Dossier de Participation au Concours National 2010

Aide à la création d'entreprises de technologies innovantes

1. Description du projet Kresterion

Le projet Kresterion est un projet de création d'entreprise, **issu de la recherche publique**, dont les objectifs sont le **développement et la commercialisation d'un service Internet de prévision économique (***Forecasting Web Service, FWS***)**.

Le principe général de ce service innovant est le suivant : à partir d'une série historique, l'utilisateur peut obtenir une prévision à l'horizon de son choix en contrôlant lui-même le niveau de risque.

Kresterion est un **service de prévision** (*i*) **simple d'utilisation**, (*ii*) basé sur des **modélisations économétriques et statistiques innovantes** et (*iii*) de **portée internationale**. Il s'agit d'un service de prévision **généraliste** qui peut être utilisé pour des prévisions de n'importe quel type de série historique : volume de ventes, prix de vente, chiffre d'affaires, stocks, charges d'exploitation, fréquentation de site (commerce et e-commerce), audience etc.

1.1. Technologie

Le principe du FWS Kresterion est de **fournir automatiquement des prévisions économiques** à partir de modélisations statistiques issues de la recherche en économétrie.

Ces prévisions sont fondées sur un principe de **combinaison optimale de prévisions**. Pour chaque série étudiée, nos algorithmes déterminent automatiquement un sous ensemble de modèles statistiques ou économétriques les plus adaptés pour fournir une prévision à un horizon déterminé. Ces modèles sont principalement issus de la recherche en économétrie des séries temporelles et de l'économétrie non paramétrique. Dans la version de développement actuelle de nos algorithmes, ce sous ensemble est sélectionné selon différents critères dans un ensemble comptant jusqu'à 80 000 modèles qui peuvent être répartis en une dizaine de classes de modélisations statistiques. La prévision de la série étudiée est alors déterminée par une combinaison optimale des prévisions issues des différents modèles retenus dans la première phase.

Tous les calculs nécessaires à ces prévisions seront effectués sur **les serveurs de la future société** loués auprès de la **société Netissime** (Lyon). La solution retenue dans le cadre des essais techniques consiste en une architecture de serveurs multi-nœuds avec un accès Internet à très haut débit. Les temps de réponse, étalonnés sur des équipements proches de ceux mis en exploitation commerciale, sont inférieurs à la minute, et en moyenne de l'ordre de 20 à 30 secondes par série traitée.

Cette approche innovante de la prévision nous permet de construire des **prévisions fiables** (relativement aux autres modes de prévision) et assorties d'une **incertitude généralement plus faible** (notion d'intervalle de confiance) que celle issue des autres grandes classes de modèles de prévision. Les premières comparaisons systématiques des performances de nos algorithmes sur la base des données de la **compétition internationale M3** confirment ces résultats (cf. annexe jointe). La compétition M3 est une compétition académique à laquelle peuvent concourir des solutions logicielles académiques et commerciales. A partir de plusieurs centaines de séries économiques (jusqu'à 1286 pour le cas des séries mensuelles) portant sur n'importe quel type de données (ventes, prix etc.), elle permet de classer les solutions de prévisions automatiques suivant différents critères statistiques (MAPE, RMSE etc.) construits à partir des erreurs de prévision sur différents horizons. Or, que ce soit sur données annuelles, trimestrielles ou mensuelles, et quel que soit le critère retenu, nos algorithmes se classent premier ou parmi les tous premiers (sur 24 systèmes de prévisions), et cela pour tous les horizons considérés.

