



**HAL**  
open science

## Fiabilisation et uniformisation des échanges informatisées

Romain Poirmeur

► **To cite this version:**

Romain Poirmeur. Fiabilisation et uniformisation des échanges informatisées. Performance et fiabilité [cs.PF]. 2015. dumas-01622117

**HAL Id: dumas-01622117**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01622117>**

Submitted on 24 Oct 2017

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

**CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET METIERS**  
**CENTRE REGIONAL ASSOCIE DE BOURGOGNE**

---

**Mémoire**

**Présenté en vue d'obtenir**

**Le DIPLOME D'INGENIEUR C.N.A.M.**

**SPECIALITE : Informatique**

**OPTION : Systèmes d'Information**

**Par**

**Romain POIRMEUR**

---

**Fiabilisation et uniformisation des Echanges de Données Informatisés**

**Soutenu le 7 Juillet 2015**

---

**JURY**

**PRESIDENT : M. Jacky AKOKA**

**MEMBRES : M. Christophe NICOLLE  
M. Sylvain RAMPACEK  
M. Jean-Guy PERROT  
M. Jérôme BREMOND**

## REMERCIEMENTS

La réalisation de ce mémoire a été possible grâce au concours de plusieurs personnes à qui je voudrai témoigner toute ma reconnaissance.

En premier lieu, mes remerciements vont naturellement à l'ensemble de l'équipe dirigeante de la société SGGSMI pour avoir approuvé le projet et m'avoir accompagné tout au long de la réalisation de celui-ci.

Merci à M. Jérôme Bremond, responsable des analyses fonctionnelles et des déploiements liés aux systèmes d'information. Son expérience en gestion de projet et ses connaissances métier m'ont permis de mener à bien ce projet dans ses phases d'analyse et d'accompagnement utilisateurs.

Merci à M. Jean-Guy Perrot, directeur technique de l'entreprise Centre Est Vitrage, également mon responsable hiérarchique, qui a su me guider vers les bonnes méthodes de travail et m'a accordé la souplesse nécessaire à la réalisation de mon projet au sein de l'organisation de mes tâches.

Enfin, merci à M. Christophe Nicolle, tuteur de ce mémoire, ainsi qu'aux équipes du CNAM pour leur disponibilité ainsi que le temps consacré en conseils sur la construction et rédaction de ce dossier.

## **ABREVIATIONS**

**AD** : Active Directory

**ADV** : Administration Des Ventes

**APTE** : Application aux Techniques d'Entreprise (nom déposé)

**ARC** : Accusé de Réception de Commande

**BL** : Bon de Livraison

**B to B**: Business to Business

**BUMI** : Business Unit Menuisiers Industriels

**CA** : Chiffre d'Affaire

**CdC** : Cahier des Charges

**CEV** : Centre Est Vitrage

**CMMI** : Capability Maturity Model Integration

**CNRS** : Centre National de la Recherche Scientifique

**COM** : Component Object Model

**DEC** : Digital Equipment Corporation

**DLL** : Dynamic Link Library

**DSI** : Direction des Systèmes d'Information

**EDI**: Echanges de Données Informatisés

**FTP** : File Transfer Protocol

**GLPI** : Gestionnaire Libre de Parc Informatique

**GUI** : Graphical User Interface

**HFSQL** : HyperFileSQL

**IDE** : Integrated Development Environment

**IP** : Internet Protocol

**KPI** : Key Performance Indicator

**MOA / MOE** : Maitrise d’Ouvrage / Maitrise d’Œuvre

**OMG** : Object Management Group

**ODBC** : Open Database Connectivity

**PBI** : Petit Bois Intégrés

**PDF** : Portable Document Format

**PGI** : Progiciel de Gestion Intégré

**PRATICC** : Programme Automatisant la Traduction et l’Intégration des Commandes Client

**ROI** : Return Of Investment

**SEI** : Software Engineering Institute

**SG4P** : Saint-Gobain For Production

**SGBDR** : Serveur de Gestion de Bases de Données Relationnelles

**SGGSMI** : Saint-Gobain Glassolutions Menuisiers Industriels

**SQL** : Structured Query Language

**TIC** : Technologie de l’Information et de la Communication

**UML** : Unified Modeling Language

**UN/EDIFACT**: the United Nations rules for Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport

**VM** : Virtual Machine

**XML** : Extensible Markup Language

## GLOSSAIRE DES TERMES TECHNIQUES

**Compiler** : Convertir en langage compréhensible pour un ordinateur.

**Débogage** : Processus consistant à découvrir et corriger les erreurs de programmation.

**Dump** : Déchargement de l'ensemble des informations d'une base de données.

**Freeware** : Logiciel distribué gratuitement.

**Interpréteur** : Programme capable d'exécuter l'ensemble des instructions présentes dans un script sans que ce dernier soit compilé.

**Key user** : Utilisateur ayant de solides connaissances d'une solution logicielle qui sera l'interlocuteur privilégié des équipes techniques.

**KPI** : Indicateurs clés de performances. Eléments utilisés pour mesurer l'efficacité ou la rentabilité d'un projet.

**Provider** : Fournisseur de services d'applications.

**Template** : Architecture du design d'une page Web ou d'un logiciel.

**Workflow** : Suite de tâches ou opérations effectuées manuellement par une personne ou automatiquement.

## Table des matières

<b>Remerciements.....</b>	<b>1</b>
<b>Abreviations.....</b>	<b>2</b>
<b>Glossaire des termes techniques .....</b>	<b>4</b>
<b>I Introduction.....</b>	<b>8</b>
<b>II Contexte du projet.....</b>	<b>10</b>
<b>II.1 L’organisation professionnelle .....</b>	<b>10</b>
<b>II.2 L’environnement métier autour du projet .....</b>	<b>14</b>
II.2.1 Impact des échanges sur le commerce et les délais de fabrication .....	14
II.2.2 Ressources administratives concernées.....	16
<b>II.3 Le système d’information standard Glassolutions.....</b>	<b>17</b>
<b>III Situation des échanges de données informatisés .....</b>	<b>19</b>
<b>III.1 Description des flux en place.....</b>	<b>20</b>
III.1.1 Les flux entrants .....	21
III.1.1.1 Fonctionnement existant.....	21
III.1.1.2 Volumétrie .....	25
III.1.2 Les flux sortants.....	26
III.1.2.1 Fonctionnement existant.....	27
III.1.2.2 Dépendances des données .....	28
III.1.3 Synthèse des flux d’EDI d’un site Glassolutions .....	30
<b>III.2 Interactions additionnelles .....</b>	<b>31</b>
III.2.1 Vérification de l’unicité des données .....	31
III.2.2 Gestion des approvisionnements.....	33
III.2.3 Correspondances des articles client fournisseur.....	36
<b>III.3 Expression du besoin .....</b>	<b>38</b>
III.3.1 Positionnement stratégique.....	39
III.3.2 Besoins fonctionnels .....	41
III.3.3 Contexte technique .....	42

III.3.4	Contraintes d'exploitation, criticité.....	43
<b>III.4</b>	<b>Analyse des risques .....</b>	<b>45</b>
III.4.1	Tableau d'analyse des risques.....	47
III.4.2	Gestion des risques .....	48
<b>IV</b>	<b>Analyse et conception .....</b>	<b>50</b>
<b>IV.1</b>	<b>Contraintes du projet.....</b>	<b>52</b>
IV.1.1	Technologie, infrastructure.....	52
IV.1.2	Prérequis environnementaux.....	53
IV.1.3	La gestion de l'information, un enjeu réglementaire.....	54
<b>IV.2</b>	<b>Phase d'analyse .....</b>	<b>55</b>
IV.2.1	Définition d'indicateurs de mesure d'objectifs .....	56
I.1.1.1	Répartition de la charge.....	57
I.1.1.2	Temps de traitement administratif.....	57
IV.2.2	Cahier des charges .....	58
IV.2.3	Répartition des tâches, planning du projet.....	61
<b>IV.3</b>	<b>Développement du logiciel.....</b>	<b>63</b>
IV.3.1	Choix technologiques .....	64
IV.3.1.1	Langage de développement.....	66
IV.3.1.2	Persistance des données.....	67
IV.3.1.3	Environnement de développement .....	69
IV.3.2	Réalisation .....	71
IV.3.2.1	Mise en place d'un environnement de tests .....	71
IV.3.2.2	Analyse UML .....	72
IV.3.2.3	Interface homme-machine .....	73
IV.3.3	Phase de tests, problèmes rencontrés .....	76
IV.3.3.1	Procédures des tests.....	76
IV.3.3.2	Problèmes rencontrés.....	77
IV.3.4	Documentation.....	78
<b>IV.4</b>	<b>Interface et workflow .....</b>	<b>79</b>
IV.4.1	Interfaçage avec le PGI.....	79
IV.4.1.1	Object COM.....	80
IV.4.1.2	Environnement de tests.....	81
IV.4.2	Activation du Workflow.....	82



IV.4.3	Librairie commune .....	84
<b>V</b>	<b>Mise en œuvre et résultats .....</b>	<b>86</b>
<b>V.1</b>	<b>Analyse et résolutions des problèmes .....</b>	<b>87</b>
V.1.1	Une gestion plus rigoureuse.....	88
V.1.2	Mise en place d'un suivi centralisé.....	89
<b>V.2</b>	<b>La gestion et la conduite du changement.....</b>	<b>91</b>
V.2.1	Changements fonctionnels.....	92
V.2.2	Changements organisationnels .....	95
V.2.3	Accompagnement et formation des utilisateurs.....	96
<b>V.3</b>	<b>Pilotage des résultats.....</b>	<b>97</b>
V.3.1	Evaluation de la solution .....	97
V.3.2	Satisfaction client .....	99
V.3.3	Gestion des évolutions .....	100
<b>V.4</b>	<b>Bilan du projet.....</b>	<b>101</b>
V.4.1	Déploiement généralisé .....	101
V.4.2	Nouvelles opportunités .....	101
V.4.3	Bilan professionnel .....	102
V.4.4	Bilan personnel.....	103
<b>VI</b>	<b>Conclusion.....</b>	<b>104</b>
	<b>Annexes.....</b>	<b>106</b>
	<b>Bibliographie.....</b>	<b>119</b>
	<b>Liste des figures .....</b>	<b>120</b>
	<b>Liste des tableaux .....</b>	<b>121</b>

## I Introduction

### Rappel du sujet :

#### *Fiabilisation et uniformisation des Echanges de Données Informatisés*

Les flux d'informations entre clients et fournisseurs sont des piliers de la bonne marche de l'entreprise. Il est donc primordial que ces échanges d'informations, ainsi que les données qu'ils contiennent, soient structurés et encadrés le plus précisément possible. Ces derniers se doivent d'être de qualité, que ce soit par leur fiabilité ou leur disposition à s'adapter aux évolutions de leur environnement. Les EDI<sup>1</sup> apportent une réponse à de nombreux besoins en transmissions d'informations ainsi qu'en traitements automatisés de celles-ci. Les domaines concernés sont nombreux et touchent tous les corps de métiers. Ces échanges s'appliquent aussi bien aux commandes clients qu'à leurs accusés de réception par exemple. Dans le cas de commande B to B<sup>2</sup>, il s'agit de données métiers propres à l'activité qui seront échangées. Elles permettent également d'assister la logistique par le biais de bons de livraison dématérialisés. La partie finance fait elle aussi partie de ces utilisateurs, par l'échange de facturation électronique avec les partenaires de l'entreprise. La dématérialisation des échanges, en plus d'être un pas vers l'écologie, permet de s'affranchir des temps de traitement et de manipulation de données ainsi que des risques d'erreurs intrinsèques. Bien entendu, avant de mettre en place ces échanges et de pouvoir se passer de vérifications, un travail d'analyse et de préparation est nécessaire entre les différents acteurs concernés, afin de définir les règles à mettre en place et quels risques anticiper.

Certains secteurs d'activités possèdent leurs propres normes d'échanges de données informatisés, comme par exemple l'UN/EDIFACT<sup>3</sup>. Il existe de nombreux autres standards, soit généralisés à un secteur d'activités, soit dépendants des éditeurs de

---

<sup>1</sup> EDI : Echanges de Données Informatisés

<sup>2</sup> B to B : Business to Business

<sup>3</sup> UN/EDIFACT : the United Nations rules for Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport

progiciels métiers, qui, s'appuyant sur des formats normalisés tels que l'XML<sup>4</sup> définissent leurs propres règles d'échanges d'informations.

L'entreprise industrielle de transformation de verre au sein de laquelle s'est déroulé ce projet travaille en EDI avec la majorité de ses clients. L'activité comprend de nombreuses spécificités techniques, c'est pourquoi les intégrer au sein des échanges automatisés est un enjeu important vis-à-vis de la productivité administrative. Dans le cadre de cette démarche d'uniformisation des échanges de données, la mission qui m'a été confiée est d'élaborer une solution concrète à l'amélioration des procédés. Une étude des modes de fonctionnement existants, ainsi que l'analyse des besoins et la pondération des risques, a donc abouti à une solution concrète. La réalisation et mise en place de celle-ci m'a également été demandée.

Dans un premier temps, ce document abordera le contexte professionnel du sujet, afin de mieux cerner l'environnement technique métier et l'architecture du système d'information en place. Les différentes étapes d'analyse de l'environnement, puis de réflexion et de conduite du projet seront ensuite abordées pour illustrer les changements réalisés et les méthodes employées. Enfin, le résultat final sera discuté et argumenté tout en prenant du recul sur le travail accompli et les résultats obtenus.

---

<sup>4</sup> XML : Extended Markup Language

## II Contexte du projet

L'objectif de cette première partie est de situer le milieu industriel dans lequel le projet a été mené. Pour y parvenir, une succincte présentation du groupe Saint-Gobain, au travers de ses différents pôles, sera réalisée. Puis, dans un second temps, l'environnement directement concerné par le projet sera abordé.



*Le groupe Saint-Gobain conçoit, produit et distribue des matériaux de construction. Il apporte des solutions innovantes aux défis de la croissance, des économies d'énergies et de la protection de l'environnement.*

[www.saint-gobain.com](http://www.saint-gobain.com)

### II.1 L'organisation professionnelle

Le groupe se compose de plusieurs pôles d'activités, eux-mêmes divisés en sous-entités (Figure 1). La démarche se situant au sein de l'entité Glassolutions, c'est uniquement celle-ci qui sera décrite dans cette section. Glassolutions est une entité du pôle « *Matériaux Innovants* » du groupe Saint-Gobain. Son activité porte sur la transformation et la commercialisation de vitrages isolants pour des applications aussi bien intérieures qu'extérieures.

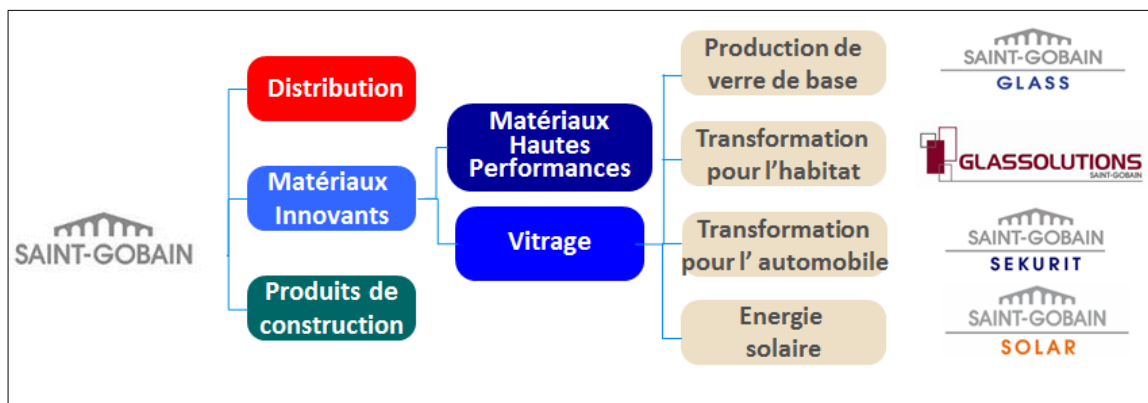


Figure 1 : Organisation du groupe Saint-Gobain

Les entités de Glassolutions se présentent sous la forme de sites industriels, dont le métier est la transformation de verre plat en doubles vitrages destinés aux habitations de particuliers ainsi qu'aux bâtiments professionnels, que ce soit du secteur de la construction ou de la rénovation. Le réseau français compte actuellement une soixantaine d'établissements répartis sur tout le territoire. Parmi eux, l'entité juridique SGGSMI<sup>5</sup>, également appelée BUMI<sup>6</sup>, sera le point d'ancrage du projet. L'ensemble de ces sites de fabrication travaillant sur le même produit, la solution aura pour objectif de se généraliser sur l'ensemble de ces entités, une fois la mise en place validée sur le site pilote de CEV<sup>7</sup> à Crissey.

La particularité de la BUMI, au sein du réseau Glassolutions France, est de travailler exclusivement avec des clients placés dans la catégorie « Menuisiers Industriels », c'est-à-dire des fabricants de menuiseries allant accueillir les doubles vitrages produits par les sites de fabrication, mais ne réalisant pas la pose dans les bâtiments. Il s'agit d'un marché comportant peu de clients mais avec une importante volumétrie (environ quatre mille vitrages par jour partent de chacune des quatre usines représentées dans la Figure 2).

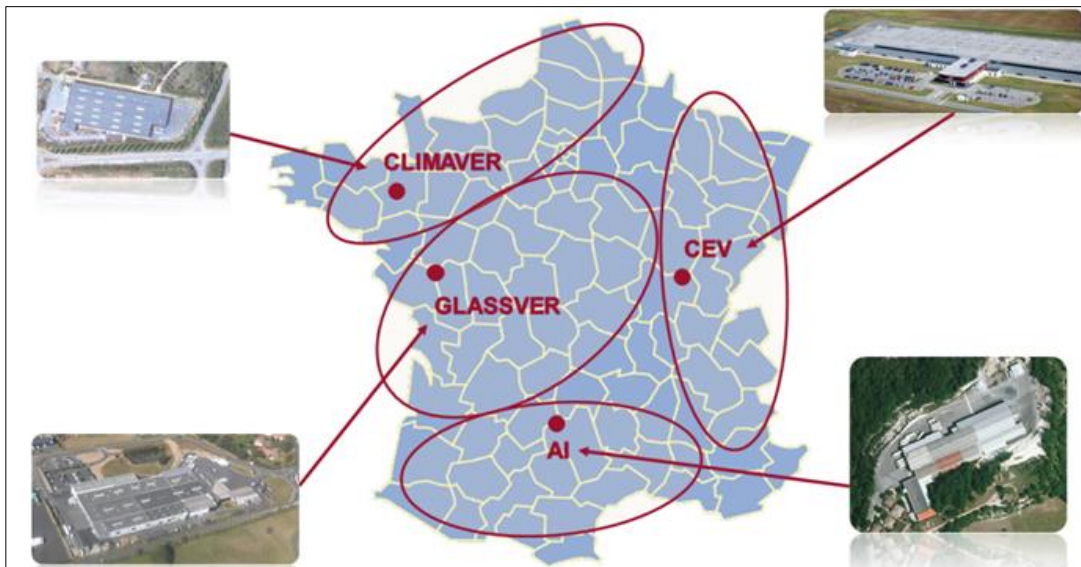


Figure 2 : Le réseau Glassolutions France

<sup>5</sup> SGGSMI : Saint-Gobain Glassolutions Menuisiers Industriels

<sup>6</sup> BUMI : Business Unit Menuisiers Industriels

<sup>7</sup> CEV : Centre Est Vitrage

L'activité essentielle de la BUMI est la fabrication de vitrages isolants par façonnage et transformation de verre plat. Un grand nombre de points techniques rentre en œuvre lors de la fabrication d'un vitrage isolant. La Figure 3 illustre une vue détaillée des différents éléments qui le composent. Lors d'une commande client, l'ensemble des composants de l'article doit être détaillé de façon précise au sein des échanges pour permettre au fournisseur de réaliser le produit. Les pièces principales qui composent un double vitrage se résument à, une face de verre 1 (appelée également FI pour face intérieure), une lame d'air (LA ou intercalaire), assurant l'espace d'air entre les deux faces de verres, complétées par du gaz pour l'isolation, puis une face de verre 2 (appelée également FE pour face extérieure). Dans le cas d'un triple vitrage, un second intercalaire ainsi qu'une 3<sup>ème</sup> face de verre viennent se rajouter à ces éléments de base.

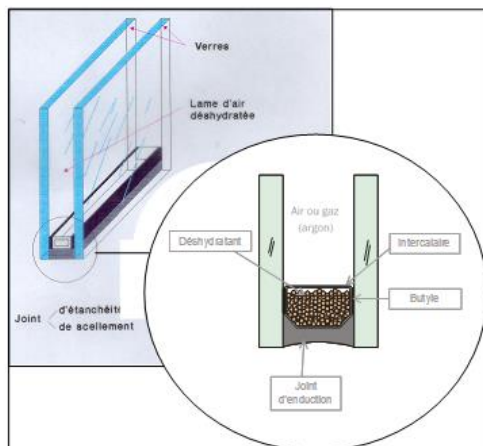


Figure 3 : Description d'un vitrage isolant

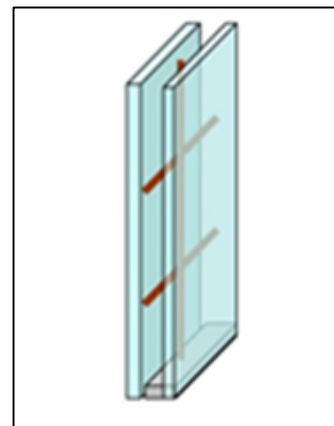


Figure 4 : Compléments d'un vitrage isolant

Enfin, plusieurs composants optionnels, mais à forte valeur ajoutée peuvent venir compléter la composition d'un double vitrage. C'est le cas notamment des PBI<sup>8</sup>, également appelés croisillons. La Figure 4 représente une vue schématique d'un double vitrage contenant des PBI.

Ils ont un rôle esthétique dans la menuiserie finale. Ce façonnage supplémentaire justifie sa plus-value par sa complexité à être assemblé à la demande du client afin d'obtenir le plan

<sup>8</sup> PBI : Petits Bois Intégrés

souhaité. C'est en parallèle un des points les plus complexes à implémenter dans les flux de données.

La fabrication de vitrages selon des formes géométriques est également une prestation hors des standards. Elle représente un faible pourcentage de la production totale. De plus, l'assemblage n'étant pas complètement automatique, les délais s'en retrouvent souvent allongés. Le jeu de paramètres à transmettre étant assez complexe et propre à chaque schéma géométrique, certains clients n'ont pas un système d'information assez évolué pour le transmettre de façon automatique. Une partie des commandes reste donc à traiter manuellement et certaines nécessitent un ou plusieurs traitements post-intégration. L'automatisation de la saisie des formes est possible grâce au catalogue de forme, comptant une centaine de modèles différents, proposés par l'éditeur du progiciel de gestion de l'entreprise. L'annexe 1 montre un échantillon de formes prises en compte dans ce catalogue, ainsi que l'ordre des paramètres à respecter dans les échanges de données.

## II.2 L'environnement métier autour du projet

Cette partie a pour objectif de faire comprendre l'impact des échanges de données sur le cœur de métier de l'entreprise, les délais, ainsi que sur la relation client. Pour démontrer cette criticité, l'organisation du marché sera détaillée dans le but de montrer l'importance de la qualité de service. Puis, les différentes ressources administratives de l'organisation, participant de façon active ou passive à l'exploitation et à la construction de ces données échangées, seront présentées à travers un organigramme schématique. Cette vue d'ensemble permettra d'introduire l'organisation et le rôle du système d'information standard de Glassolutions dans l'utilisation et la mise en place des échanges.

### II.2.1 Impact des échanges sur le commerce et les délais de fabrication

Le portefeuille client de l'activité étant restreint, les parts de marché auprès de chaque partenaire sont très importantes. La Figure 5 montre que le CA<sup>9</sup> est représenté, à hauteur de plus de 50%, par cinq clients. Chacun de ces partenaires s'approvisionne chez plusieurs fournisseurs en parallèle de Saint-Gobain. Si les échanges sont défaillants, ou que le site se retrouve dans l'impossibilité technique de traiter les commandes, ce seront des parts de marché qui iront à la concurrence, impactant directement le revenu de l'établissement.

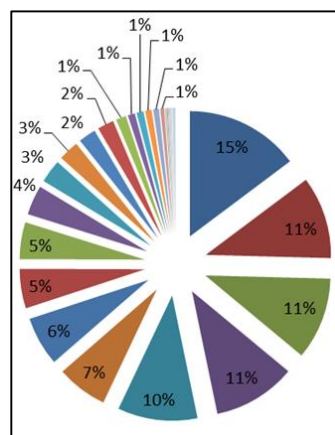


Figure 5 : Répartition du CA de CEV par client

<sup>9</sup> CA : Chiffre d'Affaire



De plus, les délais de production sont relativement courts dans l'activité du vitrage isolant. Le temps total écoulé entre le moment où la commande est réceptionnée et le moment où elle est livrée est de soixante-douze heures dans le cas de commandes classiques. Certaines gammes font descendre ce délai à trente-six heures pour 25% des commandes, et même jusqu'à douze heures pour 25% supplémentaires. De nouveau pour des raisons de satisfaction client, cela oblige chaque étape de traitement à être réalisée le plus rapidement possible afin de ne pas faire prendre de retard au reste du flux, dont l'intégralité est illustrée à travers la Figure 6.

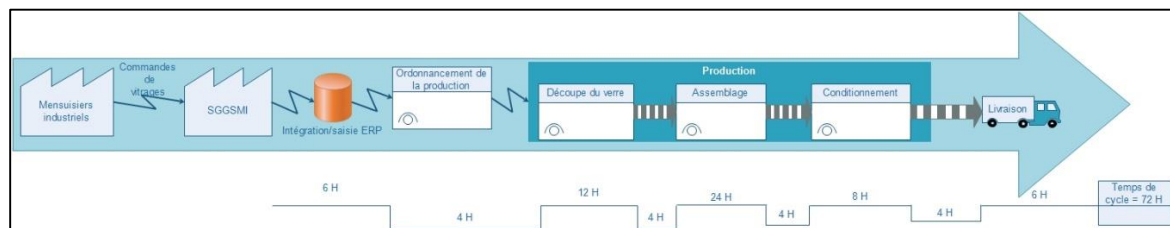


Figure 6 : Temps de chaque étape du processus de fabrication

L'absence de stock de produits finis, ainsi qu'un processus fortement automatisé autour d'un système d'information spécifique, explique ce fonctionnement en flux tendus. Chaque article est fabriqué exclusivement à la demande, d'où l'importance que les données transmises soient viables. Ces dernières sont réceptionnées après envois des clients, elles sont ensuite intégrées pour être transmises à la production. Les étapes d'assemblage, ainsi que le conditionnement final des vitrages pour la livraison, sont enregistrées dans le système. Ce conditionnement est au préalable calculé selon les informations fournies par le client. Ces différents stades de la fabrication contribuent, de par l'accompagnement et le suivi du personnel de l'entreprise, à construire la base des échanges de données à destination des clients. Les quantités de vitrages commandées étant conséquentes, l'intégration des flux dématérialisés se doit d'être fiable car elle permet une prise en charge beaucoup plus rapide, car plus autonome, et rend le reste du flux plus souple à planifier.

## II.2.2 Ressources administratives concernées

Afin de traiter ces commandes, plusieurs services se succèdent selon les tâches à accomplir. Chacun va effectuer des actions interagissant avec les données du système, entrantes ou sortantes. La Figure 7 synthétise l'ensemble de ces différents secteurs.

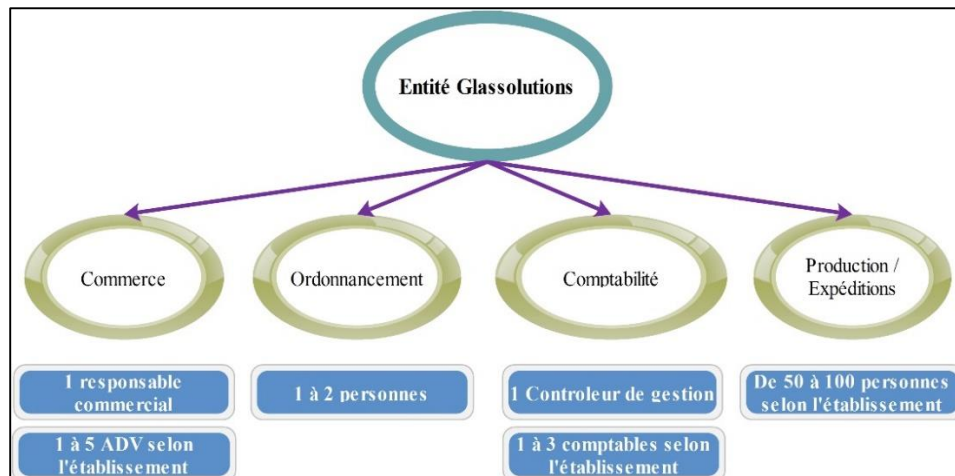


Figure 7 : Services intervenant sur les échanges de données

Directement concerné par les flux d'échanges d'informations avec le portefeuille client, **le service commercial** est le point de convergence des réceptions de commandes et des envois d'ARC<sup>10</sup> au format souhaité par le client (physique ou dématérialisé). Indirectement concernée par les échanges de données, la qualité de l'optimisation de la matière première dépend du délai que mettent les informations à parvenir **au service ordonnancement**. Effectivement, plus il y'a de matière lors des calculs, meilleur est le rendement de verre après travail du logiciel d'optimisation, ce qui représente un gain financier significatif. Les échanges qui transitent par le **service comptabilité** sont d'autant plus importants qu'ils contiennent des données sensibles telles que les prix de vente, les encours commerciaux et les coordonnées des clients. Les flux d'informations circulant au sein de **l'atelier de fabrication** sont directement basés sur les informations reçues des partenaires. L'ensemble des informations fourni par le suivi de la fabrication vient également servir de base aux échanges sortants, tels que les bons de livraison, reflet exact du contenu d'un camion de livraison.

<sup>10</sup> ARC : Accusés de Réception de Commandes

## II.3 Le système d'information standard Glassolutions

Chacun de ces services peut s'appuyer sur différents outils informatiques à sa disposition, commun à l'ensemble de Glassolutions, allant héberger et traiter l'exhaustivité des informations nécessaires aux flux commercial et de fabrication. Effectivement, l'activité étant identique, bien que certains procédés diffèrent d'un établissement à l'autre en fonction de l'implantation, le système d'information de chaque entité s'appuie sur la même architecture applicative et physique. Les trois applications métier présentées dans la Figure 8 sont implantées sur chaque site et maintenues de façon similaire, aussi bien au niveau du support que des montées de version. Elles représentent une base stable sur laquelle de nombreux outils viennent s'appuyer.

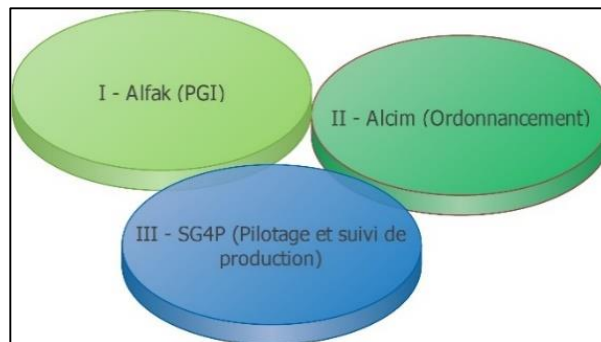


Figure 8 : Progiciels standards SGGSMI

Le PGI<sup>11</sup> est le point d'entrée du système d'information. Spécifique au métier du double vitrage, Alfak, également appelé AW Business, est développé, commercialisé et maintenu par la société Albat & Wirsam, éditeur de logiciels pour le verre et les fenêtres. Au départ de ce projet, l'ensemble des sites de Glassolutions possède la version 2009 de l'outil. L'ensemble de tous les produits vendus est saisi dans le logiciel, qui comporte les données techniques de chaque composant référencé à la vente. Lors de l'intégration d'une commande, il associe les différentes pièces d'un vitrage isolant pour en déterminer le poids,

<sup>11</sup> PGI : Progiciel de Gestion Intégré

l'épaisseur, les performances acoustiques, énergétiques et isolantes. La gestion des prix d'achat de matières premières et des prix de vente par clients, selon les accords négociés ou devis ponctuels spécifiques, fait également partie de ces fonctionnalités. D'un point de vue législatif, un historique de dix ans d'archivage de commandes doit être préservé.

Également réalisé par Albat & Wirsam, Alcim, ou AW Production pour son nom commercial, est le **logiciel d'ordonnement** de la production et d'optimisation de la découpe du verre. Il est dépendant des informations fournies par Alfak mais possède ses propres données techniques qui vont être spécifiques à chaque établissement en fonction des machines de fabrication qu'il possède. Il s'agit d'une application accessible par TSE, qui s'appuie sur Informix, base de données développée par IBM.

Réalisé par les équipes techniques de Saint-Gobain depuis 2005, le **progiciel de suivi et de pilotage de la fabrication** d'une usine Glassolutions est SG4P<sup>12</sup>. Il est géré par une équipe d'une dizaine de personnes au siège du groupe à Paris, et les développements principaux sont externalisés en Inde, en partenariat avec les ressources de programmation d'IBM. Il y'a une relation privilégiée entre les sites de la BUMI et les personnes en charge du logiciel, ce dernier ayant vu le jour à l'usine de Centre Est Vitrage suite à un projet d'amélioration du suivi de la production des lignes d'assemblage. Également dépendant des données qui lui sont transmises, d'Alcim cette fois-ci, il enregistre l'ensemble des interactions ainsi que l'avancement de la production par le biais d'écran Web et de capteurs positionnés sur les lignes automatique de fabrication de vitrages isolants. Il est capable de restituer en temps réel le statut de chaque produit de sa découpe jusqu'à la livraison. L'aspect technologique a été orienté sur les technologies Oracle et Java. La partie Web est hébergée sous un serveur Apache Tomcat.

