solutions totalement intégrées, comme ERP ou autres progiciels.

12. Conclusion

Alors que le BPM permet aux entreprises de mieux appréhender leurs processus métier, l'architecture SOA résout les problématiques de réutilisabilité, d'interopérabilité et d'élimination des données dupliquées dans les différentes infrastructures informatiques de l'entreprise.

Donc l'association de ces deux approches améliore significativement le système d'information et la gestion des processus métier, au service de leur croissance.

Dans le chapitre suivant, nous présentons l'architecture SOA.

Chapitre II

Architecture Orientée Service SOA

Chapitre II

Architecture Orientée Service

1. Introduction

Au cours des quarante dernières années, les systèmes informatiques se sont développés de manière exponentielle, sous forme d'architectures logicielles de plus en plus complexes et difficiles à gérer pour les entreprises. Les architectures traditionnelles ont atteint leurs limites en termes de capacité, alors que les besoins traditionnels des organisations informatiques demeurent.

En effet, les organisations sont confrontées à un environnement qui les oblige à innover et à s'adapter sans cesse et à chaque fois de plus en plus vite pour réussir et même pour survivre. Dans cet environnement, il devient fondamental de faire communiquer et travailler ensemble les différents éléments informatiques, souvent hétérogènes car composés des matériels, des logiciels et des applications d'origines très diverses; d'autre part, les entreprises doivent réaliser ces objectifs au moindre coût.

La solution est de mettre en place une architecture bien définie permettant d'interconnecter les différentes applications de l'entreprise afin de remédier au grand problème d'hétérogénéité de son système d'information. L'architecture orientée service met en œuvre cette solution.

L'objectif de ce chapitre est de proposer une définition synthétique et claire des notions cachées derrière les trois lettres « SOA ».

2. Qu'est ce que SOA ?

SOA est apparu en 1996 dans une note de recherche du Gartner Group.

« L'architecture orientée service constitue un style d'architecture basée sur le principe de séparation de l'activité métier en une série de services. Ces services peuvent être assemblés et liés entre eux selon le principe de couplage lâche pour exécuter l'application désirée. »

Gartner - Septembre 2005

L'architecture orientée service en anglais « Service Oriented Architecture SOA » est une philosophie d'organisation et de gestion des systèmes d'information de l'entreprise regroupant les bonnes pratiques issues des évolutions de l'ingénierie logicielle.

L'objectif d'une telle architecture est d'organiser la distribution des fonctionnalités des systèmes d'informations et des ressources informatiques sous-jacentes vers les différents intervenants des processus métiers.

Cette architecture regroupe la logique et la disponibilité des services métiers intégrés dans une solution logicielle flexible et qui répond aux besoins du métier dans un contexte de changements perpétuels.

3. Pourquoi SOA ?

L'architecture orientée services est une approche architecturale de dernière génération qui permet de passer d'une vision « application » à une vision « services ».

Dans la SOA, les applications d'une entreprise fournissent à d'autres applications des services et non pas des données.

L'idée sous-jacente est de cesser de construire la vie de l'entreprise autour d'applications pour faire en sorte de construire une architecture logicielle globale décomposées en services correspondant aux processus métiers de l'entreprise.

Cette approche permet de définir les processus indépendamment des applications, elle autorise la définition et la modification des processus métiers indépendamment des applications informatiques.

L'architecture orientée service se base sur les principes suivants [7]:

- **Diviser pour régner** : Substituer la découpe strictement applicative par une structuration en composants plus réduits et potentiellement plus simples à faire évoluer.
- **Alignement métier** : Construire et organiser le système à partir des réalités métiers, qui doivent se retrouver dans ses constituants.
- **Neutralité technologique** : Assurer une indépendance totale entre les interfaces et les implémentations. L'élément qui utilise un service ne doit pas être contraint ni par la technologie d'implémentation, ni par sa localisation (potentiellement distribué).
- **Mutualisation** : Favoriser la réutilisation de services métiers par plusieurs lignes métiers ou applications. Permettre la construction de services de haut niveau par combinaison de services existants.
- **Automatisation des processus métier** : Isoler la logique des processus métiers sur des composants dédiés qui prennent en charge les enchaînements et les échanges de flux d'information.
- **Echanges orientés document** : Les informations échangées par les services possèdent une structure propre, guidée par les besoins métiers.

4. Tout n'est que service

Réduire le monde à une seule réalité n'est pas nouveau. Il y a plusieurs années, les informaticiens modélisaient le monde via des fonctions, puis les objets et aujourd'hui les services, on monte encore un petit peu au niveau de l'abstraction.

En général, le terme « service » est employé pour se référer à l'action de servir une personne ou une fonction spécifique dans le but de satisfaire une demande particulière. C'est un concept dont la signification varie en fonction du contexte dans lequel on l'utilise.

Voici la définition de service donnée par le site service-architecture.com :

"A service is a function that is well-defined, self-contained, and does not depend on the context or state of other services".

Ce qui nous donne après traduction : "Un service est une fonction bien définie, autonome ne dépendant d'aucun contexte ou service externe".

5. Orientation service

L'électricité est un exemple typique d'approche orientée service. Les consommateurs ignorent comment l'électricité a été produite (source hydraulique, thermique, nucléaire) et acheminée jusqu'à eux. De même, les producteurs ne prêtent pas attention au type d'appareil branché (ordinateur, télévision, radiateur, lampe, etc.). Par contre les caractéristiques du service sont définies : le voltage (220 V) et la fréquence (50 Hertz). Une interface standardisée permet la connexion entre le producteur et le consommateur (la prise et la fiche électrique).

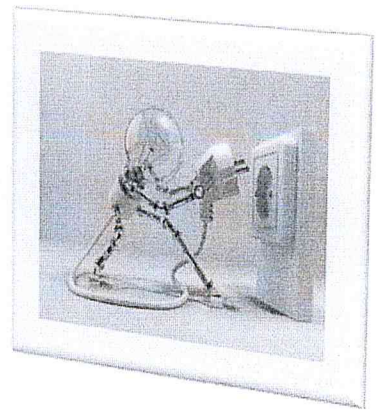


Figure II - 1 :
Exemple d'approche orientée service : l'électricité.

Cette orientation service ne s'intéresse pas à la production ou à la consommation du service mais seulement à l'interface : comment le producteur propose son service aux consommateurs et comment le consommateur découvre les services disponibles et s'y connecte. L'interface entre les deux partenaires est définie de manière stricte, chacun peut organiser son environnement interne à sa guise. [8]

L'implémentation du fournisseur de service est donc libre de changer sans qu'il y ait un impact sur son utilisation. En général, le client s'intéresse uniquement au résultat produit du service sans avoir le besoin ni le souci de savoir comment ce dernier est obtenu.

Alors on peut voir ce service comme une boîte noire : on sait qu'elle va rendre le service voulu sans savoir comment est faite la boîte noire. On peut choisir de la remplacer par un autre service implémenté différemment mais répondant aussi à la même fonctionnalité.

Avec SOA, le concept d'application, tel qu'on le connaît depuis longtemps, change radicalement pour laisser la place au concept de composition de services ou aux applications composées. En effet, il ne s'agit pas de construire une application spécifique pour chaque exigence métier qui vient d'être identifiée mais plutôt de composer des nouvelles configurations de services permettant de satisfaire les besoins utilisateur.

Donc, on peut dire qu'un service est un module logiciel contenant une interface publique affichant ses fonctionnalités, et une implémentation dont les détails ne sont pas connus des clients.

Une architecture orientée service consiste donc en une collection de services, indépendants les uns des autres, qui interagissent et communiquent entre eux.

6. Les caractéristiques générales d'un service

Un service est un traitement qui respecte les quatre propriétés que nous détaillons ci-après:

➤ **Couplage faible**

L'échange entre le fournisseur de service et le consommateur doit se faire à travers des messages (couplage lâche vis-à-vis de son environnement).

L'utilisation d'une orchestration évite que les services aient besoin de connaître les autres services. [9]

➤ **Activable à distance et interopérable**

Un service expose une interface d'utilisation qui est la même indépendamment de sa localisation sur les réseaux. L'appel au service fonctionne quel que soit le langage et le système d'exploitation du consommateur. [6]

➤ **Respecte le pattern d'architecture SOA**

Le pattern d'architecture SOA consiste à créer une architecture applicative qui décompose les traitements sous la forme de services rattachés à des paquets de classes. Ces paquets forment des catégories (objet métier, sujet métier), chacune dotée d'une façade d'accès qui contient l'ensemble des services qu'elle expose. Un service a le droit d'interagir uniquement avec les classes de sa catégorie. [6]

➤ **Expose un contrat d'utilisation**

Le contrat de service joue un rôle majeur, il détaille les conditions d'utilisation du service sous forme de pré et post conditions, protocoles, et contraintes non fonctionnelles.

En effet, la simple spécification fonctionnelle des opérations de services ne suffit pas à garantir le fonctionnement correct du système déployé. Les contraintes

non fonctionnelles, comme le temps de réponse ou le nombre d'invocations par seconde permettent de fixer les termes du contrat opérationnel entre consommateur et fournisseur de service. [7]

7. Cycle de vie des services

↳ Identifier les services à mettre en place

L'identification des services est une étape clef pour le succès de SOA. Un service est identifiable et n'a pas de réelle justification que s'il satisfait au moins un des trois critères suivants :

- ❑ Le service est mutualisé au sein d'une forte population d'application consommatrices, informatiquement, il permet la réutilisation
- ❑ Le service facilite l'intermédiation avec un fonctionnement existant interne à un SI, informatiquement, il permet l'interopérabilité offerte via internet à d'autre SI.
- ❑ Le service est nécessaire à un enchainement plus global d'activité via un processus métier, informatiquement, il autorise son emploi dans une composition.

↳ Mettre en place les services

Puisqu'il doit relier concrètement des processus métier avec des application et progiciels évolutifs et repartis, un service n'est pas uniquement un concept : il existe bien, en tant que composant logiciel exécutant une tâche spécifique plus ou moins ambitieuse pour le consommateur.

La mise en place d'un service distingue donc d'une part la modélisation du contrat qui décrit le service rendu, d'autre part l'implémentation du service, qui doit respecter le contrat défini, et enfin les modalités de déploiement.

↳ Maintenir les services

La gestion des évolutions d'un service est un point clef, qui passe par la gestion de versions de composants logiciels.

Cette gestion n'est pas en soi une nouveauté apportée par SOA, cependant, les services étant la pierre angulaire de l'approche, SOA impose une mise en place rigoureuse de cette gestion de version.

8. La typologie des services

❖ Service métier

Le rôle d'un service métier est d'offrir un ensemble cohérent de traitement métier. Il peut être soit un service d'accès à des informations, soit un service de calcul et vérification de règles métier, soit une composition des deux. [10]. Donc, un service métier est la représentation d'une activité métier élémentaire ou complexe.

Le contrat d'utilisation du service métier, c'est-à-dire son interface, peut donc être plurielle puisque plusieurs opérations peuvent être exposées. Ceci à la différence du service issu du pattern d'architecture applicative qui n'expose qu'un seul et unique traitement.

❖ Service technique

En plus des services métier, nous pouvons également trouver des services dits « technique », qui permettent de façadier et de mutualiser des fonctionnalités non-métier.

Le rôle d'un service technique est de donner accès à une ressource technique donnée. Il est très souvent générique : il n'est pas lié particulièrement à une ressource mais à une catégorie de ressources. [10]

✍ Un service métier peut s'appuyer sur un ou plusieurs services techniques pour exécuter ses traitements.

9. La granularité des services

Le terme de « granularité » a été introduit lorsque les évangelistes de l'objet ont constaté qu'ils existent des « gros » objets contenant eux même d'autres objets, et de petits objets avec peu d'attributs. On parle d'objet « à gros grain » et d'objets « à grain fin ».

On retrouve la même problématique dans le monde SOA : il y a des services à gros grain et des services à grain plus fin. Les services à gros grain accèdent aux services à grain fin pour effectuer leurs traitements.

10. Application composite

La notion d'application composite fait référence aux applications construites par combinaison de services multiples. Cela se présente dans les offres que propose certaine entreprise à leurs collaborateurs et partenaires des environnements de travail de plus en plus personnalisés pour faciliter les échanges et le partage d'information. Cela va pleinement bénéficier de l'approche SOA, qu'il s'agisse de la mise à disposition rapide de nouvelles fonctions, de l'intégration.

L'approche SOA favorise la construction de nouveaux services par composition de services existants et cette composition devient à son tour un service. De plus la composition de service ne s'arrête pas non plus aux frontières du SI.

Dans une approche SOA, un service peut être consommé soit par :

- ⇒ Un utilisateur, via une application composite interactive ;
- ⇒ Un système traditionnel comme un batch ;
- ⇒ Un processus métier ;
- ⇒ Ou autre service SOA.

11. Les niveaux d'une SOA

L'architecture SOA est représentée par un modèle en couches, voir la figure suivante :

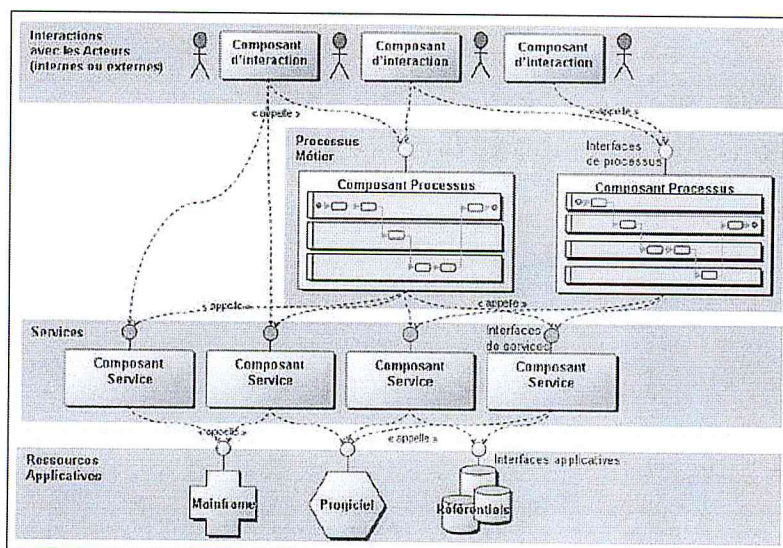


Figure II - 2 : Les niveaux d'une SOA. [12]

⇒ Interaction avec les acteurs

Ensembles des composants permettant aux acteurs d'interagir avec le système d'information. Les acteurs sont des utilisateurs, pour lesquels on mettra typiquement en place des solutions de type portail permettant de traiter la diffusion multi-canal de l'information, ou des systèmes externes dans le cadre d'échange B2B.

⇒ Processus métier

L'ensemble des composants logiciels permettant de réaliser les processus métier de l'entreprise par une orchestration de tâches automatiques ou utilisateurs.

⇒ Services

L'ensemble des composants permettant de réaliser les services de l'entreprise et peut combiner plusieurs services de granularité plus fine.

➤ Ressources applicatives

Peuvent être des logiciels propres à l'entreprise, les bases de données, des applications existants, etc.

12. Technologies de mise en œuvre d'une SOA

Les services représentent, bien évidemment, le cœur d'une SOA. Il est donc logique de trouver des standards concernant l'exposition et l'invocation de services. Le premier, et le plus important de ces standards, est celui des Web Services (WS).

12.1. Les Services Web

Les Services Web sont une nouvelle voie dans le développement des logiciels, ils s'imposent graduellement comme les connecteurs standards applicatifs. Il existe de multiples définitions des Services Web. Celle qui nous paraît la plus appropriée dans ce contexte est :

Un Service Web est un composant métier ou technique accessible par des protocoles standards. [2]

Cette technologie est la première technologie d'intégration faisant abstraction des détails d'implémentation. Les Services Web donc peuvent être écrits dans n'importe quel langage et exécutés sur n'importe quelle plate-forme. Un client d'un Service Web peut également être écrit dans n'importe quel langage et exécuté sur n'importe quelle plate-forme.

Un service est composé de deux parties : une interface et une implémentation.

L'interface est standard ; l'implémentation quant à elle est propriétaire, et dépend de la plateforme utilisée : cela a peu d'importance à partir du moment où l'interface est respectée, et que cette implémentation dialogue avec ses clients par échange de messages XML.

L'implémentation du Service Web accède aux applications du système d'information, et permet donc d'encapsuler leurs fonctionnalités sous formes de services accessibles depuis toute plateforme.

Le fonctionnement des Services Web repose sur un modèle en couches, dont les trois couches fondamentales sont les suivantes :

➤ **Description**

Un Service Web n'est utilisable que si d'autres personnes peuvent découvrir ce qu'il fait et comment l'appeler. De plus, les développeurs doivent posséder suffisamment d'informations sur un Service Web pour pouvoir écrire un programme client qui l'appelle.

Pour permettre à un client de consommer un service web, ce dernier a besoin d'une description détaillée du service avant de pouvoir interagir avec lui. Un WSDL (Web Service Description Language) fournit cette description dans un document XML.

WSDL est un document XML qui décrit de manière indépendante de tout langage un Service Web pour permettre l'appel de ses opérations et l'exploitation des réponses (les paramètres, le format des messages, ...).

➤ **Publication et découverte**

Une organisation a besoin de publier les Services Web qu'elle possède, pour les autres organisations pour qu'elles puissent les découvrir.

Universal Description, Discovery and Integration (UDDI) est utilisé pour publier et rechercher des services web.

Il s'agit d'une spécification de registre distribué d'informations sur des Web Services. Lorsqu'un Service Web a été développé et qu'un document le décrivant a

été créé, il doit y avoir un moyen de mettre les informations à la disposition des utilisateurs désirant utiliser le Service Web décrit.

La publication d'un Service Web dans un registre UDDI permet aux utilisateurs de rechercher et d'apprendre l'existence du Service Web.

➤ Invocation

Une fois l'organisation a découvert le Service Web via l'interface UDDI, et elle a prit la décision d'utiliser ce service dans son application, elle a besoin d'invoquer le Service Web.

Pour échanger des messages entre un Service Web et une application appelante, on utilise les messages SOAP (Simple Object Access Protocol). Ces messages sont des documents XML transportés via le protocole HTTP. En réalité, il s'agit d'un important composant de base pour développer des applications distribuées.

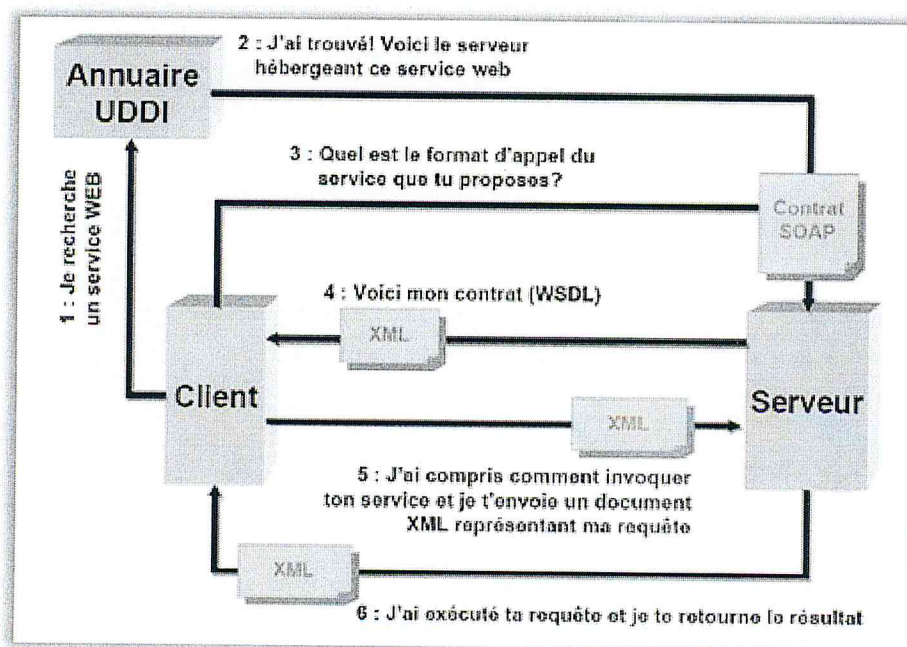


Figure II - 3 : Architecture Service Web. [20]

◆ Attention à ne pas confondre les deux !

- Une SOA peut se mettre en œuvre sans les Services Web.
- On peut utiliser les Services Web sans faire de SOA.

Mais Les Services Web constituent la meilleure solution standardisée disponible pour mettre en œuvre une SOA.

12.2. Les ESB (Enterprise Service Bus)

Pour que les composants d'une SOA puissent communiquer de façon standard, il est nécessaire de disposer d'une infrastructure permettant de les mettre en relation. C'est le rôle de l'ESB. Les ESB sont aujourd'hui la technologie d'intégration et de médiation inter-applicative privilégiée pour la mise en œuvre d'une architecture orientée service.

L'ESB « Enterprise Service Bus » ou « Bus de service d'entreprise » est un bus logiciel d'intégration permettant de mettre en relation les différents composants logiciels d'une SOA

au sein de l'entreprise, indépendamment des types de protocoles et de messages utilisés. ESB constitue le système nerveux des architectures orientées services.

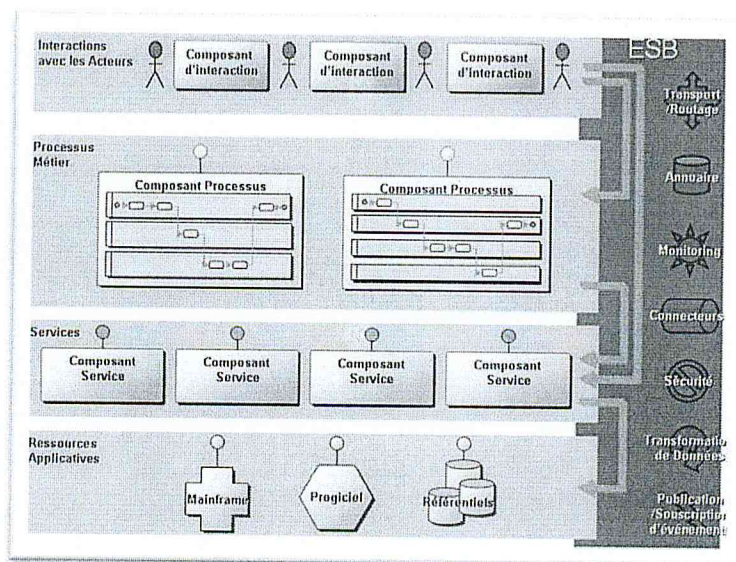


Figure II - 4 : Intégration de l'ESB dans les principes d'une SOA. [12]

➤ Exemple de cas d'utilisation d'un ESB

Pour éviter de lier trop fortement l'orchestrateur de processus avec les services qu'il appelle, il est recommandé d'insérer un ESB.

