



Institut Supérieur  
d'Informatique, de  
Modélisation et de  
leurs Applications

BP 10125  
63173 Aubière Cedex



Sopra Groupe

Parc Technologique de la Pardieu  
Immeuble Vision II  
3 Allée Pierre de Fermat  
63170 Aubière

Rapport d'ingénieur

Stage de 3<sup>ème</sup> année

*Filière* : Génie Logiciel et Systèmes Informatiques

---

## Stage à Sopra Group

---

*Présenté par* : Julien PINGUET

*Sous la direction de* : Claude MAZEL

Avril-Septembre 2013



# Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier les personnes qui m'ont accueilli et accompagnés durant ces 6 mois de stage chez Sopra Group.

Je remercie tout d'abord Delphine JARIGE, chef de projet du projet *Sides*, ainsi que les autres membres de l'équipe, pour mon accueil en ce début de stage.

J'adresse aussi mes remerciements à Laurent LAFFERRERE?, chef de projet du projet *LimaGest*, ainsi que l'architecte Xavier CLEMENCE pour son aide apporter lors des difficultés rencontrées.

Enfin, je remercie l'équipe du projet de l'?? : Pierre?? le chef de projet, Ambroise?? l'architecte, mais aussi les développeurs pour l'aide apporté lors de mon affectation au projet.



# Table des figures



## Résumé

[illegible][illegible][illegible]

bla  
bla  
bla  
bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla.

[illegible][illegible]

bla  
bla  
bla  
bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla.

[illegible]





[illegible][illegible]

**Keywords :** word, word, word, word, word, word, word, word, word, word, word, word, word, word,  
word, word, word, word, word, word, word, word, ...



# Abstract

[illegible]

bla  
bla  
bla  
bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla.

[illegible]

bla  
bla  
bla  
bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla.

[illegible]

bla  
bla  
bla  
bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla.

[illegible][illegible]



**Keywords :** word, word, word, word, word, word, word, word, word, word, word, word, word, word,  
word, word, word, word, word, word, word, word, ...



# Table des matières

<b>Remerciements</b>	<b>iii</b>
<b>Table des figures</b>	<b>v</b>
<b>Résumé</b>	<b>vii</b>
<b>Abstract</b>	<b>xi</b>
<b>Table des matières</b>	<b>xv</b>
<b>Glossaire</b>	<b>xvii</b>
<b>Introduction</b>	<b>1</b>
<b>I Introduction de l'étude</b>	<b>3</b>
I.1 Présentation de l'entreprise . . . . .	3
I.2 Le métier d'ingénieur . . . . .	3
I.3 Étude du problème . . . . .	3
I.3.1 Besoin de l'utilisateur . . . . .	3
I.3.2 Solution actuelle . . . . .	3
I.3.3 Solution envisagée . . . . .	3
<b>II Conception de la solution</b>	<b>5</b>
II.1 L'équipe du projet . . . . .	5
II.2 La relation client . . . . .	5
II.3 Technologies et architecture . . . . .	6
II.3.1 Socle . . . . .	6
II.3.1.1 Gestion des utilisateurs . . . . .	6
II.3.1.2 Gestion des droits . . . . .	6
II.3.2 Langage de programmation . . . . .	7
II.3.2.1 Microsoft .NET Framework . . . . .	7
II.3.2.2 VB.NET . . . . .	7
II.3.3 Base de données . . . . .	8
II.3.3.1 PowerAMC . . . . .	8

II.3.3.2	SQL Server 2008 . . . . .	8
II.3.3.3	Mapping de la base de données . . . . .	8
II.3.4	Les services . . . . .	9
II.3.4.1	Client-Serveur . . . . .	9
II.3.4.2	Reporting services . . . . .	9
II.3.5	Interface utilisateur . . . . .	10
II.3.5.1	Silverlight . . . . .	10
II.3.5.2	ASP.NET . . . . .	10
<b>III</b>	<b>Résultats - Discussions</b>	<b>11</b>
III.1	Interface graphique utilisateur . . . . .	11
III.1.1	Structure . . . . .	11
III.1.1.1	Barre supérieure . . . . .	11
III.1.1.2	Menu latéral . . . . .	11
III.1.2	Les types d'écran . . . . .	11
III.2	Base de données . . . . .	12
<b>Conclusion</b>		<b>13</b>
<b>Bibliographie</b>		<b>xxv</b>
<b>Annexe</b>		<b>I</b>



# Glossaire

TODO : commandes LaTeX

Framework : ensemble de composants logiciels permettant le développement le développement rapide d'applications.