---

<sup>12</sup> SG4P : Saint-Gobain For Production

### **III Situation des échanges de données informatisés**

Ce chapitre a pour rôle d'exposer de façon détaillée le fonctionnement des flux en place préalablement au démarrage du projet. Au travers d'une analyse de l'existant, l'ensemble des étapes nécessaires et réalisées par le personnel de l'entreprise sera cartographié. Il existe deux principales catégories de flux à prendre en compte, ceux se rapportant aux informations entrantes et, en retour, les flux d'informations sortantes. Afin de présenter la situation le plus pertinemment possible, un état de l'art des différents flux sera présenté par le biais d'illustrations telles que des diagrammes de cas d'utilisation ou schéma d'analyse fonctionnelle. Ces derniers permettront de cibler les axes d'améliorations des modes de fonctionnements existants.

Jusqu'ici, la gestion des échanges de données était pilotée au cas par cas, lors de l'arrivée d'un nouveau client ou lors de changements importants chez un partenaire déjà en collaboration avec l'entreprise. Le fait qu'aucune démarche d'urbanisation n'ait été entamée vient principalement du manque de ressources ainsi que d'un besoin moins omniprésent qu'à l'heure actuelle, chaque client modernisant ses méthodes de travail. La DSI<sup>13</sup> se compose de cinq personnes pour une soixantaine de sites Glassolutions. C'est ce qui rend les démarches d'uniformisation difficiles à organiser et planifier en raison du manque de ressources techniques. La majeure partie des interventions concernent les montées de version des progiciels métiers, à réaliser sur des périodes courtes afin que l'ensemble du parc soit homogène. Le reste des prestations porte sur des développements ponctuels demandés par les entités pour obtenir des statistiques de production ou satisfaire une demande client. Dans cette situation, l'urbanisation des flux est complexe à implémenter. Néanmoins, on assiste à une évolution des systèmes d'informations en place chez les clients qui donne lieu à des demandes de plus en plus pointues et techniquement complexes à réaliser. C'est en partie pourquoi la BUMI s'est équipée de ressources techniques permettant de répondre à ce besoin.

---

<sup>13</sup> DSI : Direction des Systèmes d'Information

### III.1 Description des flux en place

A travers cette partie, les différents types de flux d'échanges de données avec les partenaires externes à l'entreprise seront abordés et détaillés. Leur importance et criticité seront mises en avant ainsi que les méthodes de traitements préalables au projet. Pour mieux appréhender le contenu des flux, la Figure 9 explique l'agencement d'une commande de vitrages. On retrouve les informations types de toute commande commerciale, le client, la date de livraison, l'adresse, etc. Certaines données sont plus techniques en raison du mode de fonctionnement à la demande de Glassolutions (par exemple les points de perçage des PBI ou encore les données géométriques en cas de formes). Pour chaque commande, on retrouve x positions (compositions) de y vitrages. Chaque position comporte ses propres données techniques et correspond à une association spécifique de pièces.

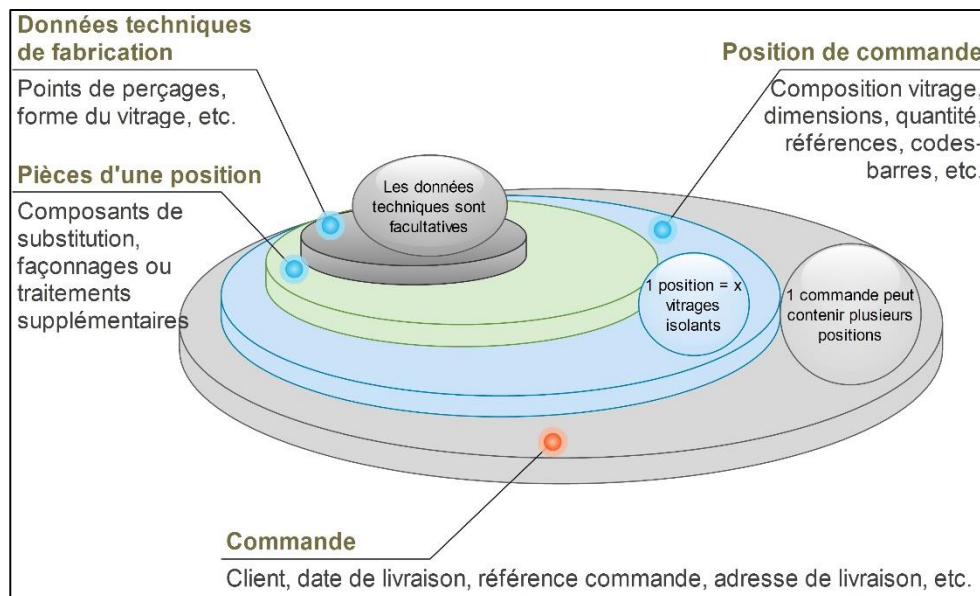


Figure 9 : Organisation d'une commande de vitrages

### **III.1.1 Les flux entrants**

Il s'agit exclusivement des commandes de vitrages envoyées par les clients. On distingue deux types de flux, qui sont les commandes électroniques et les commandes à saisir manuellement. Le terme de **commande électronique** est employé lorsqu'il s'agit d'un fichier dont le format a été détaillé par le client selon un référentiel fixe (l'annexe 2 à ce document correspond à un exemple de référentiel). Les données sont traitées automatiquement après développement d'un programme de conversion au format A+W. Une partie du descriptif de ces normes est présentée en annexe 3.

Les **commandes à traiter manuellement** peuvent être transmises par l'intermédiaire de fax ou de supports numériques tels que des PDF<sup>14</sup>. Ce projet se concentrera, au niveau des flux entrants, uniquement sur les commandes à traiter numériquement, les commandes à saisir manuellement étant, en règle générale, envoyées sous cette forme en raison des limites technologiques des partenaires de l'entreprise. Une fois leur fonctionnement détaillé, la quantité et la proportion de ce type d'échanges seront mises en avant afin de fournir une meilleure représentation de l'impact du projet.

#### **III.1.1.1 Fonctionnement existant**

La Figure 10 montre de façon exhaustive toutes les étapes possibles, qu'elles soient nécessaires ou facultatives, à l'intégration de commandes envoyées électroniquement. Les différentes étapes détaillées concernent uniquement les salariés du service commercial (environ 5 personnes).

---

<sup>14</sup> PDF : Portable Document Format

Les six étapes de transformation d'un fichier d'échanges client en une commande enregistrée en base de données, avec l'état d'avancement du processus complet.

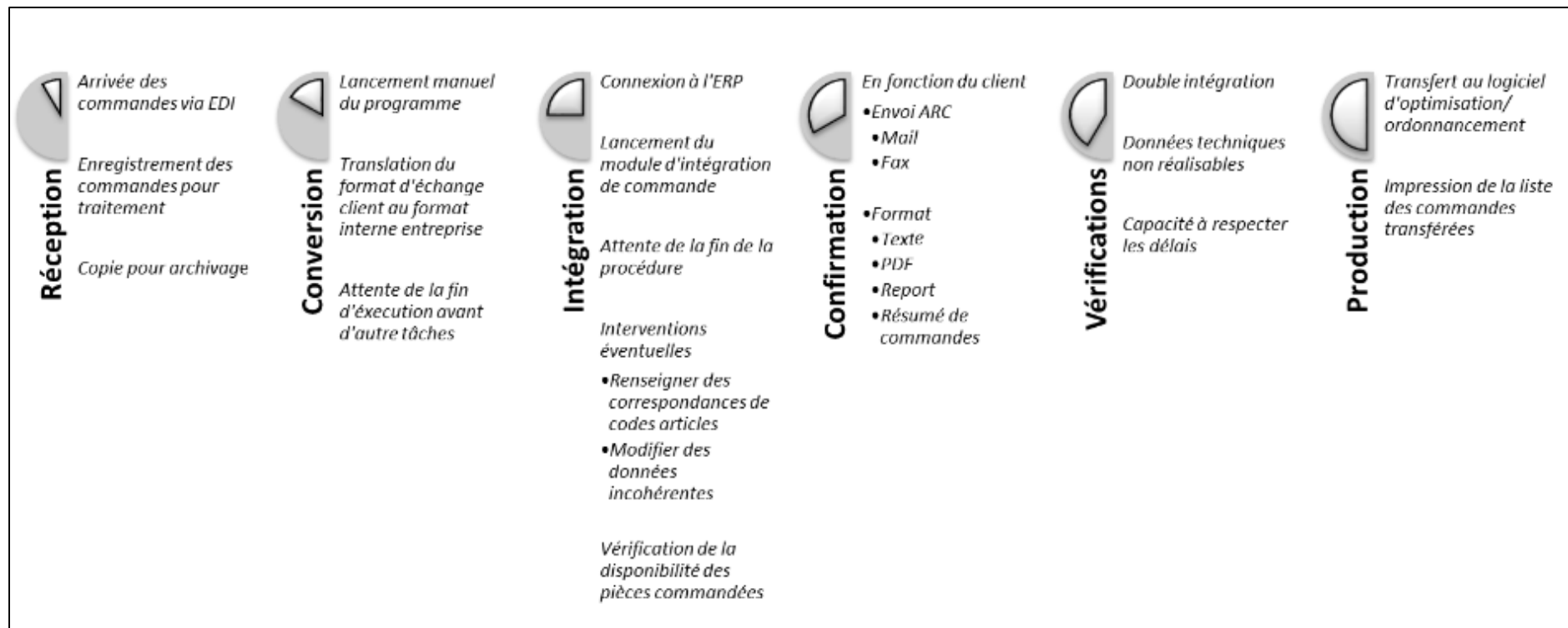


Figure 10 : Etapes d'intégration d'une commande



C'est le service commercial qui est en charge de **la réception** des commandes transmises par EDI. Elles sont envoyées systématiquement par pièce jointe dans un courriel destiné à l'adresse mail dédiée aux EDI du site. La personne du service commercial rattachée aux traitements des commandes électroniques enregistre le ou les fichiers envoyés dans l'espace de stockage réservé au client. Ensuite, elle classe le mail au sein du logiciel de messagerie, puis retourne au client un message faisant office d'accusé de réception de son envoi.

Dans un second temps, elle lance le programme qui va effectuer **la conversion** via un raccourci sur son poste de travail. Le programme va archiver le fichier d'origine, transformer le format du client au format du PGI Alfak, format présenté via un extrait de fichier en annexe 4. Le fichier ainsi généré est déposé dans un dossier de sortie paramétré pour être parcouru par Alfak.

Afin de transformer les fichiers en commandes réelles, il faut réaliser **l'intégration** de ceux-ci. Les interactions ont lieu à travers Alfak. L'utilisateur se connecte, puis se rend dans le module dédié à l'import des fichiers de commandes. Le programme scanne l'ensemble des dossiers paramétrés, individuellement pour chaque client, et lit le contenu des fichiers présents. À cette étape, il se peut que certaines interactions soient nécessaires. Si aucun code article n'est associé à la désignation du produit commandé par le client, l'utilisateur enregistre cette association, et une correspondance est ainsi créée. Certains articles peuvent également être bloqués dans le logiciel, quand ils ne font plus partie des références ou qu'ils ne sont plus approvisionnés.

Individuellement, chaque partenaire reçoit **la confirmation** de la bonne prise en compte de ses commandes par le biais de différents documents. Certains clients n'attendent aucun retour, d'autres attendent un récapitulatif succinct ou encore un ARC détaillé et valorisé quotidiennement.

Pour garantir la qualité de service, il est nécessaire d'assurer **les vérifications** de plusieurs points avant d'envoyer les commandes en production (par exemple, tous les produits sont-ils en stock ?). Pour des raisons logistiques, les articles étant rarement commandés sont proposés aux clients, mais soumis à des délais plus longs en raison du temps d'approvisionnement. Lorsque le cas se présente, il faut isoler les produits concernés afin de ne pas allonger le temps de fabrication du restant de la commande. Il est également

possible que, par erreur de manipulation humaine ou logicielle, un double envoi ait eu lieu. Bien que la responsabilité soit celle du client, cela engendre un mécontentement des deux parties en raison du temps perdu en fabrication et du gaspillage de matière première. Selon certains critères prédéfinis, un paramétrage du programme est possible pour détecter ce genre de situation.

Une fois la commande validée commercialement, elle est prête à être transférée en **production**. L'utilisateur se rend dans un module spécifique d'Alfak, et transfère une ou plusieurs commandes dans le statut adéquat à Alcim (statut signifiant que toutes les étapes précédentes ont été réalisées). Un fichier d'échanges XML est généré et transmis à Alcim par le réseau local. Le diagramme de cas d'utilisation de la Figure 11 expose le fonctionnement ainsi que l'enchaînement des traitements et interventions humaines appliqués à une commande client.

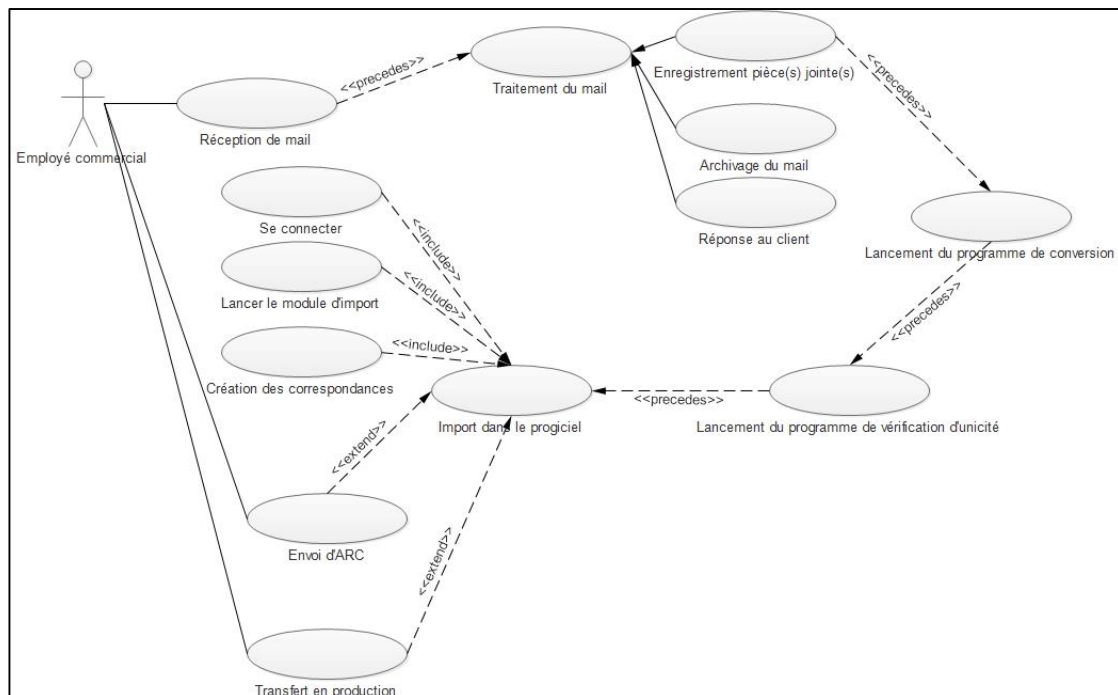


Figure 11 : Diagramme use case de niveau 1 des commandes électroniques

### III.1.1.2 Volumétrie

Les commandes envoyées en EDI représentent plus de 90% des commandes clients, comme le montre le Tableau I, ainsi les Figure 12 et Figure 13 qui le suivent. Ces dernières prennent en compte la notion d'évolution de ce pourcentage.

Tableau I : Nombre moyen de positions de commandes reçues par jour

	Via EDI	Via saisie manuelle
<b>2013</b>	2013	163
<b>2014</b>	2204	151
<b>2015</b>	2310	113

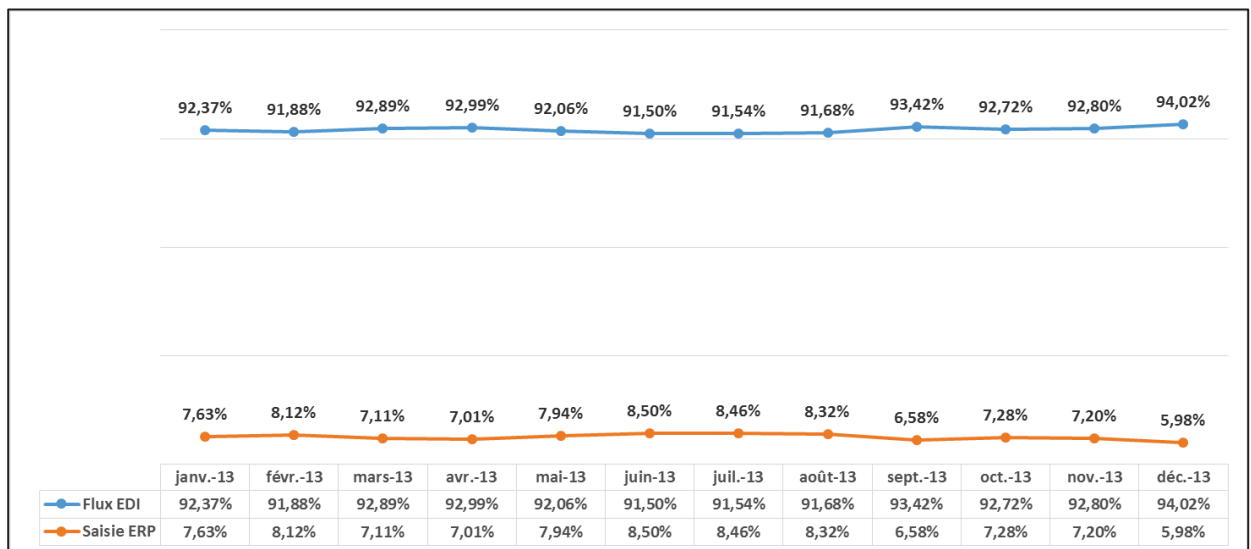


Figure 12 : Evolution de la répartition des types de commandes - 2013

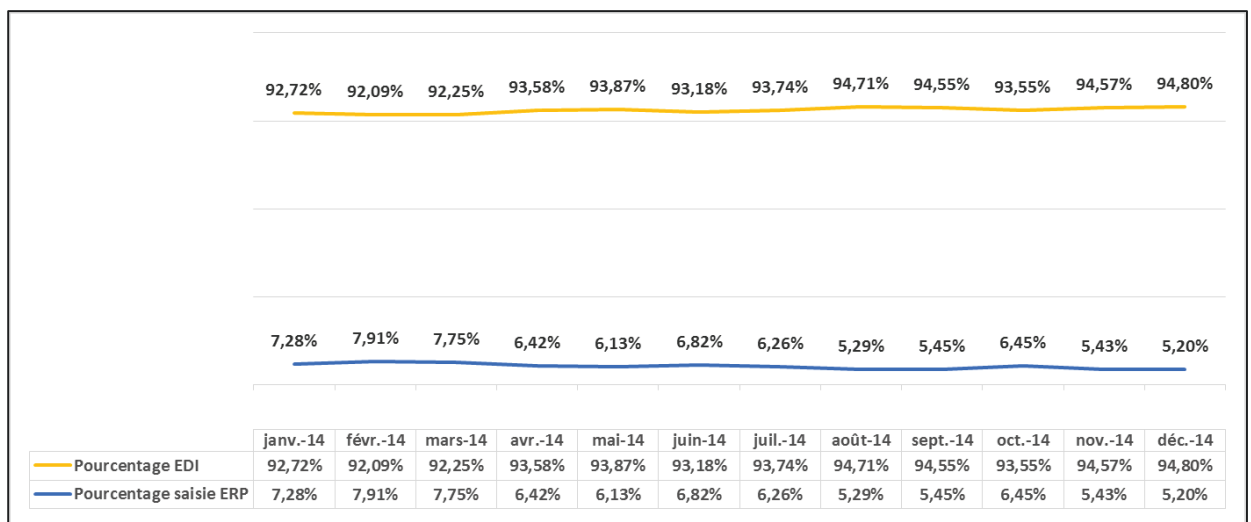


Figure 13 : Evolution de la répartition des types de commandes - 2014

De par la modernisation des systèmes d'information des clients, ainsi que par la volonté de s'affranchir des tâches administratives chronophages, on constate que le pourcentage de commandes électroniques est en constante augmentation. A titre d'information, 543 299 positions de commandes ont été enregistrées en 2014. Lorsque le pourcentage de commandes passées par EDI augmente de 1%, cela représente plus de 5400 positions de commandes supplémentaires traitées numériquement.

### **III.1.2 Les flux sortants**

Les flux sortants sont plus diversifiés que les flux entrants. Les accusés de réception, les bons de livraison ainsi que les factures sont concernés. C'est le client qui est demandeur de ces retours d'informations selon l'avancement de son SI. Davantage de services sont concernés selon le type d'échanges : accusés de réception, bon de livraisons et facturation.

Il existe deux types d'**accusés de réception**. Tout d'abord, l'accusé de réception de transmission, qui a uniquement pour but de confirmer au client que son envoi à bien été réceptionné et qu'il sera traité dans les plus brefs délais. Il s'agit généralement d'un retour de mail individuel. Enfin, l'accusé de réception de commandes valorisées. Il récapitule commande par commande le détail de ce qui a été enregistré dans le logiciel de gestion en tenant compte des prix calculés et des délais une fois le stock des articles à assembler pris en compte. Ce retour à davantage de valeur juridique de par son contenu plus riche. Le format est, soit un document PDF généré via un document Crystal report ou le format propriétaire de reporting Gupta, soit un fichier de données type XML ou tout autre format que le client aura défini. C'est le service commercial qui est en charge d'envoyer ces retours aux clients, par le biais de différentes manipulations pour enregistrer les documents en PDF afin d'ensuite les envoyer par pièces jointes. Cela peut être fait de façon quotidienne ou de façon systématique à chaque réception de commande, en fonction de l'organisation du client.

Le **bon de livraison** doit être le reflet du chargement réel du camion au moment de son départ de l'usine. Il existe également sous deux formats, PDF et dématérialisé. Le format PDF est le même pour chaque client. Il peut être emmené par le chauffeur et donné sous

forme papier en main propre au client ou envoyé par mail au moment du départ du camion. De façon similaire aux fichiers d'EDI d'entrée, et au même titre que les accusés de réception, les documents dématérialisés sont envoyés électroniquement par messagerie. C'est le service des expéditions qui gère l'envoi de ces documents, soit par impression de PDF ou envoi directement en PJ, soit par lancement d'un programme pour générer le BL<sup>15</sup> électronique depuis leur poste de travail.

La **facturation** est certainement le domaine le plus sensible des échanges de données informatisés. C'est un domaine soumis à plusieurs réglementations afin de préserver une valeur juridique. Il s'agit en plus d'un sujet d'actualité car il représente un enjeu écologique. Un communiqué de presse du ministère des Finances abordant le sujet est joint en annexe 5 de ce document. Pour que l'authenticité de son origine et l'intégrité de son contenu soient garanties par l'émetteur, il existe plusieurs méthodes. Il est possible de, soit mettre en place une signature électronique (via un certificat électronique qualifié), soit réaliser des contrôles établissant une piste d'audit fiable entre une facture et la livraison de biens, ou encore envoyer un message structuré selon une norme sécurisée convenue entre les parties. C'est de cette dernière solution dont il sera question dans le cadre des flux de facturation. Le format doit permettre une lecture par ordinateur et doit pouvoir être traité automatiquement en sens unique par un progiciel de gestion intégré, c'est le cas d'un fichier XML par exemple. La mission d'envoyer les factures, quel que soit le format, est exclusivement confiée au service comptabilité (2 à 3 personnes par établissement).

### **III.1.2.1 Fonctionnement existant**

Au départ du projet, chaque entité de Glassolutions gère de façon individuelle et différente la méthode d'envoi et la génération des échanges informatisés de données. L'ensemble des envois est géré par des programmes développés localement sur chaque établissement, à partir desquels les utilisateurs des services concernés viennent manuellement sélectionner le client, le jour concerné, et valide ensuite leurs choix. Selon

---

<sup>15</sup> BL : Bon de Livraison

le programme, le fichier est ensuite envoyé automatiquement ou intégré dans un client de messagerie pour envoi aux destinataires souhaités. Lorsqu'un client émet la demande de mise en place de ce service, ou qu'un nouveau client vient se rattacher au portefeuille existant, il est nécessaire de modifier l'outil existant pour ajouter les méthodes permettant de générer son format d'échanges normalisé ainsi que les différentes interactions à effectuer. Il peut s'agir d'un envoi par mail, par FTP<sup>16</sup>, ou autre protocole d'échanges. Cela demande à chaque fois des connaissances du projet pour ne pas impacter les flux en place avec d'autres partenaires. Les personnes de chaque service doivent également être formées à l'utilisation des logiciels d'envois d'échanges afin de garantir une continuité de service en cas de rotation du personnel. De plus, la répartition sur les différents postes de travail de l'émission des échanges représente une difficulté supplémentaire pour gérer et maintenir le système de façon uniforme. Enfin, lorsque le déclenchement des échanges est soumis à une interaction manuelle, il existe toujours un risque d'oubli humain ou de mauvaise manipulation.

### **III.1.2.2 Dépendances des données**

Afin d'être capable de restituer les informations demandées par le client, il est nécessaire que celles-ci soient présentes en base de données, ou qu'il soit possible de les calculer. Alfak étant la porte d'entrée des données commerciales de commandes clients, c'est lui qui transforme les fichiers normalisés en données stockées dans Gupta. Au moment de cette correspondance, de nombreuses données techniques sur les caractéristiques du produit sont calculées, ainsi que les prix. Ces derniers sont calculés par rapport aux tarifs enregistrés pour chaque client ou chaque groupe comprenant plusieurs entités clientes. Ce sont des données statiques qui sont modifiées et ajoutées à la main par les responsables commerciaux en fonction des conditions négociées chaque année. Une fois seulement cette intégration faite, les données nécessaires à la fabrication des produits peuvent être transférées à Alcim. Ce dernier ne tient compte en aucun cas des prix, les informations concernant les tarifs de vente ne quittent pas Alfak. Le logiciel d'ordonnancement ne peut

---

<sup>16</sup> FTP : File Transfer Protocol

recevoir aucune donnée autrement que via Alfak, du moins dans la configuration implantée chez Saint-Gobain. En revanche, de la même façon que le PGI stocke les données tarifaires, la base de données Informix d'AW Production contient l'ensemble des contraintes de conditionnement client. C'est-à-dire qu'il sait, selon le code client, de quelle façon doivent être agencés les vitrages, dans quel ordre, avec quels regroupements, quelles séparations. C'est de ces contraintes, ainsi que des contraintes physiques des machines (limites techniques d'un automate, rendement ou implantation d'un autre), qu'un ordre de fabrication est déterminé. L'ordonnancement est alors réalisé. Simultanément à celui-ci, l'optimisation de la découpe des plateaux de verres est calculée, dans l'objectif de minimiser les pertes de matière première tout en déterminant l'ordre de découpe en fonction de celui d'assemblage. C'est cet ensemble de données qui est ensuite transmis à SG4P. Tout comme Alcim reçoit ses données « dynamiques » exclusivement d'Alfak, SG4P intègre des données dans sa base Oracle uniquement par extraction Alcim. Aucune commande ne peut être présente dans Alcim ou SG4P sans avoir été intégrée dans Alfak au préalable. Le sens inverse est vrai également, c'est-à-dire qu'aucune information ne remonte d' SG4P à Alcim, ni d'Alcim à Alfak. Le logiciel de suivi de production et de gestion logistique est donc le seul à stocker des données comme la quantité de vitrages réellement fabriqués (en tenant compte des produits cassés ou rebutés lors d'une des étapes de fabrication). Alcim définit un conditionnement, également appelé palettisation, selon les contraintes du client, mais cela reste théorique. Des changements, dans ce qui est planifié, peuvent survenir lors de la fabrication. Les rebuts pour raison qualité par exemple, seront remis sur le dessus d'une pile de verre au lieu de leur place d'origine. Des regroupements de vitrages ordonnancés à différents moments, mais qui peuvent être palettisés ensemble selon les contraintes des clients, seront remis manuellement sur les mêmes agrès (support) de livraison. Ce sont autant de changements dont Alcim n'a pas connaissance mais qui sont enregistrés dans SG4P via les écrans Web disposés dans l'atelier de fabrication dans le but de saisir ces modifications. L'aspect logistique de l'outil permet de planifier les tournées de livraisons (un camion est égal à une tournée de livraison), auxquelles seront rattachés des agrès de livraison. Au fur et à mesure de la fabrication, la ligne d'assemblage, interfacée avec SG4P, affecte des vitrages isolants à des agrès. De cette association de données un bon de livraison, quel que soit le format, peut-être généré avec une représentation fidèle au contenu du

camion lui correspondant. Les flux présentés précédemment s'appuient donc exclusivement sur Alfak, pour la notion de tarifs et de caractéristiques produits, et SG4P, pour une restitution la plus fidèle des étapes de fabrication et des données logistiques. Bien qu'ayant un rôle important, les seules informations stockées par Alcim sont d'ordre purement technique (rendement de matière première, etc.) et n'ont aucun lien avec les échanges entrants ou sortants traités par le projet en cours.

### III.1.3 Synthèse des flux d'EDI d'un site Glassolutions

La Figure 14 reprend l'ensemble des flux d'échanges avec les partenaires de l'entreprise, sous leur forme physique ou dématérialisée. Cette représentation replace le rôle de chaque service dans les échanges de données avec le client. Les flux identifiés en vert correspondent à ce que l'entreprise réceptionne. Ceux identifiés en orange sont les informations sortantes dont le format est papier, et ceux en rouge sont au format numérique traitable automatiquement. Le flux noir retrace la continuité des informations au sein du SI de l'entreprise.

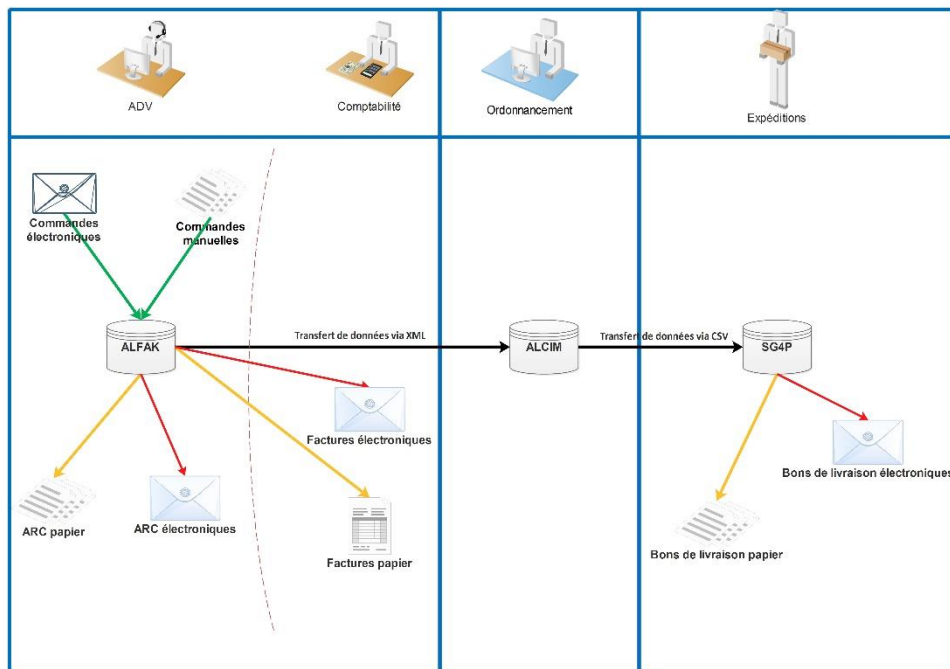


Figure 14 : Synthèse des flux d'EDI d'un site Glassolutions



## **III.2 Interactions additionnelles**

Certaines actions manuelles et chronophages sont encore nécessaires, soit en raison de limites du système de l'entreprise ou du client, soit par besoin de fiabilisation. Elles seront décrites dans la suite de cette partie, avec le détail des interactions engendrées ainsi que des risques d'erreurs qu'elles génèrent. Ces interventions sont primordiales dans l'organisation du service commercial, elles ont un impact soit au niveau du service client, soit au niveau de la gestion des données du PGI.

### **III.2.1 Vérification de l'unicité des données**

Cette vérification a pour but d'éviter de fausser la charge de travail de l'entreprise par des doublons d'enregistrements de commande. Ce phénomène peut être aussi bien de la responsabilité du client que celle de l'entreprise. Il s'agit d'une mauvaise manipulation d'un des deux services commerciaux, qui génère et/ou traite deux fois la même série de commandes. L'impact peut être minime, et ne concerner qu'une quantité de quelques produits, comme très important sur des grosses séries de fabrication. Il est toujours possible de trouver l'origine de la défaillance, mais même si la responsabilité en revient au client, cela provoque des tensions dans les relations commerciales, ainsi qu'un gaspillage d'heures de main d'œuvre. Les doublons d'éléments peuvent porter sur des commandes complètes ou uniquement sur quelques positions de commandes. Pour gérer cette situation, chaque entité de la BUMI est de nouveau l'architecte de sa propre solution. On retrouve trois solutions différentes sur les quatre entités.

Sur deux des quatre sites, la méthode mise en place consiste à enregistrer le nom de chaque fichier d'EDI traité dans une base de données, afin de vérifier au départ du traitement si le fichier a déjà été traité. Cette étape est répercutée dans chacun des programmes de conversion, dans des bases de données séparées de type Microsoft Access. Cette méthode atteint ses limites dans le cas où le progiciel métier du client génère un fichier d'échanges toujours nommé de façon identique, ou bien si les fichiers sont nommés différemment mais que le contenu est identique. De plus, en cas de volonté de modifier ce fonctionnement pour

le mettre à jour ou lui apporter des corrections, il sera nécessaire de recompiler chaque programme de conversion des fichiers clients.