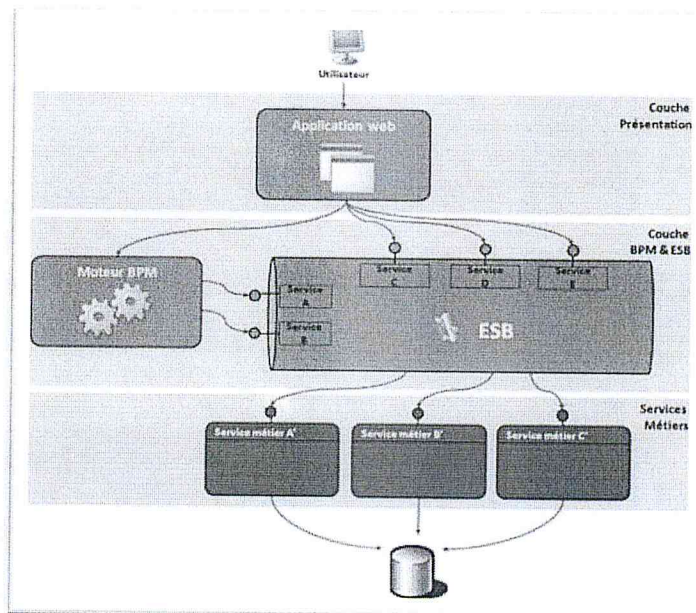



Figure II - 5 : Exemple de cas d'utilisation d'un ESB.

➤ Les risques dans la mise en place d'un ESB

Un ESB occupe un rôle central dans la mise en place de SOA. Néanmoins, positionner un ESB au sein de l'infrastructure du SI n'est pas synonyme d'aboutissement. La démarche, la méthode et l'organisation mise en place jouent un rôle tout aussi déterminant. [19]

La mise en œuvre d'un ESB dépend du niveau de maturité d'une SOA. L'utilisation d'un ESB n'est pas nécessaire au démarrage d'une SOA. Sa mise en œuvre s'impose après une réflexion plus large au niveau du SI.

 Attention, il est important de savoir que la mise en place d'un ESB ne signifie pas la mise en place automatique d'une SOA.

Cette idée vient sans doute du fait que la notion d'ESB a émergé dans le même temps que celle de SOA, et qu'une majorité de schémas d'architecture SOA contiennent un ESB en point central. Soyons clair :

Une SOA est avant tout un chantier métier, dont les dimensions techniques sont subsidiaires. En cela, un ESB n'est ni nécessaire ni suffisant à la mise en œuvre d'une architecture orientée service. Leur utilisation ne garantit en rien le succès ni même la réalité de la mise en œuvre d'une SOA.

13. Conclusion

L'Architecture Orientée Service a apporté une nouvelle manière de penser, de concevoir les architectures des systèmes d'information.

SOA est une réponse très efficace pour les problématiques que rencontrent les entreprises en termes de réutilisabilité, d'interopérabilité et de réduction de couplage entre les différentes applications qui implémentent leurs systèmes d'informations. Elle est devenue un mot clef et un concept incontournable pour les développements de projets d'envergure.

Dans ce chapitre, nous avons présenté les concepts de bases de l'Architecture Orientée Service et les technologies principales permettant de la mettre en œuvre, en découvrant leurs caractéristiques, leurs intérêts et leurs modes d'emploi qui seront utiles par la suite pour la conception et le développement de notre projet.

Chapitre III

Cas pratique

Chapitre III

Cas pratique

1. Introduction

Dans ce chapitre nous présentons une vue globale de l'organisme d'accueil, Société de Distribution de l'Electricité et du Gaz du Centre (SDC).

D'abord nous parlons brièvement sur le métier de cette entreprise. Ensuite, nous présentons le processus métier de traitement de demande de raccordement en électricité /gaz, sur lequel nous basons dans la conception de la solution. Et nous terminons, par la présentation de l'organigramme de cette société.

2. Société de Distribution de l'Electricité et du Gaz du Centre (SDC)

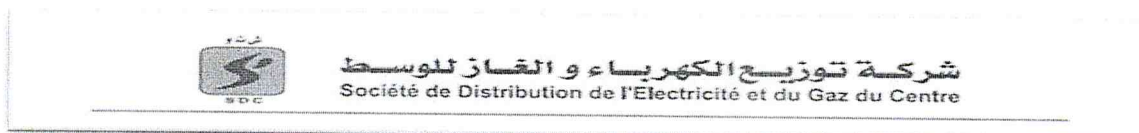


Figure III - 1 : Le logo de SDC.

La Société de Distribution de l'Electricité et du Gaz du Centre (par abréviation SDC-Spa) est une société par actions, filiale du groupe SONELGAZ. Elle a pour missions :

- L'exploitation et la maintenance du réseau de distribution de l'électricité et du gaz,

- Le développement des réseaux électricité et gaz permettant le raccordement des nouveaux clients,
- La commercialisation de l'électricité et du gaz, dans les meilleures conditions de sécurité, de qualité de service au moindre coût.

La SDC est composée de treize (13) directions de distribution couvrant les territoires de douze (12) wilayas : Blida, Bouira, Médéa, Tizi ousou, Djelfa, Ouargla Urbain, Ouargla Rural, Biskra, El Oued, Laghouat, Ghardaïa, Illizi et Tamanrasset. Elle dispose d'un réseau commercial constitué de **65 agences commerciales**.

3. Raccordement en électricité /gaz

On parlera d'un branchement dans le cas où le client est situé à moins de 25 mètres du réseau Électricité ou de 20 mètres du réseau Gaz. Au delà, il s'agira d'une extension réseau.

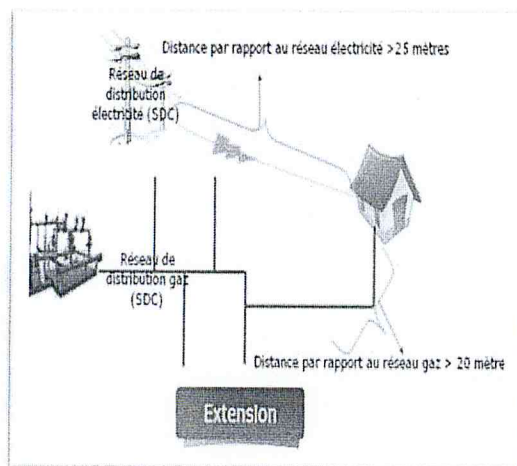
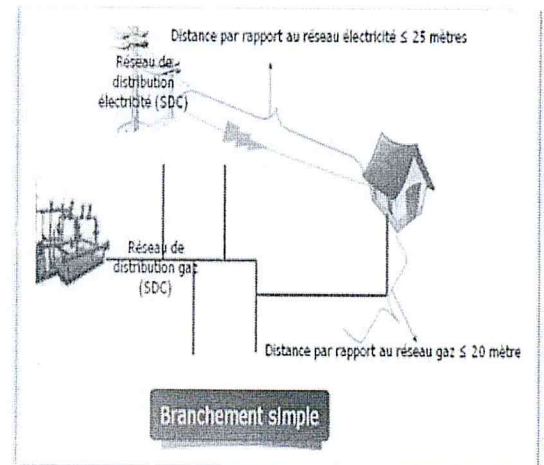


Figure III - 3 : Extension.



**Figure III - 2 :
Branchement simple.**

4. Les différents types de clients

- **Les clients résidentiels**

Il s'agit des clients domestiques (ménages) et des clients non domestiques (commerçants, artisans) qui sont raccordés à un réseau Basse Tension en électricité correspondant à : 220V/ 380V et/ou Basse Pression en gaz naturel exploité à 4bars effectifs.

➤ **Les clients professionnels**

Il s'agit des clients qui sont raccordés à un réseau Moyenne Tension et/ou Moyenne Pression, tels que les Petites et Moyennes Entreprises, les Petites et Moyennes Industries, établissements administratifs, ...etc.

➤ **Les clients industriels**

Il s'agit des industries lourdes et activités importantes alimentées à partir du réseau Haute Tension (≥ 60 KV) et/ou Haute Pression telles que les hydrocarbures, sidérurgie, cimenteries, ...etc.

Dans notre cas, on s'intéresse aux demandes de raccordement à un réseau Basse Tension en électricité et/ou Basse Pression en gaz naturel.

5. Demande de raccordement au réseau électrique

Le dossier à fournir

- ♦ Une demande de raccordement
- ♦ Une Fiche de renseignements techniques dûment remplie par le client.
- ♦ Un plan de masse (Selon le cas).

Pour le paiement :

↪ **Simple branchement**

Le forfait à payer suivant le barème en vigueur est de :

- 7 000,00 DA (TTC) pour deux fils (220 V) (avec 70 DA de timbre fiscal en cas de paiement en espèce).

- 11 000,00 DA pour quatre fils (380 V) (avec 110 DA de timbre fiscal en cas de paiement en espèce).

↳ **Extension**

Le montant sera calculé au coût réel.

Délai

A partir de la date de paiement, les délais de réalisation seront de : 10 jours pour un branchement et de 45 jours pour une extension réseau si les conditions sont réunies (autorisation de construire et faisabilité).

Le compteur sera posé lors de la mise en service du raccordement.

6. Demande de raccordement au réseau gazier

Le dossier à fournir

- ♦ Une demande de raccordement
- ♦ Une Fiche de renseignements techniques dûment remplie par le client.
- ♦ Un plan de masse du projet 1/1000 (Selon le cas).

Pour le paiement :

↳ **Simple branchement**

Le forfait à payer suivant le barème en vigueur est de :

- 15 000,00 DA (TTC) pour 4-16 m³/h, avec 70 DA de timbre fiscal en cas de paiement en espèce.

- 30 000,00 DA (TTC) pour 25 m³/h, avec 110 DA de timbre fiscal en cas de paiement en espèce.

↳ **Extension**

Le montant à payer sera calculé au coût réel.

Délai :

A partir de la date de paiement, les délais de réalisation seront de : 10 jours pour un branchement et de 45 jours pour une extension réseau si les conditions sont réunies (autorisation de construire et faisabilité).

Le compteur de gaz sera posé lors de la mise en service du raccordement après essai et délivrance du certificat de conformité de votre installation intérieure fourni par votre installateur (qui doit être agréé par la société de distribution).

7. Procédure de traitement des demandes de raccordement

Ce processus se déroule au niveau de la direction de distribution.

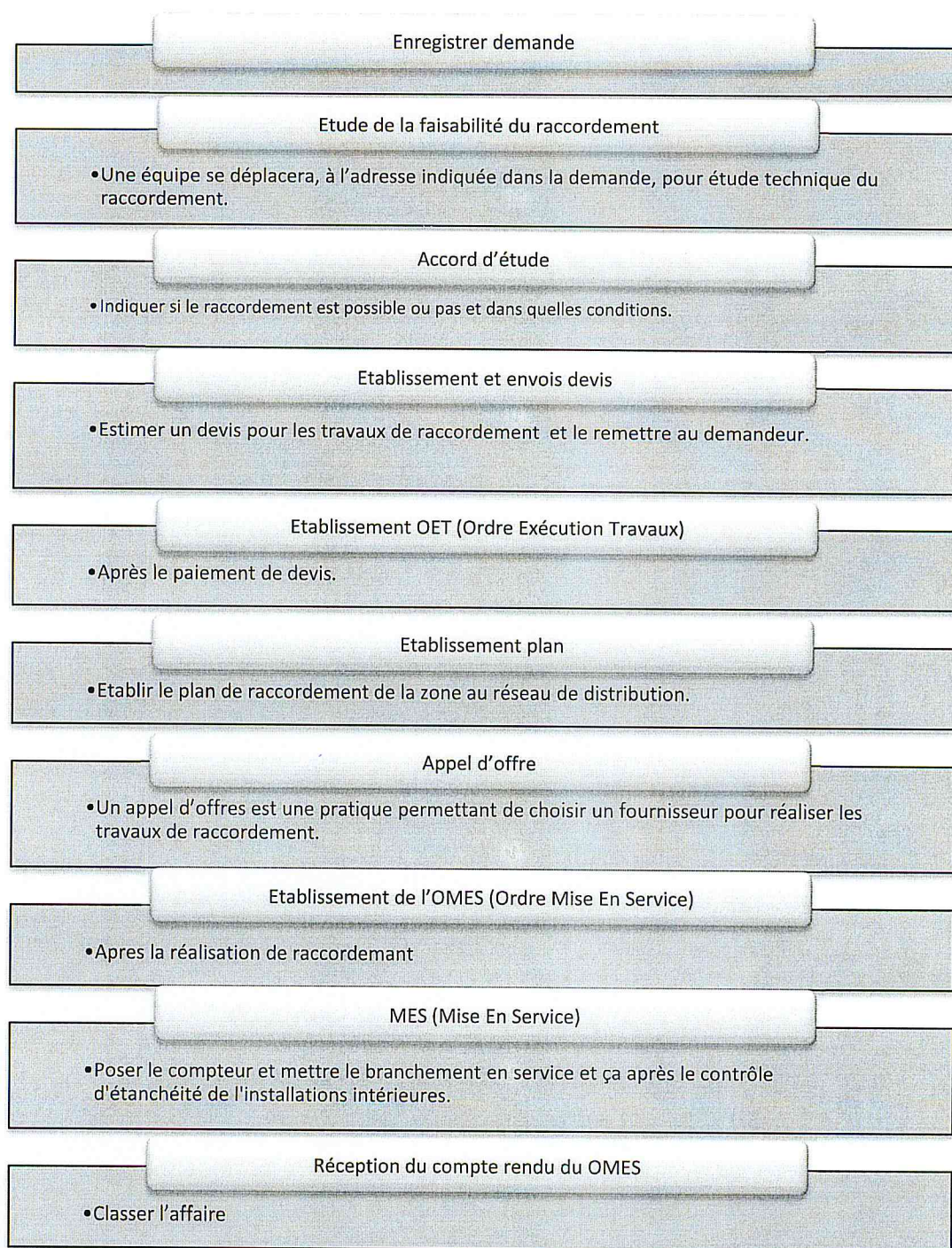


Figure III - 4 : Procédure de traitement des demandes de raccordement en « électricité /gaz ».

8. L'organigramme de direction de distribution

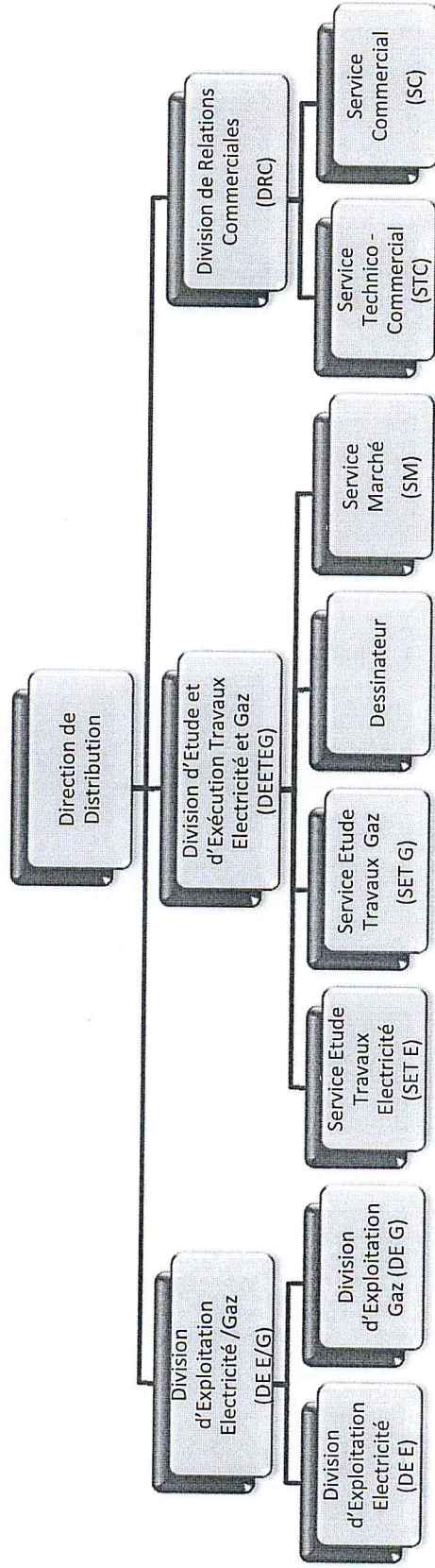


Figure III - 5 : L'organigramme de direction de distribution.

Partie 2

Etude de cas

- **Chapitre IV** : La démarche de développement.
- **Chapitre V** : Réalisation et démonstration.

Chapitre IV

La démarche de développement

Chapitre IV

La démarche de développement

1. Introduction

Dans ce chapitre, nous présentons la démarche de développement de notre projet, en parcourant les différents aspects proposés par la méthode Praxeme. Et à la fin nous terminons par la présentation de l'architecture technique de notre solution.

2. Choix de la démarche suivie

L'application des méthodes traditionnelles (SDM, Merise) n'est plus de mise. Les compétences en modélisation ont considérablement régressé. Les nouveaux standards (UML, MDA) ou les solutions du marché (UP, RUP, ...) ne répondent pas complètement aux questions qui se posent sur le terrain : Que faut-il représenter ? Comment trouver les services ? Etc.

Praxeme est une méthodologie d'entreprise qui propose des procédés de modélisation pour tous les aspects de l'entreprise. Son intention centrale est d'articuler les expertises. Elle couvre :

- la modélisation sémantique (Référentiel « métier »),
- la modélisation et la conception des processus et des organisations,
- l'urbanisation de SI,
- l'architecture logique et la conception des services dans le style SOA,
- l'architecture technique et la conception du logiciel,
- etc.

La pratique de cette méthodologie nous permet de mieux organiser le travail de modélisation.

3. Présentation de Praxeme

Praxeme est une méthodologie d'entreprise qui propose des procédés de modélisation pour tous les aspects de l'entreprise pour décrire de façon pertinente et exhaustive la réalité sur laquelle on veut intervenir.

Praxeme propose un cadre de référence qui identifie huit aspects du Système Entreprise. Ces aspects sont articulés rigoureusement dans la topologie du Système Entreprise. Cette dernière fournit, au référentiel Praxeme, sa base théorique.

4. Topologie du Système Entreprise

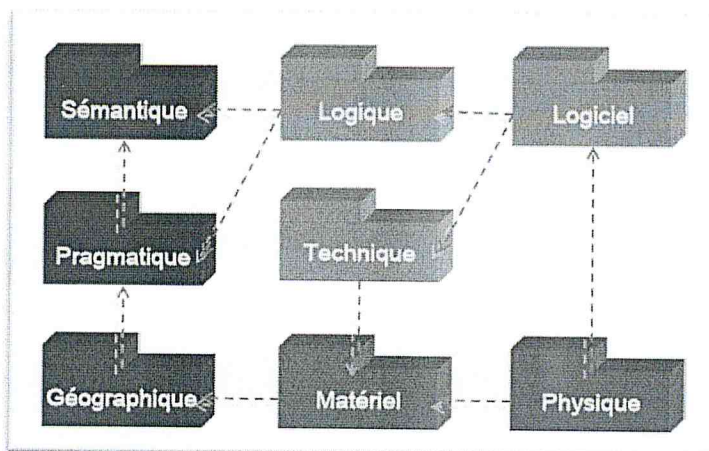
Le terme « topologie » est retenu pour évoquer le lieu (en grec topos), l'endroit où on traite et conserve les différentes informations et décisions portant sur le système.

Le « Système Entreprise » est l'objet complexe qu'est l'entreprise, quand elle se perçoit elle-même et s'analyse dans un mouvement d'autoréflexion.

L'aspect ou facette est une vue du système, où le système est vu selon un type de préoccupation particulier. Autrement dit un aspect est un ensemble cohérent d'informations et de décisions, susceptible d'être modélisé. [13]

La Topologie du Système Entreprise est un schéma qui articule les aspects, en résumant des règles précises.

**Figure IV -
1 : La Topologie
du Système
Entreprise. [13]**



5. La définition des aspects du Système Entreprise

Le tableau ci-dessous donne les définitions des différents aspects du Système Entreprise. [13]

Aspects	Définitions
Sémantique	L'aspect sémantique ne retient que les objets au cœur de l'activité, on décrit le noyau fondamental indépendant de la manière de mener l'activité.
Pragmatique	L'aspect pragmatique réunit les choix relatifs à la manière de mener l'activité: acteurs, responsabilités, action sur les objets, et processus. C'est dans cet aspect que l'on retrouve notamment la discipline du BPM.
Géographique	C'est celui de la localisation des objets et des actions. Il fait apparaître les notions de sites, d'emplacement et de besoins de communication.
Logique	Aspect intermédiaire permettant de fixer les grandes décisions de structuration du système d'information, il présente une architecture du système en SOA, dans une relative indépendance par rapport aux solutions techniques.
Technique	C'est celui des choix de technologies et des façons de les mettre en œuvre.
Matériel	L'aspect matériel du système est l'ensemble des machines physiques composant le système, avec leurs propriétés.
Logiciel	L'aspect logiciel couvre l'ensemble des composants logiciels qui automatisent une partie des actions du système.
Physique	A travers l'aspect physique, on décrit la localisation des composants logiciels sur les matériels.

Tableau IV - 1 : Définition des aspects du Système Entreprise.

6. Les étapes d'utilisation des aspects

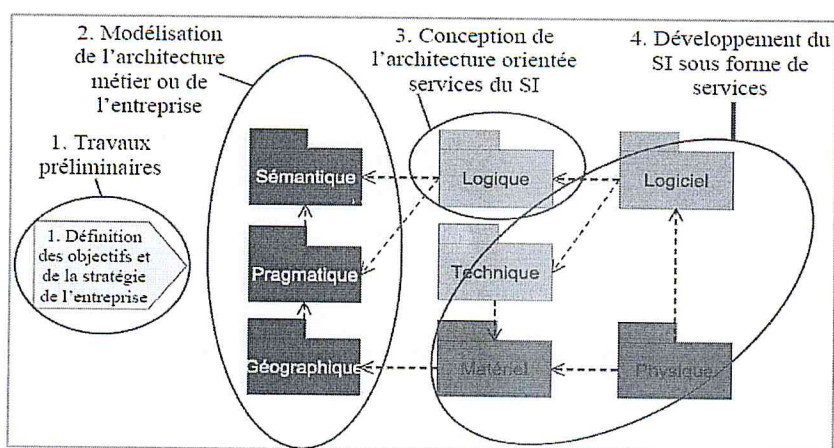


Figure IV - 2 : Les étapes d'utilisation des aspects. [14]

7. Modélisation de l'architecture métier

La méthode Praxeme préconise un procédé de conception des services, par dérivation des modèles amont. Elle pose ces trois modèles comme préalable au modèle logique :

- L'aspect sémantique, qui exprime les fondamentaux du métier ;
- L'aspect pragmatique, qui décrit l'activité de l'entreprise (organisation, processus, cas d'utilisation).
- L'aspect géographique rassemble les informations qui répondent à la question « où sont localisés les acteurs ? », « où se déroule l'activité ? ».

