

Entrepôt de données avec SAP BW



Rapport de stage de David ROUSSE



1. REMERCIEMENTS

Avant de commencer ce rapport marquant la fin de mes études, je tiens à remercier toutes les personnes qui tout au long de mon stage m'ont orienté dans la mission qui m'a été confiée.

En premier lieu, je tiens à exprimer toute ma reconnaissance à Madame Marie-Josée BASAIRRI, chef du service OIAV d'AIRBUS France, pour m'avoir permis de travailler dans le domaine de l'informatique décisionnelle.

Tous mes remerciements à mon maître de stage, Monsieur Christophe BIZET, chef de projet : ses conseils précieux m'ont beaucoup aidé et sa bonne humeur a rendu le stage agréable.

Je remercie également les membres de l'équipe BW, en l'occurrence Monsieur Christophe BARBIER, Monsieur Dominique MUNS, Monsieur Frédéric MAUREL, Monsieur Laurent MARTINEZ et Monsieur Denis PIERRON pour leurs réponses à toutes mes questions.

J'exprime mes remerciements à Monsieur Claude CHRISMENT, mon tuteur enseignant, directeur adjoint de l'IRIT.

Enfin, conscient de ne pouvoir ici saluer toutes les personnes du service avec qui j'ai pu travailler ou passer du temps durant mon stage, qu'elles sachent que je ne les oublie pas pour autant et que je les remercie pour leur accueil sympathique.

2. RESUME

Le sujet de mon stage réalisé au sein du service OIAV d'AIRBUS France est la construction de tableaux de bord finance sous SAP BW. Plus précisément, la conception et le déploiement d'un entrepôt de données sont au cœur de la problématique de mes cinq mois de stage de DESS MIAGe.

A la base du système décisionnel, l'entrepôt de données fédère en un endroit unique toute l'information utile pour contribuer à la prise de décision. Il ne produit pas d'information mais stocke après d'éventuelles transformations des extraits des bases sources. Se déduisent ensuite de l'entrepôt les magasins de données qui sont relatifs à un besoin d'analyse particulier. Ainsi, l'outil SAP BW permet l'acquisition des données (extraction, transformation, chargement), en l'occurrence depuis le progiciel SAP R/3, leur stockage et leur restitution.

J'ai participé, sous la direction du chef de projet chargé des restitutions finance sous SAP BW, aux différentes étapes préconisées par la méthode ASAP utilisée par le service pour construire des applications décisionnelles avec SAP BW. J'ai ainsi créé un cube de données destiné au suivi des mises en immobilisations des projets d'AIRBUS France.

Je retiens de cette expérience l'opportunité qu'il m'a été donnée de travailler sur différents aspects du système d'information complexe d'AIRBUS, avec le progiciel SAP R/3 au cœur du système transactionnel et SAP BW utilisé comme outil d'entrepôt de données. De plus, j'ai côtoyé une organisation de travail particulière dans laquelle utilisateur, organisateur (facilitateur) et informaticien concourent à la réussite des projets. Enfin, j'ai pu comprendre qu'un entrepôt de données ne s'achète pas mais se construit de manière incrémentale, cube de données par cube de données.

3. ABSTRACT

I had been working at AIRBUS France for five months as a trainee. My task in the OIAV department was to build financial management reports with SAP BW. In the case in point, designing, developing and deploying a data warehouse are the main topics of my DESS MIAGe training period.

In fact, data warehouses, core of the OLAP system, drive the corporate information supply chain to support corporate business intelligence processes. It is plain that data warehouses do not create information. On the contrary, extracts of OLTP source systems are transformed and then are stored in data warehouses. Data marts are extracted views of a data warehouse, in order to support decision-making limited to a business subject area. Finally, SAP BW is a complete data warehouse framework tightly coupled with the SAP R/3 OLTP environment. So, SAP BW allows to realize three main tasks : you can extract, transform and load data from OLTP systems, you can store and manipulate extracted data to generate reports and you can make such reports accessible to the decision-makers.

Supervised by the project manager in charge of BW financial reporting, I followed the stages recommended by the ASAP method used by the department to build decision-making applications with SAP BW. Namely, my task was to create a data cube which was intended to follow the stakes in immobilizations of AIRBUS France projects

Through this training period, I have discovered, learnt and used a lot of techniques and methods related to business intelligence. First, I had the opportunity to work on various aspects of the AIRBUS complex information system, with SAP R/3 in the core of the transactional system and SAP BW used as the data warehouse tool. Furthermore, I discovered a particular way to work in which users, organizers and computer scientists work towards doing projects success. Finally, I understood that an enterprise-wide data warehouse is not sold itself : it is rather a collection of dependant data marts which are build separately but which are founded on a common integrated basis.

SOMMAIRE

1. Remerciements	2
2. Résumé	3
3. Abstract	3
4. Introduction	3
5. Contexte du stage	3
5.1. La société AIRBUS	3
5.1.1. La genèse d'AIRBUS France	3
5.1.2. AIRBUS en chiffres	3
5.1.3. La gamme d'appareils	3
5.1.4. Les établissements	3
5.1.4.1. AIRBUS dans le monde	3
5.1.4.2. Le site de Toulouse	3
5.2. Le service OIAV	3
6. Concepts de base	3
6.1. Le système d'information	3
6.1.1. Le concept de SI	3
6.1.2. Les types de SI	3
6.1.3. Les SI et la prise de décision	3
6.2. Le concept d'ERP	3
6.2.1. La genèse du concept	3
6.2.2. La définition	3
6.2.3. La place d'un ERP dans le SI	3
6.2.4. Le marché des ERP	3
6.3. Le décisionnel	3
6.3.1. Le concept	3
6.3.2. Systèmes OLTP versus systèmes OLAP	3
6.3.3. La définition	3
6.3.4. Entrepôt et magasin de données	3
6.3.5. La modélisation multidimensionnelle	3
6.3.5.1. Fait	3
6.3.5.2. Dimension	3
6.3.5.3. Hiérarchie	3
6.3.5.4. Modèles en étoile, en flocon, en constellation	3
6.3.6. Modélisation multidimensionnelle versus modélisation entité-relation	3
6.3.7. L'analyse multidimensionnelle	3
6.3.8. La modélisation logique	3
6.3.8.1. ROLAP et OOLAP	3
6.3.8.2. MOLAP	3
6.3.9. Le marché du décisionnel	3
7. SAP R/3	3
7.1. L'histoire de la société SAP	3
7.1.1. La genèse de SAP	3
7.1.2. Les progiciels R/2 et R/3 de SAP	3
7.1.3. Les caractéristiques principales de R/3	3
7.2. Les modules R/3 utilisés par AIRBUS	3
7.3. Les finances dans R/3	3
7.3.1. Le module FI	3
7.3.2. Le module CO	3

7.3.3.	Le module AM	3
7.3.4.	Le module PS	3
7.4.	Les communications et R/3	3
8.	SAP BW	3
8.1.	La présentation	3
8.2.	L'architecture	3
8.3.	La restitution via le BEx	3
8.4.	La construction de l'entrepôt via l'Administrator Workbench	3
8.4.1.	L'InfoObjet	3
8.4.1.1.	La notion de base	3
8.4.1.2.	La notion de Master Data	3
8.4.2.	L'InfoCube	3
8.4.3.	Le MultiCube	3
8.4.4.	L'InfoSource	3
8.4.5.	L'ODS	3
8.4.6.	La PSA	3
8.4.7.	L'InfoSet	3
8.4.8.	Le processus d'extraction, de transformation et de chargement	3
8.4.9.	Résumé	3
8.5.	Les particularités multidimensionnelles de BW	3
8.5.1.	Le schéma en étoile étendu de BW	3
8.5.2.	La notion de dimension de BW	3
8.5.3.	Le support des dimensions changeantes selon le temps de BW	3
8.5.4.	Les hiérarchies de BW	3
8.6.	Les points forts de BW	3
8.7.	Les limites actuelles de BW	3
9.	Mise en œuvre	3
9.1.	L'organisation de l'équipe	3
9.2.	La méthode ASAP	3
9.3.	L'étude préalable	3
9.4.	L'analyse et la conception	3
9.4.1.	Le recueil des besoins des utilisateurs	3
9.4.2.	Le dictionnaire des données	3
9.4.3.	La restitution des données	3
9.4.4.	Les modèles des données	3
9.4.4.1.	L'ERM	3
9.4.4.2.	Le MDM	3
9.4.4.3.	L'ESS	3
9.4.5.	Le flux des données	3
9.4.6.	L'estimation de l'espace nécessaire au stockage	3
9.4.7.	La validation	3
9.5.	La réalisation	3
9.5.1.	La philosophie générale	3
9.5.2.	La modification de la Master Data des OTP	3
9.5.2.1.	Le coté R/3	3
9.5.2.2.	Le coté BW	3
9.5.3.	La validation	3
9.6.	Le déploiement	3
9.6.1.	Le transport	3
9.6.2.	La validation	3
9.7.	L'exploitation	3

10. Conclusion	3
11. Annexes	3
11.1. Le BEx	3
11.2. Les documents relatifs au cube Investissements	3
11.2.1. Le recueil des besoins des utilisateurs	3
11.2.2. Le dictionnaire des données	3
11.2.3. Le flux de données	3
11.2.4. Le code ABAP/4 d'extraction des zones client des éléments d'OTP	3
11.3. Les références	3
11.3.1. Les livres	3
11.3.2. Les sites Web	3
11.4. Le glossaire	3
11.5. Les contacts	3

4. INTRODUCTION

Ce rapport de stage marque la fin de mon cursus au sein de la MIAGe de Toulouse. Cette formation multidisciplinaire m'a permis d'acquérir des connaissances relatives à l'ingénierie des systèmes d'information, combinant l'apprentissage des relations entre la gestion, l'organisation et les technologies de l'information au sein des entreprises. A l'heure de choisir mon stage de fin d'études, l'utilisation au sein des systèmes d'information des architectures logicielles à base de composants distribués et des entrepôts de données retiennent mon attention.

Au sein du service OIAV en charge du système d'information partie finance d'AIRBUS France, j'ai eu l'opportunité du 18/02/2002 au 05/07/2002, d'aborder la problématique des entrepôts de données.

Le concept d'entrepôts de données, plus généralement du décisionnel, est né suite à l'utilisation massive des technologies de l'information qui ont produit au sein des systèmes d'information des entreprises de très importants volumes de données, stockées dans les bases de données des systèmes dits opérationnels. Ces systèmes opérationnels ont été conçus pour gérer l'activité quotidienne, mais s'avèrent inadaptés pour faciliter la prise de décision. Pour exploiter à des fins analytiques et décisionnelles ces importants volumes de données, d'origine internes ou externes, les systèmes décisionnels ont vu le jour. Ces systèmes d'aide à la décision ont pour objectif de supporter la prise de décision à partir d'une profusion des sources de données hétérogènes.

En pratique, l'environnement de mon stage repose sur deux éléments essentiels, SAP R/3 et SAP BW. Au niveau opérationnel, le système d'information d'AIRBUS s'appuie sur quatre entités nationales (Allemagne, Espagne, France, Royaume Uni), qui possèdent chacune une instance de l'ERP SAP R/3. Différentes modalités de collecte et de stockage ont été utilisées pour alimenter le système d'information financier, d'où la difficulté à produire des données intégrées et cohérentes. Ces systèmes sont à présent en train d'être rationalisés en une seule et unique solution intégrant un seul choix de processus, de règles et de définitions de données. Au niveau du système d'information décisionnel partie finance, un outil logiciel d'entrepôts de données, en l'occurrence SAP BW, est mis en place pour présenter des vues harmonisées des données financières à toutes les personnes concernées.

Dans ce contexte, ma mission a été de concevoir et de déployer un cube de données dédié au suivi des mises en immobilisations des projets d'AIRBUS France. J'ai ainsi eu l'opportunité de travailler sur les différentes étapes nécessaires à la construction d'un cube de données avec SAP BW, de l'extraction des données, leur transformation, leur stockage et enfin leur restitution.

Après une présentation du contexte dans lequel s'est déroulé mon stage, de la société AIRBUS jusqu'au service OIAV, les concepts de base qui ont un rapport direct avec mon stage seront expliqués : les systèmes d'information, le concept d'ERP et le décisionnel. J'aborderai ensuite les éléments fondamentaux du système d'information d'AIRBUS que j'ai utilisé au quotidien, à savoir l'ERP SAP R/3 et l'outil décisionnel SAP BW. J'aborderai enfin le travail que j'ai réalisé conformément à la méthodologie ASAP pour construire une application décisionnelle autour d'un cube de données.

5. CONTEXTE DU STAGE

5.1. LA SOCIETE AIRBUS

5.1.1. LA GENESE D'AIRBUS FRANCE

La société AIRBUS est aujourd'hui détenue par BAE Systems et EADS. Elle se décompose en quatre sociétés nationales, AIRBUS France, AIRBUS Deutschland, AIRBUS España et AIRBUS UK. Pour décrire la genèse d'AIRBUS France, quelques dates importantes sont à souligner.

En 1936, le Gouvernement du Front Populaire décide de nationaliser et de regrouper dans six sociétés les fabrications liées à l'aéronautique : SNCAC (Centre), SNCASO (Sud-Ouest), SNCASE (Sud-Est), SNCAM (Midi), SNCAN (Nord) et SNCAL (Ouest).

En 1941, ces six sociétés nationales sont réunies en deux groupes : SNCASO et SNCASE, préparant ainsi la naissance de Sud-Aviation et Nord-Aviation.

Le 1^{er} janvier 1970, le gouvernement français décide de fusionner les sociétés Sud Aviation, Nord Aviation et SEREB (Société d'Etude et de Recherche d'Engins Balistiques) qui deviennent la SNIAS (Société Nationale Industrielle Aéronautique), rebaptisée le 27 juin 1984, Aérospatiale.

Le 1^{er} avril 1999, suite à un accord entre le gouvernement français et le groupe Lagardère, les sociétés Aérospatiale et Matra Hautes Technologies fusionnent en une seule entité dénommée Aérospatiale Matra.

En mai 2000 naît EADS (European Aeronautic Defence and Space company), société issue de la fusion de l'Aérospatiale Matra avec les sociétés aéronautiques allemande et espagnole DASA et CASA. Puis, en juin 2000, un accord entre EADS et BAE Systems, partenaire britannique spécialisé dans la construction des ailes, fait naître la société EADS AIRBUS SA.

Enfin arrive le mois de juin 2001 pendant lequel EADS AIRBUS SA décide un changement de dénomination sociale en devenant AIRBUS France, société simplifiée de droit français dont 80% des parts sont détenues par EADS et 20% par BAE Systems. Le schéma ci-dessous présente ainsi la situation actuelle d'AIRBUS :

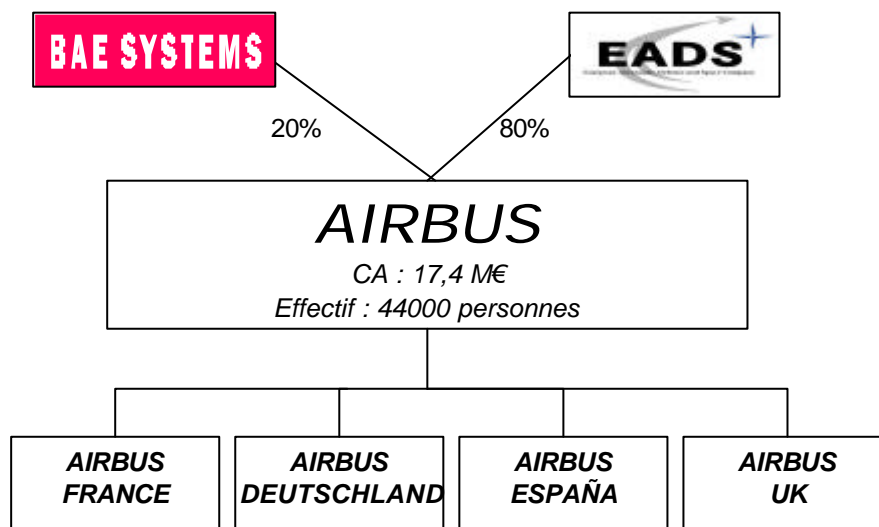


Figure 1 : composition d'AIRBUS

5.1.2. AIRBUS EN CHIFFRES

La puissance industrielle du groupe apparaît clairement en présentant les chiffres caractérisant BAE SYSTEM, EADS et enfin AIRBUS.

BAE SYSTEMS est le deuxième groupe européen du secteur aéronautique et de défense, en terme de chiffre d'affaire, ce dernier s'élevant à 13,14 milliards de £ en 2001 (augmentation de 8% par rapport à 2000). Les activités de la société concernent la défense aérienne, terrestre, maritime et spatiale. Son effectif s'élève à plus de 100 000 personnes, réparties sur 80 pays.

EADS est la première société aérospatiale européenne et le deuxième groupe mondial d'aéronautique et de défense en terme de chiffre d'affaire, qui est en 2001 de 30,8 milliards d'€ (augmentation de 27% par rapport à 2000). Les activités d'EADS touchent les avions civils, les hélicoptères, les lanceurs spatiaux, commerciaux et les missiles. Plus de 103 000 personnes réparties sur 90 sites constituent l'effectif d'EADS.

AIRBUS enfin, avec un chiffre d'affaire 2001 de 20,5 milliards d'€ (progression de 38% par rapport à l'année 2000) représente 66% du chiffre d'affaire d'EADS. Au niveau de son effectif, 46 000 personnes réparties sur 150 sites (16 sites européens de développement et de production) coopèrent pour porter AIRBUS sur le devant de la scène mondiale. En particulier, par rapport à son concurrent américain BOEING, AIRBUS se positionne ainsi :

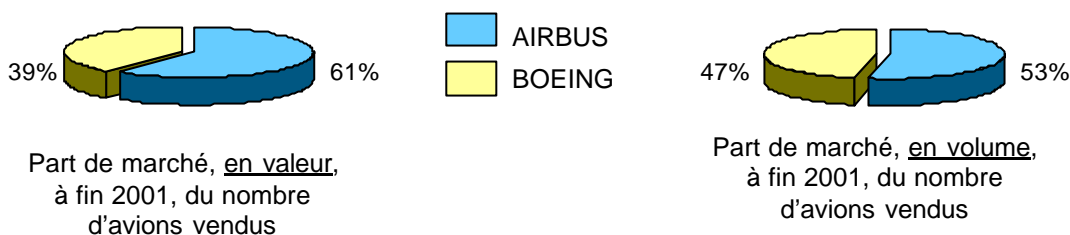


Figure 2 : part de marché, AIRBUS versus BOEING

En ce qui concerne le marché mondial, on peut constater que sur 10598 avions déjà livrés ou commandés supérieurs à 100 places (hors appareils de premières générations), 42% du marché mondial est détenu par AIRBUS. Fin 2001, la répartition mondiale est illustrée par le schéma ci-dessous :

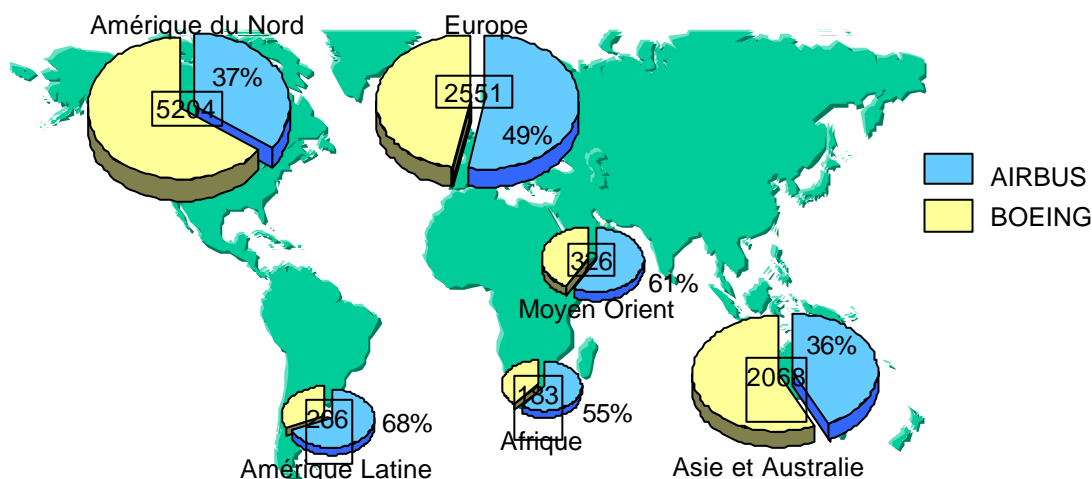


Figure 3 : marché mondial, AIRBUS versus BOEING

5.1.3. LA GAMME D'APPAREILS

AIRBUS propose une gamme complète d'avions allant du petit appareil au gros porteur, satisfaisant diverses exigences en capacité de sièges et de rayon d'action. Il existe dix appareils décomposés en deux groupes, les petits porteurs monocouloirs (familles des A320), les moyens porteurs (famille des A300), les gros porteurs (familles des A330/A340) et les très gros porteurs (famille des futurs A380). Tous ces appareils forment une famille intégrée d'avions présentant une même ergonomie du poste de pilotage, un même comportement de vol et fabriqués selon les mêmes procédures. Cette famille a pour avantage une économie de coûts d'exploitation pour les compagnies aériennes clientes.

La famille d'appareils AIRBUS se présente ainsi :

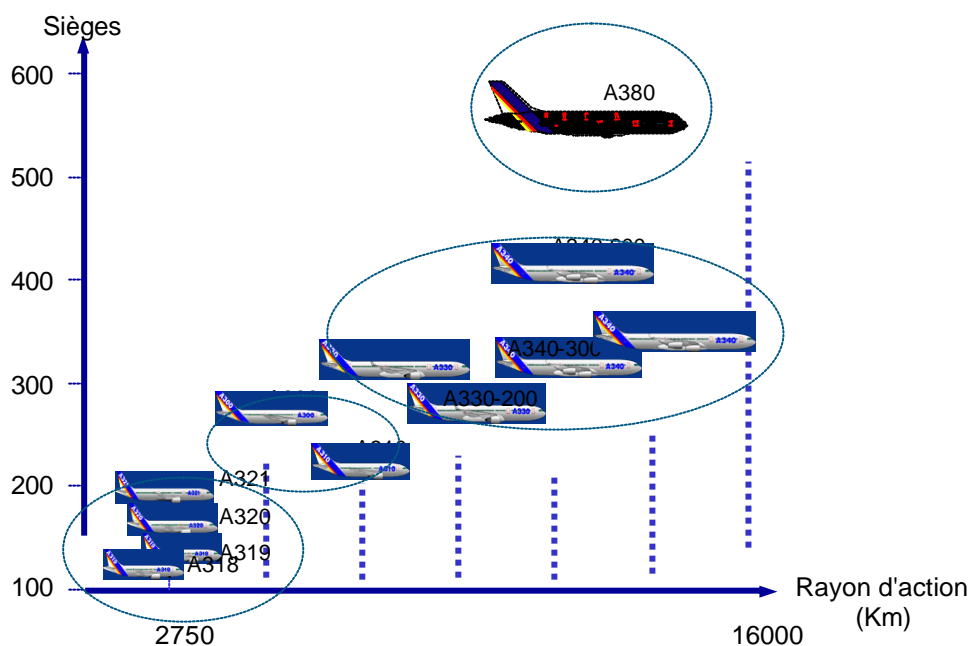


Figure 4 : programmes actuels et futurs d'AIRBUS

On distingue dans le schéma précédent quatre familles d'appareils : la famille des A320, la famille des A300, la famille des A330/A340 et enfin la famille à venir des A380.

La famille des A320, composée des avions A318, A319, A320 et A321, constitue la famille des avions monocouloirs la plus prisée au monde. Ces petits porteurs, basés sur un fuselage identique, sont destinés à des vols courts et moyens courriers. Ils offrent une souplesse d'utilisation importante (ils sont par exemple utilisés pour les « navettes » par les compagnies aériennes) et disposent d'une capacité de fret inégalée.

La famille des A300 avec l'A300 et l'A310 représente une famille de moyens porteurs pionniers en matière de transport régional. Ces avions sont économiques, fiables et, souples d'utilisation.

Avec l'A330-200, l'A330-300, l'A340-300, l'A340-500 et l'A340-600, la performance inégalée de la famille des A330/A340 en fait le leader de son segment de marché, grâce notamment au confort et au luxe des cabines, à la souplesse opérationnelle (bi ou quadri réacteurs) dont ils font preuve et à l'espace cargo supérieur de 60% par rapport à l'équivalent BOEING.

La famille des A380 représente le futur d'AIRBUS. Ce très gros porteur long courrier représente une innovation importante sur son segment de marché. Il se place directement en concurrence avec le BOEING B747-400. L'A380 a été conçu pour répondre au fort taux d'accroissement de trafic, à la congestion des aéroports prévus pour le XXI^{ème} siècle, à une demande de confort plus important des passagers et à une diminution des coûts d'exploitation par siège souhaitée par les compagnies. A noter que fin 2001, 97 avions A380 (85 commandes fermes et 12 engagements) sont inscrits au carnet de commandes d'AIRBUS, à la demande de 9 compagnies différentes.

5.1.4. LES ETABLISSEMENTS

5.1.4.1. AIRBUS DANS LE MONDE

AIRBUS est présent mondialement à travers trois filiales, AIRBUS Industrie of North America, AIRBUS Industrie China Ltd et AIRBUS Japan K.K.. Elle possède également six bureaux de liaisons, 3 centres de formation (à Miami, Pékin et Toulouse), 5 centres de rechanges (à Miami, Francfort, Washington D.C., Singapour et Pékin).

Les sites de fabrication se situent en Europe, en Allemagne, en Espagne, en France et au Royaume-Uni.

AIRBUS Allemagne est composé de 6 sites de fabrication :

- Stade : assemblage dérive, cloisons CFRP, composites.
- Hamburg : lignes d'assemblage final A318/A319/A321, tronçons de fuselage.
- Nordenham : éléments de fuselage, tôles de grandes dimensions.
- Brême : équipements voilure, tôles de petites dimensions.
- Varel : pièces usinées de grandes et petites dimensions, bâtis et outillages.
- Laupheim : aménagements commerciaux, gaines d'air.

Les sites d'AIRBUS Espagne se consacrent aux activités suivantes :

- Getafe : assemblage, empennage, composites.
- Illescas : composites.
- Puerto Real : sous-ensembles empennage.

Les sites de fabrication d'AIRBUS France sont les suivants :

- Méaulte : structure poste, éléments de fuselage et petites pièces usinées.
- Saint Nazaire : tronçons de fuselage, éléments métalliques.
- Nantes : assemblage structural, composites (caisson central, quille de l'A340-600), pièces usinées de grandes dimensions.
- Toulouse : lignes d'assemblage final A320, électricité (Blagnac), mats (Saint Eloi).

Au Royaume-Uni enfin, les sites d'AIRBUS ont les spécificités suivantes :

- Broughton : assemblage voilure, pièces usinées de grandes dimensions.
- Filton : sous-ensembles voilure, éléments métalliques.

