

# MGL 804 –Maintenance du logiciel au sein de Marinvent Corporation

Davy Hausser

MGL804 – Améliorer la maintenance du logiciel – Projet de session

Professeur : Dr Alain April

Hiver 2011



## REMERCIEMENTS

Mes remerciements vont à Stéphane Blais ainsi qu'à toute l'équipe de Marinvent Corporation à Saint-Bruno, pour m'avoir gracieusement accueilli au sein de leurs locaux et m'avoir accordé de leur temps et de leur patience.

---

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS	2
TABLE DES MATIÈRES	3
1. INTRODUCTION	4
2. PRÉSENTATION DE LA COMPAGNIE	5
3. RAPPORT À LA MAINTENANCE	9
4. VISION EXTERNE DE LA MAINTENANCE	10
5. ASPECTS INTERNES DE LA MAINTENANCE	11
6. CONCLUSION	12
7. RÉFÉRENCES	13

## 1. INTRODUCTION

Dans le cadre du cours de MGL804 – Améliorer la maintenance du logiciel, à l'ÉTS en hiver 2011, mon projet de session consistât à effectuer une enquête dans une compagnie du logiciel de la région de Montréal.

En tant qu'étudiant à la maîtrise en génie aérospatial, concentration avionique et commande, j'ai recherché dans mon projet à créer un lien entre ma formation et l'objectif de ce projet.

Marinvent Corporation, compagnie spécialisée dans la recherche et développement de produit logiciels et services destinées à l'industrie aérospatiale internationale m'a accueilli dans ses locaux à Saint-Bruno pour me permettre la réalisation de cette enquête sur la maintenance du logiciel.

## 2. PRÉSENTATION DE LA COMPAGNIE

Marinvent est une société privée fondée en 1983 dans le but de mener des recherches de l'aérospatiale et de développement. Marinvent a accumulé douze brevets avant le lancement de son premier produit commercial, JeppView, en 1996. La société emploie 19 personnes: neuf à son siège administratif à Saint-Bruno (Québec), et le personnel de programmation dans les installations à Moscou (Russie).

L'accent chez Marinvent est mis sur la recherche et développement. La société développe des technologies avancées à un état de maturité élevé, qui sont ensuite licenciées aux leaders du domaine associé. Cette approche a toujours placé la responsabilité marketing et distribution sur de grandes sociétés établies, permettant à Marinvent de concentrer ses efforts uniquement sur l'ingénierie innovatrice. Marinvent a également bénéficié d'alliances stratégiques avec ses licenciés.

### **Produits et Services**

Marinvent a trois principaux domaines de spécialisation: le conseil en facteur humain, l'ingénierie des systèmes, et des essais en vol & services de certification.

### **Consulting**

L'entreprise a mené d'importants travaux sur les facteurs humains dans l'aviation pour le programme de la NASA : AGATE, et continuera à être fortement impliqués dans ces activités par le biais des contrats en cours avec la NASA et Jeppesen Sanderson.

### **Ingénierie des systèmes**

Marinvent a développés avec Jeppesen Sanderson l'emblématique application JeppView™ et le sous-jacent MC3 platform-independent certifié RTCA DO-178B Niveau C, technologie de vecteur graphique, qui ont été licenciés et par la suite vendu à Jeppesen Sanderson, Inc, le leader mondial de l'information aéronautique. Jeppesen et Marinvent ont un accord d'alliance stratégique qui inclut la consultation garantie et la production des produits comme JeppView FliteDeck, et continue de collaborer avec la NASA Langley sur leur programme de sécurité aérienne (AVSP).

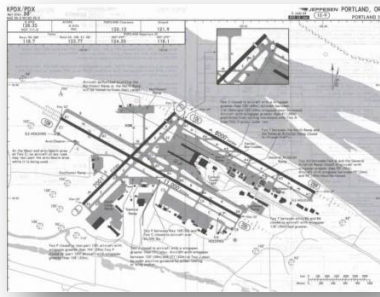


Figure 1: Carte d'approche Jeppesen

Marinvent Corporation a également développé le Airflow Performance Monitor pour l'avertisseur de décrochage des avions dans des conditions de contamination des ailes (givrage). Ce produit a reçu de nombreux brevets et est en cours de certification.

### Test en vol et les services de certification

En 1998, Marinvent Corporation s'est approvisionné et a largement modifié un avion Piper Cheyenne à turbopropulseurs (C-GTMM) pour la conduite des tests en vols des systèmes et de l'évaluation des facteurs humains. En dehors des départements d'essais des plus grands équipementiers, cet avion est la seule plateforme disponible dans le commerce au Canada pour ce type de recherche. L'avion a fait l'objet de présentations techniques à l'invitation de plusieurs organismes gouvernementaux, y compris l'Institut aéronautique et spatial canadien.