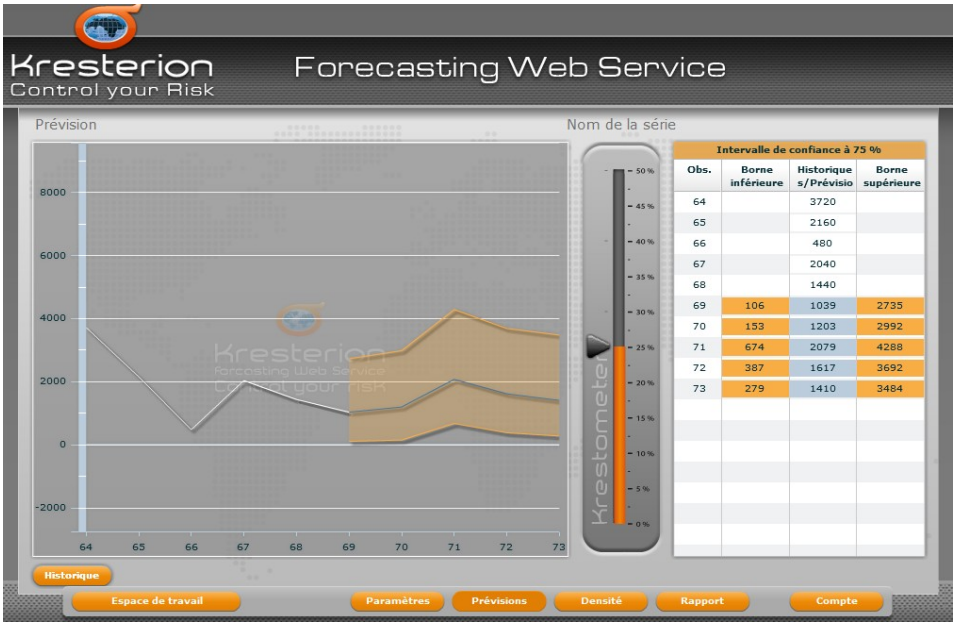
1.2. Une gestion du risque innovante

Au-delà de la prévision ponctuelle en elle-même, la solution Kresterion permet à l'utilisateur de **contrôler le risque associé à cette prévision de façon innovante**, et cela au travers de deux outils.

Nos algorithmes permettent tout d'abord de fournir des **intervalles de confiances** autour de la prévision. Contrairement aux solutions existant sur le marché, ces intervalles issues de simulations stochastiques, peuvent être asymétriques autour de la prévision, indiquant par exemple une plus grande amplitude des erreurs potentielles à la hausse (ou la baisse) par rapport à la prévision fournie. Par ailleurs, nos algorithmes permettent à l'utilisateur de **contrôler de façon interactive son niveau de risque** : en utilisant une règle graduée (appelée *Krestometer* par analogie avec un thermomètre du risque) il est possible d'ajuster le niveau de risque, et les intervalles de confiance se modifient automatiquement (cf. figure 1). Un tel mécanisme n'existe dans aucune solution logicielle à ce jour. Pour plus de détails, consultez notre site de démonstration :