Une répartition et une coopération des différents sites de production apparaissent clairement. Les différents éléments du futur A380 n'échappent pas à cette règle, l'illustration suivante en témoigne :

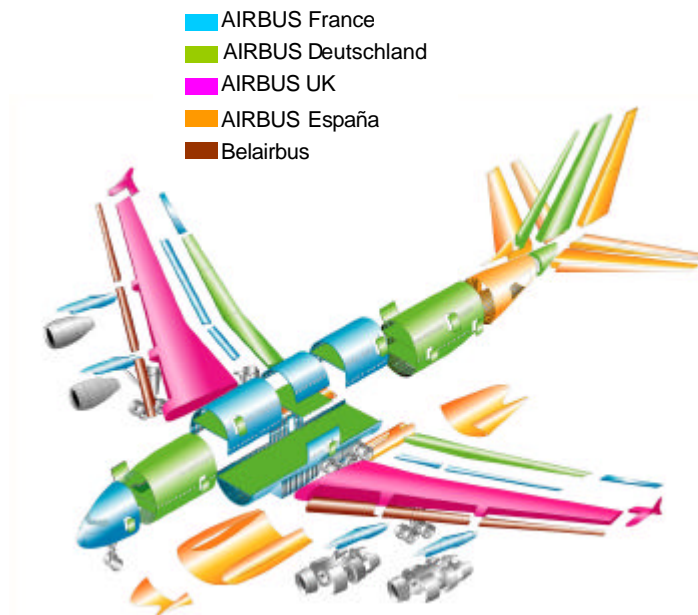


Figure 5 : compétences industrielles relatives à l'A380

5.1.4.2. LE SITE DE TOULOUSE

Mon stage s'est déroulé sur le site de Saint Martin à Toulouse. Je vais donc m'attarder plus amplement sur les caractéristiques de ce site d'AIRBUS France.

L'établissement de Toulouse est le plus grand centre aéronautique d'Europe : sa superficie est de 300 hectares répartis en cinq usines, à savoir Saint Eloi, Blagnac, Saint Martin du Touch, Clément Ader et Louis Bréguet. A lui seul, ce site rassemble environ 8900 personnes, auxquelles s'ajoutent les sous-traitants.

De plus, le site de Toulouse est le siège social d'AIRBUS France. Il accueille la direction générale, le bureau d'étude (qui est le plus grand bureau d'études d'Europe avec 2200 ingénieurs et techniciens), les essais au sol et en vol, l'assemblage des mâts réacteurs, la production des équipements d'avioniques, les chaînes d'assemblage final des avions A300, A310, A320, A330/340 et bientôt A380, les aménagements commerciaux, ainsi que d'autres activités de fabrication de composants.

L'autre atout majeur de Toulouse est l'usine d'assemblage Clément ADER, la plus moderne du monde à ce jour. On y assemble notamment les tronçons d'avions provenant d'autres usines. Ces derniers ainsi que la voilure sont amenés par avions cargo puis assemblés sur une chaîne modulaire largement automatisée. La livraison finale des appareils s'effectue après qu'ils aient été aménagés, testés, peints et essayés en vol.

5.2. LE SERVICE OIAV

J'ai réalisé mon stage dans le service OIAV2, le service chargé du système d'information du domaine Finance d'AIRBUS France (OI pour Système d'Information, OIA pour Application, Développement et Evolution, OIAV pour Finance et OIAV2 pour Finance AIRBUS France). Ce service, dont l'ancien nom est BDI, est le résultat de l'évolution du CTI (Centre des Technologies de l'Information).

Garant de la synergie et de la cohérence des systèmes d'information, télécommunications, bureautique et productique, le service OIAV participe à l'optimisation des ressources internes au groupe. En collaboration étroite avec le système financier et organisationnel, OIAV a pour mission de proposer des solutions applicatives faciles à adapter, basées sur des technologies rentables et fiables, afin de répondre aux besoins d'AIRBUS.

J'ai été intégré dans l'équipe BW, composée de 7 personnes placées sous la direction de Marie-Josée BASAIRRI. Représentant la maîtrise d'œuvre des projets BW, cette équipe est chargée de la conception, de la réalisation et du déploiement de l'entrepôt de données du domaine finance.

L'équipe BW Finance est composée de :

- Christophe BIZET, chef de projet BW.
- Christophe BARBIER, Frédéric MAUREL, Laurent MARTINEZ et Denis PIERRON, pour la conception, la réalisation et le déploiement des cubes et les restitutions. Le travail que j'ai réalisé durant mon stage se situe à ce niveau.
- Dominique MUNS pour les restitutions.
- Joëlle AZAM, pour l'analyse et la conception seulement.

6. CONCEPTS DE BASE

6.1. LE SYSTEME D'INFORMATION

Titulaire d'un DESS MIAGe, je suis spécialisé dans **l'ingénierie des systèmes d'information** (SI). Comme je viens de l'indiquer dans le paragraphe précédent, j'ai réalisé mon stage au sein du service en charge du SI finance d'AIRBUS France. Il me paraît donc important de définir clairement ce qu'est un SI.

6.1.1. LE CONCEPT DE SI

On peut définir un SI comme un **ensemble de composants interreliés** qui recueillent de l'information, la traitent, la stockent et la diffusent afin de soutenir la prise de décision et le contrôle au sein d'une entreprise (d'une organisation plus généralement).

Pour produire l'information dont l'entreprise a besoin pour prendre des décisions, contrôler les activités d'exploitation, analyser des problèmes et créer de nouveaux produits ou services, le SI recueille en entrée des données brutes provenant de l'entreprise ou de son environnement, transforme ces données brutes de façon à leur conférer une signification et en sortie diffuse en temps voulu l'information traitée aux utilisateurs qui en ont besoin pour mener à bien les activités auxquelles ils sont assignés. Selon l'approche systémique des organisations, le SI se situe entre le système opérant et le système décisionnel, comme indiqué dans la figure 6.

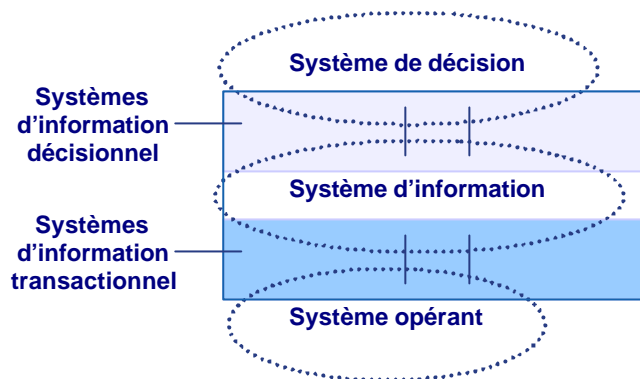


Figure 6 : approche systémique des systèmes d'information

Quelle que soit la perspective d'approche des SI, il est évident que le SI constitue une **solution sur le plan de la gestion, des technologies de l'information et de l'organisation** permettant à l'entreprise de relever les défis que lui lance son environnement. Il existe donc un lien étroit entre les gestionnaires (cadres opérationnels, cadres supérieurs par exemple), les technologies de l'information (matériels, logiciels notamment) et l'organisation (structure hiérarchique, procédures de travail par exemple).

6.1.2. LES TYPES DE SI

On peut diviser l'organisation et les systèmes d'information selon les niveaux de la stratégie, de la gestion, de la connaissance et des opérations ([LAUDON2000]). Différents SI soutiennent chacun de ces niveaux, pour les divers domaines fonctionnels nécessaires à l'activité de l'entreprise.

Par exemple, schématisons le SI d'une entreprise disposant des domaines fonctionnels Achats, Production, Finance et comptabilité, Ventes et Ressources humaines :



Figure 7 : types de systèmes d'information

Les systèmes **stratégiques** aident les cadres supérieurs à effectuer les tâches de planification à long terme. A ce niveau, les systèmes doivent aider à résoudre des questions d'ordre stratégique. On parle alors de SID (Système d'Information pour Dirigeants).

Les systèmes de **contrôle de gestion** permettent aux cadres intermédiaires de mieux exercer les tâches de contrôle et de surveillance. La principale question à laquelle doivent répondre ces systèmes est : « les choses vont-elles bien ? ». Pour ce faire, on utilise principalement des systèmes appelés SAD (Système d'Aide à la Décision) ou SIG (Système d'Information de Gestion).

Les systèmes **d'aide à la connaissance** soutiennent les travailleurs de la connaissance dans la diffusion d'information et la gestion des documents. Ces systèmes peuvent également faciliter le travail en groupe. On les nomme STI (Système pour le Travail Intellectuel) ou SB (Système Bureautique). La prise de décision au niveau de la connaissance traite des méthodes de communication, de collaboration, de diffusion de l'information au sein de l'entreprise.

Les systèmes **opérationnels** enfin facilitent les tâches de réalisation et de suivi des activités quotidiennes de l'entreprise par les cadres opérationnels. Ils ont pour principal objectif de soutenir l'activité quotidienne de l'entreprise. On parlera à ce niveau de STT (Système de Traitement des Transactions), plus communément de systèmes OLTP (On Line Transactional Processing) ou systèmes transactionnels.

On peut illustrer par des solutions réelles la typologie qui vient d'être présentée. On aura par exemple l'ERP SAP R/3 au niveau OLTP. Concernant des systèmes au niveau de la connaissance la suite bureautique Microsoft Office incarnera le SB et le collecticiel Lotus Notes fera office de STI. Au niveau supérieur, on pourra trouver comme support commun aux SAD, SIG et SID un outil d'entrepôt de données comme SAP BW et des applications décisionnelles particulières propres aux spécificités de chacun des ces 3 derniers types de SI, avec par exemple, des simples rapports statiques affichés dans un navigateur Web pour un SIG, Microsoft Excel utilisé comme interface d'analyse de données pour un SAD et enfin un outil de datamining pour un SID.

6.1.3. LES SI ET LA PRISE DE DECISION

La facilitation de la prise des décisions étant l'un des domaines que les technologies des entrepôts de données couvrent, il me semble intéressant de présenter les SI en fonction du type de décision qu'ils soutiennent.

Selon le niveau considéré, le type de décision est plus ou moins structuré. [SIMON1960] a montré qu'il existe des décisions structurées, semi-structurées et non structurées. Les décisions **structurées** requièrent de la part des gestionnaires un esprit critique et novateur. A l'inverse, les décisions **non structurées** sont répétitives, routières et sont sujettes à des procédures standards à respecter. Certaines décisions sont enfin dites **semi-structurées** car une seule partie du problème trouve une réponse claire fournie par une procédure de travail préétablie.

Une typologie de SI peut ainsi mettre en parallèle les niveaux organisationnels de prise de décision présentés ci-dessus et les types de décisions ainsi :

Niveau	Type de décision		
	Structurée	Semi-structurée	Non Structurée
Stratégie			SID
Gestion		SIG et SAD	
Connaissance	SB		STI
Opérations	STT		

Tableau 1 : types de décision et les SI supports

On constate donc que plus on se rapproche du domaine stratégique et moins la prise de décision sera structurée.

6.2. LE CONCEPT D'ERP

6.2.1. LA GENESE DU CONCEPT

L'ERP, **ensemble complet et totalement intégré de logiciels**, est devenu en quelques années la pierre angulaire du système d'information des entreprises. Mais l'origine des ERP est ancienne du point de vue de l'histoire de l'informatique dans l'entreprise.

Les années 60 ont vu les premiers développements d'applications de gestion de production avec la naissance du concept de MRP (Material Requirement Planning).

Durant les années 80, les progiciels commencent à s'imposer face aux développements sur mesure. Le concept de MRP II (Manufacturing Resources Planning) remplace celui de MRP. En fait, les grandes entreprises ressentent le besoin de rationaliser leurs processus pour atteindre une meilleure efficacité. Cette amélioration passe par une communication inter-services et donc nécessite une communication entre différentes applications de gestion. Deux solutions se sont alors offertes aux architectes des systèmes d'information : se lancer dans l'intégration complexe d'applications existantes ou refondre le système d'information pour partir sur des bases stables.

La première solution consistant à construire pièce par pièce son SI à partir de logiciels de plusieurs fournisseurs permet évidemment une optimisation de chaque pièce, de chaque module de gestion. L'inconvénient majeur découle de cette optimisation locale au niveau modulaire qui ne fournit pas de fait une intégration globale de tous les modules entre eux. Il devient alors nécessaire de développer des interfaces entre modules pour qu'une communication soit possible.

La seconde voie, celle d'un unique progiciel totalement intégré, a été privilégiée par les éditeurs d'ERP qui ont au début proposé des offres couvrant des fonctionnalités de base de l'entreprise, au nombre de trois : gestion comptable et financière, gestion commerciale et gestion de production. Ainsi, on a eu l'intégration dans les ERP des concepts de GPAO (Gestion de la Production Assistée par Ordinateur), GCCF (Gestion Commerciale, Comptable et Financière) et MRP, autrefois implantés dans des séries d'applications de gestion disjointes. Dans ce cas de figure, il se peut que l'on ne dispose pas de la meilleure solution par modules mais l'optimisation se fait au niveau global, le cœur du SI de gestion étant optimisé au niveau global. Cette approche a pour avantage l'intégration des données au niveau du SI et est censée diminuer les besoins de développements spécifiques mais oblige souvent à de profonds changements au niveau de la gestion et de l'organisation.

En 1990, les consultants du Gartner Group introduisent l'appellation ERP (Entreprise Resource Planning), traduite en français par PGI (Progiciel de Gestion Intégré), système de gestion bâti sur un référentiel unique et homogène de données et de règles.

6.2.2. LA DEFINITION

La définition détaillée du concept d'ERP introduite par le Gartner Group peut se formuler ainsi : un ERP est un ensemble de modules implantés sur un socle commun qui permettent de gérer la majeure partie des activités de l'entreprise. Le fait de disposer d'un référentiel unique et homogène de données et de règles rationalise la gestion globale de l'entreprise.

Les progiciels de gestion permettent donc de prendre en charge les domaines vitaux de l'entreprise tout en permettant l'ajout de modules pour d'autres domaines fonctionnels. En quelques mots, les caractéristiques de ces progiciels sont :

- Gestion de plusieurs domaines (comptabilité et finance, ventes, production, achats, ...).
- Intégration des données (une donnée est saisie une seule fois et devient universellement utilisable).
- Référentiel unique de données et de règles de gestion.
- Adaptation rapide à de nouvelles règles de fonctionnement.
- Administration unifiée.
- Uniformisation de l'IHM.
- Architecture logicielle « ouverte » à base de modules réutilisables et paramétrables.

6.2.3. LA PLACE D'UN ERP DANS LE SI

On constate ainsi que beaucoup d'entreprises ont aujourd'hui **centré leurs SI autour d'ERP** avec lesquels s'interfaçent si besoin des applications de gestion tierces, comme le montre la figure suivante :

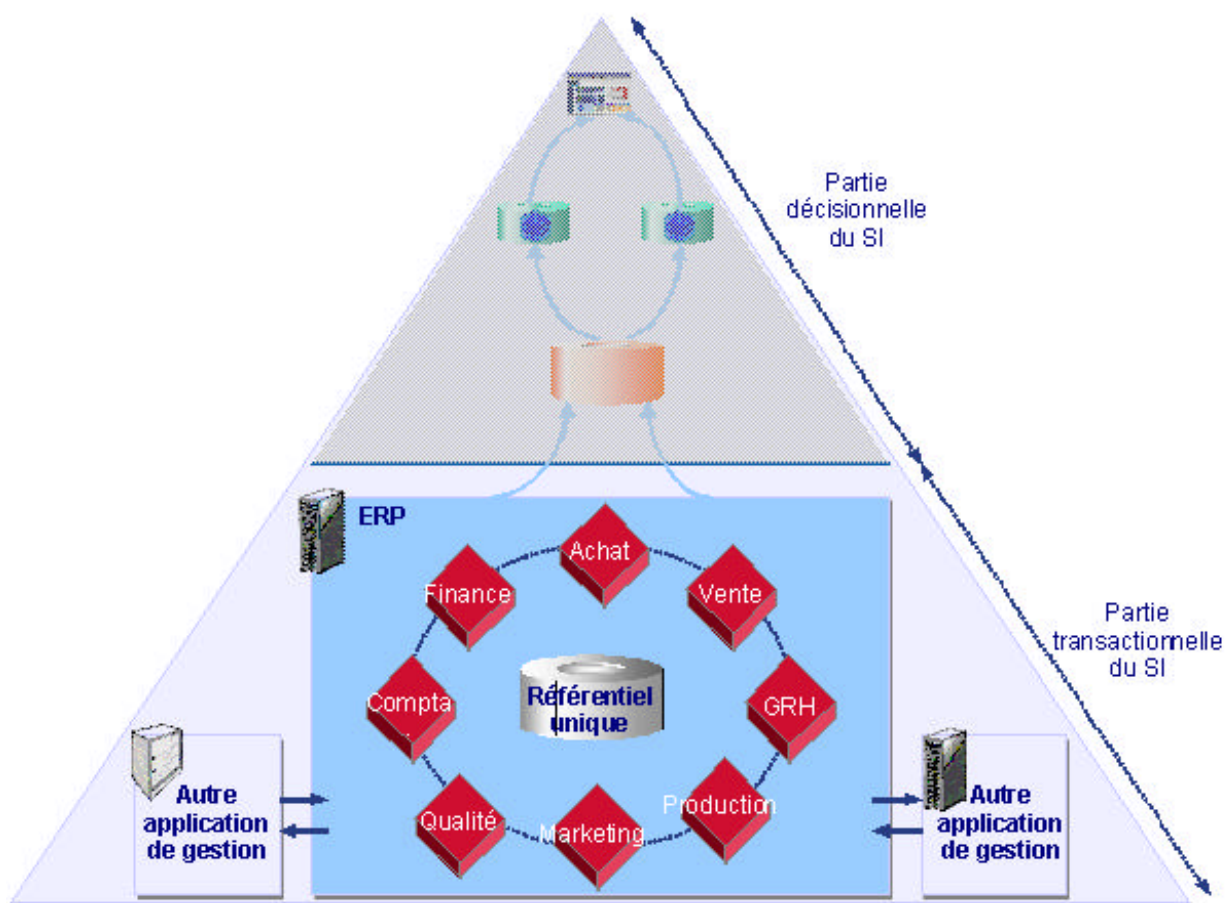


Figure 8 : place de l'ERP dans le SI

Par ailleurs, il semble clair que les SI les plus aptes à passer sous un modèle ERP sont des SI concis, c'est à dire des SI ayant des tâches structurées et d'une variété plutôt faible. En d'autres termes, les SI formels, fondés sur des définitions acceptées et fixes de procédures de collecte, de stockage, de traitement, de diffusion et d'utilisation des données ainsi que de règles de gestion, sont adaptés à être centrés autour d'un ERP.

6.2.4. LE MARCHÉ DES ERP

La situation est la suivante : un nombre restreint d'éditeurs contrôlent 80% du marché des ERP. Ces éditeurs sont SAP, ORACLE, BAAN, PEOPLESOFT, SSA et JD EDWARDS. En regardant de plus près, on constate même que SAP et ORACLE représentent à eux seuls 60% du marché, avec une place de leader pour le premier cité.

Cependant, deux remarques importantes sont à faire. D'une part, même si ces éditeurs répondent à un grand nombre de besoins, ils ne couvrent pas entièrement la demande et des progiciels plus spécifiques trouvent leur place dans le marché restant. D'autre part, les chiffres présentés ci-dessus ne tiennent pas compte du marché des PME utilisant des ERP.

6.3. LE DECISIONNEL

6.3.1. LE CONCEPT

Le terme décisionnel désigne l'ensemble des entités destinées à **faciliter la prise de décision** dans l'entreprise. On parle de SI décisionnel, ou système OLAP (On Line Analytical Processing), par opposition au SI transactionnel (système OLTP).

6.3.2. SYSTEMES OLTP VERSUS SYSTEMES OLAP

Les systèmes transactionnels sont souvent qualifiés par le terme OLPT pour indiquer qu'ils servent à **traiter des processus transactionnels en ligne**. Ces systèmes sont caractérisés par un nombre d'utilisateurs important, des mises à jour de données fréquentes et des volumes de données par transaction relativement faibles.

Systemes transactionnels
Base de données partagée (lecture et mise à jour) par l'ensemble des utilisateurs.
Flux de requête irrégulier : les requêtes individuelles des utilisateurs ne peuvent pas être planifiées.
Travail répétitif : les utilisateurs demandent au système l'exécution de fonctions appartenant à un ensemble prédéfini.
Fonctions simples : la plupart des fonctions sont peu complexes.
Grand nombre de terminaux clients.
Haute disponibilité : exigence typique des systèmes transactionnels.
Cohérence et intégrité des données à assurer, fondées sur les propriétés ACID.
Taille des bases de données : proportionnelle à l'activité de la société.
Peu de données touchées par une transaction.
Equilibrage de charge automatique : haut débit et temps de réponse garantis.

Tableau 2 : caractéristiques des systèmes transactionnels

L'exploitation des informations contenues dans ces systèmes transactionnels est réalisée par des **processus d'analyse en ligne de données**, en d'autres termes par des systèmes OLAP. Ces systèmes OLAP doivent permettre l'analyse des données de manière interactive et rapide, pour des données quelconques et des données historisées. Ils sont utilisés par un nombre restreint d'utilisateurs, traitent des enregistrements volumineux dont la structure est complexe et procèdent par interrogation des données.

Systemes d'aide à la décision
Bases de données en lecture essentiellement, partagées par un petit nombre d'utilisateurs et souvent distinctes des bases de production.
Flux de requête irrégulier : les requêtes individuelles des utilisateurs ne peuvent pas être planifiées.
Travail non répétitif : les utilisateurs demandent au système l'exécution de requêtes variées.
Fonctions complexes : les requêtes sont souvent complexes et mettent en jeu un grand volume de données.
Petit nombre de stations de travail clientes.
Disponibilité : ne représente pas une exigence première des systèmes d'aide à la décision.
Taille des bases de données : proportionnelle à l'historique de l'activité de la société.
Beaucoup de données touchées par une requête.
Recherche de la performance au moyen du parallélisme intra-requête.

Tableau 3 : caractéristiques des systèmes décisionnels

Une comparaison intéressante des caractéristiques des systèmes OLTP et OLAP porte sur les données et les utilisateurs, comme le montre le tableau suivant :

Élément de comparaison	Systèmes transactionnels	Systèmes d'aide à la décision
Données	Exhaustives Courantes Dynamiques Orientées applications	Résumées Historiques Statistiques Orientées sujets
Utilisateurs	Nombreux Variés Concurrents Mises à jour, interrogations Requêtes prédéfinies Réponses immédiates Accès à peu d'information	Peu nombreux Uniquement les décideurs Non concurrents Interrogations Requêtes imprévisibles et complexes Réponses moins rapides Accès à de nombreuses informations

Tableau 4 : caractéristiques comparées des systèmes transactionnels et des systèmes décisionnels

6.3.3. LA DEFINITION

Le système décisionnel est un SI dédié aux applications décisionnelles. Les applications décisionnelles représentent un **ensemble d'informations et d'outils mis à la disposition des décideurs pour supporter de manière efficace la prise de décision.**

Situés au-dessus des systèmes sources, les systèmes décisionnels se composent de trois éléments principaux : l'entrepôt de données, les magasins de données et enfin les outils de restitution.

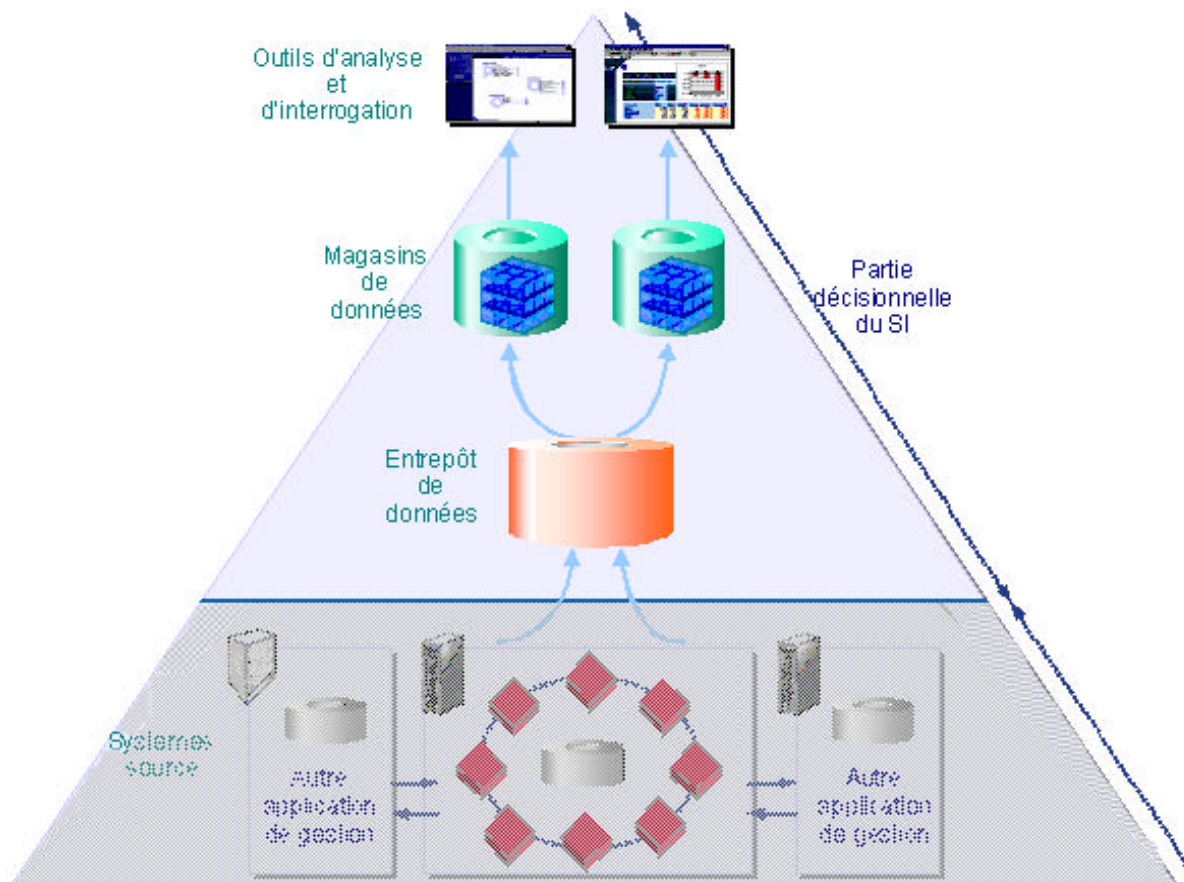


Figure 9 : architecture de base d'un système décisionnel

Les **sources de données** sont en général nombreuses et variées. Elles sont internes (bases de production) ou externes (Internet, bases de partenaires).

L'**entrepôt de données** (datawarehouse en anglais) est le lieu de stockage centralisé des informations utiles pour les décideurs, dans lequel les données hétérogènes des sources sont intégrées et stockées durablement.

Les **magasins de données** (datamart en anglais) sont des extraits de l'entrepôt orientés sujet. Les données sont organisées de manière adéquate pour permettre des analyses rapides à des fins de prise de décision.

Les **outils de restitution** permettent via des interfaces interactives et fonctionnelles à des décideurs de réaliser des analyses et des interrogations.

6.3.4. ENTREPOT ET MAGASIN DE DONNEES

W.H. Inmon dans [INMON1994] définit un entrepôt de données comme une «collection de données intégrées, orientées sujet, non volatiles, historisées, résumées et disponibles pour l'interrogation et l'analyse ».

- **Données intégrées**

Par essence, les données des systèmes sources sont hétérogènes. L'intégration consiste à résoudre les problèmes d'hétérogénéité des systèmes de stockage, des modèles de données, de sémantique de données.

- **Données orientées sujet**

L'entrepôt de données est organisé autour des sujets qui ont un intérêt majeur pour l'entreprise. Ainsi, les données sont structurées autour de thèmes par opposition aux systèmes transactionnels généralement organisés par processus fonctionnels. L'intérêt de cette organisation est de disposer de l'ensemble des informations utiles sur un sujet transversal aux structures fonctionnelles et organisationnelles de l'entreprise. Cette orientation sujet permet également à l'entreprise de développer son système décisionnel de manière progressive, sujet après sujet.