La seconde des trois méthodes est liée au PGI Alfak. Une des fonctionnalités proposées par l'éditeur est la vérification, lors de l'enregistrement en base d'une commande, de l'existence d'une commande identique déjà présente. L'avantage de cette méthode par rapport à la précédente est sa facilité à se déployer, toutes les entreprises de Glassolutions possédant ce logiciel de gestion. Sa fiabilité est également un point positif, contrairement à la première solution, aucune contrainte de dénomination identique de fichiers n'est à prévoir, les données prises en compte seront systématiquement les mêmes car formatées selon le schéma de la base de données. Le seul reproche qu'il est possible de présenter à cette méthode porterait sur l'alourdissement du logiciel qu'elle provoque. Les tests d'unicité s'effectuant au moment où les fichiers d'échanges sont lus par le module d'import, de nombreuses requêtes concurrentes ont lieu en simultanément aux calculs des prix, des contraintes matérielles, de la vérification des stocks, etc.

La dernière méthode employée est à mi-chemin entre les deux précédentes. Elle n'est pas intégrée à chaque traducteur de fichiers, et ce n'est pas Alfak qui la réalise non plus, il s'agit d'un programme intermédiaire effectuant l'opération de vérification de doublons de volumes. S'appuyant sur une base de données unique, il est lancé par le service ADV<sup>17</sup> après l'exécution des programmes de traitements de fichiers et avant de lancer l'import dans Alfak. La persistance de données est assurée par le SGBD Microsoft Access également, sur un schéma plus complet que le nom de fichier uniquement. Le logiciel s'appuie sur des fichiers formatés selon la norme du progiciel AW Business. La disposition des zones est donc toujours strictement identique, ce qui rend plus facile la récupération des informations contenues. Pour tester l'unicité des volumes à intégrer, ce logiciel, développé en langage VB6, récupère les informations qui caractérisent chaque commande/position et en compose une clé unique.

---

<sup>17</sup> ADV : Administration Des Ventes

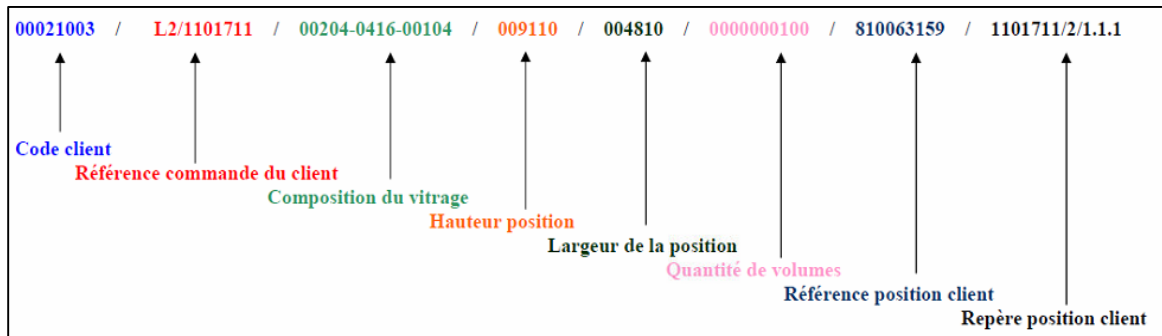


Figure 15 : Description des informations uniques d'un produit

La Figure 15 présente l'ensemble des informations contenues dans la clé unique. Une fois créée, celle-ci est testée par rapport à celles déjà présentes en base de données, puis insérée à son tour. La persistance de données est assurée sur une durée de soixante jours. Dans le cas où une clé identique est trouvée, la personne de l'ADV est alertée et une feuille récapitulant les clés détectées est imprimée. Les points forts de cette solution sont sa légèreté, ainsi qu'une fiabilité supérieure à la première méthode, car son utilisation a démontré son utilité à l'occasion de cas concrets pour lesquels il a fallu alerter le client sur une situation potentiellement risquée. Il est également aisé de la dupliquer sur différents établissements, le seul prérequis étant de travailler avec le format de fichier Alfak, ce qui est le cas au sein de Glassolutions. La piste d'amélioration pour cet outil serait une restitution plus complète des informations, le format de la clé étant peu intuitif, et une méthode d'alerte différente de l'impression, en opposition avec les démarches actuelles de réduction de l'empreinte carbone.

### III.2.2 Gestion des approvisionnements

Chaque produit vendu possède un mode de fabrication, et chaque pièce d'un double vitrage correspond à un produit. Le mode d'approvisionnement peut prendre différentes valeurs. Parmi celles utilisées à CEV, on trouve le mode **découpe**, s'il s'agit d'une face de verre dont la référence est tenue en stock. Le mode **production** est employé pour le reste des composants du double vitrage également stockés sur place. Enfin, le type d'approvisionnement **achat** est utilisé quel que soit le type de composant, dans le cas où il

n'est pas tenu en stock. Ce mode de fabrication signifie que le délai du vitrage complet dépendra de celui du fournisseur de l'article manquant.

L'évolution d'une commande dans le logiciel se fait par le biais de statut, le premier étant « 1 » pour une commande saisie manuellement ou « 3 » pour une commande intégrée via un fichier d'échange. Une fois la commande prise en compte par le logiciel, elle suit l'ordre illustré par la Figure 16. À la demande du client, ou pour vérification interne, l'accusé de réception est imprimé, ce qui a pour effet de changer le statut de la commande en 21 (les statuts intermédiaires sont soit réservés, soit alloués à des étapes intermédiaires qui n'apportent pas d'éléments pertinents dans ce cas de figure). Lors de la vérification du stock, qui se fait manuellement via le lancement d'un module du logiciel Alfak par le personnel administratif, la commande passe en statut 35 si tous les articles sont référencés en stock, ou reste en statut 30 s'il est nécessaire de s'approvisionner. Dans ce cas, la commande suit les étapes parallèles du statut 32 à 35. Une fois le statut 35 atteint, c'est à nouveau par un écran du logiciel que les employés viennent transférer les commandes en production, c'est à ce moment qu'Alfak génère un fichier d'échanges XML à destination d'Alcim, et passe implicitement la commande au statut 40.

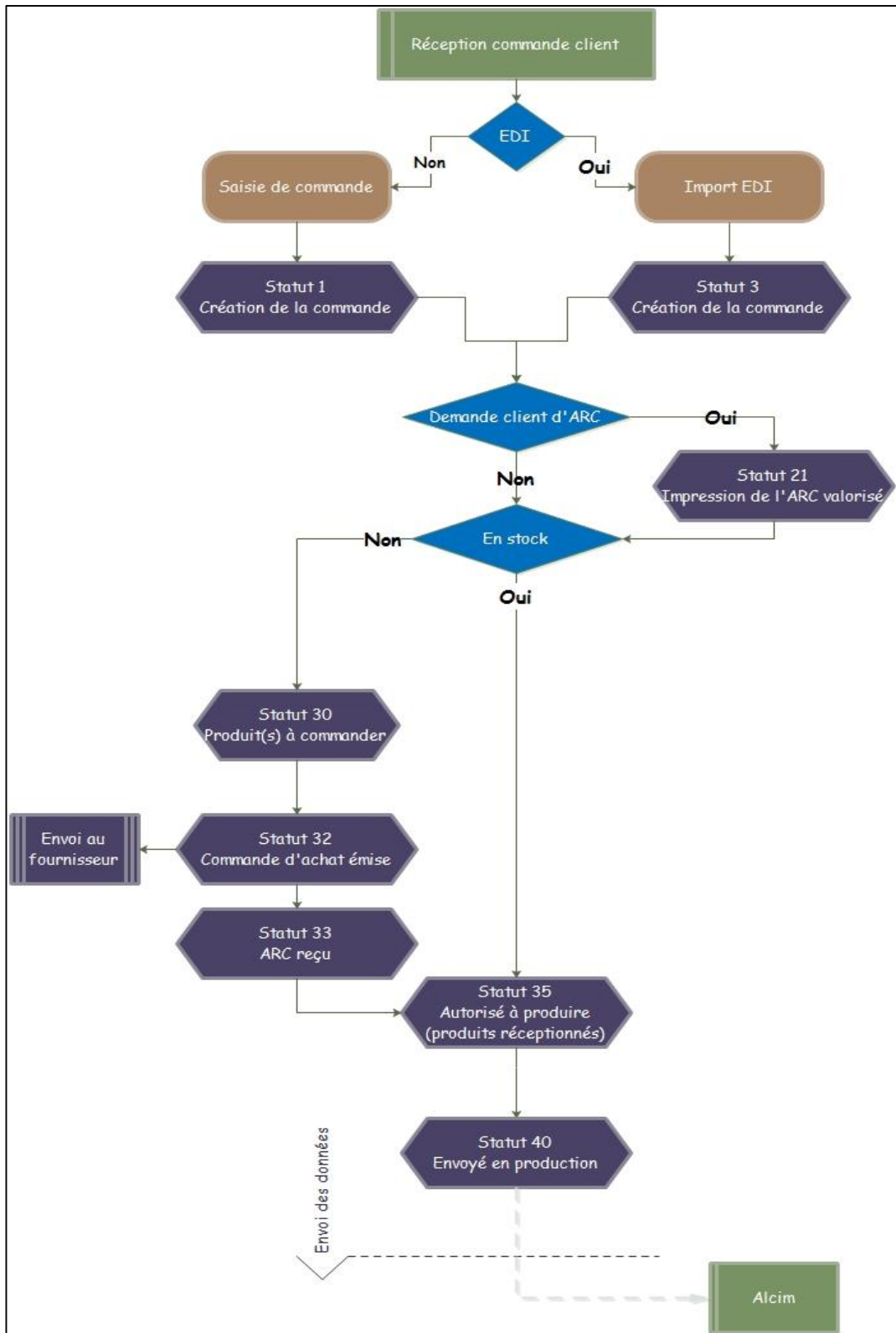


Figure 16 : Enchaînement des statuts Alfak

### III.2.3 Correspondances des articles client fournisseur

Les menuisiers industriels possèdent leurs propres catalogues produits depuis lesquels ils passent leurs commandes d'approvisionnement. L'entreprise met ensuite en correspondance les codes articles clients avec ses propres produits. Pour ce faire, elle dispose d'une liste exhaustive des produits qu'il est possible de commander, fournie par le client et actualisée régulièrement. Certaines correspondances sont créées par anticipation. La plupart de ces dernières le sont au moment de la réception de la commande. Des clients distincts pouvant utiliser un même code pour différents articles Glassolutions, il est nécessaire d'enregistrer par client ces listes et correspondances dans Alfak. Ces données ne sont utilisées que lors de commandes électroniques, pour les saisies manuelles, l'ADV utilise les bons codes produits. Lors de l'import des commandes, Alfak vérifie que les désignations articles du client sont présentes dans sa base de correspondances. Si c'est le cas, le produit est enregistré dans la commande, dans le cas contraire, il le signale par le biais du panneau d'alerte de la Figure 17.

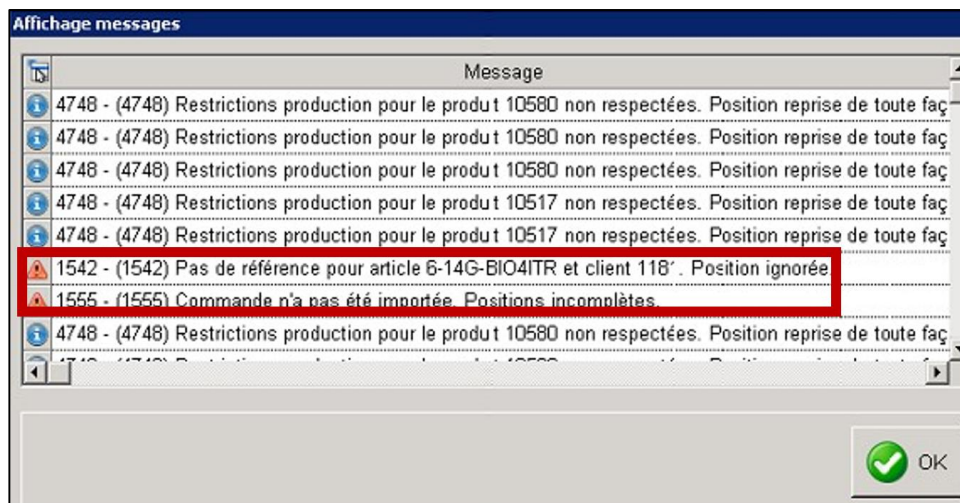


Figure 17 : Message d'alerte Alfak

Lorsque cette situation se présente, aucun volume de la commande concernée n'est enregistré, pour des raisons de contraintes du client. Lorsque celui-ci passe sa commande, il envoie les vitrages dans un certain ordre, qu'il faut respecter à la livraison. Si les produits pas encore mis en correspondance sont présents dans la commande, il ne faut pas qu'ils soient mis à part tandis que les autres sont pris en compte. Si une partie des volumes était enregistrée sans le reste de la commande, la séquence d'envoi serait impossible à respecter. Pour débloquer la situation, une personne du service commerciale se rend dans l'écran prévu à la création de correspondances (Figure 18), et met en relation l'appellation du client avec les produits de l'usine. Dans le cas présent, la désignation client, mise en évidence dans l'encadré vert, est « 04-10ALBL-SP510 », et correspond au produit 10750, composé des pièces 4, 99042 et 2330, présentes dans l'encadré rouge. Lorsqu'il est nécessaire de créer un code article, cela oblige à reprendre à zéro toute la procédure, relativement longue, d'import d'Alfak (nouvelles vérifications des correspondances, calcul de prix).

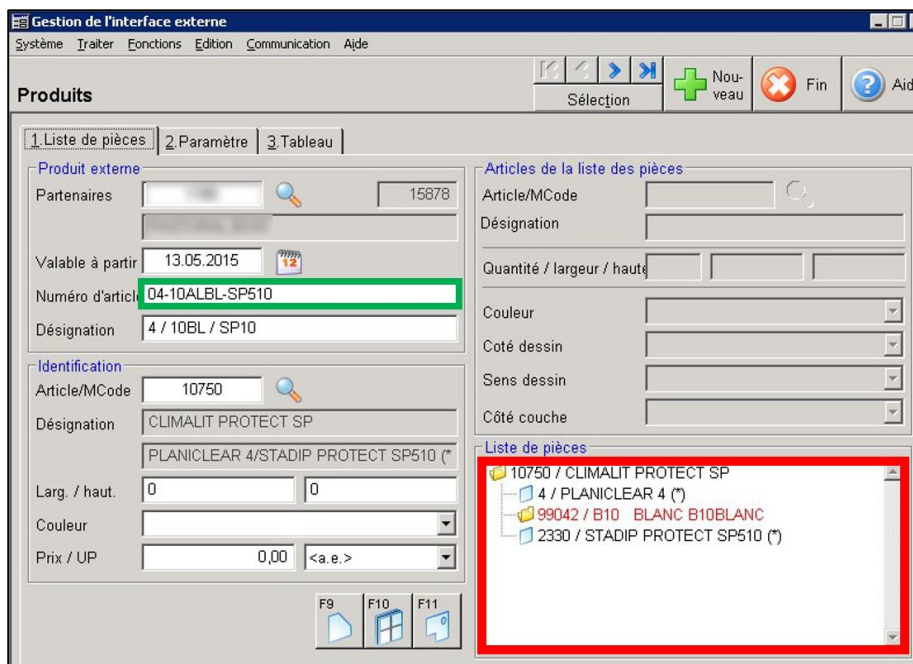


Figure 18 : Gestion des codes articles Alfak

### III.3 Expression du besoin

Dans tout projet d'évolution du SI, la production d'un dossier d'expression des besoins est une nécessité afin d'être certain que la solution proposée correspond bien aux attentes. Comme le montre la Figure 19 des différentes phases d'un projet informatique, l'expression de besoin en est le fondement. Les objectifs de ce dossier sont, d'une part de décrire les besoins réels des différents acteurs, d'autre part de tenir compte du système d'information existant. Une fois établie, l'expression de besoins détermine si le projet doit avoir lieu selon deux critères principaux, la **justification des besoins** recensés et le ROI<sup>18</sup>. Le contenu de l'expression des besoins doit-être renseigné par la MOA<sup>19</sup>, qui peut se faire aider dans cette tâche par des collaborateurs externes ou faire appel à des intervenants extérieurs (consultants, société de services, etc.). Pour cette étape, il faut privilégier la vision fonctionnelle, le groupe de travail doit répondre au « quoi », et non pas au « comment ». Dans ce projet, le service commercial étant le principal concerné, ce sera lui qui composera la maîtrise d'ouvrage. A l'aide du guide méthodologique d'expression des besoins du CNRS<sup>20</sup>, un document référence qualité sera dressé, et présenté à travers cette partie du rapport. C'est sur cette version que s'appuiera l'étude technique à suivre. Une fois l'orientation stratégique définie avec la hiérarchie des sites Glassolutions, plusieurs groupes de travail ont été organisés avec les utilisateurs commerciaux de chaque site de la BUMI pour définir les besoins fonctionnels.

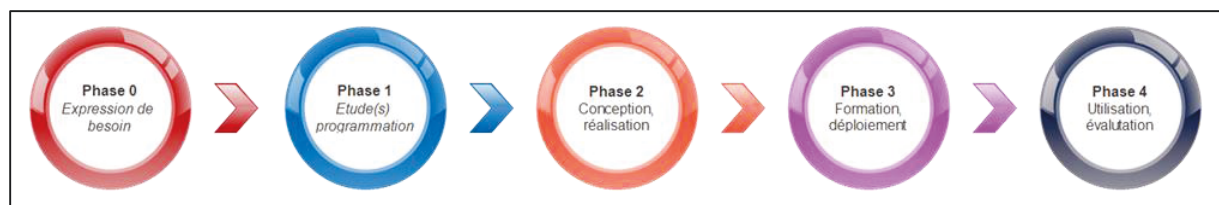


Figure 19 : Phases d'un projet SI

<sup>18</sup> ROI : Return Of Investment

<sup>19</sup> MOA : Maitrise d'Ouvrage

<sup>20</sup> CNRS : Centre National de la Recherche Scientifique



### III.3.1 Positionnement stratégique

Afin de positionner le projet et son importance au sein de la structure dans laquelle il a lieu, plusieurs questions doivent nécessairement se poser. Tout d'abord, il faut se demander **quelle est l'importance du projet**. Le fonctionnement actuel nécessite de nombreuses interactions humaines. Dans un environnement économique compliqué, et un marché en baisse, la tendance est à la réduction, voire l'élimination des tâches administratives à faible valeur ajoutée. Pour la direction des sites de Glassolutions, cela va permettre de déplacer la main d'œuvre de cette gestion des échanges vers des activités nécessitant d'avantages de ressources (gestion des consommables, suivi des prix d'achats, réalisation de devis, etc.). Il s'agit donc d'un projet important en termes d'économies ainsi que de gestion des compétences.

Ensuite, un élément important est de se demander **quels en seront les bénéfiques**. Les chiffres extraits d'Alfak permettent de calculer un temps moyen de traitement des commandes d'environ deux cents minutes. Ce chiffre correspond au délai entre le moment où la commande est lue et insérée en base par le logiciel et le moment où elle est envoyée à Alcim. L'objectif du projet est de réduire de 60% la durée du traitement. Ces tâches représentant 80% du temps d'une ressource humaine au service commercial, l'estimation des bénéfiques s'élève à 50% d'un poste à temps plein. Soit un gain réel d'environ vingt-mille euros par an pour l'entreprise.

L'évaluation des **conséquences si le projet ne se réalise pas** permet d'évaluer l'impact de celui-ci. Ce projet étant construit dans un but d'amélioration des processus, sa non-réalisation n'aurait pas d'incidence sur l'existant, mais n'apporterait pas non plus l'effet escompté. De plus, les risques analysés dans ce dossier resteraient factuels et ne seraient pas éliminés ou diminués par l'aboutissement de ce projet.

Pour mieux appréhender sa planification, la question de savoir sous **quelle échéance le projet est-il planifié** s'est imposée. La date de démarrage de ce projet est fixée au 1<sup>er</sup> septembre 2014, bien qu'une démarche de recueil d'informations sur le fonctionnement des différentes entités ait commencé à être menée au préalable. Ce projet s'inscrivant dans le cadre d'un mémoire ingénierie CNAM, il sera planifié sur une durée de neuf mois pour sa

réalisation, ce qui définit son aboutissement à la fin au mois de mai 2015. Le déploiement débutera au début de l'automne de cette même année. Cette échéance est incitative, aucune pénalité de retard ne sera calculée en cas de contretemps sur le projet. Bien entendu, ce délai tient compte de la disponibilité des services et personnes concernés, mentionnés ci-dessous. Des réunions de revue de projet seront planifiées régulièrement, une fois par mois environ, avec l'ensemble des acteurs et des décideurs du projet.

Enfin, savoir **combien d'utilisateurs sont concernés, et de quelle façon** permet d'anticiper la conduite du changement et les réticences éventuelles. Les principaux concernés par le projet sont les administrateurs des ventes, les responsables commerciaux ainsi que les clients. Au niveau du personnel administratif commercial, l'impact sera sur le mode de fonctionnement des flux, il s'agira davantage d'un travail de supervision que d'interactions directes. Les responsables commerciaux, quant à eux, seront en charge de la communication et de l'information aux clients, car c'est exclusivement par eux que passent les relations commerciales avec les partenaires de l'entreprise. Pour chaque établissement concerné, il sera nécessaire de définir un ou plusieurs key user qui seront les interlocuteurs privilégiés de la MOA au moment de la mise en place du projet. L'expression de besoin est rédigée et portée par le client, elle est soumise à la MOE<sup>21</sup>.

---

<sup>21</sup> MOE : Maitrise d'Œuvre

### III.3.2 Besoins fonctionnels

Pour définir l'utilité et les actions du projet, une décomposition des besoins ainsi que leur pondération ont été effectuées. Le résultat est transcrit dans le Tableau II. Ces besoins reprennent les flux gérés manuellement par les employés commerciaux au départ du projet. Leur pondération a été effectuée selon la proximité des clients et la nécessité d'archiver tout ce qui est réceptionné. Les priorités basses se rapportent aux impressions de documents, car ce sont des tâches à minimiser, voir éliminer sur le moyen terme.

Tableau II : Liste des besoins

LISTE DE BESOINS		
Besoin N°	Priorité	Besoin
B0001	Élevée	Téléchargement des pièces-jointes
B0002	Élevée	Archivages des mails
B0003	Normale	Emission d'une confirmation
B0004	Basse	Impression des documents de support
B0005	Élevée	Lancement de la traduction de fichiers
B0006	Élevée	Vérification d'unicité de commande
B0007	Normale	Intégration des commandes dans Alfab
B0008	Normale	Vérification des correspondances articles
B0009	Normale	Vérification des stocks
B0010	Basse	Impression des documents valorisés
B0011	Élevée	Confirmation de délai au client
B0012	Basse	Envoi en production
B0013	Normale	Rendre les collaborateurs autonomes
B0014	Normale	Rendre les méthodes de travaux transposables

### III.3.3 Contexte technique

Concernant l'environnement technique du projet, l'infrastructure Saint-Gobain est identique à tout niveau. Chaque utilisateur en ayant besoin dispose d'un poste de travail sous Windows Seven, installé par une image unique du groupe, en 32bits. L'ensemble du parc est composé uniquement de quelques modèles différents d'ordinateurs individuels, sous contrat de location avec un constructeur. Le contexte technique est donc homogène, quels que soient les utilisateurs ou les sites. De même pour la suite bureautique, Microsoft Office 2010 est la seule référence installée sur le parc. Cela permet de s'affranchir d'un bon nombre de potentiels problèmes de compatibilité et de phases d'essais habituellement planifiées pour anticiper ces différents logiciels ou environnements de déploiement. Chaque utilisateur nominatif, c'est-à-dire correspondant à une personne physique et non une personne morale dédiée à une tâche générique, possède un compte lié à l'AD<sup>22</sup>, permettant d'ouvrir une session sur n'importe quel poste de travail du domaine. Chaque compte n'est que simple utilisateur de son poste et n'a pas les droits d'administration, seuls les correspondants informatiques ou les référents de chaque site peuvent se connecter temporairement avec un compte administrateur. Concernant la gestion des mails utilisateurs, la technologie employée est celle de Microsoft Exchange, en place sous sa version 2010. Le réseau Saint-Gobain étant isolé de l'extérieur pour une sécurité accrue, chaque échange est filtré par le biais des règles d'un proxy. Le progiciel de gestion intégrée, Alfak, est utilisé sous session TSE via authentification unique, les données sont gérées par le moteur Gupta SQL Base. La version en place au départ du projet est la 2009, tandis que la dernière disponible est la version 2011. Il est hébergé sur une VM<sup>23</sup> Windows Server 2008 R2 64bits répliqué sur un rythme de quatre heures.

---

<sup>22</sup> AD : Active Directory

<sup>23</sup> VM : Virtual Machine

### III.3.4 Contraintes d'exploitation, criticité

Les contraintes d'exploitation ont été catégorisées afin d'isoler chaque secteur et de prendre en compte les impératifs du projet. Il a tout d'abord été défini les **plages horaires de fonctionnement**. L'administration des ventes des sites industriels de Glassolutions travaille sur un rythme d'horaires dit « de bureau ». Cette plage peut s'étendre de sept heures à vingt heures. Tout au long de cette période des commandes clients sont susceptibles d'être réceptionnées. Selon l'organisation des clients, il se peut que des commandes soient également envoyées en dehors des heures de bureau, dans le cas d'envois automatiques différés ou programmés par exemple. La comptabilité suit la même amplitude horaire que le commerce. Le service logistique travaille de façon décalée par rapport aux services administratifs. Les départs des camions se faisant très tôt dans la journée en raison du temps moyen de trajet (entre quatre et six heures aller), les heures ouvrées des expéditions s'étendent de quatre heures à quatorze heures.

Ensuite, une **tolérance d'interruption** est fixée par rapport au métier. Le processus complet de fabrication prenant environ soixante-douze heures, des arrêts peuvent survenir sur la réception et l'émission des échanges. Ils doivent néanmoins ne pas dépasser une durée de soixante minutes consécutives maximum. Cette tolérance assez souple permet de planifier plus facilement des opérations de maintenance, de mises à jour logicielles ou matérielles et d'intervention en cas de panne. Une interruption n'impactant que la réception ou l'émission, et non pas le stockage de données, la persistance de ces dernières ne sera pas mise en cause. L'intégrité des données devant être respectée, il ne doit pas y avoir de corruption possible dans le processus d'intégration ou d'émission.

Le **temps de réponse** nécessaire est estimé par rapport aux impératifs de délais. Il existe des temps incompressibles dans les délais de traitement d'une commande : les interventions utilisateurs telles que les commandes de produits extérieurs, le renseignement des correspondances de codes articles. Parallèlement, certaines actions peuvent être optimisées si elles ne répondent pas assez vite. Le temps de réponse doit être de l'ordre de quelques minutes maximum. Dans le cas où ce délai serait dépassé, il est possible de revoir

l'optimisation des programmes de traduction, ou d'augmenter les ressources de la machine virtuelle hébergeant le progiciel pour accélérer l'intégration des commandes.

Par rapport au service concerné, le **nombre d'utilisateurs simultanés** est fixé. Le service commercial est composé d'environ cinq personnes par entité Glassolutions, cumulé au nombre d'employés de la comptabilité ainsi que du service logistique, l'estimation porte sur dix utilisateurs en poste simultanément. Le système de licences d'Alfak est calculé sur le nombre de sessions TSE ouvertes simultanément, la quantité achetée par chaque établissement est de quinze, quantité préconisée par la direction au moment de la souscription des contrats avec Albat et Wirsam.

Enfin, par rapport aux horaires de l'entreprise, le **temps maximal d'exécution** est également estimé. La couverture horaire des différents services concernés par les flux d'échanges s'étendant de quatre heures à vingt heures, l'exécution maximale peut donc aller jusqu'à seize heures en temps cumulé. Il est nécessaire de provoquer des interruptions quotidiennes d'au moins une heure afin de décharger la base de travail, ainsi que les bases d'archivage d'Alfak. Ces interruptions peuvent avoir lieu en dehors des heures de couverture. Ce qui permet de sauvegarder une version complète de l'architecture des données chaque vingt-quatre heures. Sans interruptions de service, le système complet est répliqué de façon différentielle sur un rythme de quatre heures afin d'avoir une rétention de données plus rapprochée.

### III.4 Analyse des risques

Maîtriser les risques est une préoccupation majeure lors de la conduite de projet. Ceux-ci correspondent à la possibilité que les tâches ne se déroulent pas selon la planification initiale. Ils peuvent impacter la partie humaine, financière ou fonctionnelle d'un projet. Pour connaître et maîtriser les risques d'un projet, plusieurs activités sont à mettre en œuvre tout au long de sa réalisation : l'analyse des risques du projet, puis la réduction de ces derniers, selon différentes méthodes, et enfin leur suivi. Comme le schématise la Figure 20, la capitalisation des résultats est nécessaire pour apporter aux futurs projets l'expérience acquise.

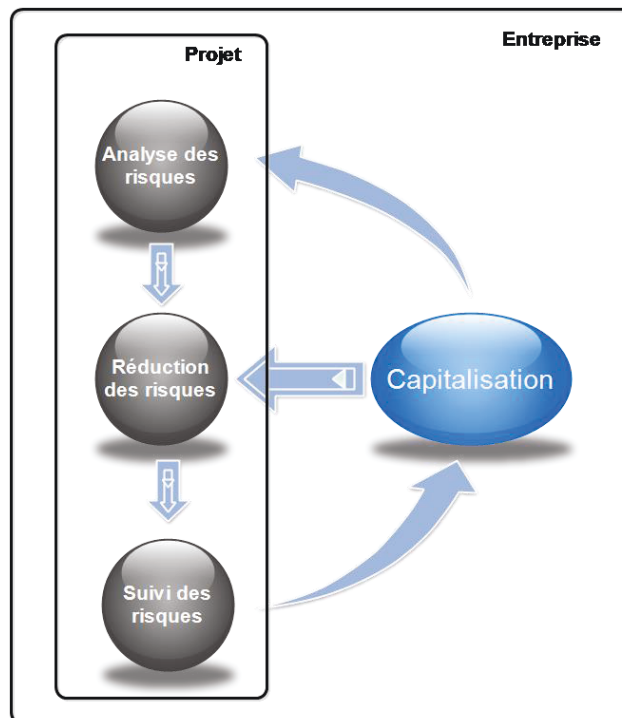


Figure 20 : Gestion du risque

Afin de les anticiper, le choix d'une approche de gestion des risques peut s'avérer bénéfique lors d'un projet lié au système d'information. Il existe une multitude de méthodes de gestion des risques (l'annexe 6 représente une comparaison de plusieurs d'entre elles). S'appliquant au domaine du développement logiciel, trois d'entre elles seront envisagées.

Tout d'abord, l'approche de Boehm a été étudiée. Barry Boehm est ingénieur américain et professeur de génie logiciel. Selon cette approche, la gestion des risques se réalise en

deux étapes principales : l'évaluation et la maîtrise des risques. Le modèle de l'approche de Boehm est illustré en Figure 21.

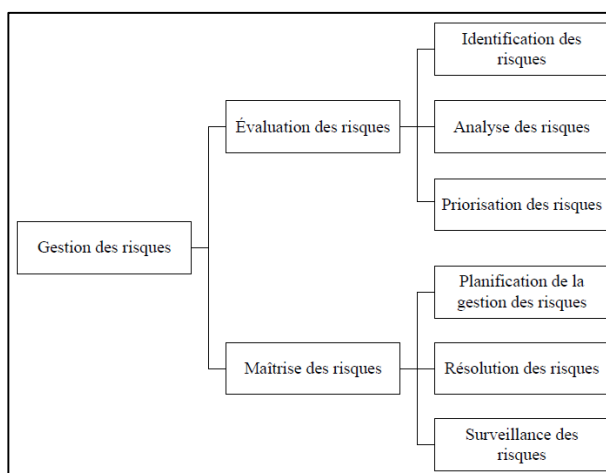


Figure 21 : Modèle de l'approche de Boehm

Il existe également l'approche selon la **norme ISO/IEC 16085**. Les activités de cette approche sont : planifier et implanter la gestion des risques, gérer le profil de risque du projet, procéder à l'analyse des risques, appliquer le traitement des risques, effectuer la surveillance des risques, évaluer le processus de gestion des risques.

Enfin, l'approche selon le guide CMMI<sup>24</sup> du SEI<sup>25</sup> a été comparée. Le CMMI est présenté de deux façons, continue ou étagée. La représentation continue offre la possibilité à une organisation d'améliorer un ou plusieurs processus. La présentation étagée offre un moyen structuré d'améliorer des processus prédéterminés regroupés sur un étage.

Selon l'approche Boehm retenue, dont les dix risques majeurs sont présentés en annexe 7, cette partie reprendra l'utilisation d'un tableau de bord synthétique des risques du projet, appliqué au projet à travers le Tableau III. L'objectif sera de catégoriser les niveaux de risque, suivre leurs évolutions et les éventuels nouveaux risques apparus lors de la réalisation du projet. Les actions à mener pour réduire la gestion des risques prioritaires seront détaillées par la suite.