7.1. L'aspect sémantique

L'aspect sémantique est le premier à apparaître dans la topologie du Système Entreprise. Sa situation est essentielle dans l'optique d'une restructuration des systèmes pour améliorer les performances et réduire l'impact des évolutions. La sémantique exprime ce qu'il y a de plus stable de l'univers étudié. Il est donc essentiel de l'isoler, d'une façon ou d'une autre, dans la solution à développer. [15]

Dans la représentation sémantique on vise à modéliser l'essentiel du système c.-à-d. : les notions, concepts et objets du domaine, leur relation et les règles qui y sont associés, sans tenir compte des aspects techniques et organisationnels. Il doit être simple et stable.

Le modèle sémantique exprime la connaissance du métier, indépendamment de la façon de mener l'activité. La modélisation métier formalise la connaissance en tirant profit de la généralité de l'approche objet (diagramme de classe UML). Cet aspect intègre aussi la modélisation du cycle de vie des objets métier (diagramme d'état d'UML).

Par la suite, nous basons sur les trois axes de modélisation définis par Praxeme, pour présenter tout les dimensions de la connaissance:

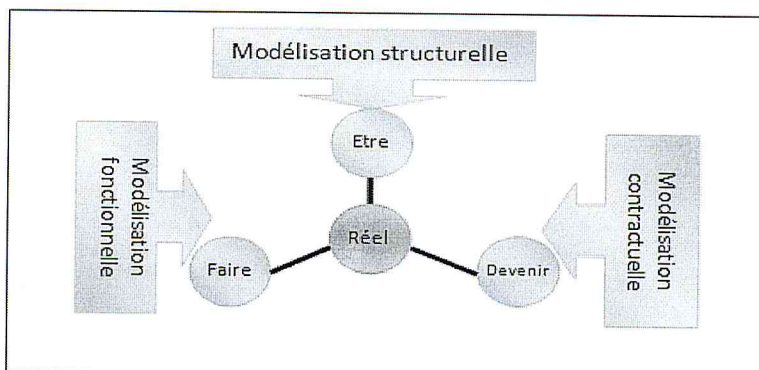


Figure IV - 3 : Les trois axes de modélisation. [15]

7.1.1. La modélisation structurelle

La modélisation structurelle identifie les éléments et les organise en structures stables. Dans cette section nous présentons les domaines d'objets, représentés par les paquetages.

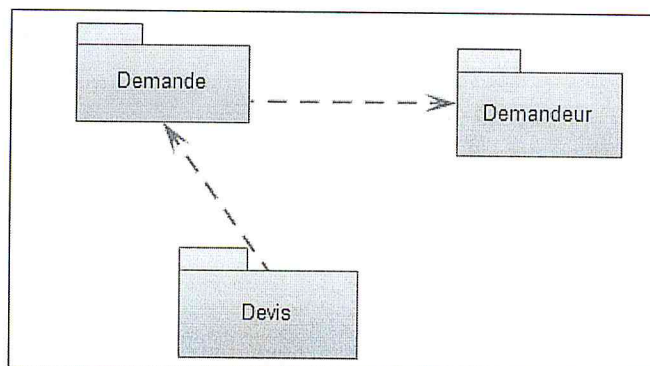


Figure IV - 4 : Diagramme de paquetages.

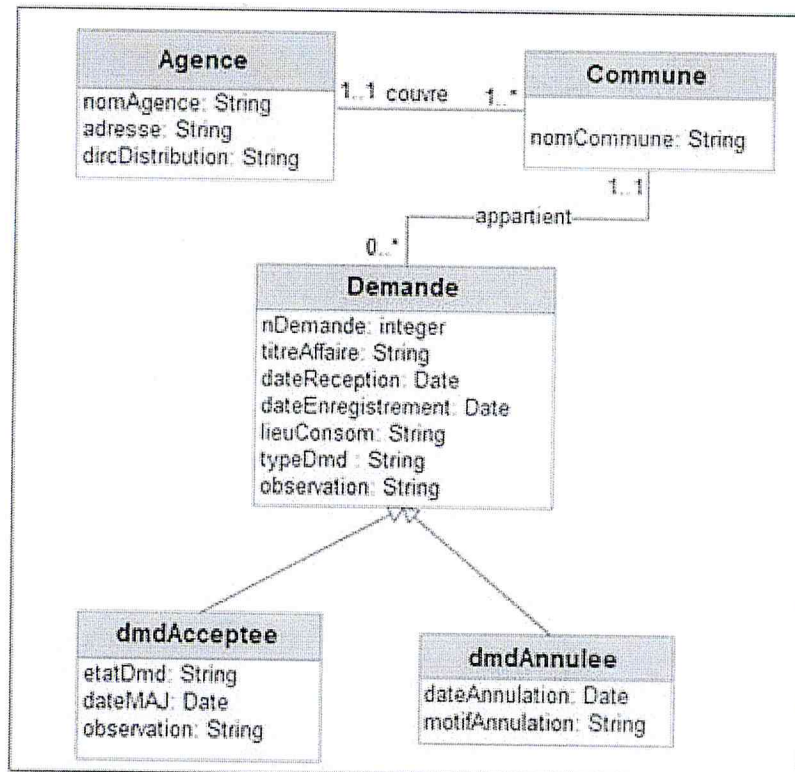
➤ *Le domaine d'objets : Demande*

Figure IV - 5 : Diagramme de classes pour le domaine d'objets « Demande ».

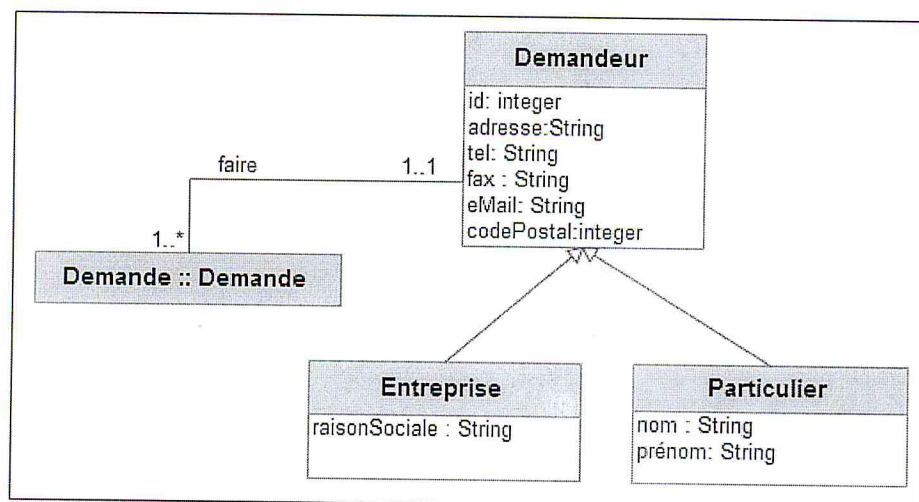
➤ *Le domaine d'objets : Demandeur*

Figure IV - 6 : Diagramme de classes pour le domaine d'objets « Demandeur ».

➤ Le domaine d'objets : Devis

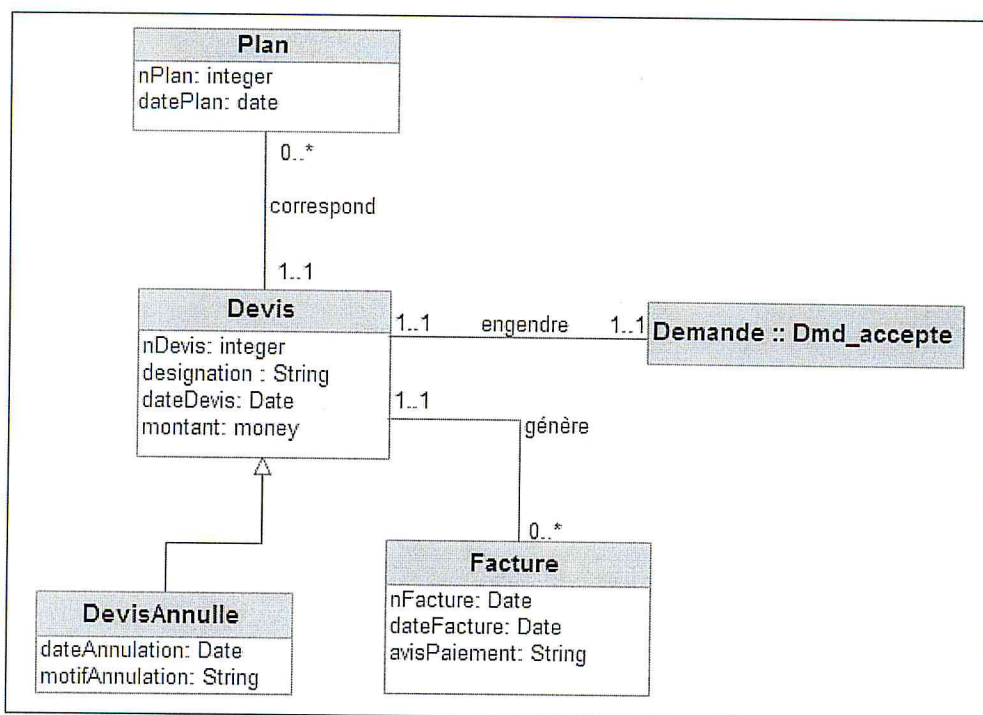


Figure IV - 7 : Diagramme de classes pour le domaine d'objets « Devis ».

7.1.2. La modélisation fonctionnelle

L'approche fonctionnelle dans le modèle sémantique se lit seulement au niveau des opérations. L'opération (au sens d'UML) fait la jonction entre structure et fonction : elle est un morceau de la dynamique et aussi, elle s'insère dans la structure.

Classes	Méthodes
Demande	enregistrerDemande() accepterDemande() annulerDemande()
DmdAcceptee	changerEtat()
Devis	calculerDevis () envoyerDevis() annulerDevis()

Tableau IV - 2 : Modélisation fonctionnelle.

7.1.3. La modélisation contractuelle

L'approche objet fournit les outils pour décrire le système comme un ensemble de micro-machines, responsables de leur état et de leurs transformations. Pour représenter ces machines à état, nous utilisons le diagramme d'état d'UML.

♦ La classe « Devis »

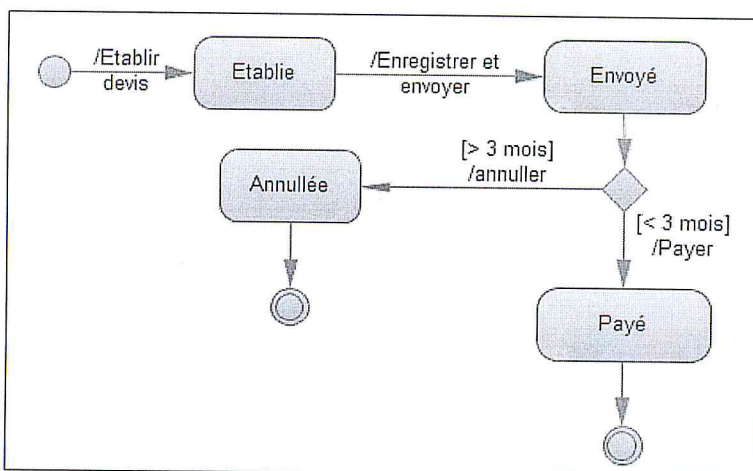


Figure IV - 8 : Diagramme d'état pour la classe « Devis ».

♦ La classe « Demande »

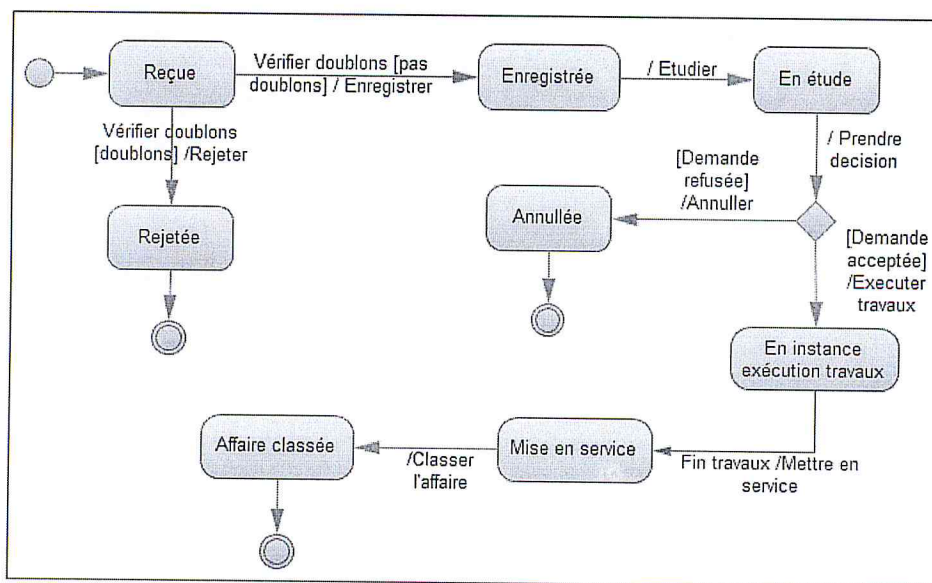


Figure IV - 9 : Diagramme d'état pour la classe « Demande ».

7.2. L'aspect pragmatique

L'aspect pragmatique réunit les choix relatifs à la manière de mener l'activité dans l'entreprise : acteurs, responsabilités, actions sur les objets.

Le modèle sémantique expose les objets du champ d'action ; le modèle pragmatique étudie les actions sur ces objets. Il formule les choix d'organisation.

La modélisation pragmatique se scinde en deux approches distinctes, utilisant des procédés différents : [16]

- L'expression des besoins se fait par la « **vue de l'utilisation** » et adopte l'approche fonctionnelle par les cas d'utilisation.
- La perception globale de l'activité et la circulation de l'information demandent une autre représentation : « **vue de l'organisation** », composé des processus.

7.2.1. La vue d'utilisation

La vue de l'utilisation présente le système vu par les acteurs. Elle décrit les services rendus à l'utilisateur par le système. Elle s'intéresse aux interactions entre les acteurs et le système.

Le diagramme des cas d'utilisation est le diagramme principal de la vue de l'utilisation. Il sert à donner une vue d'ensemble du système et des services qu'il offre aux acteurs. [16]

Nous avons découpé le système en domaines fonctionnels comme préconisé par la méthode Praxeme.

- **Domaine fonctionnel : Traitement des demandes**

➤ Gestion des demandes

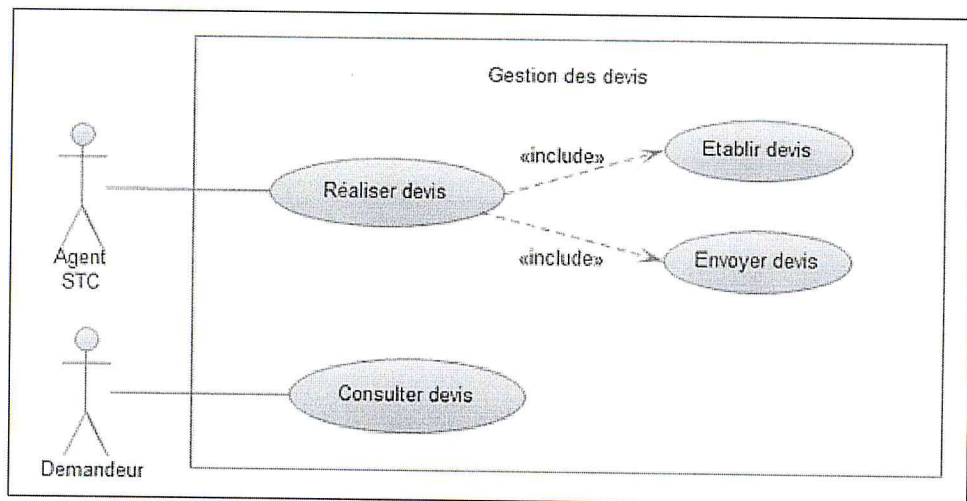


Figure IV - 10 : Diagramme de cas d'utilisation « Gestion des demandes ».

➤ Gestion des devis

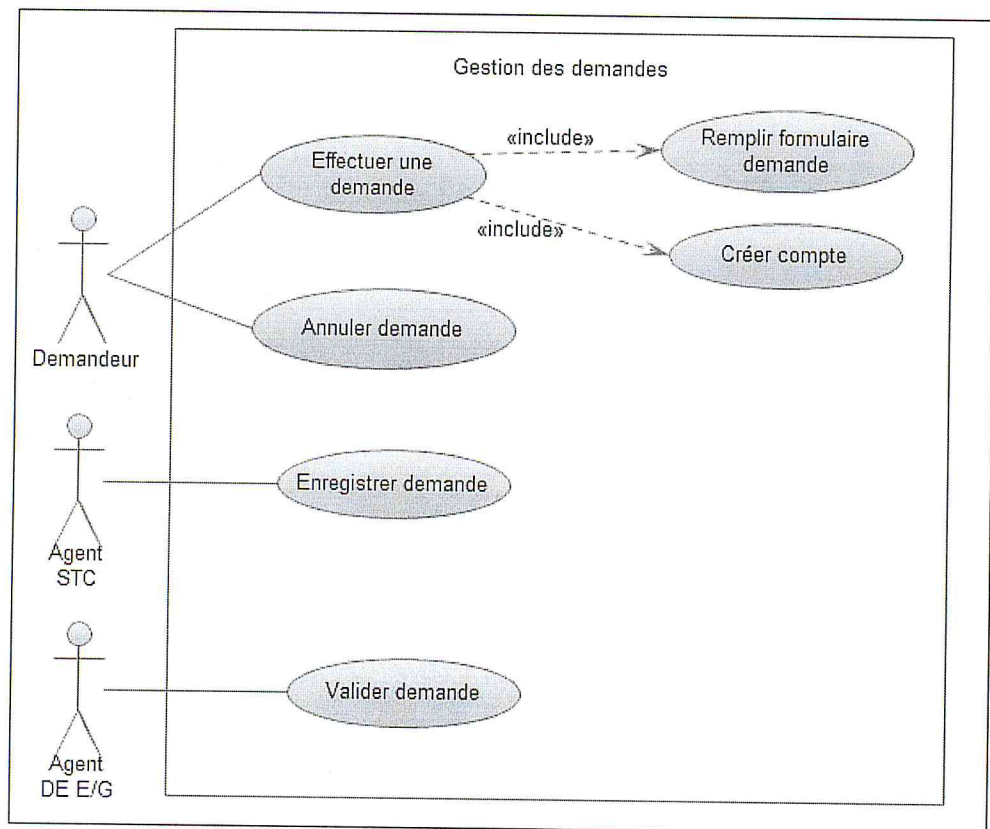


Figure IV - 11 : Diagramme de cas d'utilisation « Gestion des devis ».

- **Domaine fonctionnel: Organisation et suivie des travaux**

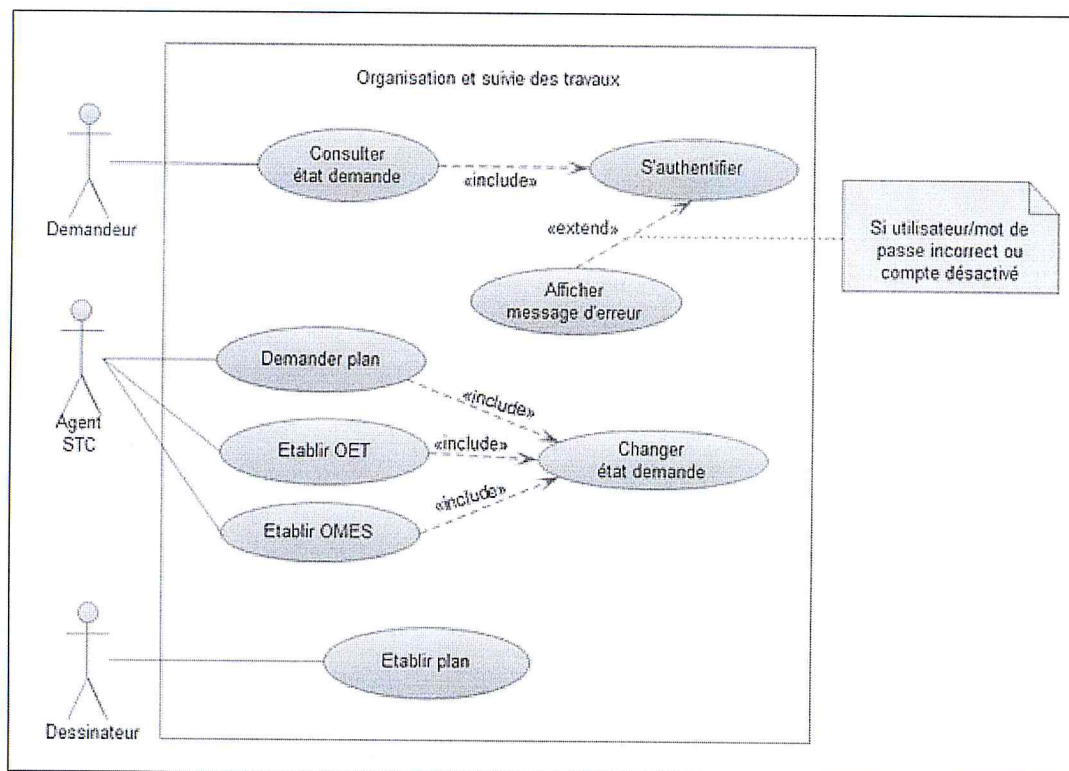


Figure IV - 12 : Diagramme de cas d'utilisation « Organisation et suivie des travaux ».

7.2.2. La vue de l'organisation

La vue de l'organisation décrit l'aspect pragmatique du système entreprise, dans sa globalité. Elle se structure en entités organisationnelles (acteurs) et en processus. Les processus impliquent plusieurs acteurs. [16]

Pour représenter le processus métier de notre cas d'étude nous utilisons la notation BPMN.

➤ Processus métier

Les acteurs qui participent dans ce processus sont les suivant :

Acteur	Description
Client	Celui qui fait une demande de raccordement, demandeur
DRC	Division de Relations Commerciales
STC	Service Technico – Commercial
SC	Service Commercial
DEETEG	Division d'Etude et d'Exécution Travaux Electricité et Gaz
SET E	Service Etude Travaux Electricité
SET G	Service Etude Travaux Gaz
SM	Service Marché
Dessinateur	Celui qui dessine les plans
DE E	Division d'Exploitation Electricité
DE G	Division d'Exploitation Gaz

Tableau IV - 3 : Les acteurs de processus.