- **Données non volatiles**

Les données de l'entrepôt sont essentiellement utilisées en mode de consultation. Elles ne sont pas modifiées par l'utilisateur. En théorie, une requête lancée à différentes dates sur les mêmes données doit toujours retourner les mêmes résultats.

- **Données historisées**

Le prise en compte de l'évolution des données est essentielle pour la prise de décision, qui s'appuie en général sur les évolutions passées pour prévoir les évolutions futures. En l'occurrence, dans un système de production, les données sont mises à jour lors de chaque nouvelle transaction. Pour sa part, le domaine décisionnel est consacré le plus souvent à analyser les tendances, un référentiel de temps doit donc être associé aux données afin de prendre en compte leurs évolutions.

- **Données résumées**

Les informations chargées dans l'entrepôt doivent subir un processus d'agrégation et de réorganisation afin de faciliter le processus de prise de décision. De plus, l'agrégation au niveau de l'entrepôt permet de minimiser le volume de données à stocker (au niveau des magasins par contre, les agrégats introduisent de la redondance de données pour optimiser les réponses aux requêtes utilisateurs).

- **Données disponibles pour l'interrogation et l'analyse**

Des outils d'analyse et d'interrogation doivent permettre aux utilisateurs de consulter facilement les données.

Cependant, la figure 9 de la page précédente montre la partie entrepôt de données comme la zone de stockage centralisée du système décisionnel.

Or, il semble que les entrepôts de données actuels sont constitués d'un ensemble de magasins de données orientées métier, interreliés, d'un coût raisonnable et conçus incrémentalement.

Ainsi, une schématisation plus pragmatique que la figure 9 d'un système décisionnel est la suivante, issue de [KIMBALL2000] :

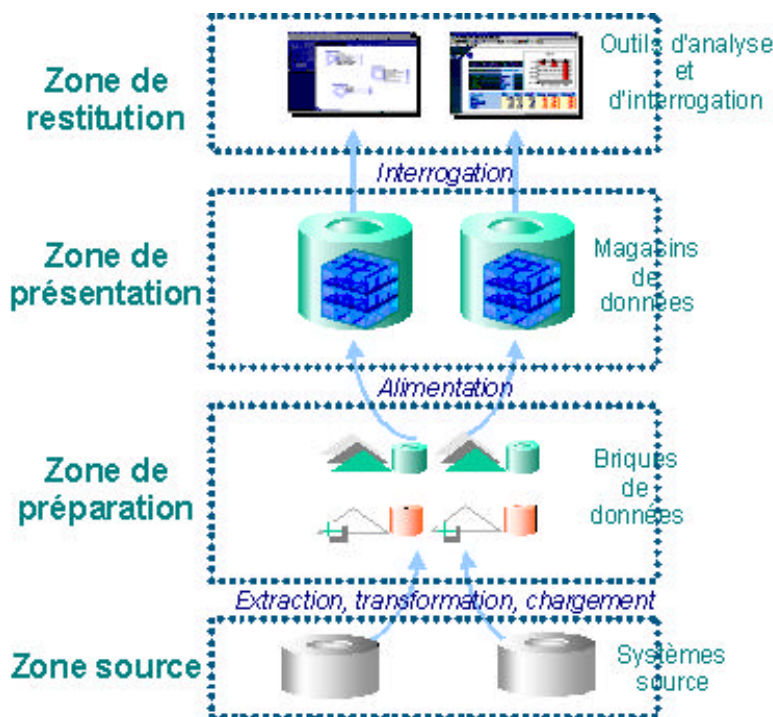


Figure 10 : architecture pratique d'un système décisionnel

La **zone de préparation** des données représente un ensemble de processus chargés d'extraire les données de la **zone source**, de les transformer, de les charger et de les stocker dans l'entrepôt. Il faut voir la zone de préparation comme une zone d'intégration des données utiles aux décideurs (ce n'est donc pas à proprement parler une zone de stockage centralisée du système décisionnel). La **zone de présentation** des données est chargée de répondre aux requêtes émises par les utilisateurs. Elle offre donc des services d'interrogation contrairement à la zone de préparation. C'est au niveau de la zone de présentation que se situent les magasins de données, alimentés depuis la zone de préparation et interrogés par les outils d'analyse et d'interrogation de la **zone de restitution**.

6.3.5. LA MODELISATION MULTIDIMENSIONNELLE

Utilisée dans les systèmes décisionnels, la **modélisation multidimensionnelle** vise à présenter les données sous forme standardisée, intuitive et facilitant l'interrogation. Selon cette approche, le sujet à analyser est placé au centre du modèle et les axes d'analyses pertinents autour.

D'un point de vue conceptuel, la modélisation multidimensionnelle est liée aux concepts de fait et de dimension.

6.3.5.1. FAIT

Un **fait** représente un sujet d'analyse. Un fait se compose de mesures représentant les informations de l'activité à analyser. Une mesure est numérique, comme le chiffre d'affaires par exemple, souvent additive, apte à être manipulée via des opérateurs arithmétiques.

6.3.5.2. DIMENSION

Une **dimension** représente une notion liée au métier, comme le client ou le fournisseur. Le sujet à analyser, en d'autres termes le fait, est analysé selon différents axes appelés dimensions. Une dimension représente donc une perspective d'analyse. Elle se compose de paramètres (ou attributs) correspondants aux informations pour lesquelles sont analysées les mesures.

6.3.5.3. HIERARCHIE

Les paramètres d'une dimension peuvent être organisés selon leur niveau de détail. Pour définir ces différents niveaux, chaque dimension est munie d'une ou plusieurs hiérarchies. Une **hiérarchie** organise les paramètres d'une dimension selon une relation « est plus fin que » conformément à leur niveau de détail. Par exemple, la dimension Géographie pour se composer des paramètres Ville, Département, Région et Pays, présentés du niveau de détail le plus fin au niveau de détail le plus agrégé (une ville fait partie d'un département qui fait partie d'une région, ...).

6.3.5.4. MODELES EN ETOILE, EN FLOCON, EN CONSTELLATION

La structure de données de base construite à partir des notions de fait et de dimension est le modèle en étoile (star schema).

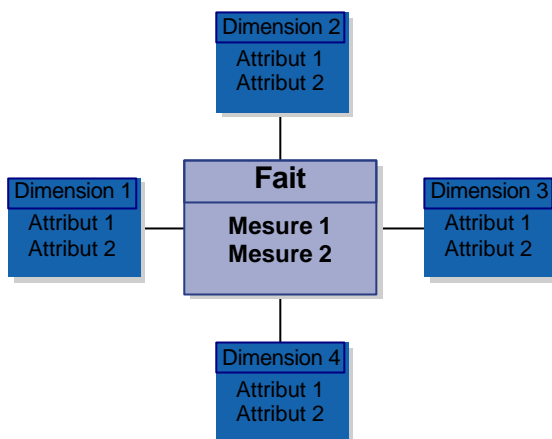


Figure 11 : modèle en étoile

Il est possible de décomposer les dimensions du modèle en étoile selon des hiérarchies. On obtient un modèle en flocon (snowflake).

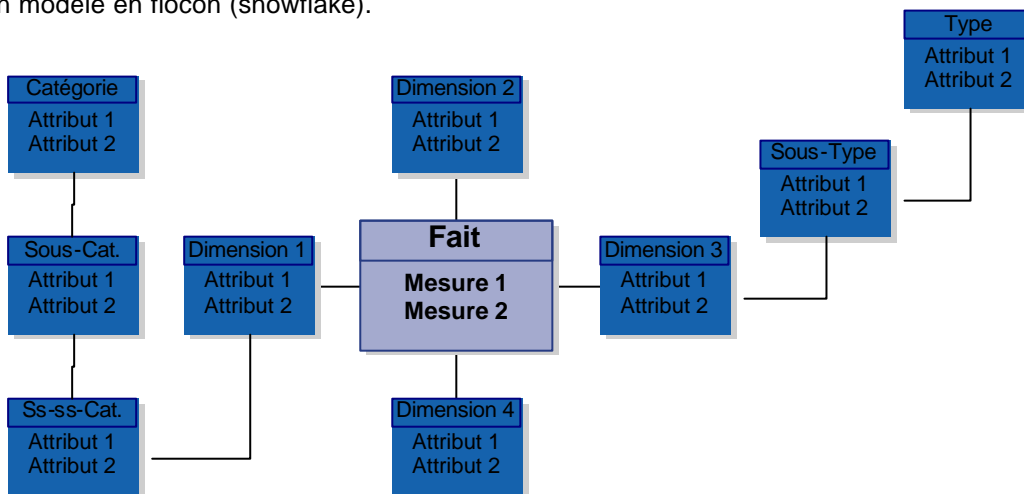


Figure 12 : modèle en flocon

Une troisième technique de modélisation existe enfin : la modélisation en constellation. Cette technique permet de fusionner plusieurs modèles en étoile selon des dimensions communes.

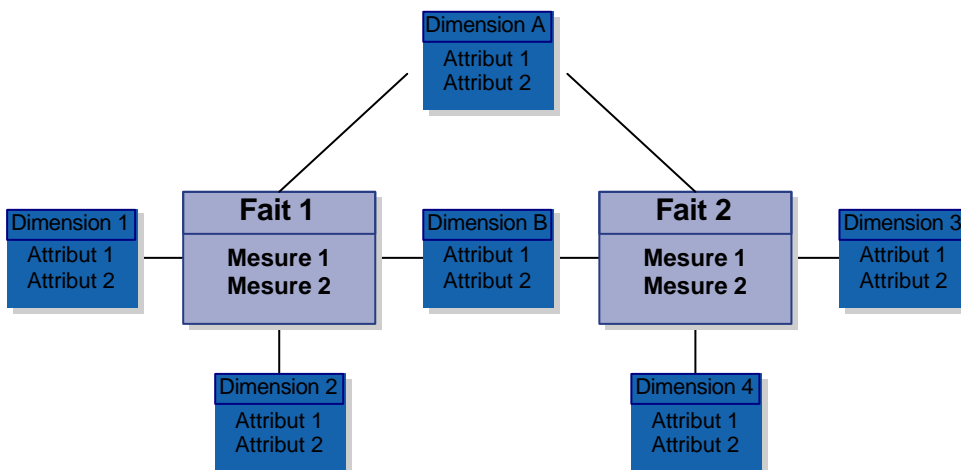


Figure 13 : modèle en constellation

Un point important à souligner est le cas de figure où une dimension est impliquée dans différents schémas en étoile. On dit alors, selon la terminologie de [KIMBALL2000], que l'on a une **dimension conforme**. Ce type de dimension est particulièrement important pour la construction d'un entrepôt de données basé sur un ensemble de magasins de données interreliés. En effet, ces dimensions conformes ont la même signification dans toutes les tables de faits avec lesquelles elles sont en relation. Ainsi, ces dimensions vont assurer la cohérence de l'ensemble des données de l'entrepôt en construisant une sorte de lien entre les magasins de données. Cet ensemble de données interreliés est appelé parfois **bus décisionnel**.

Remarque : il est possible de créer des tables de faits sans fait pour gérer certaines situations de modélisation, à savoir la gestion des événements et les couvertures. Pour les événements, on utilise une mesure ayant toujours la même valeur et chaque enregistrement de la table de faits enregistre ainsi l'occurrence d'un événement. Pour la couverture, on utilise une table de faits sans fait (sans mesure) pour enregistrer par exemple les ventes des produits en promotion (au lieu d'utiliser un champ « zéro vente » dans une table de faits standard).

6.3.6. MODELISATION MULTIDIMENSIONNELLE VERSUS MODELISATION ENTITE-RELATION

Il est intéressant de faire une comparaison entre la modélisation entité-relation (E-R), utilisée au sein des systèmes OLTP ainsi que dans la zone de préparation des données des systèmes décisionnels, et la modélisation multidimensionnelle, utilisée dans la zone de présentation des données des systèmes décisionnels.

Ce que l'on peut noter en premier lieu, c'est qu'en fait, un **schéma E-R peut se décomposer en plusieurs schémas multidimensionnels** ([KIMBALL2000]). En d'autres termes, un schéma E-R est composé de plusieurs étoiles. Pour décomposer un schéma E-R en multidimensionnel, on va sélectionner dans le schéma E-R les associations contenant des attributs numériques impliqués dans des relations plusieurs à plusieurs (N:M) entre entités. On fera de ces associations de tables de faits. On dénormalisera ensuite les autres entités et on les reliera aux tables de faits identifiées. On obtient ainsi les dimensions.

En résumé, les principales différences entre les deux approches sont les suivantes :

Modélisation E-R	Modélisation multidimensionnelle
Elimine les redondances dans le stockage des informations (application de la 3NF)	Facilite l'accès à l'information
Interrogation parfois difficile (certaines requêtes sont difficiles à élaborer)	Forme prévisible facilitant le travail des outils d'interrogation
Modèle informatique difficile à appréhender par l'utilisateur final (un même schéma représente souvent différents processus métier)	Modèle proche du métier
	Assure une performance d'accès en interrogation
	Forme extensible (modifiable)

Tableau 5 : modélisation E-R versus modélisation multidimensionnelle

6.3.7. L'ANALYSE MULTIDIMENSIONNELLE

La représentation sous la forme d'un **cube** est devenue le symbole du décisionnel. Un cube de données représente donc un schéma en étoile comportant trois dimensions (les trois dimensions du cube) et l'intersection dans l'espace de ces axes constitue la mesure analysée. Bien évidemment, lorsque le schéma comporte plus de trois dimensions, on devrait dessiner une structure à n dimensions (n étant le nombre de dimensions du schéma en étoile considéré).

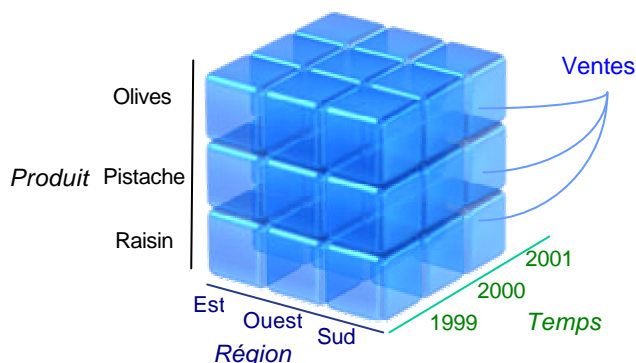


Figure 14 : exemple de cube de données

La visualisation la plus courante des données multidimensionnelles se fait sous forme tabulaire. En fait, on se place dans un cube des données et on va naviguer dans celui-ci. Prenons par exemple le cube ci-dessus, représentant les ventes de produit par région en fonction du temps. On pourra avoir comme représentation tabulaire initiale le tableau suivant :

Table de fait des ventes					
		Produit			
		Olive	Pistache	Raisin	
	Vente				
Région	Est	100000	5000	30000	
	Ouest	200000	10000	20000	
	Sud	150000	20000	60000	
Temps : 1999					

Tableau 6 : exemple de représentation tabulaire lors d'une navigation dans un cube de données

Des opérations de sélection, de modification de la granularité (forage en avant) et de transformation des axes d'analyse (rotation) permettent ensuite de parcourir les données du cube. Plus précisément, c'est un outil logiciel souvent appelé processeur OLAP qui implante ces opérations utilisées pour les analyses multidimensionnelles : opérations classiques (sélection, projection, produit cartésien, ...), opérations agissant sur la structure multidimensionnelle (rotation, permutation, division, emboîtement, enfoncement, ...) et opérations agissant sur la granularité (forage). Détaillons les opérations agissant sur la structure multidimensionnelle et sur la granularité (issues de [TESTE]) :

- **DrillDown** c'est à dire forage vers la bas : cette opération permet d'augmenter le niveau de détail de l'analyse, par exemple en passant de l'année au mois.
- **RollUp** c'est à dire forage vers la haut : c'est l'opération inverse de la précédente.
- **Aggregate** c'est à dire regroupement de valeurs de mesures en fonction de valeurs de paramètres : cette opération permet d'agréger des données suivant différentes combinaisons d'attributs par exemple regrouper les ventes réalisées pour toute la région Est.
- **Cube** c'est à dire calcul de totaux : cette opération permet d'afficher des sous-totaux et un total final des mesures.
- **DRotate** c'est à dire rotation de dimension : cette opération inverse deux dimensions, par exemple on ne veut plus visualiser les ventes par région et produit mais par région et temps. On fera un DRotate entre produit et temps. En d'autres termes, on change la face visible du cube de données.
- **FRotate** c'est à dire rotation de faits : c'est l'opération analogue de la précédente mais appliquée sur des faits, dans la mesure où l'on travaille sur un schéma en constellation.
- **HRotate** c'est à dire rotation de hiérarchies : c'est l'opération qui échange deux hiérarchies d'une dimension.

- **Switch** c'est à dire permutation : cette opération permet de classer les positions d'un paramètre comme par exemple un Switch entre Est et Ouest si l'on veut que la ligne Ouest apparaisse en premier dans le résultat. Cela revient à permuter deux tranches du cube.
- **Nest** c'est à dire emboîtement : cette opération permute deux paramètres dans une même hiérarchie associée à une dimension. Cela permet par exemple de modifier l'ordre d'importance entre les paramètres (on affiche les mois avant les trimestres par exemple).
- **Push** c'est à dire enfoncement : cette opération transforme un paramètre d'une dimension en une mesure dans un fait.
- **Pull** c'est à dire retrait : cette opération, inverse de la précédente, transforme une mesure en paramètre d'une dimension.
- **Split** c'est à dire division : cette opération permet d'éclater un schéma multidimensionnel en constellation en plusieurs schémas en étoile plus facilement compréhensibles.

6.3.8. LA MODELISATION LOGIQUE

Le passage du niveau conceptuel (représentant le réel selon un formalisme particulier) au niveau logique (adaptant la modélisation conceptuelle à un type de système cible) met en lumière deux approches différentes, à savoir l'utilisation de SGBD (Système de Gestion de Bases de Données) relationnels ou orientés objet d'une part et les SGBD multidimensionnels d'autre part.

6.3.8.1. ROLAP ET OOLAP

Le plus souvent, les SGBDR (SGBD Relationnels) sont utilisés pour gérer les données. Le passage du modèle conceptuel vers un modèle logique adapté au relationnel est connu sous la notion d'approche **ROLAP** (Relational On Line Analytical Processing). Dans ce cas, chaque fait correspond à une table appelée table de fait et chaque dimension correspond à une table appelée table de dimension.

Une autre approche dite **OOLAP** (Object On Line Analytical Processing) est basée sur l'objet, c'est à dire sur les SGBD orienté objet. Un fait devient une classe de fait et une dimension devient une classe de dimension.

Par rapport à ROLAP, l'intérêt de l'approche OOLAP est sa plus grande richesse de modélisation. En effet, l'objet permet de modéliser facilement certains éléments comme les liens multivalués entre le fait et les hiérarchies par exemple. Cependant, le marché des SGBD est actuellement dominé par les offres relationnelles.

6.3.8.2. MOLAP

Il est possible d'utiliser des systèmes qui gèrent de manière native des structures multidimensionnelles. On parle d'approche **MOLAP** (Multidimensional On Line Analytical Processing). Dans ce contexte, les données sont stockées dans des tableaux à n dimensions, ce qui optimise les temps d'accès et facilite la manipulation des données. Il faut cependant redéfinir les opérations de manipulation car l'algèbre relationnelle n'est plus utilisable.

6.3.9. LE MARCHE DU DECISIONNEL

Le marché du décisionnel se compose de différents produits adoptant des solutions et des architectures variées. On peut cependant distinguer deux niveaux, les outils de stockage (préparation et présentation) et les outils de restitution.

Les éditeurs prenant en charge le stockage proposent en fait des suites logicielles permettant de construire et stocker les données du SI décisionnel. Par opposition, certains éditeurs se concentrent sur la partie restitution de données stockées dans le système décisionnel.

La liste présentée est loin d'être exhaustive. Tiré de [WEBLMI], le choix s'est seulement porté sur les éditeurs les plus connus à ce jour.

Editeur	Produit	Préparation et présentation	Restitution
Ascential	Datastage XE	Oui	Non
Brio	Brio Performance Suite	Non	Oui
Business Objects	BO 2000 et BO Analytics	Non	Oui
Crystal Decisions	Crystal Entreprise	Non	Oui
Cognos	Series 7	Oui	Oui
Hyperion	Gamme Hyperion	Non	Oui
Hummingbird	Genio Suite	Oui	Oui
Informatica	Suite Informatica	Oui	Oui
Microstrategy	Microstrategy 7	Non	Oui
Oracle	Oracle Warehouse Builder	Oui	Oui
SAP	Business Information Warehouse	Oui	Oui
SAS Institute	SAS Intelligence Architecture	Oui	Oui

Tableau 7 : aperçu de l'offre décisionnelle

7. SAP R/3

7.1. L'HISTOIRE DE LA SOCIETE SAP

7.1.1. LA GENESE DE SAP

Cinq personnes sont à l'origine de la création de SAP en 1972, à Walldorf, en Allemagne : Wellenreuther, Hopp, Hector, Plattner et Tschira. L'acronyme SAP à l'époque signifiait System Analyse und Programm entwicklung (c'est-à-dire Analyse et Développement de Programmes). Alors qu'il était employé chez IBM, Wellenreuther avait développé un progiciel de gestion et de comptabilité financière tournant en traitement par lots pour un client d'IBM (NATURIN en l'occurrence). SAP racheta les droits d'exploitation de ce progiciel à NATURIN et commença à mettre au point un système financier en temps réel sous la forme d'un progiciel standard, en s'appuyant sur l'expérience de Wellenreuther en la matière. La première copie de ce système standard fut vendue à ICI, à un prix qui fut ensuite maintenu pour les clients suivants. SAP développa également en parallèle un système MM (Material Management) de gestion des achats et des stocks fait sur mesure pour ICI, mais dont les droits restaient acquis à SAP. Avec les bénéfices issus de cette vente, SAP finança le développement d'un système appelé FI de comptabilité financière. Le système MM fut ultérieurement transformé en un progiciel standard grâce aux fonds récupérés avec la vente de FI.

Les progiciels FI et MM ont été les premiers modules de ce qui fut tout d'abord appelé le système R puis R/1, quand il devint nécessaire de distinguer cette première version des versions R/2 et R/3 qui ont suivi. Le premier système R/2 en 1979 s'adressait uniquement aux grandes entreprises et il ne fonctionnait que sous les systèmes d'exploitation MVS d'IBM et BS2000 de Siemens. Vient ensuite 1992 et la sortie du système R/3. C'est une version client-serveur fonctionnant, entre autres, sur les matériels de BULL, de DEC, de COMPAQ, d'HP et de SUN. Les systèmes d'exploitation sous lesquels fonctionnent R/3 sont UNIX, OS/400 et Windows NT. Il est à noter que le « R » de R/2 et de R/3 signifie «real time» et évoque la saisie et l'actualisation des données en temps réel.

La société SAP (dont l'acronyme SAP signifie maintenant Systems, Applications and Products) est aujourd'hui le plus gros fournisseur de logiciels pour ordinateurs centraux IBM d'Europe et le leader mondial incontesté des ERP.

7.1.2. LES PROGICIELS R/2 ET R/3 DE SAP

L'offre de SAP est fondée autour de 2 systèmes, R/2 pour les environnements mainframe et R/3 pour les environnements client-serveur. Ces systèmes constituent une solution unique, permettant de gérer pratiquement tous les aspects de l'entreprise. R/2 ou R/3 permet en fait de substituer à un grand nombre de systèmes indépendants un système unique et modulaire. Chaque module est en charge d'une fonction différente mais fonctionne de concert avec les autres modules. Les modules sont donc pleinement intégrés et amènent une véritable compatibilité entre les diverses fonctions de l'entreprise.

Les fonctions de R/2 et R/3 peuvent être distribuées en cinq grandes catégories, selon le tableau suivant :

Architecture	Finances	Logistique	Ressources humaines
Administration	Comptabilité financière	Achats et stocks	Gestion du personnel
Atelier de paramétrage	Contrôle de gestion	Administration des ventes	Formation
Communications	Immobilisations	Gestion de production	Paie
Workflow	Trésorerie	Gestion de maintenance	Organigramme
	Investissements	Gestion de la qualité	Gestion du temps
	Gestion de projets	Gestion du SAV	
Solutions sectorielles			
Aérospatiale et défense	Santé	Distribution	
Automobile	Electronique	Télécommunications	
Chimie	Pétrole et gaz	Services	
Grande consommation	Pharmacie		
Construction	Secteur public		

Tableau 8 : modules de gestion fournis par SAP

7.1.3. LES CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DE R/3

Concernant le système R/3 utilisé par AIRBUS, les caractéristiques qui me semblent importantes sont les suivantes :

- **Intégration** c'est à dire cohérence et unicité des données stockées par le système. On dit souvent que l'information est saisie une seule fois et est ensuite disponible pour tous les modules et leurs utilisateurs. Cette intégration a l'énorme avantage d'éviter le transfert de données et rend partiellement obsolètes les interfaces entre applications qui existent souvent dans des SI hétérogènes
- **Infrastructure ouverte et souple** (différents matériels et logiciels supportés, communications normalisées avec des applications tierces). De plus, l'architecture client-serveur à trois niveaux (présentation, traitement, données) rend plus souple et évolutif le système.
- **Caractère international** avec le support de différentes langues, des différentes devises, des différentes pratiques comptables notamment.
- **Interface-utilisateur** graphique et unifiée, permettant une relative facilité d'utilisation et une cohérence générale d'accès au SI.
- **Orientation processus** du progiciel favorisant une rationalisation des processus métier.
- **Personnalisation** possible des fonctions du progiciel selon des besoins spécifiques à l'entreprise (via le langage propriétaire ABAP/4).

La mise en place d'un ERP est un vaste sujet qui dépasse le cadre de ce document. Cependant, il me semble important de rappeler que la liste non exhaustive ci-dessus des avantages de R/3 ne doit pas faire oublier qu'il reste un progiciel complexe et qu'il a des conséquences importantes sur l'entreprise, au plan humain, organisationnel et technique. Modifier le SI, c'est donc modifier l'organisation, c'est donc modifier la manière de gérer l'entreprise. Nombre d'entreprises ont échoué dans leur implantation de R/3 pour avoir sous-estimé l'impact de ce dernier sur leur manière de travailler. L'implantation d'un ERP est donc un projet important, qui nécessite souvent une phase de BPR (Business Process Reengineering).

AIRBUS a appréhendé l'introduction de R/3 via la construction d'un centre de compétences, constitué de spécialistes des modules de R/3, de responsables de grands processus et de spécialistes en informatique, vers lesquels sont transférées les connaissances depuis l'équipe de consultants-formateurs SAP. Une organisation par processus a été instaurée, avec trois grands projets lancés en 1996, GI2000 pour la gestion industrielle, GC2000 pour la gestion commerciale et GF2000 pour la gestion financière et comptable. L'approche processus permet d'analyser globalement l'ensemble des activités qui concourent à la réalisation d'un produit ou d'un service et d'identifier leurs gisements de progrès avec l'ensemble des acteurs. De plus, elle permet de s'abstraire des habitudes et des solutions préconçues pour réfléchir à « comment faire autrement ». Elle s'appuie donc sur le savoir-faire et les expériences déjà acquises dans la branche. L'analyse de tous les processus permet en outre d'identifier et de généraliser les meilleures pratiques. Pour chacun de ces projets, les étapes suivantes ont été mises en place :

- Reingénierie des processus (analyse critique de l'existant et recueil des besoins).
- Réalisation d'une maquette et validation.
- Paramétrage.
- Recette avec les utilisateurs.
- Formation, initialisation de la base de données.
- Démarrage de l'exploitation.

