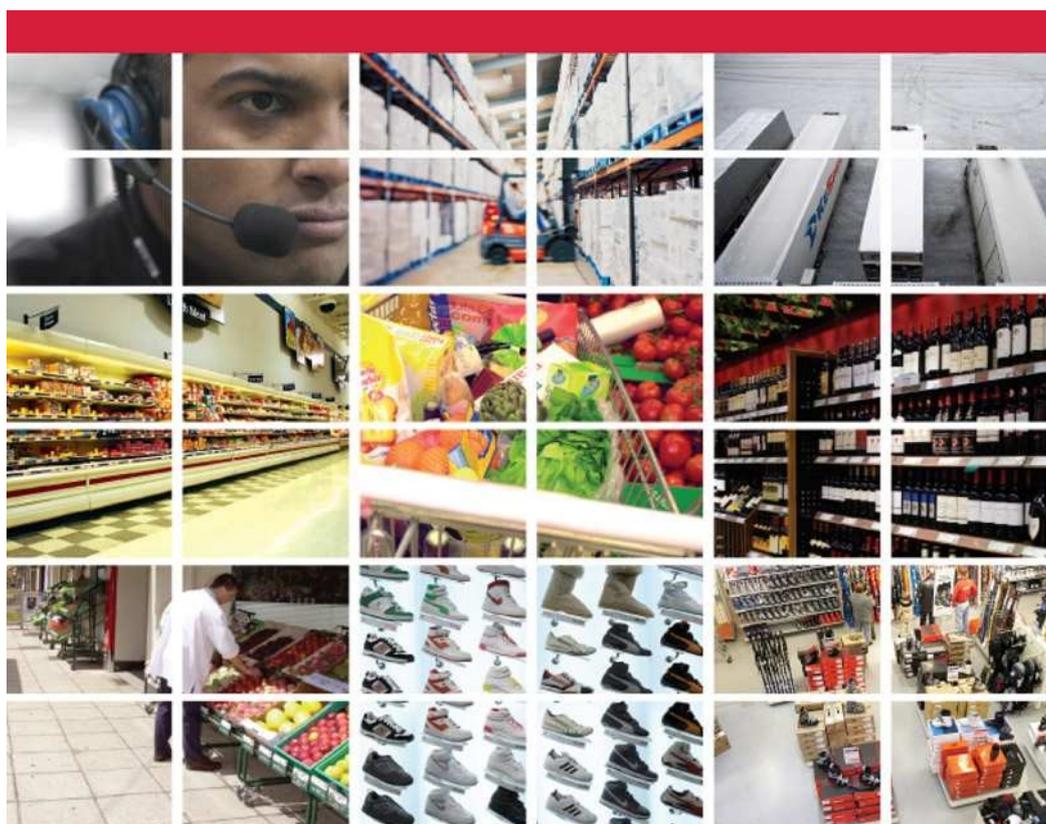


# RAPPORT DE STAGE DE FINITION DES ARNAUD LEBRAS



Développement de modules complémentaires  
pour client CHU



UNIVERSITÉ DE NANTES

Master en Informatique  
Architectures Logicielles

## Résumé

Ce rapport a pour but de donner un aperçu du stage que j'ai effectué dans la société Aldata Solution. On y trouve, dans une première partie, une présentation de l'entreprise permettant de dégager des informations sur l'environnement du travail au sein de cette société. Une seconde partie est consacrée au progiciel développé par la société, ainsi que les modules compris. Enfin, avant d'expliquer le contenu du projet et de mettre en lumière les travaux effectués avec l'équipe Stock de Nantes sur le projet CHU Strasbourg, le module Stock est présenté, pour s'intéresser plus près au contexte de travail, ainsi qu'aux outils de développement utilisés lors de ces cinq mois de stage.

## REMERCIEMENTS

Mon stage s'est très bien déroulé et c'est en partie grâce aux personnes que j'ai côtoyées pour mon travail.

Je tiens à remercier l'ensemble des personnes d'Aldata travaillant dans l'agence de Nantes pour leur accueil durant mon stage.

Je remercie plus particulièrement l'équipe dans laquelle j'ai été amené à effectuer mon stage, l'équipe Stock Casino et Stock C.H.U. Il s'agit de Laurent Aguillon, Samuel Beaugendre, Pascal Gestin, Nicolas LeGoué, Hervé Lucas, Hugues Penhouet et Mathieu Pouvreau.

Je remercie tout spécialement Christian Fillon, mon tuteur de stage et chef de projet C.H.U., pour la confiance qu'il m'a accordée pendant toute la durée du stage.

Enfin, je remercie Jean-François Le Garrec, directeur de l'agence nantaise, de m'avoir permis d'effectuer ce stage dans l'entreprise Aldata Solution.

## SOMMAIRE

Remerciements.....	3
Sommaire.....	4
Introduction.....	6
L'entreprise : Aldata Solution S.A.....	7
1. Présentation.....	7
1.1. Historique.....	7
1.2. Organigramme hiérarchique.....	8
1.3. Quelques chiffres clés.....	9
1.3.1. La société.....	9
1.3.2. Une présence internationale.....	11
1.4. Relations avec les clients.....	14
1.4.1. G.O.L.D. International Support (GIS).....	14
1.4.2. G.O.L.D. User Association (GUA).....	15
2. Le progiciel G.O.L.D.....	16
2.1. Présentation du logiciel.....	16
2.1.1. Concepts fondamentaux du « métier » de G.O.L.D.....	16
2.1.2. Historique du progiciel.....	17
2.1.3. Topographie du progiciel.....	19
2.2. Les composantes de G.O.L.D.....	22
Le projet : C.H.U. Strasbourg de G.O.L.D. Stock.....	24
3. G.O.L.D. Stock.....	24
4. Projet spécifique CHU Strasbourg.....	26
Le stage.....	27
5. Les outils de développement.....	27
5.1. Environnements de programmation.....	27
5.1.1. Eclipse.....	27
5.1.2. Visual C++.....	27
5.2. Outils développés par Aldata.....	28
5.2.1. Le serveur d'application G.A.I.A.....	28
5.2.2. L'API G.O.L.D. User Interface.....	29
5.3. Outils de gestion des sources.....	30
5.3.1. winCVS.....	30
5.3.2. WinMerge.....	30
5.4. Outil de gestion des modifications et bugs rapportés.....	31
5.4.1. Mantis.....	31

6. Les travaux réalisés.....	32
6.1. Modules en mode applet.....	32
6.1.1. Module de gestion des équipements mobiles.....	33
6.1.2. Module d'affectation du stock.....	35
6.1.3. Module de paramétrage.....	37
6.2. Écrans PDA.....	38
6.2.1. Chariot de rangement.....	39
6.2.2. Rangement en stock.....	40
6.2.3. Ramasse pour rempotage.....	41
6.2.4. Chariot d'expédition.....	42
6.2.4.1. Description du module.....	42
6.2.4.2. Package de regroupement de colis sur un chariot.....	43
6.2.4.3. Édition de la liste de colisage.....	44
6.2.4.4. Traitement des UL pour UF non planifiée.....	44
7. PLANNING DU STAGE.....	45
La conclusion.....	46
Table des figures.....	47
Le glossaire.....	48

## INTRODUCTION

Ce stage dénommé de « fin d'études » marque la fin de cinq années d'études à la faculté. Il représente un aboutissement pour permettre à l'étudiant de mettre en pratique les diverses connaissances et compétences acquises lors des dernières années et de les intégrer dans un contexte différent de celui de l'Université : le monde professionnel.

Ce stage permet également d'avoir une vision plus réaliste du monde professionnel dans lequel nous serons amenés à être intégrés dès cette année. Il reste encore à ce jour la seule expérience qu'un étudiant peut avoir avant d'entrer dans ce domaine professionnel. Cela donne à l'étudiant la possibilité de le découvrir dans une entreprise informatique de services et ainsi de pouvoir valider ces choix d'orientation en vue d'une intégration dans une société de son choix.

Mon stage consistait à intégrer l'équipe travaillant sur le module G.O.L.D. Stock (qui sera présenté par la suite) et d'implémenter des développements spécifiques à un tout nouveau projet (CHU Strasbourg). Les tâches effectuées seront présentées ainsi que les particularités de chacune d'elles. Ce rapport permettra de mieux se rendre compte du travail effectué et de ressortir les solutions apportées aux difficultés rencontrées.

# L'ENTREPRISE ALDATA SOLUTIONS A.

## 1. PRESENTATION



### 1.1. Historique

---

L'histoire de la société commence en 1986 sous le nom d'Ouroumoff. Cette année-là, Robert Husset et René Homeyer, les deux co-fondateurs, créent un logiciel nommé G.O.L.D., qui est un logiciel de gestion de supply Chain. La société va connaître une forte croissance durant les premières années de son existence, atteignant les 120 employés en 1992, dû notamment à l'ouverture de plusieurs filiales en Europe.

Durant sa croissance, la société va changer plusieurs fois de nom. Initialement renommée O.I. Synform suite à son acquisition par la société Groupe Focal au début des années 90, l'entreprise ensuite se faire racheter par une société finlandaise en 2001. Il s'agit de la société Aldata Solution OyJ., cotée à la bourse de Helsinki, avec pour souhait de compléter son domaine d'activité Retail et d'étendre son activité à la chaîne logistique. Le logiciel devient alors Aldata G.O.L.D.

2002 est l'année qui voit sortir la version 5 du logiciel. Il est désormais complètement développé en Java.

En 2003, Aldata Solution devient une société au rayonnement mondial suite aux premiers contrats signés sur le continent américain.

Jusqu'à aujourd'hui, Aldata Solution a continué sa croissance, en signant un bon nombre de contrats en France, en Europe, mais aussi à l'international et en ouvrant des filiales en Russie, aux Etats-Unis, en Asie...

La société s'est depuis toujours attachée à une approche spécifique du marché basée sur de fortes compétences « métier » issues des métiers de la grande distribution, de la logistique. Cet intérêt a amené au développement de la gamme de logiciels G.O.L.D. couvrant un très large panel de fonctions (logistiques, physiques, commerciales, ...).

Aldata Solution et son réseau de partenaires fournissent une gamme complète de services d'accompagnement - planification, mise en œuvre, formation, assistance, évolution et support - afin d'aider clients et partenaires à apprécier, comprendre et optimiser ses solutions logicielles.

Aldata Solution poursuit son approche spécifique du marché : la logistique de l'entreprise est un secteur où des gains de productivité significatifs sont encore possibles notamment au travers de solutions intégrant la globalisation des marchés et les nouvelles évolutions technologiques.

## 1.2. Organigramme hiérarchique

L'organigramme de la société est similaire à celui de beaucoup de grandes entreprises. On y retrouve un conseil d'administration comprenant l'ensemble des différents responsables de la société avec à sa tête le Directeur Général Bertrand Sciard. Des deux co-fondateurs et créateurs du logiciel G.O.L.D., René Homeyer et Robert Husset, on ne retrouve désormais plus que le premier en tant que Responsable des projets spéciaux affecté à l'équipe France. René Homeyer, ancien Directeur général de la société a été remplacé par Bertrand Sciard à la tête de celle-ci, depuis le 1<sup>er</sup> septembre 2007.

Jean-François Le Garrec est le directeur de l'agence d'Aldata Solution à Nantes.

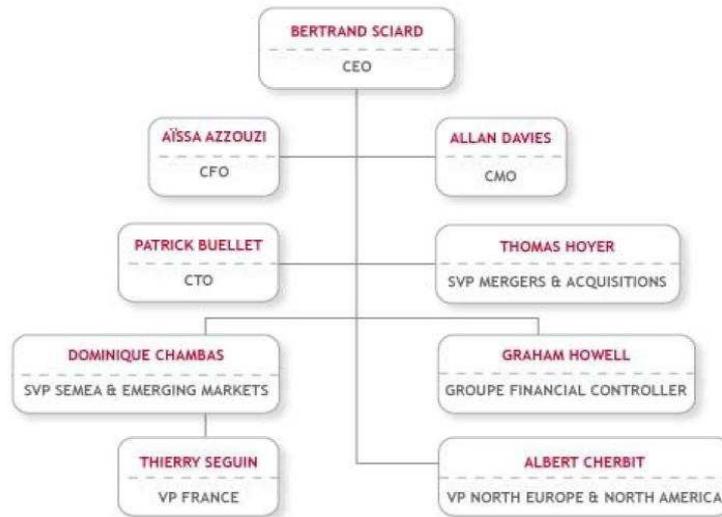


Figure 1 : Conseil d'administration d'Aldata Solution

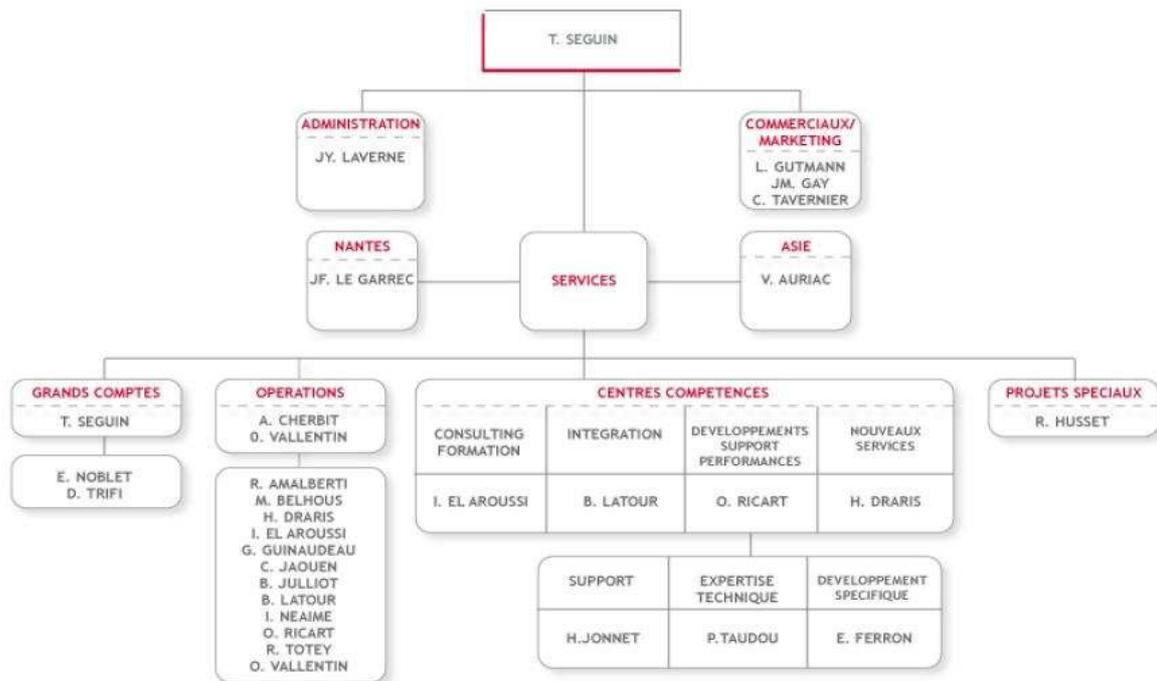


Figure 2 : Organigramme hiérarchique d'Aldata France

## 1.3. Quelques chiffres clés

### 1.3.1. La société

La société Aldata Solution a son siège à Paris, bien que l'entreprise ne soit pas française de par ses actionnaires. La majeure partie des employés exercent en France (environ 320). Fin décembre 2007, l'entreprise comptait 586 employés répartis dans 9 pays (cf. Figure 3).