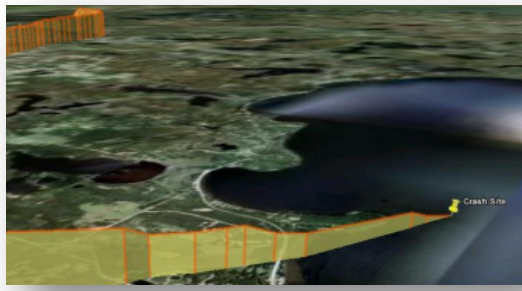


Figure 2: Piper Cherokee

**Services :**

Les activités de Marinvent Corporation dans le domaine de services comprennent :

- ✓ Certification
- ✓ Tests en vol
- ✓ Conception et tests en simulateur
- ✓ Expertise judiciaire



**Figure 3: Reconstitution d'accident**

**Produits :**

Les produits développés par Marinvent s'adressent aux compagnies de l'industrie aéronautiques. La majeure partie des projets de recherche et développement concernent le développement d'applications de type plugin pour Glasscockpit. Ces plugins s'intègrent à un dispositif d'afficheurs composant le cockpit. Le pilote peut sélectionner l'information qu'il souhaite afficher, par conséquent sélectionner le plugin d'intérêt.

Produits développés par Marinvent :

- ✓ Alerte de décrochage
- ✓ Dynamic Non-Linear Display (DNLD)
- ✓ Technologie de fusions de capteurs
- ✓ Affichage tactique
  - ✓ Tracking
  - ✓ Reconnaissance d'image



**Figure 4: Simulateur de vol  
Marinvent**

**Exemples d'applications développées par Marinvent :**

**Système de Vision Synthétique – NASA :**

La NASA a collaboré avec Marinvent de le cadre du développement de sont système de vision synthétique. Ce système permet au pilote d'avoir un aperçu de sont environnement proche à la manière d'un simulateur de vol embarqué dans le cockpit, reproduisant la réalité autour de l'avion. Ce système sert particulièrement en cas de mauvaises conditions de visibilité, mais est également utilisé à des fins de navigation.



Figure 5: Système de vision synthétique

**Visualisation plan d'approche (Jeppesen) :**

JeppView FliteDeck est un plugin pour Glasscockpit permettant la visualisation de cartes d'approche d'aéroports éditées par la compagnie Jeppesen Sanderson, Inc.

**Opérations aériennes :**

Les applications développées par la compagnie sont testées en vol à bord du Piaggio Avanti. Le dispositif embarqué appelé WorkStation permet de procéder aux tests des logiciels et plugins du Glasscockpit en conditions de vol réel. Le coût moyen d'une heure d'opération en vol sur Piaggio Avanti revient à \$2500.



Figure 6: Workstation embarquée

**Simulateur de vol :**

Le simulateur de vol développé et maintenu par Marinvent en ses locaux se base sur une architecture et un base de donnée de Glasscockpit similaire à celui du Piaggio Avanti. Le simulateur se set du logiciel X-Plane Pro, certifiée FAA niveau 2, en tant que support de test. L'intérêt des tests en simulateur est d'autant plus important que celui-ci permet d'effectuer rapidement les modifications nécessaires et à moindre coût. Les tests en simulateurs sont systématiquement préliminaires aux tests en vol.



Figure 7: Simulateur de vol X-Plane Pro

### 3. RAPPORT À LA MAINTENANCE

Le rapport à la maintenance du logiciel au sein de Marivent Corporation diffère de celui présent dans des compagnies de plus grande taille telle que Thales ou j'ai eu l'occasion d'effectuer mon stage.

La maintenance s'effectue en parallèle du développement, dans le sens où le développeur du logiciel s'occupe de maintenir celui-ci au fil des problèmes découverts dans le processus de développement. Le feedback sur le logiciel est direct ce qui implique une maintenance directe.

Toutefois, l'exemple de Marivent Corporation, étant une compagnie opérant dans le secteur de l'aérospatial, permet d'aborder le rapport à la maintenance propre au secteur concerné.

L'exemple de l'application de vecteur graphique MC3 développée par Marivent et certifiée RTCA:D0178B en 1999 fut livrée à Boeing en 2002.

Au cours du cycle d'opération du logiciel, des problèmes furent détectés à 2 reprises, à l'interne, par Marivent. Dans ce type de cas la procédure oblige le manufacturier à notifier l'existence du problème à la totalité des utilisateurs. Après la maintenance et la correction des problèmes, le logiciel repasse l'étape de la certification.

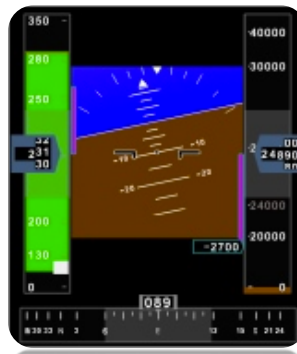


Figure 8: Horizon artificiel  
Glasscockpit

#### 4. VISION EXTERNE DE LA MAINTENANCE

Cette partie a pour objectif de citer principaux problèmes liées à la maintenance d'un point de vue externe, celui du client.