7.2. LES MODULES R/3 UTILISES PAR AIRBUS

AIRBUS France utilise les modules R/3 FI (finance), CO (contrôle de gestion), AM (gestion des immobilisations), PS (gestion de projets), WF (workflow), EIS (reporting), HR (ressources humaines), PM (gestion de la maintenance), QM (qualité), PP (gestion de production), MM (gestion des articles) et SD (administration des ventes), rassemblés dans la classique figure 15 de présentation de R/3 (la couleur verte représente les modules du domaine logistique, la partie rouge la finance et la partie jaune les ressources humaines) :

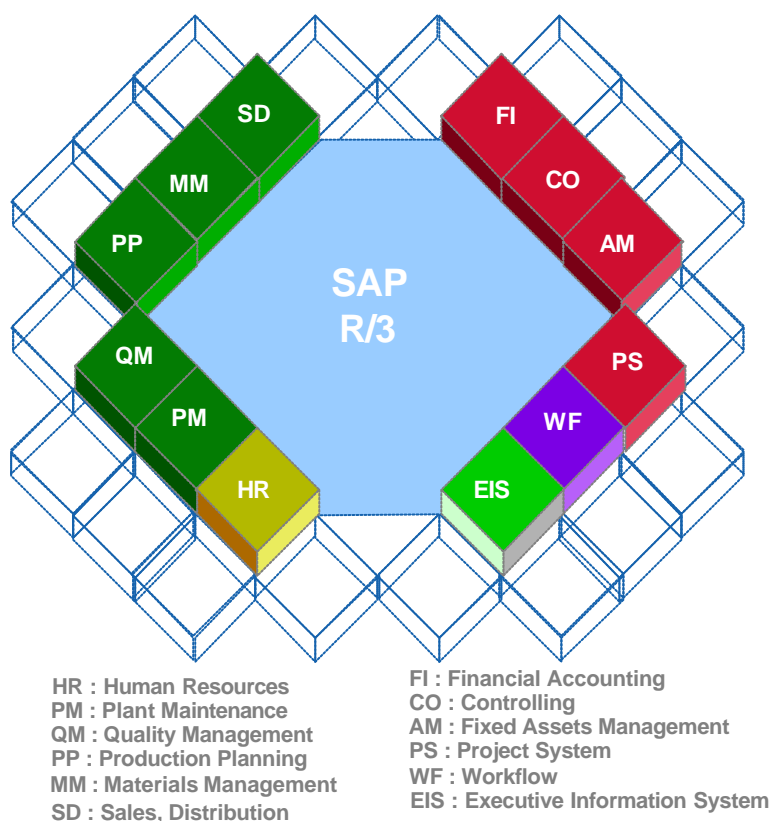


Figure 15 : modules de SAP R/3 utilisés par AIRBUS France

Brièvement, voici les fonctions que remplit chacun des modules :

- **CO** : gère le contrôle de gestion, les centres de coûts, le suivi d'opérations, l'analyse des marges, le calcul des prix de revient.
- **HR** : gère l'administration du personnel, la gestion des temps et des frais de déplacement, la planification des ressources, la gestion de l'organisation et des postes.
- **AM** : gère les immobilisations et les investissements.
- **PS** : gère financièrement et opérationnellement les projets (planning, tâches, charges, ressources, ...).
- **PM** : gère la maintenance des équipements de production et des équipements généraux.
- **WF** : gère automatiquement ou semi-automatiquement des séquences d'activités métier.
- **IS** : gère les implémentations spécifiques du secteur aéronautique.
- **EIS** : gère l'édition de rapports (« ancêtre » de SAP BW).
- **MM** : gère les achats, les stocks, les emplacements de stockage et les réapprovisionnements.
- **PP** : gère la production avec l'intégration complète de la planification.
- **QM** : gère le système d'assurance qualité pour toute la chaîne logistique.
- **FI** : gère la comptabilité générale, la comptabilité clients, la comptabilité fournisseurs, la trésorerie et la consolidation du groupe.
- **SD** : gère les prospects, les commandes clients et les expéditions.

Remarque : la facturation est gérée par un progiciel tiers à AIRBUS, en l'occurrence un système spécifique appelé MAGIC, écrit en langage C et tournant sous UNIX avec une base de données ORACLE.

7.3. LES FINANCES DANS R/3

Les modules utilisés par le service finance d'AIRBUS France sont FI, CO, AM et PS.

7.3.1. LE MODULE FI

FI gère un système financier intégrant la comptabilité générale, la comptabilité client, la comptabilité fournisseur, les immobilisations et la consolidation du groupe. Des sous-modules du module FI sont destinés à la gestion de ces parties du système financier.

La comptabilité générale est gérée par FI-Grand Livre (FI-GL), dont l'activité principale est l'enregistrement de toutes les écritures comptables de l'entreprise. FI-GL donne ainsi une vision complète de la façon dont les comptes de la société sont gérés.

Les relations comptables avec les fournisseurs sont gérées par le sous-module FI-AP. Il permet notamment de gérer la trésorerie, l'EDI.

Les activités de vente de la société sont enregistrées d'un point de vue comptabilité financière par le sous-module FI-AR.

Les immobilisations, biens fixes de l'entreprise, sont gérées par FI-AA.

Enfin la consolidation financière de l'entreprise, c'est à dire la combinaison des états financiers des différentes sociétés du groupe, est gérée par FI-LC.

7.3.2. LE MODULE CO

Le contrôle de gestion est pris en charge par le module CO. A ce niveau est traité la comptabilité analytique et budgétaire. Plus précisément, quatre sous-modules sont utilisés.

Le sous-module CO-OM contrôle les frais généraux. Il vérifie l'attribution de ces derniers, il permet d'effectuer des planifications et des attributions. Il supporte enfin plusieurs méthodes de contrôle de coûts (coûts standards, coûts marginaux, ...).

CO-ABC est relatif à la comptabilité par activité. Il permet d'associer des coûts de fonctionnement à des produits, à des clients. Il donne également la possibilité de réaliser des études de rentabilité.

CO-PC est utilisé pour déterminer les coûts inhérents à la fabrication d'un produit ou à l'exécution d'une tâche grâce à un mécanisme de contrôle des coûts en temps réel.

CO-PA est le sous-module de calcul analytique des supports de coûts.

7.3.3. LE MODULE AM

Ce module est consacré à la gestion comptable, physique et technique des immobilisations.

7.3.4. LE MODULE PS

PS se charge de la gestion financière et opérationnelle des projets, en termes de planning, tâches, charges et ressources. Le module PS se base sur le concept d'OTP (Organigramme Technique de Projet) pour suivre les coûts engendrés par une activité.

7.4. LES COMMUNICATIONS ET R/3

L'architecture logicielle est un domaine qui m'intéresse tout particulièrement. J'ai donc essayé de comprendre les solutions proposées par SAP pour la communication entre ses systèmes et des applications tierces. Plusieurs solutions sont disponibles : les interfaces communes de communication entre les programmes (CPI-C), l'appel de fonctions à distance (RFC), la liaison d'applications (ALE), l'échange électronique de données (EDI), la liaison et l'incorporation d'objets (OLE) et enfin le middleware d'accès aux données (ODBO).

L'interface **CPI-C** (Common Programming Interface - Communications) est la spécification d'un middleware orienté communication dédié à la communication d'applications au-dessus d'un protocole de transport. CPI-C a été créé en 1987 par IBM puis modifié par l'X/Open. L'implémentation CPI-C de SAP se base sur les spécifications de l'X/Open.

CPI-C comprend une série de règles gérant la communication entre programmes au-dessus d'un protocole de transport. Ces règles constituent une interface standard et cohérente de communication entre programmes.

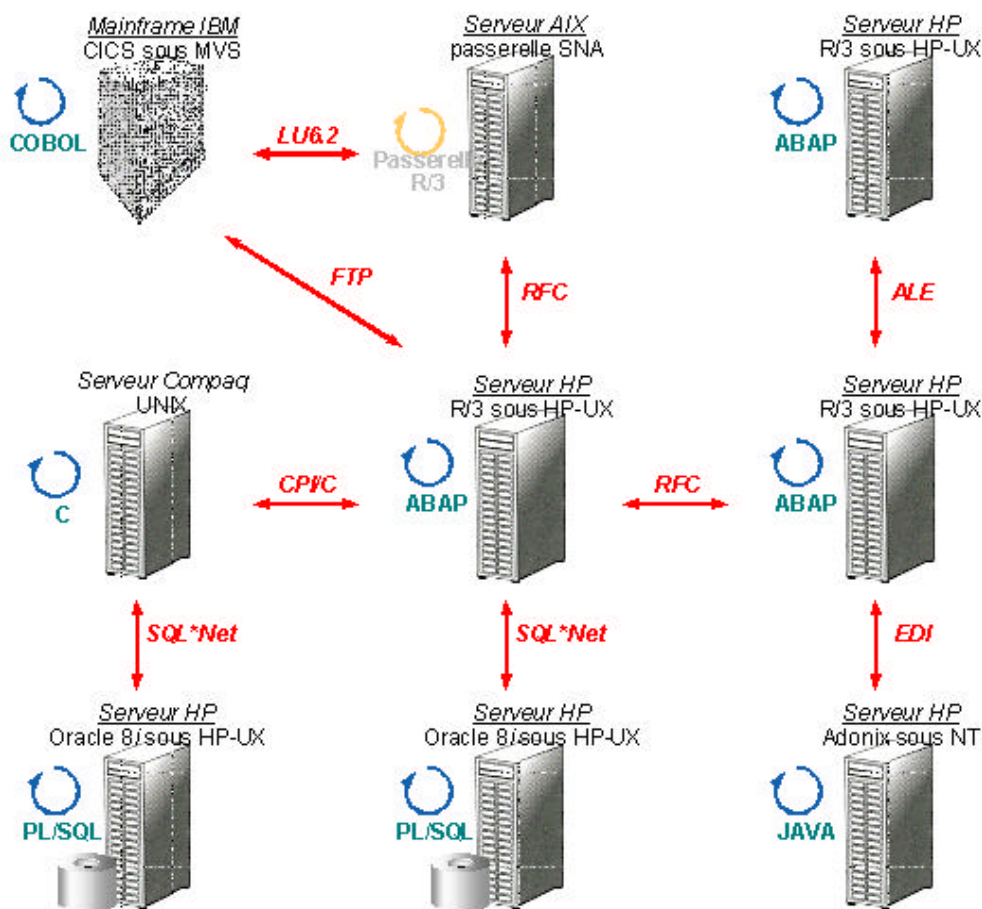
RFC (Remote Function Call) est un middleware orienté application, d'un niveau d'abstraction plus élevé que CPI-C (CPI-C se positionne au niveau session de la pile OSI alors que les RFC sont au niveau application). Ce middleware, adapté de RPC (Remote Procedure Call) pour le langage ABAP/4, permet l'appel de fonctions à distance entre systèmes SAP ou entre systèmes SAP et applications externes. Tous les modules coté R/3 possèdent un ensemble de fonctions qui peuvent être appelées par n'importe quel programme client : on peut dire que les modules offrent des services accessibles via cet ensemble de fonctions. L'ensemble de fonctions d'un module disponibles pour l'extérieur constitue une API (Application Programming Interface). Dans la terminologie SAP, on dit que chaque module propose une BAPI (Business API). Ces BAPI, dans R/3, sont écrites en ABAP. Un programme voulant utiliser les services offerts par un module fera un appel RFC vers le module adéquat. L'intérêt est que ce programme appelant peut être écrit dans n'importe quel langage de programmation, le middleware RFC se charge de masquer les éventuelles hétérogénéités entre le programme client et la fonction appelée.

ALE (Application Link Enabling) est l'architecture de communication proposée par SAP pour l'échange de données asynchrone entre entités distantes via des conteneurs de données appelés IDoc (Intermediate Document). Cette méthode de communication utilise les normes EDIFACT et ANSI X12 de l'EDI (Echange Electronique de Données) pour structurer des zones de données qui seront échangées entre R/3 et une application extérieure.

Les applications PC fonctionnant sur Microsoft Windows peuvent communiquer avec R/3 en utilisant le mécanisme de liaison et d'incorporation d'objets **OLE**. Cette technologie mise au point par Microsoft permet à des objets implantant un certain nombre d'interfaces COM d'être incorporés et manipulés par d'autres objets. Par exemple, quand on clique deux fois sur un tableau Excel dans un document Word, le tableau envoie un message à Word pour lui indiquer de changer la barre d'outils existante en la remplaçant par celle d'Excel. Les applications bureautiques voulant communiquer avec R/3 vont en fait utiliser des composants COM (contrôle ActiveX, DLL) qui eux même vont réaliser des appels aux services de COM/DCOM vers le serveur R/3.

ODBD (OLE DB for OLAP) est un middleware d'accès à des données qui étend le middleware OLE DB conçu initialement par Microsoft pour l'accès à toutes sortes de données, relationnelles ou non. ODBO ajoute la possibilité de réaliser des requêtes sur un processeur OLAP. L'implémentation de ODBO fournie par SAP permet donc à des outils de restitution d'accéder aux données stockées sur un serveur BW.

Pour terminer cette partie sur la communication entre applications, un exemple basé sur l'intégration d'applications au sein d'un SI hétérogène me paraît opportun.



8. SAP BW

8.1. LA PRESENTATION

SAP Business Information Warehouse, couramment appelé SAP BW, est **un outil d'entrepôt de données complet**, de l'extraction des données des systèmes sources à la restitution de ces dernières. Cette offre répond aux besoins existants des entreprises utilisant R/3 en termes de restitutions et analyses des données. Système à part entière pour lequel R/3 constitue la source d'information principale, BW est donc plus complexe qu'un simple outil de reporting opérationnel au-dessus d'un module d'un ERP, comme par exemple l'outil EIS fourni par SAP pour R/3. BW décharge ainsi R/3 des tâches décisionnelles. La version utilisée pendant mon stage est la 2.1C. La version 3.0 est disponible par ailleurs.

8.2. L'ARCHITECTURE

Il est possible de mettre en évidence trois couches dans l'architecture liée à BW. Le **portail de restitution** destiné aux utilisateurs finaux de l'entrepôt de données (Business Explorer), la **zone de préparation et de présentation des données** (BW Server) et enfin les **systèmes sources** des données de l'entrepôt (systèmes R/3 et dans une moindre mesure non R/3). Cette dernière couche ne fait pas partie de BW mais sert de système source depuis lequel les informations sont extraites. La figure 17 présente l'architecture d'administration de BW, dans laquelle les deux outils principaux sont le BEx et l'Administrator Workbench (atelier d'administration).

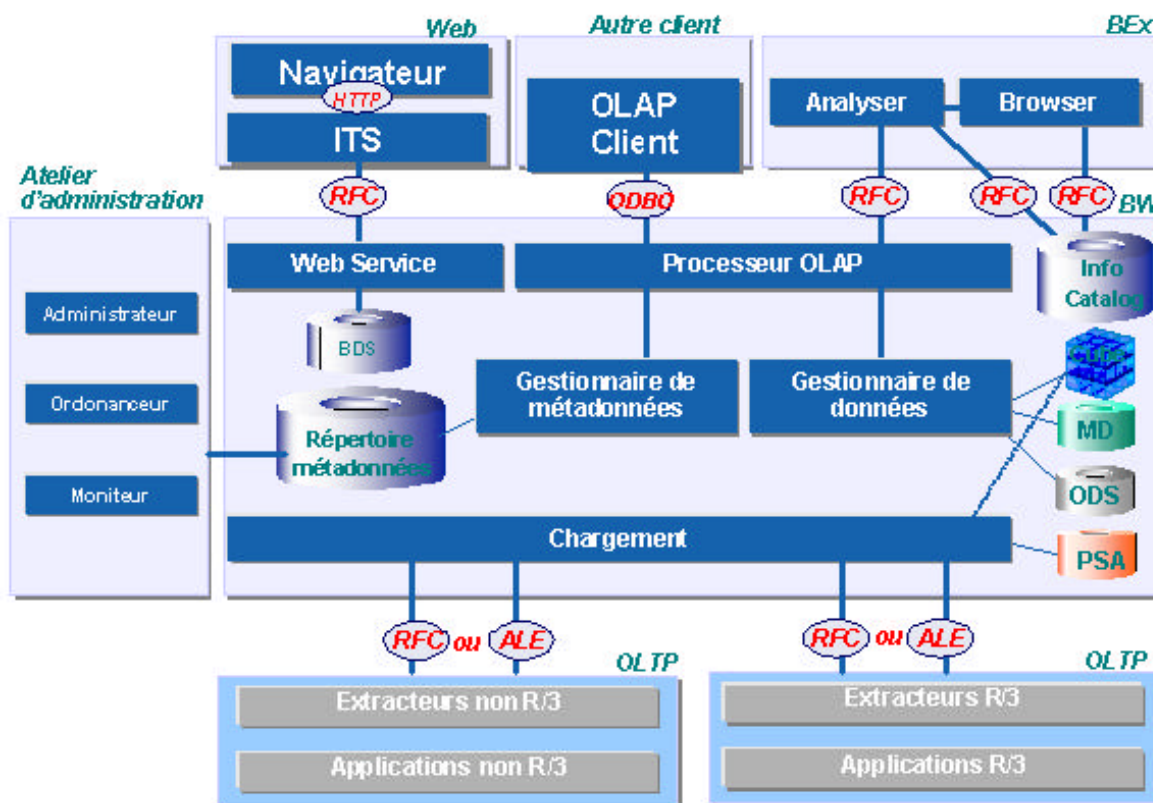


Figure 17 : architecture d'administration de BW

8.3. LA RESTITUTION VIA LE BEX

Le **Business Explorer (BEx)** permet de travailler sur la zone de restitution des données (création et visualisation de requêtes). Plus précisément, cette couche, qui représente la partie visible de l'entrepôt de données pour les utilisateurs finaux, est constituée du Business Analyser, du Business Browser, du Business Web et du Business Map.

Le **Business Analyser** permet de développer puis de consulter les requêtes, rapports et autres applications d'analyse destinés à l'utilisateur final. Le Business Analyser s'appuie sur Microsoft Excel (c'est en réalité du code VBA inclus dans le classeur de macros `sapbex.xla` et un contrôle ActiveX qui ont été développés par SAP).

Le **Business Browser** est une interface d'accès aux applications décisionnelles pour l'utilisateur final. On pourra notamment accéder aux requêtes créées avec le Business Analyser via le Business Browser. On peut le voir comme un mini portail d'accès aux informations publiées par BW.

Le **Business Web** a pour principe d'utiliser un navigateur Web pour la restitution des requêtes définies avec le Business Analyser. Dans ce cas de figure, Excel n'est plus nécessaire pour consulter les données des cubes.

Le **Business Map**, enfin, permet de construire des rapports graphiques pour les données géographiques notamment.

L'Analyser et le Browser sont utilisés intensivement par le service finance d'AIRBUS France. Il me paraît donc approprié de présenter plus concrètement ces deux outils. En fait, l'Analyser va en premier lieu servir à créer une requête sur un cube de données. Cette requête est réalisée via l'interface de l'annexe 11.1, figure 31. Une fois la requête mise au point, on va sauvegarder une vue particulière de l'exécution de cette requête dans un classeur Excel qui sera accessible pour l'utilisateur final via le Browser (annexe 11.1, figure 32). Un simple clic de souris sur un classeur publié dans le Browser lancera Excel et l'utilisateur final pourra dès lors naviguer dans le cube de données.

La navigation au sein d'un cube de données passe par le processeur OLAP. Les fonctions de ce dernier correspondent à l'implantation des fonctions de navigation dans un cube de données présentées au paragraphe 6.3.7. Ces fonctions apparaissent lors de la navigation comme indiqué dans le menu contextuel du tableau 12 en annexe 11.1.

Remarque : il est possible de naviguer d'un classeur à un autre classeur sur des caractéristiques communes. Cela est possible grâce à des sauts entre classeurs (plus exactement entre requêtes) via RRI (Report Report Interface).

8.4. LA CONSTRUCTION DE L'ENTREPOT VIA L'ADMINISTRATOR WORKBENCH

Le serveur BW, dont l'outil d'administration principal est l'**Administrator Workbench**, est l'environnement de développement, maintenance et administration des différents éléments du cœur de l'entrepôt de données, c'est à dire des zones de préparation (extraction, transformation, chargement) et de présentation des données (stockage des données de l'entrepôt pour interrogation). Cet environnement de développement facilite certaines tâches comme l'alimentation automatique de l'entrepôt, la surveillance des événements relatifs aux chargements des données et surtout, via l'Administrator Workbench, la construction des différents objets BW.

8.4.1. L'INFOOBJET

8.4.1.1. LA NOTION DE BASE

L'InfoObjet est l'entité de base pour gérer des informations qui serviront à la création de l'entrepôt. Plus précisément, l'InfoObjet est la plus petite entité de stockage de l'information, entité qui servira à réaliser des structures de données spécifiques pour une analyse métier. L'InfoObjet représente donc un objet de l'entrepôt modélisant une entité extraite d'un système source. Il possède un identifiant, un état courant, des états passés (historisés) mais pas d'états archivés. Il existe quatre sortes d'InfoObjets:

- Les caractéristiques c'est à dire les axes d'analyse.
- Les ratios, encore appelés mesures.
- Les unités, devises ou unités.
- Les caractéristiques de temps.

8.4.1.2. LA NOTION DE MASTER DATA

Lors de la création d'un InfoObjet, il est possible de définir des **textes descriptifs** courts, moyens et longs, dépendant de la langue, du temps. Ces informations sont stockées dans des tables de bases de données appelées dans la terminologie BW, **Master Tables Texte** de l'InfoObjet.

L'InfoObjet peut également contenir des **attributs**, eux-mêmes étant des InfoObjets. Ces attributs sont contenus dans la **Master Table Attribut**. Pour un InfoObjet, chaque attribut peut être dépendant du temps, défini simplement en mode affichage (Display Attribute) ou être un attribut dit navigable (Navigable Attribute). Un attribut navigable permet lors de l'analyse de naviguer dans les données via cet attribut.

Un InfoObjet peut contenir enfin une ou plusieurs **hiérarchies**, stockées dans les **Master Tables Hiérarchie**. Ces hiérarchies peuvent être dépendantes ou indépendantes du temps, avoir des versions et accepter des intervalles dans les nœuds.

Dés qu'un InfoObjet possède l'une des trois types de Master Tables présentées ci dessus, on dit que cet InfoObjet est une Master Data (littéralement données maîtres). La plupart du temps, ces InfoObjets représentent des dimensions conformes c'est à dire des dimensions qui ont la même signification dans toutes les tables de faits avec lesquelles elles sont liées. Ces Master Data posséderont un processus de chargement propre, distincts de celui des cubes auxquels elles participent.

A noter par ailleurs que les InfoObjets sont regroupés dans des InfoCatalogs.

8.4.2. L'INFOCUBE

L'InfoCube représente la **structure de stockage** des données. C'est donc logiquement un magasin de données. Il contient des caractéristiques organisées en dimensions représentant les différents axes d'analyse et les différents ratios contenus dans une table de faits.

Les dimensions sont limitées à 16 dans BW, avec 3 dimensions réservées pour le temps, les unités et les identifiants de chargement du cube (lors de chaque chargement d'un cube, un nouvel identifiant est généré) et 248 InfoObjets maximum par dimension.

8.4.3. LE MULTICUBE

Le MultiCube est tout simplement une **vue** de deux ou plusieurs cubes. Les liens entre ces cubes se font sur les caractéristiques communes. Cependant, un MultiCube n'est pas à proprement parlé un objet car il ne représente qu'une vue logique de l'information, le stockage physique étant réalisé dans les cubes sous-jacents.

Remarque : il existe également des RemoteCubes c'est à dire des cubes de données distants, non stockés physiquement dans l'instance BW.

8.4.4. L'INFOSOURCE

Un InfoSource est un ensemble d'InfoObjets logiquement liés, assemblés dans une structure commune au sein de la zone de préparation des données. Un InfoSource est utilisé pour **alimenter les données** d'un cube, d'un ODS, d'une Master Data.

On distingue deux types d'InfoSources :

- Les InfoSources destinés aux chargements des données transactionnelles, c'est à dire des InfoCubes et des ODS.
- Les InfoSources destinés aux chargements des Master Data.

Dans le détail, un InfoSource se compose d'une structure de transfert, d'une structure de communication et de règles de transfert. La structure de transfert est une zone de stockage temporaire en entrée de BW dans laquelle les données extraites des systèmes sources sont recueillies. La structure de transfert possède donc la même structure que les systèmes sources. La structure de communication quant à elle est une structure servant à recevoir les données contenues dans la structure de transfert après les éventuels nettoyages et transformations de ces données. En d'autres termes, les données de la structure de transfert vont subir des règles de transformation avant d'être insérées dans la structure de communication. Ces règles de transformation de données sont appelées règles de transfert.

8.4.5. L'ODS

L'ODS (Operational Data Store) est une **structure multi-niveaux de stockage de données détaillées**. En réalité, l'ODS est un ensemble d'objets ODS stockés individuellement sous un modèle relationnel.

A l'origine, l'ODS était une structure de stockage orientée sujet, intégrée, volatile et contenant des données détaillées d'exploitation pour permettre le support de décisions opérationnelles. L'ODS servait donc à intégrer des données de différents systèmes opérationnels. Or, le concept d'ERP a modifié la vision de l'ODS puisque les données y sont déjà intégrées. L'ODS ne sert donc plus à intégrer mais à stocker des données à un niveau de détail fin, créant ainsi une source unique de données pour la création de cubes métier.

Dans BW, les objets ODS permettent ainsi de consolider les données provenant de sources différentes, de stocker ces données à un niveau de détail atomique, de pouvoir mettre à jour si besoin ces données (par opposition aux données d'un cube) et enfin de pouvoir mettre en place un processus de forage au sein de l'ODS depuis le BEx. Techniquement, 3 tables sont utilisées pour stocker les données d'un objet ODS, une table contenant les nouvelles données, une table contenant les données actives et enfin une table de log (table journal) pour enregistrer les mouvements de données sur l'ODS.

En résumé, un objet ODS peut être vu comme une entité consolidée, normalisée, une brique de base de l'entrepôt de données permettant d'analyser en détail le statut d'une information à un certain moment du temps.

8.4.6. LA PSA

La PSA est l'**entité de stockage** qui intervient facultativement au début de processus d'alimentation du cube. Elle va contenir les données telles qu'elles existent dans le système opérationnel. Ce sont donc les données à l'état brut, n'ayant subi aucune modification. La PSA permettra par exemple de relancer, dans son intégralité, le processus d'alimentation d'un cube, sans solliciter les systèmes de production.

En fait, la structure de la PSA correspond à la structure de transfert à laquelle un champ d'identification de paquet de chargement est ajouté, grâce auquel il est possible de relancer un processus d'alimentation particulier.

8.4.7. L'INFOSET

Un InfoSet est une **vue logique** d'un objet ODS ou d'une Master Data qui permettra de créer des requêtes sur ces données. En fait, un InfoSet est une vue sur des données que l'on pourra interroger via un InfoSet Query c'est à dire une requête sur un InfoSet.

8.4.8. LE PROCESSUS D'EXTRACTION, DE TRANSFORMATION ET DE CHARGEMENT

Les règles de transfert (TransfertRules) et les règles de mises à jour (UpdateRules) permettent de mettre en place des processus de transformation et de chargement des données, comme indiqué dans le paragraphe 8.4.4 présentant les InfoSources.