<sup>24</sup> CMMI : Capability Maturity Model Integration

<sup>25</sup> SEI : Software Engineering Institute



### III.4.1 Tableau d'analyse des risques

Tableau III : Liste des risques

Réf.	Description du risque	Impacts	Type de risque	Probabilité (faible/moyenne/forte/très forte)	Niveau d'impact (mineur/moyen/important/majeur)	Poids (proba*impact)
1	Spécifications ambiguës	Réalisation inadaptée, perte de temps ou mode de fonctionnement dégradé	Projet	Forte	Majeur	12
2	Evolution des technologies (Obsolescence des TIC employées)	Compétences peu répandues pour maintenir l'outil, failles de sécurité, plus de temps de réalisation du projet	Contractuel	Moyenne	Moyen	4
3	Demande de changement au cours du projet	Prise de retard sur la date de livraison, impacts collatéraux non planifiables	Organisationnel	Moyenne	Important	6
4	Manque d'expertise de la maîtrise d'œuvre	Réalisation inadaptée, perte de temps ou mode de fonctionnement dégradé. Mauvaise réponse au CdC	Technique	Faible	Majeur	4
5	Mauvaise installation, mise en fonctionnement	Interférence dans les flux, perte de fiabilité des données ou non traitement des commandes	Fonctionnel	Forte	Majeur	12
6	Mauvaise utilisation des TIC (complexité techniques)	Difficultés d'évolution ou de maintenance du projet	Technique	Moyenne	Important	6
7	Budgets et délais insuffisants	Diminution des objectifs du projet ou réalisation limitée, et perte de la phase de déploiement	Projet	Faible	Majeur	4
8	Résistance des utilisateurs	Retards sur le projet, tension sociales	Organisationnel	Faible	Important	3

### III.4.2 Gestion des risques

Les risques d'un poids jugé important, dans le cas présent supérieur ou égal à six, doivent être traités en comité de suivi du projet, ce sont des risques à surveiller avec attention. Les risques d'un poids inférieur à cette valeur peuvent généralement être traités par l'équipe projet. Afin de prévenir de ces derniers, les actions préventives, engagées pour les principaux risques détectés, sont exposées dans cette partie. Ces dispositions peuvent être de différents types : suppression des causes, partage des responsabilités, limitations des conséquences, acceptation ou refus du risque, etc.

Le premier risque ayant un poids de six correspond aux **demandes de changement au cours du projet**. Les modifications demandées en cours du projet peuvent avoir des impacts négatifs sur de nombreuses fonctionnalités périphériques au sujet. Ce risque peut être limité par l'attention portée à l'élaboration du cahier des charges. Pour ce faire, il est nécessaire de bien faire valider les besoins et les demandes par tous les acteurs concernés. Si, néanmoins, le cas se présente, la demande sera étudiée et potentiellement refusée en fonction de son impact précis sur le projet et les délais à tenir. Le nombre de demandes de changements doit dans tous les cas rester maîtrisé pour ne pas rallonger les délais par de nouvelles études d'impacts.

Second risque pondéré à six, une **mauvaise utilisation des TIC**<sup>26</sup>. Leur mauvais usage peut rendre le projet plus rapidement obsolète, par manque de compétences pour le maintenir ou le faire évoluer selon les contraintes de son environnement. La complexité technique n'est pas forcément synonyme de bonnes performances et n'est pas intrinsèque à une bonne réponse aux besoins. Il est possible de supprimer ces risques par une étude détaillée des technologies envisagées. De cette manière, les choix seront justifiés et la maintenabilité du projet s'en retrouvera assurée.

Lors de la rédaction du cahier des charges, le recensement de **spécifications ambiguës** est un risque estimé à douze, soit le maximum dans le cadre de ce projet. Pouvant être à l'origine du premier risque évoqué qui est l'émergence de demande en cours de réalisation

---

<sup>26</sup> TIC : Technologies de l'Information et de la Communication

du projet, une mauvaise rédaction du cahier des charges peut également être la cause de nombreux aléas. Parmi ceux-ci, le développement d'une solution ne correspondant pas aux besoins, la perte de temps dans l'élaboration d'un produit non demandé et sans valeur ajoutée. Dans le cas où la mise en service est à côté du besoin, cela peut décourager les collaborateurs pour les futurs projets. Pour pallier ce risque, il est nécessaire de mettre en place des comités de suivi avec les différents acteurs du projet et de fonctionner avec un rythme de validation étape par étape. Cela permet, même si les spécifications sont erronées, de les réadapter en temps réel et de ne pas partir dans une mauvaise direction.

Dernier risque rattaché au coefficient maximum, une **mauvaise installation, mise en fonctionnement** de la solution, évalué à douze. Le risque d'un mauvais déroulement de la mise en place du produit est l'un des points principaux à anticiper. Le panel détaillé des impacts est important. Le projet touchant aux échanges de données avec les partenaires de l'entreprise, une mauvaise mise en place peut avoir un effet indésirable immédiat. De façon non exhaustive, il peut s'agir, soit de l'intégration d'une commande en double, soit de l'oubli ou de la perte d'un fichier d'échanges, ou encore d'un envoi de documents erronés ou inopportuns aux clients, nuisant à l'image de l'entreprise. Cette possibilité de risques doit être refusée, la méthode de mise en place doit être complètement séparée et isolée des flux en production afin d'éviter toute interférence avec ces derniers. Cette gestion n'est pas figée, elle se doit d'être continue et de prendre en compte tous les changements que le projet subit.

## **IV Analyse et conception**

Fort de ces éléments d'analyse, portés sur l'existant ainsi que sur les besoins et risques, le projet peut prendre forme. Cette partie a pour but de donner une description succincte du projet et de ces différentes étapes/parties. En détaillant les solutions proposées, elle expliquera tout d'abord en quoi elles consistent, et par quelles méthodes elles seront mises en place. En parallèle, leurs objectifs ainsi qu'une prévision des dépenses engendrées seront fournis. La conception du projet sera séparée en deux parties principales.

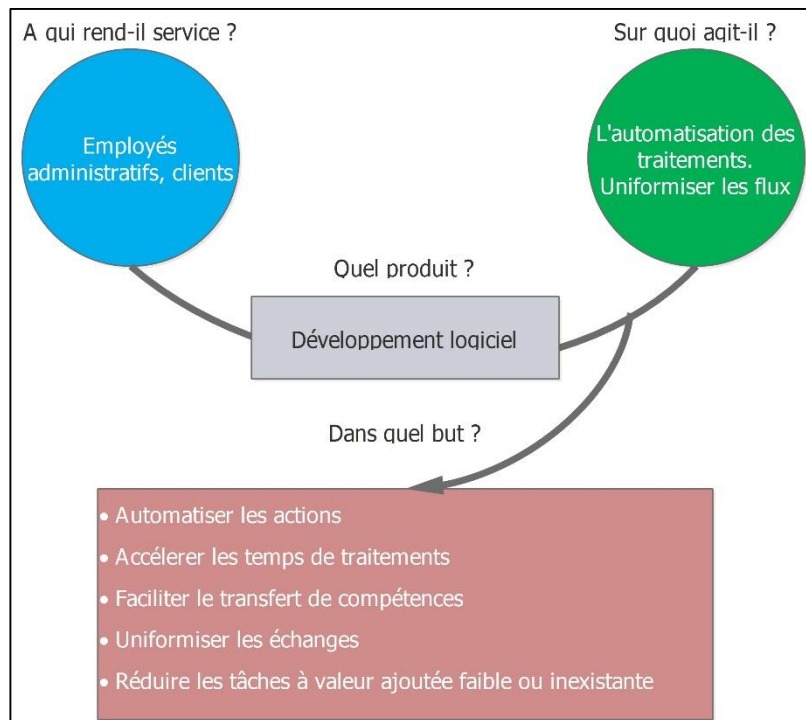
En premier lieu, afin de répondre au besoin d'automatisation du traitement des échanges de données, une solution sous forme de développements logiciels sera proposée. Le développement devra pouvoir être réalisé et maintenu par les compétences internes à Glassolutions, et déployé de façon uniforme sur l'ensemble des établissements, étape qui ne sera réalisée qu'une fois le fonctionnement validé sur le site pilote de Crissey.

Ensuite, pour automatiser l'intégration des commandes reçues et les actions humaines associées, un travail sur le progiciel de gestion sera mené avec l'éditeur. Il s'agira d'adapter le fonctionnement en place et de le faire évoluer en apportant plusieurs fonctions de Workflow développées en collaboration avec le prestataire. Ces fonctions devront également pouvoir être déployées sur l'ensemble des sites tout en minimisant les coûts facturés de la société d'édition.

Une analyse dédiée pour chacune de ces deux solutions sera menée sur le plan fonctionnel et technique, tout en tenant compte des analyses préalables sur les besoins et les risques du projet. Ce concept d'analyse est repris par le schéma du besoin, également appelé la «Bête à Cornes » selon la méthode APTE<sup>27</sup>, qui est une méthode d'aide à la gestion de projets, enseignée et/ou dispensée de façon officielle par un cabinet-conseil en management du même nom, spécialisé en analyse de la valeur.

---

<sup>27</sup> APTE : Application aux Techniques d'Entreprise



*Figure 22 : Schéma du besoin*

Cet outil s'interroge sur le pourquoi du projet. Il doit permettre de préciser le périmètre du projet, comme illustré sur la Figure 22. Cette méthode permet de cibler de façon synthétique les personnes concernées et le ou les objectifs de la solution. Une fois l'environnement de ces solutions défini, une analyse de certains KPI<sup>28</sup> sera présentée afin d'être capable de mesurer les impacts du projet lors de sa phase de mise en œuvre.

<sup>28</sup> KPI : Key Performance Indicator

## **IV.1 Contraintes du projet**

Une fois ces solutions placées face aux besoins du projet, certaines restrictions ou consignes viennent s'appliquer à leur mise en place. Elles peuvent être d'ordre technologique, environnemental ou liées au fonctionnement du métier comme le présentent les parties suivantes.

### **IV.1.1 Technologie, infrastructure**

L'environnement système du parc de Saint-Gobain étant sous Microsoft Windows Seven, tout développement applicatif se devra d'être compatible avec cette plateforme. Bien que les utilisateurs des postes de travail n'aient pas les droits administrateurs, il est possible d'installer des applications approuvées par la DSI du groupe. L'ajout de Framework récents est également toléré, celui utilisé actuellement par le groupe et déployé sur les machines étant le .NET Framework 4. Il n'y a pas de référentiel pour les langages de développement, ni de standards reconnus, ce qui laisse libre le choix de la technologie à employer. Il en est de même pour le système de gestion de bases de données. La seule convention implicite vient du fait que, historiquement, l'ensemble des programmes de conversion de fichiers client a été réalisée avec le langage Visual Basic 6. Concernant l'hébergement, chaque site possède son propre matériel, mais seuls les sites BUMI ont à leur disposition un serveur de production sous Windows 2008 R2 x64, dédié aux applications complémentaires du SI standard. Aucun langage de développement n'étant imposé par le groupe, il en est de même pour les IDE<sup>29</sup>, ce qui implique qu'aucune licence n'est déjà en possession de l'entreprise pour en utiliser un, et qu'il faudra l'inclure dans les coûts du projet si nécessaire. Le serveur de messagerie étant sous technologie Microsoft Exchange 2010, les logiciels ou développements nécessitant un accès aux mails doivent être compatibles avec cette dernière, et anticiper des potentielles montées de version à venir.

---

<sup>29</sup> IDE : Integrated Development Environment

## **IV.1.2 Prérequis environnementaux**

Afin de pouvoir mettre en place le projet, il est nécessaire de s'assurer que certains aspects de son environnement direct sont uniformes et dans un stade assez avancé pour supporter les fonctions requises. Concernant l'automatisation des programmes de traductions, pour être en mesure d'affranchir les utilisateurs d'interventions manuelles, il est nécessaire que les traducteurs soient autonomes dans leur fonctionnement. Des interactions peuvent être nécessaires lorsqu'il faut pallier les informations manquantes du fichier d'échanges client. Compléter les traitements dans le but de les rendre transparents pour l'utilisateur nécessite un travail d'amélioration de l'existant. La charge de travail est soit exclusivement côté fournisseur, dans le cas où il s'agit d'un progiciel métier à faire évoluer, ou répartie avec le client si ses échanges ne sont pas assez riches, mais perfectibles. Toujours dans le cadre des programmes de conversion du format client au format Albat et Wirsam, les gestions d'erreurs doivent être sujettes à des évolutions. Lors de cas de figure non géré, plutôt que d'alerter visuellement l'utilisateur qui, à son tour, appellera le service informatique, un envoi de mail, contenant les informations techniques liées à l'erreur, destiné aux personnes compétentes sera privilégié. Pour l'automatisation des traitements au sein du progiciel de gestion Alfak, la version 2009 ne supportera pas l'implémentation de la programmation des tâches de Workflow nécessaires aux imports automatiques des commandes, aux vérifications de stocks ainsi qu'aux envois planifiés en production. Il sera donc nécessaire de travailler sur la dernière version commercialisée par l'éditeur, la version 2011. Cette migration s'intègre dans un projet parallèle de dématérialisation de l'infrastructure, lié à la fin du support de Windows 2003 Server par Microsoft. La montée de version requise pour ce projet accompagnera le changement d'hébergement de la solution de gestion AW Business d'un environnement physique vers une architecture virtualisée.

### IV.1.3 La gestion de l'information, un enjeu réglementaire

De façon décorrélée à l'environnement technique, le projet doit respecter les normes de fonctionnement de l'entreprise sur la gestion des données et l'archivage des échanges. De la même façon que les commandes et factures présentes dans le logiciel de gestion doivent pouvoir être présentées sur une durée de dix ans, il est nécessaire de préserver une copie originale des fichiers que les clients envoient, ainsi que de ceux qui sont émis par l'entreprise. Même s'il n'existe pas de texte juridique en France explicite sur ces règles concernant les commandes reçues par EDI, il est précisé dans l'article 289 bis du Code général des impôts qu'un EDI « classique », structuré est autorisé. Ce format permet, grâce à des champs prédéfinis dans le document, un traitement automatisé. D'autre part, l'organisation de l'entreprise impose d'être en mesure de présenter ce qui a été reçu de façon fiable en cas de réclamation client, sur une livraison par exemple. La loi aborde cependant la notion de factures électroniques. L'article 289 V du code général des impôts permet de dématérialiser des factures dans des formats non structurés (Word ou PDF), plus accessibles et moins coûteux. Cet article spécifie également que « *les factures peuvent, sous réserve de l'acceptation du destinataire, être transmises par voie électronique dès lors que l'authenticité de leur origine et l'intégrité de leur contenu sont garanties au moyen d'une signature électronique. Les factures ainsi transmises tiennent lieu de facture d'origine pour l'application de l'article 286 et du présent article* ». La dématérialisation étant un sujet évoluant fréquemment d'un point de vue juridique, il est important de s'informer tout au long du projet, et lors de son suivi ultérieur, des normes à respecter afin de les mettre en œuvre. Il faut donc que des conventions soient définies avec les clients et validées au moment de leur mise en place. C'est de cette façon que chaque désaccord potentiel pourra être facilement réglé avec la présentation des échanges d'origines normés selon les accords en vigueur.



## IV.2 Phase d'analyse

L'analyse des besoins est la première étape de cycle de vie d'un projet informatique, comme le reprend la Figure 23. C'est au cours de cette phase que la fonction première, du logiciel dans le cas de ce dossier, est définie. Cela donne la direction du reste des étapes comme l'interface graphique, l'implémentation des fonctionnalités, la mise en production, etc.

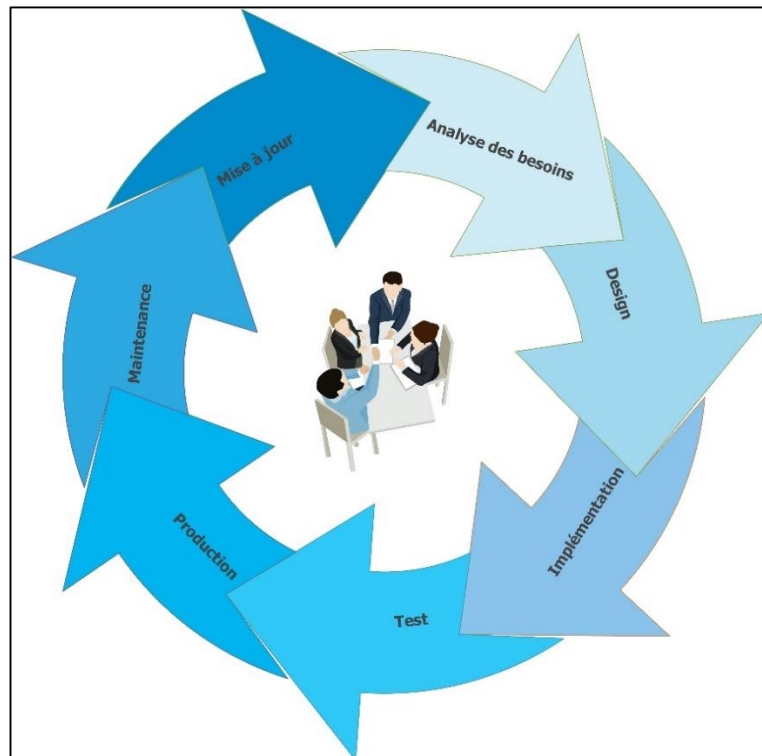


Figure 23 : Cycle de vie d'un projet SI

Dans cette partie, des indicateurs clés de performance seront définis en lien avec les objectifs du développement présentés précédemment. Ces indicateurs permettront d'analyser l'impact du projet à travers les chiffres restitués ensuite. Puis le cahier des charges de la solution sera mis en avant et accompagné du planning de réalisation du logiciel.

#### **IV.2.1 Définition d'indicateurs de mesure d'objectifs**

Afin de s'appuyer sur des éléments factuels pour s'assurer de la bonne gestion, ainsi que la réussite du projet, plusieurs indicateurs de performance ont été mis en place. Ces derniers portent sur différents aspects du projet. Une partie permet d'analyser si les effets escomptés sont atteints, via des chiffres définis avant la mise en œuvre de la solution. Le reste se rapporte à l'avancement du projet en lui-même, comme le respect des délais par rapport à l'estimation, ou les ressources employées par rapport aux tâches accomplies.

Un des indicateurs de conduite du projet mis en place est le **KPI de coût**. Il s'agit de l'écart entre l'estimation annoncée du projet et le coût effectif restitué en fin de projet. Il se calcule sous la forme  $(\text{coût réel} - \text{coût prévisionnel}) / \text{coût prévisionnel}$ . Les coûts estimés du projet ont été uniquement calculés par rapport à la prestation Albat et Wirsam de mise en place du Workflow sur le logiciel de gestion ainsi que la montée de version. La réalisation du projet s'effectuant en interne, une estimation des jours/hommes par rapport au planning du projet sera mentionnée, mais non intégrée dans les coûts effectifs. Il en est de même pour la dématérialisation de l'hébergement d'Alfak, le budget étant au préalable déjà alloué à un projet parallèle. L'estimation de ces coûts s'élève à deux milles euros, répartis équitablement entre les deux prestations.

Le **KPI de délai** est également employé pour vérifier que le projet a tenu ses engagements. Cet indicateur représente l'écart de durée entre le planning effectif et celui qui a été fixé initialement. Le coefficient se calcule grâce à la formule  $(\text{durée réelle} - \text{durée initiale}) / \text{durée initiale}$ . On peut appliquer cet indicateur à la durée d'une tâche, à la durée d'une phase ou à la durée totale du projet.

Enfin, le dernier indicateur d'objectif est le **degré de satisfaction client**. Il permet d'avoir une restitution de la vision que les salariés de l'entreprise peuvent avoir du travail de la DSI. Il se mesure à l'aide de questionnaires ou d'enquêtes de satisfaction ciblés sur le travail général du service ou sur un projet en particulier. Dans le cas présent, les clients peuvent être aussi bien les utilisateurs internes de la solution logicielle développée que les partenaires externes de l'entreprise. Ces derniers ne seront pas directement utilisateurs de l'outil, mais auront une opinion sur la qualité de services et de contenu des flux qui leur

sont envoyés. La fiabilité de traitement et de satisfaction de leurs demandes sur les flux entrants est également à prendre en compte. Le fait même d'interroger les utilisateurs peut contribuer à accroître leur degré de satisfaction par une valorisation de leurs avis. Puis, la seconde partie des indicateurs, portant sur les effets attendus du déploiement, est détaillée ci-après.

### **I.1.1.1 Répartition de la charge**

La répartition de la charge se traduit sous la forme d'une statistique, mettant en avant les taux de commandes saisies manuellement et intégrées électroniquement. Il est important de bien cibler le chiffre apportant un intérêt à être analysé. Dans le cas des commandes, ce qui est le plus représentatif du temps passé en traitements est le nombre de positions. Effectivement, une position peut représenter une quantité de deux volumes comme de cent, il s'agit de la même composition et des mêmes produits qui mettront le même temps à être traités. Les quantités de positions saisies et de positions traitées automatiquement, sur une période de douze mois glissants, sont représentées dans le Tableau IV.

*Tableau IV : Répartition des flux de commandes*

	sept-13	oct-13	nov-13	déc-13	janv-14	févr-14	mars-14	avr-14	mai-14	juin-14	juil-14	août-14	sept-14
<b>Saisies</b>	3279	3859	3311	1842	3239	3125	3054	3073	2527	3380	3492	630	3203
<b>Electronique</b>	46524	49127	42656	28936	41255	36369	36357	44812	38671	46210	52316	11290	55617

### **I.1.1.2 Temps de traitement administratif**

La principale information permettant de valider les effets du projet sera le temps de traitement. Par rapport à l'historique des commandes, enregistré dans Alfak, une statistique a été calculée sur le temps qu'une commande passe en traitements dans le PGI. La période de référence utilisée correspond également aux douze mois glissants, de septembre 2013 à septembre 2014, date de démarrage du projet.

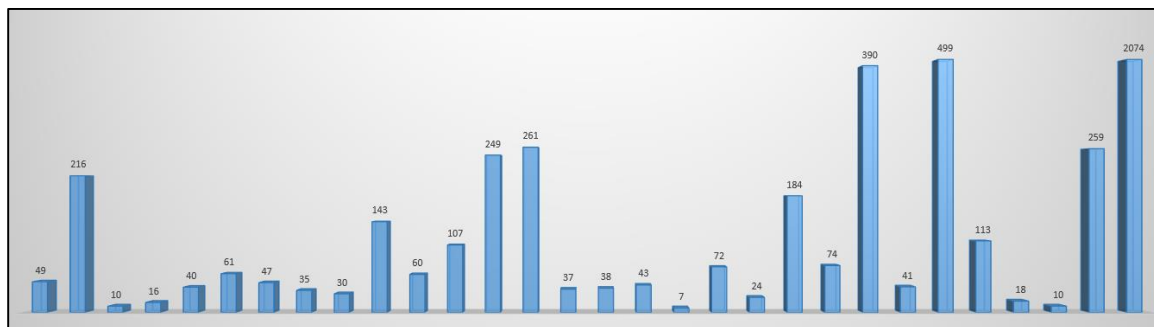


Figure 24 : Temps de traitement des commandes

La Figure 24 représente les temps avant transfert en production des commandes, c'est-à-dire le délai entre l'enregistrement de celles-ci dans Alfak, le statut 3 (intégrées), et le statut 40 (transférées en production). L'unité est en minute et chaque barre de l'histogramme se rattache à un client. Ce graphe permet de calculer un délai moyen d'envoi des commandes en optimisation de cent soixante-dix minutes, soit près de trois heures. L'objectif de la solution est de réduire ce temps moyen par une baisse généralisée de ces délais. Certains clients étant de beaucoup supérieurs à la moyenne, ils seront diminués mais resteront perfectibles. C'est dans ce cas de figure que s'appliquera le traitement au cas par cas, et l'amélioration individuelle des traitements, en collaboration avec le client. Il peut y avoir plusieurs raisons à cette disparité (informations techniques absentes du fichier et nécessitant une intervention de l'utilisateur dans Alfak pour les compléter, références absentes mais envoyées en parallèle par PDF). C'est cet ensemble de causes génératrices de temps perdu qu'il est nécessaire d'améliorer.

#### IV.2.2 Cahier des charges

Le CdC<sup>30</sup> d'un projet informatique se différencie de l'expression des besoins, précédemment exposée, sur plusieurs points. Il se doit d'être contractuel, c'est-à-dire mis à jour et adapté selon l'évolution du projet. Le CdC est orienté maîtrise d'œuvre, contrairement à l'expression des besoins qui est orientée maîtrise d'ouvrage. De ce fait, il

<sup>30</sup> CdC : Cahier des Charges

doit-être détaillé tandis que l'expression est concise. Les détails de réalisation sont inclus dans le cahier des charges, tandis que seul le besoin est exposé dans l'analyse des besoins, sans indications particulières sur la manière dont ils vont être comblés. Le cahier des charges fonctionnel pour le développement d'un logiciel doit anticiper ses réactions en fonction des interactions utilisateurs. Chaque fonction et chaque contrainte sont définies par un certain nombre d'informations s'y rattachant, tel que son **nom**, qui viendra identifier la fonction par une dénomination explicite afin de pouvoir y faire référence ultérieurement. Rattachés à ce nom, les **critères de la fonction** font partie des informations du CdC, c'est-à-dire dans quelles conditions la fonction en question est considérée. En général, une fonction est accompagnée de plusieurs critères, à chacun est affecté un **niveau** si le critère de la fonction est défini d'une façon numérique. Le niveau est la valeur qui lui est associée. Cela permet de fixer une arborescence ainsi qu'une dépendance dans les fonctions (exemple : une fonctionnalité qui dépend du fait d'être connecté). Il est possible, dans certains cas, d'accorder une **flexibilité** au niveau de réalisation d'une fonction. Le tout est de trouver une tolérance cohérente en fonction du résultat souhaité. Bien entendu, la flexibilité n'est pas indispensable. Dans le cas de ce projet, chaque fonctionnalité attendue dans l'interface sera détaillée de même que pour les actions automatiques et leur façon d'être paramétrée par les utilisateurs finaux. Dans l'objectif de dimensionner la solution et d'aider aux choix des technologies, ainsi qu'à la définition précise de l'architecture matérielle et logicielle, les besoins à satisfaire sont repris de manière détaillée dans le cahier des charges fonctionnel. Parmi les principaux besoins à traduire techniquement, **l'automatisation de la récupération des mails** sera retenue. La solution logicielle doit permettre de télécharger automatiquement les commandes électroniques se présentant sous la forme de pièces jointes aux mails des clients. Une compatibilité avec le serveur de messagerie Microsoft Exchange sera assurée. Les adresses seront gérées et affectées aux partenaires afin de ne pas prendre en compte des mails non souhaités. Les cas d'envois de fichiers toujours nommés de façon identique seront anticipés et un renommage au millième de seconde sera possible. De plus, les fichiers de commandes électroniques seront traités en fonction de leur extension. Une ou plusieurs extensions seront associées à chaque partenaire de l'entreprise susceptible de passer des commandes par fichier dématérialisé. Les extensions non prévues dans les échanges seront ignorées, et la possibilité de les

imprimer sans actions manuelles sera proposée à l'utilisateur. Second besoin notable, **l'archivage et classement sur le long terme** sera explicité. Une fois téléchargées, les pièces jointes seront archivées de façon sécurisée, dans un espace de stockage sauvegardé et redondé. L'objectif est d'être capable de restituer l'envoi original du client à tout moment sur une période de cinq ans. Le mail original sera également enregistré sous format exploitable par le logiciel de messagerie du groupe Saint-Gobain. Il devra, une fois traité, être supprimé du serveur de messagerie afin d'éviter toute redondance. A la suite de ces deux fonctions, les **traductions planifiées** pourront être implémentées. Les fichiers téléchargés seront pris en charge par les programmes individuels de conversion d'échanges. La solution doit être en mesure de lancer ces logiciels de traduction manuellement ou de façon automatique. Chaque client partenaire se verra allouer un ou plusieurs programmes qui seront référencés dans le logiciel. Dans le cas où l'appel se fera de façon automatique, il est préférable que toutes les interfaces et interactions aient été enlevées de ces programmes. Enfin, bien que l'objectif final soit une forte automatisation des processus de traitements de commandes, une **interface utilisateur** permettant de superviser l'étape d'avancement de chaque opération sera mise à disposition. Cette interface permettra d'interagir avec les différents stades des traitements, de lancer manuellement des actions et d'accéder aux paramètres des partenaires. Cet accès aux paramètres sera limité par une connexion utilisateur et une gestion minimale des droits.

D'autres fonctionnalités de la solution logicielle prennent une part importante dans l'élaboration du cahier des charges, de par leur criticité vis-à-vis de la structure des fichiers ou de leur lien direct avec les données clients. Le retour de mail pour confirmation de réception au client par exemple. S'agissant de communication directe, il faut s'assurer de la fiabilité de l'échange et le valider avec le service commercial. Il en va de même pour la vérification de double traitement et l'analyse préalable des stocks de produits. La validation du cahier des charges fonctionnel complet sera soumise à l'approbation des décideurs avant le démarrage des étapes de réalisation du projet. Chaque étape réalisée sera présentée afin de confirmer sa cohérence avec les spécifications fonctionnelles. En cas d'écart ou d'adaptation pour raisons techniques ou pratiques, le cahier des charges sera remis à jour immédiatement afin d'éviter les incohérences, puis soumis de nouveau à validation.

### IV.2.3 Répartition des tâches, planning du projet

De cette analyse, une liste de tâches affectées au projet peut être établie. Chacune de ces tâches doit être confiée à une personne responsable de son bon déroulement et à une ou plusieurs personnes chargées de la réaliser. Les tâches que j'ai été amené à réaliser dans le cadre de ce mémoire d'ingénieur ont été, en premier lieu, l'**établissement du cahier des charges fonctionnel** en lien avec la direction et les utilisateurs finaux. Etant donné la distance entre les différents établissements, un système de conférence téléphonique sera mis en place avec un échantillon représentatif d'utilisateurs de chaque entité. Une fois le CdC établi, le **développement complet de la solution** m'a été confié, comprenant la définition du Template, l'implémentation des fonctions attendues, la mise en place de l'environnement ainsi que des séquences de tests. Cela implique également la mise en place de la structure de données. Ensuite, la rédaction de documentations liées au projet sera réalisée. Ces manuels porteront sur l'utilisation et sur le déploiement de la solution. Puis, j'ai eu l'occasion de piloter la **mise en place du Workflow** en association avec l'éditeur de la solution de gestion. Cette tâche comporte la réalisation d'un cahier des charges destiné au prestataire, le fait de soumettre le devis à validation ainsi qu'une participation à la mise en place ainsi et aux essais. En parallèle, la **redéfinition des flux de chaque client**, en raison du caractère relationnel de cette tâche, sera, quant à elle, réalisée avec la collaboration du service commercial. Il s'agit d'effectuer une démarche de mise à jour de chaque cahier des charges. L'ensemble complet des informations possibles et nécessaires à la fabrication doit être contenu dans les fichiers d'échanges. De plus, redéfinir quels flux le client attend en retour en étant porteur de la proposition est un vrai plus d'un point de vue commercial et une marque de professionnalisme.

Le diagramme de Gantt de la Figure 25 reprend les différentes étapes et le planning estimatif de celles-ci sur la durée totale du projet.

Tâches	Durée (semaine)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
Présentation du projet	1	■																																					
Définir les indicateurs du projet	1		■																																				
Délimiter les risques	1			■																																			
Maquette solution finale	2				■	■																																	
Développement applicatif	8					■	■	■	■	■	■	■	■	■																									
Restructuration des processus par client	4														■	■	■	■																					
Identification et correction des points bloquants sur le flux de chaque client	6																		■	■	■	■	■	■															
Réalisation de la demande d'évolution de l'ERP	1																									■													
Intégration de l'évolution	1																										■												
Audit qualité	1																																						
Tests	3																																						
Mise en production/Correctifs	1																																						
Documentation préalable au déploiement	2																																						
Déploiement	3																																						
Validation du projet à l'aide des indicateurs	1																																						
Durée totale	36																																						

Figure 25 : Diagramme de GANTT



### IV.3 Développement du logiciel

Comme pour toute conception, le développement d'un logiciel doit s'organiser autour de différentes étapes qui correspondent à son cycle de vie. Celles-ci doivent être explicitement déterminées avant le début de la réalisation du projet. D'une façon générale, tous les stades d'un projet de développement informatique s'agencent autour des mêmes phases de travail. Ces phases sont présentées dans un modèle en cascade, hérité du secteur du bâtiment et travaux public, présenté en Figure 26 sous sa forme adaptée au développement logiciel.