La figure suivante illustre le processus principale de traitement d'une demande de raccordement en électricité /gaz :

Le processus est découpé en deux parties pour qu'il soit lisible.

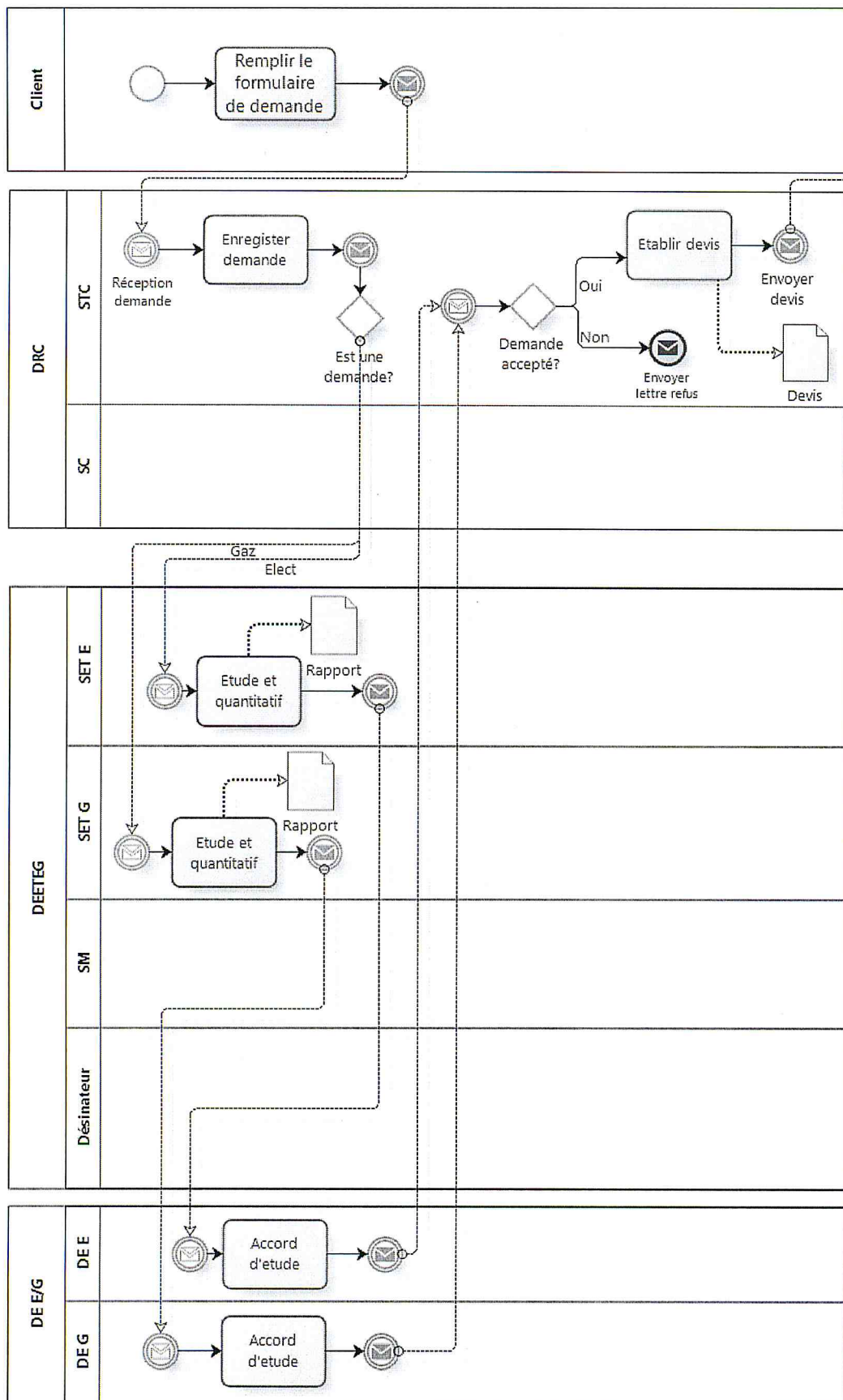


Figure IV - 13 : BPD « Le traitement d'une demande de raccordement »

(partie 1).

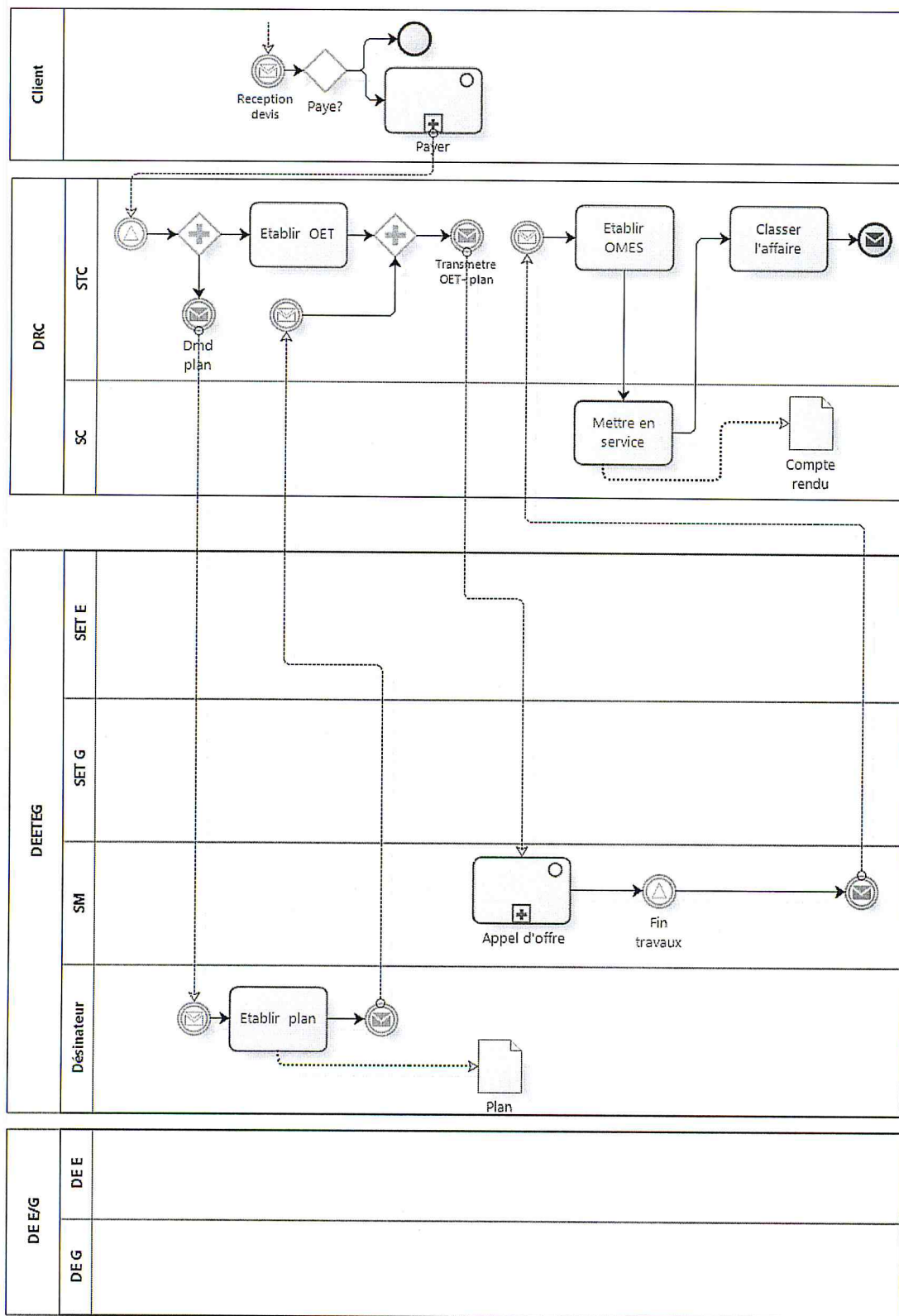


Figure IV - 14 : BPD « Le traitement d'une demande de raccordement »
(partie 2).

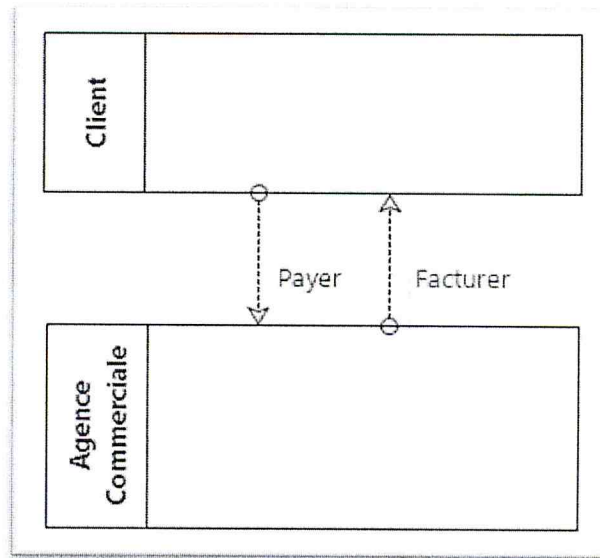
○ *Sous-processus « Payer »*

Figure IV - 15 : Sous-processus « Payer ».

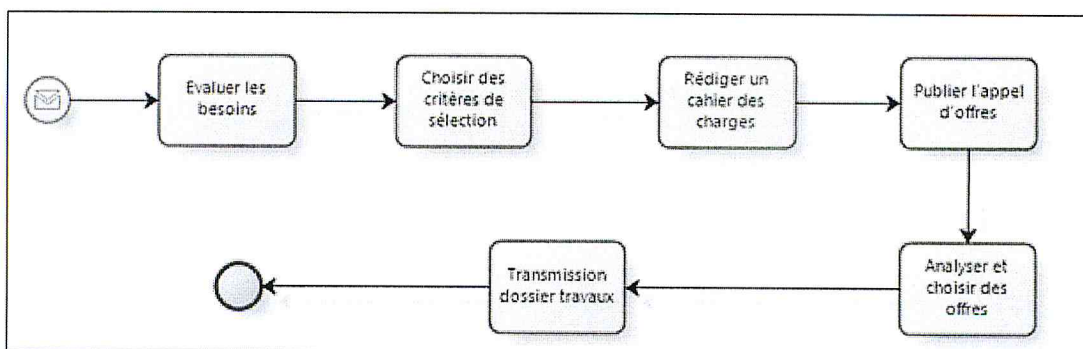
○ *Sous-processus « Appel d'offre »*

Figure IV - 16 : Sous-processus « Appel d'offre ».

7.3. L'aspect géographique

Après le modèle sémantique (cœur de métier) et le modèle pragmatique (organisation), le modèle géographique est le troisième et dernier modèle composant la vue externe du Système Entreprise. Le modèle géographique se situe parmi les modèles amont, c'est-à-dire qui sont perçus par les acteurs du système.

L'aspect géographique rassemble les informations qui répondent à la question « où ? » : où sont localisés les acteurs ? Où se déroule l'activité ? [17]

Pour la représentation de cet aspect, on peut utiliser :

- ♦ Cartes ;
- ♦ Dessins iconiques ;
- ♦ Schémas de principe, sans formalisme particulier.

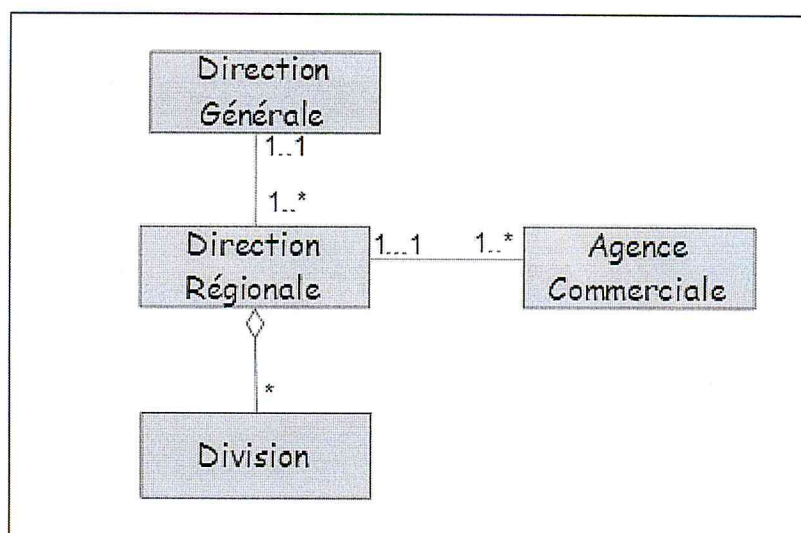


Figure IV - 17 : Schéma de l'aspect géographique.

8. Conception de l'architecture orientée services du SI

8.1. L'aspect logique

Il s'agit d'un aspect intermédiaire entre la vue externe (le monde réel des objets du domaine et des acteurs du système) et le système informatique (choix techniques, composants logiciels, déploiement).

Le modèle logique décrit le système informatique en des termes relativement indépendant des technologies. De là découlent deux avantages [18] :

D'abord, c'est un modèle plus facilement communicable ;

Ensuite, puisque protégé des évolutions techniques, c'est un modèle qui jouit de la stabilité nécessaire à une entreprise de long terme.

L'aspect logique permet la conception de l'architecture logique, et la description détaillée des services logiques.

8.2. Architecture logique générale

Dans le diagramme qui suit nous modélisons le SI en 3 strates : présentation, organisation et métier. Chaque strate présente des composants stéréotypés, selon la méthode Praxeme, comme illustre la figure suivante :

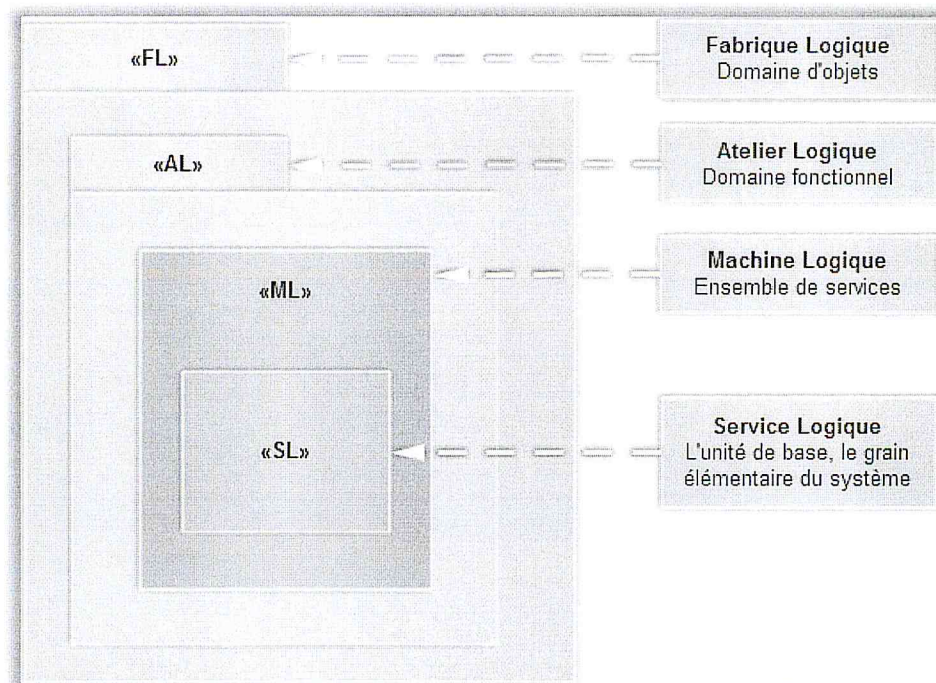


Figure IV - 18 : Composants d'une strate. [18]

La figure suivante montre l'architecture logique générale de notre solution :

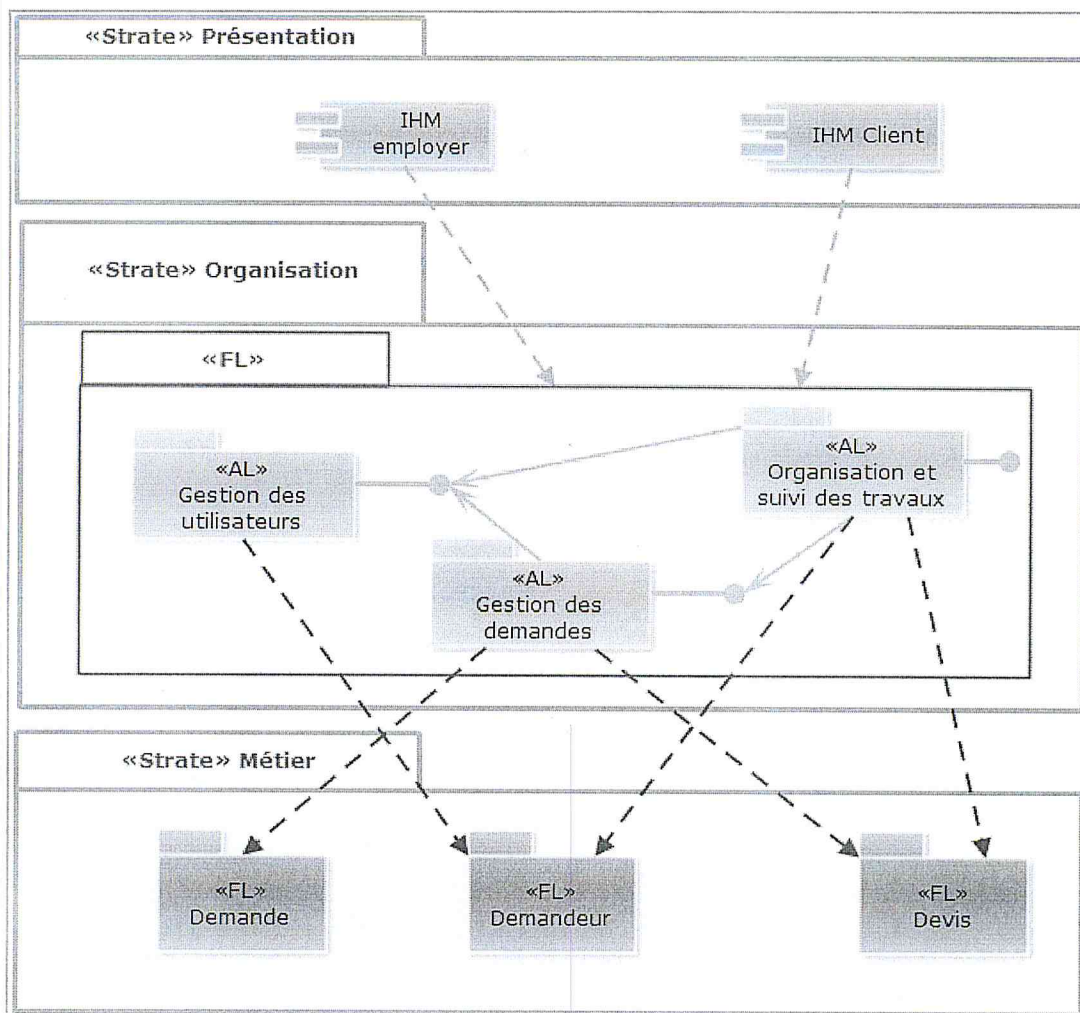


Figure IV - 19 : L'architecture logique générale.

8.3. Architecture logique détaillée

Nous présentons dans cette section les modèles d'architecture logique détaillée pour chaque domaine fonctionnel de la strate « organisation », en montrant les relations entre cette dernière et la strate « métier ».

La strate « organisation » est structurée en trois « Ateliers logiques » :

- Gestion des demandes
- Organisation et suivi des travaux
- Gestion des utilisateurs

➤ Gestion des demandes

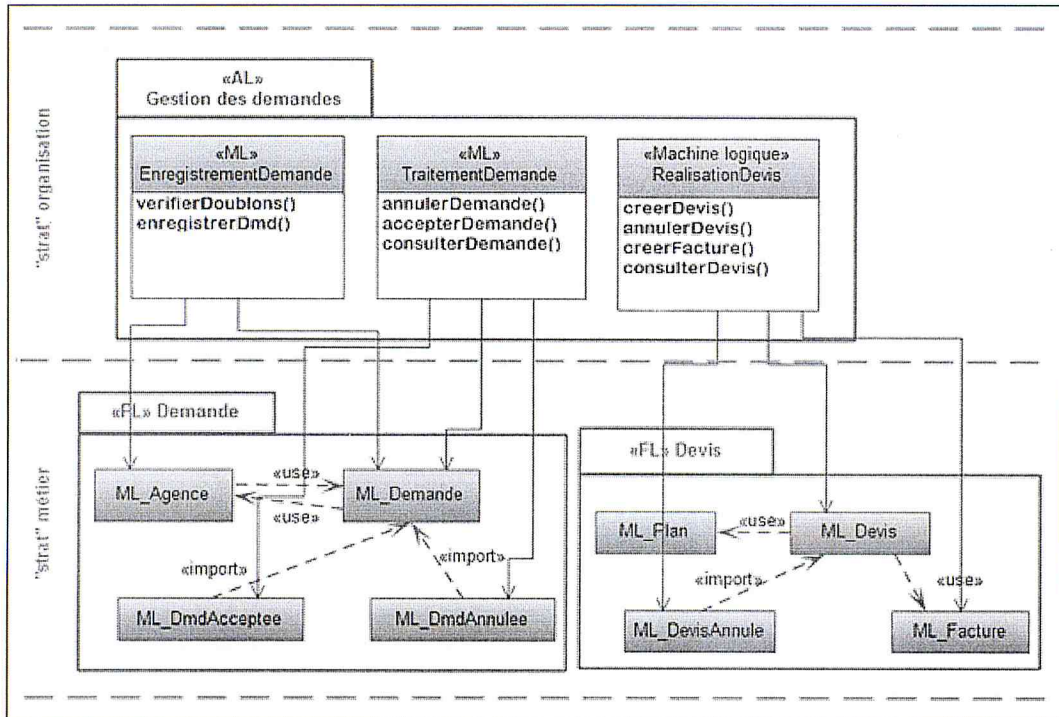


Figure IV - 20 : L'architecture logique détaillée « Gestion des demandes ».