L'antenne nantaise regroupe, quant à elle, une trentaine d'employés.



Figure 3 : Répartition des salariés d'Aldata entre les différentes filiales

**i** À noter que les personnes travaillant à Bangkok (en Thaïlande) font partie d'Aldata Solution France, et sont donc compris dans les 55% du personnel « français ».

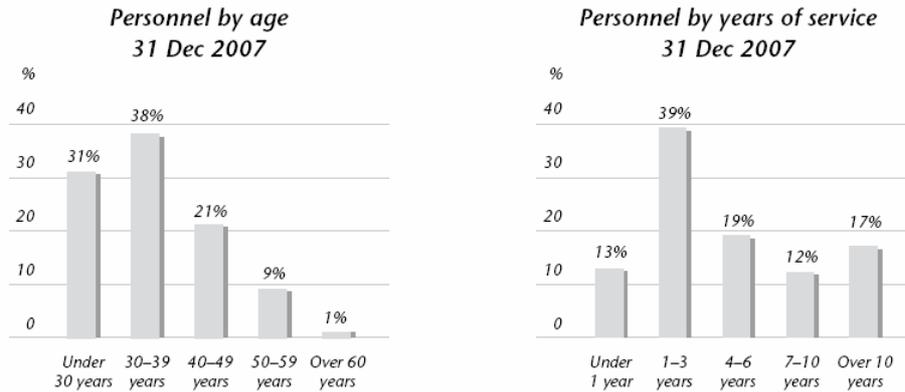


Figure 4 : Répartition du personnel par âge et par ancienneté

On peut constater que la moyenne d'âge du personnel d'Aldata est relativement basse. En effet, près de 70 % des employés ont moins de 40 ans. De plus, une majorité des personnes y travaillent depuis moins de trois ans.

Voici l'évolution du chiffre d'affaires et le résultat net de ces 3 dernières années. L'année 2007, année du lancement officiel de la solution PDA et changement à la tête de la société, affiche des résultats en deçà des deux années précédentes, vu que l'entreprise s'est attachée à développer cette solution.

	2005	2006	2007
Chiffre d'affaires	43,7	88,8	74,7
Résultat net	3	5,5	-11,1

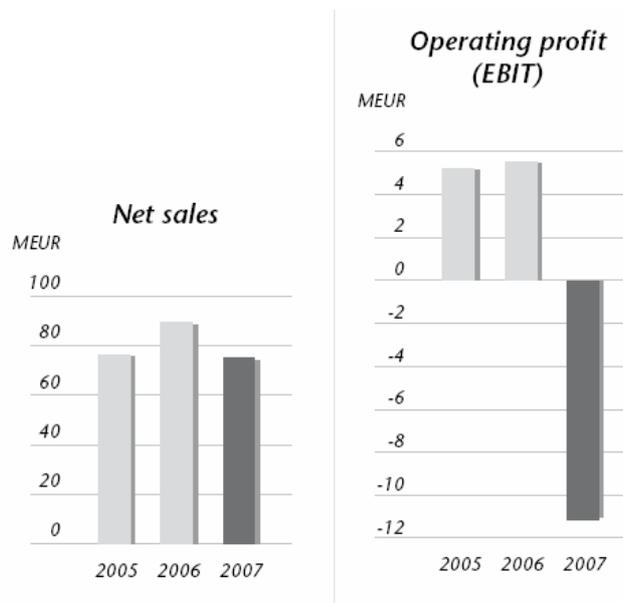


Figure 5 : Évolution de l'activité de Aldata Solution de 2005 à 2007

Aujourd'hui, Aldata Solution est le numéro un européen et l'un des principaux fournisseurs mondiaux de logiciels dans le domaine de la grande distribution, de la vente en gros et de la logistique. La société a remporté pas moins de 22 nouveaux marchés en 2006.

### 1.3.2. Une présence internationale

Créée en 1986, la société n'a pas cessé d'augmenter son épanouissement à l'échelle internationale. Comme vu précédemment, l'entreprise possède des filiales dans neuf pays répartis sur trois continents.

La présence internationale d'Aldata ne s'arrête pas là. Ce sont les clients d'Aldata, utilisant le logiciel G.O.L.D., qui donne un rayonnement mondial : pas moins de 305 clients répartis dans 100 pays à travers le monde.

Parmi tous ces clients, figurent 11 des 30 plus grandes sociétés mondiales de la grande distribution avec notamment Carrefour (France), Tesco (Royaume-Uni) et Ahold (Pays-Bas) respectivement 2<sup>e</sup>, 4<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup> de ce classement.

Rank	Company	Sales USD (\$ millions)	HQS	
1	Wal-Mart	367,534	USA	
2	Carrefour	122,26	France	<i>Aldata</i>
3	Metro Group	87,36	Germany	
4	Tesco	86,827	UK	<i>Aldata</i>
5	Ahold	78,022	Netherlands	<i>Aldata</i>
6	Kroger	69,799	USA	
7	Seven & I	69,48	Japan	
8	Sears	64,833	USA	
9	Cobsoo	64,622	USA	
10	Target	62,584	USA	
11	Rewe	57,45	Germany	
12	Schwarz Group	57,153	Germany	
13	Casino	55,282	France	<i>Aldata</i>
14	AECN	54,886	Japan	
15	Aldi (Trader Joe's)	54,167	Germany	<i>Aldata</i>
16	Auchan	53,786	France	<i>Aldata</i>
17	Walgreens	49,874	USA	
18	Edeka	48,007	Germany	<i>Aldata</i>
19	CVS	46,092	USA	
20	Safeway	43,77	USA	
21	Lederc	42,235	France	<i>Aldata</i>
22	ITM (Intermarché)	36,968	France	<i>Aldata</i>
23	Woolworths (AUS)	34,983	Australia	
24	Sainsbury	34,069	UK	
25	SuperValu (Albertsons)	33,621	USA	<i>Aldata</i>
26	Tengelmann	31,906	Germany	
27	Coles Group	30,308	Australia	
28	Loblaw	26,629	Canada	
29	Delhaize Group	26,004	Belgium	<i>Aldata</i>
30	Morrisons	24,924	UK	

Source: PlanetRetail.net

Figure 6 : Présence des clients d'Aldata parmi les 30 plus gros distributeurs mondiaux

Les clients d'Aldata sont répartis sur presque tous les continents, comme le montre la figure suivante. Aldata Solution s'est formidablement implanté sur le continent européen, mais la société cherche à conquérir de nouveaux marchés sur les continents porteurs tels que l'Asie.



Figure 7 : Clients d'Aldata Solution à travers le monde

À la fin du premier trimestre 2008, Aldata c'était :

305 clients,

52 pays représentés,

180 centrales d'achats gérées grâce à G.O.L.D.,

+ de 24.000 magasins installés,

486 entrepôts en production,

+ de 6 000 opérateurs de G.O.L.D. Vocal.

L'année 2008 voit l'arrivée de 3 nouveaux clients et de 6 nouveaux sites à implémenter par rapport à 2007.

Ces nouveaux clients sont :

- Médecins Sans Frontières (Belgique),
- RModule (Russie),
- T. Choitram (Émirats Arabes Unis).

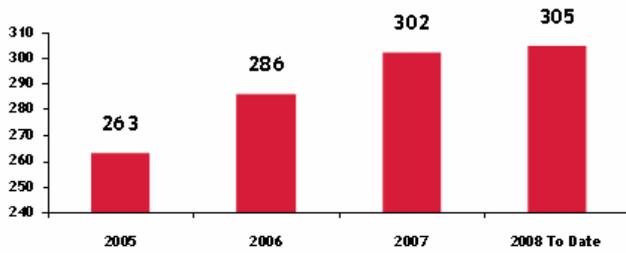


Figure 8 : Evolution du nombre de clients d'Aldata

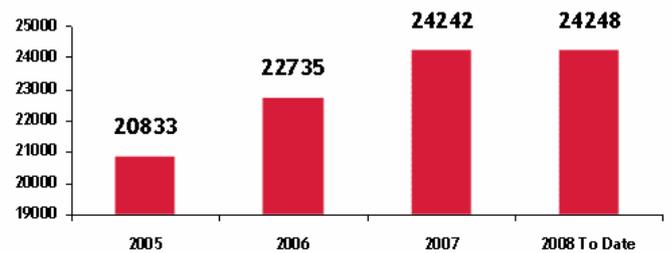


Figure 9 : Evolution du nombre de sites logistiques travaillant avec Aldata

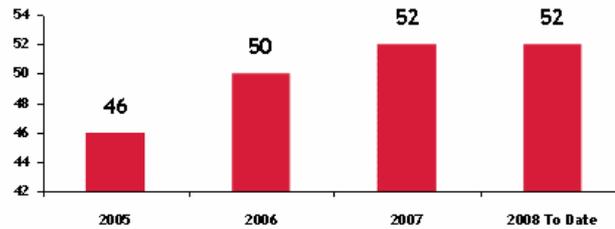


Figure 10 : Evolution du nombre de pays clients d'Aldata

J'ai travaillé durant mon stage sur le projet CHU Strasbourg. Ce projet a été signé à la fin de l'année 2007 et a été entamé au premier semestre cette année.

## 1.4. Relations avec les clients

Aldata Solution porte une attention toute particulière dans la relation avec ses clients, car c'est grâce à eux que le logiciel continue son évolution.

Les clients utilisant la solution G.O.L.D. d'Aldata Solution travaillent (presque) tous dans les domaines de la grande distribution, du commerce de gros et/ou de la logistique. Afin de répondre au mieux à ses clients, la société reste constamment à l'écoute des demandes et remarques émises par ses clients. Cela se présente par des apports de corrections aux logiciels déjà livrés ou bien développant des évolutions à la gamme G.O.L.D.

Deux services ont été mis en place pour permettre un dialogue continu entre la société et ses clients, mais également entre les clients eux-mêmes :

- G.O.L.D. International Support (GIS)
- G.O.L.D. User Association (GUA)



### 1.4.1. G.O.L.D. International Support (GIS)

Ce service est un outil de support web qui fournit à chaque client de notifier une requête au support technique et de poster un rapport de support pour indiquer le statut et le suivi des requêtes émises.

Ce support comprend les classifications et les priorités contractuelles, le traitement et le suivi des requêtes au support technique, le reporting des requêtes au support technique et les réponses solution aux anomalies constatées.

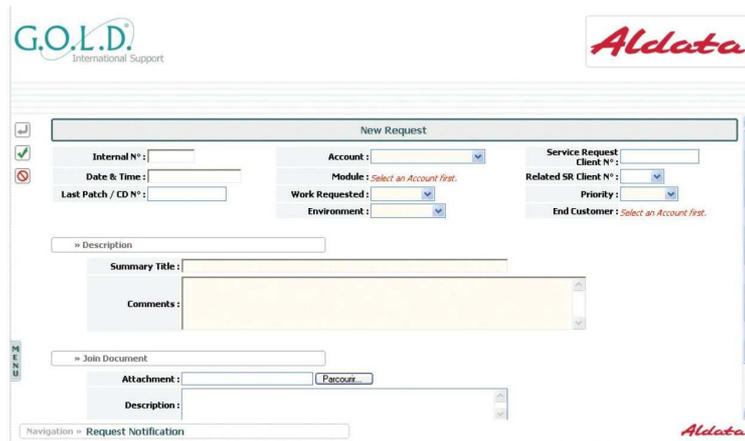


Figure 11 : Aperçu de l'interface web du G.O.L.D. International Support

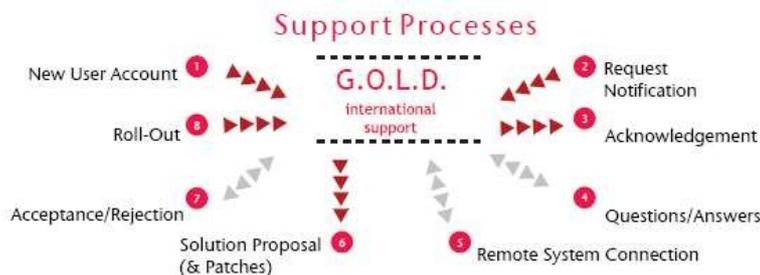


Figure 12 : Processus de support du GIS aux clients G.O.L.D.



## 2. LE PROGICIEL G.O.L.D.



### 2.1. Présentation du logiciel

La société Aldata Solution fonctionne exclusivement autour d'un seul logiciel : G.O.L.D. Ce logiciel est composé en réalité d'une gamme de plusieurs progiciels ayant pour fonctionnalité la gestion de la grande distribution, du commerce de gros et de la logistique.

Ces modules travaillent de manière autonome les uns des autres, mais regroupés ils collaborent pour optimiser le fonctionnement du logiciel.

Cette autonomie entre les différents modules de G.O.L.D. permet également de pouvoir interagir (et collaborer) avec d'autres logiciels non développés par Aldata. La société a alors une meilleure flexibilité vis-à-vis des différents clients intéressés par le logiciel G.O.L.D. et ainsi de leur proposer une solution adaptée à leur système actuel.

#### 2.1.1. Concepts fondamentaux du « métier » de G.O.L.D.

G.O.L.D. est un progiciel qui utilise différents concepts fondamentaux liés aux métiers de la grande distribution, du commerce de gros et de la chaîne logistique. L'ensemble de ces principes mis en place permet de répondre au plus près aux diverses attentes des clients.