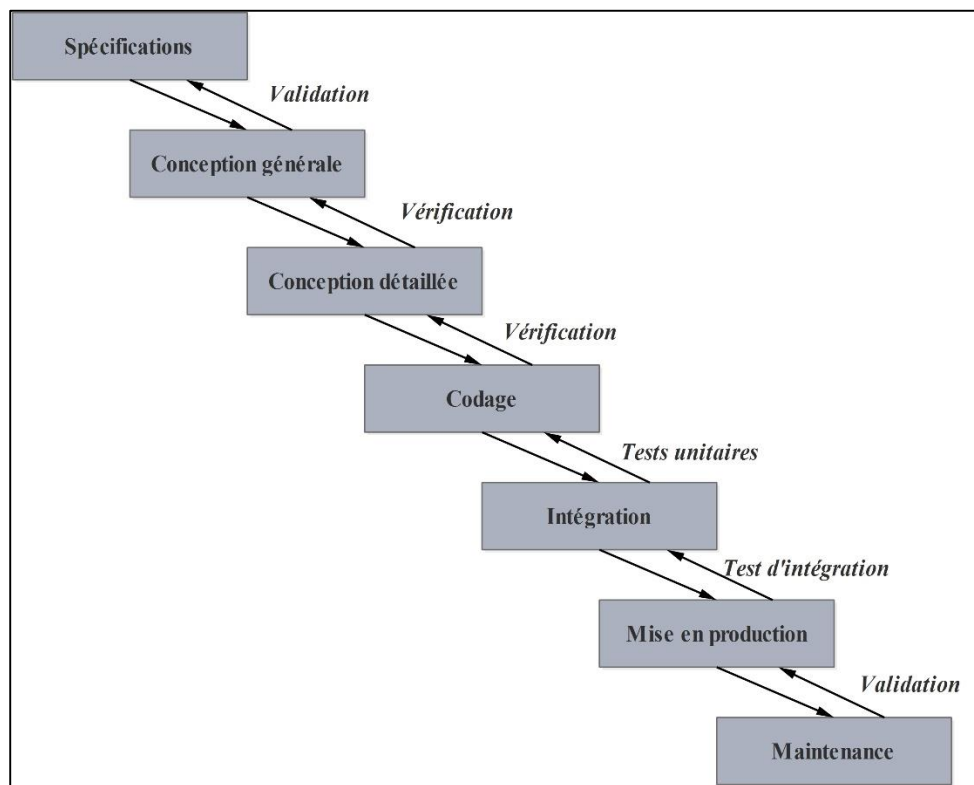


Figure 26 : Etapes du développement logiciel

L'étape de **spécification**, décrite précédemment dans le document, centralise les besoins et les fonctionnalités attendues. Elle précède la **conception générale** qui définit les technologies à employer. Il va s'agir des langages et des éléments à utiliser dans la conception de l'outil. La durée de développement réelle sera définie et soumise à la hiérarchie pour validation. Vient ensuite la **conception détaillée** qui affine le projet. Elle établit l'architecture du progiciel par la définition de ses fonctions et des ensembles qui les composent. La phase de **codage** correspond à la création du logiciel au sens propre du terme. Il s'agira de développer les fonctionnalités attendues. Dans ce projet, c'est donc en interne que sera réalisé ce développement, sans faire appel à une SSII externe. Une fois le code du logiciel rédigé, son **intégration** aura lieu. Lors de cette dernière, les différents modules sont assemblés et les interfaces créées. A chaque stade, des tests sont effectués afin d'éprouver la compatibilité des ensembles. Lors des tests finaux, la conformité de l'application avec le cahier des charges sera vérifiée. Si les tests sont satisfaisants, la dernière étape du développement spécifique est abordée, c'est-à-dire la **mise en production**, comprenant l'implémentation et la documentation. Le nouvel outil informatique est installé dans le système du client. Une fois le logiciel en production, une **maintenance** du logiciel est mise en place. Elle sera planifiée aussi bien de façon corrective que de manière évolutive pour s'adapter à son environnement.

### IV.3.1 Choix technologiques

A la suite de la phase d'analyse qui m'a été demandée, une proposition de solution logicielle sous la forme d'un client lourd fut faite à la direction, qui l'accepta. A l'ère de la mobilité, le choix peut paraître décalé mais se justifie de plusieurs façons. Tout d'abord, l'environnement Saint-Gobain étant fortement homogène, le programme se retrouve affranchi des contraintes de compatibilités liées à son environnement direct, qui sera ici systématiquement Windows 7. Si une solution entièrement basée sur des technologies Web avait été retenue, la gestion des fichiers et des échanges aurait été rendue plus complexe en raison de l'architecture en place au sein du groupe et de la disparité des sites au niveau des infrastructures d'hébergement. La proposition tient également compte des questions de

maintenabilité et d'évolution. Les versions de navigateurs étant plus disparates et évoluant plus régulièrement que le système d'exploitation standard, cela rajoute une charge de travail importante pour assurer la compatibilité et la pérennité de l'application. Dans le cas d'une application client lourd, les changements de systèmes d'exploitation ne se produisant que tous les quatre à cinq ans, et étant planifiés de façon très anticipée, laissent le temps de s'assurer de la compatibilité de chaque programme du parc. De plus, l'ensemble des sites Glassolutions ne disposant pas d'un serveur d'applications métiers, cela obligerait un hébergement centralisé. Ce type d'hébergement est rendu compliqué par les faibles débits de raccordement de certains établissements, les ralentissements provoqués seraient en contradiction avec la volonté du projet d'accélérer les traitements. Enfin, pour des raisons de compétences internes au groupe, l'utilisation d'un langage de développement d'application de type client lourd est privilégié afin d'assurer un transfert de compétences plus facile.

Glassolutions n'est pas propriétaire de licences de systèmes de gestion de base de données ou d'environnement de développement. Les contrats des technologies en place sont refacturés à l'entreprise par le biais de l'éditeur du progiciel concerné. Afin de ne pas augmenter les coûts du projet et le budget estimé par des frais de licence, il sera privilégié des logiciels d'usage libre pour le développement de l'applicatif ainsi que l'hébergement des données. Bien entendu, ces technologies ne doivent pas rallonger le temps du projet par un délai d'apprentissage supplémentaire par rapport à une solution propriétaire mieux maîtrisée. De même que les résultats attendus ne devront pas se retrouver diminués ou limités par l'emploi d'une technologie inadaptée. A titre de comparaison, sur un budget estimé à deux mille euros pour le projet, une licence pour l'environnement de développement Visual Studio 2013 augmenterait les frais d'environ cinq cents euros. Plusieurs alternatives seront donc envisagées pour éviter ces dépenses supplémentaires.

### IV.3.1.1 Langage de développement

Après le type d'application, ce fut au langage d'être défini. Pour prendre cette décision, des éléments factuels ont été mis en avant. Le Tableau V reprend la liste des langages les plus utilisés selon l'index TIOBE. L'index mesure la popularité des langages de programmation sur la base du nombre de pages Web retournées par un moteur de recherche lorsqu'on lui soumet le nom du langage de programmation. Il est mis à jour une fois par mois et donne l'historique depuis 2002.

Tableau V : Comparatif des langages de programmation

May 2015	May 2014	Change	Programming Language	Ratings	Change
1	2	▲	Java	16.869%	-0.04%
2	1	▼	C	16.847%	-0.08%
3	4	▲	C++	7.875%	+1.89%
4	3	▼	Objective-C	5.393%	-6.40%
5	6	▲	C#	5.264%	+1.52%
6	8	▲	Python	3.725%	+0.67%
7	9	▲	JavaScript	3.127%	+1.34%
8	11	▲	Visual Basic .NET	2.968%	+1.70%
9	7	▼	PHP	2.720%	-0.67%
10	-	▲▲	Visual Basic	1.893%	+1.89%
11	10	▼	Perl	1.820%	+0.35%
12	33	▲▲	R	1.444%	+1.06%
13	15	▲	Delphi/Object Pascal	1.302%	+0.33%
14	19	▲▲	MATLAB	1.283%	+0.57%
15	12	▼	Ruby	1.273%	+0.03%
16	27	▲▲	COBOL	1.169%	+0.58%
17	22	▲▲	PL/SQL	1.127%	+0.49%
18	-	▲▲	Swift	1.115%	+1.12%
19	18	▼	Pascal	0.960%	+0.21%
20	37	▲▲	ABAP	0.887%	+0.57%

Le choix du langage de programmation ne se fait pas par rapport à un effet de mode, cet index permet malgré tout de se faire une idée sur les compétences actuelles du marché, et donc de la complexité ou non de trouver des ressources pour maintenir le programme en

cas de besoin. De façon logique, on retrouve le langage JAVA en tête du classement précédent, de dernier étant le plus répandu, avec le langage C, depuis ces dix dernières années. Bien qu'il n'existe pas de langage référent, les compétences reconnues par le groupe Saint-Gobain sont d'avantage orientées Microsoft. Le Visual Basic 6 étant utilisé pour les programmes de traduction, il fut malgré tout jugé obsolète pour être employé dans le cadre de ce projet. L'étude s'est donc recentrée sur les langages du top dix, excepté le Visual Basic, pour lesquels des programmes ont déjà été écrits et sont maintenus par le groupe. Le langage JAVA a été préservé comme référence sur la Figure 27.

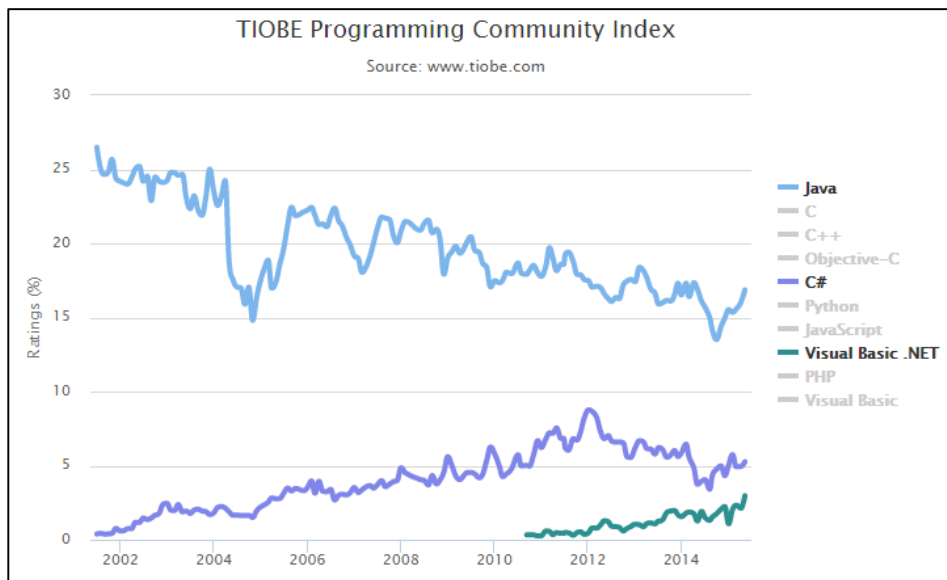


Figure 27 : Evolution de l'indice TIOBE des langages de programmation

A la suite de cette analyse, le langage C# a été retenu pour le développement du logiciel, pour sa stabilité et son évolutivité dans le temps, ainsi que sa cohérence avec les compétences internes à l'entreprise.

#### IV.3.1.2 Persistance des données

Comme pour le langage de programmation, une recherche a été menée pour le système de gestion de données. Le choix du langage est à prendre en compte dans celui du moteur de données, en raison de la compatibilité plus ou moins avancée de certaines

technologies entre elles. De la même façon que le choix technologique s'est porté sur une application de type client lourd pour des raisons d'hébergement applicatif, l'outil de stockage de données sera privilégié sous une forme portable. L'objectif est de s'affranchir d'une relation client-serveur et de rendre l'application autonome. Vis-à-vis des besoins en persistance de données, l'application n'est dédiée qu'à un seul poste de travail par site. Les accès concurrents ne sont donc pas une priorité. La volumétrie de données sera faible, la structure de données allant principalement enregistrer les paramètres de l'application et des partenaires, à hauteur d'une trentaine de partenaires. Les informations à préserver seront les identifiants des positions de commandes, afin de détecter les doubles intégrations. Les délais de livraison étant courts, la rétention des données ne couvrira qu'une soixantaine de jours calendaires, soit quarante jours ouvrés environ. Ce qui représente un peu plus de cent mille enregistrements d'après les données calculées lors de l'analyse des besoins. Ainsi l'utilisation d'un moteur de données nécessitant l'hébergement sur un serveur n'est pas justifiée. Les principales bases de données retenues répondant à ces critères ont été SQLite, Hfsql et Access. **SQLite** propose un moteur de base de données relationnelle portable qu'il est possible d'intégrer directement aux programmes. Il n'est pas nécessaire de mettre en place une architecture client-serveur comme pour la plupart des SGBDR<sup>31</sup>. L'intégralité de la base de données (déclarations, tables, index et données) est stockée dans un fichier indépendant de la plateforme. Seconde possibilité, **HFSQL**<sup>32</sup>. Ce moteur de base de données fonctionne sous Windows et Linux, ainsi que sur mobiles. Sa diffusion est libre et gratuite avec les applications réalisées sous l'environnement WINDEV. Elle est accessible par ODBC<sup>33</sup> pour les applications de type client riche. Enfin, la base de données Microsoft **Access** permet d'intégrer le stockage au sein des programmes via le déploiement d'un provider dédié. Des limites techniques sont néanmoins à prendre en compte face à ses concurrentes. En raison de sa simplicité de mise en place et de son intégration performante sans nécessiter de ressources supplémentaires sur un poste de travail, le système de gestion de bases de données retenu pour le projet sera SQLite, parfaitement compatible avec le langage de développement C#.

---

<sup>31</sup> SGBDR : Serveur de Gestion de Bases de Données Relationnelles

<sup>32</sup> HFSQL : HyperFileSQL

<sup>33</sup> ODBC : Open DataBase Connectivity

### IV.3.1.3 Environnement de développement

Pour réaliser et compiler le logiciel, un environnement de développement sera employé. Le choix de l'environnement impacte directement le temps de réalisation du programme, la productivité étant de beaucoup améliorée par les compilateurs récents. Il existe plusieurs IDE capables de travailler avec les technologies C# et SQLite. Toujours dans la logique de ne pas ajouter de coûts aux projets, un environnement gratuit sera préféré à un IDE soumis à licence. Dans ces conditions, Microsoft Visual Studio, un des environnements les plus utilisés, ne sera pas retenu. De même que sa version Express, permettant la création d'applications tout en s'affranchissant de l'achat d'une licence. Effectivement, celle-ci possède plusieurs limitations techniques qui lui font préférer un environnement open-source dans le cadre de cette solution. Le Tableau VI recense les principales différences entre l'environnement libre SharpDevelop et l'édition Express de Visual Studio.

Tableau VI : Comparatif IDE

Fonctions	SharpDevelop	Visual Studio Express
Auto-Completion du code	Yes	Yes
Coloration syntaxique	Yes	Yes
Windows Forms Designer	Yes	Yes
Couverture du code	Yes	No
Tests unitaires	Yes	No
Langages supportés	C#, C++, VB.NET, ...	C#, C++, VB.NET, JavaScript, ...
Support des extensions	Yes	No
Class View	Yes	Yes
Explorateur de solution	Yes	Yes
Références Web	Yes	Yes
Réusinage de code	Rename, Extract Method, Remove unused imports	Rename, Extract Method
Aller aux définitions	Yes	Yes
Trouver les références	Yes	Yes
Explorateur de base de données	Yes	Yes
Debugger intégré	Yes	Yes
Support des différents Framework	Yes	Yes
Reporting	Yes	No
Conversion de code	Yes	No
Attacher à un process en cours	Yes	No
Contrôle de version	Git, Subversion	No

Parmi ces différences, les principales impactant le choix de l'IDE du projet sont la couverture du code, les tests unitaires, le support des extensions ainsi que le contrôle de version. La couverture du code permet de vérifier rapidement si une partie de ce qui a été

rédigée est inutilisée, évitant ainsi de garder du code inutile dans le programme. Les tests unitaires sont un gain de temps pour le développeur lors du débogage. Le support des extensions, quant à lui, est une solution pour ajouter rapidement des fonctionnalités à un programme sans avoir besoin de réécrire de nombreuses fonctions. Enfin, le contrôle de version, pour un logiciel allant être déployé sur plusieurs établissements, assure de toujours travailler sur le dernier code source du programme. Dans le but de comparer plusieurs environnements de développement libres, deux d'entre eux ont été testés pour définir lequel sera utilisé lors de la réalisation du logiciel. Il s'agit Xamarin Studio et de SharpDevelop, respectivement à gauche et à droite sur la Figure 28. Le premier élément ressorti de la comparaison est l'intuitivité visuelle, beaucoup plus élaborée sur SharpDevelop que chez son confrère.

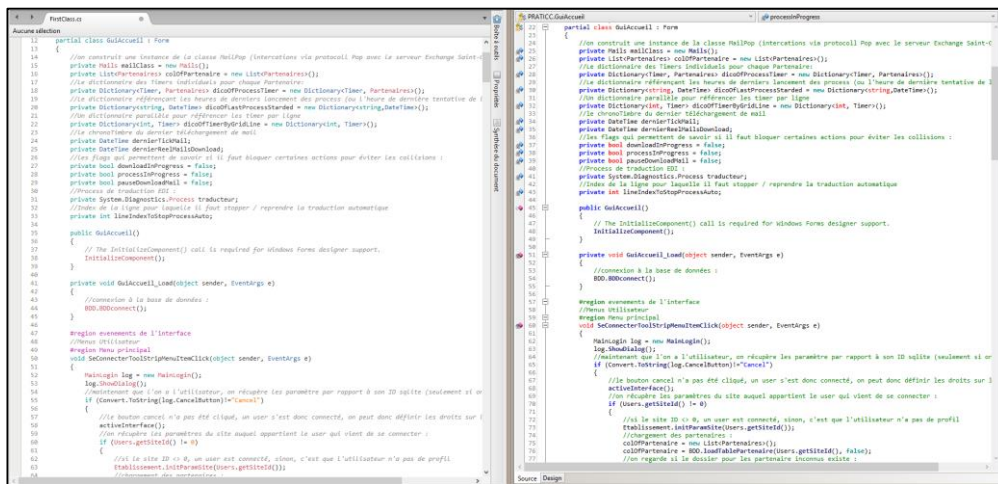


Figure 28 : Comparatif environnement de développement

Après plusieurs tests de développements d'applications simples comparant MonoDevelop et SharpDevelop, les fonctionnalités de ce dernier sont apparues plus poussées, permettant un développement plus productif, et donc plus rapide, du logiciel. Lors de la création d'une application par exemple, les références nécessaires sont directement intégrées, tandis qu'il faut les rajouter dans Xamarin Studio. La coloration syntaxique est plus intuitive, le débogage est également plus simple à utiliser avec un pas-à-pas et une fenêtre de sortie plus évoluée dans SharpDevelop. Ses fonctionnalités et son design étant très proches de Visual Studio, maîtrisé par les équipes techniques centrales de Saint-Gobain, rendent les futurs transferts de compétences plus faciles. C'est pour cela que cet IDE a été retenu pour le développement du programme.



## **IV.3.2 Réalisation**

S'appuyant sur les technologies sélectionnées, le développement du logiciel s'est déroulé sur l'ensemble des huit semaines planifiées dans le diagramme de Gantt du projet. Cette partie décrit la mise en place de l'environnement de tests nécessaire à la sécurité des essais, les pratiques utilisées ainsi que la réalisation de la GUI<sup>34</sup> du logiciel. Le projet a pris le nom de PRATICC<sup>35</sup>.

### **IV.3.2.1 Mise en place d'un environnement de tests**

La criticité des échanges réels étant forte, le développement et les essais associés ne doivent pas interférer avec ces derniers. Pour éviter ce type de problème, un environnement de tests sera mis en place spécifiquement pour ce projet. L'implantation de l'environnement passe par la création d'une machine virtuelle typée selon le système d'exploitation en vigueur pour Saint-Gobain, c'est-à-dire installée avec l'image groupe. Cette dernière sera créée sous l'environnement de virtualisation VMware. Sur cette machine sera uniquement installée la suite Office, et une réplique de l'arborescence présente sur le serveur de fichiers sera répliquée. De cette façon l'environnement de tests sera le plus proche possible d'une machine en production du parc, avec la suite de dossiers dans lesquels les fichiers d'échanges sont enregistrés pour leurs traitements. Une seconde machine virtuelle avec les mêmes critères sera mise en place, accueillant en plus l'IDE SharpDevelop. De cette manière l'environnement de développement et l'environnement de tests seront séparés. En parallèle, une nouvelle adresse mail du domaine sera ajoutée, afin de simuler l'envoi de d'EDI sur celle-ci. Un panel représentatif de tous les fichiers et formats d'envois possibles sera déterminé pour traiter de façon exhaustive les différents cas de figure. Un dump de la base de données d'Alfak sera également réalisé pour limiter les requêtes simultanées sur la base de travail.

---

<sup>34</sup> GUI : Graphical User Interface

<sup>35</sup> PRATICC : Programme Automatisant la Traduction et l'Intégration des Commandes Client

#### **IV.3.2.2 Analyse UML**

La programmation orientée objet a pour but de modéliser informatiquement les éléments du contexte réel concernés. Le formalisme employé dans ce projet pour modéliser ces objets est l'UML<sup>36</sup>. Ce dernier est devenu un standard international en 1997 lorsque l'OMG<sup>37</sup> l'a accepté dans sa version 1.1. Le langage de modélisation est, depuis 2011, dans sa version 2.4.1 et ses spécifications sont disponibles dans un document libre d'accès sur le site de l'OMG. Les besoins ne pouvant être totalement pris en compte dès le début du projet, plusieurs diagrammes ont été définis tout au long de la réalisation de la solution. Un besoin peut évoluer en fonction de l'analyse présentée. De même que la vision du système peut évoluer en fonction des détails mis en évidence par certains diagrammes. C'est pourquoi il est nécessaire de revenir sur le diagramme UML un certain nombre de fois. Dans une démarche de modélisation d'un projet informatique avec UML, plusieurs points clés sont à respecter. Tout d'abord, la démarche doit être guidée par les besoins utilisateurs, tout en étant itérative et incrémentale. Il faut également que le travail soit centré sur l'architecture logicielle et que les liens qui existent entre les actions et les informations soient mis en évidence. La persistance de données sur le long terme n'étant pas primordiale pour la solution, la volumétrie ne sera pas prise en compte de façon prioritaire. Le but premier de la modélisation est d'accompagner le fonctionnement du programme par le stockage de ses paramètres ou des données générées. Les données des établissements, telles que l'adresse mail de réception ainsi que l'adresse du serveur Exchange, sont répertoriées dans une classe Etablissement par exemple. De cette façon, plusieurs entités peuvent être gérées par la même architecture. De même, la possibilité de gérer l'ensemble des partenaires dans une même structure de données sera prévue. Cela comprend les actions qui doivent leur être rattachées, telles que la vérification de doublons, ou la séparation des commandes en cas de rupture de stock partielle. Un niveau d'alerte sera gérable par utilisateur pour prévenir les bons services en cas d'intervention nécessaire. Le résultat de cette modélisation a permis de créer par la suite le schéma de la base de données du logiciel, référencé en annexe 8 de ce document.

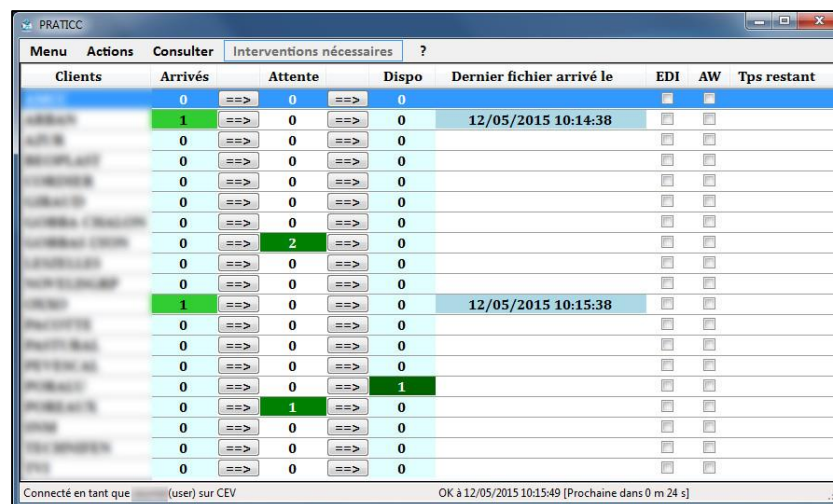
---

<sup>36</sup> UML : Unified Modeling Language

<sup>37</sup> OMG : Object Management Group

### IV.3.2.3 Interface homme-machine

Lors de la réalisation d'un programme destiné à un ou plusieurs utilisateurs, l'interface graphique est un enjeu primordial à ne pas sous-estimer. Une mise en page négligée, trop surchargée ou nécessitant trop de manipulation peut entraîner une résistance des utilisateurs compliquant la mise en place du projet. Il est donc nécessaire de valider des maquettes avec les employés. La Figure 29 montre l'état final de la page d'accueil du programme, après plusieurs allers-retours entre le développement et le service commercial. Les remarques apportées peuvent-être simples du point de vue de la réalisation, mais jouer un rôle important dans le ressenti de l'utilisateur qui regardera l'interface tout au long de sa journée de travail.



Menu	Actions	Consulter	Interventions nécessaires		?			
Clients	Arrivés	Attente	Dispo	Dernier fichier arrivé le	EDI	AW	Tps restant	
	0	0	0	12/05/2015 10:14:38				
	1	0	0					
	0	0	0					
	0	0	0					
	0	0	0					
	0	0	0					
	0	2	0					
	0	0	0					
	0	0	0					
	1	0	0	12/05/2015 10:15:38				
	0	0	0					
	0	0	0					
	0	0	0					
	0	0	1					
	0	1	0					
	0	0	0					
	0	0	0					
	0	0	0					
	0	0	0					

Figure 29 : Interface graphique principale

Afin de garder un environnement auquel les utilisateurs sont habitués, un format de type tableur sera employé. S'adaptant également aux fonctionnalités attendues de supervision, l'interface reprend la liste de tous les partenaires de l'entreprise en première colonne. La somme des fichiers d'échanges reçus et téléchargés est indiquée dans la colonne « Arrivés », puis les colonnes suivantes recensent les quantités de documents en attente et prêts à être intégrés dans Alfak. L'information de temps, calculant la différence entre l'heure actuelle et l'heure d'arrivée du dernier fichier, est affichée, ainsi que la notion d'automatisme de traduction et d'intégration, avec un chronomètre décomptant le temps restant avant la prochaine action.

Le menu des paramètres se doit également d'être intuitif, car c'est un menu auquel les utilisateurs n'accèdent que lorsqu'il est nécessaire de venir apporter une modification, ce qui n'est pas le cas quotidiennement une fois le logiciel paramétré à la première utilisation. Pour faciliter la compréhension des menus aux employés, il a été adopté une interface de type « tablette tactile », c'est-à-dire une interface avec des menus accessibles de façon visuelle et sur lesquels on pourrait interagir depuis un écran tactile. Cette réflexion a été faite dans le sens où, de nos jours, de nombreuses personnes se servent de ces appareils au quotidien, et de nombreux foyers en sont équipés. Cette interface est présentée en Figure 30.

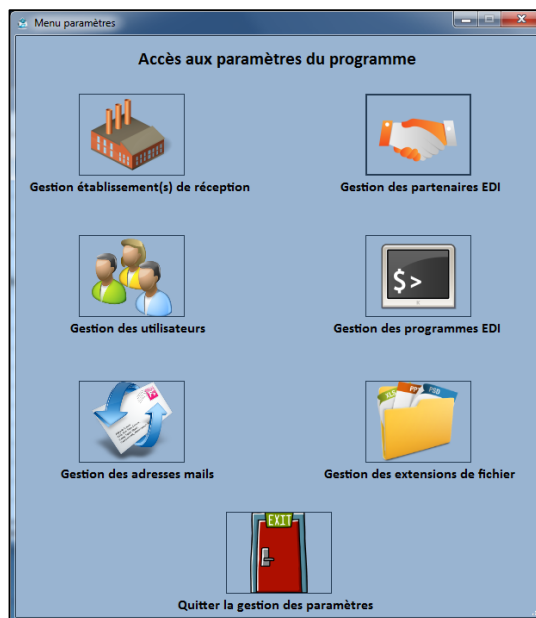


Figure 30 : Interface graphique des paramètres

Les boutons reprennent les principales tables de la base de données, il est notamment possible d'interagir avec l'établissement, les paramètres accessibles sont l'adresse mail dédiée aux échanges de données, le chemin par défaut du programme ainsi que le compte utilisateur et le mot de passe nécessaire pour accéder au serveur exchange. Les autres menus permettent d'accéder à la gestion des partenaires (clients) de l'entreprise, ainsi qu'à celle des utilisateurs du programme. Il est également possible d'accéder à l'ensemble des programmes, mails et extensions de fichier à traiter.

L'interface principale de paramétrage d'un partenaire (Figure 31) continue de respecter le même template autour duquel le projet est réalisé. Cette fenêtre permet à l'utilisateur de venir créer ou modifier un partenaire et ses paramètres. Il va être en mesure d'interagir avec les données de la base SQLite sans avoir conscience de cette dernière.

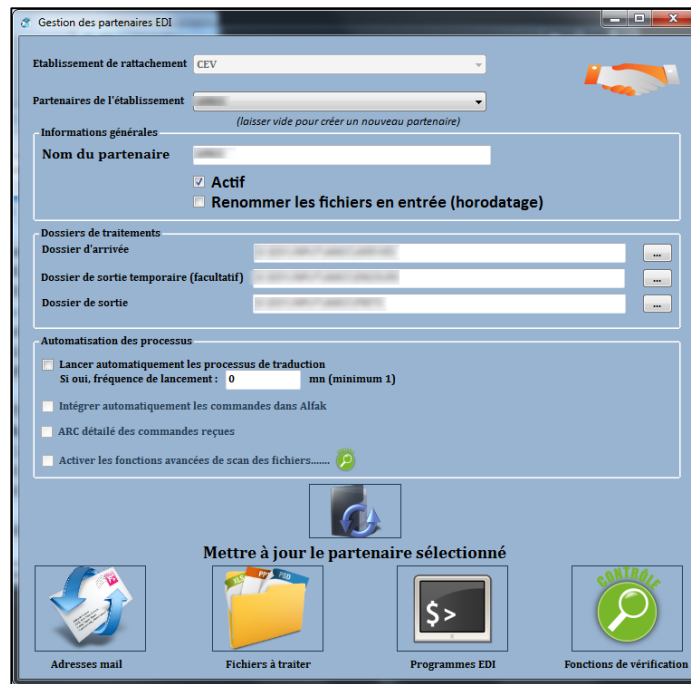


Figure 31 : Interface graphique de gestion d'un partenaire

C'est à partir de ce type de menu qu'il faut anticiper les comportements utilisateurs. Il est préférable par exemple de lui fournir une liste déroulante avec les clients existants plutôt que de le laisser saisir, ce qui peut être un risque d'erreur. Pour que chaque étape soit bien identifiée, l'interface s'adapte en fonction des actions. Par exemple si la liste déroulante n'a pas sélectionné d'élément, le bouton principal indique « Ajouter », si un partenaire est choisi, il indiquera « Mettre à jour ». Afin de ne pas surcharger l'interface, les paramètres plus avancés tels que les adresses mail à affecter au partenaire, les types d'extensions qu'il est susceptible d'envoyer, ainsi que les programmes lui étant associés et les fonctions de vérifications sont séparés dans des sous-menus, qui s'affichent automatiquement avec les données du partenaire sélectionné sur l'interface principale de paramétrage. Ces interfaces ont été validées à l'aide de maquettes lors de réunion avec les futurs utilisateurs des services commerciaux Glassolutions.

### **IV.3.3 Phase de tests, problèmes rencontrés**

Dans cette partie, la méthode adoptée pour les tests de validation du programme, ainsi que les problèmes rencontrés, seront exposés de façon à détailler l'étape préalable à la mise en production.

#### **IV.3.3.1 Procédures des tests**

Lors d'un développement logiciel, les objectifs des tests sont de diminuer les coûts dus à la correction des erreurs, fiabiliser le logiciel livré et accroître la satisfaction client. Pour parvenir à les atteindre, il est nécessaire de formaliser et tracer les sources d'erreurs, qui peuvent être de plusieurs origines. Il peut s'agir d'une définition erronée des besoins utilisateurs lors de l'analyse des besoins. Les erreurs de conception, programmation font également partie des causes possibles au même titre que l'insuffisance ou l'inexistence des tests unitaires et fonctionnels. Le fait d'utiliser le logiciel dans un contexte non prévu est également une probabilité qu'il faut anticiper lors de ces tests. Afin d'automatiser des séries de tests, il est possible d'utiliser un outil spécifique. Pour ce projet, Auto IT sera utilisé. Il s'agit d'un langage de script permettant, via Scite, son éditeur freeware, d'automatiser des actions sur des interfaces graphiques Windows. Dans le cas de cette solution, les tests à réaliser dans l'environnement virtuel ont porté sur la fiabilité de l'outil en autonomie. C'est-à-dire qu'un fonctionnement automatique de récupération de mail, puis conversion de fichiers a été paramétré. Dans un second temps, l'interface graphique a été testée à l'aide d'Auto IT, dans le but de simuler toutes les interactions utilisateurs possibles et de valider la réaction du programme. La procédure respectée pour la validation des tests nécessite d'associer chaque anomalie à un essai, pour pouvoir s'y référer par la suite et optimiser le temps de correction des éventuels nouveaux problèmes.

#### **IV.3.3.2 Problèmes rencontrés**

Naturellement, les étapes de tests et de débogage révèlent des problèmes de conception plus ou moins importants à corriger. Dans le cadre du développement logiciel de ce projet, les corrections à apporter ont été organisées en deux parties, d'une part sur l'interface graphique, et d'autre part sur les actions automatisées. Concernant la **GUI**, les problèmes perturbant le fonctionnement et la façon de travailler des utilisateurs peuvent vite donner une image négative du programme, et compromettre son adoption par les personnes concernées. Les corrections apportées lors des phases de tests se sont orientées vers l'affichage des temps restants avant la prochaine exécution de la récupération des mails ou du lancement d'un programme par exemple. L'utilisateur étant en mesure de mettre en pause ou reprendre ces cycles, il faut anticiper les actions en parallèle du calcul du temps restant avant la prochaine fin de cycle. Afin de corriger ces anomalies, la refonte du calcul des temps d'exécution a été faite pour plus de fiabilité. Les **actions automatisées**, d'autant plus importantes qu'elles remplaceront les tâches administratives après la mise en production, se doivent d'être fiables. Les fonctions s'exécutant en temps masqué par le logiciel anticipent l'ensemble des cas de figure possibles. Lors des essais, les problèmes rencontrés ont été liés aux absences, soit du fichier exécutable de conversion des échanges, soit à celle des dossiers paramétrés pour le partenaire en cours de traitement. Ne pouvant corriger le problème d'absence des arborescences nécessaires, une gestion d'erreur a été faite pour alerter l'utilisateur et les équipes techniques lorsqu'un programme ou dossier est introuvable. De même pour la connexion au serveur de messagerie, en cas de problème réseau, le programme ne peut télécharger les mails et se retrouve sans ressources, ne pouvant alerter par mail pour la même raison, un message d'alerte apparaîtra sur l'interface. Ce message d'erreur sera simplifié pour permettre une rapide compréhension par l'utilisateur afin prévenir le service technique.