➤ Organisation et suivi des travaux

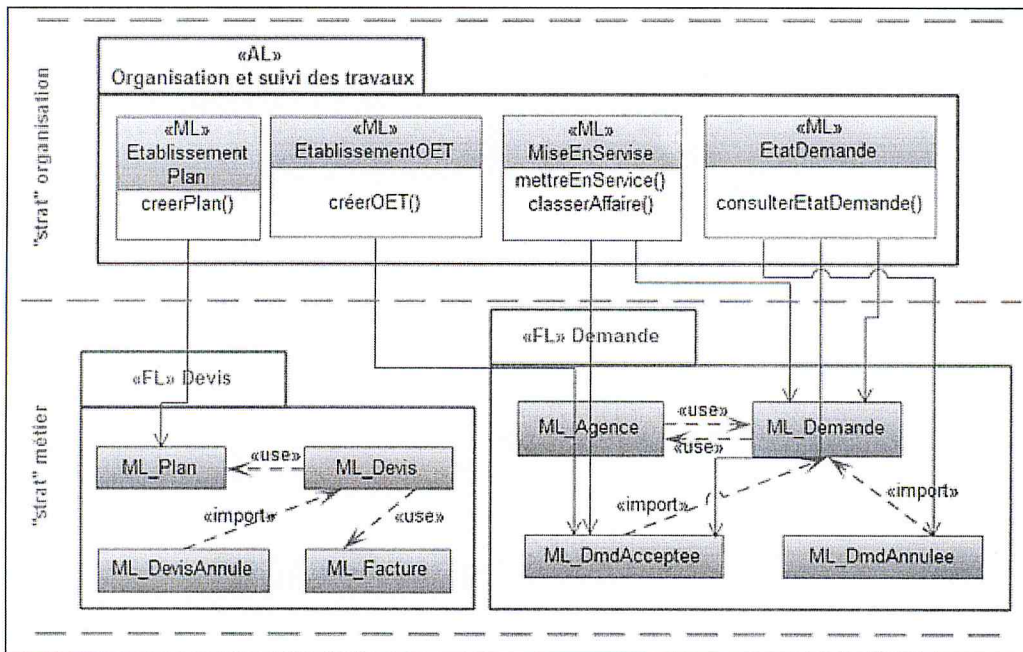


Figure IV - 21 : L'architecture logique détaillée « Organisation et suivi des travaux ».

➤ Gestion des utilisateurs

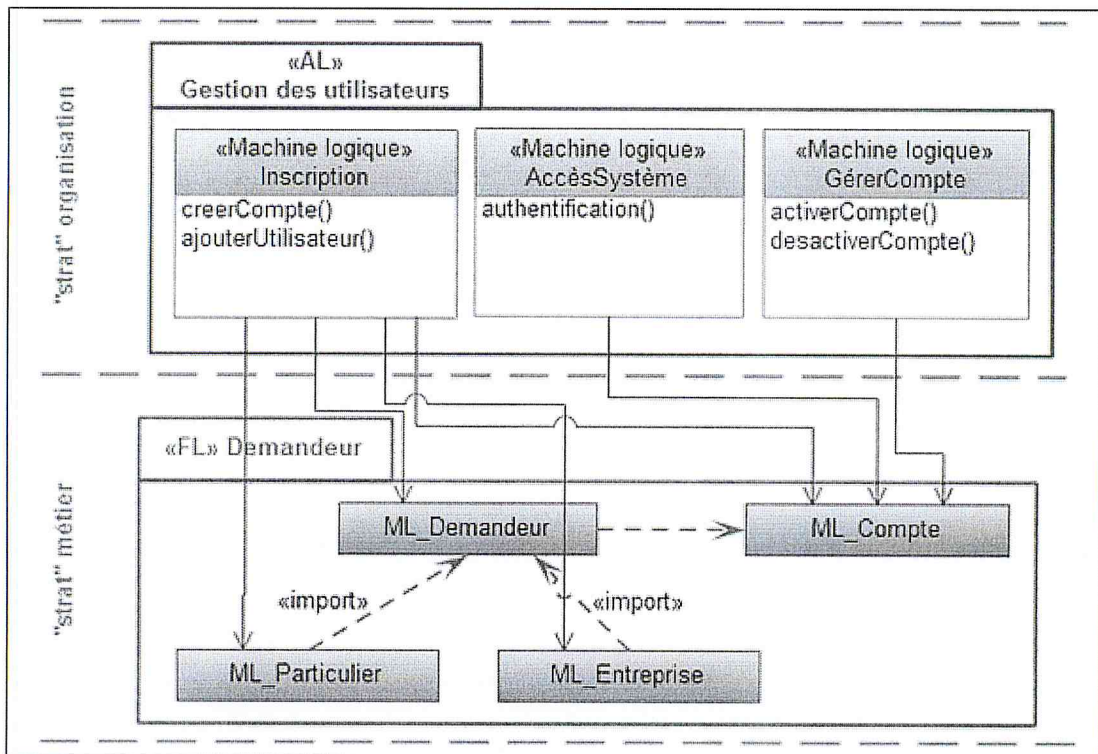


Figure IV - 22 : L'architecture logique détaillée «Gestion des utilisateurs ».

9. L'architecture technique

L'effort de modélisation s'investit lourdement sur les aspects amont : de l'aspect sémantique à l'aspect logique. Pour poursuivre dans la chaîne de production, il reste à introduire les choix techniques.

L'architecture technique couvre les aspects suivants :

- L'aspect proprement technique ou technologique.
- L'aspect matériel.
- L'aspect physique : fixer les règles de localisation des composants logiciels sur l'architecture matérielle.

10. Les choix techniques

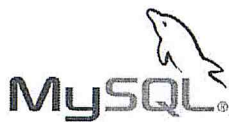
Nous présentons dans cette section les différents choix techniques présentés dans le cadre de notre projet de fin d'étude, pour réaliser notre solution SOA.



Figure IV - 23 : L'architecture des composants techniques.

⇒ *Système de gestion de base de données*

MySQL est un système de gestion de bases de données relationnelles (SGBDR) libre et gratuit. Il est performant et très populaire.



MySQL permet d'assurer :

- La définition et la manipulation des données ;
- La cohérence de données ;
- La sauvegarde et la restauration des données ;
- La gestion des accès concurrents.

⇒ *Services*

Gestion des services web

JBoss Web Service (JBoss WS) est un framework de services web développés dans le cadre du serveur d'applications JBoss.

JBossWS implémente les spécifications JAX-WS pour la définition des services web. Cette norme définit un ensemble d'annotations qui permettent la transformation d'un POJO (ou EJB3) en service web. Les annotations sont interprétées par le serveur d'application afin de transformer les classes Java en service web, il offre aussi d'autres services.

JAX-WS (Java API for XML based Web Services) est une nouvelle API, mieux architecturée, qui remplace l'API JAX-RPC, mais n'est pas compatible avec elle. Elle propose un modèle de programmation pour produire (côté serveur) ou consommer (côté client) des services web qui communiquent via des messages XML de type SOAP.

➤ *Moteur d'orchestration*

Le BPM est devenu un intermédiaire incontournable entre l'IT et le métier. **Intalio|BPMS** et **JBoss JBPM** sont les ténors dans le monde Open Source. Les deux outils ont les mêmes objectifs, malgré leurs différences idéologiques.

- **Intalio|BPMS** se base sur le standard BPMN pour la modélisation des processus métiers. A partir du BPMN il génère du BPEL pour l'orchestration des processus. Il est conçu pour les utilisateurs ayant peu d'expérience technique.
- **JBoss JBPM** ne supporte pas le standard BPMN, il se base sur le JPDL et est conçu pour les développeurs.

Par conséquent, nous avons choisi Intalio|BPMS pour la gestion des processus métiers.

○ Une rapide présentation de la solution INTALIO|BPMS



INTALIO

Techniquement la solution Intalio|BPMS est architecturée autour des composants suivants :

- Intalio|Designer est l'outil de modélisation et de conception des processus métiers fondé sur la plate forme Eclipse. Permet de créer les diagrammes de processus à l'aide de la notation BPMN et de compléter ces modèles en intégrant les 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.
- Intalio|Server comporte le moteur d'exécution des processus métiers en interprétant le langage BPEL. Il propose également l'ensemble des fonctionnalités d'administration.
- Intalio|Workflow est basé sur la nouvelle extension BPEL4People il supporte l'exécution des activités humaines par le biais d'interfaces utilisateur AJAX générées automatiquement par le moteur XForms. Intalio|Workflow utilise Intalio|Server pour l'exécution des processus BPMN.

➤ *Formulaires*

Qui dit processus d'entreprise dit aussi interface graphique orientée utilisateur final. On parle donc ici de formulaires web.

Outre l'édition des processus, Intalio offre aussi une interface graphique permettant de dessiner des XForms et d'appliquer un certain nombre de contraintes (champs obligatoires, types de champ...). Dans le cadre de notre projet, nous préférons d'utiliser les formulaires AJAX munies d'un ensemble de composant UI² plus riche que les XForms, ainsi l'environnement de réalisation de ces formulaires est aussi intégré dans Intalio|Designer.

² User Interface (Interface Utilisateur)

⇒ Portail client

Un portail est une application web qui permet aux utilisateurs d'avoir un point d'accès unique aux applications composites de l'entreprise. Ainsi les utilisateurs auront la possibilité de s'enregistrer au portail et de s'y connecter ultérieurement afin de pouvoir accéder à l'ensemble des services proposés.

Pour la réalisation du portail client de notre application nous avons choisi la technologie JSF.

○ Pourquoi JSF ?

JSF fait partie du standard J2EE, c'est un framework d'interface utilisateur pour les applications web, basé sur les technologies JSP et les Servlets.

JSF permet :

- ✓ Une séparation nette entre la couche de présentation et les autres couches.
- ✓ Le mapping HTML/Objet.
- ✓ Un modèle riche de composants graphiques réutilisables.
- ✓ Une gestion de l'état de l'interface entre les différentes requêtes.
- ✓ Une liaison simple entre les actions côté client de l'utilisateur et le code Java correspondant côté serveur.

⇒ Environnement de développement



Notre choix s'est porté vers l'EDI, qui permet de créer des applications Java EE et Web, incluant des outils pour JavaEE, JPA, JSF et d'autres.

➔ Serveur d'application



JBoss Application Server (JBoss AS) est un serveur d'applications J2EE Libre entièrement écrit en Java, publié sous licence GNU LGPL. Parce que le logiciel est écrit en Java, JBoss AS peut être utilisé sur tout système d'exploitation fournissant une machine virtuelle Java (JVM).

La figure suivante résume les divers choix effectués, et donne une vue globale de la plateforme de destination.

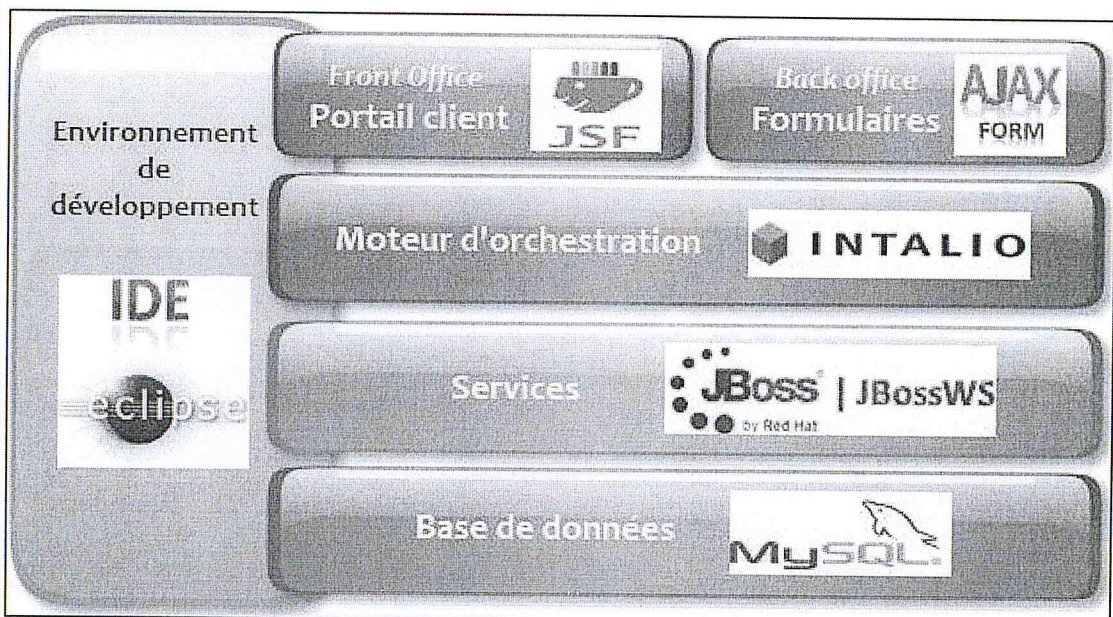


Figure IV - 24 : Les choix techniques de notre solution.

11. Conclusion

Dans ce chapitre nous avons présenté la démarche de développement de notre application, en appliquant la méthode Praxeme, suivant les étapes d'utilisation de ses aspects.

Chapitre V

Réalisation et démonstration

Chapitre V

Réalisation et démonstration

1. Introduction

Une des étapes de la vie d'un projet, aussi importante que la conception, est l'implémentation. Cette étape constitue la phase d'achèvement et d'aboutissement du projet. Pour accomplir cette tâche avec succès il faut savoir utiliser les outils adéquats et nécessaires.

Après avoir fixé les choix techniques dans le chapitre précédant, nous présentons dans ce chapitre un aperçu général sur la réalisation de notre solution. Ensuite, nous illustrons les différentes vues de l'application implémentée.

2. Réalisation

Nous présentons dans cette section les étapes de réalisation de notre application strate par strate, de bas en haut.

2.1. La couche métier

Pour chaque machine logique (MLM) de la couche métier (Figure V - 2) correspond un service CRUD³, qui permet de créer, rechercher, mettre à jour et supprimer l'information dans les référentiels du système d'information.

³ Acronyme anglais qui signifie Create Read Update Delete.

Ces services sont réalisés par des classes JAVA simple, on évitera donc d'alourdir l'application par les appels à des services web réalisant de simples opérations.

```
1 DemandeurBDService.java ☒
+ import entitesBD.Demandeur;[]
public class DemandeurBDService {
    ConnexionBD bd;
+   public DemandeurBDService() throws Exception {[]
    /** Ajouter un demandeur*/
+   public void addDemandeur(Demandeur demandeur) throws Exception {[]
    /** Modifier un demandeur*/
+   public void updateDemandeur(Demandeur demandeur) throws Exception {[]
    /** Supprimer un demandeur*/
+   public void deleteDemandeur(int id) throws Exception {[]
    /** Obtenir list demandeur */
+   public ArrayList<Demandeur> getAllDemandeur() throws Exception {[]
    /** Obtenir un demandeur */
+   public Demandeur getDemandeur(int code) throws Exception {[]
```

Figure V - 1 : Service CRUD.

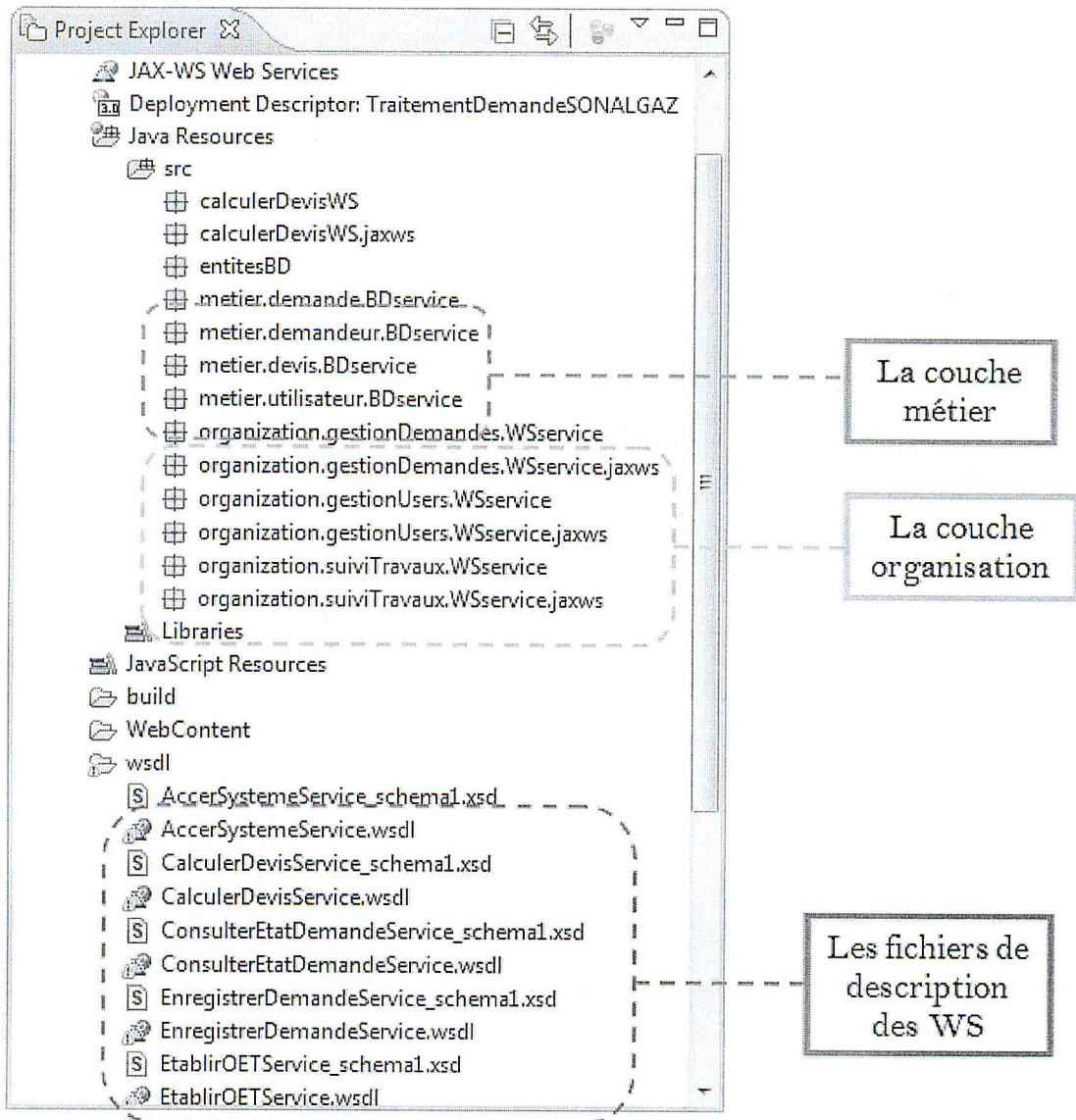


Figure V - 2 : Les couches métier et organisation.

2.2. La couche organisation

Les machines logiques (MLO) de la couche organisation (Figure V - 2) sont réalisés par des services web, ces derniers seront par la suite orchestrés par le processus BPM, ou appelés directement par le portail client. Le processus BPM à son tour devient un WS.

2.2.1. Les Services Web

Deux approches peuvent être utilisées pour la création de Web Service :

➤ Bottom-Up

Création du logique métier dans un langage donné, puis génération du WSDL et des classes nécessaires. Cette approche masque la partie définition WSDL, elle permet surtout de réutiliser du code existant.

➤ Top-Bottom

Définition d'un fichier WSDL puis génération de code vers un langage donné. Cette approche est indépendante de la plateforme de destination, mais nécessite une bonne maîtrise de la notion de langage de définition d'interface.

Les Services Web de notre application sont créés suivant l'approche Bottom-Up à l'aide de JBossWS runtime et déployés sur le serveur JBoss.

○ Exemple d'un fichier WSDL

Un fichier WSDL contient une description de tout ce qui est nécessaire à l'appel d'un Service Web :

- L'URL et l'espace de noms du service.
- Le type de Service Web.
- La liste des fonctions disponibles.
- Les arguments de chaque fonction.
- Le type de données de chaque argument.
- La valeur de retour de chaque fonction et le type de données de chaque valeur de retour.



Figure V - 3 : Exemple d'un fichier WSDL.

2.2.2. Les processus métier

Les modèles produits durant l'étape de conception adressent une réponse organisationnelle orientée « métier » et de gestion des individus, alors il faut les transposés en modèles de processus exécutables représentés avec la notation BPMN en utilisant l'outil choisi « Intalio|Designer ».

Ces modèles sont automatiquement traduits en langage d'exécution des processus métiers BPEL et exécutés directement sur un système de gestion des processus métiers « Intalio|BPMS ».

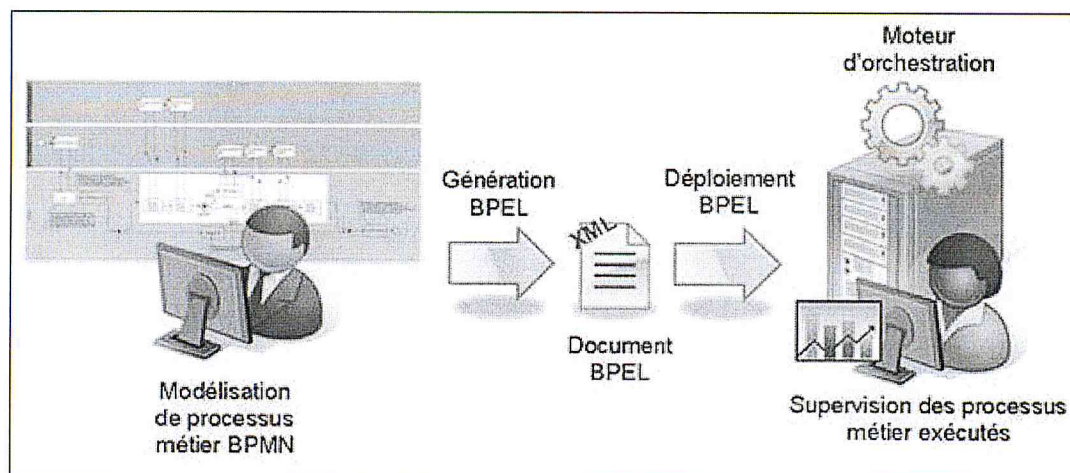


Figure V - 4 : Les étapes de transposition des processus métiers.

La mise en œuvre des processus métier avec Intalio|BPMS est réalisée en plusieurs étapes :

1. La définition des rôles des intervenants du Workflow se traduit en pool dans le diagramme BPD. La Figure suivante illustre la représentation des intervenants des processus dans sa définition graphique.