# Introduction

Dans de nombreux contextes le gain de temps est le maître mot. Le domaine professionnel ne fait pas exception à la règle, imposant une productivité de plus en plus élevée. Ainsi l'utilisation d'outils de plus en plus performants permet de minimiser le temps passé à effectuer une tâche.

Les technologies évoluent au fil des années, imposant la mise à jour des anciens outils pour éviter toute faille de sécurité, améliorer l'ergonomie, mais aussi la simplicité d'utilisation.

Lorsqu'un logiciel existe depuis plus de dix ans, il est souvent nécessaire de le faire évoluer pour subvenir aux besoins actuels. Mais lorsque celui-ci a été développé par une personne ne possédant pas des compétences en informatique, il est quasiment impossible de le faire évoluer. La meilleure solution est donc de produire une nouvelle solution qui subviendra aux besoins actuels mais permettant l'ajout de nouvelles fonctionnalités.

L'objet de cette étude sera d'étudier les besoins du client, puis d'implémenter la nouvelle solution. Celle-ci devra remplir les mêmes fonctions que la solution actuelle, en permettant l'ajout de nouvelles.

La construction d'une première machine virtuelle complète permettra de tester et de comparer les différentes techniques possibles et utilisables dans la solution finale. Une fois ces techniques définies, elles seront optimisées et intégrées à une seconde machine virtuelle minimale pour obtenir les meilleurs résultats possibles. Enfin, l'intégration de la solution dans une interface graphique permettra l'utilisation pratique et efficace d'outils, à l'origine non exécutables.

Tout d'abord, j'analyserai précisément le sujet, en présentation l'entreprise, la virtualisation, ainsi que la solution envisagée. Dans un deuxième temps je développerai la démarche suivie pour parvenir à la solution finale du projet. Pour terminer, je présenterai le développement et la solution obtenue.



# I Introduction de l'étude

## I.1 Présentation de l'entreprise

## I.2 Le métier d'ingénieur

## I.3 Étude du problème

### I.3.1 Besoin de l'utilisateur

Durant l'été, saison des récoltes des céréales, Limagrain emploie de nombreux travailleurs. Il s'agit principalement de contrats saisonniers, à durée déterminée, qui seront

Les candidats effectuent souvent plusieurs contrat dans l'entreprise. Il est donc nécessaire de mémoriser leurs informations pour pouvoir les réutiliser les années suivant et de les mettre à jour en cas de besoin.

De plus, la création de contrat s'effectuent rapidement, du fait que les agriculteurs ne peuvent prévoir les demandes de ressource à l'avance. Le service des ressources humaines doit ainsi saisir de nombreux informations sur les candidats et éditer les contrats très rapidement.

### I.3.2 Solution actuelle

Le service des ressources humaines utilisait un document Access, de Microsoft Office. Ce document comporte une base de donnée ainsi qu'une interface de saisie.

Cette solution comporte de nombreux inconvénients.

Tout d'abord, la saisie des données est fastidieuse car l'ergonomie est très sommaire : les champs sont disposés de manière désordonnée sur la page. Par exemple lorsque l'utilisateur doit saisir un établissement de travail, il doit saisir son code exacte, sans commettre d'erreur.

Les fonctionnalités sont limitées, et se limitent principalement à la saisie.

### I.3.3 Solution envisagée

En étudiant la solution actuelle, les chefs de projet ont réfléchi à la meilleure solution qui corrigerait ses inconvénients, et apporterait de nouveaux avantages.

Il est tout d'abord nécessaire de changer de base de données pour se tourner vers un système plus performant. Comme le groupe Limagrain est tourné vers les technologies Microsoft, il a été décidé d'utiliser *Microsoft SQL Server*.

Pour améliorer l'ergonomie de l'application, la nouvelle solution sera un *client léger*. En effet, nous ne serons pas confrontés aux problèmes de performances qu'offre cette solution, et en cas de défaillance du serveur l'application sera inutilisable dans tous les cas du fait que la base de données y sera centralisée. Ainsi, un simple site web offre les avantages d'un déploiement unique, d'une maintenance simple.

## II Conception de la solution

### II.1 L'équipe du projet

Pour réaliser ce projet, j'ai été intégré dans une petite équipe de trois personnes.