#### **IV.3.4 Documentation**

Dans tout projet, la documentation est un facteur de pérennité. Concernant le domaine du Système d'Information, elle peut être de plusieurs types. Appliqué à la solution développée dans le cadre de ce projet, trois rédactions ont été réalisées. La **documentation de code** tout d'abord. L'environnement de développement SharpDevelop permet la génération automatique d'une documentation se rattachant au code du programme. Cette documentation se traduit ensuite sous forme d'un fichier XML permettant aux futurs développeurs d'avoir des explications claires et précises sur les fonctions programme et la logique mise en place. Seconde documentation réalisée, la **documentation utilisateur**. Celle-ci n'a pas d'objectifs techniques, elle est là pour montrer à l'utilisateur comment utiliser les écrans qui sont mis à sa disposition de la meilleure façon possible. Elle ne remplace pas la formation directe, mais permet de rappeler la façon de réaliser certaines actions qui ne sont pas quotidiennes, et donc moins bien maîtrisées. De plus, cela permet au nouvel utilisateur de bénéficier d'un référentiel complet permettant de mieux appréhender l'outil avec lequel il lui est demandé de travailler. Une page du manuel d'utilisation de PRATICC, décrivant l'interface principale, est reprise en annexe 9 de ce mémoire. Enfin, la **documentation d'installation**, ou de mise en place, est un élément important pour la mise en production du logiciel. Pour permettre un déploiement distant, ou une réinstallation suite à un changement de poste ou un nouvel arrivant, une documentation de mise en place est nécessaire. Elle peut être intégrée dans la documentation utilisateur, mais dans le cas où certains prérequis techniques seraient nécessaires, le public visé sera différent. Afin d'accompagner cette documentation et faciliter les déploiements, un programme d'installation sera réalisé à l'aide d'Inno Setup. Cet outil permet la création d'assistants d'installation de programmes très performants et autonomes, intégrant l'ensemble des dépendances nécessaires.



## **IV.4 Interface et workflow**

La seconde partie de la solution proposée porte sur l'automatisation de l'intégration des commandes client dans le PGI. L'objectif est une insertion des données contenues dans les échanges sans interventions utilisateurs. Comprenant les étapes d'analyse, de réalisation et de mise en place au même titre que la phase de développement, un planning propre à ces modifications a été défini avec le prestataire. La condition technique pour l'intégration automatique étant que la version 2011 du logiciel soit installée, cette étape a débuté après la migration de la solution d'hébergement sur un modèle virtuel, au cours de laquelle la version requise a été déployée. La collaboration avec le prestataire a porté sur deux points, tout d'abord le passage d'informations pour que le logiciel lance l'intégration automatiquement. Ensuite, le paramétrage de tâches planifiées de Workflow pour permettre à la commande d'évoluer dans la suite des statuts obligatoires, avant d'être envoyée en production. Pour ces deux axes, il a fallu réaliser un transfert de compétences entre les équipes techniques du prestataire et celles de Saint-Gobain. L'objectif étant de les rendre autonomes pour la suite du déploiement, ainsi qu'avoir une certaine souplesse au niveau du paramétrage et de la résolution d'incidents.

### **IV.4.1 Interfaçage avec le PGI**

La méthode de travail de cette partie s'est orientée vers une architecture client-serveur. PRATICC, une fois les étapes de récupération des mails et de lancement des traductions effectuées, vérifie si l'option d'intégration automatique est activée. Cette action est justifiée par le fait que le paramétrage se réalise individuellement pour chaque client. Si le choix n'est pas actif, le logiciel attend une action utilisateur qui devra déplacer les fichiers via l'interface, et Alfak sera ensuite être utilisé manuellement pour intégrer ces fichiers et les transformer en commandes réelles. Celles-ci seront enregistrées sous la forme d'une liste de commandes pour traiter plusieurs éléments simultanément. Si l'automatisme est activé pour le partenaire concerné, le logiciel va effectuer les vérifications paramétrées (vérification de double intégration, d'approvisionnement, etc.) avant de poursuivre les

traitements. Une fois cette étape réalisée, il va déposer les fichiers valides dans le dossier que le PGI viendra scanner automatiquement à l'appel de ses fonctions d'import. Ensuite, PRATICC générera un fichier contenant les informations nécessaires à Alfak pour intégrer les commandes. Le premier de ces éléments est le chemin du dossier dans lequel se trouvent les fichiers d'échanges prêts à l'intégration. Puis le client concerné est spécifié. Destinés à un utilisateur du logiciel, l'identifiant de celui-ci ainsi que le nom de la liste de commandes seront les derniers paramètres de l'interface. Une fois ce fichier généré, un script surveillant l'arrivée de ce type d'informations le lira, et lancera les actions programmées les unes à la suite des autres, afin d'arriver au résultat souhaité. Le mode de fonctionnement de ce script, faisant appel à des COM<sup>38</sup>, est repris plus précisément dans la partie suivante.

#### **IV.4.1.1 Object COM**

Afin d'interagir avec Alfak sans passer par son interface, il est nécessaire d'utiliser plusieurs de ses fonctions accessibles via des composants dits COM. Afin d'accéder à celles-ci, un script via le langage VB script sera écrit. Son avantage est qu'il s'agit d'un langage interprété, qui ne nécessite pas de compilation avant d'être exécuté. Le seul prérequis est que la machine qui l'exécute possède un interpréteur. L'utilisation de cette technologie est possible grâce à la technique de composants logiciels COM, développée par Microsoft et DEC<sup>39</sup>. Etant créée par Microsoft, elle s'intègre parfaitement aux environnements Windows. La spécification COM décrit une interface de programmation, ainsi qu'un procédé de communication entre les objets qui est indépendant des langages de programmation. COM facilitant la création de programme par assemblage de composants, c'est ce qui permet ici d'ajouter une fonctionnalité au travers d'un script qui s'interfacera avec le progiciel déjà en place. Ce dernier pourra continuer d'être mis à jour indépendamment des composants qui lui sont assemblés. Les programmes qui adhèrent à la spécification COM peuvent être réutilisés dans plusieurs langages de programmation.

---

<sup>38</sup> COM : Component Object Model

<sup>39</sup> DEC : Digital Equipment Corporation

#### **IV.4.1.2 Environnement de tests**

De la même façon que la création d'un environnement de tests a été réalisée pour le développement logiciel, une réplique des conditions de production fut mise en place pour tester cette interface entre les différents programmes. L'hébergement du progiciel métier est assuré par une machine virtuelle, cette dernière a été complètement clonée afin de ne pas provoquer d'interférences avec les échanges réels. Les conséquences pouvant être la fabrication de commandes de tests ou la perte de commandes réelles, ce qui est nuisible commercialement et financièrement dans un cas comme dans l'autre.

Une fois la machine dupliquée, il faut s'assurer qu'elle soit renommée différemment de son original et qu'elle ne possède pas la même adresse IP<sup>40</sup> sur le réseau de l'entreprise. Les fichiers à intégrer seront ensuite déposés manuellement sur ce serveur de tests, complètement isolé de l'environnement de production. La période pendant laquelle les essais sont réalisés doit rester maîtrisée et planifiée dès le début, afin d'éviter de surcharger l'environnement de façon continue avec des machines virtuelles superflues. Une fois l'environnement de tests validé avec le prestataire, ceux-ci ont été réalisés suivant le plan défini pour couvrir l'ensemble des cas de figure possibles. Après avoir éprouvé la solution, la mise en place a eu lieu dans l'environnement de production, de façon autonome avec uniquement un support de l'éditeur en cas de problème. L'environnement de tests est préservé un temps après la mise en production de la solution. Cela permet de revenir à un jeu de tests rapidement en cas de situations inattendues à planifier.

---

<sup>40</sup> IP : Internet Protocol

## IV.4.2 Activation du Workflow

Le principe du Workflow est de faire communiquer entre eux plusieurs services. Dans le cadre de ce projet, cela doit permettre de faire s'enchaîner une suite de tâches de façon programmée plutôt que manuellement. Appliqué à Alfak, le développement du Workflow se traduira par des formules interprétées par le logiciel, dans lequel seront appelées des fonctions intégrées dans le code ainsi que du langage SQL<sup>41</sup>. Un exemple de réalisation est présenté en Figure 32.

```

/ *****;
/ ** Select all orders that can be transferred to production. **;
/ ** The status of these orders are in the range **;
/ ** "Release for Production" (status point 35) and **;
/ ** block state of "Transfer to Production" (status point 40) **;
/ *****;
/ Read status allocations for status point 35 "Release for production" and 40 "Transfer AWPool";
IF udf_ReadStatusPoint( 35, g_nUdv[1], g_nUdv[2], g_nUdv[2] );
  IF udf_ReadStatusPoint( 40, g_nUdv[3], g_nUdv[2], g_nUdv[4] );
    / Connect to main database;
    IF DbMakeTempConnect( g_sqlUdv[0] );
      TRACE ( 'Start formula "Transfer To Production"', EVENT_INFORMATION , TRACE_CUSTOMIZING);
      /;
      / Get all orders with order status between "Release for production" and the block state of "Transfer AWPool" and a KAPA LOCK status of 0;
      / Transfer these orders to ALCIM and update KAPA_LOCK;
      /;
      IF SqlPrepareAndExecute( g_sqlUdv[0], DbParse('SELECT A.DOK_NUMMER FROM SYSADM.BW_LOCK_KAPA A, SYSADM.BW_AUFTR_KOPF B WHERE
A.DOK_NUMMER = B.ID AND A.DOK_TYP = 2 AND A.STATUS = 0 AND B.STATUS >= :g_nUdv[1] AND B.STATUS < :g_nUdv[4] INTO
:g_nUdv[0]') );
        WHILE SqlFetchNext( g_sqlUdv[0], g_nUdv[20] );
          /;
          / Transfer these orders to ALCIM;
          /;
          TRACE ( 'Order to transfer: ' || SalNumberToStrX(g_nUdv[0],0) , EVENT_INFORMATION , TRACE_COMMON );
          /;
          Set g_nUdv[5] = udf_TransferToProduction( g_nUdv[0], nMODE_AUFTRAG );
          IF g_nUdv[5] = 1;
            udf_EventToServiceMonitor( EV_HINT, GetMessageNum1( 4497, g_nUdv[0], 0 ) );
          ENDIF;
          IF g_nUdv[5] != 1;
            udf_EventToServiceMonitor( EV_ERROR, GetMessageNum1( 4621, g_nUdv[0], 0 ) );
          ENDIF;
        WEND;
      ENDIF;
      DbDisconnect( g_sqlUdv[0] );
    ENDIF;
  ENDIF;
ENDIF;

```

Figure 32 : Extrait d'une tâche de Workflow A+W

Cette tâche incombe principalement au prestataire, qui pourra l'intégrer dans ses prochaines versions du progiciel et le mettre à disposition systématique des sites Saint-Gobain lors des installations ou mises à jour de version.

<sup>41</sup> SQL : Structured Query Language

Cet enchainement automatise donc une partie des validations de statuts Alfak, dont la partie concernée est représentée en Figure 33. Là où l'utilisateur interagissait via les écrans avec l'application, la planification du Workflow permettra de s'affranchir de ces temps perdus en réalisant ces tâches en temps masqué.

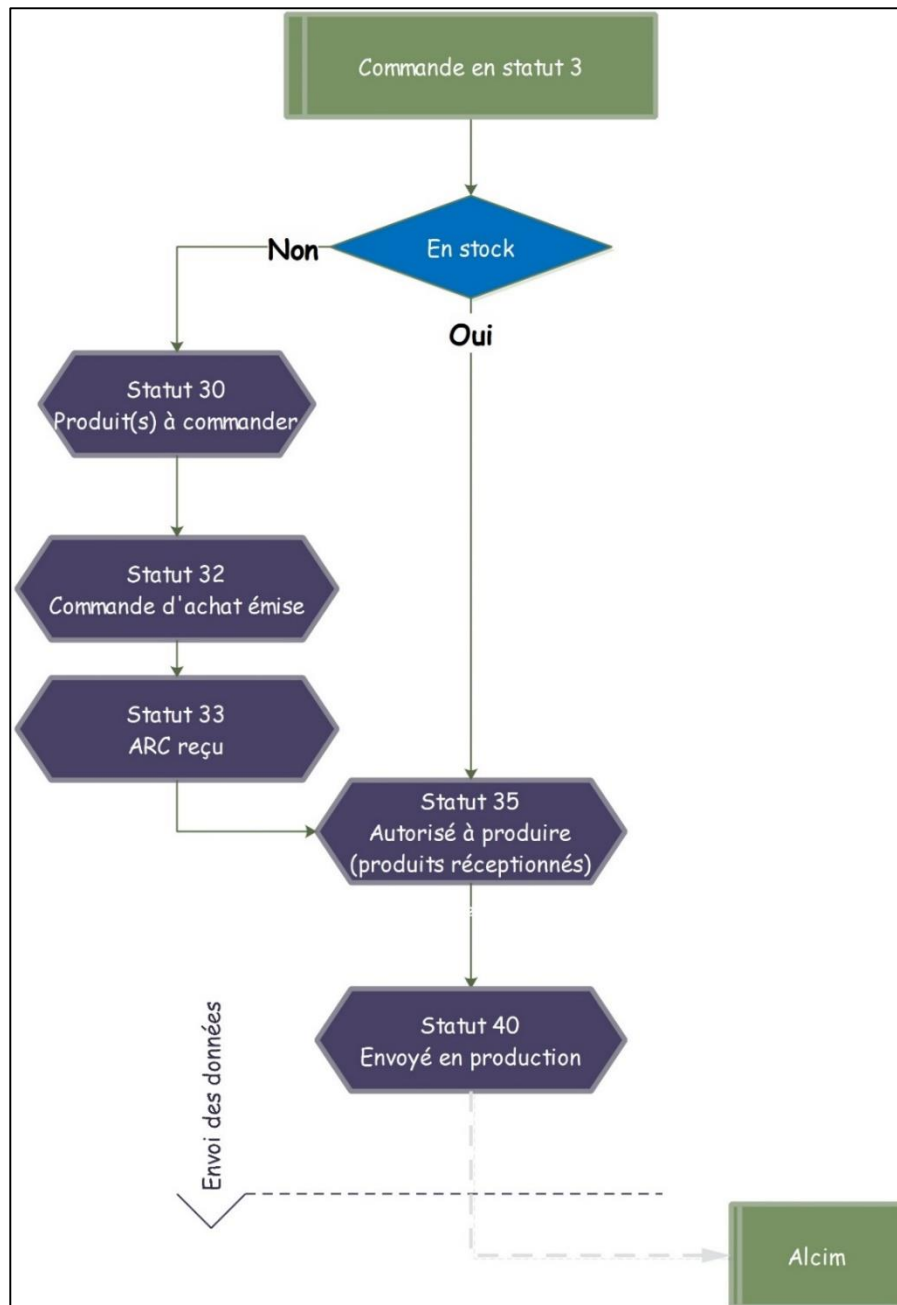


Figure 33 : Workflow Alfak

#### IV.4.3 Librairie commune

En complément du logiciel PRATICC, et toujours avec la volonté d’uniformiser les flux de traitements des fichiers de commandes, une bibliothèque logicielle commune a été développée pour les futurs programmes de traduction. Le résultat se traduit par la compilation d’une DLL<sup>42</sup>. Le principe de fonctionnement de cette librairie est de gagner du temps et de simplifier le développement des programmes de conversion. Pour ce faire, elle s’appuie sur la structure de données schématisée en Figure 35 et détaillée plus spécifiquement en annexe 10. Intégrées en tant que référence dans un programme, les méthodes disponibles insèrent les données passées en paramètres dans la base de données. Le choix de la technologie SQLite a été préservé pour des raisons de portabilité et l’absence de besoin de rétention de données, ces dernières étant purgées à chaque fin d’exécution. Une fois ces données insérées, les méthodes contenues dans la DLL se chargent de réécrire un fichier au format attendu par Alfak, avec plusieurs options possibles comme le tri des vitrages à l’intérieur de la base avant réécriture. Pour un programme de traduction, l’ensemble des références nécessaires est celui illustré en Figure 34.







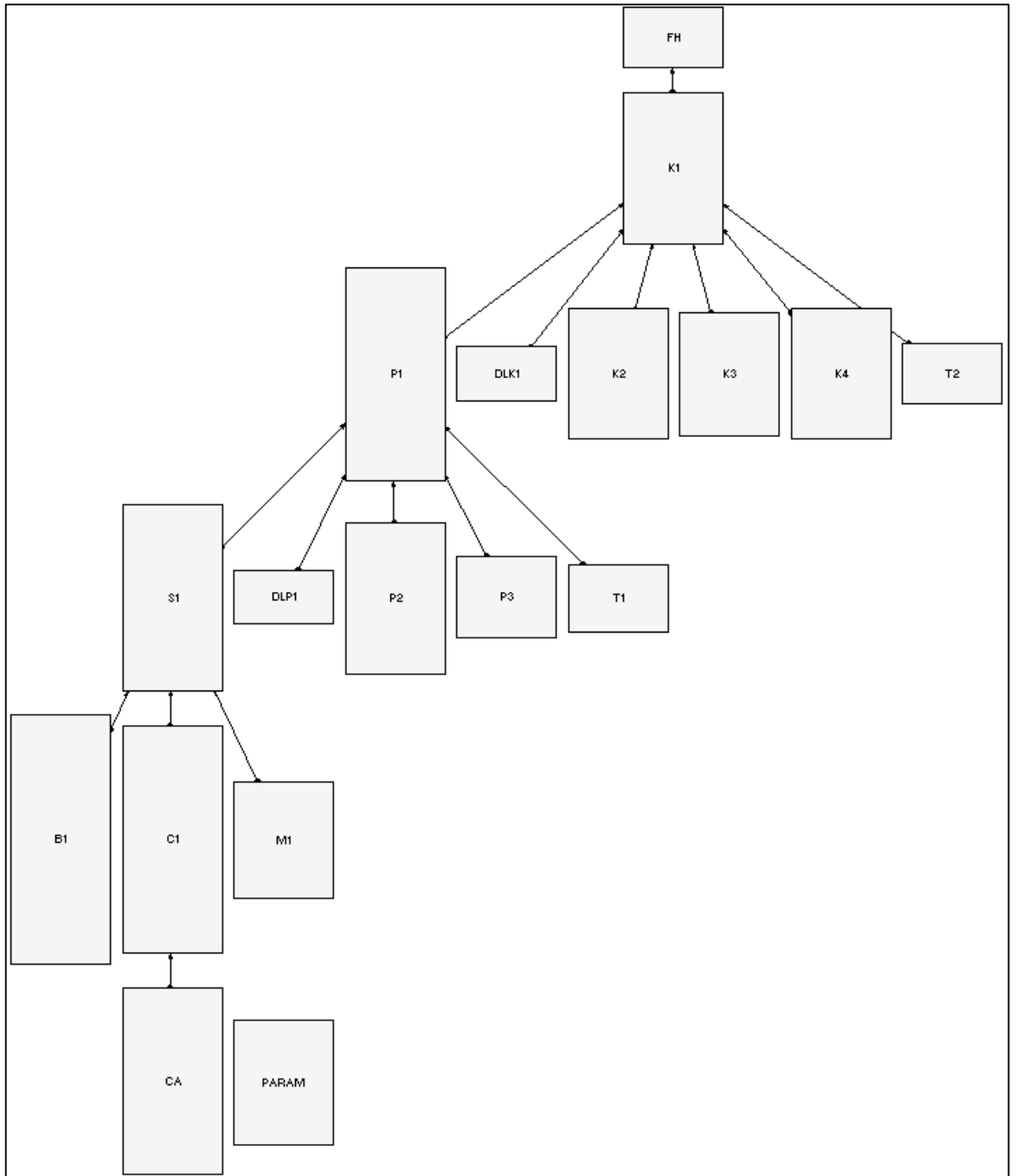
 Edi [redacted].exe	07/05/2015 16:28	Application	35 Ko
 Edi [redacted].exe.config	07/05/2015 09:25	Fichier CONFIG	7 Ko
 SGGSFEDI.db	13/05/2015 15:43	Data Base File	1 440 Ko
 SGGSFEDI.dll	04/05/2015 12:25	Extension de l'app...	107 Ko
 SQLite.Interop.dll	22/04/2015 10:51	Extension de l'app...	983 Ko
 System.Data.SQLite.dll	21/04/2015 16:48	Extension de l'app...	274 Ko

Figure 34 : Références nécessaires aux programmes de conversion

Le programme spécifique au client et sa configuration s’appuient sur la DLL SGGSFEDI.dll, qui, associée à la base de données SGGSFEDI.db, permet de diviser les temps de développement par deux. La réécriture du fichier étant entièrement prise en charge par la librairie et représentant un temps important dans la conception d’un exécutable de conversion de fichiers.

<sup>42</sup> DLL : Dynamic Link Library

Le schéma de la base de données s'appuie sur le descriptif de format Alfak rattaché en annexe 3 du document. Chaque entité correspond à une ligne du fichier final, et chaque champ à une information de cette ligne.



*Figure 35 : Schéma de la base de traduction SQLite*

## **V Mise en œuvre et résultats**

Cette partie décrira la mise en œuvre des solutions proposées. Elle permettra d’avoir une meilleure vue d’ensemble du travail et de sa réplique sur les différentes entités de Glassolutions France. La mise en place se fera de façon progressive. Le site pilote étant Centre Est Vitrage à Crissey, c’est sur ce dernier que la solution sera éprouvée en premier. Chaque étape fera l’objet d’une mise en production individuelle, avec la démarche de formation et d’accompagnement utilisateur, primordiale dans l’implémentation d’un projet. La première étape sera donc l’installation de PRATICC et le paramétrage pour un premier partenaire. Ce dernier, informé, apportera sa collaboration et définira ses besoins exacts en termes de flux, selon les propositions que le site est donc en mesure de lui apporter :

- envoi de commande ;
- envoi d’ accusé de réception de fichier ;
- envoi des ARC valorisés, au format électronique ou document ;
- envoi de bons de livraison, format électronique ou document ;
- envoi de factures, format électronique ou document.

Chaque flux électronique sera validé par l’entreprise et le client avant la mise en place le suivant. Ensuite, l’intégration automatique dans Alfak sera activée, toujours avec ce même partenaire afin de mettre en place la démarche complète. Puis, l’activation du Workflow programmé viendra compléter l’ensemble du processus d’automatisation. Une fois le flux complet validé, le déploiement sur les autres sites commencera sans attendre la transformation de tous les flux client du premier site, les délais pouvant être plus ou moins longs en fonction de la disponibilité des clients.



## **V.1 Analyse et résolutions des problèmes**

Malgré la validation des tests, des problèmes peuvent survenir lors de la phase de mise en œuvre du projet. Ils peuvent être d'ordres fonctionnels ou organisationnels. Le problème le plus notable lors la mise en place de la solution fût le changement d'organisation le temps de la transition. Changement causé par le fait que le projet s'agence autour de différentes étapes suivant un ordre chronologique. La première étape est l'automatisation de la récupération des fichiers clients, en parallèle des traductions lancées manuellement et de l'exploitation des commandes dans le PGI. La seconde étape est l'automatisation du lancement des traducteurs, puis la dernière mise en place est celle des tâches de Workflow administratives.

La phase de transition regroupant des interactions manuelles en parallèle des automatisations naissantes, c'est une situation compliquée pour les utilisateurs. Ces derniers doivent apprendre à se décharger de certaines tâches, à en réaliser de nouvelles, ou encore effectuer les mêmes de façon différente. Pour pallier ce problème, il a été décidé d'isoler les traitements automatiques sur un poste de travail séparé, sans utilisateur. Une fois tous les clients basculés sur ce poste regroupant les traductions et intégrations automatiques, l'ensemble des paramétrages présents sur ce dernier sera répercuté sur le poste utilisateur intégrant les EDI. Cette solution permet à l'utilisateur de continuer à travailler de façon habituelle et de ne s'adapter qu'une fois le projet complètement mis en œuvre. De plus, elle ne provoque pas de ralentissement dans la mise en place. Afin d'assurer un meilleur suivi de l'évolution de la mise en fonctionnement de la solution, les deux méthodes détaillées ci-après ont été mises en place.

### V.1.1 Une gestion plus rigoureuse

Le Tableau VII a été mis en place afin de piloter l'avancement de chaque client, qui peut être hétérogène en fonction de la disponibilité des clients et de l'état d'évolution de leurs systèmes d'information. Celui-ci permet d'améliorer la gestion de l'état des échanges avec chaque client, ce qui n'était pas le cas jusqu'à présent.

Tableau VII : Suivi de l'avancement du déploiement de la solution par client

Client		Client 1	Client 2	Client 3	Client 4
Format d'envoi		ASC	TXT	XML	EDIFACT
Téléchargement automatique	O/N	O	O	O	O
ARC attendu	O/N	O	N	O	O
	Rythme	Chaque réception	-	Chaque réception	Chaque réception
Traduction automatique	O/N	O	O	O	N
Vérification du stock	O/N	O	O	O	N
Vérification des doubles	O/N	O	O	O	N
Intégration automatique	O/N	O	O	N	N
ARC valorisé attendu	O/N	O	N	N	N
	Rythme	Quotidien	-	-	-
Workflow statut 35	O/N	O	N	N	N
Workflow statut 40	O/N	O	N	N	N
Bons de livraison électroniques	O/N	O	N	N	N
	Rythme	Chaque départ	-	-	-
Facturation électronique	O/N	O	N	N	N
	Rythme	Hebdomadaire	-	-	-

Cet état de lieux permet de connaître rapidement les particularités de chaque client, et donne une vue d'ensemble du paramétrage des flux. Ce tableau est géré conjointement par le service commercial et informatique pour s'assurer qu'il est toujours à jour. Certains éléments sont dépendants les uns des autres. Par exemple, il n'est pas possible d'avoir une traduction automatique si le téléchargement des fichiers ne l'est pas.

## V.1.2 Mise en place d'un suivi centralisé

Dans l'objectif de suivre et maintenir le cycle de vie du logiciel, un outil de gestion de parc, GLPI<sup>43</sup> a été mis en place. L'intérêt est de pouvoir suivre les problèmes ou les demandes concernant le logiciel de façon centralisée. C'est ce que propose GLPI au travers du concept de ticket. L'utilisateur se connecte, poste son incident ou sa demande, et il est ensuite averti de son évolution. En parallèle, le service technique concerné est alerté de la création du ticket. Le fait qu'il s'agisse d'une application Web permet de la rendre accessible depuis n'importe quel poste de travail du groupe Saint-Gobain, en l'hébergeant en local sur un site. Pour l'utilisateur standard, l'interface est au maximum simplifiée. Il est connecté automatiquement par authentification unique. Les options de sa page d'accueil se résument au type de demande, à la catégorie concernée (bureautique, production, logiciel métier, etc.), ainsi qu'à l'urgence et à l'activation du suivi par mail. Il ne lui reste qu'à saisir un titre à sa demande et une brève description, comme illustrée par la Figure 36.

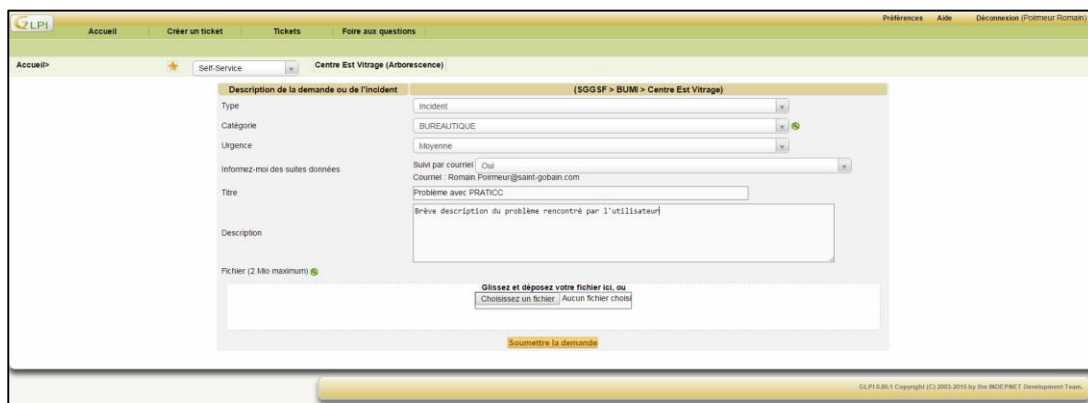


Figure 36 : Interface utilisateur de GLPI

<sup>43</sup> GLPI : Gestionnaire Libre de Parc Informatique

Au niveau de la gestion des demandes, l'interface réservée aux équipes techniques est plus complète. Il s'agit de la Figure 37, sur laquelle est représentée une synthèse des tickets en cours.

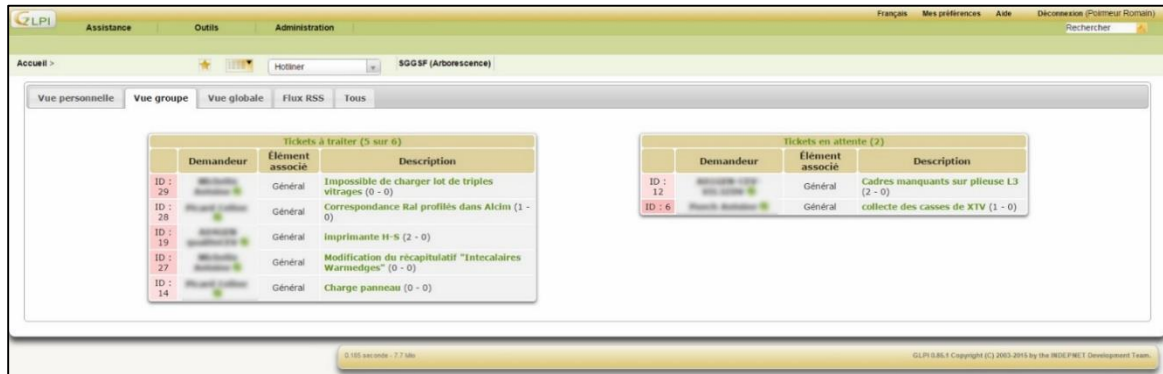


Figure 37 : Interface support technique GLPI

Le service allant traiter la demande voit directement combien de tickets lui sont affectés. Cette attribution est paramétrée au préalable. De nombreux critères peuvent être pris en compte tels que la catégorie de la demande, l'émetteur du ticket, certains mots clés, l'urgence ou encore l'établissement d'origine de la demande. Pour permettre aux utilisateurs de saisir directement leur demande sans perdre de temps, un lien est intégré vers l'interface de GLPI dans la rubrique d'aide du logiciel. L'outil propose également de faire des statistiques de support. Il sera donc possible, à intervalles réguliers, de connaître le nombre de demandes d'évolution ou de correctifs et ainsi éprouver la fiabilité et la qualité de service du logiciel.

## **V.2 La gestion et la conduite du changement**

Une démarche rigoureuse de conduite de projet doit définir le changement afin de pouvoir mieux l'accompagner. Pour mener le changement occasionné par une solution impactant de nombreux secteurs, comme c'est le cas ici, il est nécessaire d'identifier les populations clefs, dans le but de déterminer les actions à réaliser selon les cibles. Le projet donne lieu à des évaluations successives en vue de la généralisation des résultats. En premier lieu, le lien entre le projet et le changement est établi. Tout projet ayant pour but d'apporter une amélioration ou un gain potentiel apportera du changement. Il ne sera peut-être pas impactant humainement, auquel cas sa gestion sera un point mineur du projet, mais, dans le cas contraire, il ne faudra pas négliger l'impact humain de la solution apportée. Ensuite, il est important de mesurer l'importance perçue du changement. Accompagner le changement peut être compliqué. Au niveau du fonctionnement de l'entreprise, l'impact peut sembler mineur mais il peut représenter un bouleversement important aux yeux des personnes concernées. Enfin, les réponses aux changements décideront de l'acceptation du projet par les acteurs concernés. Les réactions des collaborateurs ne doivent pas être prises à la légère, le projet peut s'en retrouver compromis, ainsi que tous ceux qui suivront, si les opinions des principaux concernés ne sont pas prises en compte. Cette partie a pour but d'illustrer les changements occasionnés par la mise en œuvre du projet ainsi que les démarches réalisées pour les accompagner auprès des utilisateurs et des clients. Pour cela, les types de changements se regrouperont en deux catégories, qui seront respectivement les changements fonctionnels et les changements organisationnels.

## V.2.1 Changements fonctionnels

Au niveau des changements fonctionnels, les premiers se situent au niveau des actions de récupération de mails, réorganisés par la solution approuvée selon le schéma de la Figure 38.

