

Le 22 décembre 2011

**Offre de stage**

---

**De la part de /** Mesure de Risque de Crédit / Global Risk Analytics  
**From :**  
*DIRECTION DES RISQUES*

---

**Objet / Subject :** Appel à candidature

---

Copies à / *Copies to* : DRH

---

**Intitulé de stage**

Modélisation de diffusion des courbes de taux pour la mesure du risque de contrepartie

**Durée de stage**

6 mois

**Pour postuler**

Envoyer CV à [alexander.subbotin@natixis.com](mailto:alexander.subbotin@natixis.com)

**Contexte général**

Le stage aura lieu au sein de l'équipe *Mesures Risques de Crédit* (MRC), qui fait partie du département *Global Risk Analytics* de la *Direction des Risques* de *Natixis*. L'équipe a pour objectif principal d'élaborer et de maintenir les modèles et les indicateurs de mesure du risque de contrepartie sur opérations de marché, qui sont produits quotidiennement par un outil interne (AMeRisC). Cet outil est actuellement en cours de refonte pour mieux répondre aux besoins de la gestion et de la réglementation (Bâle III).

L'équipe MRC se compose de 17 personnes, dont 6 sont rattachées au Pôle Projet. C'est une équipe dynamique qui travaille sur des sujets mobilisant plusieurs compétences : analyse économétrique et statistique, valorisation des produits financiers, gestion des risques, systèmes d'information, maîtrise d'ouvrage.

Le suivi du risque de contrepartie à Natixis est fondé sur la méthode de l'exposition potentielle qui consiste à déterminer, pour chaque contrepartie, la distribution des valeurs de ses engagements à des dates futures. Les engagements sont représentés par les sommes de valeurs des produits dérivés, les valorisations étant obtenus avec les outils de pricing prenant les paramètres de marché en arguments. Ces derniers sont diffusés pour obtenir les scénarios économiques (trajectoires de processus stochastiques) sur un horizon de plusieurs années.

**Description du stage**

Le stage portera sur l'étude des modèles pouvant être utilisés pour la diffusion de courbes de taux. Le stagiaire devra notamment :

1. Etudier les propriétés du modèle de diffusion de taux utilisé actuellement dans l'outil et analyser ses contraintes.
2. Etudier les modèles alternatifs et les extensions visant à mieux répondre aux objectifs de MRC
3. Implémenter sous MATLAB les prototypes de modèles de calibration et de diffusion (en reprenant en partie les codes existant) pour les différents modèles :
  - Modèles affines de taux courts multi-facteurs (les ATSM) ;
  - Modèles empiriques basés sur l'ACP ;
  - Modèles à sauts.
4. Comparer les différents modèles et documenter les résultats.

Au cours de l'analyse, une attention particulière doit être portée aux aspects suivants :

- Robustesse des estimations statistiques ;
- Méthode de validation de modèles et *backtesting* ;
- Modélisation des changements de régime.

### **Livrables**

Le stagiaire produira :

- Une librairie MATLAB d'estimation et de simulation de modèles de diffusion de courbe de taux ;
- Une documentation de cette librairie (en anglais) ;
- Un rapport contenant l'analyse des résultats de comparaison des modèles et les recommandations (en anglais).

### **Encadrement**

Le stage sera encadré par M. Alexander Subbotin.

### **Objectifs pédagogiques du stage**

Le stage permettra de mettre en application et développer les connaissances du stagiaire en économétrie financière et, en particulier, acquérir des compétences sur la modélisation des courbes de taux. Le stagiaire pourra se familiariser avec les bases de la mesure et de la gestion du risque de contrepartie sur les produits de marché. Il développera aussi ces capacités de travail en équipe.

### **Profil**

En école d'ingénieur, magistère ou DEA spécialisé en statistique, économétrie et/ou finance quantitative, le candidat est d'un caractère dynamique à forte capacité d'apprentissage. Les compétences pré-requises sont :

- Connaissance de statistiques (séries temporelles, méthodes d'estimation et notamment maximum de vraisemblance, analyse factorielles, etc) ;
- Connaissance de MATLAB ou d'un autre langage vectoriel (SCILAB, GAUSS, etc) ;
- Bon niveau d'anglais écrit.

Les compétences suivantes sont vivement recommandées :

- Connaissances des problématiques de valorisation de produits de taux et de modèles de taux ;
- Connaissance des problématiques du risque de crédit ;
- Maîtrise de MATLAB.

### **Références bibliographiques**

Ait-Shalia, Y. and Kimmel, R.L. (2010). Estimating affine multifactor term structure models using closed-form likelihood expansions. *Journal of Financial Economics* 98(1): 113-144.

Ait-Shalia, Y. (2008), Closed-form likelihood expansions for multivariate diffusions, *The Annals of Statistics* 36(2): 906-937.

Brigo, D. and Mercurio, F. (2006). *Interest rate models: theory and practice: with smile, inflation, and credit*. Springer Verlag.

Dai, Q. and Singleton, K.J. (2000). Specification analysis of affine term structure models. *Journal of Finance* 55 (5): 1943-1978.

Zhu, S.H. and Pykhtin, M. (2008). *A Guide to Modeling Counterparty Credit Risk*. GARP Risk Review.