

Contribution à la résolution des problèmes inverses dans la reconstruction des images 2D d'un objet par tomographie à rayons X.

Aicha ALLAG

Soutenue en:

(Thèse en préparation)

Abstract: Dans le cadre de cette thèse, nous nous intéressons aux problèmes inverses rencontrés dans la reconstruction tomographique par Rayons X qui suscite de plus en plus un intérêt croissant. La tomographie a pour objectif de reconstruire d'une façon non destructive une cartographie d'un paramètre caractéristique d'un objet. Le principe est basé sur l'analyse de l'interaction entre le rayonnement émis et l'objet à examiner. Concrètement, la tomographie permet de visualiser la structure interne des objets, à partir des informations recueillies par des mesures externes. Dans ce travail, ces informations concernent la mesure de l'atténuation des rayonnements X à travers le matériau (objet). Il s'agit donc d'irradier l'objet suivant plusieurs directions et de mesurer l'effet de l'interaction rayonnement-matière illustré par une image. C'est ce qu'on appelle projection qui est connue sous le nom de la transformée de radon. Le problème de la reconstruction tomographique requiert essentiellement l'inverse de la transformée de Radon. Plusieurs approches peuvent être retenues pour définir l'algorithme de reconstruction d'image. On peut citer les méthodes itératives qui s'appuient sur une modélisation discrète de l'image à reconstruire. Le terme discret permet de regrouper plusieurs techniques. Ces techniques permettent d'intégrer les informations à priori. Nous nous intéressons aux algorithmes algébriques qui cherchent à résoudre des systèmes d'équations linéaires. Nous utilisons essentiellement des algorithmes de minimisation tels que l'algorithme ART (Algebraic Reconstruction Technique) et sa version multiplicative : MART. Nous citons aussi l'algorithme SIRT (Simultaneous Iterative Reconstruction Technique) et l'algorithme SART (Simultaneous Algebraic Reconstruction Technique). Nous nous proposons d'utiliser les méthodes sous contraintes permettant d'améliorer la robustesse des algorithmes utilisés jusqu'à l'heure actuelle. Nous aurons aussi recours aux méthodes de régularisation qui présentent une meilleure adaptabilité du fait de la possibilité de rajouter la régularité à priori dans l'image reconstruite. L'objectif final de ce travail est donc de reconstruire des images 2D d'un objet en limitant le nombre d'irradiation permettant sa caractérisation.

Keywords : problèmes inverses, reconstruction de image, tomographie à rayons X, Transformée de Radon