Un chef de projet qui est le relai entre Sopra Group et Limagrain afin d'établir la compréhension du besoin fonctionnel et technique. Sa charge est d'une demi-journée par semaine. De plus, il est chargé de la rédaction des spécifications de l'application. Pour des raisons de délais trop courts et charges limitées, ces spécifications ont été réalisées en parallèle du développement, malgré l'éloignement des bonnes pratiques.

Un architecte a pour objectif de suivre le développeur, conseillant les outils, technologies et méthodes utilisées. Sa charge sur le projet est aussi d'une demi-journée par semaine.

Et enfin moi même, en tant que développeur, en charge du développement de l'application, à plein temps.

### II.2 La relation client

TODO : détails assistance et différence avec projet (?)

Le projet s'est réalisé en *assistance technique*. Il n'y a aucune date de livré imposée, par contre la charge (nombre de jours d'interventions) totale est fixe.

J'ai travaillé à raison de trois jours chez le client Limagrain et deux jour au siège de Sopra Group, profitant ainsi de la proximité du client pour éclaircir les points ambigus.

La relation directe avec le client m'a permis de définir le besoin du client au cours des différentes étapes du projet.

La première étape a consisté à établir le modèle de données. Pour cela il a fallu étudier la solution existante pour déterminer les informations à mémoriser, leur type, les contraintes, ainsi que les liens entre eux. Cette partie est importante car la structure de l'application est fortement liée à ce modèle.

Deuxièmement, j'ai réalisé une première version de l'interface graphique de l'application. L'objectif est de proposer une première maquette au client qui pourra effectuer des critiques. L'ergonomie de la solution s'est ainsi optimisé au fur et à mesure des démonstrations.

Enfin, une fois l'application fonctionnelle, il était nécessaire d'importer les données existantes dans la nouvelle de données. Comme ces deux bases de données sont différentes, il était nécessaire d'être en contact avec le client pour faire correspondre les schémas.

## II.3 Technologies et architecture

Dans cette section je vous présenterai les différentes technologies utilisées dans le projet ainsi que leurs interactions. La figure ?? schématise les différents composants et communications.

Le groupe Limagrain travaille dans un environnement Microsoft et utilise ainsi leurs technologies et logiciels, comme par exemple : Windows pour le système d'exploitation, Internet Explorer comme navigateur internet, Outlook comme messagerie, ...

Pour développer cette solution nous nous sommes donc tourné vers les technologies Microsoft, facilitant ainsi la compatibilité et l'intégration des composants.

L'architecture d'une application est importante, car cela définit sa maintenabilité et son évolutivité. De plus cela permet la séparation des problèmes diminuant ainsi la complexité.

Notre application est divisée en 3 couches, appelé *3-tiers*, qui est le modèle multi-tiers le plus utilisé. Cela permet de séparer l'accès aux données de la base, la partie métier effectuant les traitements, et l'interface de l'utilisateur. La figure ?? représente la séparation de ces différentes couches. Dans cette partie je présenterai ces différentes couches, en détaillant leurs fonctions, leurs interactions et les technologies utilisées.

### II.3.1 Socle

La solution développée se base sur un socle existant, développé dans le cadre d'un autre projet. Ceci nous a permis un gain de temps important car une partie importante du projet n'a dû être développée à nouveau. En contre partie, les différentes technologies utilisées, qui seront présentées dans cette partie, nous ont été imposées.

#### II.3.1.1 Gestion des utilisateurs

Le socle permet une gestion des utilisateurs de l'application. Il est possible de les créer, modifier ou supprimer, pour restreindre l'accès aux personnes autorisées. De plus, il est possible de connecter l'application à un LDAP.

Le *LDAP*, pour Lightweight Directory Access Protocol, est un protocole standard de gestion d'utilisateurs. Son objectif est de centraliser les informations des utilisateurs (nom, identifiant, mot de passe, ...) dans un annuaire.

Le principal avantage de cette solution est la mise en commun des comptes utilisateurs, ce qui permet l'utilisateur d'un seul et même compte pour tous les services connectés : Windows, la boîte mail Outlook, cette application, .... La figure ?? représente l'interaction des applications avec un LDAP.

#### II.3.1.2 Gestion des droits

Il est aussi possible de gérer des droits dans l'application grâce à ce socle. L'objectif est de contrôler les accès et les actions aux utilisateurs ayant le droit, pour protéger les informations confidentielles.