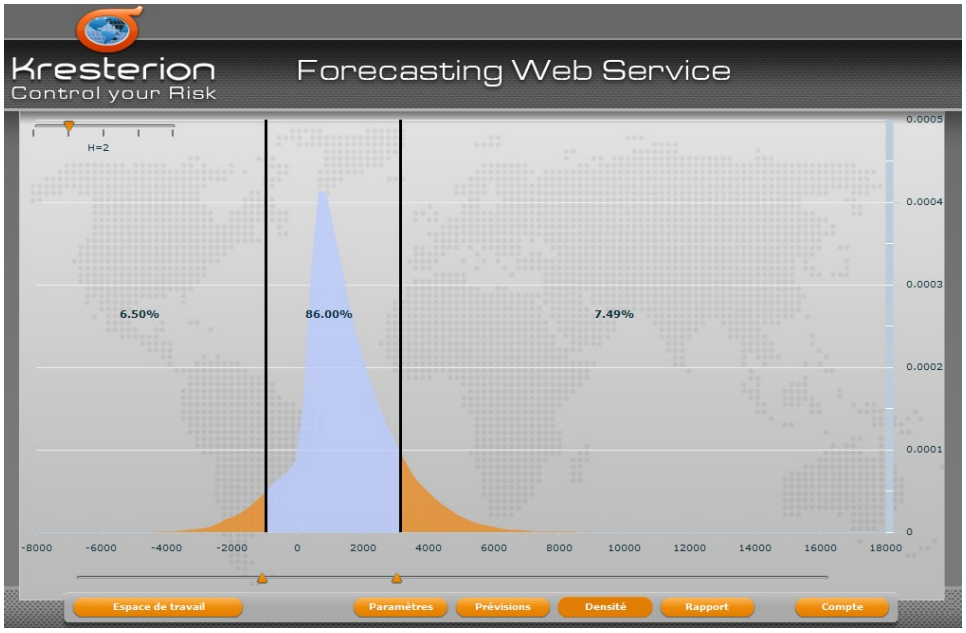
www.kresterion.com

Figure 1. Gestion dynamique des intervalles de confiance



Enfin, nos algorithmes permettent de fournir des **densités de prévision**, ce qu'aucun logiciel sur le marché ne permet actuellement. La logique de la prévision est alors complètement renversée : plutôt que de fournir à l'utilisateur une valeur possible sur le futur de sa série d'intérêt (par exemple un taux de croissance des ventes mensuelles), on permet à celui-ci d'indiquer les valeurs qu'il croît réalisable dans le futur. A partir de ces valeurs, nos algorithmes fournissent **une estimation de la probabilité que ce scenario se réalise dans le futur**. Dans une version de démonstration (non disponible sur le site Kresterion.com, mais déjà programmée dans la version de démonstration commerciale), l'utilisateur peut indiquer deux bornes sur les valeurs possibles de sa série au moyen de deux barres ajustables comme le montre la copie d'écran de la figure 2. A partir de quoi, nos algorithmes déterminent instantanément la probabilité que la série soit comprise entre ces deux bornes dans h périodes, où h désigne l'horizon de prévision fixé par l'utilisateur.

Figure 2. Densité de Prévisions



1.3. Incubation, valorisation et protection

Le projet FWS a été accepté dans le **programme d'incubation** des entreprises innovantes **LANCEO de l'ARITT Centre** le 22 mai 2008. Dans ce cadre, il bénéficie par ailleurs de l'appui coordonné d'Orléans Technopole et de l'ARITT Centre.

Toute la phase de preuve du concept (développement des algorithmes et tests) a été menée au sein du **Laboratoire d'Economie d'Orléans** (LEO, UMR CNRS 6221) de l'Université d'Orléans. Etant donné le statut d'Unité Mixte de Recherche (UMR) du laboratoire, le projet a été régulièrement suivi conjointement par Christophe Terrasse, responsable du **service Partenariat Valorisation Centre de la délégation Centre Poitou Charentes du CNRS** et Julia Nguyen, responsable valorisation au **SUREO de l'Université d'Orléans**. Plusieurs réunions ont été organisées avec la cellule valorisation de la délégation régionale CNRS et la **Direction de la Protection Industrielle** (Chantal Vernis) à différentes phases d'avancement du projet.

Les codes **ont été déposés auprès de l'APP par le CNRS et l'Université d'Orléans**. L'utilisation de ces codes fait actuellement l'objet de l'élaboration d'un **contrat de Licence** par **FIST, filiale de valorisation du CNRS**. Les conditions de cette licence sont en cours de négociation entre d'une part le CNRS (Direction de la Protection Industrielle, cellule de valorisation de la délégation régionale Centre Poitou Charentes), représentant l'Université et d'autre part le futur gérant de Kresterion, Serge Terras.

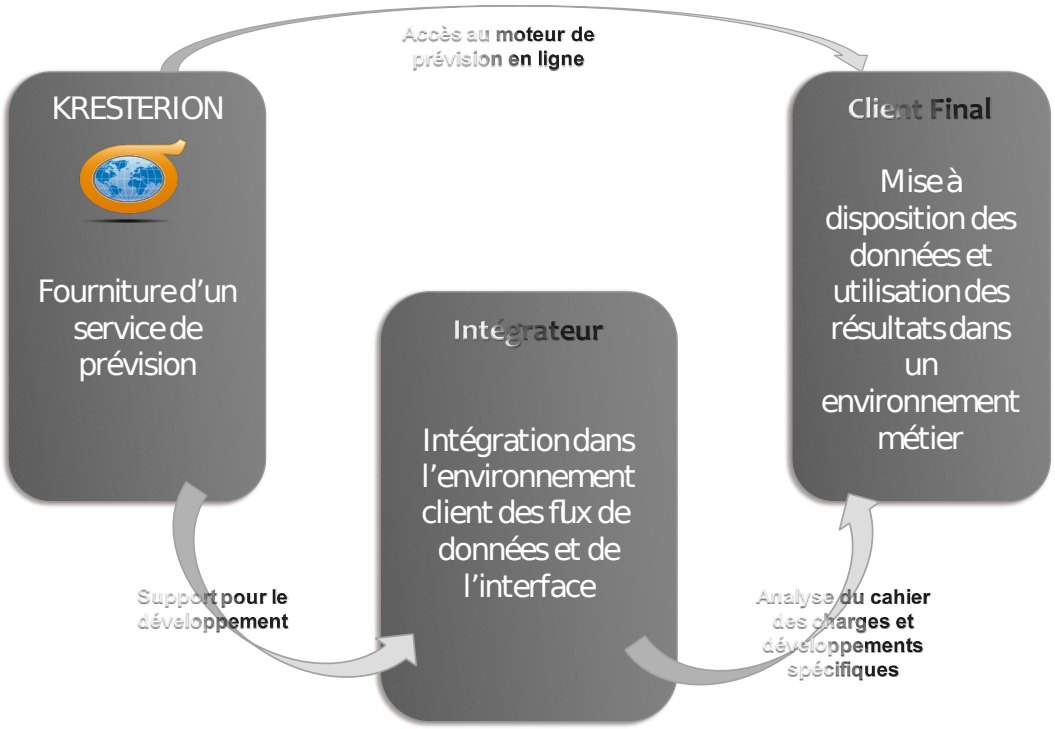
La **marque KRESTERION** à été déposée à l'INPI en classes 9, 35, 38, 42 sous la référence suivante n°093644192. Les noms de domaines kresterion.com, .fr, .eu, .net, .info et .biz ont été déposés.