##### **Coûts**

La maintenance du logiciel est souvent perçue comme chère par le client. De manière non-exhaustive, les coûts d'un logiciel et de sa maintenance sont en partie fonction du nombre d'instructions. D'autre part, la majeure partie des coûts de la maintenance est constituée par le salaire des programmeurs.

##### **Lenteur**

L'utilisateur perçoit une certaine lenteur dans le processus de maintenance du logiciel car il a tendance à effectuer la comparaison avec la maintenance du matériel, où il suffit bien souvent de remplacer une pièce pour le système fonctionne à nouveau.

De plus la maintenance d'un logiciel consiste à le faire évoluer plutôt que de simplement corriger les problèmes existants.

##### **Communication**

Le client possède en général une mauvaise vision des tâches effectuées par les équipes de maintenance, ceci vient du fait des déficiences au niveau de la communication par les managers de la maintenance. Une communication souvent insuffisante conduit à une interprétation incorrecte des travaux de maintenance.

## 5. ASPECTS INTERNES DE LA MAINTENANCE

Cette partie vise à expliciter les problèmes internes liés à la maintenance du logiciel.

### **Statut de la maintenance**

L'un des problèmes récurrent évoqué par le personnel chargé de la maintenance est celui de leur statut, qui est généralement inférieur à celui des développeurs, leurs salaires sont également plus faibles.

Ce problème est lié au modèle culturel, si l'on observe l'exemple de Japon où la culture de la qualité est prédominante, le statut des mainteneurs est supérieur à celui des développeurs, car leur rôle est considéré comme primordial vis à vis de la qualité du logiciel.

### **Problèmes de processus**

Les problèmes évoqués à l'interne concernent également les processus de la maintenance. Le suivi des changements n'est pas toujours systématique. Ce qui pose problème lorsqu'apparaissent des effets secondaires aux changements effectués et qu'il n'est pas possible de déterminer l'origine du nouveau problème survenu.

D'une manière générale il n'existe que peu ou pas de planification de formation du personnel chargé de la maintenance, qui sont souvent obligé de s'auto former.

### **Problèmes techniques**

Le dernier aspect majeur des problèmes liés à la maintenance du logiciel vient de la qualité du logiciel en lui-même. Un logiciel mal conçu et mal programmé causera des difficultés majeures aux équipes chargées de la maintenance.

Le manque de documentation est également un problème récurant dans les compagnies du logiciel, affectant les performances et les travaux de la maintenance.

### **Gestion de la file d'attente et sources des requêtes de changement**

La file d'attente est généralement gérée par le client, qui explicite ses priorités dans ses requêtes de maintenance et ces choix ne sont pas toujours perçus comme les plus judicieux par les équipes de maintenances. Les changements de priorité peuvent survenir de manière aléatoire. Les requêtes de changement dans la file d'attente ne sont pas restreintes au client, elles peuvent être procédées par l'opérateur, les gestionnaires de projet et les équipes de réingénierie du logiciel.

---

## 6. CONCLUSION

Cette enquête au sein de Marinvent Corporation m'a permis d'une part de constater les différences de processus relatives à la taille de la compagnie, d'autre part a mis en exergue l'application de la maintenance du logiciel au domaine de l'industrie aérospatiale.

L'application des processus et méthodes dans le cadre de la maintenance du logiciel dépend du contexte de son application. Ces derniers seront clairement défini et mis en place dans une compagnie d'importance suffisante, tandis que ces processus et méthodes seront plus souples voir inexistant dans une compagnie d'ampleur plus restreinte. La nécessité d'application des processus de maintenance au sein des grandes organisations sont contrebalancées dans le contexte des petites entreprises par un dynamisme accru.

La perception des problèmes de la maintenance par le client concerne le coût, la lenteur et l'incompréhension sur le travail réellement effectué par les équipes de maintenance. A l'interne l'on perçoit la maintenance comme un travail peu valorisant à l'origine d'un statut des mainteneurs inférieur à celui des développeurs. Les problèmes de processus comme les suivi des changement associé aux problèmes techniques de logiciels parfois mal conçus et le manque de documentation persistent comme les principaux problèmes interne de la maintenance du logiciel.

## 7. RÉFÉRENCES

- **Marinvent Corporation**
  - <http://www.marinvent.com/>
  - 50, Rabastalière est. Suite 23, St-Bruno, Québec J3V 2A5 Canada
  
- **Améliorer la maintenance du logiciel**
  - Alain April – Alain Abran
  - Loze-Dion éditeur inc, 2006