Article Produit Élément	Unité commerciale de base. Elle permet de gérer les marchandises dans tous les niveaux de la structure.
Site	Donnée géographique de G.O.L.D. Permet de gérer les centres d'opérations commerciales entre les différents intervenants.
Date	Toute donnée, toute opération (commerciale, logistique...) sont contrôlées au niveau des dates, que ce soit pour définir le début ou la fin de l'opération, ou pour indiquer la date limite d'utilisation de l'article.
Fournisseur Client	Les fournisseurs sont gérés dans des niveaux différents dans G.O.L.D. Une gestion et un contrôle détaillés leur sont appliqués. La notion de client est davantage utilisée au niveau des sites de distribution. Dans G.O.L.D., ils sont gérés de manière individuelle ou en groupe. Un client représente soit un magasin, soit un acheteur en gros.
Achats Facturation	Toutes les fonctions d'achat sont contrôlées par G.O.L.D. pour permettre de conditionner et d'autoriser des négociations entre les différents acteurs de la chaîne de distribution. De plus, un contrôle rigoureux est appliqué sur la facturation afin d'assurer le respect des conditions d'achats et la bonne réception des biens aux sociétés.
Assortiment	Les assortiments de produits (dans les différents sites de production) sont gérés dans G.O.L.D. grâce à des méthodes fournissant les options pour faciliter leur intégration et leur déploiement suivant les demandes commerciales du moment.
Tarifcation	La tarifcation est gérée dans l'ensemble des niveaux de G.O.L.D. La tarifcation est calculée en prenant en compte de multiples options permettant d'être le plus cohérent vis-à-vis du marché pour réaliser les meilleures marges.

Promotion	G.O.L.D. fournit à ses clients de nombreuses méthodes permettant la gestion des promotions (clients et fournisseurs).
Réapprovisionnement	G.O.L.D. permet de réapprovisionner les sites manuellement et/ou automatiquement en prenant en compte les options de stock minimum et de sécurité. Des algorithmes de prévisions de réapprovisionnement détaillés ont été implémentés pour répondre au mieux aux différents sites de distribution mis en jeu.
Gestion du stock	À tous les niveaux de la distribution, le progiciel permet une totale visibilité et une gestion optimisée du stock en cours quelque soient les flux en cours et les différents sites traversés.
Copie et Cascade	G.O.L.D. utilise la méthodologie « One Touch ». Cela permet de faire retomber en cascade pour les niveaux les plus bas, toutes les informations copiées ou appliquées de haut niveau. Ceci permet une cohérence continue des informations entre les différents niveaux d'abstraction du logiciel.
Gestion par exception	La méthodologie « One Touch » permet par des principes d'inclusion et d'exclusion de gérer des données précisément dans les plus bas niveaux pour les remonter par la suite. Cela permet de gérer les événements dans G.O.L.D. pour optimiser les besoins de prises de décisions du personnel sur place.

L'ensemble de ces fonctionnalités permet de gérer la chaîne de la grande distribution du début (à partir du fournisseur) à la fin (les magasins), en respectant les différents acteurs mis en jeu.

### 2.1.2. Historique du progiciel

Voici un historique de l'évolution du progiciel depuis son lancement jusqu'à nos jours (suite et partie aux nouveaux contrats signés avec les acteurs de la grande distribution qui apportent leur « métier » au logiciel).

L'histoire de G.O.L.D. commence (comme pour la société) en 1986. Les fondations du progiciel sont initialement guidées par de grands groupes français implantés dans la grande distribution (Leclerc, Colgate, Palmolive...). Ces entreprises vont en effet contribuer à développer le logiciel à augmenter l'ensemble des fonctionnalités proposées. On voit par exemple, l'apparition de la gestion des opérations commerciales effectuées. De là est lancé le développement et la commercialisation du logiciel d'application.

La première version de G.O.L.D. est distribuée en 1991 à Disneyland Paris et à certaines filiales spécialisées de grands groupes de la grande distribution (Auchan...).

De 1992 à 1996, G.O.L.D. est en plein essor notamment grâce à l'appui de grandes sociétés informatiques (Digital, Bull, IBM...). Celles-ci incluent le progiciel dans leurs offres pour les marchés de la grande distribution et de la logistique. Durant cette même période, d'importants investissements sont réalisés pour permettre de standardiser le produit suivant les normes internationales EDI. De nombreux clients européens choisissent ce progiciel tel que Migros (Suisse) ou Tradeka (Finlande).

Entre 1996 et 1997, Aldata Solution continue sa croissance tant au niveau européen qu'au niveau international. Des installations en Europe de l'Est et en Asie Pacifique sont réalisées avec le client Ahold (Pays-Bas). D'autres sont effectuées en Europe et en Amérique du Sud suite au partenariat avec le groupe CAT, filiale du groupe Renault. Tesco (Royaume-Uni), l'un des plus importants groupes de la grande distribution mondiale retient également G.O.L.D. pour déployer ses opérations de Supply Chain.

En 2000, le groupe français Casino choisit G.O.L.D. pour ses activités commerciales à l'international. L'année suivante, le groupe décide d'utiliser le logiciel pour toutes ses opérations sur le territoire français.

En 2001, le groupe pharmaceutique Lloyds Pharmacy (Royaume-Uni) signe un contrat avec Aldata pour l'ensemble de ses opérations au Royaume-Uni et en Irlande. Ce groupe représente plus de 1600 magasins.

Depuis 2003, la filiale d'Auchan, ATAC, retient G.O.L.D. pour ses supermarchés et ses opérations logistiques. En décembre de la même année, Aldata et Carrefour signent un accord global pour G.O.L.D. au niveau mondial (c'est-à-dire l'Europe Centrale, l'Europe de l'Est, l'Asie et l'Amérique du Sud).

2004 voit la signature de 27 nouveaux contrats. Deux modules sont également ajoutés au progiciel : G.O.L.D. Track et G.O.L.D. Mobile (explicités par la suite).

En 2005, Aldata Solution continue de signer des contrats avec de grands groupes. C'est le cas de Musgrave, Giant Eagle, Albertsons...

Bien que destinée au même domaine « métier » (la grande distribution, la logistique), chaque signature de contrat a apporté ses spécificités et de nouvelles façons de travailler. Cela a permis G.O.L.D. d'évoluer fonctionnellement pour satisfaire au mieux l'ensemble des clients. G.O.L.D. a également évolué technologiquement en suivant l'évolution informatique des dernières années (passage au Java en 2002).

### 2.1.3. Topographie du progiciel

G.O.L.D. est un logiciel s'adressant aux diverses activités de la Supply Chain. Celui-ci peut être présenté sous différentes topographies indiquant chacune les processus mis en jeu.

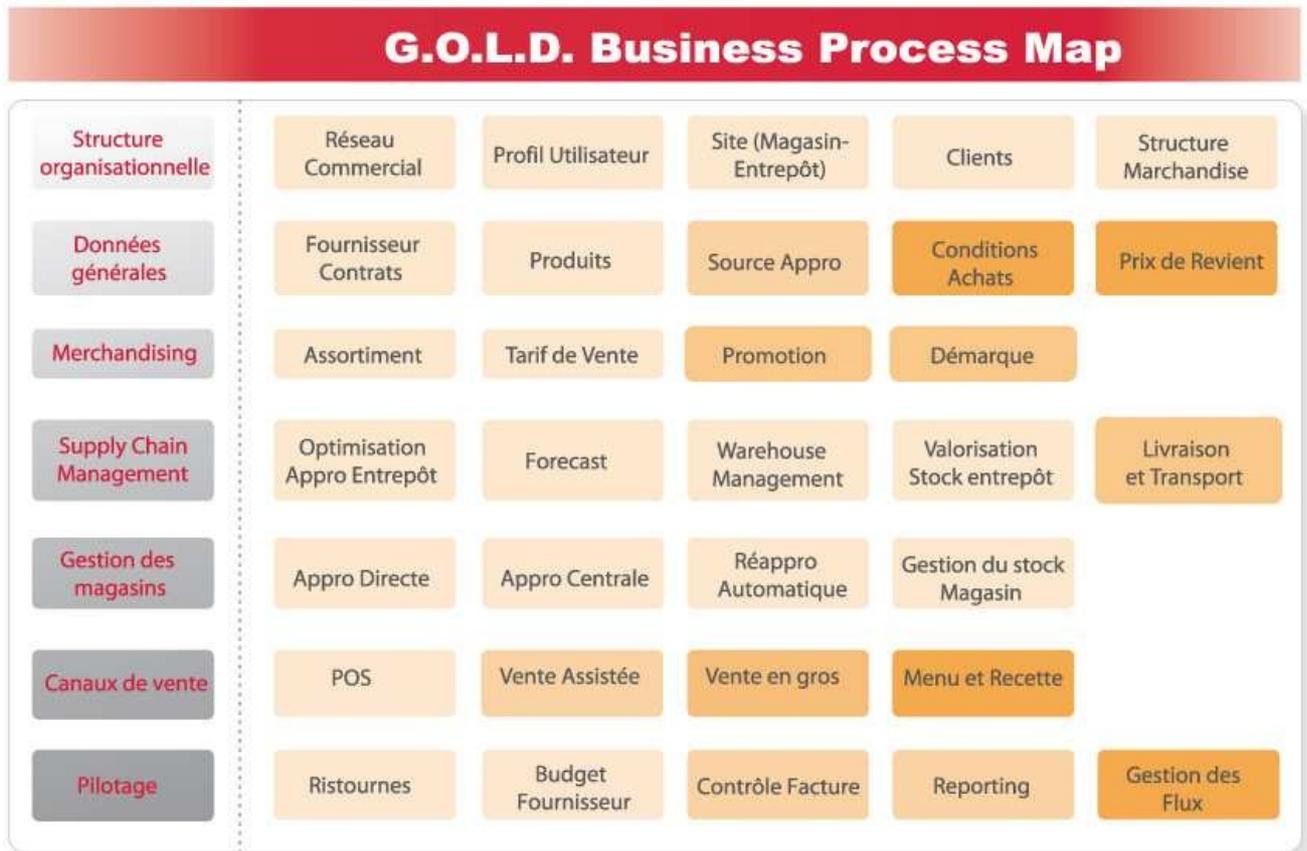


Figure 14 : G.O.L.D. Business Process Map

Cette carte illustre l'ensemble des processus commerciaux considérés dans G.O.L.D. Les trois premiers (en partant du haut) concernent les types de données représentées dans le logiciel. Ils parlent des clients, des fournisseurs, des produits, des utilisateurs...

Les troisième et quatrième se rapportent au fonctionnement des entrepôts, des magasins et des centrales d'achats. On y trouve les principes d'optimisation, de gestion de stock, de réapprovisionnement...

Les deux derniers processus (Canaux de vente et Pilotage) représentent les processus de vente et la gestion des flux entre différents sites et la facturation concernée.

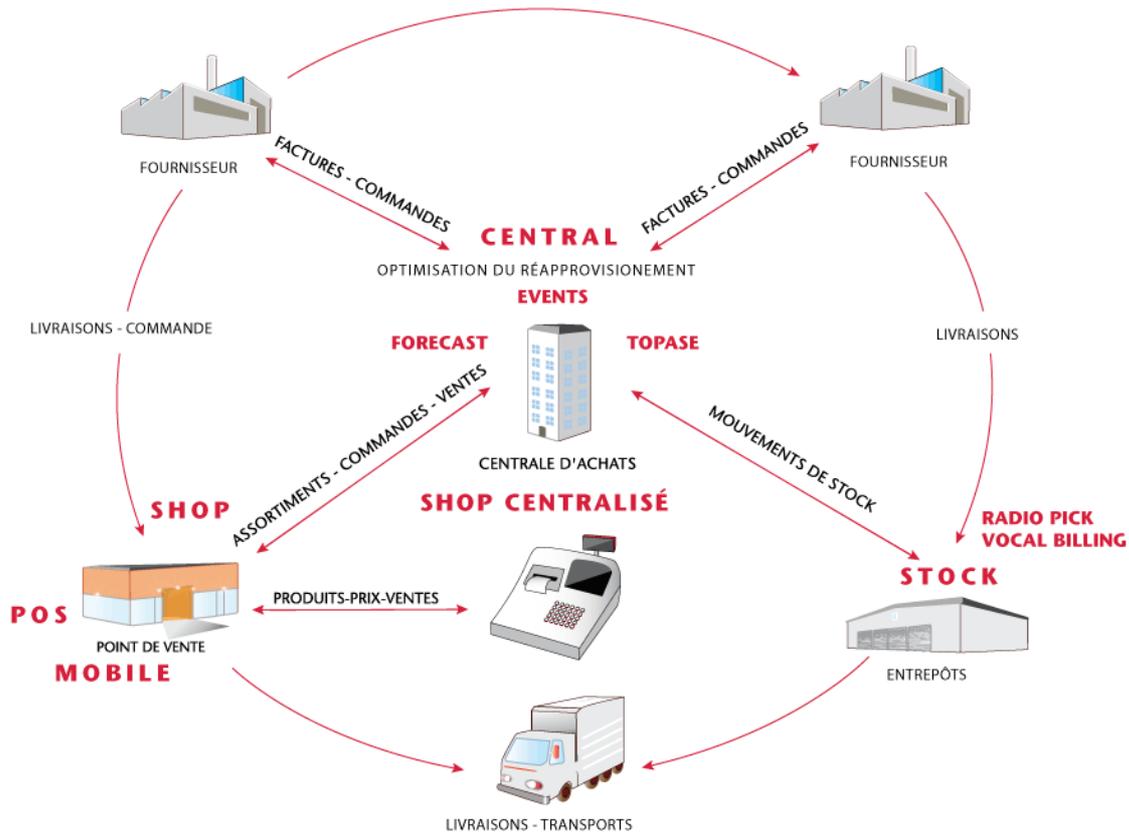


Figure 15 : G.O.L.D. Multi Channel Schéma

Ce schéma représente l'ensemble des opérations commerciales et de flux entre les différents sites mis en jeu dans G.O.L.D.

Au milieu de ce schéma, se trouve G.O.L.D. Central par lequel tous les évènements de transfert passent. Cette gestion des relations entre les différents sites intervenants dans le domaine de la grande distribution et le respect de l'organisation commerciale des entreprises permettent à G.O.L.D. de répondre au mieux à ses clients, qu'ils représentent de grandes multinationales, des entreprises nationales, régionales ou locales.

J'ai travaillé au cours de mon stage sur le logiciel G.O.L.D. Stock (qui sera présenté par la suite). Il est concentré au niveau des entrepôts.