2. Stratégie et marché

La stratégie globale de la future société consiste à faire de **Kresterion** la référence en matière de prévision économique, au niveau français, puis au niveau internationale.

La stratégie opérationnelle consistera à **commercialiser notre service de prévision au travers d'intégrateurs.** Suivant les cas, ces intégrateurs pourront proposer le service Kresterion dans le cadre de progiciels existants, dans le cadre d'ERP ou dans le cadre d'applicatifs créés spécifiquement pour ce service. Les relations entre Kresterion, les intégrateurs et le client final peuvent être représentées comme sur la figure ci-dessous.

Figure 3. Principe général de commercialisation du service Kresterion



Dans cette perspective, **l'activité principale** de Kresterion consiste **à fournir un service de prévision susceptible d'être intégré dans différentes solutions informatiques**. Kresterion n'a pas pour vocation de porter des projets pour les clients finaux. Kresterion a uniquement pour objectif de travailler sur les modèles de prévision et les accès au service. Kresterion assure la confidentialité et la sécurisation des flux de données et s'engage sur la continuité du service. Pour des raisons d'architecture informatique et de protection des codes sources, les prévisions seront fournies uniquement au travers d'un **service internet** (les codes restants sur nos serveurs).

De son coté, l'intégrateur met en place les flux entre le SI du client final et Kresterion. Il assure par ailleurs le développement de l'éventuelle interface client.

Ce schéma stratégique offre **plusieurs avantages**.

a) C'est tout d'abord la seule solution pour à la fois introduire une dimension métier ou une dimension sectorielle dans le service de la prévision, et dans le même temps toucher la plus large clientèle possible. Le recours à des intégrateurs dédiés métiers ou spécialisés dans un secteur particulier, nous permettra de proposer le service de prévision dans le meilleur contexte pour les clients finaux.

b) Kresterion se concentre sur son métier : la prévision

c) Les intégrateurs peuvent proposer un service performant de prévision sans en supporter les coûts de développement

2.1 Le marché

Nous souhaitons privilégier l'idée d'un **service généraliste et universel de prévision**. En effet, que la prévision porte sur le chiffre d'affaires d'une société commerciale, sur l'audience d'une chaîne, sur la croissance du PIB, les théories statistiques mobilisées et les algorithmes sont les mêmes.

Dès lors, le **marché des clients finaux** couvre l'ensemble des organisations (entreprises, collectivités, associations etc.) ayant un besoin de prévisions fiables et disposant de séries historiques. La simplicité d'utilisation de notre FWS permettra aux utilisateurs non spécialistes en statistique et en informatique de disposer de prévisions issues de modélisations économétriques fiables. Cela couvre notamment :

- les TPE et PME (tout secteur),
- les principaux départements de PME / GE : finance / comptabilité, logistique et marketing,
- le conseil aux entreprises : cabinets d'expertise comptable, cabinets de conseil et consultants, SSII,
- le secteur non marchand : collectivités et associations

La bonne connaissance de notre cible de client final guidera notre choix des intégrateurs.

2.2. La concurrence

Les logiciels de prévision et les modules de prévision automatique des principaux ERP (SAS, SAP) sont des concurrents indirects du FWS, de par leur complexité de mise en œuvre, leurs coûts et les compétences requises à la fois dans les domaines de l'informatique et de la statistique.

Le modèle le plus proche serait celui commercialisé par la société Lokad, issue en 2007 de l'incubateur France Telecom. Toutefois, le modèle économique est sensiblement différent de celui du FWS, puisque Lokad offre des services de prévision spécialisées dans quatre domaines (stocks, e-commerce, centre d'appels, ventes). L'approche méthodologique est elle aussi sensiblement différente puisqu'elle repose sur des techniques de datamining nécessitant notamment le partage des données entre les différents utilisateurs du service.