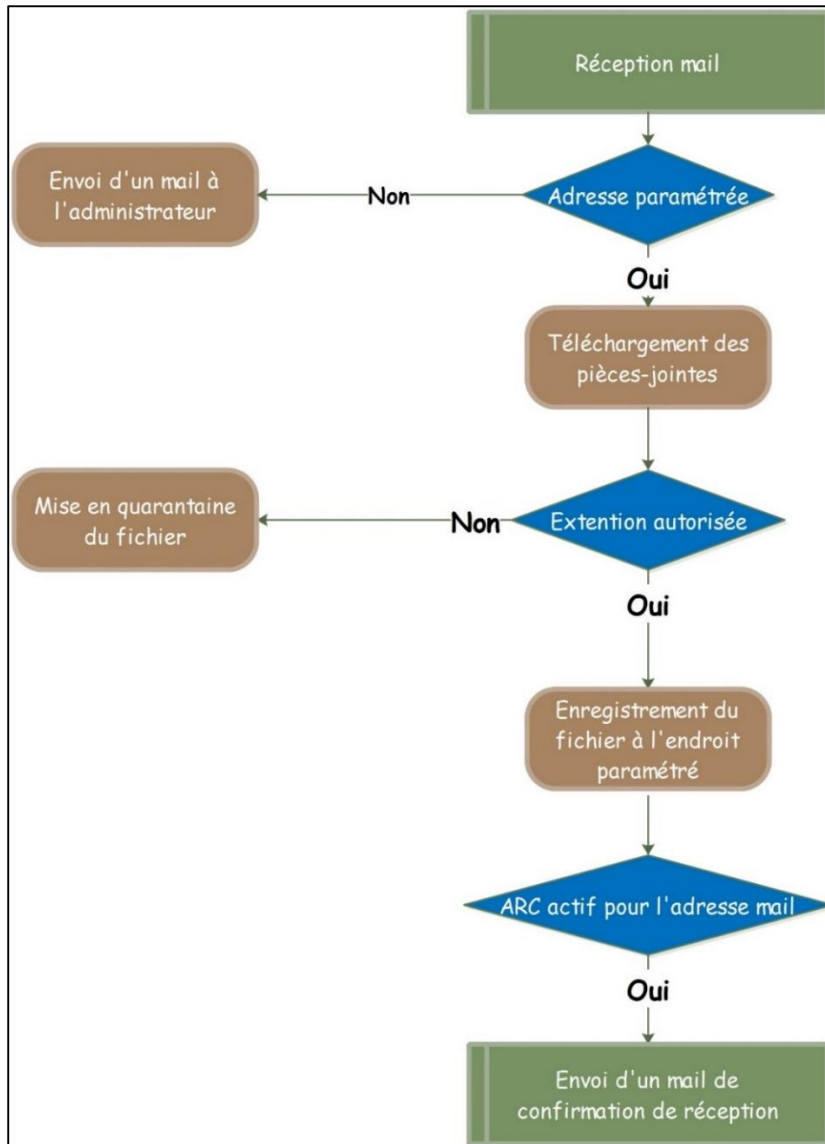


Figure 38 : Schéma de fonctionnement de la récupération des échanges

Dans la continuité du logigramme précédent, la Figure 39 expose les changements intervenant sur le processus de conversion des fichiers de commandes envoyés par les clients. L'entrée de ce processus est provoquée par la vérification des dossiers clients à intervalles programmés. Puis PRATICC lance le programme étant associé au partenaire pour lequel le dossier en cours est en cours de lecture.

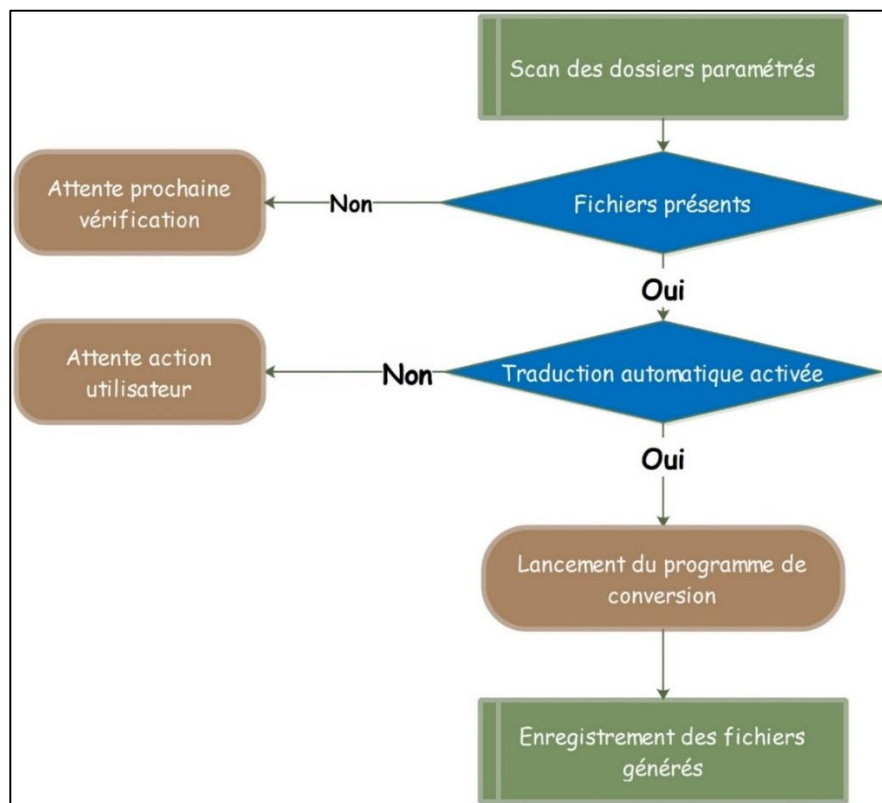


Figure 39 : Schéma de fonctionnement de la traduction automatique

Les dernières étapes des changements occasionnés par le déploiement de PRATICC sont présentées dans la Figure 40 ci-dessous. Il s'agit cette fois de l'enchaînement des actions allant mener à l'intégration automatique des commandes. L'étape d'entrée est de nouveau le scan des dossiers, dans lesquels se trouvent cette fois des fichiers au format A+W. Dans le cas où des commandes sont en attentes d'intégration, le logiciel vient vérifier si des actions supplémentaires doivent être exécutées. Si c'est le cas, il les exécute et envoie ensuite les informations nécessaires à Alfak pour l'import des commandes. Dans le cas contraire il modifie l'agencement des commandes ou attend une interaction utilisateur en cas de problème détecté.

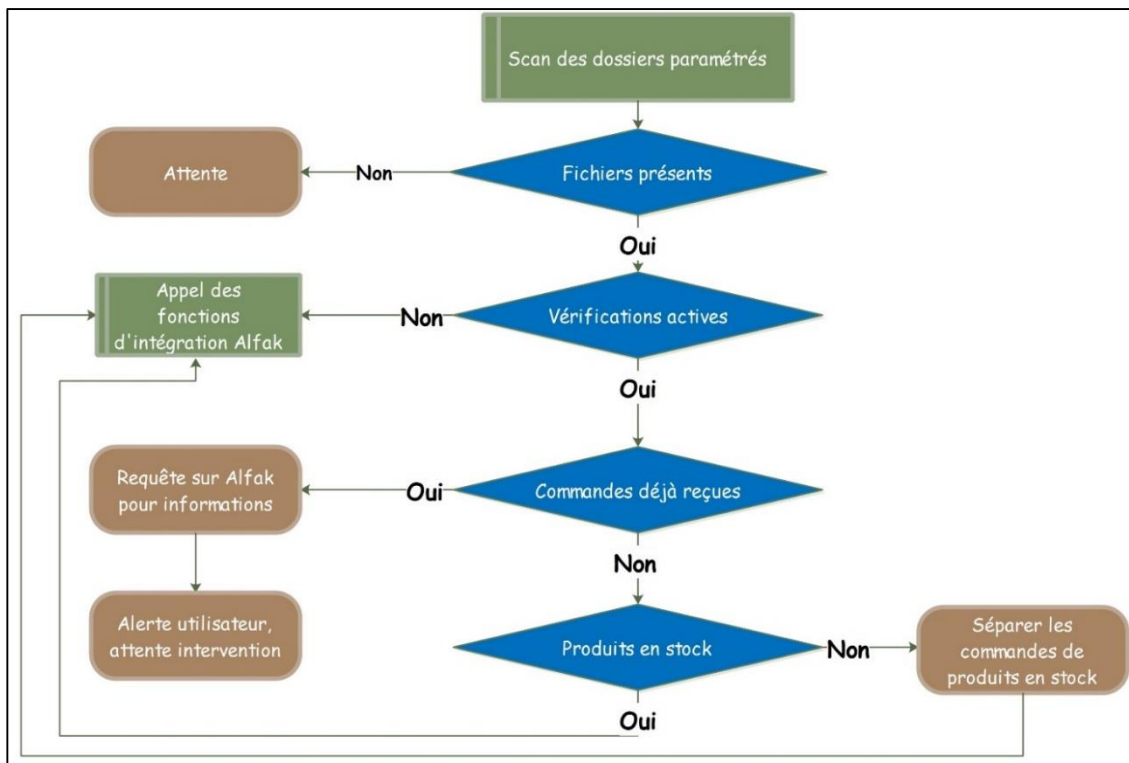


Figure 40 : Schéma de fonctionnement de l'import Alfak



## **V.2.2 Changements organisationnels**

Les changements organisationnels ont un impact sur l'entreprise au quotidien. Le fait de retirer 50% des tâches d'un employé administratif permet une plus grande souplesse et ouvre différentes opportunités de mobilité. Pour que le projet soit rentable, il faut un travail de réagencement des ressources pour mettre à profit le temps gagné. De plus, il se doit d'être fait dans la continuité du projet, si cette réorganisation met trop de temps à intervenir, les tâches restantes se seront étirées et il sera difficile de justifier le gain calculé au départ du projet. Dans le cadre de celui-ci au sein de Glassolutions, il n'y a pas encore assez de recul pour redéfinir complètement une organisation en annonçant un système d'échanges de données complètement automatique. Cependant, plusieurs pistes peuvent déjà être envisagées pour la nouvelle disposition des ressources humaines du service commercial. **Une montée en compétences** peut par exemple être étudiée. Dans une démarche de satisfaction client, le temps libéré peut-être employé à décharger du temps de travail au responsable commercial. Les tâches déléguées pourraient être le traitement des demandes clients. Ces demandes peuvent être des demandes de tarifs, de formations aux nouveaux produits, de devis, etc. Ces actions sont aujourd'hui réalisées par le directeur commercial, ce qui pénalise son travail de prospection, et donc les revenus supplémentaires. Une seconde piste envisageable serait **une plus grande diversité des tâches**. Certaines fonctions étant réparties entre plusieurs personnes, cela empêche une gestion unifiée de ces dernières. C'est le cas notamment des commandes de consommables, de maintien de la gestion de stocks à jour. Mettre à profit cette potentielle ressource supplémentaire interne pour gérer de façon centralisée ces sujets peut être une source de valeur ajoutée sur le court terme.

### **V.2.3 Accompagnement et formation des utilisateurs**

Quelle que soit la décision de l'entreprise pour mettre à profit les gains du projet, prévoir l'accompagnement des employés concernés par la solution mise en œuvre et leur formation revient en partie au chef de projet. En parallèle de GLPI, le déploiement de la solution sur chaque site s'accompagnera de la définition et de la formation d'un key user, qui apportera son expérience métier et ses compétences à l'évolution du projet en collaboration avec les personnes en charge de l'outil. Pour ce faire, il faut que ce soit un salarié familier du service commercial et des échanges avec les clients. L'objectif ne sera pas de le former techniquement à maintenir l'outil, mais de lui procurer une bonne connaissance de ce dernier et de ses possibilités. Il sera l'interlocuteur principal vis-à-vis de la solution pour son site et ce sera par lui que passeront les remontées d'information. Dans le cas présent, la solution, comprenant le logiciel développé en interne ainsi que le paramétrage Alfak, le choix se portera sur la maîtrise d'ouvrage du progiciel de gestion. L'accompagnement de ces key user passe par des revues régulières à chaque amélioration envisagée ou nouvelles fonctionnalités du projet à réaliser. Ces réunions, organisées de façon distante ou présentielle, joueront le rôle de revue de projet et permettront de recenser les besoins et les connaissances de chacun vis-à-vis du processus, ce qui est primordial pour effectuer la phase d'analyse préalable à toute amélioration ou développement envisagé. Lors des phases de déploiement, la documentation exhaustive des fonctionnalités et du fonctionnement de l'outil en général leur sera remise pour qu'ils puissent compléter leur connaissances et s'approprier fonctionnalité par fonctionnalité chaque nouvelle version.

### **V.3 Pilotage des résultats**

Une fois la solution mise en œuvre, une restitution des chiffres exposés lors de la phase d'analyse permettra de situer la réussite du projet. Le coût total du projet en l'occurrence, comparé à l'estimation effectuée, est un des facteurs de réussite du projet. Les coûts estimés de l'éditeur avaient été estimés à deux mille euros pour l'activation des tâches de Workflow automatique ainsi que l'upgrade de la version d'Alfak. Les coûts cumulés du projet une fois affectés aux bons comptes s'élèvent à un peu moins de mille huit cents euros, c'est donc que l'estimation a été correctement réalisée, et qu'aucun imprévu n'est venu augmenter les coûts du projet par des heures de prestations supplémentaires facturées par exemple. Le second indicateur de réussite du projet, d'un point de vue structurel et non des résultats, est le respect du planning. Il avait été annoncé à neuf mois entre septembre 2014 et juin 2015. La mise en place sur le site pilote a été effectivement réalisée, et le déploiement généralisé sur le réseau Glassolutions France est prévu début septembre 2015 en raison de l'organisation de chaque site et des déplacements à planifier. Le planning est donc respecté pour la partie réalisation, mais prend un peu de retard sur la partie déploiement, la mise en place et validation du fonctionnement sur le site pilote ayant pris une partie du temps destiné au démarrage du déploiement de la solution généralisée. Concernant les indicateurs de résultats, ces derniers sont détaillés dans les parties ci-après en comparaison de ceux calculés sur la période précédant le démarrage du projet.

#### **V.3.1 Evaluation de la solution**

Un des principaux KPI définis comme point de départ du projet, le temps moyen de traitement des commandes, a été extrait de nouveau d'Alfak lors de la mise en production de la solution. Une comparaison avec l'analyse préprojet est présentée en Figure 41. Le premier histogramme, au-dessus, correspond à celui de l'analyse préprojet, tandis que le second, en dessous, se base sur les mêmes critères lors de la mise en place de la solution. Chaque valeur représente un client, masqué pour raison de confidentialité.

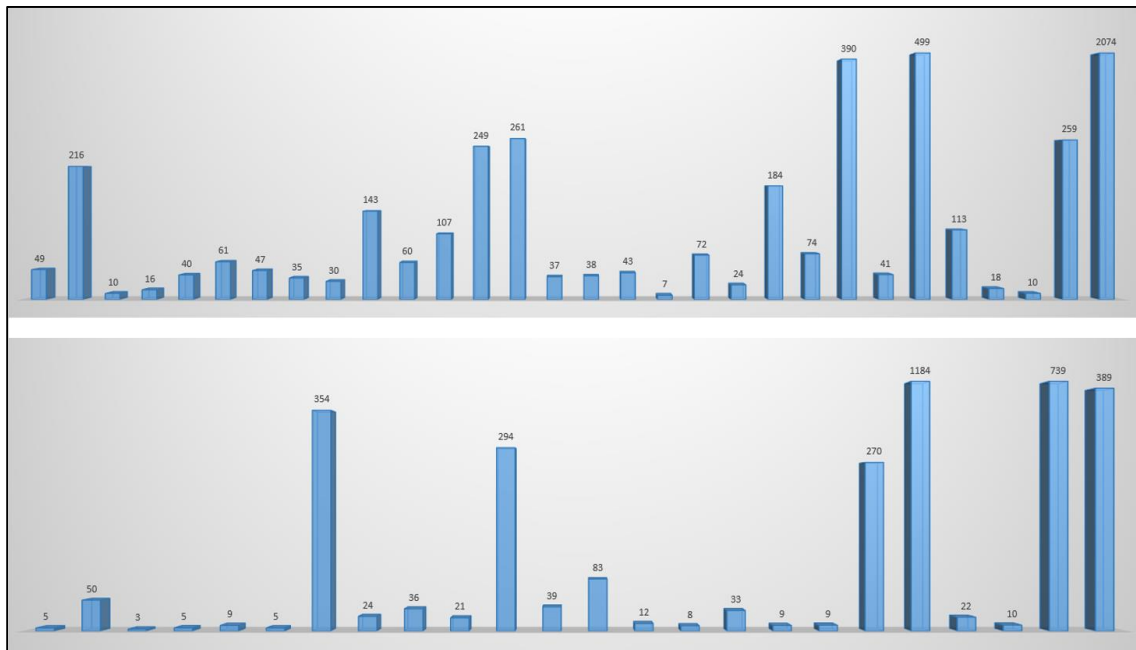


Figure 41 : Comparatif des résultats après mise en place de la solution

Bien que ces deux diagrammes donnent une estimation de la tendance, l'analyse ne portant pas sur la même période, il n'est pas possible de valider les résultats individuels de chaque client avec ce diagramme. La moyenne de ces deux périodes montre néanmoins une baisse de vingt minutes du temps moyen de traitement des commandes, et une suppression de mille cinq cents minutes, soit vingt-cinq heures, de délais d'envoi en production. Le travail préparatoire portant également sur le fond de chaque échange entrant par client, il est pertinent de regarder l'effet provoqué sur la proportion d'échanges électroniques depuis le milieu de l'année 2014. L'histogramme de la Figure 42 reprend cette évolution par mois.

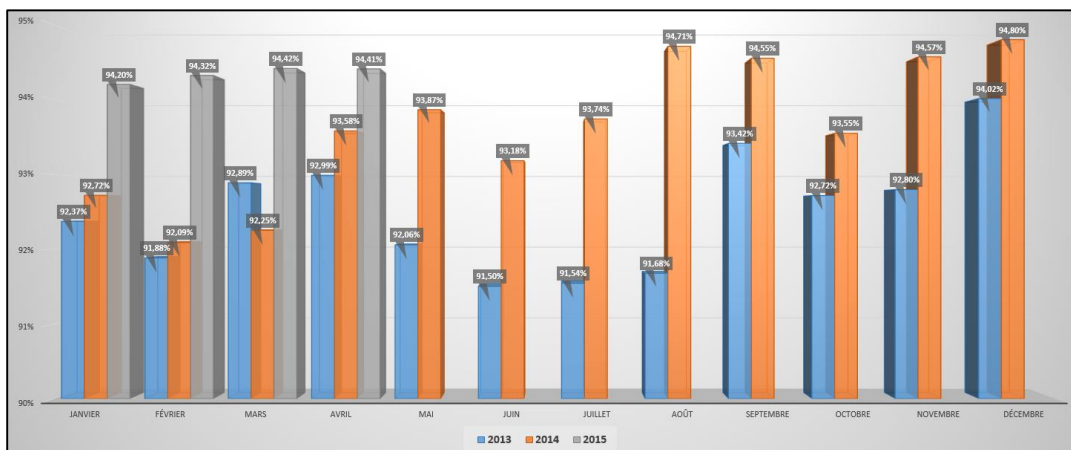


Figure 42 : Evaluation des pourcentages depuis 2013

Depuis le démarrage planifié du projet en septembre 2014, l'amélioration de la fiabilité des échanges de données commerciales, ainsi que l'amélioration de certains traitements et structures de fichiers en collaboration avec les clients, a eu un effet positif sur le pourcentage de commandes dématérialisées. Hormis le mois d'octobre, la proportion d'EDI sur le total de commandes reçues reste de façon stable au-dessus des 94%. Bien qu'il ne soit pas chiffré, cet effet collatéral vient apporter sa contribution à l'objectif visé de promouvoir les échanges informatisés auprès des clients. Encore plus que le délai de traitement d'une commande électronique, le temps de saisie manuelle d'une commande client est une tâche fortement chronophage.

### **V.3.2 Satisfaction client**

La notion de satisfaction client possède un double, voire triple sens à travers ce projet. En effet, le client est à la fois la direction de l'entreprise, les utilisateurs de la solution, et indirectement les clients commerciaux à qui une refonte des flux est proposée. Il s'agit donc de clients internes et externes à l'établissement pour lesquels la satisfaction se mesure de façon différente. Pour les clients externes, étant donné qu'il s'agit d'un service, la satisfaction passe par la fiabilité et la qualité de ce dernier. Les partenaires de Saint-Gobain travaillant avec le principe de fiche de non-conformité, une solution pour calculer la satisfaction et le respect des engagements serait le recensement de fiches portant sur les échanges de données. Un système d'enquête de satisfaction, sous forme de questionnaire, permettrait également de ne pas attendre le mécontentement du client pour éprouver sa satisfaction et d'aller même mesurer cette dernière. Les clients internes sont à la fois la direction et les utilisateurs finaux, qui ont également deux attentes différentes de ce type de solution. Pour les utilisateurs finaux, l'outil doit être adapté à leur mode de fonctionnement, dans le cas contraire, ils attendent d'être formés afin de pouvoir être opérationnels sur l'outil qu'il leur est demandé d'utiliser. Ils s'attendent également à ce que leurs problèmes soient traités rapidement, encore plus dans le cas où ils n'existaient pas auparavant, car la nouveauté doit apporter des améliorations par rapport à l'existant pour justifier des changements occasionnés. La direction va exprimer sa satisfaction par rapport aux chiffres

annoncés au départ de la solution. La bonne revue du projet et la bonne communication seront un élément majeur de l'approbation du projet. Les précédentes satisfactions sont également un critère de réussite, car l'entreprise ne peut bien fonctionner que dans une bonne harmonie de ses clients et de ses collaborateurs.

### **V.3.3 Gestion des évolutions**

Pour que la solution soit pérenne, elle devra être en mesure d'évoluer dans le temps et de s'adapter aux changements de son environnement, direct ou indirect. Il est primordial d'ajuster l'outil au fur et à mesure des besoins, et ce, de façon méthodique. C'est une étape à part entière d'un projet sans laquelle le processus complet devient petit à petit inadapté jusqu'à devenir obsolète. Pour y parvenir, l'infrastructure est déjà en place avec l'application web GLPI. Sa gestion des demandes d'évolutions par personne et date de demande permet d'avoir un suivi et de rapprocher les demandes récurrentes pour en faire une priorité dans les fonctionnalités attendues de l'outil. Un tableau des demandes d'évolution avec leurs poids pondérés en fonction du nombre de demandeurs pourra être établi, permettant de prioriser les développements à venir. Le second aspect de cette gestion concerne la maîtrise d'œuvre, les ressources ayant réalisé le projet n'ayant pas forcément vocation à le maintenir sur le long terme, il faut s'assurer du transfert de compétences à chaque transition. En fonction de la criticité, cette gestion des ressources peut être amenée à évoluer. Il est plus compliqué d'annoncer des temps excessifs pour répondre à un besoin sur un outil existant que de définir la durée d'un nouveau projet dont la criticité en termes de délais n'est pas mise en cause. Pour réaliser ce transfert de compétences ou former rapidement de nouvelles ressources, la documentation technique ne doit pas être négligée et tenue à jour à chaque évolution le plus précisément possible. Afin d'économiser les ressources techniques lors de nouveaux déploiements, un système de mise à jour automatique a été envisagé.

## V.4 Bilan du projet

Moins formel, le bilan du projet permet de prendre du recul sur ce dernier, de voir des opportunités ou des axes de réflexion qui n'ont pas forcément été abordés ou approfondis. D'abord se plaçant d'un point de vue professionnel, cette partie reprendra l'étape à venir de déploiement généralisé, ainsi que l'opportunité que ce dernier apporte. Enfin, un bilan professionnel, suivi d'un bilan personnel, seront rédigés avant d'apporter une conclusion à ce document.

### V.4.1 Déploiement généralisé

Le fait de déployer la solution de façon globale au sein du réseau Glassolutions France est un élément gratifiant pour le projet, qui lui fait prendre en parallèle une tout autre ampleur. Effectivement, la criticité d'un outil se mesure par le nombre d'utilisateurs qui en dépendent, et elle n'est pas la même pour cinq utilisateurs que pour trois cents. Il sera nécessaire de calculer l'impact et d'être en mesure de suivre chaque déploiement individuellement, certains sites pouvant avoir des processus propres et non mentionnés dans l'état de l'art. De plus, le travail préalable sur les programmes de conversion n'est pas une tâche commune en raison des disparités entre les systèmes de chaque client. Elle représente donc un temps incompressible qui rend le projet complet relativement long à mettre en place.

### V.4.2 Nouvelles opportunités

Une fois généralisée, cette solution permettra d'envisager la refonte de différents modes de fonctionnement. S'appuyant sur cette base commune, des travaux pourront être étudiés. La **centralisation des programmes de traduction** en fait partie, elle réduirait les coûts de maintenance logicielle ainsi que les temps de développement. Cela représente une économie en besoin de compétences et en tâches réalisées en double entre différents établissements. A long terme, une **gestion centralisée de réception des commandes** serait

bénéfique. L'automatisation totale du traitement des commandes sur un établissement permet d'envisager de répliquer ce procédé à plus grande échelle. Par exemple avec une seule adresse commerciale pour tout Glassolutions et une gestion de l'intégration dans les progiciels de gestion adaptée en fonction de l'expéditeur. L'amélioration des flux augmente le pourcentage de commandes passées par voie électronique. Dans ce sens, **des échanges complètement informatisés** pourraient être envisagés. En réalisant ce travail avec chaque client, un passage des commandes exclusivement dématérialisé pourrait être un gain important, car il permettrait de s'affranchir d'une grande partie des tâches administratives. Enfin, d'un point de vue plus technique, une **mise à jour automatique** du logiciel apporterait plusieurs avantages. Envisageable sur le moyen terme, un système de mises à jour automatiques de PRATICC rendrait facultative l'intervention locale d'une personne compétente techniquement, et maintiendrait le parc de façon homogène.

### **V.4.3 Bilan professionnel**

Le projet qui m'a été confié, suite à la proposition de sujet faites en lien avec le diplôme d'ingénieur CNAM, a porté ses fruits. En plus du gain estimé, la démarche a apporté une plus-value importante dans le domaine des échanges commerciaux. Bien que le développement logiciel ne soit pas le cœur de métier d'une entreprise de fabrication industrielle, cela démontre qu'il y'a parfois un intérêt à faire à développer ce type de solution en interne plutôt que de faire appel à une société de services dans le but de soustraire. Les avantages se déclinent en deux axes majeurs. Tout d'abord au niveau financier, même en ajoutant les coûts en jours/hommes à ce projet, la rentabilité reste présente par rapport à une solution du marché. Pour ne pas être arbitraire, cette conclusion se base sur des devis fournis par des entreprises spécialisées dans les échanges de données contactées au cours du projet. Les factures des éditeurs des logiciels en place sont également un point de comparaison, avec des coûts annuels allant de quarante à soixante mille euros par progiciel métier. Le second avantage est la cohérence avec le besoin. Lors d'une solution sur mesure comme celle-ci, l'adéquation avec le besoin est plus forte que lors de l'utilisation d'une solution du marché, qui sera longue à adapter pour arriver au même



résultat. La valeur ajoutée de ce type de démarche serait même en mesure d'intéresser d'autres branches du groupe n'ayant pas de solutions standards pour gérer leurs échanges de données. Etant la première démarche d'uniformisation des flux d'échanges dans cette branche de Saint-Gobain, l'impact du projet n'est pas négligeable du point de vue du métier. Cette solution est donc une première pierre dans les domaines de la gestion des échanges de données avec les partenaires commerciaux. Elle permet de prendre conscience qu'au sein d'un milieu industriel, il est possible de générer des gains au travers du système d'information en plus de la production.

#### **V.4.4 Bilan personnel**

D'un point de vue personnel, ce projet a été très enrichissant. Aussi bien en position d'auditeur CNAM que de chef de projet, il s'agit d'une expérience bénéfique et qui, de plus, a regroupé compétences techniques ainsi que gestion complète d'un projet. Sa réalisation m'a permis de mettre en pratique des méthodes d'analyse abordées en modules d'enseignement au cours de ces années de CNAM par des intervenants expérimentés du monde professionnel. Notamment lors du travail d'analyse et d'état de l'art que j'ai eu à réaliser. Il est gratifiant de se voir confier un projet prenant une réelle ampleur avec sa conception et mise en œuvre. De plus, la réalisation complète du développement de l'outil fut une excellente opportunité de valider des connaissances concrètes en programmation et en interface homme-machine également au programme de plusieurs cours du soir. L'analyse et la proposition du sujet au sein de l'entreprise sont nées des méthodes d'urbanisation et de pondération des besoins métier et SI, sujets prépondérants dans le cursus système d'information, méthodes avancées, du cycle de spécialisation. Enfin, après cinq années et une licence réalisée en alternance dans l'entreprise, son accompagnement dans l'obtention du diplôme d'ingénieur et son soutien dans la réalisation du projet représentent un excellent partenariat, bénéfique réciproquement. Les opportunités apportées par la qualification visée ouvrent la porte de nombreux autres projets d'envergure, certains plus collaboratifs et d'autres individuels, sur l'ensemble du réseau Glassolutions France.

## **VI Conclusion**

Tout projet, qu'il soit réalisé en milieu industriel, scientifique ou économique, doit être confronté à ses résultats avec une prise de recul suffisante pour en faire ressortir les éléments permettant d'améliorer les projets futurs.

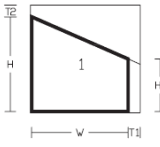
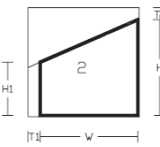
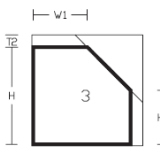
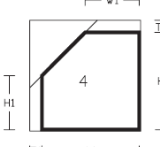
Appliquées au contexte métier spécifique de l'industrie de transformation du verre, l'élaboration et la mise en place de la solution se sont déroulées en respectant des méthodes classiques de gestion de projet lié aux systèmes d'information. Cette organisation était nécessaire pour pouvoir satisfaire les besoins communs aux différents établissements de l'entité Glassolutions destinés à accueillir ce projet. Il s'agissait d'apporter une amélioration perceptible dans les échanges de données. Ces derniers sont constitués d'une partie réception, les commandes des clients, et d'une partie émission, comprenant les accusés de réception, les bons de livraison et la facturation. Pour ce faire, une uniformisation de ces échanges, par un mode de gestion standardisé et automatisé, a été un des objectifs fixés. Le second était de les fiabiliser, par un travail davantage lié aux partenaires de l'entreprise dans ces échanges : les clients. Pour répondre à ces besoins, une phase préalable d'analyse de l'existant a été effectuée, reprenant plusieurs méthodes référentes dans ce domaine. Puis la conception, comprenant l'étude fonctionnelle et la réalisation du projet, a suivi cet état de l'art. Enfin, la solution complète a été mise en place sur un établissement permettant de la valider avant planification d'un déploiement plus général. Cette architecture permet de faire aboutir aussi bien un projet mineur que complexe. Dans le cas présent, la complexité est due à l'hétérogénéité des modes de fonctionnement. Après la mise en place de la solution, les résultats calculés sont proches de ceux escomptés, et seront à confirmer dans la phase d'accompagnement du projet. La réduction des temps de traitements des échanges électroniques a été confirmée, de même que l'acceptation de la solution par les utilisateurs. Le coût du projet a également respecté le budget validé par la société. Cet ensemble de mesures permet d'établir la réussite globale du projet par rapport à ses objectifs. Un travail de suivi est néanmoins important, pour parfaire le contenu des échanges spécifiques à chaque client par exemple, ainsi que pour réorganiser le temps, en termes de ressources, libéré par cette réalisation.

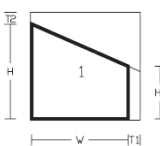
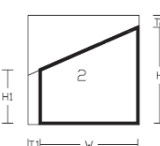
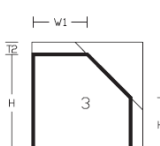
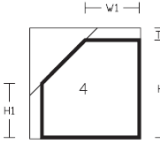
Ce qu'il faut retenir de ce projet, c'est que le travail de préparation, même procédurier ne doit pas être négligé. Effectivement, il permet d'anticiper et de contourner les difficultés pouvant survenir au cours de la mise en œuvre de la solution. Il est également nécessaire d'être capable de mesurer que le rapport efforts/effets sur les différentes tâches d'un projet est toujours équilibré, de façon à obtenir des résultats cohérents avec l'investissement fourni, humain ou matériel. Le succès de ce type de projet et les gains calculés permettent à l'entreprise de prendre conscience de la rentabilité de l'amélioration continue sur des postes administratifs. Le projet, quant à lui, une fois la phase de croissance terminée, laisse envisager une opportunité de centralisation des échanges communs à toute la branche Glassolutions permettant une meilleure réactivité, ainsi qu'un rassemblement des compétences. A titre personnel, ce projet m'a ouvert les portes d'un poste d'ingénieur chez Saint-Gobain. La gestion et l'amélioration des systèmes d'informations métiers étant un besoin commun à chaque pôle du groupe, cette qualification permet de piloter des projets de plus grande envergure et à forte valeur ajoutée, aussi bien du point de vue de la rentabilité, liée à ce secteur de l'entreprise, que de la performance de son système d'information.