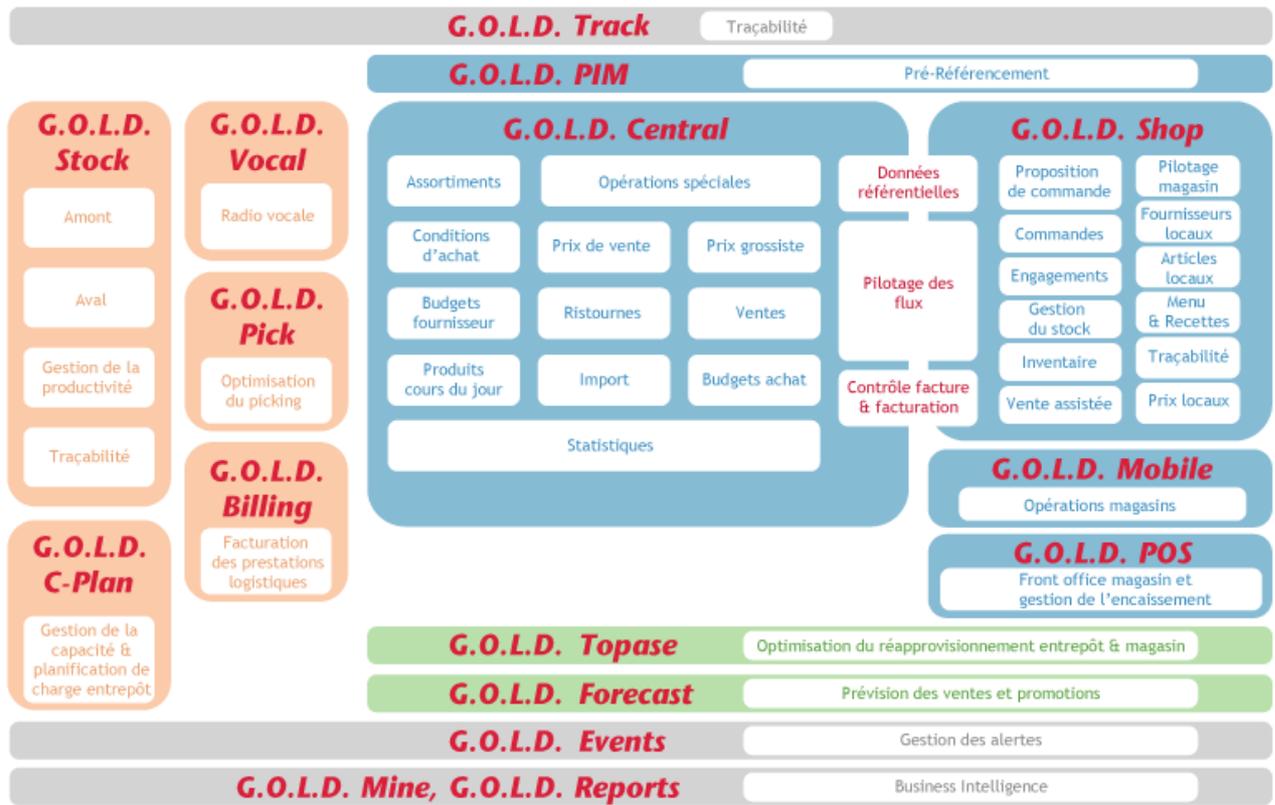


Figure 16 : G.O.L.D. Product Solution Map

Ce schéma représente l'ensemble des solutions développées par Aldata Solution pour répondre au mieux aux besoins de ses clients. On y retrouve la totalité des différents modules (explicités par la suite). L'agence de Nantes se consacre, pour exemple, à G.O.L.D. Stock et G.O.L.D. Vocal.

## 2.2. Les composantes de G.O.L.D.

G.O.L.D. est une application qui fonctionne selon une architecture 3-tiers.

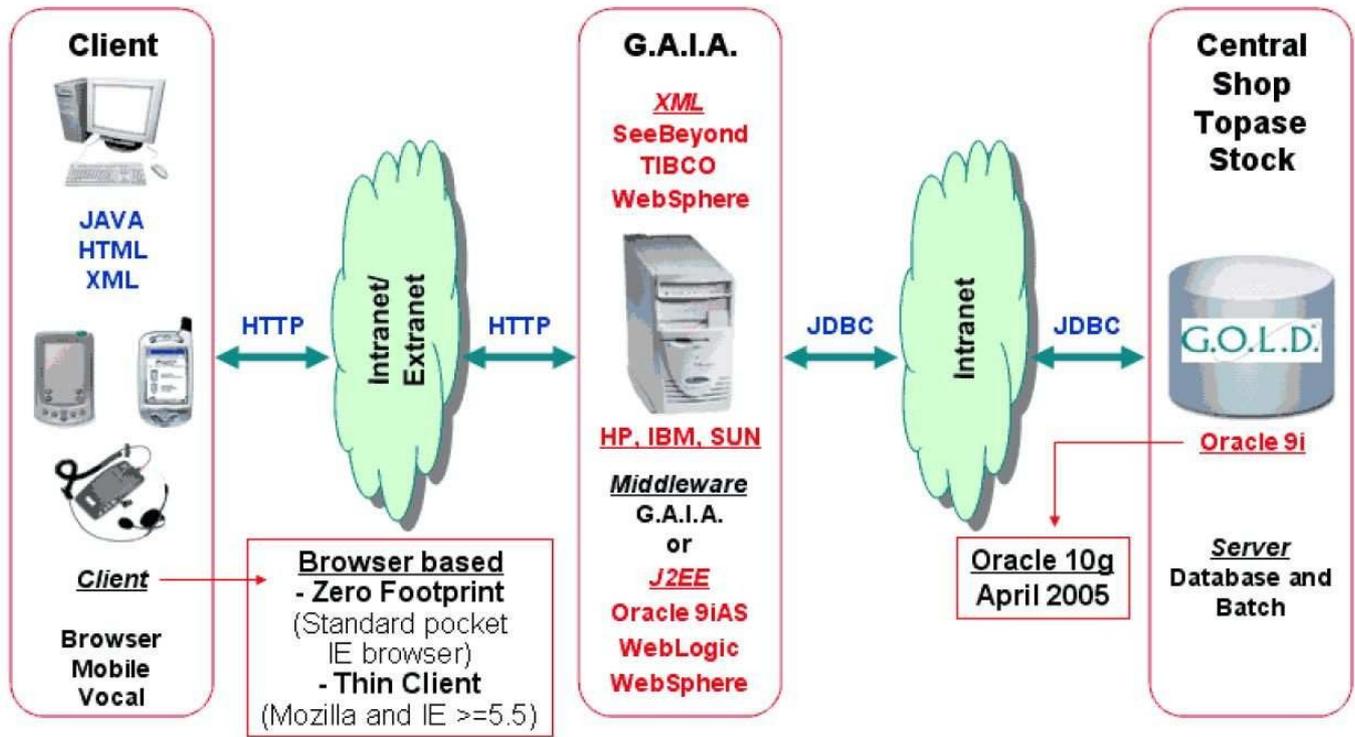


Figure 17 : Architecture 3-tiers de G.O.L.D.

La couche « Présentation » de l'architecture représente le premier tiers. Deux catégories de clients légers existent pour répondre à tous les besoins du métier. D'une part, le client 100% Java dans lequel le déploiement de l'application est automatique et qui fonctionne sous forme d'application ou via Java Web Start. D'autre part, un client Web qui utilise les technologies Web 2.0 et dans lequel le déploiement de l'application est instantané et qui utilise les flux SOAP/XML pour le transfert des données. Cette catégorie supporte différents types de supports : Tablet PC, PDA, ..

La couche « Métier » a été implémentée autour d'un serveur d'application développé par la société : G.A.I.A. Il peut fonctionner seul ou bien être intégré dans une application J2EE. Le serveur est entièrement compatible avec des architectures orientées services (SOA).

Enfin, le troisième tiers, la couche « Données » où l'on retrouve l'ensemble des données persistantes est gérée par une base de données Oracle®.

Tous les modules du logiciel ont été développés suivant ce modèle. Aldata Solution a développé différents modules pour répondre aux différents aspects du « métier » de la grande distribution de la logistique. Ils sont présentés ci-dessous :

## Grande distribution

G.O.L.D. Central	assure le pilotage de la Supply Chain dans le contexte de la grande distribution
G.O.L.D. Shop	assure la mobilité dans le cadre de la gestion des points de vente
G.O.L.D. PIM	assure la gestion de pré-référencement des articles
G.O.L.D. Mobile	permet l'exécution mobile des principales actions présentes dans G.O.L.D. (commandes, réceptions, inventaires, ...)
G.O.L.D. POS	assure un service fiable et flexible dans la gestion des points de vente

## Logistique

G.O.L.D. Stock	permet la gestion de l'espace de stockage, les préparations, l'automatisation de la manutention... et permet d'avoir une visibilité permanente des marchandises dans l'entrepôt et donc d'améliorer la planification et la traçabilité.
G.O.L.D. Vocal / Radio	assure la mobilité dans le cadre de la gestion des points de vente
G.O.L.D. Pick	optimise l'implantation des articles picking en entrepôt
G.O.L.D. Billing	permet la gestion des coûts des services au sein du réseau logistique
G.O.L.D. C-Plan	permet aux différents responsables d'activité sur l'entrepôt de piloter leurs activités et de planifier leurs ressources dans l'horizon court et moyen terme

## Optimisation

G.O.L.D. Topase	permet d'optimiser le réapprovisionnement des entrepôts.
G.O.L.D. Forecast	permet de prévoir les besoins de marchandises pour optimiser la chaîne logistique

## Support

G.O.L.D. Track	assure la traçabilité des marchandises circulant dans un réseau logistique
G.O.L.D. Events	assure la gestion des événements dans la Supply Chain avec la détection et la notification des événements critiques
G.O.L.D. Mine	accélère et facilite la consultation des données de G.O.L.D. grâce à un cube d'entrepôt de données conçu pour le rapport d'activités
G.O.L.D. G.S.P.	permet aux clients et partenaires d'Aldata de développer des fonctionnalités complémentaires au logiciel Aldata G.O.L.D.

## LE PROJET C.H.U. STRASBOURG G.O.L.D. STOCK

### 3. G.O.L.D. STOCK

Comme vu précédemment, G.O.L.D. Stock est un logiciel indépendant du progiciel G.O.L.D. dont la principale activité est la gestion des entrepôts, acteurs majeurs de la chaîne logistique de la grande distribution. Il s'adresse aux distributeurs, industriels et prestataires logistiques.

C'est un système de management, de pilotage et d'exécution qui offre des avantages multi-dimensionnels :

- multi-sites,
- multi-organisations,
- multi-donneurs,
- multi-plateformes techniques,
- multilingue.

#### Principales fonctions contrôlées par G.O.L.D. Stock

- les données de base d'un entrepôt
- les mouvements physiques dans un entrepôt : réception de marchandises, stockage, lancement de missions, préparation, ...
- l'organisation physique du stockage des marchandises
- le suivi de productivité du personnel de l'entrepôt
- l'utilisation de la Radio pour les chariots, les caristes et de la Radio Vocal pour les préparateurs

#### Bénéfices offerts par G.O.L.D.

- toutes les manipulations de marchandises sont optimisées
- les flux de marchandises sont gérés
- les niveaux de stockage sont contrôlés pour éviter les manques ou d'avoir trop de stock
- les activités dans l'entrepôt sont sécurisées
- les règles FIFO sont respectées pour servir au mieux les clients (magasins)

#### Opérations gérées par G.O.L.D.

G.O.L.D. Stock répond bien sûr à toutes les opérations que l'on peut trouver dans un entrepôt : administration, données techniques (paramétrage, carte magasin, chemin de préparation, carte d'identité article), réception, gestion du stock, inventaire, rempotage picking, ordres de livraison, tournées, préparation, répartition, allotissement, expédition, supervision de la préparation, emballages, historiques et statistiques. L'ensemble de ces opérations sont disponibles pour les utilisateurs du logiciel ce qui permet de répondre au mieux au « métier » des clients.

## Lien avec G.O.L.D. Central

Bien que G.O.L.D. Stock soit capable de fonctionner de manière autonome, il est généralement interfacé avec une application telle que G.O.L.D. Central ou toute autre application de niveau supérieur (exemple : application de gestion commerciale ou de gestion de production).

L'interfaçage avec G.O.L.D. Central est à double sens. Du niveau supérieur, G.O.L.D. Stock peut recevoir le référentiel article (carte d'identité article, emballage, famille d'article, ...), les informations sur les interlocuteurs intervenant dans les transactions de marchandises, les ordres de réception ou les ordres de livraison. Il peut remonter à G.O.L.D. Central les mouvements de stock (réceptions, expéditions, mouvements internes, ...), l'image du stock à un instant t ou même des avis d'expédition.

La transmission peut se faire grâce à différentes technologies (fichiers XML, liens DB-Link, ...) avec une fréquence paramétrable d'un côté comme de l'autre.

## Flux gérés par G.O.L.D. Stock

La figure suivante représente schématiquement l'ensemble des flux de marchandises entre entrepôts et internes à un entrepôt qui sont gérés par G.O.L.D. Stock.

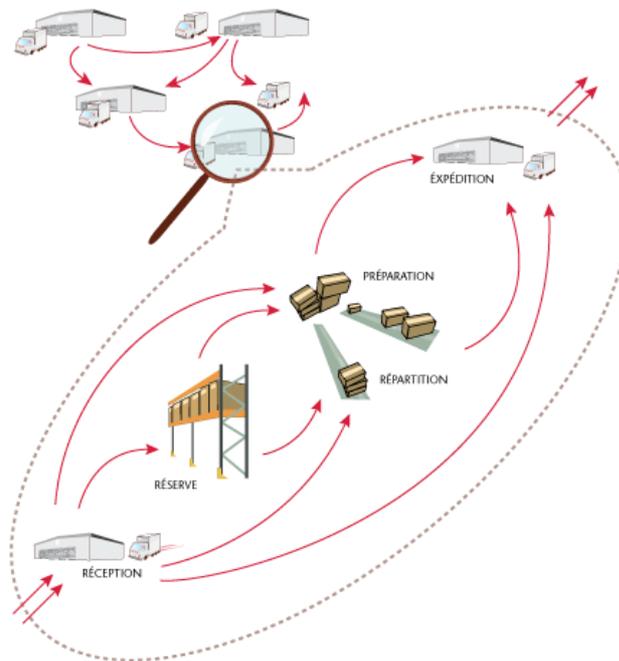


Figure 17 : Flux de marchandises dans un entrepôt

L'entrepôt doit, bien entendu, gérer les réceptions et les expéditions de marchandises (flux externes). En interne, un entrepôt se doit de garantir la mise en réserve de produit, la préparation des commandes, la répartition. Toutes ces garanties correspondent à des mouvements de marchandises à l'intérieur d'un entrepôt.

## 4. PROJET SPECIFIQUE CHU STRASBOURG



Voici une présentation du projet sur lequel j'ai travaillé (le projet CHU Strasbourg) et les points importants à dégager.