3. Projet d'entreprise Kresterion

Le projet FWS Kresterion doit aboutir dans le courant de l'année 2010 à la création d'une entreprise dont la raison sociale sera **Kresterion**[1] sous un statut **SAS** (Société par Actions Simplifiée) avec un **capital initial de 20 000 euros** (apports personnels).

3.1. L'équipe du projet Kresterion

La gestion et le développement de la société Kresterion seront assurés dans la phase d'amorçage par **son président, Serge Terras**. Dans le domaine de l'informatique depuis plus de dix, après avoir été prestataire puis directeur

[1] « Khresterion » désignant en grec le lieu où se rend l'oracle.

informatique, Serge Terras a créé sa propre société d'édition de logiciels, Elaïs, dédiés au domaine de l'agroalimentaire en 2006.

L'équipe scientifique impliquée dans le projet FWS est composée **de trois Professeurs des Universités et d'un ingénieur CNRS** appartenant tous à l'équipe Econométrie du **Laboratoire d'Economie d'Orléans** (LEO, UMR CNRS 6221) de l'Université d'Orléans.

Gilbert Colletaz, **Cem Ertur** et **Christophe Hurlin** sont professeurs d'Economie à l'Université d'Orléans et spécialistes d'économétrie des séries temporelles, d'économétrie spatiale ou d'économétrie financière. **Yvan Stroppa**, ingénieur CNRS rattaché au LEO, est informaticien.

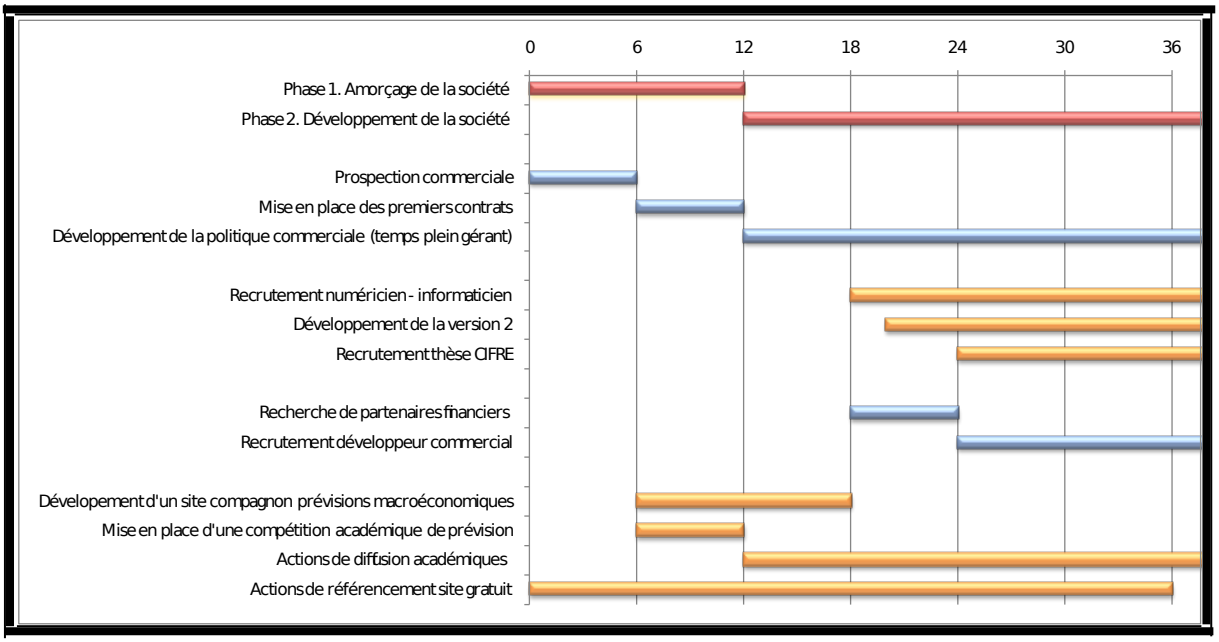
Tous les membres de l'équipe enseignent dans le **Master Econométrie et Statistique Appliquée (ESA)** de l'Université d'Orléans et disposent par ce biais de nombreux réseaux d'anciens étudiants dans les services statistiques et marketing quantitatif des grands groupes français[2].

