

## Résumé de stage de fin d'études

Jean-Marc Frelet

<b>Nom et adresse de l'entreprise :</b>	UFG-LFP 173, bd Haussmann – 75008 Paris
<b>Diplôme :</b>	Master de Sciences et technologies de l'Université Pierre et Marie Curie Mention Mathématiques et applications Spécialité Ingénierie mathématique Parcours Ingénierie Financière et Modèles Aléatoires
<b>Tuteur de stage :</b>	Bacem Rezgui (Ancien IFMA)
<b>Fonction :</b>	Analyste quantitatif.
<b>Sujet :</b>	Allocation dynamique pour fonds à horizon.

---

Dans le cadre de ma formation d'Ingénierie Financière et Modélisation de l'Aléatoire (IFMA) à l'université Pierre et Marie Curie et en conclusion de cinq années d'études en mathématiques, j'ai réalisé un stage de 6 mois en tant qu'analyste quantitatif au sein de l'équipe Recherche du groupe UFG-LFP.

Afin de répondre à la demande de plus en plus forte de placements à long terme, le groupe UFG-LFP a confié à l'équipe Recherche et à l'EDHEC-Risk, le soin de développer des modèles quantitatifs d'allocations dynamiques. Auparavant la plupart des stratégies de placement à long terme (type retraite complémentaire) ne prenaient en compte que l'âge de l'investisseur et son aversion aux risques  $\gamma$ . Ces stratégies, que nous qualifierons d'heuristiques<sup>i</sup>, ne sont pas optimales car elles ne prennent pas en compte les conditions de marché.

Avec l'équipe Recherche, nous avons mis en place une stratégie d'allocation à long terme appelée Target Date Funds (ou Life Cycle Funds) qui tente de répondre aux inconvénients de ces stratégies heuristiques. L'investisseur a un horizon de placement  $T$  et dispose pour choix d'actifs risqués : les stocks  $S_t$  (dynamique Black-Scholes), les bons du trésor  $B_t$ <sup>ii</sup> (Dynamique de taux Vasicek), du real-estate  $Y_t$  (de l'immobilier physique locatif de bureau avec dynamique Black-Scholes). L'objectif est de trouver les poids optimaux à allouer aux différents actifs afin de maximiser l'utilité terminale :

$$\max_{\theta} E \left[ U \left( \frac{A_T}{\phi_T} \right) \right]$$

Où  $A_T$  est la richesse,  $\phi_T$  l'inflation, observées en  $T$ ,  $\theta$  représente l'ensemble des stratégies possibles

et  $U(x) = \frac{x^{1-\gamma}}{1-\gamma}$  est la fonction d'utilité de l'investisseur.

Ma mission consistait à vérifier la partie mathématique, implémenter et calibrer (filtre de Kalman) le modèle, puis réaliser différents tests : back-test, modélisation (Monte-Carlo multidimensionnel) et stress-tests. Une interface graphique devait être réalisée afin de permettre une utilisation de la stratégie par les gérants.

---

<sup>i</sup> En général 80% actions et 20% bons du trésor en début de placement pour finir avec 80% de bons et 20% d'actions.

<sup>ii</sup> Les bons du trésor sont vus comme des actifs risqués (risque de taux), l'actif non risqué sera considéré comme l'argent liquide que nous appellerons le cash.