Les Hôpitaux Universitaires de Strasbourg ont choisi Aldata Solution et le logiciel G.O.L.D. Stock plus précisément pour centraliser leurs opérations logistiques et pouvoir profiter des solutions de mobilité et de traçabilité permises par le logiciel. Cet accord intervient suite aux changements de configurations structurelles débouchant sur la création d'une plate-forme logistique d'une superficie de 22 000 m<sup>2</sup>. Différents services seront gérés (magasin et pharmacie centrale, restauration, transport, garage, traitement des déchets) à l'intérieur des 6 hôpitaux ce qui représente près de 250 unités fonctionnelles.

L'un des points importants de l'accord entre le CHU Strasbourg et Aldata Solution concerne la gestion en temps réel de toutes les activités d'entreposage. Pour cela, la société CIPAM, partenaire d'Aldata Solution, va disposer dans certains points stratégiques de l'entrepôt des portiques permettant l'identification par radiofréquence (RFID) des équipements mobiles. L'ensemble du parc de chariots logistiques pour les livraisons et pour la blanchisserie sera doté d'étiquette RFID permettant de les localiser et de les suivre à travers le réseau. Cette solution permet de répondre à la législation européenne en matière de traçabilité sanitaire ainsi qu'aux exigences de performance rigoureuses des Hôpitaux Universitaires de Strasbourg.

Dans le futur, Aldata Solution alimentera également un automate de dispensation nominative dédié à la préparation des médicaments pour chaque malade.

C'est donc sur ce nouveau projet d'Aldata Solution que j'ai travaillé. Ayant basé la solution sur G.O.L.D. Stock, seule l'agence de Nantes a développé ce logiciel spécifique, ce qui a permis d'être en contact avec toutes les personnes attachées à la partie développement de ce projet.

En plus de la gestion des équipements mobiles dans tout le réseau, un des autres points importants de ce nouveau projet est la gestion des « petites quantités ». Il se peut en effet qu'un service des Hôpitaux passe une commande avec un article demandé en petite quantité. Cela est différent des entrepôts classiques du domaine de la grande distribution où les commandes représentent de grandes quantités de produits. De plus, les clients de l'entrepôt (les services de l'hôpital) peuvent être amenés à avoir des urgences médicales qui se concrétisent par des demandes de produits à livraison immédiate. Ce genre de situation doit être géré au plus vite et concerne généralement qu'un seul et même produit.

La suite du rapport va présenter le stage et son déroulement (outils de développement utilisés, travaux réalisés, ...).

## LE STAGE

### 5. LES OUTILS DE DEVELOPPEMENT

Durant mon stage, j'ai été amené à utiliser divers outils de développement pour réaliser les tâches qui m'étaient attribuées dans l'équipe de développement. Voici une liste des outils utilisés.

#### 5.1. Environnements de programmation

Par ordre d'importance dans les outils de développement, on retrouve les environnements de programmation. Ils apportent au développeur des outils afin de simplifier son travail (tant au codage qu'au débogage).

##### 5.1.1. Eclipse

Eclipse est l'un des environnements de développement le plus utilisé dans les entreprises informatiques. Son architecture en plug-ins lui apporte de nombreux avantages (extensibilité, universalité, polyvalence, ...), ce qui lui permet d'utiliser quasiment tous les langages de programmation.

C'est en programmation Java qu'Eclipse dévoile le mieux nativement ses fonctionnalités. En effet, il propose intuitivement une auto-complétion intelligente et simple d'utilisation, une pré-compilation des sources et diverses autres fonctionnalités pratiques de gestion des sources.

J'ai été amené à utiliser cet environnement pour mes développements Java et JavaScript.

##### 5.1.2. Visual C++

Visual C++ est un des environnements de développement le plus répandu dans les sociétés informatiques pour le développement de sources C, C++, Pro-C, ... . C'est un environnement de la programmation Windows, permettant une compilation des sources efficace et facilement débogable. Il m'a été utile pour compiler mes batches d'édition de documents.

## 5.2. Outils développés par Aldata

Comme une grande majorité des sociétés de services en informatiques, Aldata Solution possède un département de Recherches & Développement. Il a pour but de créer divers outils servant à aider les développeurs dans leurs projets.

### 5.2.1. Le serveur d'application G.A.I.A.

Le serveur d'application G.A.I.A. (Global Application Integration Architecture), développé par la société, est un serveur sur lequel des applications ont été installées dans le but d'être utilisées par les utilisateurs du logiciel G.O.L.D. C'est le serveur qui se charge des applications et permet leur accès à distance via un réseau établi.

Ce serveur est utilisé dans plusieurs modules du progiciel et notamment par G.O.L.D. Stock pour lequel il contient l'ensemble des applications développées qu'il met à disposition au lancement de l'application.

Ce serveur a été conçu entièrement en Java et permet les connexions à des bases de données pour servir de middleware dans les applications client/serveur.

Une application chargée dans G.A.I.A. est stockée sous la forme d'un Bean issu d'une archive jar. Il est possible de l'administrer grâce à la console d'administration qui permet diverses fonctionnalités sur les Beans.

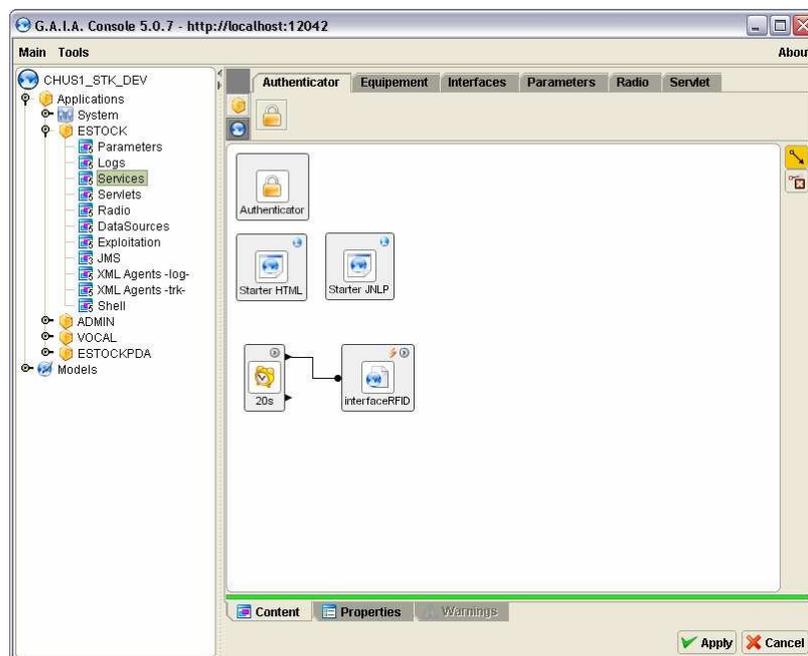


Figure 18 : Aperçu de la console d'administration G.A.I.A.

## 5.2.2. L'API G.O.L.D. User Interface

Le département Recherches & Développement d'Aldata Solution a également mis en place une API nommée G.O.L.D. User Interface. Il s'agit en fait d'une API propriétaire basée sur Swing qui permet la réalisation des différents écrans Java du logiciel G.O.L.D.

Les écrans créés suivant cette API sont donc tous identiques visuellement. Ils présentent tous en commun une couleur initiale reconnaissable (gris-vert) et une barre d'outils située dans la partie haute et permettant d'effectuer certaines opérations de bases : retour, valider, enregistrer, rafraichir, ajouter, supprimer, afficher, ...

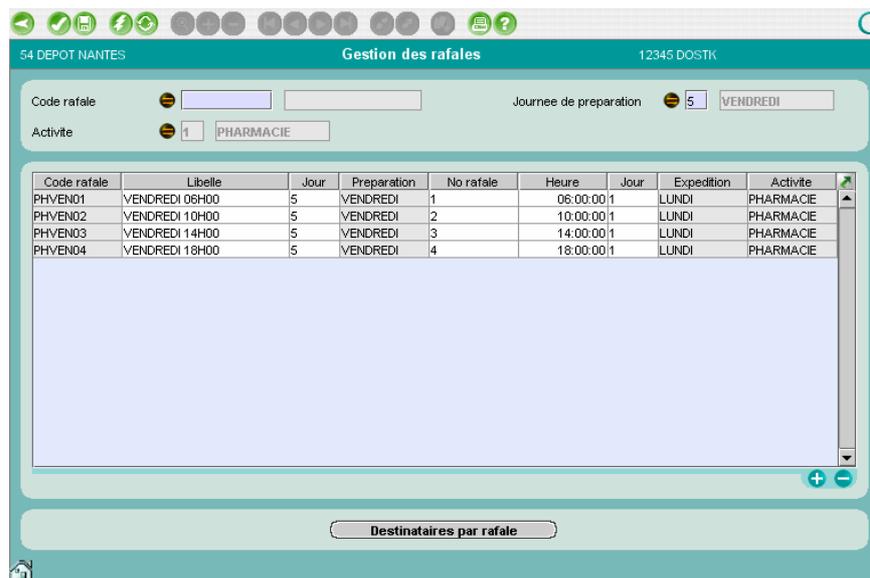


Figure 19 : Applet conçue en utilisant G.O.L.D. UI

L'API rend plus simple l'utilisation de la librairie graphique Swing de Java. Il est très facile de placer les divers éléments dans la fenêtre (boutons, champs de saisie, tableaux, ...)

## 5.3. Outils de gestion des sources

Comme dans toute société informatique, beaucoup de développeurs peuvent être amenés à travailler sur les mêmes sources consécutivement ou en même temps. Il est donc nécessaire de contrôler les sources. Pour cela, l'équipe de Nantes utilise deux logiciels : winCVS et WinMerge.

### 5.3.1. winCVS

CVS est un système de contrôle de versions de sources client/serveur. Il permet à plusieurs développeurs de travailler en commun sur les mêmes sources. On retrouve ce système pour tous les projets importants de développement. Le système gère en fait les accès concurrents sur des fichiers afin d'éviter les écrasements de données car il est capable de détecter les conflits dans ces sources de versions différentes.

winCVS est un logiciel permettant cette gestion des fichiers, mais plus stable que le système proposé par Eclipse. C'est la raison qui a poussé l'agence de Nantes à utiliser ce programme.

L'agence de Nantes utilise CVS pour permettre aux différents développeurs de garder en main les projets développés pour les clients, notamment les projets externes, des évolutions spécifiques pour des clients, ...

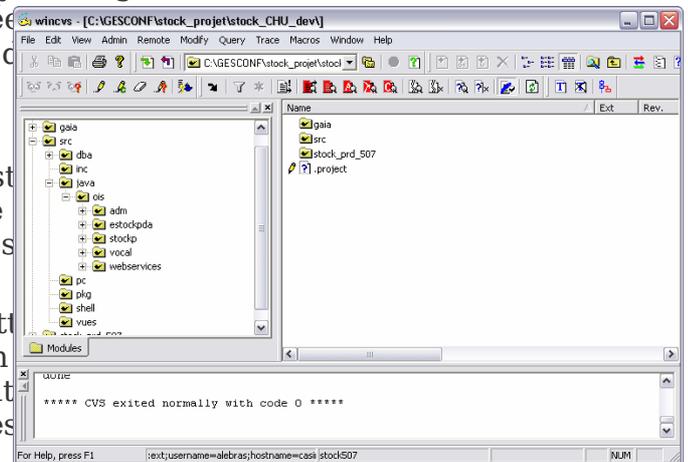


Figure 20 : Écran de gestion de winCVS

### 5.3.2. WinMerge

WinMerge est un outil de comparaison de sources servant à différencier les conflits détectés par un outil de gestion de sources. Il existe bien évidemment un certain nombre d'outils de ce genre (Eclipse par exemple, en possède un), mais ce petit logiciel présente quelques avantages :

- une interface colorée
- des raccourcis claviers pour naviguer et résoudre les conflits
- la possibilité d'éditer des fichiers, de les enregistrer séparément
- la possibilité de comparer des répertoires

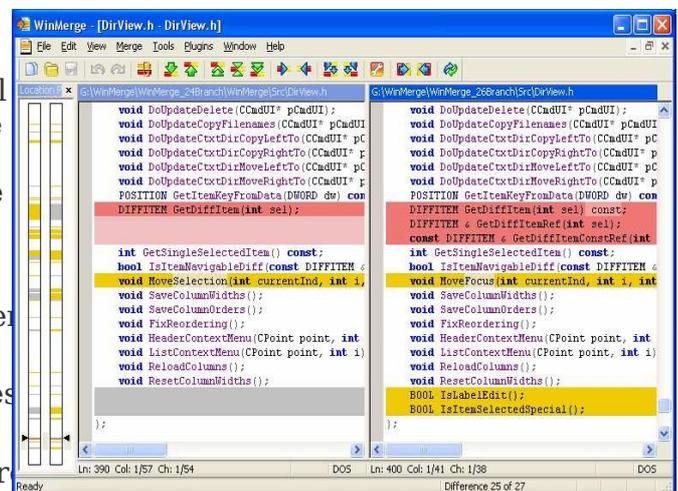


Figure 21 : Écran de gestion de WinMerge

## 5.4. Outil de gestion des modifications et bugs rapportés

### 5.4.1. Mantis

Mantis est un outil de support web qui a commencé à être utilisé au début de mon stage par l'équipe G.O.L.D. Stock dans laquelle j'ai effectué mon stage. J'ai d'ailleurs débuté mon stage par y apporter quelques améliorations en vue des utilisations futures.

Cet outil permet un suivi des améliorations apportées à un projet, qu'elles soient dépendantes de bugs rapportés par des clients ou de nouveaux développements.