Les quatre membres de l'équipe ont reçu un avis favorable de la **commission de déontologie de la fonction publique** (avis 09. AR042 en date du 8 juillet 2009) leur autorisant une participation au capital de la SAS Kresterion et leur donnant la possibilité d'intervenir au titre du concours scientifique dans le développement de la R&D de la future société.

3.2. Le projet d'entreprise

Notre vision du projet d'entreprise Kresterion à un horizon de trois ans peut se décomposer en deux phases comme indiqué dans le diagramme de GANTT de la figure 4.

Figure 4. Diagramme de GANTT du projet Kresterion



D'une phase d'amorçage sur une année…

Nos efforts durant cette phase porteront sur deux axes de travail, représentés sur la figure 5 :

a) une politique de **développement de la marque Kresterion**,

[2] Pour plus de détails, consultez le site : www.univ-orleans.fr/deg/masters/ESA/.

b) la mise en place et le **développement de la politique commerciale.**

Le développement de la marque reposera sur quatre principaux canaux :

- le site principal **Kresterion.com**, actuellement disponible, propose un **démonstrateur en ligne** unique au niveau mondial, complètement gratuit (avec un formulaire d'inscription) et un ensemble d'informations sur nos services

- des **sites compagnons** seront crées sur le principe de Blogs sur différentes thématiques : le premier sera consacré aux **prévisions macroéconomiques** (PIB, chômage, inflation, etc.). De façon régulière et systématique Kresterion mettra en ligne ses prévisions macroéconomiques en parallèle des grands organismes (INSEE et OCDE).

- une **stratégie de référencement naturel** et de « Buzz » qui s'appuiera sur l'expérience de l'équipe pédagogique du master Econométrie et Statistique Appliquée (ESA) dont le site compte plus de 60 000 visites par an et figure parmi les premières références sur Google pour de nombreux mots clés (économétrie, master, etc.).

- une **stratégie de diffusion pédagogique** (filières universitaires et grandes écoles d'économétrie et de marketing), scientifique et auprès des prescripteurs (anciens élèves). Elle passera notamment par la mise en œuvre d'une **compétition académique de prévisions sur le principe des Econometric Games (**www.econometricgame.com/)

Figure 5. Phase d'amorçage

b) mise en place et développement de la politique commerciale : durant cette phase, l'objectif commercial sera de mettre en place un volume d'affaire suffisant pour permettre au gérant, Serge Terras, de basculer son activité à temps plein sur la société Kresterion. Dans ce but, les premiers contrats seront assurés par les contacts professionnels des membres de l'équipe. L'intégration sera confiée à la société Elaïs. Mais dès le deuxième contrat, un autre intégrateur sera mis en œuvre afin que Serge Terras dégage le temps nécessaire au démarchage commercial et aux préventes suivantes.

Compte tenu de son mode de commercialisation, le service Kresterion génère deux sources principales de revenus

- une **redevance annuelle intégrateur** : afin de pourvoir proposer le service Kresterion à ses clients, l'intégrateur doit s'acquitter d'une

redevance annuelle. Cette redevance comprend un support technique de la part de Kresterion, d'un accès au service de prévision en ligne pour ses développements et tout support commercial dont il peut avoir besoin (avant-vente).

- une **licence utilisateur annuelle client final**. Pour accéder au service de prévisions, le client final devra s'acquitter d'une licence utilisateur par série de données. Cette licence donne accès au service Kresterion dans la limite de ceux accordés au client final (nombre de prévision, volume et autre critères techniques en cours de définition). Cette licence est annuelle et ouvre l'accès au service pour cette période. Elle peut être facturée par l'intégrateur soit directement par Kresterion

c) Politique de R&D : cette phase sera utilisée pour développer et améliorer nos algorithmes dans le cadre d'accords de recherche avec le **Laboratoire d'Economie d'Orléans** et d'autres **partenaires européens** (Université de Maastricht, Université de Namur, Université Paris X Nanterre) issus de notre réseau de recherche. Cette politique passera par le recrutement de doctorants (**conventions CIFRE**) et de post-docs (projets **ANR ou contrats européens)**.