Chaque écran de l'application peut avoir leur accès ou certaines actions restreintes en fonction d'un *droit*. Ceux-ci peuvent prendre trois valeur :

- "aucun accès", par défaut, qui interdit tout accès à l'écran ;
- "lecture" n'autorise que l'accès à l'écran, avec la possibilité d'effectuer des recherches ou d'afficher les détails ;
- "lecture et écriture" autorise toutes les actions possibles.

Un *profil* est un ensemble de droits, qui permet de définir un périmètre d'action. Par exemple un profil "administrateur" aura tous les droits dans l'application, un profil "manager" n'aura que des droits de lecture, ou encore un profil "ressource humaine" possèdera les droits liés aux candidats et contrats, ...

Chaque utilisateur possède un ou plusieurs profils, ce qui permet de définir l'ensemble de ses droits. L'utilisation de profils plutôt que de directement de droit permet un gain de temps, car la personne administrant les utilisateurs n'aura pas à affecter les nombreux droits aux nouveaux utilisateurs, et la modification d'un profil permet d'impacter l'ensemble des utilisateurs associés.

La figure ?? représente le schéma UML des utilisateurs, profils et droits dans l'application.

## II.3.2 Langage de programmation

### II.3.2.1 Microsoft .NET Framework

*.NET Framework* est une plateforme application proposée par Microsoft. Cette technologie est comparable et directement concurrente de Java d'Oracle.

Ce framework est constitués de nombreux composants, disposés en couches au fur et à mesure de ses versions, schématisés sur la figure ?? :

1. Le moteur d'exécution appelé Common Language Runtime (CLR) permet de compiler le code source en un langage intermédiaire appelé Microsoft Intermediate Language (MSIL). Ce code est ensuite compilé à la volée lors de la première exécution grâce au compilateur "Just In Time" (JIT) ;
2. Une bibliothèque de classes, offrant des fonctionnalités de base pour les différentes applications ;
3. Plusieurs couches supplémentaires proposant des outils de développement d'interfaces graphique (WinForms), d'accès aux données (ADO.NET (Entity Framework)), ...

### II.3.2.2 VB.NET

*Visual Basic .NET* est un langage de programmation développé par Microsoft. Il s'agit d'une évolution majeure de Visual Basic 6, introduisant l'aspect orienté objet. De plus, le code est compilé dans un langage intermédiaire, appelé Common Intermediate Language (CIL), au même titre que les autres langages fonctionnant sur la machine virtuelle .Net. Ce langage est très proche du C#, à la syntaxe près.

Le projet a été développé dans ce langage, aussi bien la couche métier que dans la couche présentation.

### II.3.3 Base de données

Une *base de données* permet de stocker un grand nombre d'informations ayant des natures différentes. Ces informations sont stockées dans des tables, où les clés permettent de définir les liens de dépendant entre les informations.

#### II.3.3.1 PowerAMC

*PowerAMC*, version francophone de PowerDesigner, est un logiciel de modélisation de base de données produit par la société Sybase. Il permet d'établir facilement un modèle de données à partir de son interface graphique visible sur la figure ?? TODO : ici

#### II.3.3.2 SQL Server 2008

Il existe de nombreux système de gestion de base de données : Oracle, MySQL, PostgreSQL, ... Nous avons utilisé *Microsoft SQL Server*, dans sa version 2008 R2, par demande du client.

TODO : licence : ce choix car licence déjà achetée pour d'autres ?

#### II.3.3.3 Mapping de la base de données

Le *modèle relationnel* est utilisé dans les systèmes de gestion de base de données (SGBD) pour rassembler un ensemble d'informations. Les données (clés) sont dupliquées entre les tables et l'accès aux relations s'effectue ensuite grâce à des jointures entre les tables.

Le *modèle objet*, quant à lui, est utilisé dans la programmation orientée objet. Les données sont modélisées sous la formes d'objets, entités complexes ayant des comportements et des relations entre elles.

Le *mapping objet-relationnel* consiste à interfacer le modèle relationnel d'une base de données avec le modèle orienté objet d'un programme informatique. Généralement, une classe modélisera une table, et attribut d'objet modélisera un champ d'une table, avec un type similaire (par exemple `String` pour `varchar`).

Cette opération peut être faite à l'aide d'un framework (TODO : glossaire), permettent de s'abstraire de la base de données, automatisant et réduisant ainsi la duplication de code. L'objectif est de faciliter le développement, augmenter la maintenabilité du programme, ou encore s'abstenir du type de base de données.