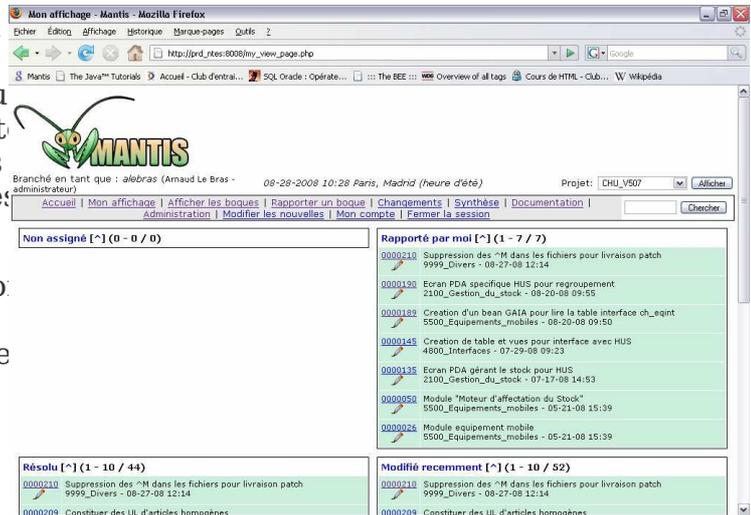


Figure 22 : Écran de gestion de Mantis

## 6. LES TRAVAUX REALISES

Durant la totalité de mon stage, j'ai effectué mes travaux pour le projet C.H.U. Strasbourg du logiciel G.O.L.D. Stock. Initialement, mon sujet de stage était destiné au développement d'un module complémentaire au logiciel, spécifique pour les Hôpitaux de Strasbourg. Il consistait au développement d'écrans et de services Java pour gérer le déplacement des équipements mobiles dans l'entrepôt. Le sujet n'était pas suffisamment important pour tenir toute la durée du stage, mon travail a donc consisté à implémenter différents modules spécifiques en utilisant les diverses technologies pour l'utilisation de G.O.L.D. :

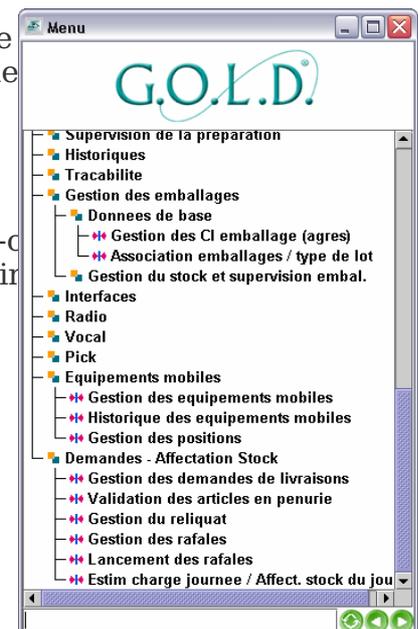
- le mode applet pour les écrans Java,
- le mode PDA.

Au début de mon stage, la partie développement de ce projet spécifique en était à son commencement.

### 6.1. Modules en mode applet

Le logiciel G.O.L.D. Stock s'utilise majoritairement à l'aide d'applet Java. À l'aide d'un menu, il donne accès à l'ensemble des fonctionnalités développées pour le client.

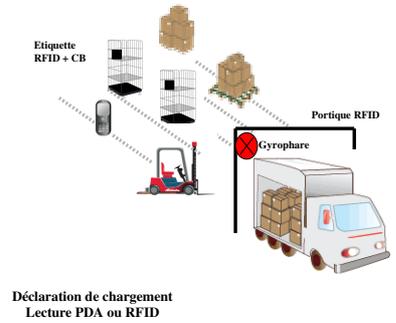
Une entrée du menu correspond à une classe Java. Celles-ci sont développées grâce à une API propriétaire basée sur Swirl développée par la société.



### 6.1.1. Module de gestion des équipements mobiles

Dans le but de sécuriser leurs entrepôts et d'assurer une traçabilité des déplacements de l'ensemble de leur parc d'équipements mobiles, les Hôpitaux de Strasbourg ont décidé d'équiper leurs entrepôts de plusieurs portiques RFID permettant de détecter les mouvements des divers chariots.

Pour pouvoir être détecté, chaque chariot (et véhicule) est muni d'un code barre unique. Lorsqu'il passe sous un portique (ou à proximité de l'un d'eux), ce dernier envoie un message qui sera enregistré en base. C'est à partir de cela que le module de gestion des équipements mobiles commence.



Un code barre représente une suite de 18 caractères. C'est le numéro séquentiel (code SSCC) qui nous intéresse ici. Celui-ci est la clé d'accès aux informations du chariot (type de support, CI chariot, opérations archivées, ...).

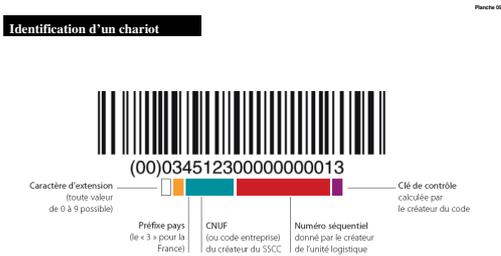


Figure 23 : Code à barre d'un équipement mobile

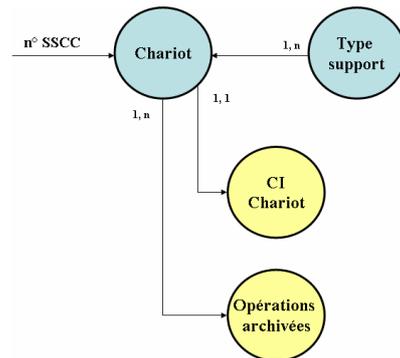


Figure 24 : Schéma SSCC - CI Chariot

Plusieurs traitements ont dû être effectués. D'abord, il a fallu créer de nouvelles tables dans la base qui sont nécessaires pour la gestion du module. Trois tables ont alors été ajoutées :

- une table d'équipements mobiles qui enregistre les différents équipements mobiles et les informations nécessaires (statut, type d'utilisation, ...),
- une table historisant les mouvements des équipements captés par un portique (entrée ou sortie d'entrepôt, lavage, ...),
- une table enregistrant la liste des portiques et leur emplacement dans le site.

Ensuite, il a fallu implémenter les différentes classes Java représentant chacune un écran. On dénombre quatre : la gestion des équipements mobiles, leur création et modification, l'historique des mouvements et la gestion des portiques.

L'écran de gestion des équipements mobiles donne accès à leurs informations essentielles (typologie, numéro SSCC, dernier mouvement enregistré, ...). Il est également possible de faire des recherches suivant différents critères, plus ou moins précis, situés dans le panneau du haut.

Pour ajouter des équipements mobiles à la base ou bien modifier leurs informations, il faut passer par l'écran de création et modification. Suite à la saisie des champs obligatoires, il permet l'ajout ou la modification des équipements. Des contrôles de saisie ont été apportés pour aider l'utilisateur au mieux.

L'écran d'historique de mouvements peut s'ouvrir de deux façons : via le menu ou via l'écran de gestion des équipements mobiles. La seconde version est plus restrictive que la première puisque l'utilisateur doit avoir sélectionné un équipement. Du coup, on empêche la modification des critères de recherches concernant l'équipement ou son type d'utilisation.

Enfin, le quatrième écran concerne la gestion des positions. C'est ici que sont enregistrés les positions des portiques servant à détecter les équipements mobiles.

L'ensemble des écrans suit l'architecture 3-tiers. Du coup, chaque action effectuée dans un écran appelle un service (commun à l'ensemble du module) qui est directement en relation avec la base de données Oracle.

Il ne reste plus alors qu'à relier les écrans créés avec la table contenant les informations collectés par les portiques. Pour cela, il a fallu créer un agent G.A.I.A. Il s'agit d'un Bean ajouté depuis l'interface du serveur d'application (voir chapitre 3.2.1.) qui lance et exécute une classe Java. Ce Bean est lancé tous les vingt secondes par une horloge et teste si de nouveaux enregistrements ont été ajoutés afin d'exécuter son traitement.

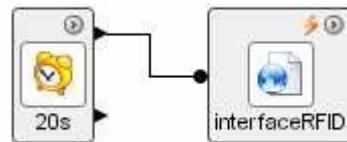


Figure 25 : Bean horloge lançant toutes les 20s le Bean récupérant les informations de l'interface RFID

### 6.1.2. Module d'affectation du stock

Un hôpital n'est pas structuré de la même manière que peut l'être un entrepôt d'une entreprise de la grande distribution. L'une des principales différences vient des commandes passées les « clients ». Ici, les clients représentent les services des hôpitaux. Chacun d'entre eux peut passer des commandes de médicament ou autre matériel médical à l'entrepôt. On peut distinguer parmi ces commandes trois types :

les commandes normales/classiques

Elles correspondent aux demandes de réapprovisionnement régulier de stock dans un service.

les commandes urgentes

Elles correspondent à des demandes devant être gérées prioritairement vis-à-vis des demandes classiques pour satisfaire des manques matériels.

les commandes très urgentes

Elles désignent les demandes qui nécessitent les produits le plus rapidement possible pour répondre à une urgence médicale.

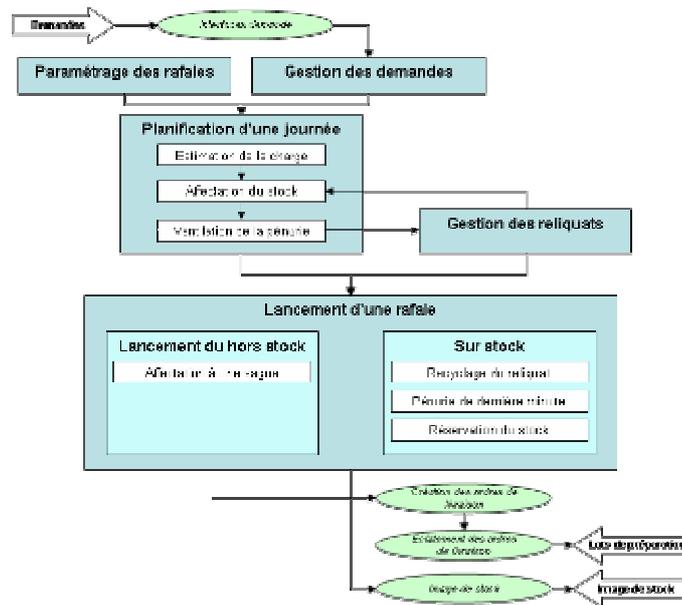


Figure 26 : Synoptique du module d'affectation du stock

Ce schéma indique la suite des actions pour l'affectation du stock et la gestion des demandes travers l'entrepôt.

Un écran Java a été créé pour permettre la saisie de ces demandes. L'utilisateur est invité à renseigner les informations nécessaires pour valider sa demande (la date de livraison, l'urgence, numéro de commande, ...), ainsi que les produits qu'il désire. En ce qui concerne les demandes « très urgentes » une vérification du stock libre puis du stock disponible (si nécessaire sera effectuée) afin de ne pas permettre la commande d'un article en pénurie.

- i** Le stock libre correspond au stock total de ce produit dans l'entrepôt tandis que le stock disponible correspond au stock libre non réservé (réservé par d'autres demandes) de ce produit dans l'entrepôt.

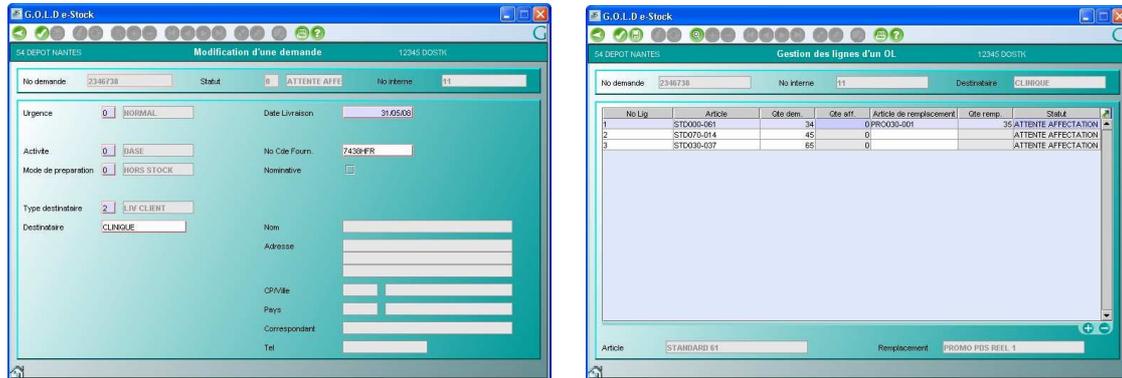


Figure 27 : Écrans de création de demandes et de lignes

Les demandes sont livrées par rafale. Une rafale est une liste de destinataires (Unités Fonctionnelles) planifiée pour être préparée à partir d'une heure, d'un jour de la semaine, en vue d'une expédition le même jour ou un jour suivant et pour une activité précise. L'affectation du stock pour une rafale correspond informatiquement à réserver du stock des produits demandés dans les commandes. Un préparateur prépare ensuite la rafale en question, il prépare l'ensemble des demandes qui ont été passées par les destinataires prévus pour cette rafale. Des écrans Java et tables SQL ont été créés pour permettre de gérer ces rafales et de désigner les U.F. associées.

Les stocks des produits dans un entrepôt ne restent jamais fixes au cours du temps. Du coup, le lancement d'une rafale, une demande de produit peut amener une pénurie ou un reliquat qui doivent être gérés. Si un article d'une demande est en pénurie, le préparateur a deux possibilités : la valider ou non. S'il décide de valider la pénurie, cela signifie qu'il admet qu'il existe un manque dans le stock. Il cherche si un article de remplacement a été désigné et le met à la place si c'est le cas. Il peut alors relancer la rafale qui pourra être exécutée et qui indiquera au destinataire le manquant. Si, au contraire, il ne valide pas la pénurie, il peut malgré tout forcer le lancement de la rafale. Cela aura pour effet de ne pas tenir au courant le destinataire du manquant.

### 6.1.3. Module de paramétrage

Les utilisateurs du logiciel des Hôpitaux de Strasbourg sont divisés en deux activités : la DASE et la Pharmacie. La DASE correspond à tout ce qui touche à la restauration, à l'hôtellerie, tandis que la Pharmacie s'occupe de toute la partie médicale (médicaments, matériels médicaux, ...). Cette dissociation entre utilisateurs au sein d'un même entrepôt est évidemment spécifique aux Hôpitaux. On ne retrouve pas, en effet, ces différences dans les entrepôts des clients d'Aldata Solution.

Ces deux activités entraînent la mise en place de traitements spécifiques pour permettre de les distinguer l'une de l'autre.

Fondamentalement, ces deux activités ont les mêmes droits sur le logiciel. Elles donnent accès aux mêmes fonctionnalités du logiciel.

Le module de paramétrage (contrairement aux deux autres vus précédemment) n'est composé que d'un seul écran, mais possède une série d'onglets.

Une table de paramètres a été créée pour répondre à ce besoin. On y trouve comme information essentielle l'activité correspondant aux profils des utilisateurs du logiciel.

Dans le but de séparer totalement les activités et rendre l'application mono-activité lors d'une session, des contrôles ont été ajoutés. Ainsi, par exemple, un utilisateur d'une activité ne pourra pas créer des demandes (comme vu précédemment au 4.1.2.) que pour son activité et ne pourra avoir accès qu'à celles de son activité également. Cela permet de distinguer les deux activités.