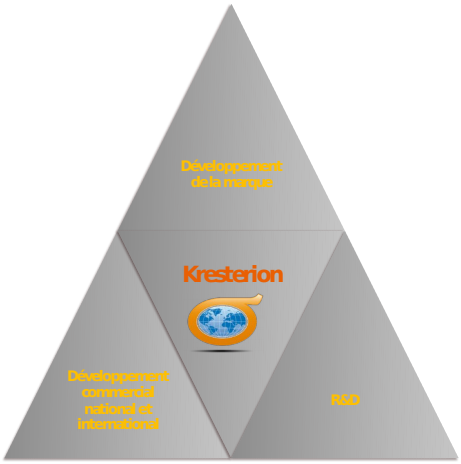
A l'issue de la première année, nous anticipons un **chiffre d'affaire de l'ordre de 60 000 à 100 000 euros**, correspondant à des licences utilisateurs pour un total d'environ 1000 à 1500 séries réparties sur trois à cinq clients.

Au-delà des licences de logiciels (**cf. section 4. moyens**), les moyens techniques requis pour le démarrage de l'activité sont principalement constitués de serveurs multi-nœuds et d'accès Internet à très haut débit. Ces moyens seront loués auprès de la société Netissime.

A une phase de développement sur deux ans…

Notre objectif global pour cette période est de faire de Kresterion **la référence en matière de prévision économique**. Pour cela, nous poursuivrons nos efforts dans les deux axes précédemment mentionnés (**développement commercial** et **développement de la marque**) en changeant d'échelle et nous ajouterons un **nouvel axe de travail en R&D**.

Figure 6. Phase de développement



L'objectif est d'arriver au bout d'un an à un chiffre d'affaire suffisant pour financer le **recrutement d'un informaticien-numéricien** capable de reprogrammer l'ensemble des codes actuels et leurs évolutions dans une couche basse avec parallélisation des calculs. Cette phase sera en effet rendue absolument nécessaire afin d'optimiser les temps de réponse de nos algorithmes

et de répondre à la montée en charge de nos serveurs de calculs en lien avec notre politique commerciale.

Par ailleurs, nous débuteront alors la programmation de la deuxième version de nos algorithmes incluant notamment des modélisations Bayésiennes : cette approche nous permettra alors de combiner les prévisions issues de nos modèles avec les prévisions que les experts – utilisateurs peuvent former sur leur propre marché. Nous envisageons dans ce cadre de **recruter un doctorant en convention CIFRE pour travailler sur ces problèmes**.

Nous projetons d'atteindre par nos propres moyens (c'est-à-dire, sans recrutement commercial) un chiffre d'affaire compris entre 250 000 et 300 000 euros à l'issue de cette phase de deux ans. Mais durant cette phase, notre **principal objectif** sera justement de trouver les **moyens financiers** (aides et partenariats) nécessaires au **développement commercial national et international** de notre activité sur une plus grande échelle. Notre stratégie consistera à utiliser nos premiers résultats (nombre de clients, nombre de connections sur le site de démonstration etc.) et nos prototypes dans le **démarchage de partenaires financiers**. A ce niveau, nous solliciterons notamment **l'OSEO** pour nous assister dans cette recherche. Des fruits de cette recherche de financements complémentaires dépendra notamment le passage à une stratégie de développement international.

A l'issue de la phase de développement, l'évolution de l'entreprise dépendra du développement des activités obtenu dans la phase initial et des partenariats financiers trouvés. Mais notre objectif sera alors de parvenir à un développement international de nos services de prévisions. Pour cela, nous pensons qu'une structure comportant de cinq à dix salariés sera nécessaire tant au niveau des activités de R&D (déploiement de nouvelles versions des codes et des sites), qu'au niveau de la maintenance et de la gestion administrative, qu'au niveau du développement commercial national et international. Notre objectif est de parvenir à un chiffre d'affaires de 500 000 à 1 million d'euros à un horizon de 5 ans. Naturellement, ce schéma de développement doit faire l'objet d'une étude.

3.3. Programme d'incubation

Le projet FWS Kresterion a été accepté dans le **programme d'incubation** des entreprises innovantes **LANCEO de l'ARITT Centre** le 22 mai 2008. Une avance de 35 000 euros a été attribuée au projet qui a servi principalement à financer :

1°) les **études de faisabilité technique.**

2°) la réalisation de deux **sites prototypes.**

3°) les **études juridiques.**

Les algorithmes (fondés sur une combinaison de prévisions issues d'un sous ensemble de modèle optimaux) ont été programmés et testés (temps de calcul, temps d'accès) en situation similaire à l'exploitation commerciale. Pour mener à bien ces **études de faisabilité technique**, nous avons eu recours à la location de serveurs multi-nœuds avec un accès Internet à très haut débit auprès de la société Netissime (Lyon).