## ANNEXES

<b><i>Annexe 1 Extrait du catalogue de forme A+W .....</i></b>	<b><i>107</i></b>
<b><i>Annexe 2 Extrait d'un descriptif de format d'échanges client.....</i></b>	<b><i>109</i></b>
<b><i>Annexe 3 Extrait du descriptif de format d'échanges Alfak .....</i></b>	<b><i>111</i></b>
<b><i>Annexe 4 Extrait d'un fichier d'échanges au format A+W .....</i></b>	<b><i>112</i></b>
<b><i>Annexe 5 Communiqué de presse sur la facturation électronique .....</i></b>	<b><i>113</i></b>
<b><i>Annexe 6 Grille de sélection d'une approche en gestion de risques .....</i></b>	<b><i>114</i></b>
<b><i>Annexe 7 Les 10 risques majeurs d'un projet, selon BOEHM.....</i></b>	<b><i>115</i></b>
<b><i>Annexe 8 Schéma de la base de données de PRATICC .....</i></b>	<b><i>116</i></b>
<b><i>Annexe 9 Extrait du manuel d'utilisation de PRATICC .....</i></b>	<b><i>117</i></b>
<b><i>Annexe 10 Schéma de la base de données associée à la DLL .....</i></b>	<b><i>118</i></b>

Annexe 1 Extrait du catalogue de forme A+W

<p><b>ALBAT+ WRSAM</b> Catalogue de formes Modellkatalog Shape Catalogue Catálogo de formas</p>  <p style="text-align: right;"><math>H1 &lt; H</math> <math>H1 &gt; 0</math> <math>W &gt; 0</math></p> <hr/>  <p style="text-align: right;"><math>H1 &lt; H</math> <math>H1 &gt; 0</math> <math>W &gt; 0</math></p>	<p style="text-align: right;"><b>ALBAT+ WRSAM</b></p> <p>Catalogue de formes Modellkatalog Shape Catalogue Catálogo de formas</p>  <p style="text-align: left;"><math>H1 &lt; H</math> <math>W1 &lt; W</math> <math>H1 &gt; 0</math> <math>W1 &gt; 0</math></p> <hr/>  <p style="text-align: left;"><math>H1 &lt; H</math> <math>H1 &gt; W</math> <math>H1 &gt; 0</math> <math>W1 &gt; 0</math></p>
A+W      1198      3	4      1198      A+W

<p><b>ALBAT+ WRSAM</b> Catalogue de formes Modellkatalog Shape Catalogue Catálogo de formas</p>  <p style="text-align: right;"><math>H1 &lt; H</math> <math>H1 &gt; 0</math> <math>W &gt; 0</math></p> <hr/>  <p style="text-align: right;"><math>H1 &lt; H</math> <math>H1 &gt; 0</math> <math>W &gt; 0</math></p>	<p style="text-align: right;"><b>ALBAT+ WRSAM</b></p> <p>Catalogue de formes Modellkatalog Shape Catalogue Catálogo de formas</p>  <p style="text-align: left;"><math>H1 &lt; H</math> <math>W1 &lt; W</math> <math>H1 &gt; 0</math> <math>W1 &gt; 0</math></p> <hr/>  <p style="text-align: left;"><math>H1 &lt; H</math> <math>H1 &gt; W</math> <math>H1 &gt; 0</math> <math>W1 &gt; 0</math></p>
A+W      1198      3	4      1198      A+W



Catalogue de formes  
Modellkatalog  
Shape Catalogue  
Catálogo de formas



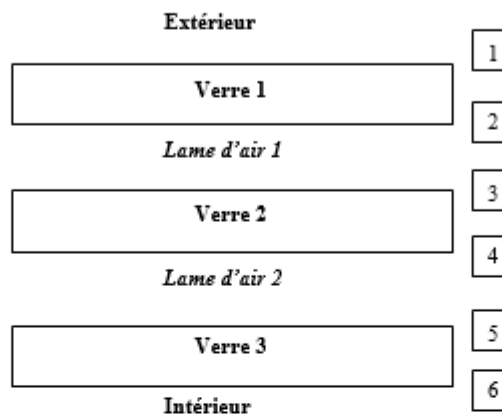
<u>Variable-list for A&amp;W shapes</u>		<u>Nb. of Segments</u>
Shape no 1:	W,H,H1,T1,T2	4
Shape no 2:	W,H,H1,T1,T2	4
Shape no 3:	W,W1,H,H1,T1,T2	5
Shape no 4:	W,W1,H,H1,T1,T2	5
Shape no 5:	W,W1,W2,H,T1,T2,T3	4
Shape no 6:	W,W1,W2,H,T1,T2,T3	4
Shape no 7:	W,W1,W2,H,H1,T1,T2,T3	5
Shape no 8:	W,W1,W2,H,H1,T1,T2,T3	5
Shape no 9:	W,W1,W2,H,H1,H2,T1,T2,T3	6
Shape no 10:	W,W1,W2,H,H1,H2,T1,T2,T3	6
Shape no 11:	W,W1,H,H1,T1,T2,T3	4
Shape no 12:	W,W1,H,H1,T1,T2,T3	4
Shape no 13:	W,W1,H,H1,T1,T2,T3	4
Shape no 14:	W,W1,H,H1,T1,T2	4
Shape no 15:	W,W1,H,H1,T1,T2	4
Shape no 16:	W,W1,H,H1,T1,T2,T3	4
Shape no 17:	W,W1,H,H1,T1,T2	4
Shape no 18:	W,W1,H,H1,T1,T2	4
Shape no 19:	W,W1,H,H1,T1,T2	8
Shape no 20:	W,T1	3
Shape no 21:	W,T1	5
Shape no 22:	W,T1	6
Shape no 23:	W,T1	7
Shape no 24:	W,T1	8
Shape no 25:	W,W1,H,T1,T2,T3	3
Shape no 26:	W,W1,H,T1,T2,T3	3
Shape no 27:	W,W1,H,T1	3
Shape no 28:	W,W1,H,T1	3
Shape no 30:	W,H,H1,H2	4
Shape no 31:	W,H,H1,H2	4
Shape no 32:	W,W1,W2,H,T1	4
Shape no 33:	W,H,T1	3
Shape no 34:	W,H,T1	3
Shape no 35:	W,W1,H,T1	4
Shape no 36:	W,W1,H,T1	4
Shape no 37:	W,W1,H,H1,H2,T1,T2,T3	5
Shape no 38:	W,W1,H,H1,H2,T1,T2,T3	5
Shape no 39:	W,W1,W2,H,H1,T1,T2,T3	4
Shape no 40:	W,W1,W2,H,H1,T1,T2,T3	4

## Annexe 2 Extrait d'un descriptif de format d'échanges client

### 4.5. Description d'un vitrage :

Un vitrage simple sera défini par un code produit fini et par les caractéristiques des faces du verre 1.

Un vitrage isolant (double ou triple vitrage) sera défini par un code produit fini et par les caractéristiques des faces des verres le composant.



**x** : Numérotation de la face de chaque série de verre composant le vitrage isolant, permettant de spécifier pour chaque face la présence d'une couche ou d'une structure (imprimé par exemple).

### Liste des caractéristiques des vitrages :

- ◆ **typeProduit**
  - Type de vitrage (ex : DV => Double vitrage).
  - 2 caractères.
  - Liste des codes :
    - VS : vitrage simple
    - DV : double vitrage
    - TV : triple vitrage
- ◆ **case**
  - Position du vitrage
  - 100 caractères.
  - **Plusieurs cases peuvent être renseignées séparées par un « | ». Le nombre de case est égal à la quantité de la ligne d'approvisionnement.**
  - Exemple : 1|2|3 => la quantité de la ligne doit être 3.

Les caractéristiques du verre 2 et 3 sont facultatives.

```
<ligneCommande>
  <numeroLigneCommandeDO>1</numeroLigneCommandeDO>
  <numeroLigneCommandeEmetteur>0649004295/0001</numeroLigneComm
  andeEmetteur>
  <numeroLigneCommandeFI>03/0649004295/0001</numeroLigneCommand
  eFI>
  <articleDO>
    <codeArticle>BIOCL|14|LIST</codeArticle>
    <quantite>2</quantite>
    <unite>UN</unite>
    <puHT>95.21</puHT>
  </articleDO>
  <dossierTechnique>
    <caracteristiquesProduit>
      <codeInformation>typeProduit</codeInformation>
      <valeurInformation>DV</valeurInformation>
    </caracteristiquesProduit>
    <caracteristiquesProduit>
      <codeInformation>case</codeInformation>
      <valeurInformation>1|2</valeurInformation>
    </caracteristiquesProduit>
    <caracteristiquesProduit>
      <codeInformation>lame1TypeIntercalaire</codeInformation>
      <valeurInformation>AL</valeurInformation>
    </caracteristiquesProduit>
    <caracteristiquesProduit>
      <codeInformation>lame1CouleurIntercalaire</codeInformation>
      <valeurInformation>BL</valeurInformation>
    </caracteristiquesProduit>
    <caracteristiquesProduit>
      <codeInformation>Hauteur</codeInformation>
      <valeurInformation>1500</valeurInformation>
    </caracteristiquesProduit>
    <caracteristiquesProduit>
      <codeInformation>Largeur</codeInformation>
      <valeurInformation>550</valeurInformation>
    </caracteristiquesProduit>
    <caracteristiquesProduit>
      <codeInformation>AWCodeForme</codeInformation>
      <valeurInformation>78</valeurInformation>
    </caracteristiquesProduit>
    <caracteristiquesProduit>
      <codeInformation>AWH</codeInformation>
      <valeurInformation>1500</valeurInformation>
    </caracteristiquesProduit>
    <caracteristiquesProduit>
      <codeInformation>AWW</codeInformation>
      <valeurInformation>550</valeurInformation>
    </caracteristiquesProduit>
    <caracteristiquesProduit>
      <codeInformation>altitude</codeInformation>
      <valeurInformation>1500</valeurInformation>
    </caracteristiquesProduit>
  </dossierTechnique>
  <commentaire />
</ligneCommande>
```



## Annexe 3 Extrait du descriptif de format d'échanges Alfak

### 2.2 General header K1

This record type appears once in every document; a new document will be created when it occurs again.

Also see 3.1

No.	Name	Type	Type	Digit	Length	Contents
1	Record type	M	A	1	2	K1
2	Document type	M	N	3	1	1) 1-5
3	Mode	M	N	4	1	2) 1-3
4	Customer No.	M	N	5	8	
5	Delivery date	K	D	13	8	
6	P.O. date	K	D	21	8	
7	P.O. text 1	K	A	29	40	
8	P.O. text 2	K	A	69	40	
9	Predefined document number	K	N	109	8	
10	Bill of lading number	K	N	117	8	
11	Client number	K	N	125	3	
12	Height above sea level (in metres)	K	N	128	4	
13	Status	K	N	132	4	3)
14	Code locked	K	N	136	1	0=no, 1=yes
15	Delivery code	K	N	137	1	4)
16	User-defined field	K	A	138	100	5)
17	Filler	K	A	238	275	

Table: General header

- 1) 1=quote, 2=order, 3=credit note, 4=enquiry, 5=P.O.
- 2) 1=New, 2=amended, 3=cancelled
- 3) Status  
0000 = Ok
- 4) 0=no direct delivery, 1 =direct delivery by supplier, 2 = pick-up by customer (not supported by ALFAK 2000)
- 5) Allows to transfer customised data. This requires program amendments in the ERP systems.

### Annexe 4 Extrait d'un fichier d'échanges au format A+W

1	FH02.2.02000000000000000000256	
2	K121000011502015051920150513213	V150500057
3	P10816SWVNRARIT104	
4	T1P2\$OSP=1	
5	T1P2\$CB=213LJ602/01	
6	T1P2\$LASER_MARKING=1	
7	T1P2\$0\$	
8	T1P2\$1\$130520150003600538@11/099779	/0002@V150500057/1@213LJ602/01
9	S10004000000010004G	
10	P10816SWVNRARIT104	
11	T1P2\$OSP=1	
12	T1P2\$CB=213LJ602/02	
13	T1P2\$LASER_MARKING=1	
14	T1P2\$0\$	
15	T1P2\$1\$130520150003600539@11/099779	/0002@V150500057/2@213LJ602/02
16	S10004000000010004G	
17	P10816SWVNRARIT104	
18	T1P2\$OSP=1	
19	T1P2\$CB=213LJ602/03	
20	T1P2\$LASER_MARKING=1	
21	T1P2\$0\$	
22	T1P2\$1\$130520150003600540@11/099779	/0001@V150500057/3@213LJ602/03
23	S10004000000010004G	
24	P10816SWVNRARIT104	
25	T1P2\$OSP=1	
26	T1P2\$CB=213LJ602/04	
27	T1P2\$LASER_MARKING=1	
28	T1P2\$0\$	
29	T1P2\$1\$130520150003600541@11/099779	/0001@V150500057/4@213LJ602/04
30	S10004000000010004G	
31	P10816SWVNRARIT104	
32	T1P2\$OSP=1	
33	T1P2\$CB=213LJ602/05	
34	T1P2\$LASER_MARKING=1	
35	T1P2\$0\$	
36	T1P2\$1\$130520150003600542@11/099779	/0003@V150500057/5@213LJ602/05
37	S10004000000010004G	
38	P10816SWVNRARIT104	
39	T1P2\$OSP=1	
40	T1P2\$CB=213LJ602/06	
41	T1P2\$LASER_MARKING=1	
42	T1P2\$0\$	
43	T1P2\$1\$130520150003600543@11/099779	/0003@V150500057/6@213LJ602/06
44	S10004000000010004G	
45	P10816SWVNRARIT104	

## Annexe 5 Communiqué de presse sur la facturation électronique



MINISTÈRE DES FINANCES ET DES COMPTES PUBLICS

*Communiqué de presse*

*Communiqué de presse*

[www.economie.gouv.fr](http://www.economie.gouv.fr)

Paris, le 9 avril 2015  
N° 270

### **Le ministère des finances présente les caractéristiques de la solution de facturation électronique**

L'ordonnance du 26 juin 2014, relative au développement de la facturation électronique prévoit une obligation de dématérialisation des factures des fournisseurs de la sphère publique (Etat, collectivités territoriales et organismes publics) avec mise à disposition par l'Etat d'une plateforme partagée.

Les administrations et les grandes entreprises sont concernées par cette obligation dès le 1<sup>er</sup> janvier 2017. Progressivement, et jusqu'en 2020, toutes les factures émises par les fournisseurs vers la sphère publique devront être ainsi dématérialisées. Le volume global en cible est d'environ 95 millions de factures annuelles.

Une solution technique mutualisée, Chorus Portail Pro 2017, permettant le dépôt, la réception, la transmission des factures électroniques et leur suivi, sera mise gratuitement à disposition des fournisseurs. Elle est issue d'une large concertation menée par le Ministère des finances et des comptes publics auprès des organismes représentatifs des entreprises, des collectivités territoriales, des établissements publics nationaux et de leurs ministères de tutelle.

Cette solution mutualisée remplacera et s'inspirera de l'outil Chorus factures, utilisé actuellement par les fournisseurs de l'Etat, et mis en place depuis début 2012 par l'AIFE.

L'Agence pour l'Informatique Financière de l'Etat (AIFE) publie aujourd'hui les spécifications externes de cette solution (<http://www.economie.gouv.fr/aife/>). Cette publication va permettre à tous les fournisseurs et à toutes les entités publiques de définir dès aujourd'hui leur trajectoire et leurs modalités de mise en œuvre, afin de préparer au mieux cette modernisation des échanges entre les fournisseurs et la sphère publique.

Déjà mis en œuvre dans plusieurs pays européens, la dématérialisation des factures est source de nombreux gains tant économiques qu'environnementaux, pour les entreprises comme pour l'administration.

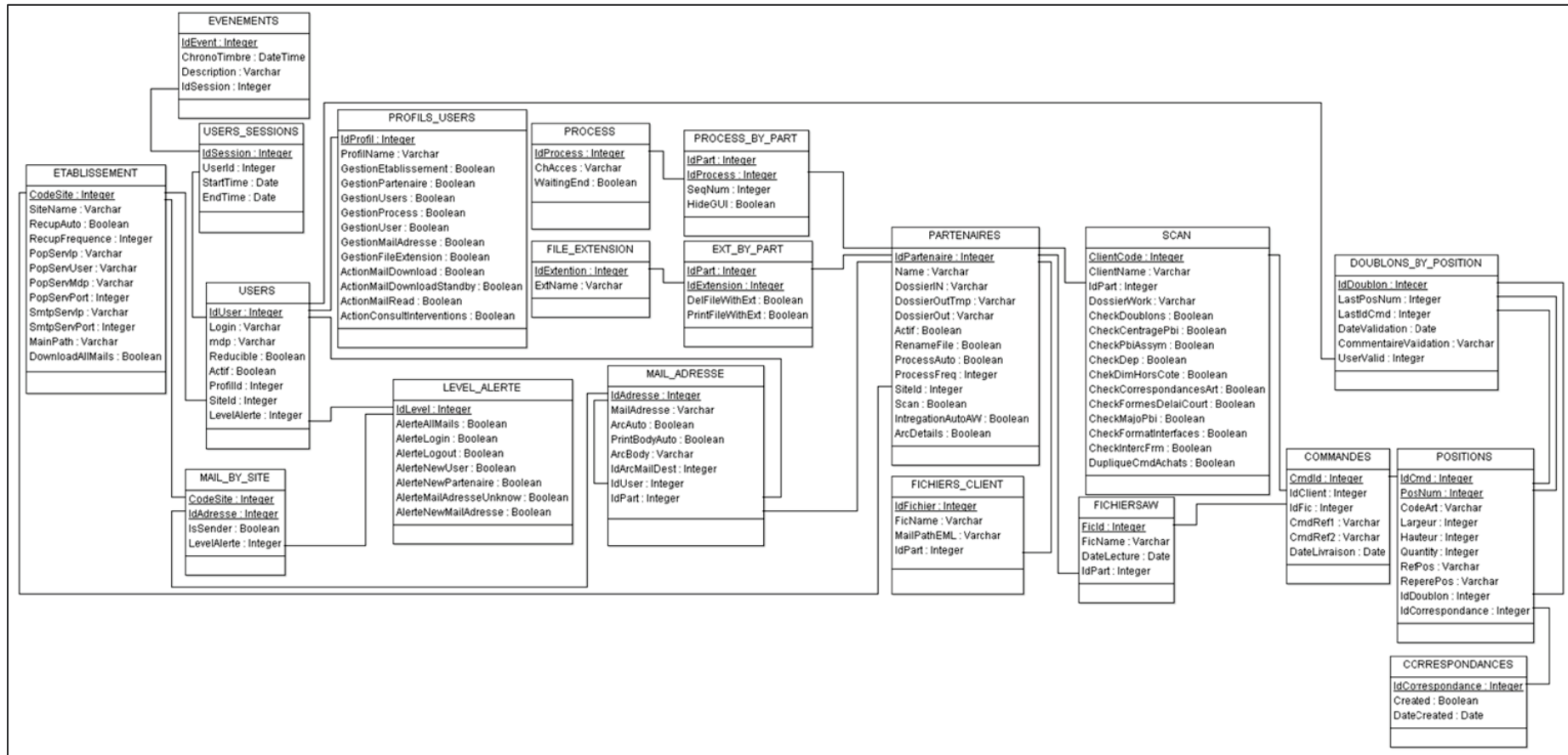
## *Annexe 6 Grille de sélection d'une approche en gestion de risques*

<b>Critère</b>	<b>de Boehm</b>	<b>ISO 16085</b>	<b>CMMI</b>	<b>PMBOK</b>
Champ d'application	spécifique	spécifique	spécifique	large
Implantation progressive	non	non	oui	non
Amélioration continu du processus	non	oui	non	oui
Structure de présentation	simple	simple	complexe	simple
Style d'écriture	spécifique	général	spécifique	général et spécifique
Support au texte	illustration exemple	illustration gabarit	exemple	illustration exemple
Autonomie	grande	grande	moyenne	petite
Langue	anglais	anglais	anglais français	anglais français
Communication ouverte	aucune	faible	moyenne	moyenne
Gestion intégrée	faible	faible	aucune	forte
Continuité du processus	faible	forte	moyenne	moyenne
Anticipation	aucune	aucune	moyenne	aucune
Perspective globale	aucune	faible	aucune	aucune
Vision partagée	aucune	aucune	moyenne	aucune


## Annexe 7 Les 10 risques majeurs d'un projet, selon BOEHM

	Risques encourus et classement	Mesures préventives
<b>Ouvrage</b>	<b>Risque n° 3</b> Développement de logiciels impropres à satisfaire les besoins	Analyse de l'organisation Analyse des missions Revue Prototypage Rédaction anticipée des manuels utilisateurs
	<b>Risque n° 4</b> Développement de mauvaises interfaces utilisateurs	Analyse des tâches Prototypage Prise en compte de l'utilisateur (fonction, comportement, charge de travail)
	<b>Risque n° 9</b> Défaillance des performances en temps immédiat	Simulation Essais comparatifs Modélisation, Prototypage Instrumentation, Réglages
<b>Œuvre</b>	<b>Risque n° 10</b> Blocage sur les limites technologiques des plates-formes	Analyse technique Vérification a priori des performances Analyse des coûts
<b>Ressources</b>	<b>Risque n° 1</b> Inaptitude du personnel	Structuration de l'équipe Redistribution des rôles Renforcement de l'encadrement Formation, entraide, motivation
<b>Planification</b>	<b>Risque n° 2</b> Prévisions optimistes, sous-estimation des budgets	Recoupement de plusieurs estimations détaillées des charges, des coûts et des plannings Remise en cause des demandes Développement incrémental Réutilisation de logiciel
<b>Suivi</b>	<b>Risque n° 5</b> Perfectionnisme	Examen critique des spécifications Prototypage Calcul des retours sur investissement
	<b>Risque n° 6</b> Courant continu de modifications	Seuil d'acceptation des changements Développement incrémental Report des modifications en fin de projet
	<b>Risque n° 7</b> Défaillances des fournitures externes	Mise en concurrence Contrôle des références Analyse de compatibilité Inspection et recette
	<b>Risque n° 8</b> Défaillances des travaux sous-traités	Contrôle des références Audit de qualification Structure d'équipe

## Annexe 8 Schéma de la base de données de PRATICC




## Annexe 9 Extrait du manuel d'utilisation de PRATICC



De : Romain POIRMEUR	Date : dimanche 17 mai 2015
Objet : Passerelle EDI	Version : 1.0.0.0

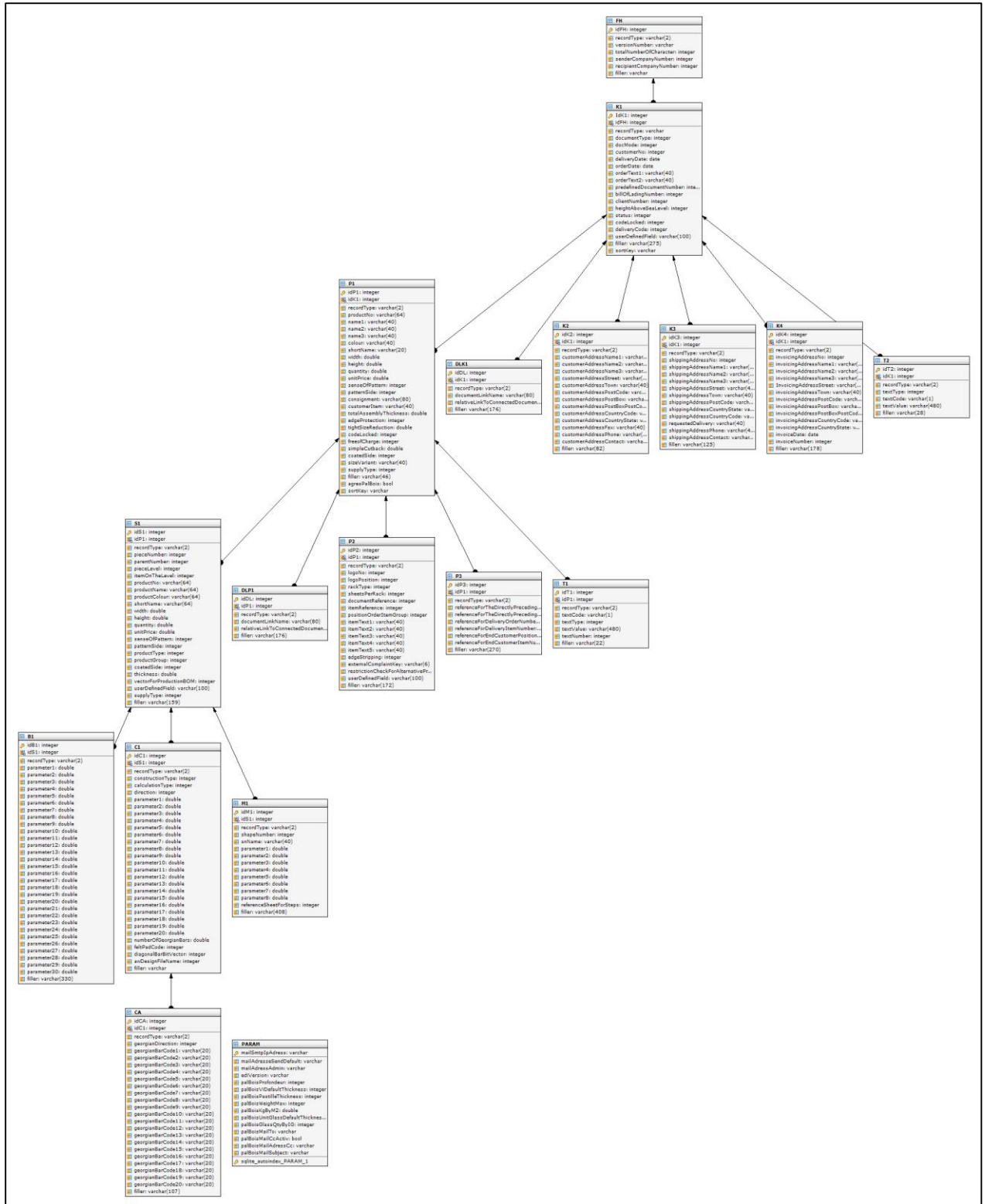
❖ L'interface principale apparaît, avec les partenaires enregistrés



❖ Description des colonnes :

- **Clients**  
Nom de chaque partenaire enregistré, marqués comme actifs
- **En attente**  
Nombre de fichier reçus par mail et télécharger automatiquement par le programme
- ==>
- Lance le(s) programme(s) associé(s) au partenaire de la ligne sélectionnée
- **Prêt(s)**  
Nombre de fichiers au format Alfak prêts à être intégrés
- ==>
- Déplace les fichiers traduis dans le dossier paramétré pour l'intégration Alfak
- **Dispo(s)**  
Nombre de fichiers disponibles pour intégration du module « import EDI » d'AW Business
- **Dernier fichier arrivé le**  
L'heure d'arrivée du fichier le plus récent
- **EDI |**  
Indique si le partenaire est paramétré en automatique pour le lancement des programmes
- **AW**  
Indique si le partenaire est paramétré en automatique pour l'intégration des fichiers dans Alfak
- **Tps restant**  
Temps restant avant la prochaine exécution du programme en automatique (ne contient une valeur que si le partenaire est paramétré pour un traitement automatique)

# Annexe 10 Schéma de la base de données associée à la DLL





## BIBLIOGRAPHIE

### Sites web

Saint-Gobain. Leader mondial de l'habitat, [en ligne]. Disponible sur :  
<[www.saint-gobain.com/](http://www.saint-gobain.com/)>. (Consulté le 14/05/2014)

Cnrs-Dsi. Suivi des risques, [en ligne]. Disponible sur :  
<[www.dsi.cnrs.fr/](http://www.dsi.cnrs.fr/)>. (Consulté le 10/09/2014)

Alain Gontard. L'outil informatique, [en ligne]. Disponible sur :  
<<http://fr.slideshare.net/idealconnaissances/loutil-informatique-une-composante-incontournable-de-la-conduite-de-projets-dans-le-domaine-social/>>. (Consulté le 10/10/2014)

Alexandre Zermati. L'expression de besoin, [en ligne]. Disponible sur :  
<<http://fr.slideshare.net/lenetdanslesnuages/comment-rdiger-une-expression-de-besoin/>>. (Consulté le 11/10/2014)

Cnrs-Dsi. Expression des besoins, [en ligne]. Disponible sur :  
<<http://www.dsi.cnrs.fr/conduite-projet/phasedeveloppement/technique/etude-prealable/expression-besoin/basdevtech1.htm/>>. (Consulté le 13/10/2014)

Projets Informatiques. Expression de besoins, [en ligne]. Disponible sur :  
<<http://300gp.ovh.net/~sitecoll/gpi3/site.php?rubrique=219/>>. (Consulté le 14/10/2014)

APTE. Méthode APTE, [en ligne]. Disponible sur :  
<<http://methode-apte.fr/>>. (Consulté le 14/10/2014)

Thierry Piette-Coudol, L'EDI selon la loi française [en ligne]. Disponible sur :  
<[http://www.lex-electronica.org/docs/articles\\_211.html/](http://www.lex-electronica.org/docs/articles_211.html/)>. (Consulté le 14/05/2014)

Carina Roels. Analyse UML, [en ligne]. Disponible sur :  
<<http://openclassrooms.com/>>. (Consulté le 20/11/2014)

Tiobe. Index for May 2015, [en ligne]. Disponible sur :  
<[www.tiobe.com/](http://www.tiobe.com/)>. (Consulté le 16/05/2015)

Test environment. Functional tests tools, [en ligne]. Disponible sur :  
<<http://www.opensourcetesting.org/functional.php/>>. (Consulté le 25/11/2014)

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Organisation du groupe Saint-Gobain.....	10
Figure 2 : Le réseau Glassolutions France .....	11
Figure 3 : Description d'un vitrage isolant.....	12
Figure 4 : Compléments d'un vitrage isolant.....	12
Figure 5 : Répartition du CA de CEV par client .....	14
Figure 6 : Temps de chaque étape du processus de fabrication.....	15
Figure 7 : Services intervenant sur les échanges de données.....	16
Figure 8 : Progiels standards SGGSMI.....	17
Figure 9 : Organisation d'une commande de vitrages .....	20
Figure 10 : Etapes d'intégration d'une commande .....	22
Figure 11 : Diagramme use case de niveau 1 des commandes électroniques.....	24
Figure 12 : Evolution de la répartition des types de commandes - 2013.....	25
Figure 13 : Evolution de la répartition des types de commandes - 2014.....	25
Figure 14 : Synthèse des flux d'EDI d'un site Glassolutions .....	30
Figure 15 : Description des informations uniques d'un produit.....	33
Figure 16 : Enchaînement des statuts Alfak .....	35
Figure 17 : Message d'alerte Alfak.....	36
Figure 18 : Gestion des codes articles Alfak .....	37
Figure 19 : Phases d'un projet SI .....	38
Figure 20 : Gestion du risque.....	45
Figure 21 : Modèle de l'approche de Boehm.....	46
Figure 22 : Schéma du besoin.....	51
Figure 23 : Cycle de vie d'un projet SI.....	55
Figure 24 : Temps de traitement des commandes .....	58
Figure 25 : Diagramme de GANTT.....	62
Figure 26 : Etapes du développement logiciel.....	63
Figure 27 : Evolution de l'indice TIOBE des langages de programmation .....	67
Figure 28 : Comparatif environnement de développement.....	70
Figure 29 : Interface graphique principale .....	73
Figure 30 : Interface graphique des paramètres .....	74
Figure 31 : Interface graphique de gestion d'un partenaire.....	75
Figure 32 : Extrait d'une tâche de Workflow A+W .....	82
Figure 33 : Workflow Alfak.....	83
Figure 34 : Références nécessaires aux programmes de conversion.....	84
Figure 35 : Schéma de la base de traduction SQLite .....	85
Figure 36 : Interface utilisateur de GLPI .....	89
Figure 37 : Interface support technique GLPI.....	90
Figure 38 : Schéma de fonctionnement de la récupération des échanges .....	92
Figure 39 : Schéma de fonctionnement de la traduction automatique.....	93
Figure 40 : Schéma de fonctionnement de l'import Alfak .....	94
Figure 41 : Comparatif des résultats après mise en place de la solution .....	98
Figure 42 : Evaluation des pourcentages depuis 2013 .....	98

## **LISTE DES TABLEAUX**

<i>Tableau I : Nombre moyen de positions de commandes reçues par jour .....</i>	<i>25</i>
<i>Tableau II : Liste des besoins .....</i>	<i>41</i>
<i>Tableau III : Liste des risques .....</i>	<i>47</i>
<i>Tableau IV : Répartition des flux de commandes .....</i>	<i>57</i>
<i>Tableau V : Comparatif des langages de programmation .....</i>	<i>66</i>
<i>Tableau VI : Comparatif IDE .....</i>	<i>69</i>
<i>Tableau VII : Suivi de l'avancement du déploiement de la solution par client .....</i>	<i>88</i>

## **Fiabilisation et uniformisation des Echanges de Données Informatisés.**

**Mémoire d'Ingénieur C.N.A.M., Dijon 2015**

---

### **RESUME**

Les flux de données internes ou échangés avec les partenaires commerciaux de l'entreprise sont un des enjeux majeurs du système d'information. Afin d'accroître la fiabilité de ces échanges, il est nécessaire de les rendre uniformes ainsi que de les définir précisément avec les différents acteurs. Dans le cadre de ce projet, un travail d'analyse de ces échanges de données a été réalisé. Une solution en deux parties a été retenue. Tout d'abord, la réponse apportée se traduit par un développement logiciel. Puis une automatisation des tâches de Workflow administratives en collaboration avec le système de gestion intégrée sera implémentée. La solution retenue se verra ensuite déployée sur un périmètre important, encadrée par une démarche de conduite du changement et d'accompagnement utilisateurs nécessaires à toute gestion de projet. Les résultats escomptés se mesurent en économies directes pour l'entreprise, aussi bien en matière de réduction des ressources administratives que de diminutions du temps nécessaire aux systèmes d'information pour s'adapter aux demandes.

**Mots clés : Echanges de données informatisés, développement logiciel, gestion de projet, flux de travaux, systèmes d'information.**

---

### **SUMMARY**

The internal data stream and those exchanged with company's business partners are a major challenge for information system management. In order to increase their reliability, it is necessary to standardize the exchanges and define exactly the needs with all partners. During this project, a deep analysis has been made. A solution in two parts has been defined. After having realized a software development, a workflow automation of administrative tasks, in collaboration with the main software editor, has been implemented. Then, the chosen solution will be deployed on a large perimeter, directed by a project management to train people and give them autonomy for the future evolutions. The project results are measured in direct savings for the company. The reduction of administrative resources and the decrease of time required to upgrade the information system generate an interesting financial gain. System responsiveness is also improved.

**Key words : Electronic Data Interchange, software development, project management, workflow, information system.**