

# Création d'Entreprises de Technologie Innovante

## Projet “en émergence”

E. Frénod

6 mai 1999

**Un bureau d'études spécialisé dans la simulation numérique des processus industriels, utilisant les logiciels développés par les laboratoires de recherche, et réalisant des études pour les PME-PMI**

### Première partie

## Description du projet

### 1 Origine du projet

#### 1.1 Les motivations du projet sont basées sur 3 constats

1. La simulation numérique des phénomènes physiques est peu développée dans les PME-PMI. Pourtant, elle pourrait les aider à améliorer leurs processus industriels.
2. Un nombre important de logiciels de simulation numérique développés par des laboratoires de recherche existent et sont scientifiquement excellents.
3. La CAO connaît actuellement un fort développement dans les PME-PMI.

#### 1.2 Les raisons du constat n° 1

##### 1.2.1 La simulation numérique est méconnue

L'existence de modèles physiques, mécaniques, ... pouvant modéliser et simuler les processus industriels (chaîne de montage, ...) et le comportement des objets fabriqués (par exemple : structure en mécano soudure, coque de bateaux, ...) est mal connue au sein PME-PMI.

##### 1.2.2 Les logiciels grand public sont trop simplistes

Les logiciels de simulation numérique couplés aux logiciels de CAO et accessibles au grand public décrivent des phénomènes trop simplistes (linéaires, statiques, monophasiques, ...) et donc inadaptés aux besoins réels des entreprises.

Les raisons de cela sont simples : Il est impossible d'atteindre le niveau de fiabilité requis pour un produit grand public avec des modèles plus sophistiqués.

##### 1.2.3 La simulation numérique est complexe à mettre en œuvre

La simulation numérique est pluridisciplinaire : elle demande des connaissances très avancées dans les domaines des sciences physiques, mécaniques, mathématiques, informatiques, .... Ainsi, seule une

équipe constituée d'un nombre important de personnes de haut niveau peut en acquérir la maîtrise. En conséquence, dans le monde industriel, seuls les grands groupes ont accès à cette maîtrise. En revanche, les PME-PMI n'ont pas les moyens d'y accéder.

### **1.3 A propos du constat n° 2**

#### **1.3.1 Les logiciels développés par les laboratoires de recherche sont complexes**

Les logiciels de simulation numérique développés par les laboratoires de recherche sont performants et scientifiquement excellents mais ils sont très complexes d'utilisation.

#### **1.3.2 Les raisons de la complexité d'utilisation de ces logiciels**

##### **Des raisons intrinsèques**

- Les modèles utilisés (Euler diphasique, Vlasov-Maxwell, ...) sont très complexes, avec des domaines de validité limités,
- Les méthodes numériques utilisées (volumes finis, ...) sont par nature peu stables.

##### **Des raisons environnementales**

- Les chercheurs développant ces logiciels le font souvent pour eux-mêmes et sans soucis d'ergonomie.

#### **1.3.3 Comment remédier à cette complexité d'utilisation**

**Pour les raisons intrinsèques :** Seuls des spécialistes de la modélisation ou de la simulation numérique peuvent réussir à utiliser les logiciels les plus avancés et les plus complexes.

**Pour les raisons environnementales :** Il faut améliorer l'environnement ergonomique de ces logiciels. Une des possibilités pour le faire est de les coupler à des logiciels de CAO existants.

### **1.4 La clé de la réussite : le constat n° 3**

#### **1.4.1 S'appuyer sur la CAO pour développer la simulation numérique**

La CAO est un excellent vecteur pour introduire et développer la simulation numérique dans les PME-PMI. En effet, un logiciel de CAO se couple de façon naturelle à des logiciels de simulation numérique. Ainsi, en utilisant les logiciels de simulation numérique grand public, déjà couplés aux logiciels de CAO, on peut réaliser des études simples mais pertinentes démontrant l'intérêt de la simulation numérique. Ensuite, on pourra réaliser le couplage des logiciels de CAO à des logiciels de simulation numérique très avancés pour réaliser des études complexes.

#### **1.4.2 Aider le développement de la CAO**

La CAO étant la discipline sur laquelle s'appuie la simulation numérique, il faut accompagner et accélérer son développement.

## **2 Description du service**

### **2.1 Intitulé**

Un bureau d'études spécialisé dans la simulation numérique des processus industriels, utilisant les logiciels développés par les laboratoires de recherche, et réalisant des études pour les PME-PMI.

## **2.2 La gamme des services proposés**

### **2.2.1 Un service CAO**

- Conseil en équipement CAO,
- Réalisation d'études CAO,
- Réalisation de la simulation numérique à l'aide d'un logiciel grand public couplé à un logiciel de CAO.

Ce service permet d'aider les entreprises à introduire un processus CAO en leur sein. D'autre part, il permet de démontrer l'intérêt de la simulation numérique.

### **2.2.2 Le service Simulations Numériques Avancées**

- Réalisation d'études avec des logiciels de simulation numérique très avancés développés par les laboratoires de recherche.
- Conseil pour l'évolution des processus industriels suite à ces simulations

Ce service est la raison d'être de ce bureau d'études. Il permet de simuler des processus industriels très complexes, de tester numériquement des évolutions de ces processus ....

### **2.2.3 Un service Études et Recherche**

- Faire réaliser des logiciels, par des laboratoires de recherche et de recherche technologique, pour des gammes de processus industriels non simulables avec les logiciels existants.