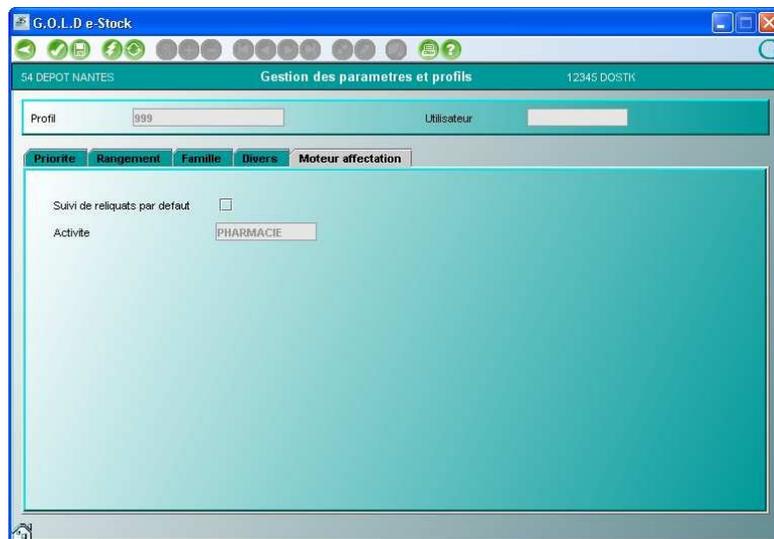


Figure 28 : Écran de gestion des paramètres et profils

Ce « paramétrage » n'a pas été très dur à mettre en place, vu que des écrans existaient déjà. Il a fallu cependant, revenir sur les différents écrans dans lesquels l'activité avait un rôle pour bien marquer la séparation entre la Pharmacie et le DASE. Cela permet une totale exclusion entre les domaines d'activité.

## 6.2. Écrans PDA

Le logiciel G.O.L.D. Stock a été développé également pour une utilisation mobile. Cela permet aux personnels des entrepôts de pouvoir travailler directement dans les différentes allées de l'entrepôt.



L'utilisation mobile du logiciel apporte certaines différences d'approches vis-à-vis d'une utilisation standard centralisée.

Dans l'utilisation standard, l'ensemble des librairies de l'application (fichiers jar) est chargé à connexion. Les problèmes de taille mémoire ne se posent pas dans ce cas, puisqu'il s'agit d'une utilisation centralisée. Pour les PDA, on ne dispose pas d'un espace mémoire infini. Du coup, on charge que les librairies utiles aux PDA.

De plus, aucun libellé présent dans l'application n'est écrit en dur dans les sources. On les retrouve tous dans une table. Cela permet d'utiliser le logiciel dans plusieurs langues sans avoir à créer une source pour chaque langue. Cependant, si pour l'utilisation classique, on charge la totalité de la base en mémoire sans problème, l'utilisation PDA l'interdit : on ne peut charger que les libellés de l'application PDA. Des améliorations futures pourraient (devraient ?) être amenées afin de charger seulement les libellés des modules utilisés vu la croissance de l'exploitation du PDA.

Les écrans PDA sont développés en JavaScript et en HTML avec en partie haute de l'écran les informations et en partie basse les boutons. L'écran de l'appareil étant relativement petit, l'utilisation des écrans PDA est destinée pour des traitements simples et légers en données. L'un des avantages des PDA est qu'ils permettent de flasher des codes barres et de les afficher à l'écran pour lancer les traitements.



L'ensemble des écrans PDA que j'ai développés permettent de travailler sur les différents mouvements internes des cartons dans l'entrepôt. Ils sont explicités par la suite.

### 6.2.1. Chariot de rangement

Ce module a été conçu pour gérer les réceptions de commandes. Suite à la réception d'une commande sur un quai de réception, le module va assister l'utilisateur afin de regrouper les UL réceptionnées par destination, d'organiser et de sécuriser le rangement au picking.

Pour cela, on demande au réceptionnaire de flasher un carton puis le chariot (ou un emplacement sur le chariot) dans lequel on dépose le carton. Si tout ce passe bien, l'écran est réinitialisé, le carton est posé le chariot et on crée un enregistrement dans la table SQL associée afin de garder la liste des cartons en cours de déplacement.

Des contrôles sont effectués pour vérifier les données saisies ou flashées. Ce module a été créé pour aider à regrouper les UL par destination, donc aux flashages d'un carton puis d'un chariot, vérifie que la zone de destination du chariot correspond à celle de dépose du carton. Si ce n'est pas le cas, on refuse le numéro SSCC du chariot et on en demande un autre à l'utilisateur.

On peut également se trouver dans la situation où l'on reçoit une U.L. volumineuse (exemple : une palette complète d'un produit). L'utilisateur n'a pas intérêt à flasher chaque carton un par un et les replacer sur le chariot de rangement, par perte de temps. Dans ce cas, il devra flasher deux fois le numéro SSCC de l'UL successivement. Cela aura pour effet de définir l'UL comme étant à déplacer directement vers la zone de stockage sans passer par un chariot de rangement.

Une fois le chariot rempli, l'utilisateur peut décider de le fermer. Cela entraîne la création, informatiquement, d'une mission de roulage pour déplacer le chariot du quai vers sa zone de destination qu'une personne de l'entrepôt devra réaliser ainsi que l'édition d'un bon d'accompagnement (paramétré suivant l'activité de l'utilisateur) servant à indiquer les cartons présents sur le chariot.

Figure 29 : Écran principal du module

Adresse rangement	Emplacement	Unité Logistique
154A0100203A	0	1036376530000599864
154A0100203C	0	1036376530000599918
154A0401801C	0	1036376530000599826
154A0401801C	0	1036376530000599833
154A0401802C	0	1036376530000599857

Figure 30 : Édition d'un bon d'accompagnement

L'utilisateur a également la possibilité de retirer un carton déjà déposé dans un chariot. Pour cela, il doit flasher le carton, l'écran demande alors à l'utilisateur s'il le retrait est effectif ou non. S'il confirme, il peut alors reflasher le carton pour le déposer sur un autre chariot.

- i Le code barre flashé du chariot peut être :
  - un numéro SSCC simple (de 18 caractères)
  - une association numéro SSCC + numéro emplacement sur le chariot (code EAN128)

Dans le deuxième cas, le numéro devra respecter la convention EAN128 et donc débutera par '00' suivi du code SSCC auquel on ajoutera la codification '91' indiquant le numéro de l'emplacement sur le chariot (entre 0 et 99).

## 6.2.2. Rangement en stock

Ces écrans correspondent à de la préparation « à l'envers ». L'idée ici est d'optimiser le rangement de l'opérateur suivant son domaine d'activité.

Pour la DASE, l'objectif est de permettre de décharger et ranger les UL, et ce même s'ils n'ont pas été déclarés et d'effectuer des contrôles simplifiés des opérations.

La Pharmacie a une activité plus contrôlée, plus encadrée. L'objectif de ce rangement en stock est de ranger les UL aux emplacements imposés et non ailleurs, ainsi que de sécuriser au mieux les opérations.

Le module est composé de 3 écrans :

Le premier permet à l'opérateur de flasher le chariot sur lequel il travaille, ce qui permet de récupérer toutes les informations nécessaires : cartons, ...

Le deuxième écran permet à l'opérateur de flasher un code barre qui correspondra à un ou plusieurs cartons du chariot. Ce code barre peut en effet représenter un code SSCC de carton, un code EAN128 désignant le chariot et son emplacement ou bien un code produit.

Enfin, le troisième écran affiche le produit flashé ainsi que les informations correspondantes (compte tenu du code barre flashé) dont l'adresse de dépose du produit. L'utilisateur est amené à saisir ou à flasher l'adresse effective de dépose réelle du produit qui sera contrôlée suivant le type de mission et l'activité associés

Suivant le type de code barre flashé, différents contrôles et différents résultats sont obtenus :

- si l'opérateur flashe un code produit, on va chercher tous les cartons présents sur le chariot contenant ce produit.
- si l'opérateur flashe un numéro SSCC de carton, on ne prend en compte que ce carton dans les résultats retournés.
- si l'opérateur flashe un des emplacements du chariot, on va vérifier que cet emplacement ne contient qu'un seul produit. Si ce n'est pas le cas, l'opérateur doit recommencer en flashant les articles les uns après les autres. Si c'est le cas et que l'adresse scannée est bonne, tous les produits de l'emplacement pourront être rangés.

Des messages à titre informatif et non bloquants indiquent s'il le code barre flashé correspond au dernier UL présent sur le chariot ou s'il s'agit d'un code barre non flashé au rangement.

### 6.2.3. Ramasse pour rempotage

La ramasse correspond au fait de déplacer, ramasser des stocks de leur zone de stockage vers une zone de rempotage d'où ils pourront être utilisés pour de la préparation. Ce module permet donc de déplacer des stocks de produits vers des zones de stockage en contrôlant le nombre de cartons nécessaires. De plus et par souci d'efficacité, le but est de guider au mieux le ramasseur pour remplir son chariot de ramasse.

Voici la succession des écrans pour la ramasse :

The image shows four sequential screenshots of the 'Ramasse pour rempotage' (Picking for repotting) interface:

- Screen 1: Selection des zones magasin** - Shows input fields for 'Stockage' and 'Rempotage'. Buttons at the bottom include RET, LOV, and FIN.
- Screen 2: Liste des missions** - A table with columns 'Sel', 'Adresse / Article'. It lists three missions: 54A-01-002-04-C (STANDARD 1), 54A-04-018-03-A (STANDARD 2), and STANDARD 2. Buttons at the bottom include RET and OK.
- Screen 3: Détails de l'article** - Shows 'STANDARD 1' selected. Fields include 'Adresse' (54R-R1), 'pcb' (1), and 'uvc' (10). It also has fields for 'No SSCC Support' and 'No SSCC Emplacement'. Buttons at the bottom include RET, MQT, and OK.
- Screen 4: Produits manquants** - Shows 'Produit manquant : STANDARD 1'. It has radio buttons for 'Manquant partiel' and 'Manquant total', each with an associated input field. Buttons at the bottom include RET and OK.

Le premier écran permet de sélectionner les zones de stockage et de rempotage que l'opérateur va gérer. Ces sélections sont assistées par une LOV (List Of Values) qui permet d'afficher les zones disponibles pour l'opérateur suivant le type de la zone cherchée.

Une fois les zones choisies, on cherche dans la base la liste des missions correspondantes avec les zones. Ces missions ne correspondent qu'à un seul article vu qu'il s'agit de rempotage. Le ramasseur peut alors choisir les articles dont il compte s'occuper.

Le troisième et principal écran affiche initialement les informations du premier article choisi précédemment. L'opérateur flashe le support où se situe l'article puis le chariot de ramasse et on passe à l'article suivant, et ainsi de suite, et prélève autant de cartons que le nombre indiqué. Si l'opérateur constate un manque de produit, deux possibilités :

c'est un manque total de cartons, alors la mission de rempotage pour cet article est annulée

c'est un manque partiel (il n'y a pas assez de cartons), alors il doit indiquer la quantité restante et une modification de la quantité du produit pour la mission de rempotage est effectuée.

Quand toute la liste des articles à ramasser est traitée, on entre dans l'écran de fermeture de chariots dans lequel se trouve la liste des chariots qui ont été ouverts pour la ramasse mais non fermés. L'opérateur peut de lui-même fermer un chariot si le support est plein par exemple. Fermer un chariot entraîne l'édition d'un bon d'accompagnement fait de la liste des produits, de leur quantité et de leur adresse de rempotage, trié dans l'ordre du chemin de préparation (chemin à parcourir dans une zone de l'entrepôt pour desservir toutes les adresses sans revenir sur ses pas).

**i** Un chariot est déclaré fermé lorsqu'il est considéré comme étant au statut chargeable. Cela indique qu'il n'est normalement plus disponible pour être préparé mais pour être chargé pour une mission.

## 6.2.4. Chariot d'expédition

### 6.2.4.1. Description du module

Ce module est en adéquation avec l'utilisation du module « Java » d'affectation du stock. Il permet, en effet, de gérer les demandes reçues et de préparer les chariots qui seront envoyés aux destinataires de ces dernières. Il a pour but de regrouper les UL pour les Unités Fonctionnelles planifiées dans une rafale. C'est le module qui fait intervenir différentes technologies, c'est donc celui-ci qui a été le plus long à développer et à tester.

On se trouve dans la situation où les produits commandés dans les demandes circulent sur un tapis roulant afin d'être aiguillés par un convoyeur vers le bon équipement mobile (chariot) qui desservira le service destinataire.

Lorsque le préparateur flashe un carton ou un bac (contenant divers produits), l'écran affiche le nom et l'adresse du destinataire, ainsi que l'adresse d'emplacement où se situe le chariot qui servira de support. Le préparateur est alors invité à flasher le support sur lequel sera le carton ou le bac. Si aucun chariot n'est ouvert pour ce destinataire et à cette adresse, un message l'indique pour éviter à l'utilisateur de chercher un support qui n'existe pas. S'il existe au moins un chariot pour cette UF mais que l'utilisateur flashe un autre chariot, on demande confirmation à l'utilisateur de l'ouverture d'un nouveau chariot. Un appel est alors effectué du package permettant le regroupement du carton ou du bac sur le chariot.

Ce module n'est composé que d'un écran principal. C'est à partir de celui-ci que toutes les opérations associées aux chariots d'expédition sont traitées.

À chaque regroupement effectif d'un colis (ou d'un bac) sur un chariot, on contrôle s'il reste encore des colis pour ce destinataire dans cette vague. Si on se trouve dans le cas où il ne reste plus de colis, on lance la fermeture du chariot utilisé. L'opérateur peut également décider de fermer le chariot quand il le désire en cliquant sur un bouton FIN (non visible sur l'écran).

La fermeture entraîne l'édition de la liste de colisage pour l'ensemble des produits présents sur le chariot à l'exception des colis hors stock (qui ont déjà une liste de colisage éditée).

### 6.2.4.2. Package de regroupement de colis sur un chariot

Un package dans G.O.L.D. est un package SQL. Il correspond à une archive dans laquelle on retrouve différentes procédures SQL. Le package est composé de deux fichiers :

- un fichier « header » contenant les signatures des procédures et/ou fonctions qui peuvent être appelées à distance
- un fichier « body » qui contient le corps de toutes procédures et fonctions y compris celles internes.

La création de packages en lieu et place de simples requêtes SQL présentes dans un service J (par exemple) a pour intérêt d'améliorer l'efficacité du service notamment grâce au fait qu'il n'y a qu'un seul appel à la base Oracle.