Microsoft propose plusieurs framework, et c'est *Entity Framework* qui a été utilisé. Il est intégré à Visual Studio, ce qui permet une génération et un paramétrage facilité. De plus, il permet l'interaction avec LINQ (Language-Integrated Query), extension du langage permettant de faire des requêtes sur des ensembles de données s'abstrayant du type.

## II.3.4 Les services

### II.3.4.1 Client-Serveur

La couche de *service* est la partie métier de l'application. Cela permet de séparer le code source lié à l'affichage destiné à l'utilisateur, du code métier effectuant des manipulations dans la base de données.

#### Web service

Un *service web* (ou *web service*) est un programme informatique permettant la communication et l'échange d'informations entre des systèmes hétérogènes et distribués (local, réseau, internet, ...), exposant ainsi des fonctionnalités.

L'échange d'informations entre le client et le serveur se fait par sérialisation, consistant à coder les informations contenues en mémoire. Cela peut se faire sous le format texte (XML, JSON, ...) ou au format binaire.

#### Windows Communication Foundation

*Windows Communication Foundation*, couramment appelé sous ses initiales WCF, est la couche de communication de .NET Framework. Cette technologie respecte les normes standards des services web, ce qui lui permet d'appeler ou d'être appelé par des technologies différentes (Java, Python, ...).

#### WCF RIA Services

Il est souvent nécessaire de posséder une logique applicative à la fois du côté serveur que du côté client. C'est le cas par exemple lorsque l'on souhaite vérifier la validité des données avant de les insérer en base de données : soit on effectue la même vérification du côté client et serveur, ce qui impose de dupliquer le code dans les deux couches, soit on n'effectue la vérification côté serveur, ce qui impose une communication inutile entre client et serveur.

Pour éviter ce problème, Microsoft propose le framework *WCF RIA Services*. Cet outil génère du code, contenu du côté serveur, dans la couche client, lors de la compilation.

La figure ?? représente les échanges entre la partie cliente de l'application et la partie serveur.

### II.3.4.2 Reporting services

Microsoft fournit un outil de génération de rapports appelés *Reporting services*. C'est un outil de la suite SQL Server. Un rapport se présente sous la forme d'un fichier XML. Visual Studio propose un éditeur graphique simplifiant son édition, la mise en forme ainsi que la création de requêtes.

Le fonctionnement du service est représenté par la figure ?? et se déroule en plusieurs étapes :

1. On appelle le service à l'aide de son adresse IP ou son nom de domaine. Il est possible de passer des paramètres dans l'URL en utilisant la méthode GET. Par exemple, si le service est accessible à l'URL `http://nomserveur/reports/`, l'appel de `http://nomserveur/reports/ID=5&name=toto` permet de spécifier les paramètres ID et name avec les valeurs respectives 5 et toto.
2. Le serveur effectue les requêtes nécessaires dans la base de données afin de récupérer les données dynamiques du rapport.

3. Le rapport est généré puis retourné au client au format HTML, PDF ou autre.

Ce type de service a été utilisé dans le projet. Il est ainsi facile de générer les divers documents à imprimer avec les informations correspondantes aux contrats et candidats. Le serveur de rapports est installé sur la même machine que celle de la base de données, pour ne pas avoir à installer inutilement SQL Server, mais aussi parce que tous les serveurs sont installés sur la même machine par économie.

### II.3.5 Interface utilisateur

#### II.3.5.1 Silverlight

Microsoft *Silverlight* est un plugin pour navigateur web. Il permet le développement d'applications riches et de pousser plus loin l'expérience utilisateur du web 2.0, au même titre qu'Adobe Flash dont il se veut une alternative. Initialement prévu pour des applications web dans un navigateur, les programmes peuvent être téléchargées pour être utilisés directement sur l'ordinateur ("out of browser"), et permettent aussi le développement d'applications pour Windows Phone 7.

Cette technologie nécessite l'installation du plugin, qui est un sous-ensemble de Microsoft .NET Framework. Les applications sont ainsi cross-browser (Internet Explorer, Firefox, Chrome, ...) et cross-platform (Windows, OS-X et Linux, via le projet open-source Moonlight). De plus les applications fonctionnent dans une "sandbox" ("bac à sable") ce qui permet de garantir une sécurité accrue pour l'utilisateur et le serveur.