Les règles de transfert peuvent être des routines ABAP/4 (c'est à dire des programmes, en général de taille modeste, qui vont manipuler les champs), des correspondances champs à champs ou des constantes.

Les règles de mises à jour peuvent être une correspondance champs à champs, une routine, une constante ou, pour le cas des caractéristiques, un attribut issu d'une Master Data. C'est à ce niveau là que l'on décide du mode de calcul des ratios. Les ratios peuvent être cumulés, écrasés ou calculés par le biais d'une routine.

Dans les deux cas, ces règles permettent de réaliser des mapping (mises en correspondance) entre des zones sources et des zones cibles, des alimentations par calcul ou des alimentations par valeur spécifique.

L'important dans ce processus d'alimentation est de distinguer le chargement des données altérables, qui sert à alimenter les objets ODS ou les InfoCubes, du chargement des Master Data qui représente un processus à part entière, distinct du chargement des cubes auxquels ces Master Data participent. Cependant, les deux processus d'alimentation sont périodiques c'est à dire qu'ils correspondent à des points d'extraction pour lesquels on considère la source de données dans un état cohérent. Ces processus peuvent être lancés manuellement ou de manière automatisée.

Puisque j'ai mentionné que R/3 constitue le principal système source utilisé pour l'extraction des données, il me semble nécessaire de souligner le fait que le processus d'alimentation de l'entrepôt est considérablement simplifié du point de vue des transformations à faire subir aux données. En effet, celles-ci sont déjà intégrées au sein de R/3.

8.4.9. RESUME

Les différents objets présentés ci-dessus sont regroupés ainsi dans BW :

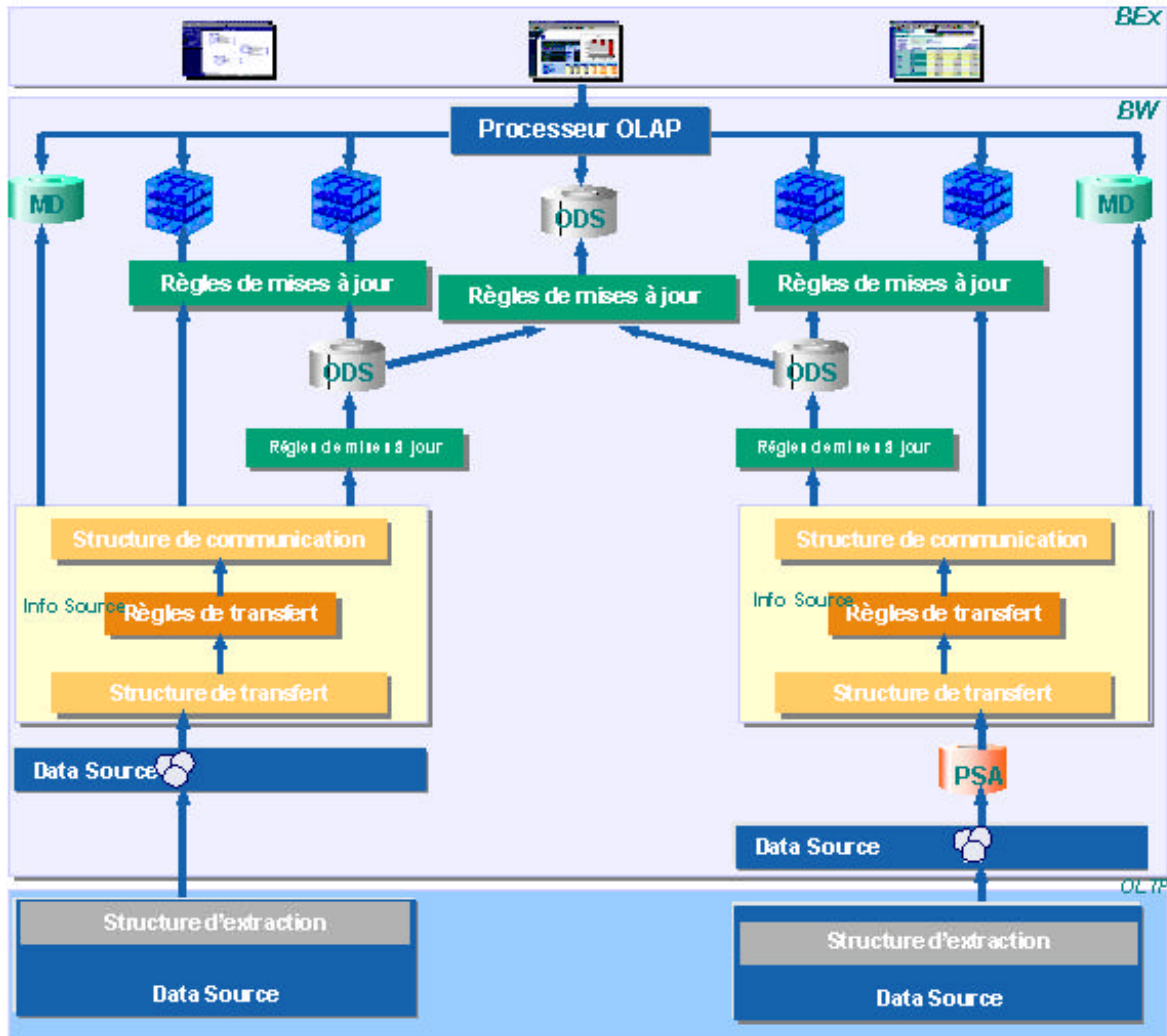


Figure 19 : résumé de BW

8.5. LES PARTICULARITES MULTIDIMENSIONNELLES DE BW

8.5.1. LE SCHEMA EN ETOILE ETENDU DE BW

Par rapport à un schéma en étoile classique, le schéma en étoile BW, appelé schéma en étoile étendu, présente quelques particularités. On voit sur la figure 20 que les dimensions contiennent en réalité les SID des caractéristiques impliquées dans celles-ci. Ces SID (Surrogate ID), identifiants internes gérés automatiquement par BW, permettent de dissocier un schéma en étoile particulier des InfoObjets et Master Data qui y participent.

Plus précisément, on a le schéma suivant :

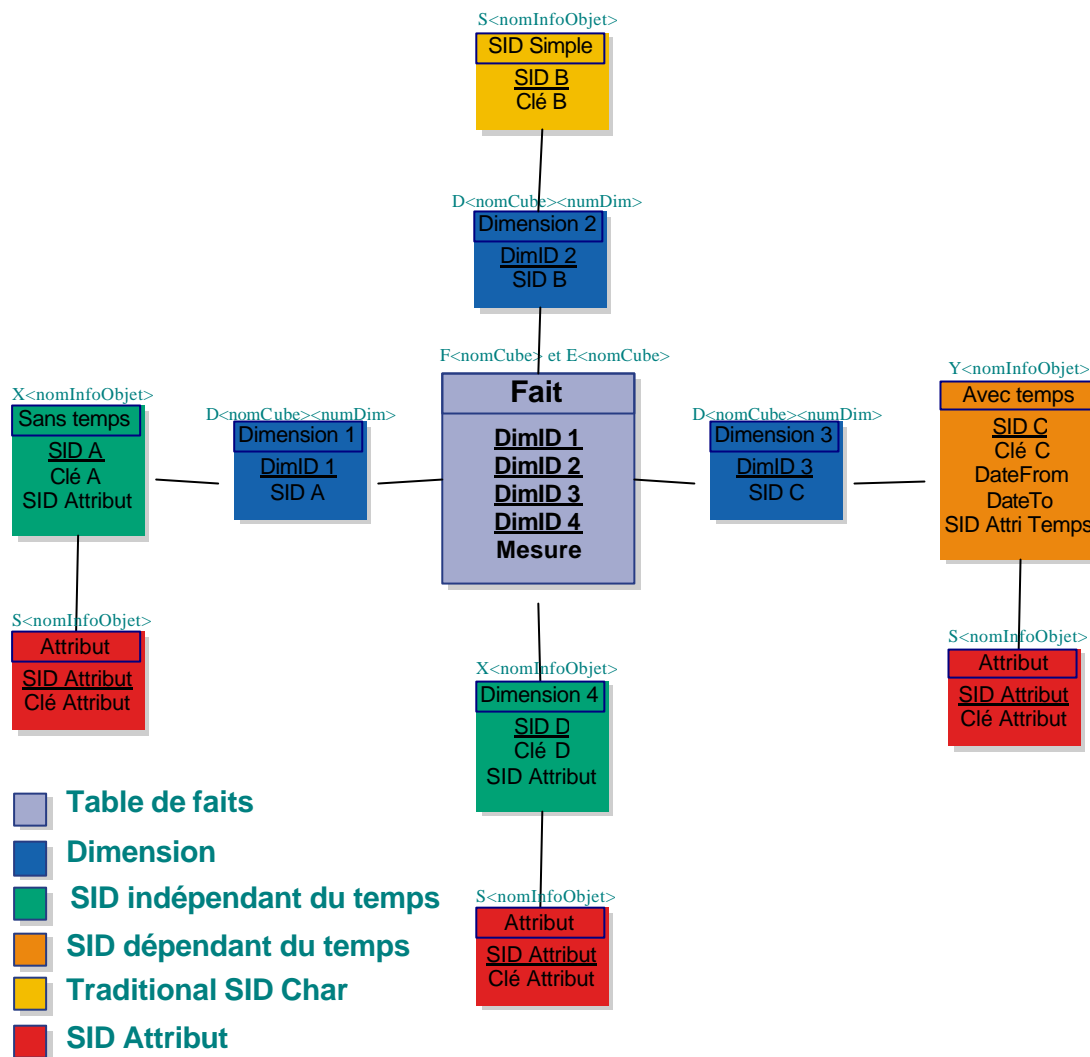


Figure 20 : schéma en étoile étendu de BW

On peut remarquer également la dimension 4 qui ne contient qu'une seule caractéristique. Dans ce cas, on peut choisir de créer des **Line Item Dimension** c'est à dire de lier directement la SID Table de la caractéristique à la table de faits. De plus, si une dimension a une taille importante, on peut la diviser en plusieurs sous dimensions de type Line Item Dimension dédiée à chaque caractéristique.

Par ailleurs, la modélisation en étoile étendue permet de prendre en compte les éventuelles **relations M:N** entre InfoObjets participants à une même dimension, ainsi que les hiérarchies sans feuille au niveau d'une dimension. Cependant, une telle modélisation va augmenter la taille de la dimension. Il ne faut donc pas mettre dans une même dimension deux caractéristiques en relation M:N qui n'ont pas de lien sémantique fort.

Enfin, la notion de **bus décisionnel** présentée précédemment va être implantée dans BW grâce aux Master Data communes à différents schémas en étoile étendue. Ces données maîtres seront liées à différents InfoCubes par les SID Tables de manière transparente.

Un exemple d'utilisation des tables SID est donné ci-dessous, pour un utilisateur final demandant «quels sont les montants pour les attributs X et Y de la caractéristique A ?» :

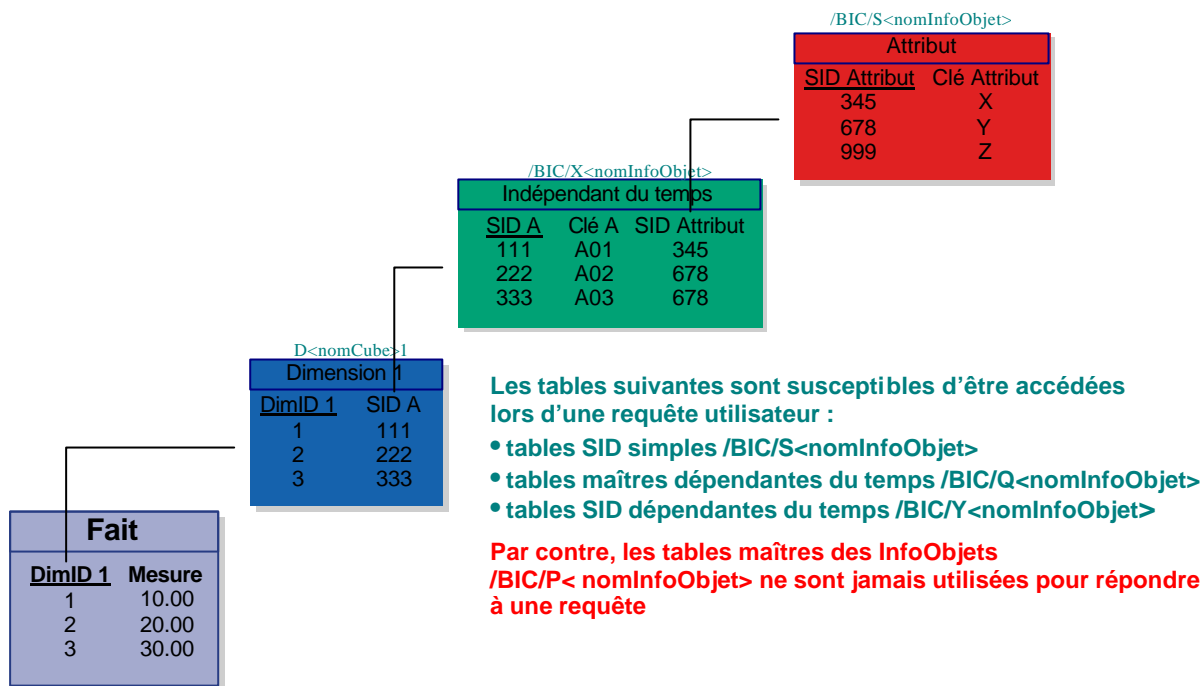


Figure 21 : exemple d'utilisation des SID Tables lors d'une requête dans BW

8.5.2. LA NOTION DE DIMENSION DE BW

La position d'un InfoObjet dans le schéma varie selon les besoins d'analyse des utilisateurs. Un InfoObjet peut en l'occurrence faire parti d'une dimension (on parle alors de caractéristique), être un attribut (affichable ou navigable, dépendant ou indépendant du temps) d'un InfoObjet participant à une dimension ou être un nœud d'une hiérarchie. Par exemple, on a :

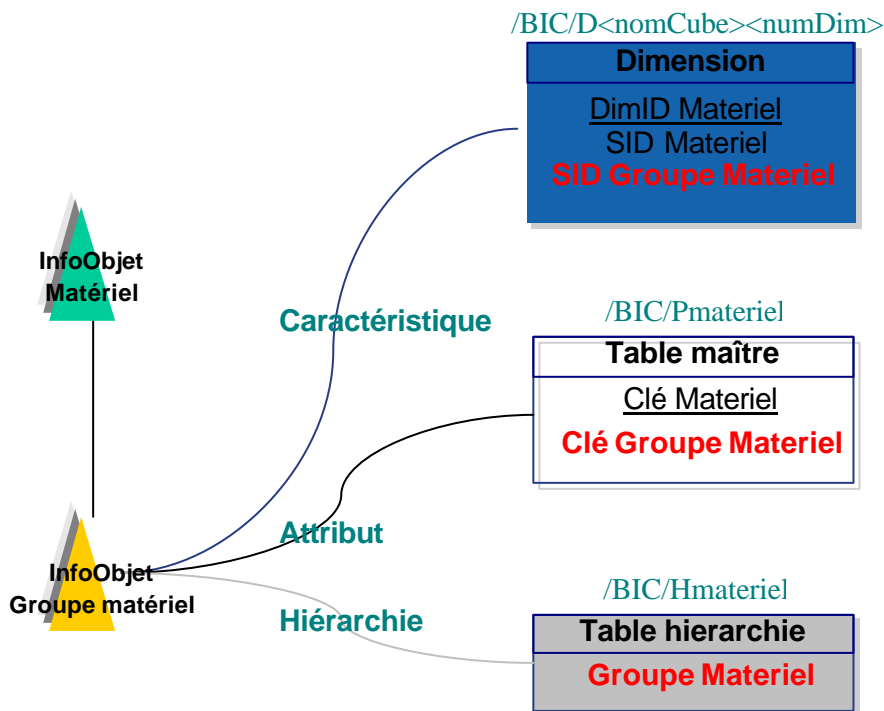


Figure 22 : problématique de modélisation dans BW

8.5.3. LE SUPPORT DES DIMENSIONS CHANGEANTES SELON LE TEMPS DE BW

La gestion des changements entre caractéristiques des dimensions liées à une table de faits est un processus qui ne pose pas de problème. Par contre, les changements entre caractéristiques d'une même dimension pose problème. On doit donc gérer ce que [KIMBALL2000] appelle les slowly changing dimensions (dimensions changeantes selon le temps).

Si l'on doit gérer seulement la vérité actuelle des données, on est dans le cas le plus simple. Alors, on peut soit utiliser un attribut (navigable ou non) non dépendant du temps lié à un InfoObjet participant à une dimension, soit un attribut en tant que nœud de hiérarchie, soit utiliser un InfoObjet en tant que caractéristique dans une dimension.

Si l'on doit prendre en compte le temps, on introduit soit des attributs dépendants du temps, soit des hiérarchies dépendantes du temps, soit un InfoObjet membre d'une dimension. Cependant, les attributs dépendants du temps ne peuvent être utilisés dans un agrégat. De même, il n'est pas possible de mettre en place des agrégats pour une hiérarchie dont les nœuds dépendent du temps.

8.5.4. LES HIERARCHIES DE BW

La gestion des hiérarchies peut se faire de trois manières :

- On définit une hiérarchie portée par un InfoObjet et on utilise cet InfoObjet dans une dimension.
- On utilise un attribut dans un InfoObjet qui porte une hiérarchie.
- On crée une hiérarchie pour un InfoObjet (hiérarchie externe).

Le tableau suivant résume les points à prendre en compte en fonction de la modélisation choisie :

	Hiérarchie dans une dimension	Hiérarchie comme attribut	Hiérarchie externe
Caractéristiques	Nombre de niveaux fixe Possibilité de branches sans feuille (grâce aux SID) Agrégat sur un nœud fils non utilisé si le nœud père n'est pas inclus dans ce même agrégat	Similaire aux hiérarchies incluses dans une dimension mais plus flexible car navigabilité via attribut	Changement fréquent Nombre de niveaux indéfinis (ajout et suppression de niveaux) Possibilité d'attacher plusieurs hiérarchies externes au même InfoObjet Possibilité de gérer des hiérarchies indépendantes ou dépendantes du temps ou dont chaque nœud dépend du temps
Exemple	Hiérarchie de temps ou géographique	Hiérarchie des services, unités et groupes	Hiérarchie des centres de coûts
Performance	Solution la meilleure en terme de performance	Solution la moins optimisée en terme de performance	Solution équivalente à une hiérarchie d'attributs terme de performance Problématique si le nombre de nœuds approche le millier

Tableau 9 : gestion des hiérarchies de BW

Remarque : il est important de savoir que pour les hiérarchies indépendantes du temps et les hiérarchies dépendantes du temps, des agrégats sont pré-calculés à chaque niveau de la hiérarchie alors que pour le troisième type, ce n'est pas le cas.

8.6. LES POINTS FORTS DE BW

BW fournit non seulement des outils logiciels pour construire un SI décisionnel mais aussi un ensemble de données via un contenu métier prédéfini et extensible selon les besoins spécifiques à chaque entreprise. Dans la logique SAP, le contenu métier (Business Content) fournit des briques prêtes à l'emploi que l'on peut utiliser lors la construction de l'entrepôt. Ces briques (InfoObjets, InfoCubes, ...), c'est à dire ces données de référence ([FRANCO2000]), assurent une cohérence de l'architecture informationnelle de l'entrepôt et ainsi favorise la constitution d'un bus décisionnel ([KIMBALL2000]) basé sur des cubes de données liés par des dimensions communes (dimensions conformes). On peut donc dire que, sur ce point, SAP progicalise l'entrepôt de données en fournissant ces éléments de base préconfigurés.

De plus, BW automatise un grand nombre de tâches de développement (génération de code), réduisant d'autant le travail de développement. Cela impose également une approche d'implantation commune à tous les développeurs et améliore ainsi la cohérence générale du SI décisionnel.

Enfin, BW gère de manière transparente le référentiel des métadonnées du système décisionnel.

8.7. LES LIMITES ACTUELLES DE BW

BW reste un outil d'implantation. Il ne remonte pas jusqu'aux phases d'analyse et de conception. C'est pourquoi SAP préconise la méthode de travail appelée ASAP (Accelerated SAP), sensée imposer une méthode de travail. Reste que les différents documents d'analyse et de conception d'ASAP ne sont pas maintenus depuis l'environnement de travail BW, ce qui pose d'après moi des problèmes de cohérence entre la documentation et la réalité de l'implantation.

De plus, la version 2.1C de BW utilisée par AIRBUS France est limitée sur plusieurs points, principalement l'ouverture vers d'autres systèmes. Les domaines à améliorer me semblent être les suivants :

- Simplification de l'automatisation du chargement des données.
- Amélioration des possibilités de navigation du BEx (navigation sur des attributs d'attributs, support de plusieurs hiérarchies).
- Aide plus efficace pour les transports.
- Prise en compte de l'archivage des données (InfoCube et ODS notamment).

De plus, BW est très lié à R/3. En effet, dans la version 2.1C, les seuls systèmes sources utilisables depuis BW sont R/3 évidemment, un autre système BW, des fichiers plats et c'est tout (à moins d'écrire des extracteurs spécifiques). Cette limitation de BW au monde de SAP reste à mes yeux un point faible de l'offre.

9. MISE EN ŒUVRE

Je vais présenter dans ce paragraphe le projet Investissements auquel j'ai participé, projet destiné au suivi de la mise en immobilisations des projets. En premier lieu les acteurs impliqués et la méthode de travail sont présentés. Dans un second temps, le travail que j'ai réalisé est détaillé.

9.1. L'ORGANISATION DE L'EQUIPE

Prenant en compte les interactions entre la gestion, l'organisation et les technologies de l'information, tout projet BW se base sur le schéma maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre.

Dans le cadre de mon projet, la maîtrise d'ouvrage est représentée par les **organismes**. Ce sont les organismes qui sont au contact des **utilisateurs**. Les organismes ont en charge :

- Les spécifications et les enjeux métiers du projet.
- La définition des besoins des utilisateurs, en l'occurrence les contrôleurs de gestion.
- La définition et la validation du contenu (qualité et exhaustivité des données).
- La gestion du changement.
- La formation des utilisateurs.

La maîtrise d'œuvre est constituée par l'**équipe projet BW**. Comme indiqué précédemment, elle couvre la conception, la réalisation et le déploiement du système. Un même membre de l'équipe peut évidemment assurer un ou plusieurs rôles présentés ci-après.

Le responsable **Extraction des données** est chargé de s'assurer de la disponibilité et de la préparation en vue de l'extraction des données exigées pour satisfaire les besoins du projet BW.

Le responsable **Architecture des données** traite de :

- La conception du modèle de données pour le projet BW.
- La création physique du modèle de données, de l'évaluation de la volumétrie et des performances (notion d'agrégats par exemple).

Le responsable **Accès aux données** est chargé de définir et développer des solutions d'accès aux données à l'aide des outils du BEx (Analyzer, Web reporter, Infoset Query).

Le responsable **Administration des données** est chargé de la dépendance des jobs, de l'automatisation de l'alimentation des données cibles BW, de la surveillance des chargements et de la fiabilité des données.

Enfin, la mise en œuvre d'un projet BW nécessite l'intervention d'**acteurs chargés de la gestion des droits et de la sécurité** de R/3 et BW.

L'affectation des différents rôles pour mon projet est la suivante :

Rôles	Acteurs							
	Organisateurs			R/3		BW		R/3 et BW
	Florence CHABBERT	Michel DOUILLARD	Pierre LANNES	Daniel GUERIMAND	Francis GUILLEMOT	Christophe BIZET	David ROUSSE	Admin. droits et sécurité
Spéc. et enjeux	X	X	X					
Définition des besoins	X	X	X					
Validation du contenu	X	X						
Gestion du changement	X	X						
Formation	X							
Extraction des données				X	X	X	X	
Architecture des données (conception)							X	
Architecture des données (implantation)							X	
Accès aux données	X	X					X	
Administration des données						X	X	X
Droits et sécurité						X		X

Tableau 10 : acteurs du projet Investissements

9.2. LA METHODE ASAP

La méthode ASAP d'analyse et de conception définit une **démarche** (ensemble d'étapes pour arriver à fournir une solution de qualité à un problème posé dans le respect des coûts et des délais) et un **formalisme** (manière de modéliser des concepts). Cette méthode est censée permettre, outre le gain de temps, une meilleure connaissance et une facilité de maintenance des projets BW.

Dans [HASHMI2000], ASAP est qualifiée de méthode hybride. Hybride dans le sens où elle combine une approche générale (top-down) de création d'un entrepôt de données pour l'ensemble d'une entreprise et une approche spécifique (bottom-up) de création de magasins de données pour chaque service (ou domaines fonctionnels) d'une entreprise.

L'approche **top-down** a l'avantage de fournir un système décisionnel cohérent au niveau global de l'entreprise. Par contre, elle reste une vision difficile à implanter car le périmètre de l'entreprise est par définition large et par conséquent les indicateurs métier (mesures) sont difficiles à définir de manière unique et intégrée.

L'approche **bottom-up** par contre a le mérite de se consacrer seulement aux besoins décisionnels d'une entité restreinte dans l'entreprise et est donc abordable en terme de complexité de mise en œuvre. En revanche, la consolidation au niveau de l'entreprise de cubes de données constitués de manière hétérogène devient problématique.

ASAP combine les avantages des deux approches. En effet, SAP part du principe que la mise en œuvre du système décisionnel repose sur un niveau transactionnel intégré grâce à R/3. Il est donc possible de créer des cubes de données par domaines fonctionnels, la consolidation de ces derniers au niveau global de l'entreprise sera possible grâce à l'intégration réalisée de fait par R/3 au niveau du système source. Cette consolidation sera d'autant plus facile que l'on reste proche du contenu métier fourni avec BW.

La démarche proposée dans ASAP comprend **cinq étapes**, qui sont dans l'ordre de leur réalisation, l'étude préalable (Project Preparation), l'analyse et la conception (Business Blueprint), la réalisation (Realization), le déploiement (Final Preparation) et enfin l'exploitation (Going Live). J'avais la charge de l'analyse et de la conception, de la réalisation et du déploiement du projet Investissements. Cependant, toutes les étapes sont mentionnées pour donner une vision d'ensemble d'un projet BW.

9.3. L'ETUDE PREALABLE

L'**étude préalable** (Project Preparation) permet de prendre connaissance du nouveau projet BW et de prévoir son intégration aux projets BW existants. Les **organismes** sont chargés durant cette étape de décrire le nouveau projet, ses **enjeux**, les **ressources** dont il a besoin. C'est donc à ce niveau que le planning de réalisation est mis en place. Concernant le projet Investissements, il a été lancé le 01/04/2002 et avait pour date de fin prévue le 31/05/2002.

Il est regrettable à ce niveau que la méthode ASAP ne fournisse pas un moyen de visualiser l'ensemble des cubes de données et la manière dont ils sont liés. En d'autres termes, il me semble qu'il serait intéressant de pouvoir disposer d'un document qui montre par exemple les liens entre les InfoCubes et les Master Data existantes ou futures pour se faire une idée de l'impact du projet sur l'existant.

9.4. L'ANALYSE ET LA CONCEPTION

L'**analyse** et la **conception** (Business Blueprint) est le point central du projet. Cette étape traite de la définition des besoins du projet à réaliser, de l'analyse et de la conception.

Concernant le formalisme d'ASAP, des documents pré-formatés sont fournis. La rédaction de ces documents, appelés accelerators (car SAP considère qu'ils accélèrent la création d'applications BW) est à faire lors de cette étape.