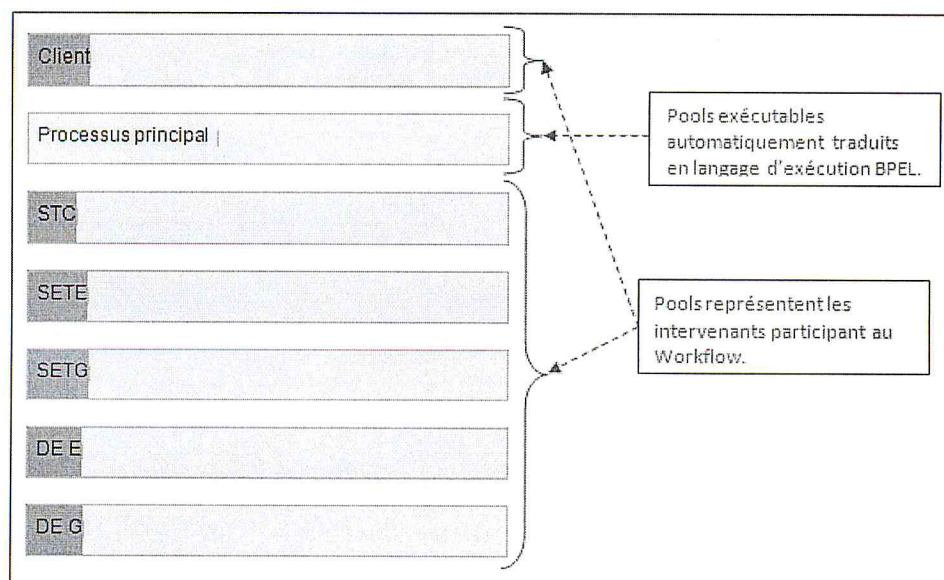


Figure V - 5 : Définitions des rôles.

2. La définition du flux d'activités du processus principal.

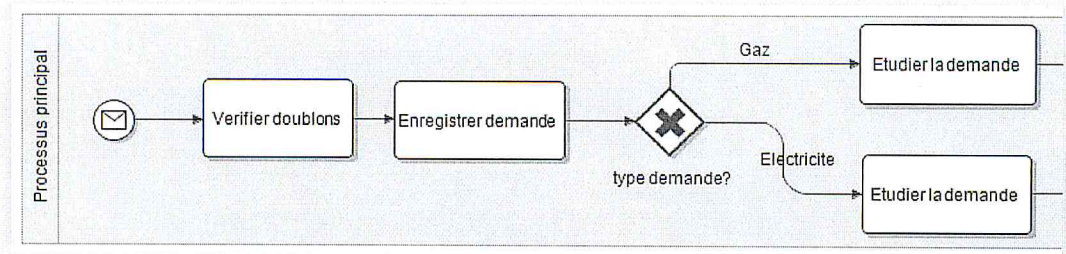


Figure V - 6 : Partie du processus principal.

3. Intégration des formulaires utilisés dans les étapes du Workflow. Ces formulaires représentent les tâches à réaliser ou les notifications provenant de l'exécution du processus.

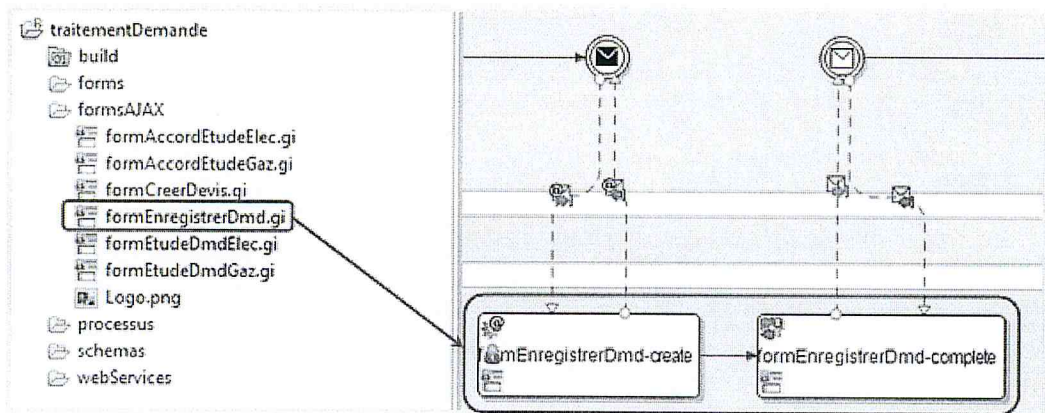


Figure V - 7 : Intégration des formulaires.

4. L'intégration des Services Web impliqués dans l'exécution du processus métier. L'interface de description de Service Web WSDL est utilisée comme moyen de référencement d'intégration.

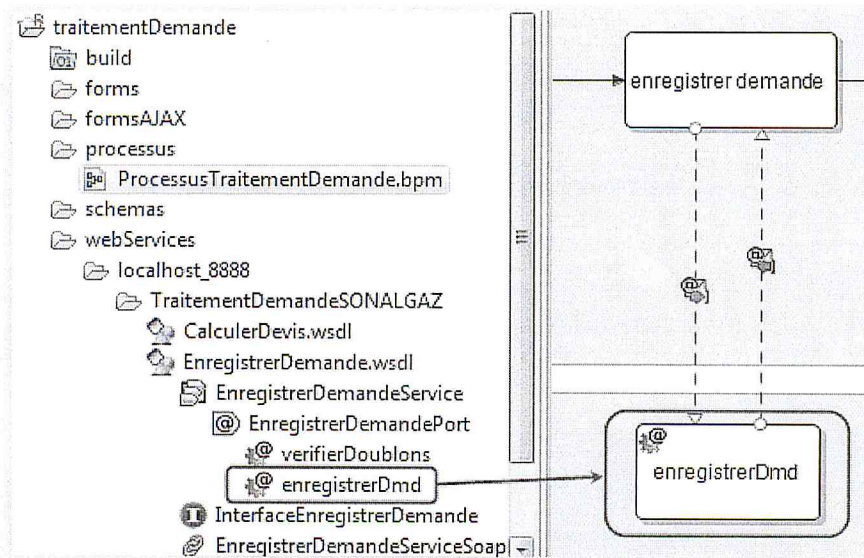


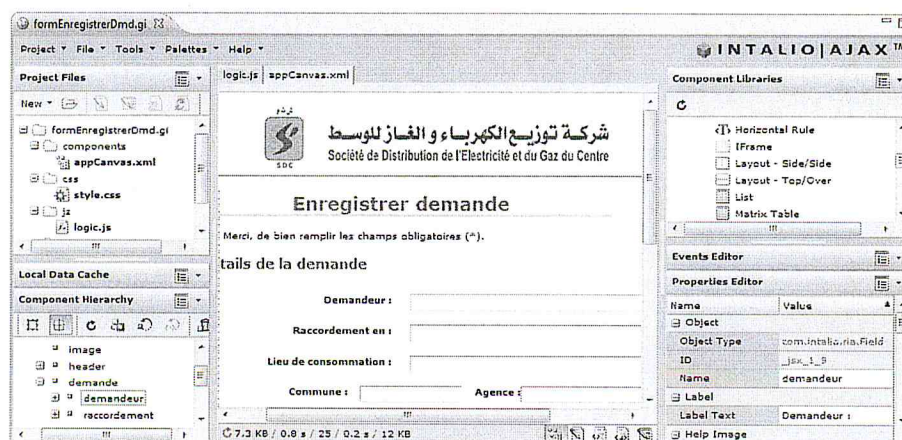
Figure V - 8 : Intégration des Services Web.

5. Le déploiement des diagrammes BPD sur Intalio|Server. Un diagramme BPD déployé sur le serveur devient lui-même un service Web. Il est éventuellement appelé depuis le portail client.

2.3. La couche présentation

2.3.1. Les formulaires

Ces formulaires représentent les tâches à réaliser ou les notifications provenant dans l'exécution du processus. Les données saisies sont véhiculées tout au long de l'exécution des tâches du processus.



p. 89

Figure V - 9 : Formulaire AJAX « Enregistrer demande ».

2.3.2. Le portail client

Le portail client regroupe un ensemble de vues réalisées à l'aide des pages JSP, ces pages font appel aux services web et processus de la couche organisation.

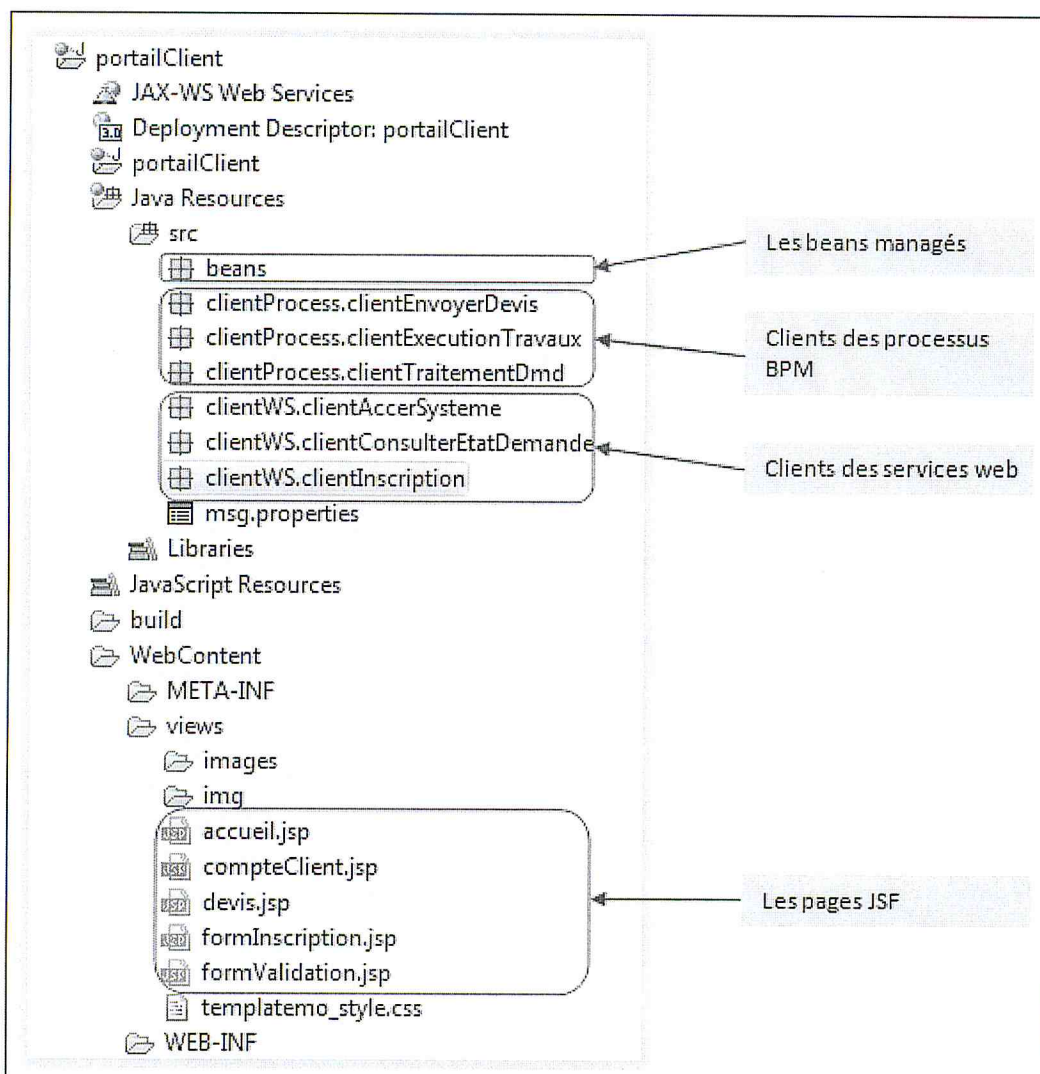


Figure V - 10 : L'application web « Portail client ».

JSF implémente un automate à états finis pour gérer la navigation entre les pages. A l'aide de règle de navigation ou « navigation rule » décrite dans le fichier faces-config.xml, JSF va déterminer en fonction de la page courante quelle est la page suivante.

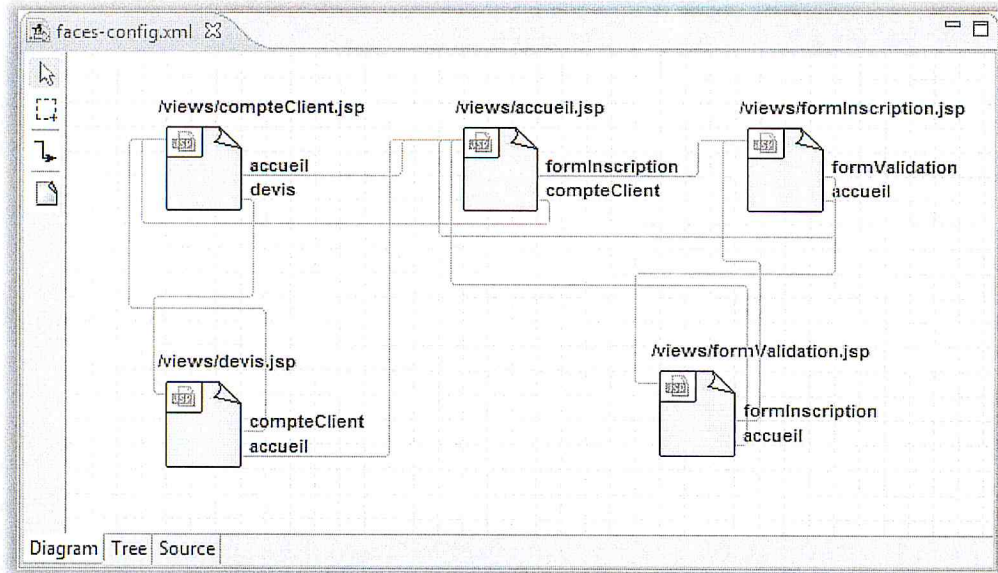


Figure V - 11 : La navigation entre les pages web du portail.

3. Démonstration

Dans cette section nous présentons les différentes vues d'exécution de notre application.

3.1. Le portail client

La figure suivante illustre « la page d'accueil » du portail client :

Portail SONELGAZ

Accueil | Qui sommes nous | Demande en ligne | Conseils de sécurité

Bienvenu sur le site de SDC

SDC La Société de Distribution de l'Electricité et du Gaz du Centre (par abréviation SDC-Spa), est l'une des quatre filiales de Distribution du Groupe Sonelgaz.

La SDC est composée de treize (13) Directions de Distribution couvrant les territoires de douze (12) wilayas : Blida, Bouira, Médéa, Tizi ouzou, Djelfa, Ouargla, Biskra, El Oued, Laghouat, Ghardaïa, Illizi et Tamanrasset.

Demande de raccordement gaz / électricité en ligne

Ce service gratuit et facultatif vous permet de faire une demande de raccordement en ligne. Cette demande a la même valeur que la demande 'papier'.

Attention

Si vous avez effectué une demande papier, votre saisie ne pourra pas être prise en compte puisque vous disposez déjà d'un numéro unique. De même si vous faites une demande en ligne, il devient inutile de procéder à la même demande papier.

Pour effectuer une demande de prestation en ligne :

[cliquez ici](#)

Client Login

Pseudo

Mot de passe

[Se connecter](#)

Plan national Gaz

En trois décennies, la consommation industrielle et domestique de gaz a connu un essor appréciable grâce aux efforts de Sonelgaz qui a multiplié les actions de promotion.

[Lire la suite](#)

Le vol d'énergie : un phénomène qui se banalise

La Société de Distribution de l'Electricité et du Gaz du Centre continue d'enregistrer des pertes d'énergie qui induisent une hémorragie financière très importante et constitue un handicap majeur pour son développement.

[Lire la suite](#)

Accueil | Qui sommes nous | Demande en ligne | Conseils et sécurité

Figure V - 12 : Portail client « Accueil ».

3.2. Les formulaires

Les agents peuvent procéder au traitement des demandes en accédant à leurs comptes via l'interface Intalio|Workflow :

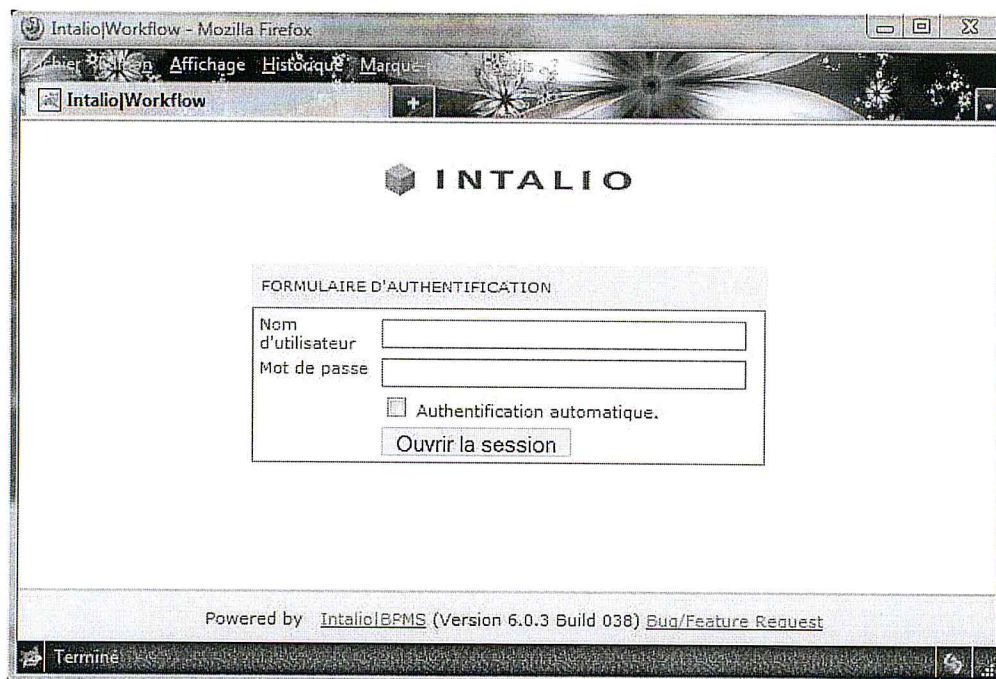


Figure V - 13 : Intalio|Workflow «Authentification».

Après l'authentification, la fenêtre suivante apparaît à l'agent :



Figure V - 14 : Intalio|Workflow «Liste des tâches».

Cette fenêtre présente les tâches associées à cet utilisateur, les messages qu'il a reçus ainsi que les processus qu'il peut déclencher.

Un formulaire apparaît à l'utilisateur dès qu'il a choisi la tâche à réaliser. Il peut ainsi:

- Enregistrer le formulaire en choisissant le bouton « Save », la tâche reste alors en attente.
- Accomplir la tâche en choisissant le bouton « Complete », dans ce cas le processus continue à s'exécuté.

Enregistrer demande

Note: Merci, de bien remplir les champs obligatoires (*).

Détails de la demande

Demandeur : CCECC-OZGUN

Raccordement en : Gaz

Lieu de consommation : El Affroun

Commune : El Affroun Agence : Agence

Commentaire :

Enregistrement

Désignation : *

Date : * 2011-05-29

Observation :

Save Claim Revoque Complete

Figure V - 15 : Formulaire « Enregistrer demande ».

4. Processus d'exécution de l'application

Le tableau suivant montre l'enchaînement des étapes d'exécution de notre application suivant le processus métier, étape par étape, depuis l'établissement de la demande et jusqu'à la mise en service.

Client :

1. Remplir formulaire de demande

Front office

Le client accède au portail et effectue une demande en ligne. Après la validation des informations saisies, il envoie sa demande.

le processus de traitement de la demande est alors instancié.

The screenshot shows the 'Demande de raccordement en ligne' (Online electricity connection request) form on the SONELGAZ website. The form is titled 'Demande de raccordement en ligne' and includes a navigation menu at the top with 'Accueil', 'Qui sommes-nous', 'Demande en ligne', and 'Conseils de sécurité'. The main content area is divided into several sections:

- Client Login:** A box for entering 'Nom' (Name) and 'Mot de passe' (Password) with a 'Se connecter' button.
- Form Fields:**
 - Vous êtes:** Radio buttons for 'Un particulier' (selected) and 'Une entreprise ou un merci de préciser son nom et son adresse'.
 - Nom et prénom ou raison sociale:** CCECC-OZGUN
 - Adresse:** El Affroun
 - N° de téléphone:** 024503201
 - N° de fax:**
 - E-mail:** mohamed@yahoo.fr
 - Code postal:** 09200
 - Votre compte:**
 - Nom d'utilisateur:** mohamed
 - Mot de passe:** [masked]
 - Retapez le mot de passe:** [masked]
 - Votre demande:**
 - Lieu de consommation:** El Affroun
 - Commune:** El Affroun
 - Electricité / Gaz:** Electricité
 - Observations:**
- Buttons:** 'Envoyer', 'Retour', and 'Annuler' at the bottom of the form.
- Additional Content:**
 - Plein tarifaire Gas:** A section with a small image and text explaining gas tariffs.
 - Le vol d'énergie un phénomène qui se banalise:** A section with a small image and text about energy theft.

STC :

2. Enregistrer demande

Back office

La tâche d'enregistrement de la demande est transmise à l'agent STC. Depuis sa liste de tâches, il accède au formulaire « Enregistrer demande », pour vérifier les informations de la demande reçue afin de l'enregistrer.

The screenshot shows the 'Enregistrer demande' (Register request) form in the INTALIO back office. The form is titled 'Enregistrer demande' and includes a navigation menu at the top with 'Tâches', 'Messages', and 'Processus'. The main content area is divided into several sections:

- Note:** 'Merci de bien remplir les champs obligatoires (*)'.
- Détails de la demande:**
 - Demandeur:** CCECC-OZGUN
 - Raccordement en:** Electricite
 - Lieu de consommation:** El Affroun
 - Commune:** El Affroun, **Agence:** Houzaia
 - Commentaire:** [text area]
- Enregistrement:**
 - Désignation:** raccordement en electricite
 - Date:** 2011-05-29
 - Observation:** [text area]

SET E : **3. Etude et quantitatif** **Back office**

L'agent SET E reçoit une demande d'étude contenant les détails de la demande du client.

Il remplit le formulaire d'étude, est lui attache un rapport d'étude.

The screenshot shows the INTALIO back office interface. At the top, there are tabs for 'Tâches', 'Messages', and 'Processus'. The main heading is 'Etude et quantitatif'. Below it, a note reads: 'Note: Merci de bien remplir les champs obligatoires (*).' The 'Détails de la demande' section contains the following fields: 'Demandeur : CCECC-OZGUM', 'Désignation : raccordement en électricité', 'Lieu de consommation : El Affroun', 'Commune : El Affroun', and 'Agence : M'ouzaia'. There is an 'Observation :' field below. The 'Etude' section has a 'Type : ' 220V ' 300V' and a 'Distance par rapport au réseau Électricité : ' field, with an 'Observation :' field below it.

Client : **4. Consulter le compte** **Front office**

En accédant à son compte, le client peut consulter l'état de sa demande durant toutes les étapes du processus. La demande est maintenant en étude.