Une des spécifications de Silverlight est l'impossibilité d'appeler des services web de manière synchrone, c'est à dire que la fonction appelante attend la réponse. En effet, lors d'un appel l'exécution continue et un événement est émis lors de la réception de la réponse. Cette solution permet de ne pas bloquer l'interface de l'utilisateur, qui pourrait penser à un plantage de l'application. Mais l'inconvénient est l'augmentation de la complexité de programmation car il est nécessaire de contrôler plusieurs fils d'exécution en parallèle.

#### II.3.5.2 ASP.NET

Un projet "Web Silverlight" est composée de deux parties : un projet purement Silverlight que l'on utilise normalement sur l'ordinateur, un projet web permettant d'exposer l'application.

Le projet web est réalisé en *ASP.NET*. C'est une technologie Microsoft de programmation web, permettant de créer des sites dynamiques. Il est inclus TODO : IIS

---

Reporting services Parler des versions? SignalR Log4Net 3 modules : candidats, contrat, paramétrage  
1 module = 1 truc indépendant

## III Résultats - Discussions

### III.1 Interface graphique utilisateur

J'ai été libre de programmer la première version de l'interface graphique, comportant les fonctionnalités demandées par le client. Ce dernier a participé à sa réalisation en effectuant diverses critiques et réagencements des éléments afin d'optimiser l'ergonomie de l'application.

Je présenterai dans cette section la structure de l'affichage et les différents types d'écran.

#### III.1.1 Structure

##### III.1.1.1 Barre supérieure

La partie supérieure de l'écran possède deux fonctions. La première est l'affichage des détails de l'application : logo, nom de l'application, version. La seconde est liée au compte de l'utilisateur : lien permettant de changer d'utilisateur, de déconnexion, et permettant de quitter l'application.

##### III.1.1.2 Menu latéral

Une barre latérale située sur la partie gauche propose un *menu*. Chaque ligne de ce menu correspond à un module de l'application. La figure ?? est une capture d'écran du menu, montrant les différents menus, et donc modules, de l'application.

De plus, un sous-menu de second niveau apparaît lorsque l'on sélectionne un menu. Il s'agit de chacun des écrans principaux du module correspondant. Par exemple, le menu "Accès" possède quatre sous-menus correspondants à quatre fonctionnalités, comme le montre la figure ??.

#### III.1.2 Les types d'écran

Les écrans peuvent être de plusieurs types.

Un écran d'affichage de données comporte un tableau permettant d'afficher une liste de valeurs. Il y a une zone de recherche permettant de filtrer les données. De plus, des boutons situés en bas de l'écran permettent d'effectuer des actions sur le ou les élément(s) sélectionné(s) : affichage des détails, modification, suppression, ...

L'affichage, la modification ou la création d'un élément est une fenêtre s'affichant par dessus l'écran actuel sous la forme d'un pop-up. Lorsqu'il s'agit d'une édition, les éléments sont des "zones de texte" ou des "listes déroulantes", sinon ce sont simplement des "labels".

Des écrans de "paramétrage" permettent la gestion des tables "statiques". Ce sont les valeurs des différentes listes déroulantes que l'on peut trouver dans les écrans de saisie. Il est ainsi possible d'administrer ces listes en supprimant certaines entrées ou en créant de nouvelles.

## III.2 Base de données

Le modèle de données actuel satisfait bien le besoin du client. Il modélise correctement les différentes données à enregistrer, avec les contraintes et dépendances imposées.

Cependant il reste quelques améliorations possibles. En effet, le client a tendance à ajouter, modifier ou supprimer certaines spécifications au court du projet, imposant des changes plus ou moins importants dans le modèle. Ces changements impactent aussi les différentes couches de l'application, du mapping à l'interface graphique, ce qui peut faire perdre un temps important en fin de projet. Ainsi les modifications "non bloquantes" n'ont pas été apportées et le seront lors du lot 2.

---

TODO : DAPE, DUE

# Conclusion

[illegible]

bla  
bla  
bla  
bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla.

[illegible][illegible][illegible]

bla  
bla  
bla  
bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla.

[illegible][illegible]

[illegible]









# Bibliographie

[illegible]

bla  
bla  
bla  
bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla.

[illegible]

bla  
bla  
bla  
bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla.

[illegible]

bla  
bla  
bla  
bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla.

[illegible][illegible]

[illegible]

[illegible][illegible]



# Annexe

[illegible]

bla  
bla  
bla  
bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla.

[illegible]

bla  
bla  
bla  
bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla.

[illegible]

bla  
bla  
bla  
bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla.

[illegible][illegible]