9.4.1. LE RECUEIL DES BESOINS DES UTILISATEURS

Le **recueil des besoins des utilisateurs** (Interview Script) aide l'interviewer à collecter les besoins de l'utilisateur. Pour les projets BW finance, les organismes ont la charge de recueillir les besoins des contrôleurs de gestion. Cependant, au lieu d'utiliser l'Interview Script fournie par ASAP, le recueil des besoins en ce qui concerne le projet Investissements est contenu dans quelques documents de spécifications fonctionnelles, en l'occurrence des mails, un diaporama PowerPoint et le plus important, la maquette d'un tableau de bord que le cube de données Investissements doit être capable de produire à l'issue du projet. Ce document est disponible en annexe 11.2.1.

A ce niveau, la particularité par rapport à une application transactionnelle est le fait qu'il est en général plus difficile de spécifier complètement les besoins des utilisateurs. Je veux dire par là que la nature semi-structurée des informations (pour reprendre la présentation théorique réalisée au paragraphe 6.1.3) que doivent fournir les applications décisionnelles fait que la manière de recueillir les besoins doit tenir compte de cet aspect. Ainsi, la méthode de travail entre organismes et utilisateurs devrait, il me semble, prendre en compte ce point et essayer de ne pas s'en tenir à des besoins de reporting opérationnel mais intégrer les possibilités d'analyses multidimensionnelles lors de l'élaboration des spécifications.

D'un point de vue fonctionnel, le projet a pour objectif de permettre le **suivi de la mise en immobilisations**. On s'intéresse donc aux projets d'investissements c'est à dire aux projets qui ont pour vocation la mise en place d'un outil durable dans le but d'améliorer les performances d'AIRBUS France. Le cube Investissements doit ainsi permettre l'analyse des mises en cours et des mises en service, illustrées par les figures ci-dessous.

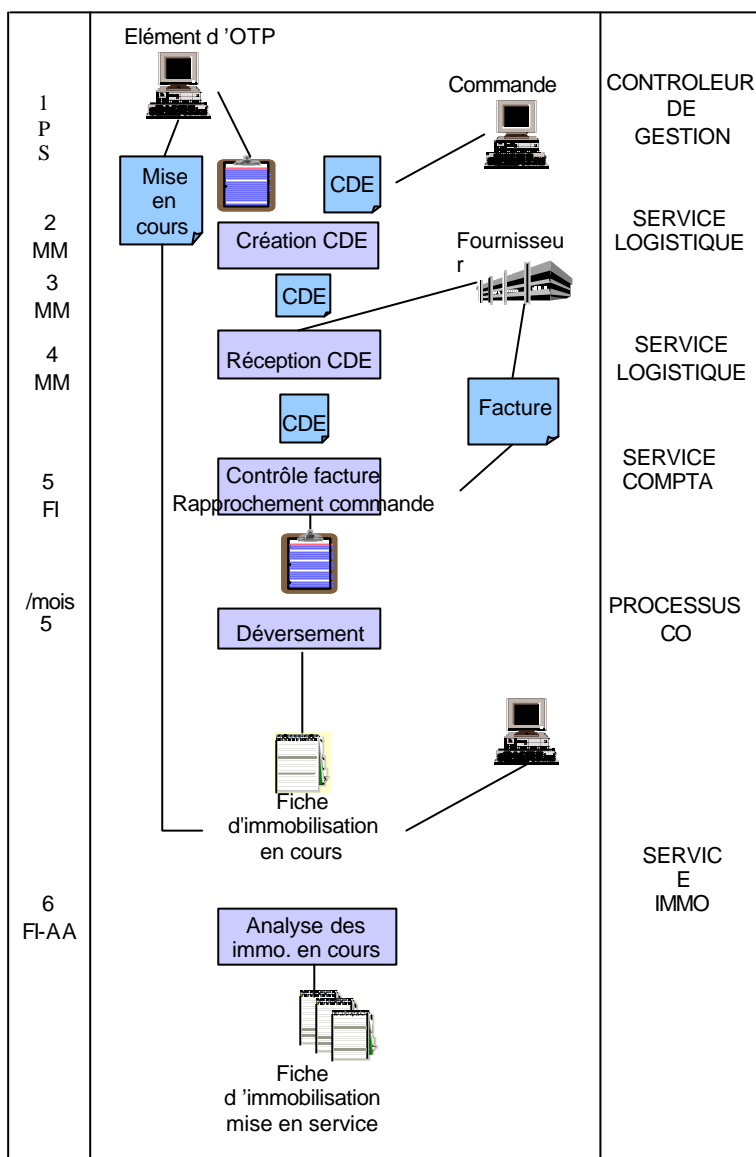


Figure 23 : processus type 1, mises en cours et mises en service

Le **processus de type 1** (figure 23) concerne les mises en cours et les mises en service. A chaque OTP relatif à un investissement (à chaque projet d'investissement) est associée une mise en cours. Plus précisément, lors de la création d'une commande d'un bien immobilisable, par exemple la construction d'un bâtiment, on crée une mise en cours (correspondant au montant investi pour construire le bâtiment) liée à un OTP. Cette mise en cours va se décomposer en plusieurs mises en service en fonction de la manière dont le bien en question passe du stade « en cours » au stade « en service ». Ainsi, au final, pour un OTP d'investissement, on aura plusieurs mises en service dont le montant doit correspondre à la mise en cours initiale. Le but du projet décisionnel est d'aider les contrôleurs de gestion à réaliser ce travail de contrôle des mises en cours et des mises en service.

L'application décisionnelle doit également prendre en compte les **processus de type A** (figure 24 ci-après) traitant des mises en service directes. Les mises en service directes sont relatives à des commandes pour lesquelles le bien acheté est mis en immobilisation mais est utilisable immédiatement par AIBUS. Dans ce cas, on ne passe plus par l'étape mise en cours.

Remarque : on peut remarquer l'intérêt de SAP R/3 sur cet exemple car différents services collaborent sur un même processus avec des données intégrées grâce à l'ERP.

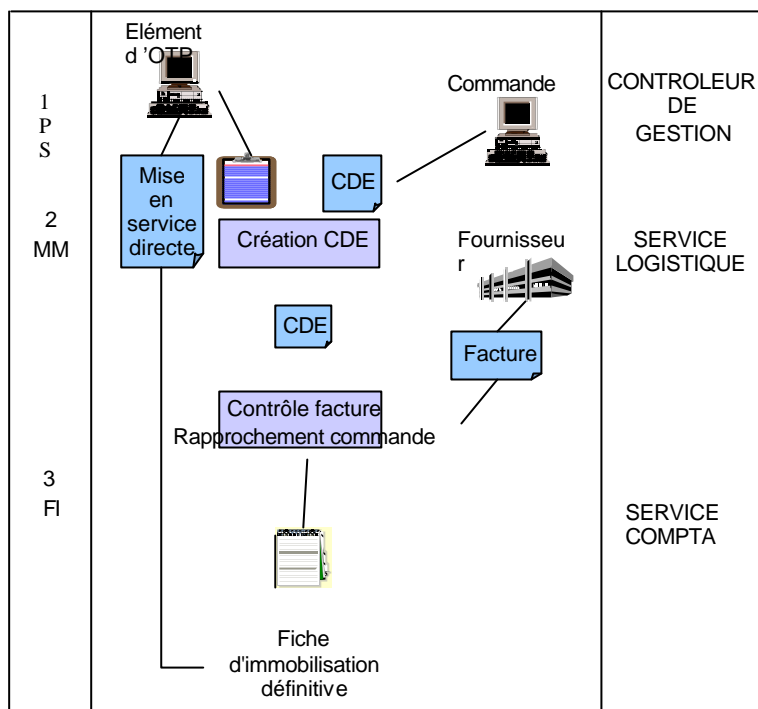


Figure 24 : processus type A, mises en service directes

C'est à partir de l'ensemble de documents élaborés pendant cette étape (documents rédigés avec un formalisme assez libre) que le travail que j'ai réalisé commence.

9.4.2. LE DICTIONNAIRE DES DONNEES

Le **glossaire** (Project Measure Glossary), autrement dit le **dictionnaire des données**, permet de lister les données métier relatives au projet. Ce document indique, entre autres, la personne responsable de la donnée, le système source dont cette dernière provient, éventuellement son mode de calcul ainsi que l'InfoObjet qui sera utilisé dans BW.

A ce moment de l'étude, il est également important d'après moi de rechercher dans le contenu fonctionnel fourni par BW les InfoObjets qui seraient susceptibles d'être utilisés dans le projet et de les faire mentionner dans le glossaire. Comme expliqué précédemment, ce contenu métier permet de baisser le temps de réalisation, donne l'assurance de construire un entrepôt cohérent grâce à des définitions uniques de concepts informationnels majeurs. En deux mots, plus on reste proche du contenu métier et moins il y a d'effort à faire, en terme d'implantation mais aussi et surtout en terme de cohérence globale de l'entrepôt. J'ai donc ajouté une colonne à cet accelerator pour y faire mentionner cette information. L'annexe 11.2.2 présente le glossaire du projet.

Je tiens à souligner le fait que le glossaire me semble un document très orienté métier et donc que les personnes les plus à même de le rédiger rapidement et correctement me paraissent être les organisateurs, tout du moins pour la liste des données, leur signification et leur mode de calcul.

9.4.3. LA RESTITUTION DES DONNEES

La **restitution des données** (DataAccess) traite de la façon dont les informations doivent être représentées (mise en page, éclatement) et accédées (axes d'analyse), de la fréquence d'accès, des temps de réponse tolérés et du mode de présentation de l'information (Excel ou Web).

Le DataAccess du projet Investissements, non présenté dans ce rapport par souci de concision, permet de savoir par exemple que la **granularité** du cube est la ligne d'écriture comptable et que la **fréquence de chargement** des données est le mois.

La granularité a d'ailleurs constitué un problème sur le projet car, à l'origine, le niveau que j'ai proposé était celui de la ligne d'écriture comptable. Ce niveau est apparu comme trop fin aux organisateurs et on est remonté au niveau de la facture comptable. Il s'est avéré lors des premiers tests que ce niveau de détail ne permettait pas de restituer toutes les informations nécessaires aux contrôleurs de gestion et on est donc revenu au niveau de détail initial, à savoir la ligne d'écriture comptable.

On peut remarquer ainsi que quatre Master Data apparaissent : les **OTP**, les **documents d'achat**, les **lignes d'écritures comptables** et les **natures comptables**. Par ailleurs, sept dimensions apparaissent, en l'occurrence la **facture comptable** (regroupant le numéro de document de référence, la date comptable du document et le centre de coût du document), l'**objet comptable** (regroupant le numéro de pièce comptable et la ligne d'écriture comptable), la **nature comptable** (regroupant le périmètre analytique et la nature comptable), l'**élément d'OTP**, le **document d'achat** (regroupant le type de document d'achat, le numéro du document d'achat et le numéro de poste du document d'achat), le **temps** (regroupant l'exercice comptable et la période comptable) et enfin l'**unité** des ratios mesurés.

9.4.4.2. LEMDM

A partir de l'ERM, le MDM est réalisé. Avant de le présenter, on peut remarquer que le MDM se situe à un niveau d'abstraction plus élevé que l'ERM, et pourtant il est réalisé après ce dernier. On y fait apparaître les dimensions identifiées dans l'ERM. Pour chaque dimension, on indique les InfoObjets qui pourront servir à naviguer dans le cube (caractéristiques ou attributs navigables de caractéristiques).

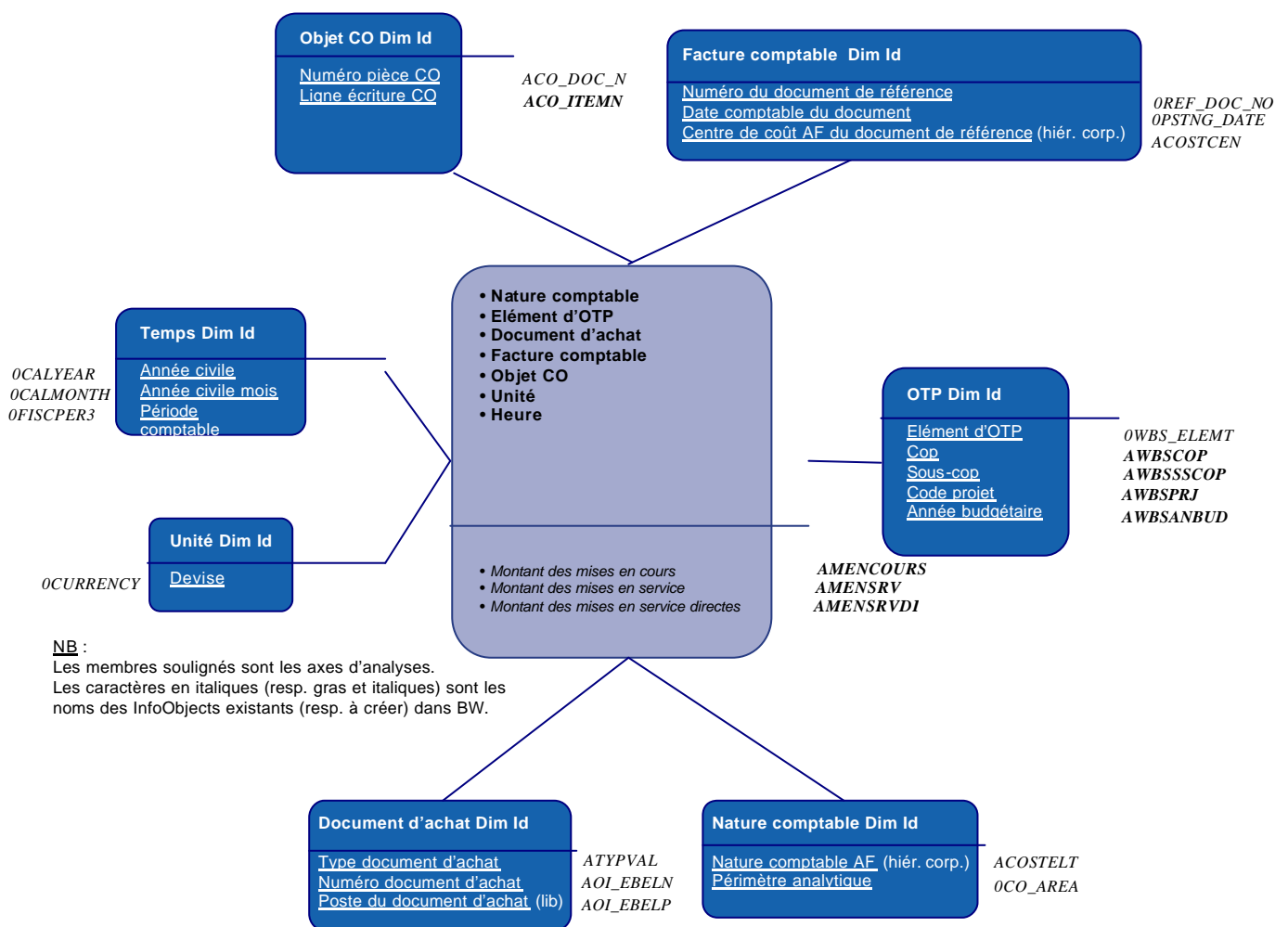


Figure 26 : MDM du projet Investissements

Très orienté métier, ce schéma est pourtant sous la responsabilité de l'équipe BW. Les organisateurs ne jouent qu'un rôle de validation alors qu'une plus forte implication de leur part me semblerait plus adéquate dans le processus de conception.

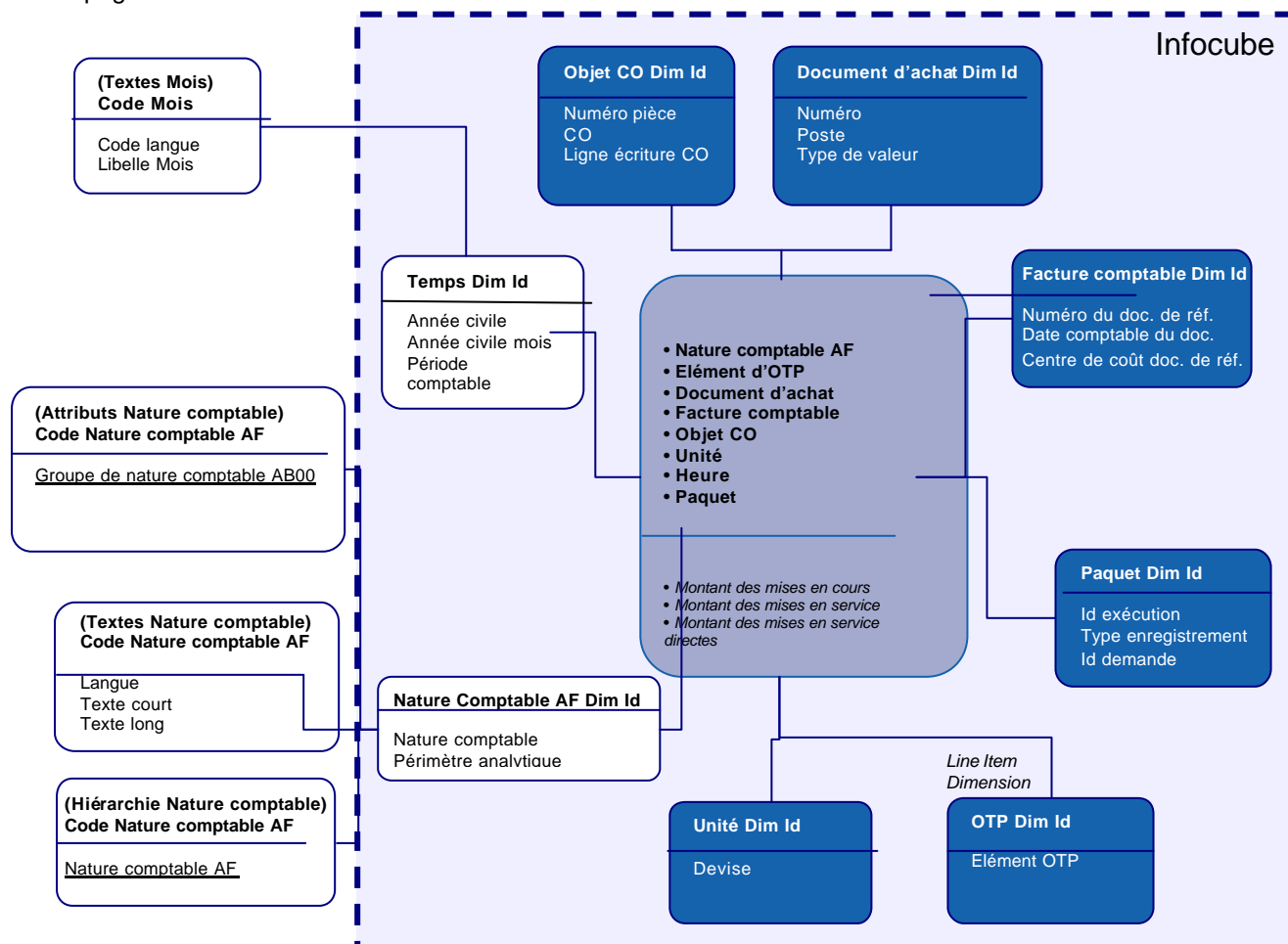
Quoiqu'il en soit, il me semble nécessaire d'expliquer certaines des données représentées :

- **Nature comptable** : indique le type de dépense et répond à la question « à quel titre la dépense est-elle engagée ? » ou bien « à quel titre le chiffre d'affaire est-il intervenu ? ». C'est le niveau le plus fin d'analyse des coûts. Tous les comptes de classe 6 et 7 du module FI (comptabilité générale) sont des natures comptables. Des exemples de nature comptable en relation avec le projet sont « Matériels industriels / matériels d'usine », « Acquisition de progiciels informatiques » ou encore « Construction agencement et aménagement sous-sol ».
- **Centre de coûts** : c'est l'unité structurelle qui reçoit les coûts survenant dans son domaine de responsabilité. Elle répond à la question « qui fait la dépense ? ». On a par exemple les centres de coûts « Préparation A330/340 », « Bureau de préparation central », « Entretien rechanges ».
- **Élément d'OTP** (Organigramme Technique de Projet) : c'est un objet sur plusieurs niveaux permettant une décomposition hiérarchique des éléments qui le composent. L'OTP permet d'avoir des éléments maîtrisables en terme de coût (budget), de responsabilité, de délai et d'objectifs. « Projet immobilisable matériel ITB », « Projet immobilisable logiciel CTI » et « Projet immobilisable progiciels » sont des exemples d'OTP.
- **Périmètre analytique** : c'est l'unité structurelle qui délimite les opérations de comptabilité analytique indépendantes de l'entreprise. On aura ainsi « BA00 » pour AIRBUS France et « ATR00 » pour ATR.

9.4.4.3. L'ESS

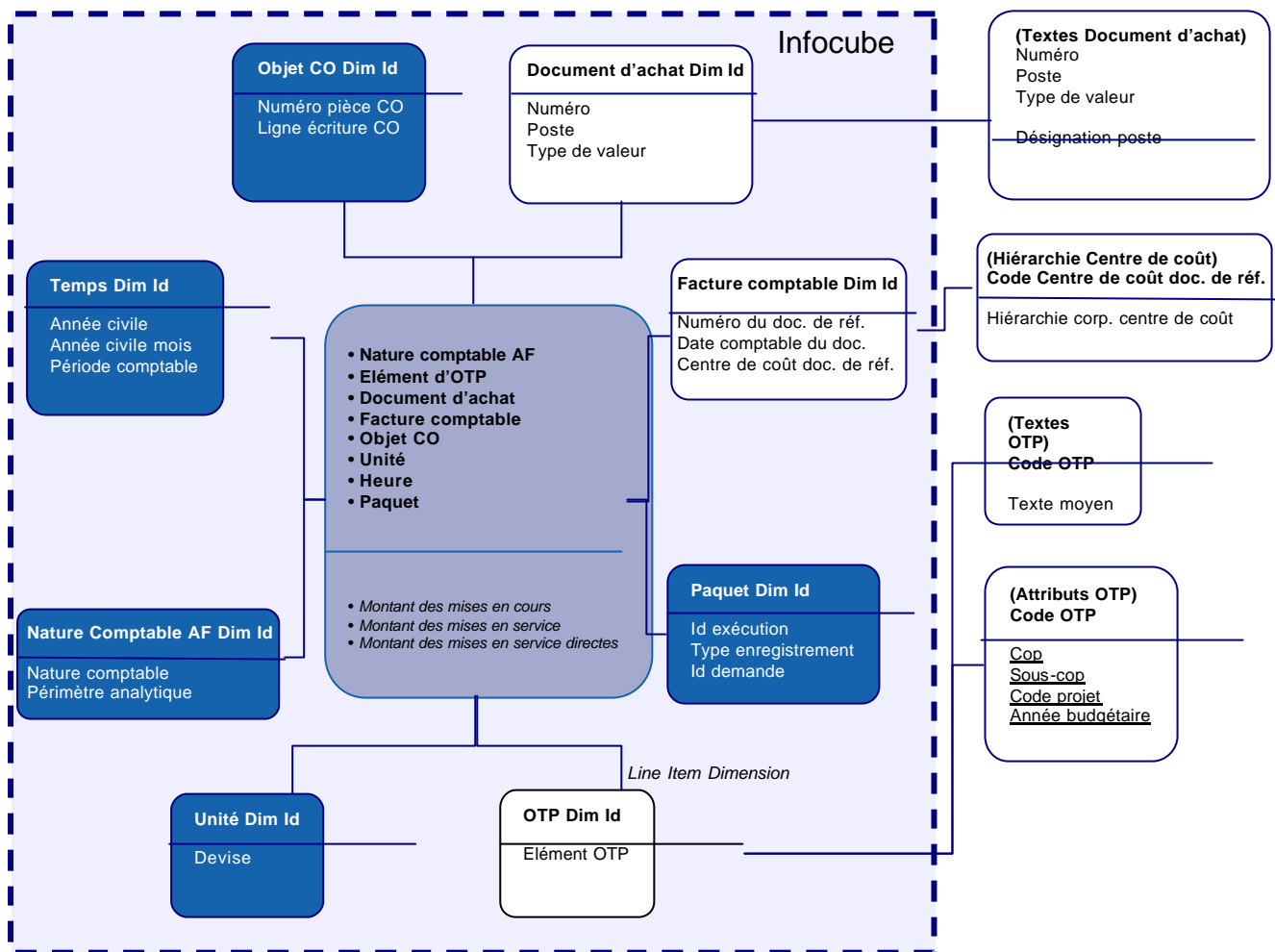
L'ESS prend en compte les spécificités de BW en terme de modélisation multidimensionnelle. L'ESS complexifie cependant la représentation multidimensionnelle et est donc à considérer seulement entre organisateurs et informaticiens. Son intérêt est de valider dans le détail la future implantation de l'InfoCube : on peut voir le MDM comme un cahier des charges de développement.

L'ESS du projet Investissements est divisé en deux sous schémas pour des besoins de mise en page.



NB : Attributs de navigation soulignés, attributs d'édition en caractères normaux

Figure 27 : ESS du projet Investissements (1/2)



NB : Attributs de navigation soulignés, attributs d'édition en caractères normaux

Figure 28 : ESS du projet Investissements (2/2)

On peut remarquer que la dimension relative aux éléments d'OTP a été modélisée en tant que Line Item Dimension. Je rappelle que cela consiste à utiliser le SID d'une Master Data, les OTP ici, dans la clé de la table de faits : une jointure est ainsi évitée lors de l'interrogation. Toujours pour les OTP, on peut remarquer que quatre nouveaux attributs navigables sont à ajouter, Cop, Sous-cop, Code projet et Année budgétaire.

9.4.5. LE FLUX DES DONNEES

Cet accélérateur permet de représenter le **flux des données** (DataFlow) du système source jusqu'à l'InfoCube. Les Master Data relatives aux Investissements sont également considérées.

Ce document me paraît cependant peu lisible (l'annexe 11.2.3 présente la partie dédiée à l'InfoCube). Par conséquent, une représentation graphique (figure 29) plus synthétique le complète. La partie du schéma relative à BW peut d'ailleurs être générée de manière automatique par l'Administrator Workbench.

Concernant mon projet, c'est au niveau de l'extraction des données, coté R/3, que le principal problème est apparu. Le modèle de données de R/3 est, il est vrai, complexe. Cependant, le net dépassement de délai du projet du à ce problème d'extraction des données provient de spécifications trop imprécises. Le programme ZPFCIB21 qui récupère les données dans les tables PRPS, COEP, COEPD, BSEG, BKPF et COBK n'est pas complexe d'un point de vue programmation ABAP. Ce sont les spécifications qui ont été difficiles à établir, pour indiquer quelles données étaient à sélectionner dans chaque table. Ce problème a ainsi retardé d'un mois le projet, car coté BW, les structures étaient prêtes. Ainsi, il a fallu attendre que le programme ZPFCIB21 alimente correctement la table ZFPST11 pour que le DataSource AINVEST_ZFPST11 (basé sur la vue BW25) puisse être utilisé.