Dans ce package (que j'ai créé), de nombreuses opérations étaient nécessaires sur la base. D'un coup, l'appel d'un package est d'autant plus bénéfique que de multiples accès la base depuis une source Java.

Ce package travaille sur les tables gérant les UMS. Il s'agit principalement de trois tables : la première s'occupe des informations de l'UMS, la deuxième des colis présents sur l'UMS et la troisième des lignes de produits dans le colis.

Deux types de cartons peuvent être flashés (ce qui entraîne deux implémentations) :

- c'est un colis (i.e. un carton simple)
- c'est un bac contenant des produits

Cas d'un carton simple :



Le code SSCC flashé correspond à un colis sur une UMS. On va récupérer la liste de toutes les lignes de ce colis et modifier le numéro SSCC de l'UMS par celle du chariot, puis faire de même pour le colis.

Cas d'un carton simple :



Le code SSCC flashé correspond à une UMS. On vérifie qu'elle ne contient pas de colis (seulement un colis fictif obligatoire) puisqu'il ne doit contenir que des articles. On va ensuite créer un colis pour l'UMS chariot qui aura pour numéro de colis le numéro SSCC du bac. Puis, on récupère la liste de toutes les lignes de cette UMS et les modifier de sorte que le numéro SSCC de l'UMS soit celle du chariot et que celui du colis soit celui de l'UMS du bac flashé.

**i** Exemple :

L'UMS de numéro SSCC '123' est flashé. Il est composé d'un colis fictif (numéro '0') et des numéros de lignes '1' et '2'. Dans la table des colis, on trouve un enregistrement de clé 123-0 et dans la table des lignes des enregistrements de clé 123-0-1 et 123-0-2.

Le chariot de numéro SSCC '456' est flashé pour servir de support pour ce bac.

Le regroupement donnera dans la table des colis un enregistrement avec pour clé 456-123 et dans la table des lignes des enregistrements de avec pour clé 456-123-1 et 456-123-2.

### 6.2.4.3. Édition de la liste de colisage

Une édition de document ainsi que tout autre batch de l'application est développée en Pro\*C. Il s'agit d'un langage de programmation permettant d'inclure des commandes SQL dans un source type C. Pro\*C correspond à un pré-compilateur puisqu'il est en réalité traduit en source C incluant des appels aux bibliothèques Oracle. Il est ensuite compilé comme un simple fichier C jusqu'au linkage des librairies pour créer l'exécutable.

Une connexion Oracle est nécessairement effectuée au démarrage du fichier (et non lors du linkage avec les librairies).

Les batches d'édition utilisent l'outil FOP, outil qui a été développé par le département R&D d'Aldata Solution. Il permet la création d'une édition décomposée en deux parties :

- un fichier XML temporaire des données récupérées du programme Pro\*C.

- un fichier maquette XML, composé de modèles, qui met en forme les données.

L'édition peut être construite en format texte, en HTML ou en PDF pour permettre d'être lu et imprimé par tous les types d'environnement.

La liste de colisage est un document présent dans le chariot lors de son expédition pour indiquer au préparateur qui le réceptionne les colis et les produits qui y sont présents. Ce document est composé de plusieurs pages :

- une page de garde dans laquelle on retrouve le destinataire et différentes alertes pour indiquer qu'un (ou des) produit(s) est (sont) dangereux ou contraignant(s) au niveau du stockage.

- des pages de détails qui indiquent les différents articles présents dans le chariot triés par famille de préparation et par colis.

- une page listant les colis hors stock pour l'activité DASE

L'ensemble des données affichées dans le document provient de requêtes SQL exécutées dans des curseurs pour utiliser des contrôles pour la mise en page directement dans le source.

### 6.2.4.4. Traitement des UL pour UF non planifiée

Les demandes « très urgentes » ont pour principe de ne pas être associées à une rafale afin d'être gérées de manière directe par un préparateur. Ainsi, si l'opérateur flashe un carton qui n'est pas associé à une rafale (ou à une rafale de rang 99), cela signifie qu'il a affaire soit à une demande « très urgente », soit à un paramétrage tel que ce destinataire n'est pas géré. Si l'utilisateur confirme le traitement du carton, ce colis sera rangé sur le quai d'expédition dans la zone de stockage réservée pour le « non planifiée ». On édite alors une liste de colisage si le colis est « sur stock » (dans le cas du « hors stock », la liste de colisage a déjà été éditée).

 Un colis est sur stock s'il est compris dans le stock de l'entrepôt.

Un colis est hors stock s'il est compris dans une commande fournisseur.

## 7. PLANNING DU STAGE

Le stage s'est déroulé du 31 mars au 31 août. Durant cette période, j'ai pu travailler sur différents modules, différentes technologies mises en jeu par G.O.L.D. Voici en résumé le planning de mon stage :

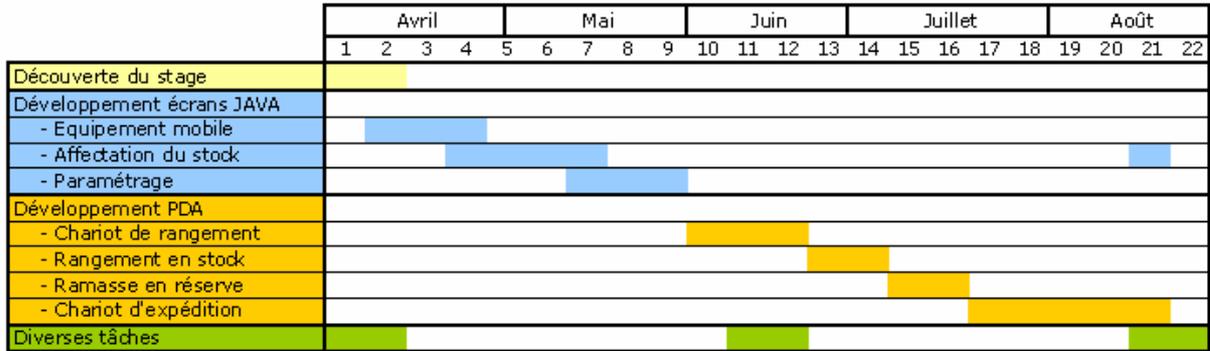


Figure 31 : Planning du stage

## LA CONCLUSION

Ce stage restera une grande expérience dans mon parcours professionnel. Bien qu'ayant déjà travaillé dans une entreprise, elle n'avait aucun rapport avec le domaine informatique. Cela permet donc d'avoir un véritable aperçu du métier d'ingénieur de développement.

Au cours d'un stage, nous sommes confrontés à la vraie vie d'entreprise, son fonctionnement général. Jusqu'alors à la faculté, il était difficile d'imaginer de telles méthodes de travail. Le cursus universitaire manque cruellement d'expérience professionnelle et ce stage permet en partie de combler ce manque.

Un des points difficiles de ce stage aura été de s'immerger et de comprendre (en partie) le logiciel G.O.L.D. Stock. C'est, en effet, un logiciel déjà largement développé et retournant depuis beaucoup de temps des résultats très convaincants chez les clients d'Aldata Solution. Il s'agit d'un « projet » beaucoup plus imposant que ceux auxquels on peut être confronté lors de nos études.

On peut ajouter également que les connaissances acquises au cours des années d'études ont été bénéfiques pour ce stage :

- la programmation multi-langages (Java, Pro\*C, SQL, JavaScript, HTML, XML, PHP),
- la conception d'applications notamment client/serveur,
- l'utilisation des différents outils de développements.

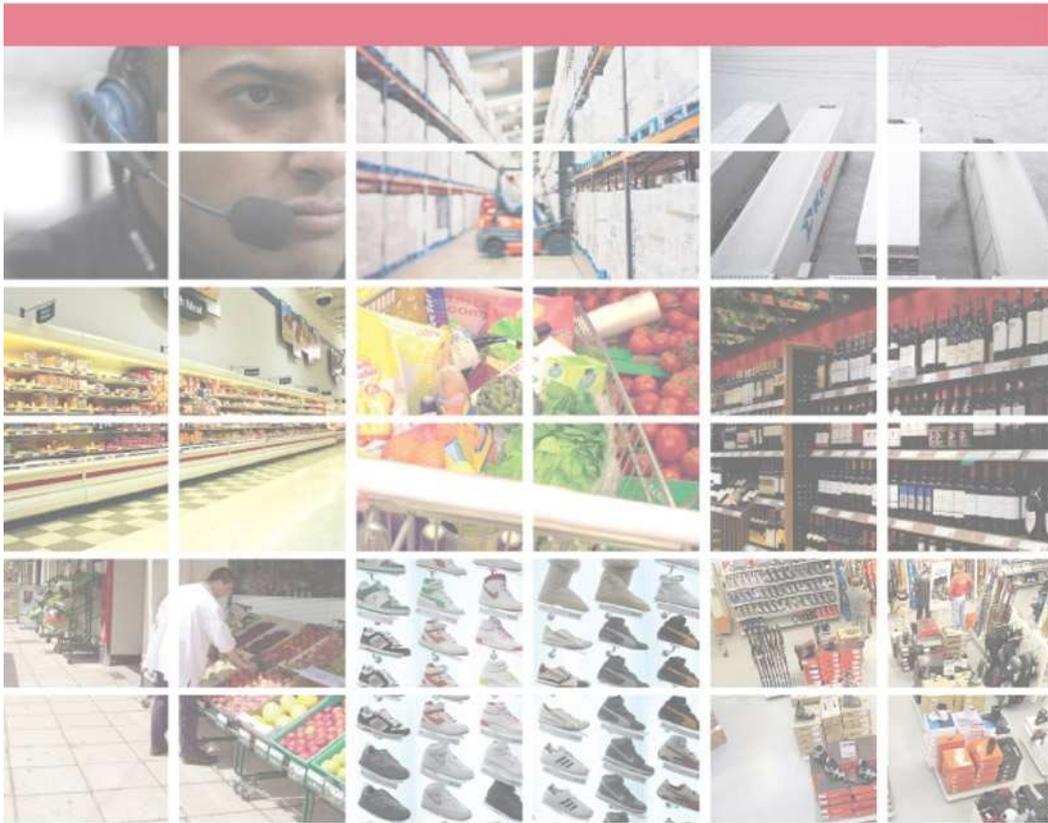
Pour conclure, je dirais que ce stage a été un excellent tremplin pour mon insertion professionnelle en continuité de mes études d'autant plus que la société m'a accordé sa confiance en me proposant de m'embaucher à la suite du stage.

## TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Conseil d'administration d'Aldata Solution .....	8
Figure 2 : Organigramme hiérarchique d'Aldata France .....	8
Figure 3 : Répartition des salariés d'Aldata entre les différentes filiales .....	9
Figure 4 : Répartition du personnel par âge et par ancienneté .....	10
Figure 5 : Évolution de l'activité de Aldata Solution de 2005 à 2007 .....	10
Figure 6 : Présence des clients d'Aldata parmi les 30 plus gros distributeurs mondiaux .....	11
Figure 7 : Clients d'Aldata Solution à travers le monde .....	12
Figure 8 : Evolution du nombre de clients d'Aldata .....	13
Figure 9 : Evolution du nombre de sites logistiques travaillant avec Aldata .....	13
Figure 10 : Evolution du nombre de pays clients d'Aldata .....	13
Figure 11 : Aperçu de l'interface web du G.O.L.D. International Support .....	14
Figure 12 : Processus de support du GIS aux clients G.O.L.D. ....	14
Figure 13 : Conférence GUA 2008 (®G.O.L.D. User Association 2006) .....	15
Figure 14 : G.O.L.D. Business Process Map .....	19
Figure 15 : G.O.L.D. Multi Channel Schéma .....	20
Figure 16 : G.O.L.D. Product Solution Map .....	21
Figure 17 : Flux de marchandises dans un entrepôt .....	25
Figure 18 : Aperçu de la console d'administration G.A.I.A. ....	28
Figure 19 : Applet conçue en utilisant G.O.L.D. UI .....	29
Figure 20 : Écran de gestion de winCVS .....	30
Figure 21 : Écran de gestion de WinMerge .....	30
Figure 22 : Écran de gestion de Mantis .....	31
Figure 23 : Code à barre d'un équipement mobile .....	33
Figure 24 : Schéma SSCC CI Chariot .....	33
Figure 25 : Bean horloge lançant toutes les 20s .....	34
Figure 26 : Synoptique du module d'affectation du stock .....	35
Figure 27 : Écrans de création de demandes et de lignes .....	36
Figure 28 : Écran de gestion des paramètres et profils .....	37
Figure 29 : Écran principal du module .....	39
Figure 30 : Édition d'un bon d'accompagnement .....	39
Figure 31 : Planning du stage .....	45

## LE GLOSSAIRE

Centrale d'achats	Organisation ayant pour objet de regrouper les commandes d'un ensemble de membres. La structure offre à la fois, de meilleures conditions d'achat (grâce aux économies d'échelle) et les services de promotion pour l'ensemble des membres.
Logistique	Activité qui a pour objet de gérer les flux physiques d'une organisation, mettant ainsi à disposition des ressources correspondant aux besoins, aux conditions économiques et pour une qualité de service déterminée, dans des conditions de sécurité et de sûreté satisfaisantes.
Middleware (intergiciel)	Logiciel servant d'intermédiaire de communication entre plusieurs applications, généralement complexes ou distribuées sur un réseau informatique.
Picking (préparation de commandes)	Opération qui consiste à prélever et rassembler les articles en quantité spécifiée dans une commande avant expédition. Toute erreur lors de cette opération entraîne des erreurs de livraisons et des inconsistances dans les stocks.
Progiciel	Logiciel commercial vendu par un éditeur sous forme d'un produit complet plus ou moins clés en main (avec toutes les informations nécessaires pour son installation). Le terme résulte de la contraction des mots produit et logiciel.
Retail	Terme informatique caractérisant un produit livré en boîte unitaire, complet avec ses accessoires et sa documentation, destiné à la vente au détail. C'est le contraire de la version bulk.
Supply Chain	Activité qui consiste à améliorer la gestion des flux physiques au sein de l'entreprise et avec son environnement.

© 2007 Aldata Solution. I G.O.L.<sup>®</sup> est une marque déposée d'Aldata Solution.  
Aldata Solution reconnaît les droits de toutes les marques citées dans ce document.

■■■ Aldata Solution

[www.aldata-solution.com](http://www.aldata-solution.com)

S.A. au capital de 1 807 000 euros 5 489 932 RCS Paris 722 A  
37, rue du Colonel Pierre Avia 75508 Paris Cedex 15 FRANCE 33 (0)1 46 48 28 10 Fax : +33 (0)1 46 48 28 01

© Aldata Solution 49/49