## **2.3 La mise en place de ces services**

### **2.3.1 Pour le service CAO**

- L'acquisition d'un logiciel de CAO grand public est indispensable (par exemple CATIA de Dassault Systèmes)

### **2.3.2 Pour le service Simulations Numériques Avancées**

- Traque Internet de tous les logiciels de simulation numérique du domaine public existant (par exemple : Mephisto, FreeFem, Maxlor, ...),
- Contractualisation avec les laboratoires de recherche pour utiliser des logiciels ne se trouvant pas dans le domaine public,
- Améliorer l'ergonomie des logiciels,
- Coupler ces logiciels avec le logiciel de CAO.

### **2.3.3 Pour le service Études et Recherche**

- Contractualisation avec des laboratoires de recherche fondamentale, appliquée et technologique pour réaliser la recherche nécessaire au développement des logiciels manquants.

## **3 Caractère innovant**

### **3.1 Innovation industrielle**

Ce service, qui consiste à vendre de la simulation numérique à des PME-PMI, n'existe pas à ma connaissance.

### **3.2 Technologie innovante**

- Développer la technologie de la simulation numérique.
- Diffuser cette technologie dans le monde des PME-PMI.
- Appliquer la simulation numérique à l'amélioration des processus industriels.

## Deuxième partie

# Marché visé

Le marché visé est essentiellement celui des PME-PMI

### 4 Constat

Dans l'état actuel, le marché est quasiment inexistant. Il faut convaincre les industriels que la simulation numérique peut leur apporter des réponses pertinentes.

### 5 Vision prospective

Le marché est potentiellement énorme : toute entreprise désirent améliorer sa productivité ou la fiabilité de ses produits et de ses chaînes de fabrication est une entreprise potentiellement cliente.

Les entreprises innovantes, ayant des problèmes nouveaux, où aucune expérience n'existe, sont également des clientes potentielles.

### 6 Les atouts

- Les logiciels utilisés sont scientifiquement excellents. Les résultats obtenus avec leur aide sont de très bonne qualité,
- S'appuyer sur la CAO et participer à son développement,
- La concurrence est inexistante.

### 7 Processus industriels où la simulation numérique peut se développer

- Comportement thermo-mécanique de pièces,
- Comportement mécanique de grandes structures soumises aux vents,
- Mécano soudure,
- Electro-aimants,
- Géothermie,
- Conception navale,
- ....

# Troisième partie

## Projet d'entreprise

### 8 Une équipe pour démarrer

**Mon rôle :** Analyse des problèmes, établissement des programmes de travail pour leur résolution, modélisation des processus, expertise pour les méthodes numériques à utiliser.

**1 ou 2 spécialistes logiciel (niveau doctorat) :** Analyse et modélisation des processus, expertise pour les méthodes numériques à utiliser, réalisation d'études CAO, réalisation de simulations numériques.

**1 ou 2 ingénieurs en informatique :** Installation, maintenance et développement des systèmes et logiciels, traque Internet, réalisation d'études.

**1 ou 2 ingénieurs technico-commerciaux :** Réalisation d'études modèles et de démonstration pour convaincre les entreprises. Démarchage auprès des entreprises pour vendre le savoir faire.

**1 secrétaire.**

### 9 Moyens techniques

#### 9.1 Besoins en locaux

- 5 bureaux de 20 m<sup>2</sup>,
- 1 salle de démonstration de 30 m<sup>2</sup>,
- 1 salle de réunion de 20 m<sup>2</sup>,

Soit : 7 salles et 150 m<sup>2</sup>.

#### 9.2 Besoins en matériels et logiciels

Une machine cible pour un logiciel de CAO :	300 KF
1 code de CAO avec module de simulation numérique :	200 KF
1 serveur de calcul :	200 KF
1 serveur Internet :	100 KF
7 Terminaux X :	70 KF
1 PC multimedia :	20 KF
2 imprimantes réseaux :	30 KF

Soit : 920 KF

### 10 Moyens financiers

Les aides suivantes seront sollicitées :

- Programme de Création d'Activités Technologiques (DRIR) : subvention pour les études de faisabilité.
- PRCE (prime régionale à la création d'entreprises) : subvention accordée en fonction du nombre d'emplois créés.
- FRAC (fonds régional d'aide au conseil) : subvention prenant en charge une partie des frais de conseil.
- Aide à la création d'entreprises innovantes : subvention prenant en charge une partie du montage du projet.

- Achat technologique : subvention pour l'acquisition de licences ou de brevets.
- SDR Bretagne (société de développement régionale) : prêt ou participation en capital.
- Fondation Jean Guyomarc'h (prêt d'honneur) : prêt à 4 %.
- SODIE.
- CREAvenir : prêt d'honneur à taux nul.
- PVIR (Pays de Vannes Initiative Réseau) : prêt d'honneur à taux zéro.

## **11 Statut envisagé**

SARL

## Quatrième partie

# Moyens nécessaires à la mise en œuvre du projet

### 12 Études à réaliser

- Étude de concurrence : vérifier que la concurrence est inexistante, étudier s'il y a une concurrence émergente, étudier les activités voisines (en particulier les SSII).
- Étude de faisabilité : étudier le fonctionnement des bureaux de calculs des grands groupes (CEA, Dassault, EDF, ...), mettre au point, avec l'aide d'un consultant, un service prototype.

### 13 Formation personnelle à apporter au candidat

- Formation à la comptabilité gestion.

### 14 Partenariats

- Des contacts sérieux avec quelques entreprises intéressées par le projet.
- Des contacts nombreux avec les entreprises du Club Technologique du Morbihan.
- Des contacts réguliers avec l'agence de développement économique du Pays de Vannes (VIPE).
- Partenariats industriels envisagés avec les éditeurs de logiciels de CAO.
- Partenariats universitaires envisagés avec les laboratoires de recherche en simulation numérique (en particulier avec le Centre de Recherche Technologique actuellement en cours de création à l'UBS).