The screenshot shows the SONEGAS client front office interface. At the top, there are tabs for 'Accueil', 'Mes services en ligne', 'Demande en ligne', and 'Contact et avis clients'. The main heading is 'SONEGAS'. Below it, there is a 'Client en ligne' section with the name 'mohamed' and a 'Se déconnecter' button. The main content area is titled 'Bienvenu sur votre compte' and contains the following text: 'Ce compte vous permet de consulter l'état de votre demande durant toutes les étapes de traitement. Si votre demande est acceptée, vous allez recevoir votre devis à payer et vous pouvez le confirmer (Accepter ou Refuser le devis). Si non (Demande annulée) vous recevrez une lettre de refus. Ce compte va être désactivé automatiquement si votre demande est annulée, ou si le traitement de votre demande est terminé avec succès (Affaire classée). Votre demande : Votre demande est en étude. Veuillez consulter votre compte périodiquement pour suivre l'état de votre demande.' There is a 'Lire le statut' link and a small image of a power plant.

DE E : **5. Accord d'étude** **Back office**

Le responsable DE E reçoit et valide le rapport d'étude par le biais du formulaire illustré dans la figure suivante :

The screenshot shows the INTALIO back office interface for 'Accord d'étude'. At the top, there are tabs for 'Tâches', 'Messages', and 'Processus'. The main heading is 'Accord d'étude'. Below it, a note reads: 'Note: Merci de bien remplir les champs obligatoires (*).' The 'Détails de la demande' section contains the following fields: 'Demandeur : CCECC-OZGUM', 'Désignation : raccordement en électricité', 'Lieu de consommation : El Affroun', 'Commune : El Affroun', and 'Agence : M'ouzaia'. There is an 'Observation :' field below. The 'Etude et quantitatif' section has a 'Type : ZED' and a 'Distance par rapport au réseau Électricité : 30' field, with an 'Observation :' field below it.

S'il refuse, le demandeur en est averti par un message et le processus s'arrête. Sinon, le devis est calculé à l'aide d'un service web « Calculer devis » intégré dans

notre application, ce service prend en charge les résultats d'étude et fait une estimation du coût que le client doit payer.

Le devis est par la suite créé et envoyé au client.

Client : 6. Recevoir le devis **Front office**

Le client reçoit sur son compte le devis de sa demande, il peut l'accepter au bien le refuser.

Si le client accepte de payer, la deuxième partie du processus est déclenché.

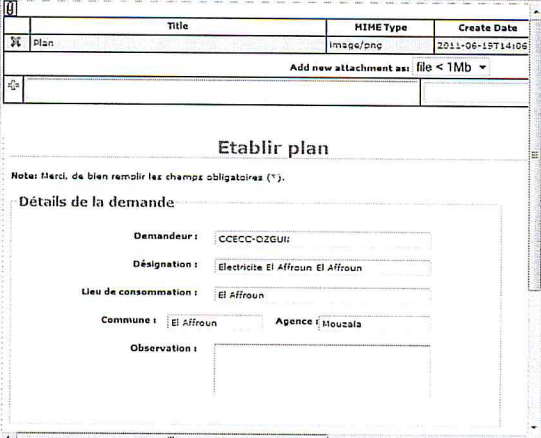
Agence Commerciale : 7. Etablir facture **Back office**

Lorsque le client se présente au niveau de l'agence pour payer, on lui établie une facture.

Après le paiement, on commence à préparer l'exécution des travaux : Etablissement plan et OET, ces deux tâches se passent en parallèle.

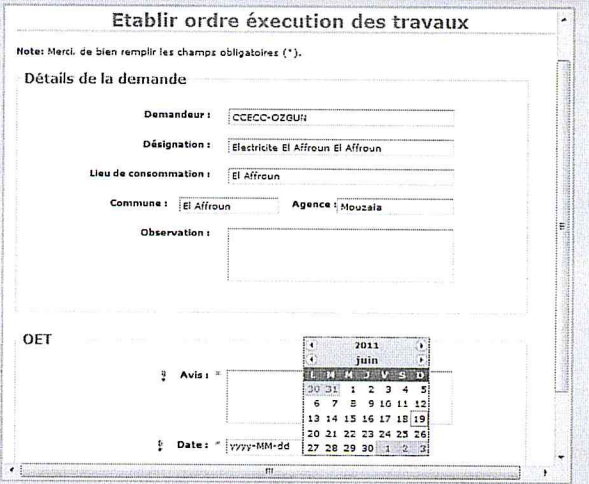
Dessinateur : 8. Etablir plan **Back office**

Le dessinateur reçoit une demande d'établissement de plan, en réponse il envoie le plan au STC.



STC : 8. Etablir OET **Back office**


L'agent STC établit l'OET.



Après la réception du plan et de l'OET, le SM lance une appel d'offre.

SM : 9. Etablir avis fin travaux **Back office**

A la fin des travaux, un agent SM accède à son compte dans Intalio pour établir un avis de fin travaux et l'envoyer au STC.



STC : **10. Etablir OMES** **Back office**

Après la réception de l'avis fin travaux, l'agent STC établit l'OMES et l'envoie au SC.



SC : **11. Compte rendu mise en service** **Back office**

Un agent SC, après la mise en service, établit le compte rendu MES, le joint au formulaire « Mettre en service » en y plaçant éventuellement ses commentaires.



Client : **12. Notifier le client** **Front office**

Une lettre de fin de traitement de la demande est envoyée au client et son compte est désactivé.



L'affaire est alors classée, est le processus se termine.

Tableau V - 1 : Processus d'exécution de l'application.

La console d'administration des processus

La figure suivante illustre la console d'administration des instances des processus exécutées sur le serveur.

The screenshot shows the Intalio console interface. At the top, there are navigation tabs: PROCESSES, INSTANCES, TOOLS, and user information (intalioadmin, REFRESH, LOGOUT). Below the navigation, there are buttons for Start, Activate, Retire, Deploy, and Undeploy. The main content is a table with the following columns: Process, Lifecycle, In Progress, Failure, Suspended, Failed, Terminated, Completed, and Total. The table lists several processes, including AbsenceRequest, HelloWorld, and TMP:TaskManagementProcess. A summary row at the bottom indicates 6 processes, with 6 Active and 0 Retired, and a total of 13 Completed and 17 Total instances.

Process	Lifecycle	In Progress	Failure	Suspended	Failed	Terminated	Completed	Total
AbsenceRequest [v1]	ACTIVE	-	-	-	-	-	-	-
AbsenceRequest	ACTIVE	-	-	-	-	-	-	-
HelloWorld [v1]	ACTIVE	-	-	-	-	-	-	-
HelloWorld>HelloWorld	ACTIVE	-	-	-	-	-	-	-
TaskManager [v1]	ACTIVE	-	-	-	-	-	-	-
TMP:TaskManagementProcess	ACTIVE	2	-	-	-	-	10	12
executionTravaux [v1]	ACTIVE	-	-	-	-	-	-	-
Processus/EnvoyerDevis:EnvoyerDevis	ACTIVE	-	-	-	-	-	1	1
Processus/ExecutionTravaux:Processus	ACTIVE	-	-	-	-	-	1	1
traitementDemande [v1]	ACTIVE	-	-	-	-	-	-	-
processus/ProcessusTraitementDemande:Processus_principal	ACTIVE	2	-	-	-	-	1	3
6 processes	6 Active 0 Retired	4	0	0	0	0	13	17

Figure V - 16 : Intalio console.

5. Conclusion

L'exécution de ce processus informatisés reflète le déroulement du processus métier modélisé lors de la conception. On doit noter que les diagrammes BPD présentés dans ce chapitre ne représentent qu'une solution. En effet, la transposition d'un diagramme BPD en diagramme BPMN exécutable est réalisable suivant plusieurs directions tout en conservant les liens entre l'exécution, la modélisation et les objectifs à atteindre.

Conclusion générale

Le projet qui nous a été confié consistait à réfléchir à une architecture orientée service dédiée au processus métier « le traitement d'une demande de raccordement en électricité /gaz ».

Pour cela, nous avons effectué un travail indispensable de recherche et d'analyse sur l'architecture orientée services et l'automatisation de processus métier.

La présence d'un processus de développement formalisé, bien défini et bien géré est un facteur de réussite d'un projet. Pour cette raison nous avons suivi les préceptes de la méthode publique Praxeme.





Au cours de notre projet nous avons développé un portail qui permet aux clients de faire une demande de raccordement en ligne et de créer après un processus métier automatisé de traitement de la demande.

Ce projet très enrichissant, nous a donné l'occasion de nous plonger dans un problème concret, où nous avons pu mettre à profit les connaissances acquises durant notre cursus, et avons acquis de nouvelles compétences, plus particulièrement dans les architectures des systèmes d'information.

Le début a été très difficile, ce qui est principalement dû à la multiplicité des concepts SOA, BPM, Service Web, orchestration...etc. et des notations BPMN et BPEL. Cependant, ces difficultés nous ont permis d'acquérir un esprit de synthèse, ce qui est loin d'être négligeable.

Le projet nous a de plus permis d'approfondir nos connaissances sur la programmation en JAVA, JBoss et le langage SQL, ainsi que l'acquisition de connaissance sur des techniques récentes de modélisation et exécution de processus métiers (Intalio).

Néanmoins comme tout projet, le notre n'est pas exhaustif, il serait intéressant d'enrichir ce travail par :

-  L'intégration d'un processus métier automatisé « Appel d'offre »,
-  L'ajout de service paiement en ligne dans le portail client,
-  La mise en oeuvre d'un ESB.
-  L'intégration de notre application dans le système existant de SONELGAZ.

Annexes

- **Annexe 1** : Aperçu du standard BPMN.
- **Annexe 2** : Synthèse de la méthode publique Praxeme

Annexe 1

Aperçu du standard BPMN

1. Business Process Modeling Notation (BPMN)

BPMN est une initiative du BPMI (Business Process Management Initiative) dont l'objectif était de définir une notation graphique partagée par tous les utilisateurs de l'entreprise (analystes métier, développeurs d'application,...) pour modéliser les processus métiers dans le but de les analyser. BPMN décrit statiquement les processus, c'est un langage de conception des processus, pas d'exécution.

Alors le BPMN permet de :

- ✓ Fournir une notation graphique complète permettant de représenter un processus métier en découplant les informations métiers des informations techniques, qui fournit un cadre de travail commun aux utilisateurs métiers et techniques ;
- ✓ Fournir un mapping complet vers les langages d'exécutions, une fois les processus modélisés par les utilisateurs métiers, et les informations techniques renseignées pour rendre le processus exécutable (applications/services du SI à appeler pour réaliser les activités, règles de transformation, etc.) il est possible de générer automatiquement, et de manière standard, le processus BPEL à exécuter par le moteur de processus.

Cette spécification est le gage d'interopérabilité des outils de modélisation de processus métiers. Plusieurs éditeurs ont annoncé les développements en cours du support de cette spécification dans leurs outils.

2. Description de la notation graphique BPMN

La notation BPMN est composée d'un ensemble d'éléments graphiques. Ces objets sont classés en 4 catégories:

➤ Les objets de flux (Flow Objects)

- Evènements(Events),
- Activités(Tasks),
- Branchements conditionnels (Gateways).

➤ Les objets de connexion (Connectivity Objects)

- Flux de séquence (Sequence Flow),
- Flux de message (Message Flow),
- Association(Association).

➤ Les couloirs (Swimlanes)

- Les groupements (pool),
- Les lignes (lane).

➤ Les artéfacts (Artifacts).

- Objet de données (Data Object),
- Groupe (Group),
- Annotation(Annotation)

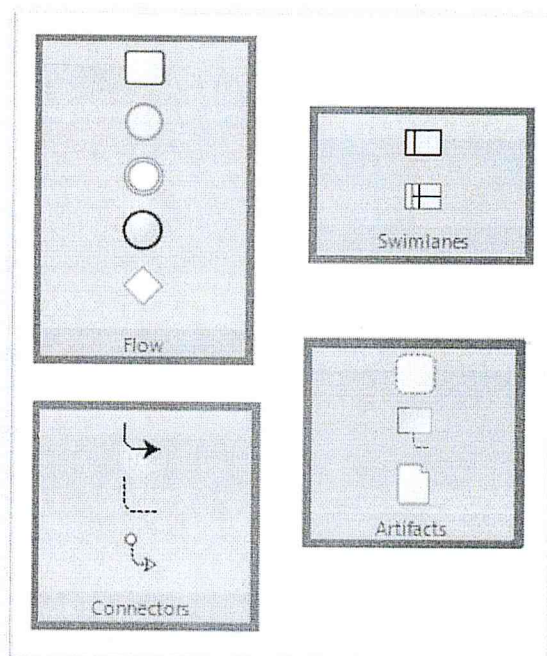


Figure 1: Ensemble d'éléments graphiques.

Ces quatre catégories d'éléments nous donnent la possibilité de faire un diagramme de processus métier « Business Process Diagram (BPD)».

3. Les objets de flux

Ce sont les principaux éléments de description d'un processus BPMN, et se composent de trois éléments de base :

8.1. Événement

Un événement est un fait survenant durant l'exécution du processus métier affectant généralement la suite du déroulement. Un processus commence et se termine toujours avec un événement.

Il existe trois types d'événements (pour la version de la spécification **BPMN 1.2**) :

- **Les événements d'initialisation** marquent le démarrage de l'exécution du processus métiers. Tous les processus en possèdent au moins un.
- **Les événements intermédiaires** représentent les faits survenus durant l'exécution du processus métier.
- **Les événements de finalisation** marquent l'arrêt de l'exécution des processus métiers. Tous les processus se terminent avec au moins un événement de fin.

Tout événement est représenté graphiquement en forme de cercle. La catégorie de l'événement déclenché est identifiée selon le contour de son cercle :

- ↳ Le contour simple représente l'événement d'initialisation.
- ↳ Le contour dédoublé représente l'événement intermédiaire.
- ↳ Le contour en gras représente l'événement de finalisation.

Pour ajouter du sens aux événements, il est possible d'ajouter des symboles à l'intérieur des cercles par exemple l'enveloppe pour message, l'horloge pour l'heure...

8.2. Activité

Une activité représente une action qui peut être réalisée par un humain ou une machine, elle peut être simple (atomique) ou composée (sous-processus).

Une activité est représentée par un rectangle aux coins arrondis.

3.2.1. Tâche

Une tâche est une activité simple et atomique d'un flux d'activités.

3.2.2. Sous-processus

Un sous processus est une activité décomposable, il permet de masquer ou de révéler une présentation plus détaillée des processus métiers.

Un sous-processus a également un signe « plus » dans la ligne inférieure du rectangle.

3.3. Les branchements conditionnels

Un branchement conditionnel est un élément du diagramme BPD contrôlant l'exécution du flux d'activités impliquant 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,...).

4. Les objets de connexion

Les objets de flux sont reliés les uns aux autres en utilisant des objets de connexion, La notation BPMN identifie trois types fondamentaux d'objets de connexions :

4.1. Flux de séquence

Flux de séquence est représenté par une flèche continue entre les activités d'un même pool et montre dans quel ordre les activités seront menées.

La notation BPMN distingue plusieurs types de flux de séquence:

- **Le flux normal** représenté avec une flèche continue symbolisant l'ordre normal d'exécution des activités.
- **Le flux conditionnel** représenté avec une flèche continue complétée d'un losange à son origine .Ce type de flux est équivalent à la représentation d'un branchement conditionnel.
- **Le flux par défaut** représenté avec une flèche continue complétée d'un trait oblique à son origine symbolisant le flux choisi par défaut d'un branchement conditionnel.

4.2. Flux de message

Le flux de message représenté avec une ligne en pointillés, un cercle ouvert au début, et une pointe de flèche ouverte à la fin symbolisant l'échange de messages entre participants. Un flux de messages ne peut jamais être utilisé pour connecter des activités ou des événements dans le même pool.

4.3. Association

Une association est représentée par une ligne pointillée. Il est utilisé pour associer un objet ou un texte à un objet de flux.

5. Les couloirs

Un couloir est un dispositif visuel d'organiser différentes activités dans les catégories de la même fonctionnalité. Il ya deux couloirs différents, et ils sont:

5.1. Pool

Pool représente participant important dans un processus, généralement séparant les différentes organisations. Il contient une ou plusieurs voies. Il peut être ouvert (c.-à-montrant les détails internes) quand il est représenté comme un grand rectangle montrant un ou plusieurs voies, ou réduit (par exemple, cacher les détails internes) quand il est dépeint comme un rectangle vide qui s'étend de la largeur ou la hauteur du diagramme.

Pool est représenté avec un grand rectangle qui contient de nombreux objets de flux, les objets de connexion et d'artefacts.

5.2. Lane

Lane utilisé pour organiser et classer les activités au sein d'un pool selon la fonction ou le rôle, et représentée par un rectangle qui s'étend de la largeur ou la hauteur de pool.

Une voie contient les objets de flux, les objets de connexion et d'artefacts.

6. Les artefacts

Ce sont des objets qui n'ont pas de sens fonctionnel mais qui ajoutent du sens pour le lecteur, ce sont des objets additionnels utilisés pour mieux comprendre le diagramme BPMN.

Les artefacts permettent aux développeurs de mettre un peu plus d'informations dans le diagramme. De cette façon, le diagramme devient plus lisible. Il ya trois artefacts prédéfinis et ils sont:

6.1. Objet de donnée

Objet de donnée représente une structure d'information généralement traitée dans les activités associées comme les documents, fichiers, etc.

Elle est représentée par une fiche et reliée à la connexion ou aux tâches qu'elle renseigne par les traits en pointillé.

6.2. Groupe

Un groupe permet de regrouper visuellement plusieurs tâches et de leurs ajouter un commentaire. Il est représenté par un rectangle aux bords arrondis en trait pointillé.

6.3. Annotation

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.

Annexe 2

Synthèse de la méthode publique Praxeme

1. Présentation de Praxeme

Praxeme, une méthodologie d'entreprise qui couvre une large portée dans la construction d'un SI, intégrant les besoins MOA/MOE, depuis les objectifs initiaux jusqu'à la mise en production. PRAXEME offre une synthèse méthodologique basée sur les acquis méthodologiques (MERISE, Objets, RUP, Composants, etc.) en s'appuyant sur les standards de modélisation (UML, BPMN, MDA). Elle englobe plusieurs expertises : modélisation métier, conception d'organisation, BPM et urbanisation, architecture logique SOA, ... ces expertises sont organisées autour d'une topologie du système d'information fixant les disciplines qui contribuent à la réussite d'une conception SOA.

Les contributeurs pensent que la première qualité d'une méthode est d'être partagée. C'est pourquoi Praxeme est une méthode publique, construite dans un esprit d'ouverture. Praxeme, soutenue par des entreprises privées et des organismes publics, elle est portée par le Praxeme Institute, association de loi juillet 1901, sans but lucratif, qui en garantit le caractère public et l'ouverture.

- ❑ Praxeme ne cherche pas à concurrencer les référentiels disponibles (par exemple : TOGAF pour l'architecture d'entreprise, UP pour le développement de logiciel), mais à les appuyer sur une base théorique et à les compléter par des procédés de modélisation précis.

2. La Topologie du Système Entreprise

Les systèmes sur lesquels nous intervenons sont des réalités complexes. Elles impliquent un grand nombre d'informations et de questions qui intéressent des métiers des aspects différents. Pour maîtriser cette complexité, il est préférable de séparer les préoccupations en ensembles homogènes, chaque ensemble intéressant une discipline ou spécialité bien délimitée. Ces ensembles homogènes de préoccupation sont les aspects.

Praxeme propose un cadre de référence qui identifie huit aspects du « Système Entreprise ».

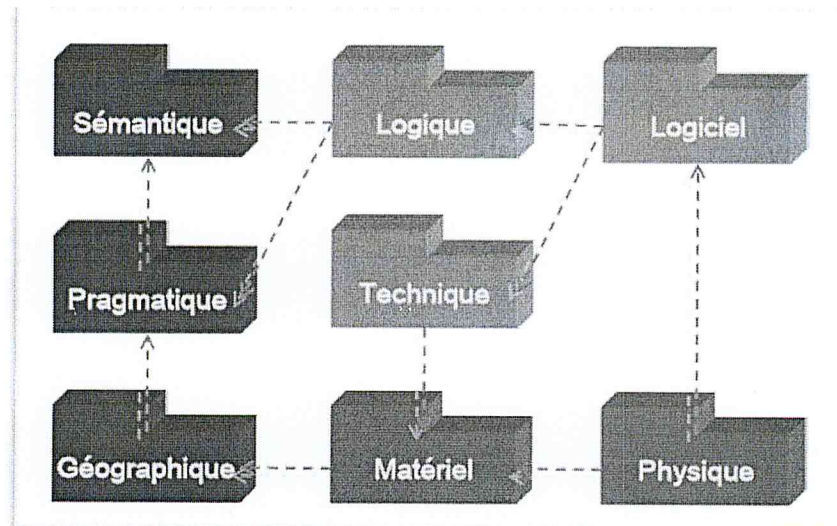


Figure 2 : La Topologie du Système Entreprise.

Le modèle de la Topologie du Système Entreprise est formulé en langage UML. Les flèches en pointillés sont des dépendances entre les packages, c'est-à-dire entre les aspects de la topologie, les flèches doivent se comprendre comme des relations d'utilisation, des références.

Les 8 aspects présentés plus haut sont décrits chacun dans un guide méthodologique. Tout est public et gratuit.

3. Aspect sémantique

L'aspect sémantique est le premier à apparaître dans la topologie du système entreprise, c'est le niveau le plus en amont. Il répond à la question du quoi ?, on peut le comparer au niveau conceptuel de Merise.

L'aspect sémantique ne retient que les objets du métier dont il exprime les fondamentaux et seulement les fondamentaux.

Dans l'aspect sémantique, la représentation du Système vise :

- ↳ Les notions, concepts et objets du domaine étudié,
- ↳ Les informations qu'ils portent,
- ↳ Les comportements dont ils sont capables,
- ↳ Les relations qui les connectent en un réseau de signification efficace,
- ↳ Les règles qui les contraignent.

Le modèle sémantique saisit l'essentiel ; cela le rend simple et stable, donc, plus facile à partager et il fournit le point de départ pour construire le cœur du système d'information.

3.1. La modélisation sémantique

La modélisation sémantique est une technique de représentation formelle pour capturer et conserver la connaissance des fondamentaux du métier. Le modèle sémantique représente complètement la portion de réalité délimitée par les objectifs d'un projet.

Les termes de la modélisation sémantique, telle que pratiquée dans Praxeme, sont ceux de l'approche orientée objet. On y retrouve les catégories de représentation suivantes: la classe sémantique (classe d'objets) les propriétés de classes (informatives : les attributs ; actives : les opérations ; associatives : les relations). Les propriétés structurelles sont assurées par les relations : héritage, association. Le modèle se structure en domaines d'objets, représentés par les

paquetages (domaine fonctionnel) et on y trouve aussi la modélisation du cycle de vie des objets métier.