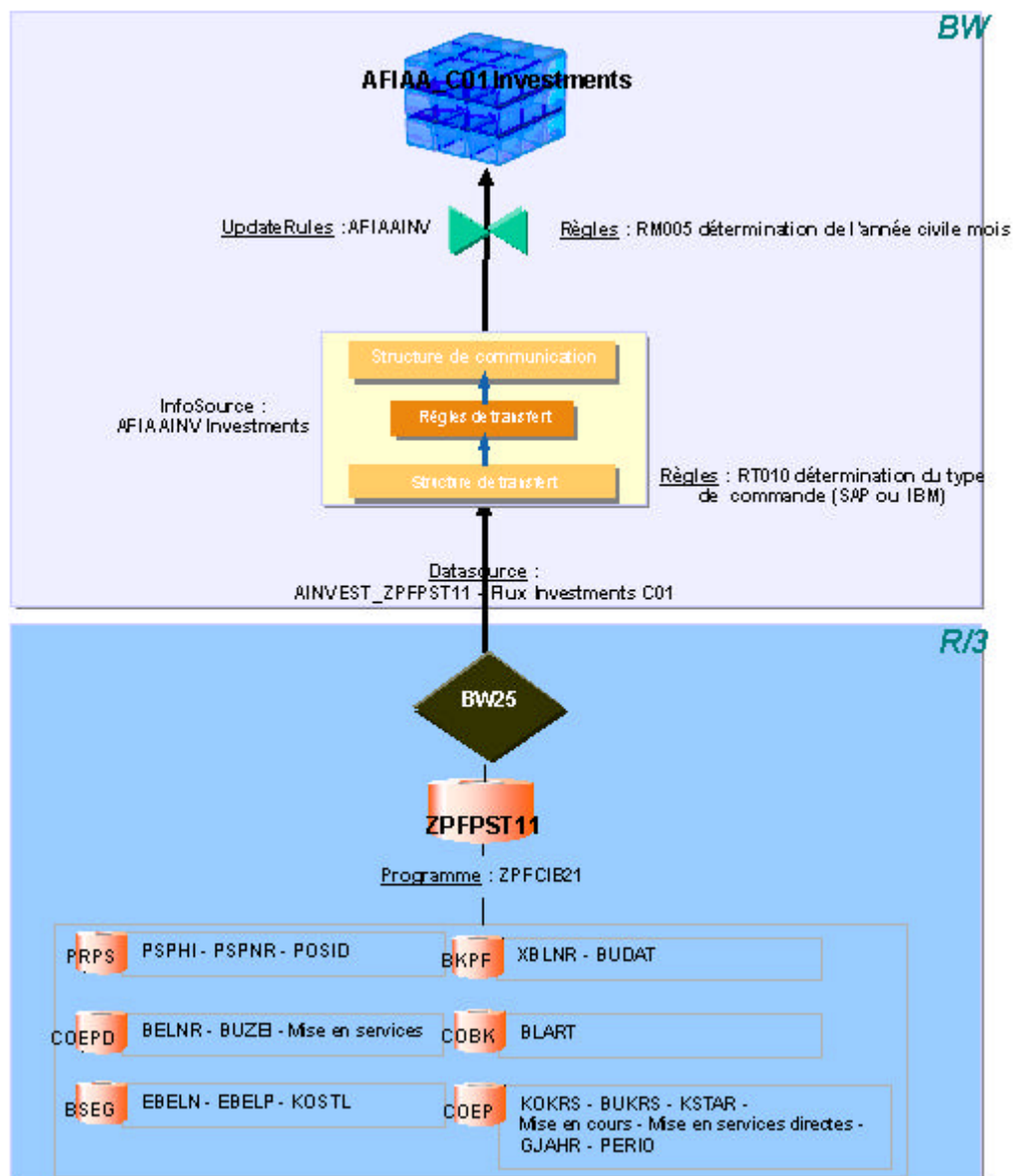


Figure 29 : alimentation du cube Investissements

Par ailleurs, on connaît à ce stade de l'étude les Master Data impliquées dans le cube à construire et à alimenter. Il faut donc vérifier que les données qui viendront du flux d'alimentation du cube seront déjà présentes dans les Master Data. Si tel n'est pas le cas, des enregistrements seront créés dans les Master Data en question avec des attributs et des descriptions non renseignés. Cela posera un problème dans le BEx, par exemple lorsque l'utilisateur voudra utiliser les attributs navigables. Pour le projet Investissements, la Master Data Document d'achat posait ce problème. Il a fallu alimenter BW avec les commandes archivées de R/3.

Remarque : un inconvénient du DataFlow, mais aussi de tous les autres accelerators ASAP à réaliser sous Excel, est leur mise à jour lors de cette phase d'analyse et de conception. En effet, il faut alors modifier, un à un, tous ces documents puisqu'ils contiennent tous plus ou moins la même information présentée sous des points de vue différents. Comme indiqué précédemment, je pense qu'il serait intéressant de disposer d'un outil de modélisation adapté à la méthode de travail choisie voire intégré dans l'espace de travail BW. Cela faciliterait la mise à jour des documents créés et permettrait de disposer d'une documentation en ligne.

Enfin, d'un point de vue de l'architecture générale du système décisionnel, il me semble qu'il serait intéressant d'utiliser plus intensivement les possibilités de stockage des objets ODS. En effet, cela permettrait de disposer dans la zone de préparation des données de l'entrepôt des informations à un niveau de détail très fin pouvant être utiles pour différents besoins d'analyse, tout en évitant de stocker coté R/3 des données destinées exclusivement à BW.

9.4.6. L'ESTIMATION DE L'ESPACE NECESSAIRE AU STOCKAGE

L'**espace nécessaire au stockage** (Sizing) est un accélérateur qui m'a permis d'estimer la **volumétrie** du cube. Cela est supposé aider les administrateurs des bases de données supportant BW (en l'occurrence ORACLE 8) à dimensionner l'espace disque nécessaire. La granularité de la table de faits, la durée de vie du cube, l'archivage influencent la taille de stockage nécessaire à l'application décisionnelle.

On pourra vérifier également que le ratio entre taille d'une dimension et la taille de la table de faits est inférieur à 15%.

De plus, il est possible de partitionner une table de fait selon les valeurs d'une caractéristique d'une des dimensions du cube. Mais ce partitionnement ne peut être réalisé après l'activation du cube d'où la nécessité de se poser la question à ce niveau.

Cependant, en l'état actuel d'utilisation des capacités des machines dédiées à faire fonctionner BW, ces informations ne sont pas prises en compte du point de vue de l'espace disque. Je ne présente donc pas le Sizing du cube Investissements.

9.4.7. LA VALIDATION

Le chef de projet BW, Christophe BIZET, a validé les travaux que j'ai réalisés en s'appuyant principalement sur les modèles de données. Il a ainsi vérifié, dans les modèles de données, l'utilisation du contenu métier notamment. L'évolution de la Master Data des éléments d'OTP (ajout d'attributs) et de la Master Data Document d'achat (chargement des commandes archivées) a été considérée.

9.5. LA REALISATION

La réalisation (Realization) consiste à partir des résultats de l'étape précédente à mettre en œuvre sous BW l'application décisionnelle. En d'autres termes, **on réalise ce que l'on a imaginé** pendant l'étape d'analyse et de conception. Je précise que ce processus de travail entre l'étape d'analyse et de conception et cette étape de réalisation est en réalité itératif et qu'il est courant de passer de l'une à l'autre.

9.5.1. LA PHILOSOPHIE GENERALE

L'intérêt d'un outil tel que BW apparaît lors de la réalisation car à ce stade le résultat de la conception est implanté relativement rapidement. Dans les cas les plus simples, il s'avère possible de mettre en œuvre un cube sans écrire une seule ligne de code. Dans les cas où du code est nécessaire, il est la plupart du temps réduit à quelques programmes ABAP/4. Dans tout les cas, la base ORACLE 8 qui supporte réellement les données reste très loin du développeur, ce qui peut paraître frustrant : l'architecture à trois niveaux de BW fait que la mise en œuvre de l'entrepôt de données ne requiert pas d'écrire de code SQL mais revient à utiliser les outils de programmation au niveau applicatif fournis par BW.

9.5.2. LA MODIFICATION DE LA MASTER DATA DES OTP

L'évolution de la Master Data des éléments d'OTP nécessite des modifications coté R/3 et coté BW.

9.5.2.1. LE COTE R/3

En premier lieu, il est nécessaire de modifier la **structure d'extraction** du DataSource des OTP pour y ajouter les nouvelles zones, en l'occurrence Cop, Sous-cop et Code projet : en pratique, on réalise un APPEND sur la structure BIW_PRPS pour y intégrer la structure ZABIW_PRPS_INVEST contenant les nouveaux champs. A cette modification doit être associée une mise à jour manuelle de la table ROOSFIELD pour que les nouveaux champs soient marqués comme visibles dans la structure d'extraction, ce qui constitue un léger dysfonctionnement de R/3.

Ensuite, l'exit client EXIT_SAPLRSAP_002, qui permet de personnaliser le DataSource 0WBS_ELEMT_ATTR pour alimenter des **attributs supplémentaires** (zones utilisateurs) non prévus dans la structure d'extraction standard des éléments d'OTP, doit être modifié. En réalité, il existe 4 exits sous le projet PROJ_BW :

- EXIT_SAPLRSAP_001 : permet d'alimenter les données altérables.
- EXIT_SAPLRSAP_002 : permet d'alimenter les Master Data.
- EXIT_SAPLRSAP_003 : permet d'alimenter les Master Data Texte mais n'est pas utilisé car les fonctionnalités offertes par EXIT_SAPLRSAP_002 suffisent.
- EXIT_SAPLRSAP_004 : permet d'alimenter les hiérarchies

L'annexe 11.2.4 présente le code ABAP/4 de cet exit client. Pour l'anecdote, une fois modifié, cet exit client ne peut être activé correctement que si l'exit client EXIT_SAPLRSAP_001 a été au préalable réactivé, car ce dernier contient la déclaration de la table PRPS (table des OTP dans R/3) utilisée dans les deux exits.

Une fois ces modifications terminées coté R/3, il est nécessaire de **répliquer** coté BW le DataSource pour y voir apparaître les champs ajoutés à la structure d'extraction de R/3.

9.5.2.2. LE COTE BW

Les InfoObjets communs à différents projets BW doivent être définis et maintenus par le propriétaire de l'InfoObjet. Toute évolution doit faire l'objet d'une demande officielle à ce propriétaire. Christophe BIZET et moi-même avons ainsi **modifié la Master Data 0WBS_ELEMT** des OTP. Une fois ajouté ces attributs (Cop, Sous-cop, Code projet et Année budgétaire), tous créés comme attributs navigables, l'InfoSource relatif aux OTP a été modifié en conséquence pour les alimenter : Cop, Sous-cop et Code projet sont alimentés à partir de zones du DataSource répliqué présenté ci-dessus alors que Année budgétaire est un attribut déduit du code de l'élément d'OTP via une règle de transfert écrite en ABAP/4.

9.5.3. LA VALIDATION

A la fin de la réalisation, la validation porte principalement sur le processus d'alimentation des Master Data et de l'InfoCube.

On va donc vérifier que les différentes Master Tables sont alimentées correctement (nombre d'enregistrements, contenu des attributs et des textes, validité des règles de transfert). On fera ensuite les mêmes vérifications manuelles pour l'InfoCube. Une manière de réaliser rapidement ces tests est :

- De télécharger le contenu du flux source (coté R/3) et le contenu de l'InfoCube dans des fichiers plats et
- De comparer ensuite ces deux fichiers via des utilitaires en ligne de commande comme comp sous DOS ou diff sous UNIX.

Par ailleurs, le DataFlow me paraît être un document intéressant pour ne pas oublier de tests à ce niveau.

J'ai également créé des requêtes sur le BEx Analyser pour réaliser des tests unitaires supplémentaires. Ces tests ont permis de vérifier que l'InfoCube ainsi alimenté était effectivement en mesure de fournir le tableau de bord présenté lors du recueil des besoins.

9.6. LE DEPLOIEMENT

Le **déploiement** (Final Preparation) prépare la mise en production. On a donc pour objectif de faire passer le projet du stade de développement au stade intermédiaire d'intégration puis enfin en production.

Les deux tâches principales sont ainsi le **transport** des objets sur les machines d'intégration puis de production et la validation c'est à dire les **tests**.

9.6.1. LE TRANSPORT

Un projet BW a le même cycle de vie qu'un projet SAP à savoir :

- Développement du projet dans DGW.
- Tests d'intégration dans IGW.
- Exploitation dans PGW.

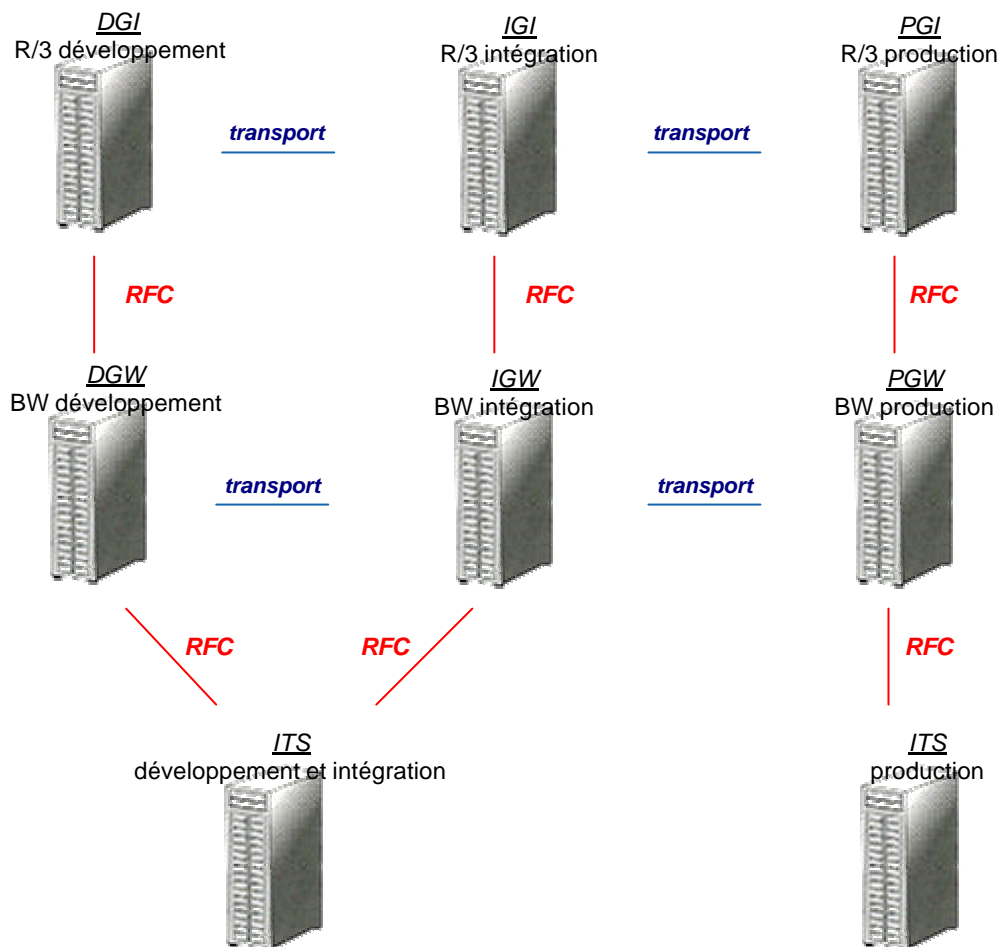


Figure 30 : systèmes impliqués dans un projet BW

Remarque : la figure ci-dessus présente les serveurs ITS, utiles lorsque l'on utilise le BEx Web. Comme expliqué précédemment, les contrôleurs de gestion, utilisateurs finaux du service finance, utilisent Excel pour naviguer.

Pour un projet donné, le principe de travail consiste ainsi à développer puis à tester sur les machines dites de développement, en l'occurrence DGI et DGW, puis à transporter l'ensemble des objets créés sur les machines d'intégration (IGI et IGW). Une fois le projet recetté sur les machines d'intégration, le transport des objets des machines IGI et IGW est respectivement réalisé vers PGI et PGW, ces dernières étant les machines utilisées par les utilisateurs finaux. Le principal intérêt d'une telle démarche est de minimiser les risques de dysfonctionnements techniques sur les systèmes utilisés en production. En effet, chaque transport ne doit pas comporter d'erreurs pour être considéré comme correct.

Afin de simplifier le transport pour mon projet, j'ai réalisé un document qui centralise les ordres nécessaires à mon cube. La difficulté à ce niveau est d'identifier toutes les dépendances entre les objets impliqués dans un projet, du côté R/3 et du côté BW.

Un exemple simple illustre la problématique : imaginons que l'on a sur DGW une Master Data Texte à alimenter. Le DataSource correspondant est créé dans R/3 sur DGI. On transporte la DataSource de DGI vers IGI. Puis, sans autre vérification, on demande le transport de la Master Data et de son InfoSource de DGW vers IGW. Ce dernier transport renverra un code retour indiquant que la création des objets dans IGW a échoué (en l'occurrence l'InfoSource) car il est nécessaire dans le cas de figure présenté de répliquer le DataSource coté IGW avant de demander l'ordre de transport pour la Master Data et son InfoSource. En effet, répliquer les DataSources coté IGW consiste à demander à BW de lire les métadonnées concernant les DataSources coté R/3 et de répliquer ces DataSources dans IGW. Après avoir réalisé cette action manuellement, l'ordre de transport de la Master Data et de son InfoSource sera exécuté correctement.

Cet exemple reste simple car il présente le transport pour un seul InfoObjet. Lorsque l'on ajoute à la situation le fait que plusieurs personnes collaborent sur des projets liés par des objets BW communs, que de plus les transports doivent faire l'objet d'une demande (par mail) à l'administration des mandats pour obtenir un numéro d'ordre (demande de transport), qu'une nouvelle demande doit être faite pour demander le transport d'un ordre et qu'enfin les passages des ordres de transport doivent tenir compte des dépendances entre les objets, on se rend vite compte que ce travail nécessite une méthode très rigoureuse. Il est regrettable d'ailleurs que BW n'aide pas plus dans cette tâche, par exemple en indiquant les éventuels dysfonctionnements lors de la non-sélection d'objets.

De plus, la version actuelle de BW ajoute une difficulté supplémentaire car certains dysfonctionnements obligent à corriger à la main le contenu des tables pour que le système soit dans un état cohérent. Concernant le projet Investissements, la modification de la Master Data des éléments d'OTP illustre mon propos. Une fois le transport réussi de la nouvelle version respectivement de DGI vers IGI et de DGW vers IGW, les nouveaux attributs (Cop, Sous-cop, et Code projet) n'apparaissent pas dans le DataSource BW après reproduction du DataSource R/3. Le problème venait encore une fois de la table ROOSFIELD qui n'avait pas été correctement mise à jour lors du transport. Il a donc fallu insérer sur IGI manuellement trois nouvelles lignes dans cette table pour que la situation devienne correcte. La même manipulation a dû être réalisée lors du transport en production.

9.6.2. LA VALIDATION

À la fin de cette phase du projet, il faut valider la viabilité du projet BW à déployer. On vérifiera notamment :

- Le temps d'extraction des données.
- La fréquence d'extraction des données.
- Le temps de chargement.
- Le temps d'exécution des requêtes.
- L'espace disque occupé.

La validation s'appuie à ce niveau sur le moniteur (outil fourni par BW pour vérifier les extractions et les chargements), les requêtes BEx (réutilisation de celles créées pour les tests unitaires, création de nouvelles pour vérifier la pertinence des données) et les statistiques (à chaque cube BW peuvent être associées des statistiques calculées de manière automatique).

9.7. L'EXPLOITATION

Au niveau informatique (gérée par Christophe BIZET), l'**exploitation** (Going Live) traite principalement des **alimentations périodiques** des Master Data et des InfoCubes. L'utilisation des **jobs automatisés** facilite cette étape. J'ai d'ailleurs proposé un processus d'alimentation simple pour mon cube, à partir d'un événement déclenché coté BW depuis R/3 par le programme ZPFCIB21.

Les organisateurs vont à ce niveau valider les chargements des nouvelles données avant de rendre disponible les tableaux de bord pour les contrôleurs et gestion.

D'un point de vue utilisateur, les contrôleurs de gestion vont utiliser les tableaux de bord fournis par les requêtes sur le cube Investissements, comme le tableau 11 par exemple (une partie seulement du tableau réel est donnée pour des besoins de présentation). Ils pourront naviguer via les caractéristiques et les attributs navigables du cube dans les données pour obtenir des explications sur des valeurs de ratios particulières. Les utilisateurs ont ainsi à leur disposition plus qu'un simple outil de reporting. Ils disposent d'un réel tableau de bord dynamique pouvant être manipulé selon leur besoin en temps réel, avec des données pertinentes et le tout sans pénaliser le système chargé de gérer l'activité quotidienne d'AIRBUS. Enfin, il me semble que le choix d'Excel comme interface du système décisionnel financier est un gage de succès auprès de contrôleurs de gestion, qui sont habitués à ce tableur.

Tableau de bord Investissements							
Numéro de pièce CO							
Ligne d'écriture							
Nature Comptable AF							
Groupe de nature com							
Centres de coûts AF							
Date comptable							
Poste doc. achat							
Type doc. achat							
N° doc. achat							
Référence							
Cop							
Sous-Cop							
Année Budgétaire							
Code projet							
Ratios							
Elément d'OTP							
Elément d'OTP	Référence	Solde en cours initial début 02.2002	Mises en cours pendant 02.2002	Mises en service pendant 02.2002	Solde en cours fin 02.2002	Mises en service directes pendant 02.2002	Total mises en service
I-00001.IC7.98.01	FACT 1017/10	0,00	0,00 EUR	0,00 EUR	0,00 EUR	3 048,98 EUR	3 048,98 EUR
	FACT 1017/20	0,00	0,00 EUR	0,00 EUR	0,00 EUR	12 195,92 EUR	12 195,92 EUR
	FACT 1017/21	0,00 EUR	0,00	0,00	0,00 EUR	0,00	0,00
	FACT 1017/22	0,00 EUR	0,00	0,00	0,00 EUR	0,00	0,00
	CESSION SU	0,00 EUR	0,00	0,00	0,00 EUR	0,00	0,00
I-00001.IC7.98.02	CC	0,00	0,00 EUR	0,00 EUR	0,00 EUR	1 000,00 EUR	1 000,00 EUR
I-00001.IC7.99.01	FACT 1017/22	0,00	0,00 EUR	0,00 EUR	0,00 EUR	10 000,00 EUR	10 000,00 EUR
I-00004.IC7.98.01	AV FACT 1	- 3 048,98 EUR	0,00	0,00	- 3 048,98 EUR	0,00	0,00
	ZA	- 762,25 EUR	0,00	0,00	- 762,25 EUR	0,00	0,00
I-00050.IC7.98.01	FACT 3793	- 9 146,94 EUR	0,00	0,00	- 9 146,94 EUR	0,00	0,00
	FACT 3794	- 7 622,45 EUR	0,00	0,00	- 7 622,45 EUR	0,00	0,00
	FACT 3795	3 048,98 EUR	0,00	0,00	3 048,98 EUR	0,00	0,00
...

Tableau 11 : tableau de bord du projet Investissements

10. CONCLUSION

Ce stage au sein du service OIAV d'AIRBUS France m'a permis d'acquérir une approche concrète des différents métiers liés à l'architecture d'un système d'information d'une grande entreprise. J'ai ainsi pu comprendre comment les concepts théoriques qui m'ont été enseignés en MIAGe sont implantés dans le monde professionnel.

Au niveau des technologies de l'information, j'ai eu la chance de pouvoir aborder un sujet aussi important que la mise en place d'un outil d'entrepôt de données au dessus d'un ERP. En l'occurrence, j'ai expérimenté au niveau transactionnel SAP R/3, l'ERP leader du marché, son architecture, les concepts technologiques sur lequel il est bâti et sa place au sein du système d'information. Au niveau décisionnel, j'ai eu le loisir d'étudier en détail l'outil d'entrepôt de données SAP BW, de la préparation des données à leur restitution en passant par leur présentation. Ainsi, j'ai compris la vision pragmatique de construction d'un entrepôt de données, à savoir un ensemble de cubes de données interreliés par des dimensions communes.

Plus généralement, j'ai pu comprendre à travers ce stage quels sont les enjeux de l'implantation d'un système décisionnel dans une grande entreprise, quels sont les moyens pour aboutir à sa réalisation et quelles sont les contraintes auxquelles il faut faire face.

D'un point de vue de la gestion, j'ai passé cinq mois au sein du service finance d'AIRBUS et j'avoue que ce domaine fonctionnel ne me passionne pas. A ce titre, le stage a été moins intéressant que prévu car la construction de cubes de données est de fait très liée au métier. A mon avis, il est plus intéressant de travailler sur un système d'information décisionnel pour lequel on comprend les tenants et les aboutissants des concepts que l'on manipule.

Cette expérience m'aura ainsi permis de savoir que les abstractions du monde financier ne sont pas un domaine qui m'intéresse.

D'un point de vue de l'organisation enfin, j'ai pu côtoyer une manière de travailler particulière dans laquelle les utilisateurs, les organisateurs et les informaticiens concourent à la réussite des projets. Cette manière de travailler permet aux utilisateurs de se concentrer sur leur métier, les organisateurs prenant en compte les besoins de ces derniers et fournissant aux informaticiens les spécifications fonctionnelles qui sont implantées avec des solutions applicatives optimisées. Ainsi, cette répartition des tâches apporte une certaine sécurité quant aux éventuels changements de personnes car les compétences fonctionnelles et les compétences informatiques sont dissociées. Cependant, il me semble que, dans ce contexte, le métier d'informaticien se réduit à la partie implantation logicielle ce qui peut sur le long terme paraître répétitif.

La conclusion de mon précédent rapport de stage se terminait en présentant mon désir de travailler à court terme dans les domaines de la conception orientée objet et des architectures distribuées. Aujourd'hui, à l'heure de la recherche de mon premier emploi, l'informatique décisionnelle est également un domaine qui m'intéresse.

A plus long terme, j'aimerais accéder à une fonction d'architecte de systèmes d'information pour prendre en compte les relations entre la gestion, l'organisation et les technologies de l'information.

11. ANNEXES

11.1. LE BEX

Les interfaces graphiques relatives au BEX, en l'occurrence l'Analyser, le Browser et un exemple de navigation sous Excel, sont présentés :

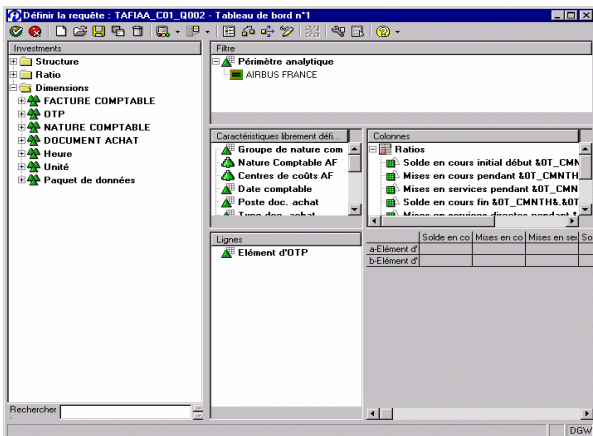


Figure 31 : création d'une requête via l'Analyser

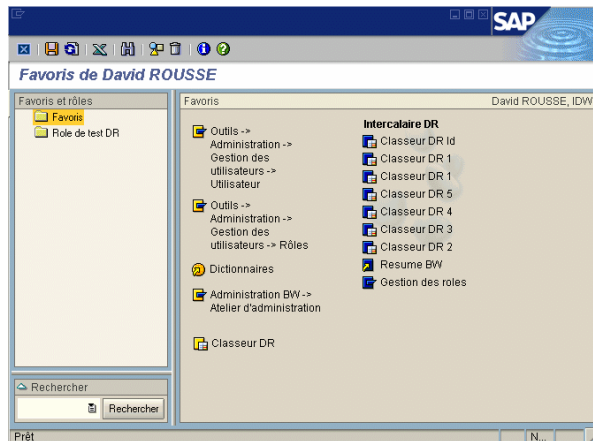


Figure 32 : exécution d'une requête via le Browser

Elément d'OTP	N° doc. achat	Solde en cours initial début 03.2002	Mises en cours pendant 03.2002	Mises en services p
I-00001.IC7.98.01	CDE_SAP	0,00 EUR	0,00 EUR	
I-00001.IC7.98.02	CDE_SAP	0,00 EUR	0,00 EUR	
I-00001.IC7.99.01	CDE_SAP	0,00 EUR	0,00 EUR	
I-00051.IC2.01.01	CDE_SAP	0,00 EUR	0,00 EUR	
I-00052.IC2.00.05	CDE_SAP	0,00 EUR	0,00 EUR	
I-08010.IC2.02.01	CDE_SAP	0,00 EUR	5 000,00 EUR	
I-08010.IC3.02.01	CDE_SAP	0,00 EUR	10 000,00 EUR	
I-08010.IC3.02.01	CDE_SAP	0,00 EUR	5 000,00 EUR	
I-08010.INA.02.01	CDE_SAP	0,00 EUR	20 000,00 EUR	
			30 000,00 EUR	

Tableau 12 : navigation grâce au processeur OLAP

11.2. LES DOCUMENTS RELATIFS AU CUBE INVESTISSEMENTS

Une partie des documents que j'ai réalisé durant la mise en œuvre du projet Investissements est présentée dans ce paragraphe.