En parallèle, deux **sites prototypes** (applicatifs sous technologie Flex) ont été réalisés par la société Darsanha Communication (Montpellier). Ces applicatifs permettent de faire le lien entre les données de l'internaute, les algorithmes de calcul (non fournis à la société Darsanha) et les sorties (graphiques, rapports etc.) de résultats, incluant notamment la gestion du risque de prévision.

- Le premier site (ou démonstrateur) accessible en libre accès sur Internet sur l'adresse www.kresterion.com est destiné à faire connaître la marque Kresterion et à permettre aux utilisateurs de tester nos algorithmes sur leurs séries. **C'est à notre connaissance le seul site au monde de prévision automatique en ligne sur Internet.**
- Le second site, à accès restreint, sera utilisé par le gérant dans son démarchage commercial auprès des intégrateurs et pourra être mis à disposition de ceux-ci pour leur propre démarchage auprès des clients finaux.

Les **études juridiques** ont consisté en la rédaction des statuts de la société, du pacte d'associés, des mentions légales et d'un contrat définissant les conditions générales d'utilisation du service de prévision disponible sur le site démonstrateur en libre accès. Elles ont été réalisées par le cabinet d'avocat Marcuria (Paris).

4. Moyens nécessaires

Compte tenu des moyens attribués dans le cadre de l'incubation et afin de confirmer la pertinence et la viabilité de notre projet quatre types d'action restent encore à mener.

1°) **Etudes marketing :** les études porteront sur le marché des progiciels et des ERP, et aura trois principaux objectifs :

a) Identifier les segments du marché les plus porteurs quant au déploiement de notre service de prévision. L'étude devra par ailleurs nous aider à valider notre stratégie commerciale et notre stratégie de tarification.

b) Guider nos actions de développement de la marque Kresterion, afin d'impose celle-ci comme la référence en matière de prévision économique le plus rapidement possible.

c) Assurer une assistance dans l'orientation marketing et la réalisation (charte graphique, contenus textuels, argumentaires de ventes etc..) des documentations de présentation de la société et des sites de démonstration.

Budget prévisionnel : 20 000 euros TTC

Prestataires : Marketor ou SmartLine Systems,

2°) **Etudes juridiques :** il s'agira ici tout d'abord de rédiger des contrats types pour les licences utilisateur final et les licences intégrateur. Un des éléments importants de ces contrats doit être la protection de Kresterion concernant les conséquences de l'utilisation des prévisions. Kresterion ne peut être tenue pour responsable des pertes liées à des décisions fondées sur ses prévisions. Ces contrats ne sont pas des contrats de vente classiques, et doivent être rédigés avec l'assistance d'un cabinet d'avocats.

Enfin, nous souhaitons bénéficier d'une étude juridique portant sur le **déploiement de la marque Kresterion au niveau européen / international**. En effet, nous devons dès le lancement de l'activité, déposer la marque, notamment si la stratégie retenue nous conduit à revendre la société à moyen terme.

Budget prévisionnel : 5 000 euros

Prestataires : Cabinet Marcuria

3°) <u>Développement R&D</u> : Toutes les licences des logiciels sous lesquelles nous avons codés les algorithmes sont la propriété du laboratoire. A la création de la société, il faudra faire l'acquisition immédiatement d'une à deux licences multi-utilisateurs du logiciel d'économétrie Rats (environ 3000 euros la licence).

Dans la perspective de la deuxième phase de notre développement, il conviendra comme cela a été mentionné de coder les nouveaux développements sous une couche basse (C+, Fortran ou autre) et de paralléliser les calculs afin d'optimiser les temps de réponse et de répondre à la montée en charge de nos serveurs de calculs en lien avec notre politique commerciale. Il est donc nécessaire d'acquérir dès à présent des bibliothèques mathématiques et statistiques (environ 3000 euros l'unité) afin de se familiariser avec ces modules en vue de leur assemblage ultérieur.

Budget prévisionnel : 10 000 euros

4°) **<u>Conseils stratégiques</u>** : notre activité devrait rapidement requérir la recherche de partenaires financiers. Pour cela, il convient que nous rédigions **un plan d'affaires orienté dans cette dimension** et que l'on puisse pour cela bénéficier de conseils de cabinets d'affaires spécialisés.

Budget prévisionnel : 10 000 euros

Prestataire : Advitech Partners, Nodal Consultants