La modélisation sémantique s'élabore par les étapes suivantes :

➤ **Identifier les classes principales**

Les classes principales jouent un rôle essentiel dans la chaîne de production du Système d'information. En effet, elles fournissent le point de départ pour construire les noyaux classes durs autour duquel le système va cristalliser.

➤ **Encapsuler les règles de gestion**

Le modèle doit contenir les opérations et les informations attachées aux objets et concepts.

Chaque objet métier (se retrouvant au cœur d'un processus) est décrit sous la forme d'une machine à état (utilisation du diagramme d'état transition).

➤ **Documenter les opérations**

Les deux points précédents engendrent des opérations à valeur sémantique qui doivent être décrites : signature, contrat, description interne (algorithme quand c'est nécessaire).

➤ **Décomposer le système**

En domaines d'objets métier (décomposition avec packages)

4. Aspect pragmatique

L'aspect pragmatique présente une facette importante pour la conduite de la stratégie et l'organisation de l'entreprise, ce niveau répond à la question du qui, en

s'intéressant aux actions sur les objets, les acteurs et aux choix d'organisation. Ce niveau était déjà présent dans Merise.

Le modèle sémantique décrit l'objet et le modèle pragmatique, l'action, et pour bien concevoir l'action, il faut préalablement connaître l'objet sur lequel elle s'exerce.

Les représentations élaborées sur cet aspect permettent de répondre aux objectifs du BPM par l'analyse et la prescription les processus qui traversent le Système Entreprise et, donc, de les améliorer.

La modélisation pragmatique se scinde en deux approches distinctes, utilisant des procédés différents :

- ↳ L'expression des besoins se fait par la « **vue de l'utilisation** » et adopte l'approche fonctionnelle par les cas d'utilisation.
- ↳ La perception globale de l'activité et la circulation de l'information demandent une autre représentation : « **vue de l'organisation** », composé des processus.

4.1. La vue de l'utilisation

Elle présente le système vu par les acteurs, elle permet de reformuler une demande de fonctionnalités et peut s'insérer dans un cahier des charges, donc elle représente les spécifications fonctionnelles générale ou détaillées, elle peut être représentée à plusieurs degrés de détail: on commence par identifier les cas d'utilisation (sans leur réalisation techniques) en élaborant un digramme de cas d'utilisation et on termine en décrivant leurs scénarios en utilisant des diagrammes de séquence.

L'expression des besoins par les cas d'utilisation :

- **Recenser les types d'acteurs**

Dans cette approche on procède de l'extérieur vers l'intérieur. D'abord les acteurs externes puis internes. Et Pour les premiers, il ne peut que constater. Pour les seconds, il pourra éventuellement proposer une nouvelle distribution des tâches par les rôles (acte de conception).

➤ **Lister les événements types**

Le meilleur critère pour identifier les cas d'utilisation est la motivation des acteurs. « Qu'attendent-ils du système ? ». « Quels événements les conduisent à interagir avec le système ? ».

➤ **En déduire les interactions avec le système**

Connaissant les circonstances de l'interaction, on peut mieux analyser les attentes de l'utilisateur vis-à-vis du système. « Quel résultat l'acteur attend-t-il du système ? ».

➤ **Formaliser les cas d'utilisation correspondants**

Les cas d'utilisation représentent et résumant les interactions élémentaires entre acteurs et système. Par « élémentaire », on entend qu'une exécution du cas d'utilisation mobilise un et un seul acteur. Les cas d'utilisation doivent être documentés.

➤ **Structurer les cas d'utilisation**

Dans cette tâche, il dessine le diagramme des cas d'utilisation.

4.2. La vue de l'organisation

La vue de l'utilisation, à base de cas d'utilisation, ne permet pas de montrer la cohérence d'ensemble du système, ni les échanges entre les acteurs, ni la logique dans le déroulement à long terme de l'activité. Le cas d'utilisation est, en effet, une unité très locale, réduite à la perception d'un acteur dans un temps réduit, pour pouvoir représenter les processus en entreprise pendant lesquels différents acteurs exercent plusieurs activités, il est indispensable de compléter la vue de l'utilisation

par une représentation plus large : c'est le rôle de la vue de l'organisation qui se traduit par des diagrammes d'activité UML ou BPD.

4.2.1. La démarche de conception des processus

Nous ne traitons pas ici de l'approche traditionnelle, fonctionnaliste, des processus. Cette approche nous colle aux pratiques existantes et ne nous permet pas de prendre le recul suffisant pour innover réellement. Nous exposons rapidement le procédé innovant de conception des processus proposé dans Praxeme. Le point de départ de ce procédé réside dans la liaison que la Topologie du Système Entreprise établit de l'aspect pragmatique vers l'aspect sémantique. Considérons que tout processus important se définit par une finalité qui consiste à produire ou transformer un objet essentiel. Dès lors, le meilleur processus est celui qui accompagne le cycle de vie de l'objet, le plus fidèlement et avec le moins de complications possible. Donc pour concevoir un processus le regard est porté vers la « vie » de l'objet et non pas vers l'activité déjà défini par l'entreprise. Par là, l'approche se renverse et nous donne un nouveau point de vue. C'est pour cela qu'elle nous aide à repenser de fond en comble l'activité et même l'organisation.

4.2.2. La procédure

➤ Identifier l'objet au cœur du processus

L'objet « métier » est présent dans le modèle sémantique. Le concepteur du processus doit éliminer les objets secondaires, artificiels, et ne retenir que les objets centraux, essentiels au métier.

➤ Établir le cycle de vie de l'objet

Le modélisateur sémantique a dû associer un automate à états à la classe sémantique qui représente les objets « métier ». Si ce n'est pas le cas, c'est le moment de compléter le modèle sémantique !

➤ En déduire le processus conceptuel

L'automate à états se représente par un diagramme d'états-transitions. On le retourne, il devient un diagramme d'activité. Celui-ci, sans couloir, exprime le processus conceptuel. Il permet de dégager les activités nécessaires.

➤ **Distribuer les activités sur les acteurs**

C'est en dernière étape seulement qu'interviennent les notions d'acteur et de responsabilités. C'est pourquoi le concepteur aura plus de liberté pour redistribuer les activités et, s'il le peut, proposer une nouvelle définition des rôles, une nouvelle organisation.

5. Aspect géographique

Troisième aspect, le modèle géographique répond à la question de la localisation des objets. Il s'agit de prendre en compte les choix géographiques qui conditionnent la construction du système.

Dans la plupart des méthodologies de développement logiciel, l'aspect géographique n'a pas sa place. L'aspect géographique permet de modéliser, si nécessaire, l'organisation du système entreprise d'un point de vue de la localisation de ses sites organisationnels, localisés dans des secteurs géographiques dont les contours dépendent du contexte (territoire, région, pays...).

La modélisation de l'aspect géographique ne soulève pas de difficulté particulière. La représentation géographique d'une entreprise ou d'un organisme est celle de ses implantations : siège, directions régionales, agences, entrepôts, etc.

Le diagramme de déploiement permet de représenter l'aspect matériel : les « nœuds » du système, compris comme les machines ou dispositifs physiques constituant le système. Au sens strict, les éléments de modélisation propres à ce diagramme ne sont donc pas les termes de l'aspect géographique. Donc UML n'offre pas de représentation spécifiquement ciblée sur la dimension géographique.

Pour la représentation de cet aspect, on peut utiliser :

- ♦ Cartes ;
- ♦ Dessins iconiques ;
- ♦ Schémas de principe, sans formalisme particulier.

6. Aspect logique

L'aspect logique n'est ni métier ni technique, Il ne vaut que comme intermédiaire entre la vue externe (aspects : cœur de métier, organisation et géographie) et la vue interne (système logiciel).

L'architecture logique a pour but d'élaborer la structure optimale pour le logiciel, indépendamment des choix techniques définitifs. L'architecture logique est le premier niveau de description du système informatique.

L'architecte logique a le choix entre plusieurs styles ou plusieurs approches d'architecture logique. Par exemple : l'architecture fonctionnelle adopte le critère de la fonction pour décomposer le système. Actuellement, c'est l'approche de l'architecture de services qui est le plus souvent retenue.

Une architecture de système d'information est dite « architecture de services » ou « orientée service » si elle structure le système avec l'unité élémentaire du service logique. Dans une architecture de services, il n'existe pas de composants plus fins que le service logique : tout besoin d'information, d'action ou de transformation est satisfait par un service. D'où l'expression « architecture de services ».

6.1. La définition du service logique

La notion de service est suffisamment importante pour la définir selon trois angles : l'être, le faire, le devenir.

○ Qu'es t-ce qu'un service ?

Demander un service, c'est attendre que quelqu'un, le fournisseur, réalise une action qui produise un résultat intéressant pour le demandeur. Solliciter et fournir un service sont les deux termes de l'interaction. Le demandeur n'a pas à connaître la façon selon laquelle le fournisseur s'y prendra. Il ne s'intéresse qu'au résultat et aux conditions dans lesquelles il en bénéficiera. Le « service » dénote l'action et son résultat.

Le service n'est pas une solution technique, même s'il existe des solutions dédiées. Nous pouvons concevoir un système informatique à l'aide de cette approche, tout en utilisant des technologies classiques.

La conception d'un système dans un style SOA est une affaire de modélisation logique. Pour éviter toute confusion, nous utiliserons l'expression « service logique ».

○ **Que fait un service ?**

Un service est la réponse élémentaire donnée par le système à un besoin d'information, d'action ou de transformation.

○ **D'où vient le service ? Que devient-il ?**

Le service logique est une unité de conception, décrite dans l'architecture logique à partir de la modélisation amont (sémantique ou pragmatique). Il se traduira en un composant logiciel, en application des choix techniques. Ce composant logiciel sera lui-même localisé sur une ou plusieurs machines et deviendra activable au cours d'une exécution.

6.2. Termes et représentations de l'aspect logique pour SOA

6.2.1. Strate

La strate est une portion du système, isolée par la nature de son contenu. Le système se sédimente en trois strates. Les strates s'étagent, du cœur du système à

la périphérie, du plus stable au plus volatil. La communication va de l'extérieur vers l'intérieur. Elle est à sens unique, elles sont intimement liées à l'approche orientée services.

➤ La strate « Métier »

La strate « Métier » reprend le « cœur de métier ». Ce « cœur de métier » comprend la connaissance, les concepts, les objets du métier ou du domaine d'application.

➤ La strate « Organisation »

La strate « Organisation » isole les choix d'organisation, les variantes liées aux pratiques et aux habitudes de travail. Cet aspect est plus volatil : d'une part, les choix de cette nature varient d'un organisme à l'autre, sans que cela ait un impact sur le cœur de métier ; d'autre part, un même organisme doit pouvoir ajuster facilement son organisation.

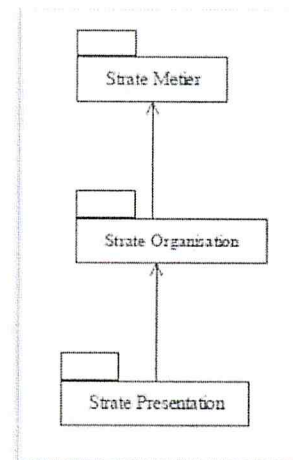


Figure 3 : Les relations permises entre strates.

➤ La strate « Présentation »

La strate « Présentation » permet une description logique du dialogue homme-machine, c'est-à-dire indépendamment de la technologie d'interface.

Formalisation

La strate est représentée par un paquetage UML, inscrit directement sous le paquetage représentant l'aspect logique.

6.2.2. Fabrique logique

Agrégat d'atelier logique correspond à un domaine dans les aspects amont.
On distingue :

- ⊙ FLM (Fabrique Logique Métier) dans la strate métier.
- ⊙ FLO (Fabrique Logique organisation) Dans la strate organisation
- ⊙ Fabriques transverses ou utilitaires rassemblant des services généraux ou transverses. On en trouve dans les deux strates.

Caractéristiques

- La fabrique n'offre ni interface, ni service.
- Les relations entre fabriques sont : l'utilisation, l'importation et la généralisation.

Formalisation

La fabrique logique est représentée par un paquetage UML, stéréotypé « Fabrique Logique »

6.2.3. Atelier logique

Ensemble de machines logiques formant un tout cohérent du point de vue fonctionnel. L'atelier logique fournit l'unité de déploiement qui sera utilisée sur le plan physique. On distingue :

- ⊙ Ateliers métier, les ateliers de la strate « Métier ».
- ⊙ Ateliers organisation, les ateliers de la strate « Organisation »

Caractéristiques

Un atelier peut présenter plusieurs interfaces, chacune regroupant un ensemble cohérent de services.

Formalisation

L'atelier logique est traduit, dans le formalisme UML, sous la forme d'un paquetage auquel on applique le stéréotype « Atelier logique ».

L'atelier logique est toujours rangé dans une fabrique logique, dont il tire sa nature par simple positionnement sur une des strates.

6.2.4. Machine logique

Ensemble cohérent de services logiques. Correspond aux classes sémantiques, classes pragmatiques et cas d'utilisation. On distingue :

- ⊙ Les machines logique métier « MLM »
- ⊙ Les machines logique organisation « MLO »

Utilisation

Si l'atelier constitue l'unité de déploiement, la machine logique, elle, permet de structurer cet ensemble en composants atomiques, faciles à appréhender et à suivre. C'est un niveau d'agrégation intermédiaire entre l'atelier et le service, sans lequel l'atelier se révélerait complexe.

Le fait que les machines dérivent naturellement des modèles amont réduit considérablement le travail de structuration demandé aux concepteurs logiques.

Formalisation

La machine logique est traduit, dans le formalisme UML, sous la forme d'une classe stéréotypée « Machine logique ».

6.2.5. Service logique

Est le grain élémentaire dans l'architecture de services. Tout de que l'on peut demander au système information, action ou transformation s'obtient par un service.

Caractéristiques

Le service possède une interface riche : sa signature et son contrat.

Il peut également modifier le contenu d'information associé à la machine.

Formalisation

En recourant au standard UML, le service se représente naturellement par une opération .

6.2.6. Interface d'un atelier

L'interface d'un atelier est un ensemble des services que l'atelier propose, et qui peuvent être demandés par tout point du système ayant un accès explicite à l'interface.

Caractéristique

L'interface est une liste restreinte des services contenus dans l'atelier.

Formalisation

Sur les diagrammes de classes, l'interface apparaît sous deux formes :

- ♦ Externe : une antenne fichée sur le symbole du paquetage ; c'est sur cette antenne qu'aboutissent les dépendances des ateliers utilisateurs.
- ♦ Interne : une classe avec son stéréotype « interface ».

La connexion entre l'interface et l'atelier s'obtient par la relation type « implement ».

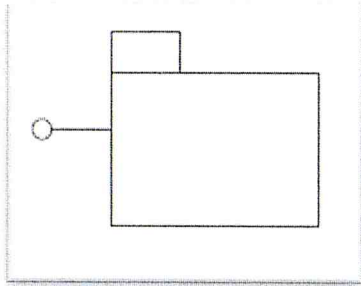


Figure 5 : Représentation externe de l'interface d'un atelier.

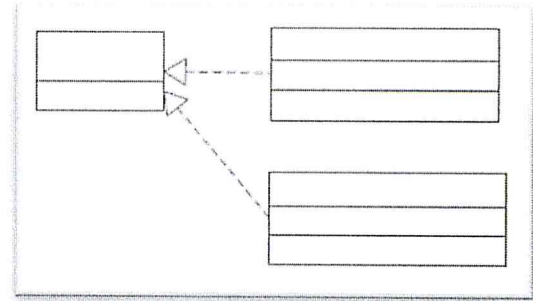


Figure 4 : Représentation interne de l'interface d'un atelier.

6.2.7. Structures de données

Toute machine logique dispose, d'une structure de données qu'elle anime.

Formalisation

La structure de données n'est rien d'autre que la liste des attributs sur la classe qui représente la machine logique.

6.3. Démarche de conception des services

Le principe de la méthodologie Praxeme est la dérivation des modèles aval à partir des modèles amont. Les règles de dérivation donnent le détail de ces transformations

➤ Etape 1 : dériver le modèle sémantique

Les actions du concepteur logique se déroulent comme suit :

Les paquetages obtenus dans le modèle sémantique sont stéréotypés fabrique logique; les classes sont stéréotypées en une ou deux machines logiques, ces machines logiques sont rangées dans des ateliers logiques ; les dépendances remplacent les associations du diagramme de classe ;

Résultat

Ce stade, on obtient une première version du modèle logique pour la strate « Métier ». Les fabriques, ateliers, machines et services sont recensés et déjà reliés. Ils ne sont pas encore complètement documentés, en tout cas pas les services.

En effet, on attend l'étape suivante avant de fixer la signature des services et leur algorithme.

➤ **Étape 2 : « Structurer le cœur du système »**

Cette étape consiste à réduire le couplage entre les ateliers de la strate métier. Les actions à suivre sont les suivantes : décomposer les fabriques logiques en ateliers logiques ; à partir des dépendances entre services on fait le bilan du couplage entre les ateliers logiques ; choisir la relation entre ateliers : importation ou utilisation ; étudier la possibilité de supprimer le couplage en remplaçant l'appel du service par un passage de paramètres.

Résultat

Le travail de cette étape est un travail d'architecture pure, c'est-à-dire qu'il porte exclusivement sur la structuration du système. Il intervient sur le modèle logique produit lors de l'étape précédente, modifie les relations et retouche la signature des services. La valeur ajoutée est la réduction du couplage, qu'il est intéressant de mesurer. Cette mesure fait partie des résultats de l'étape, au même titre que les justifications des décisions d'architecture.

➤ **Étape 3 : dériver le modèle pragmatique**

La vue de l'utilisation doit avoir banni la redondance avant de dériver le modèle logique, les actions à suivre sont les suivantes :

Les domaines fonctionnels deviennent des ateliers logiques de la strate organisation ; les cas d'utilisation se dérivent en machines logiques organisation (MLO) ; les activités élémentaires de ces cas d'utilisation deviennent des services logiques qui se distribuent sur les MLO ; on ajoute les services transactionnels ;

➤ **Etape 4 : connecter les strates organisation et métier :**

Le travail consiste à analyser les activités élémentaires, dérivées en services externes, et à détecter les services internes qui leur sont nécessaires.

Le mouvement, dans cette étape, va donc des MLO vers les MLM.

Actions

- Analyser le contenu des services de MLO en détectant les services internes qu'ils doivent demander à la strate « Métier ».
- Éventuellement, formuler des demandes de nouveaux services internes, dans le cas où les services proposés ne satisferaient pas
- Inscrire les connexions dans le modèle logique (sous la forme de relations d'utilisation vers les ateliers).

Résultat

Après cette étape, nous disposons d'une architecture logique complète, à l'exclusion de la strate « Présentation ».

➤ **Etape 5 : optimiser l'architecture logique**

Cette approche est nommée « contextualisation », les actions suivies sont : faire le bilan des flots d'informations et de l'information disponible sur le MLO au moment de l'appel d'un service interne ; ce bilan peut révéler que le MLO dispose déjà d'une information en avance sur la logique procédurale, et cela pour éviter des appels à propagation.

7. Aspect technique

L'aspect technique rassemble les choix technologiques nécessaires pour traduire l'expression logique en logiciels.

L'architecture technique explique comment dériver la description logique en logiciel. Cet aspect permet à l'aspect logique de rester indépendant de la technologie et de conserver des spécifications stables.

8. Aspect logiciel

L'aspect logiciel couvre l'ensemble des composants logiciels qui automatisent une partie des actions du système.

Les composants logiciels s'obtiennent par combinaison entre les unités logiques et les choix techniques.

9. Aspect matériel

L'aspect matériel du système est l'ensemble des machines physiques composant le système, avec leurs propriétés.

10. Aspect physique

L'architecture physique constitue le dernier aspect de la topologie. C'est sur cet aspect que se joue le déploiement du système et que s'inscrit l'exploitation.

Bibliographie

Bibliographie



[1] : Patrice Briol, Ingénierie des processus métiers, de l'élaboration à l'exploitation, (2008).

[2] : Tanguy Crusson, Business Process Management de la modélisation à l'exécution, (2003).

[3] : Stéphane Planquart, Introduction au BPM, Alter Way, Version 1.2, (2010).

[4] : Equipe Conseil Softeam, Le Guide Pratique des Processus Métiers, Version 1.0, (2008).

[5] : Sodki Chaari, Thèse doctorale : Interconnexion des processus interentreprises : une approche orientée services, (2008).

[6] : Pierre Bonnet, Cadre de Référence Architecture SOA Meilleures pratique, (2005).

[7] : Gilbert Raymond, SOA : Architecture Logique, Principes, structures et bonnes pratiques, Version 1.0, (2007).

[8] : Bernard Dubs, Christophe Toulemonde, BIT Group, De l'éditeur de logiciel au partenaire Métier : L'offre SOA de Microsoft, (2007).

[9] : Mickaël Baron, Introduction SOA, (2010).

[10] : Xavier Fournier-Morel, Pascal Grojean, Guillaume Plouin, Cyril Rognon, SOA: Le guide de l'architecte, DUNOD, (2006).

[11] : Saber Souli, Maxime Vernier, Article - SOA -V1.00-, (2008).

[12] : Yann Letanou, Urbanisation & Intégration de Systèmes «THINK SERVICE », Version 1.2, (2007).

[13] : Dominique Vauquier, La méthodologie Praxeme : Guide général, Version 1.1, (2006).

[14] : Philippe Declercq, Architecture d'Entreprise et des Systèmes d'Information : Urbanisation et SOA en pratique, (2010-2011).

[15] : Dominique Vauquier, La méthodologie Praxeme : Guide de l'aspect sémantique, Version 1.0, (2007).

[16] : Dominique Vauquier, La méthodologie Praxeme : Guide de l'aspect pragmatique, Version 1.0, (2006).

[17] : Dominique Vauquier, La méthodologie Praxeme : Guide de l'aspect géographique, Version 1.2, (2006).

[18] : Dominique Vauquier, La méthodologie Praxeme : Guide de l'aspect logique, Version 1.0, (2007).

[19] : Comprendre et savoir utiliser un ESB dans une SOA, (2007).

[20]: Jeremy Fierstone, les services web, (2002).

- La Société de Distribution de l'Electricité et du Gaz du Centre

<http://www.sdc.dz/>

- BPMN

<http://www.bpmn.org/>

- Praxeme

<http://www.praxeme.org/>

- Installing JBoss AS 6

http://www.wi.uni-muenster.de/pi/lehre/ss11/EAI/tutorials/tutorial_jboss_setup.html

- JBoss WS User Guide

http://docs.jboss.org/tools/3.1.0.M1/en/ws_ref_guide/html_single/index.html

- JSF Tutorial

<http://www.vogella.de/articles/JavaServerFaces/article.html>

- Intalio Tutorials

<http://community.intalio.com/help.html>