11.2.1. LE RECUEIL DES BESOINS DES UTILISATEURS

Le tableau suivant contient les besoins en matière de restitutions qui doivent être satisfaits par le projet Investissements :

BESOINS DE RESTITUTIONS												
(HORS CRITERES DE RESTITUTIONS ET D'AGREGATS COMMUNS A TOUTES LES RESTITUTIONS)												
OTP (avec libellé)	Etab	Cde	Poste Cde (avec lib.)	Facture = N°Pièce Réf.	Date comptable de la facture	Centre de coûts facture	(a)	(b)	(c)	(a+b-c)	(e)	(c+e)
							Solde en-cours initial début période	Mise en en cours pendant période	Mise en service pendant période	Solde en cours à fin période	Mise en service directe pendant période	Total mise en service
							au 01/01/2002	01/2002	01/2002	31/01/2002	01/2002	01/2002
(1)												
I-03025.INA.98.01	NZ	X39430		7150274443	16/06/00	735	53 662,05		53 662,05	0,00		53 662,05
				7150395856	12/09/01	735	80 493,08		80 493,08	0,00		80 493,08
							134 155,13	0,00	134 155,13	0,00	0,00	134 155,13
I-09076.IC7.01.01	TO	326371	10	867497	07/11/01	699	227,15			227,15		0,00
		326371	20	867497	07/11/01	699	271,36			271,36		0,00
		326371	30	867497	07/11/01	699	4 414,00			4 414,00		0,00
	TO	370353	10	938846	10/01/02	699		245,44		245,44		0,00
	TO	379422	10	971629	30/01/02	699		414,51	414,51	0,00		414,51
			20	971629	30/01/02	699		10,56		10,56		0,00
	TO	378042	90	975115	31/01/02	699		650,00		650,00		0,00
							4 912,51	1 320,51	414,51	5 818,51	0,00	414,51
(2)												
I-09053.INC.02.01	TO			4642463	31/01/02			4 605,70		4 605,70		0,00
							0,00	4 605,70	0,00	4 605,70	0,00	0,00
(1) Commande IBM : le poste commande et libellé de poste ne sont pas rattachés												
(2) Logiciels conçus en interne : aucun rattachement Commande												
Le centre de coûts et la date de mise en service seront renseignés lors de la mise en service sur la fiche d'immobilisation												

Tableau 13 : besoins en restitutions du projet Investissements

11.2.2. LE DICTIONNAIRE DES DONNEES

Le glossaire, en d'autres termes le dictionnaire des données, du projet Investissements est présenté dans le tableau ci-dessous :

IM Project Measure Glossary					
Métriques	Description / Contenu	Règle de calcul	Source	BusinessContent InfoObjet	Customized InfoObjet
Caractéristiques					
Devise	Devise dans laquelle sont exprimés les montants dans le système.		ZFPST11-WAERS	0CURRENCY	
Centre de Coûts	Clé identifiant un centre de coûts de façon exclusive. Les centres de coûts peuvent être définis sur la base de critères fonctionnels, des critères d'allocation, fournis par les activités et les services.		ZFPST11-KOSTL	0COSTCENTER	ACOSTCEN
Définition de projet	A terme remplacera Code projet de l'élément d'OTP		ZFPST11-INTNR	0PROJECT	
Elément d'OTP			ZFPST11-POSNR	0WBS_ELEMT	
Cop			PRPS-USR01		AWBSCOP
Sous-cop			PRPS-USR02		AWBSSCOP
Code projet			PRPS-USR03		AWBSPRJ
Année budgétaire		Si 50<=(13° et 14° car. Élément OTP)<=99 Alors 19+13° et 14° car. Élément OTP Sinon 20+13° et 14° car. Élément OTP Finsi			AWBSANBUD
Exercice comptable	L'exercice comptable définit en règle générale une période de 12 mois pour laquelle une entreprise doit établir son inventaire et son bilan. Ici, l'exercice comptable est identique à l'année civile.		ZFPST11-GJAHR	0CALYEAR	
Période comptable	Période pour laquelle le traitement doit être effectué		ZFPST11-PERIO	0FISCPER3	
Périmètre analytique			ZFPST11-KOKRS	0CO_AREA	
Numéro de pièce référence			ZFPST11-XBLNR	0REF_DOC_NO	
Date pièce comptable			ZFPST11-BUDAT	0PSTNG_DATE	
Centre de coût de la pièce				0COSTCENTER	ACOSTCEN
Numéro de pièce FI			ZFPST11-BELNR		ACO_DOC_N

IM Project Measure Glossary (suite)					
Métriques	Description / Contenu	Règle de calcul	Source	BusinessContent InfoObjet	Customized InfoObjet
Ligne d'écriture comptable			ZFPFST11-BUZEI		ACO_ITEMN
Société			ZFPFST11-BUKRSI	0COMP_CODE	
Numéro principal immobilisation			ZFPFST11-ALN1	0ASSET_MAIN	
Numéro du document d'achat			ZFPFST11-EBELN	0OI_EBELN	AOI_EBELN
Numéro du poste du document d'achat	Nombre identifiant de façon exclusive un poste dans un document d'achat		ZFPFST11-EBELP	0OI_EBELP	AOI_EBELP
Type de la pièce de référence FI		Si le type de pièce est F0 à F9 ou W0 à W9 Alors on a une commande d'achat IBM Sinon on a une commande SAP Finsi	ZFPFST11-BLART		ATY_PIE
Nature comptable	Clé qui identifie clairement une nature comptable. Les natures comptables sont les postes d'un plan comptable qui relèvent des coûts. Elles servent à saisir tous les coûts au sein du système de comptabilité analytique		ZFPFST11-KSTAR	0COSTELMNT	ACOSTELT
Groupe de nature comptable					ACOSTELGS
Key Figures					
Montants de base :					
Montant des mises en cours (b)			ZFPFST11-ZAAWE_01		
Montant des mises en service (c)			ZFPFST11-ZAAWE_02		
Montant des mises en service directes (d)			ZFPFST11-ZAAWE_03		
Montants calculés :					
Solde en cours initial début de période (a)		Solde en cours initial + Somme en cours précédents - Somme mises en service précédentes c'est à dire Somme(b,0,N-1)-Somme(c,0,N-1) avec N=mois demandé			
Solde en cours fin de période		a+b-c			
Total des mises en service		c+e			

Tableau 14 : dictionnaire des données du projet Investissements

11.2.3. LE FLUX DE DONNEES

L'alimentation du cube de données Investissements est consignée dans l'accélérateur suivant :

Infocube AFIAA_C1					Designation	Infosource	PSA	DataSource			Source System			
Key-figures	Dimension	Characteristic	Attribute	Update rules		InfoSource	Transfer rules	Transfert Structure	Extraction			Source system	Fields	Source
		Time char.	Nav.attr.	Routine			Object constant routine		Extraction Rules	Extrac. User-Exit	Extrac. Info Package			
		Unit		Read from MasterData										
AMENCOURS					Montant des mises en cours	AFIAAINV		ZAawe_01			AINVEST_ZFPST11	R/3	ZAawe_01	BW25 sur ZFPST11
AMENSRV					Montant des mises en service	AFIAAINV		ZAawe_02			AINVEST_ZFPST11	R/3	ZAawe_02	BW25 sur ZFPST11
AMENSRVDI					Montant des mises en service directes	AFIAAINV		ZAawe_03			AINVEST_ZFPST11	R/3	ZAawe_03	BW25 sur ZFPST11
	OTP	0WBS_ELEMT			Elément d'OTP	AFIAAINV		POSNR			AINVEST_ZFPST11	R/3	POSNR	BW25 sur ZFPST11
			AWBSCOP		Cop									
			AWBSSCOP		Sous-cop									
			AWBSSCOP		Code projet									
			AWBSBUDAT		Année budgétaire									
	NATURE COMPTABLE AF	ACOSTELT			Nature comptable AF	AFIAAINV		KSTAR			AINVEST_ZFPST11	R/3	KSTAR	BW25 sur ZFPST11
			ACOSTELGS		Groupe de nature comptable									
		0CO_AREA			Périmètre analytique	AFIAAINV		KOKRS			AINVEST_ZFPST11	R/3	KOKRS	BW25 sur ZFPST11
	DOCUMENT D'ACHAT	AOI_EBELP			Poste (Cde ou DA)	AFIAAINV		EBELP			AINVEST_ZFPST11	R/3	EBELP	BW25 sur ZFPST11
		AOI_EBELN			Document d'achat	AFIAAINV		EBELP			AINVEST_ZFPST11	R/3	EBELP	BW25 sur ZFPST11
		ATYPVAL			Type de valeur	AFIAAINV	RT010	BLART			AINVEST_ZFPST11	R/3	BLART	BW25 sur ZFPST11
	TEMPS	0CALYEAR			Année civile	AFIAAINV		GJAHR			AINVEST_ZFPST11	R/3	GJAHR	BW25 sur ZFPST11
		0FISCPER3			Période comptable	AFIAAINV		PERIO			AINVEST_ZFPST11	R/3	PERIO	BW25 sur ZFPST11
		0CALMONTH		RM005	Année civile mois									
			ACOSTCBS		CB Hiérarchie Standard	ACOPA_CD11S								
			ACOSTCRS		CR Hiérarchie Standard	ACOPA_CD11S								
			ACOSTGCRS		Groupe CR Hiérarchie Standard	ACOPA_CD11S								
	UNITE	0CURRENCY			Devise	AFIAAINV		WAERS			AINVEST_ZFPST11	SAP R/3	WAERS	BW25 sur ZFPST11

Tableau 15 : flux de données du projet Investissements

11.2.4. LE CODE ABAP/4 D'EXTRACTION DES ZONES CLIENT DES ELEMENTS D'OTP

Coté R/3, j'ai modifié l'EXIT_SAPLRAP_002 selon les besoins du projet Investissements pour alimenter les attributs de la Master Data des éléments d'OTP :

```

*-----*
* INCLUDE ZXRSAU02 *
*-----*

TABLES: ZDPGAT08,
        PRPSS.

DATA: L_BIW_MARA_S LIKE BIW_MARA_S,
      L_TABIX LIKE SY-TABIX,
      L_BIW_PRPS LIKE BIW_PRPS,
      W_POSID LIKE L_BIW_PRPS-POSID.

* listes des codes etiag et des groupes marchandise des pièces partenaires
RANGES: I_ETIAGPP FOR MARA-ETIAG.
RANGES: I_MATKLPP FOR MARA-MATKL.

CASE I_DATASOURCE.
  WHEN 'OWBS_ELEMENT_ATTR'.
    LOOP AT I_T_DATA INTO L_BIW_PRPS.
      L_TABIX = SY-TABIX.
      SELECT SINGLE * FROM PRPS WHERE POSID = L_BIW_PRPS-POSID.
      IF SY-SUBRC = 0.

        IF L_BIW_PRPS-POSID(2) = 'DX'.
          L_BIW_PRPS-AWSSEPI = PRPS-USR00.
          L_BIW_PRPS-AWBCATA = PRPS-USR01.
          L_BIW_PRPS-AWBSEPI = PRPS-USR02.
          ELSEIF L_BIW_PRPS-POSID(2) = 'AS'.
* on ne récupère pas le lot industriel sur la zone 1 utilisateur MAIS
* sur les OTP standards (dans PRPSS)
          CONCATENATE L_BIW_PRPS-POSID(3) '000000'
                    L_BIW_PRPS-POSID+9(15) INTO W_POSID.
          SELECT SINGLE * FROM PRPSS WHERE POSID = W_POSID.

          L_BIW_PRPS-AWBSLIND = PRPSS-USR01.
          TRANSLATE L_BIW_PRPS-AWBSLIND to UPPER CASE.

          ELSEIF L_BIW_PRPS-POSID(2) = 'RE'.
            L_BIW_PRPS-AWBSTHEME = PRPS-USR02.
            L_BIW_PRPS-AWBSCONTH = PRPS-USR03.
* zones Cop, Sous-Cop et Code projet pour OTP Investissements
          ELSEIF L_BIW_PRPS-POSID(2) = 'I-'.
            L_BIW_PRPS-AWBSCOP = PRPS-USR01.
            TRANSLATE L_BIW_PRPS-AWBSCOP to UPPER CASE.
            L_BIW_PRPS-AWBSSCOP = PRPS-USR02.
            TRANSLATE L_BIW_PRPS-AWBSSCOP to UPPER CASE.
            L_BIW_PRPS-AWBSPRJ = PRPS-USR03.
            TRANSLATE L_BIW_PRPS-AWBSPRJ to UPPER CASE.
          ENDIF.

          L_BIW_PRPS-AWBSDOUV = PRPS-USR08.
          L_BIW_PRPS-AWBSFERM = PRPS-USR09.

          MODIFY I_T_DATA FROM L_BIW_PRPS INDEX L_TABIX.
        ENDIF.

      ENDLOOP.

    WHEN OTHERS.
      EXIT.

ENDCASE.

```

11.3. LES REFERENCES

11.3.1. LES LIVRES

- [DUNLEAVY1999] : J. Dunleavy, J.-R. Hurley, A. Gibson, G. Norris et I. Wright, *SAP R/3, le guide du décideur*, Editions Osman Eyrolles Multimedia, août 1999.
- [FRANCO2000] : J.-M. Franco et S. De Lignerolles, *Piloter l'entreprise grâce au datawarehouse*, Editions Eyrolles, mai 2000.
- [HASHMI2000] : Naeem Hashmi, *Business Information Warehouse for SAP, Your guide to Data Warehousing and BW*, Prima Tech, septembre 2000.
- [INMON1994] : W.H. Inmon, *Building the datawarehouse (3rd edition)*, John Wiley & Sons, mars 2002.
- [KIMBALL2000] : R. Kimball, L. Reeves, M. Ross et W. Thornthwaite, *Concevoir et déployer un datawarehouse*, Editions Eyrolles, octobre 2000.
- [LAROCCA1999] : Danielle Larocca, *SAP R/3, l'intro*, CampusPress, décembre 1999.
- [LAUDON2000] : K. C. Laudon, J. P. Laudon, *Les systèmes d'informations de gestion*, Pearson Education, janvier 2000.
- [LEQUEUX2000] : J.-L. Lequeux, *Manager avec les ERP*, Editions Editions d'Organisation, novembre 2000.
- [SIMON1960] : H.A. Simon, *The new science of management decision*, New York Harper & Row, 1960.

11.3.2. LES SITES WEB

La liste des sites qui suit n'est évidemment pas exhaustive. J'ai seulement privilégié le contenu qui n'est pas lié à une offre commerciale.

- [WEBLMI] : Le Monde Informatique, *Articles sur le décisionnel*, www.weblmi.com.
- [DECI] : P. Nygren, *Portail généraliste sur le décisionnel*, www.decisionnel.net.
- [TESTE] : O. Teste, *Modélisation et Manipulation d'Entrepôts de Données Complexes et Historisées*, www.irit.fr/ACTIVITES/EQ_SIG/personnes/teste/these.htm#memoire.
- [PASCOT] : D. Pascot, *Entrepôts de données, clé de voûte de l'informatique décisionnelle*, www3.fsa.ulaval.ca/cours/ulyse/sio-19223/sem08/entrepot/entrepot.htm.
- [GILLERON] : R. Gilleron et M. Tommasi, *Découverte de connaissances à partir de données*, www.grappa.univ-lille3.fr/polys/fouille/index.html.

11.4. LE GLOSSAIRE

ABAP/4 (Advanced Business Application Programming) : langage interprété conçu par SAP permettant la personnalisation des modules de R/3.

ActiveX : permet à un programme client d'invoquer dynamiquement les méthodes de composants OLE.

Agrégat : enregistrement récapitulatif logiquement redondant avec les données de l'entrepôt mais que l'on utilise pour optimiser les performances des requêtes. En pratique, la création d'un agrégat met en place une table de faits supplémentaire qui dérive de la table de faits du cube. Chaque table d'agrégat représente un cumul donné selon une ou plusieurs dimensions du schéma.

API (Application Programming Interface) : une interface de programmation d'application standardise l'accès à des fonctions spécifiques d'un produit logiciel. Par exemple, OLE DB for OLAP (ODBO) est une API d'accès aux bases OLAP.

Architecture 3 tiers : modèle d'architecture applicative représentant une évolution du mode client-serveur dans lequel intervient trois niveaux de séparation, la présentation, le traitement et les données. La présentation est la partie visible du système pour les utilisateurs. Le traitement contient l'implantation des processus métier et les informations sont stockées dans la partie données. On généralise ce concept à une architecture n niveaux où plusieurs niveaux de séparations sont mis en place, notamment dans la partie traitement.

BAPI (Business API) : interface de programmation d'applications standard de R/3 permettant à des programmes externes d'accéder aux services métier fournis par R/3.

BDS (Business Document Service) : base contenant les pages HTML modèles (templates) utilisées pour réaliser des rapports Web avec SAP BW.

Business Analyser : dans BW, outil de création des requêtes pour les utilisateurs finaux.

Business Browser : dans BW, outil de diffusion des requêtes pour les utilisateurs finaux (classification, droits d'accès).

Business Explorer : dans BW, outil de consultation des requêtes pour les utilisateurs finaux (macros pour Microsoft Excel).

Business Intelligence : terme issu du Gartner Group désignant toutes les fonctions ayant trait à l'aide à la décision. Le terme englobe toute la chaîne décisionnelle, de la collecte en passant par le stockage et la restitution.

Client-serveur : modèle d'architecture applicative, mode de fonctionnement dans lequel un poste client demande des services distants à un serveur par le biais de requêtes et de réponses associées. Le serveur met à disposition des services (accès à l'Internet, messagerie, ...) et des ressources (périphériques, applications, ...) que le poste client utilise.

COM (Component Object Model) : norme binaire définissant un modèle objet et un ensemble de règles programmatiques permettant aux objets (composants) d'interagir entre eux via leurs interfaces.

Cube de données : structure multidimensionnelle permettant l'analyse d'informations factuelles (indicateurs) en les segmentant sur un ensemble d'axes d'analyses (dimensions).

EDI (Echange de Données Informatisé) : outil au service de l'échange d'informations consistant à transporter automatiquement des données structurées de l'application informatique d'une entreprise vers l'application informatique d'une autre entreprise, par des moyens de télécommunication et selon des messages préétablis et normalisés.

EIS (Executive Information System ou Entreprise Information System) : tableau de bord destiné à l'origine au management. Le terme est aujourd'hui remplacé par Business Intelligence.

Entrepôt de données (datawarehouse) : lieu de stockage centralisé d'extraits des bases de données des systèmes de production pertinents pour les décideurs, historisés et organisés selon un modèle informatique.

ERP (Entreprise Resource Planning) : l'ERP, appelé PGI (Progiciel de Gestion Intégré) en français, est un outil logiciel fédérateur du SI qui intègre les principales fonctions de l'entreprise comme la comptabilité, la GRH, la gestion de production.

ETL (Extract, Transform and Load) : outil d'extraction, transformation et chargement de données, permettant d'extraire des données d'un système source en direction de l'entrepôt de données.

Forage de données (drill down) : aller du global au détail lors de l'analyse de données.

Fouille de données (datamining) : outil d'analyse mettant en évidence des corrélations insoupçonnées en travaillant sur un grand nombre de données. Le terme englobe des techniques différentes comme les recherches d'association, les algorithmes génétiques ou encore les réseaux de neurones.

Gartner Group : société d'analystes, réputée dans le milieu informatique pour ses études et ses audits.

HOLAP (Hybrid OLAP) : décrit les bases assurant le compromis entre le modèle MOLAP et ROLAP.

IDOCs (Intermediate Documents) : dans BW, conteneurs de données similaires à des conteneurs EDI.

InfoCatalog : contient l'ensemble des requêtes et états disponibles pour le reporting. La diffusion du contenu de l'InfoCatalog se fait via le Web Reporting ou le Business Explorer.

InfoCube : structure de stockage multidimensionnelle d'un cube des données dans BW.

Infocentre : concept lancé par IBM Canada en 1970, permet aux utilisateurs d'accéder à leurs données dans leurs propres termes.

InfoObjet : dans BW, entité extraite d'un système source possédant un identifiant, un état courant et éventuellement des états passés. Il existe quatre sortes d'InfoObjets, les caractéristiques (axes d'analyse), les ratios (mesures), les unités (devises ou unités) et les caractéristiques de temps.

IRIT : Institut de Recherche en Informatique de Toulouse.

ITS (Internet Transaction Server) : serveur proposé par SAP pour utiliser une infrastructure Web d'accès aux données. Un navigateur Web se connecte au serveur Web ITS (Wgate) qui interroge le serveur applicatif ITS (Agate) lui-même se connectant au serveur BW.

LU6.2 : protocole de communication utilisé dans l'architecture de réseau SNA d'IBM pour permettre une conversion entre deux LU (Logical Unit).

Magasin de données (datamart) : extrait de l'entrepôt de données adapté à une classe d'utilisateurs et organisé selon un modèle approprié facilitant la prise de décision.

Mandant : un mandant désigne dans la terminologie SAP des unités logiques au sein du système SAP. Ces unités, au contenu indépendant, contiennent des données propres à chaque mandant (données générales, données de configuration) et certaines données communes entre mandants (messages d'erreurs par exemple).

Master Data : dès qu'un InfoObjet de BW possède une description, des attributs ou des hiérarchies, on dit que cet InfoObjet est une Master Data (littéralement données maîtres). La plupart du temps, ces Master Data représentent des dimensions conformes c'est à dire des dimensions qui ont la même signification dans toutes les tables de faits avec lesquelles elles sont liées

Métadonnées : méta-informations décrivant le contenu de la base de donnée et sa structure. Bien que le contenu de la méta-base soit spécifique à chaque système, on peut dire que, d'une façon générale, la méta-base contient des informations sur les relations (ou tables), les attributs, les vues, les contraintes d'intégrité, les utilisateurs, les droits d'accès, les index et les éléments de reprise. Elle peut aussi contenir des informations statistiques. La plupart du temps, les informations de la méta-base sont organisées sous forme de relations directement manipulables en SQL par l'administrateur de la base de données. Dans ce cas, elles sont stockées dans un endroit privilégié pour des raisons de performance et de sécurité.

MIAGe (Méthodes Informatiques Appliquées à la Gestion) : formation multidisciplinaire spécialisée dans l'ingénierie des systèmes d'information.

Middleware : littéralement logiciel du milieu, ce terme désigne une interface logicielle assurant des échanges entre les applications différentes situées éventuellement sur des machines différentes.

MRP (Material Requirement Planning) : la planification des besoins en composants est la méthode la plus connue des techniques existantes en gestion de production. C'est aussi historiquement la première à avoir utilisé des ressources informatiques. Elle est d'ailleurs à la base de tous les logiciels actuels de GPAO. Conçue en 1965 par Joseph Orlicky, et implémentée au début des années 1970 sur ordinateur, cette méthode permet le calcul par éclatement des nomenclatures des quantités en composants générées par le carnet de commande des produits finis. Le résultat est donc une suggestion des quantités à acheter ou à approvisionner. De nombreuses améliorations ont été apportées au système MRP de base, au point que pour beaucoup, MRP (ou encore MRP II) signifie aujourd'hui Manufacturing Resources Plannification.

ODS (Operational Data Store) : un objet ODS peut être vu comme une entité consolidée, normalisée, une brique de base de l'entrepôt de données permettant d'analyser en détail le statut d'une information à un certain moment du temps.

OLAP (On Line Analytical Processing) : constitue le concept de base des données multidimensionnelles établi par Codd (l'inventeur du modèle relationnel). Partant du constat que ce dernier modèle était inadapté aux besoins d'analyse, Codd a formalisé 18 règles du modèle concernant la gestion, le traitement et la présentation des données multidimensionnelles.

OLE (Object Linking and Embedding) : permet d'assembler et d'intégrer des objets. OLE regroupe un ensemble de services basé sur COM, comme le Glisser-Déposer par exemple.

OLTP (On Line Analytical Processing) : type d'environnement de traitement de l'information dans lequel une réponse doit être donnée dans un temps acceptable, de manière atomique, cohérente, indivisible et durable.

Processeur OLAP : permet d'analyser les données en parcourant celles-ci horizontalement, verticalement, par hiérarchies, par forage (drill down), ... En fait, le processeur OLAP permet à l'utilisateur final de parcourir les cubes de données.

PSA (Persistant Staging Area) : dans BW, entité de stockage qui contient les données telles qu'elles existent dans le système opérationnel.

ROLAP (Relational OLAP) : désigne des bases de données relationnelles implantant le modèle OLAP.

Reporting : informations constatant l'activité et la performance et destinées à des décideurs via des comptes rendus (tableaux de bord).

RPC (Remote Procedure Call) : norme définie par l'OSF (Open Software Foundation) pour permettre à un processus d'appeler les fonctions d'un autre processus situé sur une machine distante.

Système d'information : le système d'information (SI) doit saisir, contrôler, stocker, traiter et restituer l'information pour prendre les bonnes décisions. Ainsi, le SI se doit d'être en cohérence avec la réalité et doit minimiser les risques d'erreurs de gestion dans l'organisation.

Transport : dans la terminologie SAP R/3 ou SAP BW, le transport consiste à exporter des objets d'un système puis à importer ces objets sur un autre système. Par exemple, on crée des objets sur la machine de développement BW et on transport ces objets de cette dernière machine vers la machine d'intégration de BW.

11.5. LES CONTACTS

Les coordonnées des personnes impliquées plus ou moins directement dans mon stage sont les suivantes :

- David ROUSSE, stagiaire DESS MIAGe UPS/USS Toulouse, d.rousse(at)wanadoo.fr
- Marie-Josée BASAIRRI, chef du service OIAV2 AIRBUS, Marie-Josée.basairri(at)airbus.com
- Christophe BIZET, maître de stage OIAV2 AIRBUS, christophe.bizet(at)airbus.com
- Claude CHRISMENT, tuteur enseignant directeur adjoint de l'IRIT, chrisme(at)irit.fr
- Martine DE PERETTI, secrétaire DESS MIAGe UPS Toulouse, depereti(at)cict.fr