

**“Inversion Bayésienne :  
ILLUSTRATION SUR DES PROBLEMES  
TOMOGRAPHIQUES ET ASTROPHYSIQUES”**

**Rodet Thomas**

**14h le 20 novembre 2012 à Supelec salle F 3.05 Gif-sur-Yvette**

**Rapporteurs :**

- Rapporteur 1 : Blanc-Féraud Laure, Directrice de Recherche CNRS
- Rapporteur 2 : Christophe Collet, Professeur, Université de Strasbourg
- Rapporteur 3 : Sylvie Roques, Directrice de Recherche, CNRS

**Examineurs :**

- Examineur 1 : Irène Buvat, Directrice de Recherche CNRS
- Examineur 2 : Hichem Snoussi, Professeur, Université technologique de Troyes
- Examineur 3 : Eric Walter, Directeur de Recherche, CNRS

**Résumé :**

Nous nous intéressons ici aux problèmes inverses mal posés ainsi qu'à leur résolution dans un cadre bayésien.

Dans un premier temps, nous décrirons la démarche que nous avons suivie lors de la résolution d'un problème inverse mal posé. Elle consiste à déterminer simultanément la paramétrisation de l'objet inconnu, le modèle « simplifié » décrivant le principe de formation des données, le choix du modèle de bruit et le choix de l'information *a priori* introduite. Ces différents choix sont souvent contraints par le temps de calcul nécessaire pour obtenir l'estimateur. On illustrera la démarche en résolvant des problèmes inverses variés dans le domaine de l'imagerie médicale (réduction des artefacts métalliques) et de l'astrophysique (reconstruction 3D+T de la couronne solaire et reconstruction sur-résolue du rayonnement infra-rouge de l'univers).

Dans deuxième temps, nous développerons un aspect plus méthodologique. En effet, nous avons constaté que les approches entièrement bayésiennes étaient difficilement applicables à des problèmes de grandes dimensions (plus d'un million d'inconnues) pour des raisons de coût calculatoire. Nous avons donc mis au point une nouvelle approche bayésienne variationnelle permettant de s'affranchir de ce problème. Pour obtenir notre algorithme, nous avons résolu un problème d'optimisation fonctionnelle dans l'espace des mesures à densité. Puis, nous avons appliqué notre approche sur l'inversion de problèmes linéaires de grandes tailles.