

# GATE/GEANT4 pour les applications de radiothérapie

**Y. Perrot<sup>1</sup>, L. Maigne<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>CNRS/IN2P3, UMR6533, LPC, 63177 Aubière

<sup>2</sup>Clermont Université, Université Blaise Pascal, LPC, BP 10448, 63000 Clermont-Ferrand

email : [perrot@clermont.in2p3.fr](mailto:perrot@clermont.in2p3.fr)

GATE (GEANT4 Application for Tomographic Emission) est une plateforme de simulation Monte Carlo, basée sur GEANT4. Cette plateforme est développée par la collaboration openGATE depuis 2001 pour répondre à trois objectifs : donner accès au potentiel de GEANT4 sans aucune connaissance du langage C++, proposer des concepts suffisamment généraux réutilisables quelque que soit le type d'examen, être un code flexible pour s'adapter aux besoins croissants de la physique médicale. GATE s'est imposée comme référence pour la simulation d'examens de médecine nucléaire (scintigraphie, SPECT, PET). Concernant son utilisation pour la radiothérapie, une évolution majeure a vu le jour avec la version GATE 6.0 intégrant des outils spécifiques à la radiothérapie. Cette nouveauté est pertinente autant pour les traitements de radiothérapie guidée par l'image que pour les traitements de hadronthérapie.

Cette présentation établit un état des lieux du potentiel de GATE pour les applications de radiothérapie à travers trois points :

1. les outils de GATE dédiés à la radiothérapie :

GATE intègre de nombreuses fonctionnalités pour une définition simplifiée des géométries, des mouvements, mais aussi des techniques de réduction de variance et la production de fichiers de sortie conviviaux. Un outil est également proposé pour exécuter les simulations sur la grille de calcul EGI ;

2. les processus et modèles physiques disponibles ainsi que leur validation :

GEANT4 propose des processus et modèles pour une grande variété de particules. Afin de proposer des recommandations pour les utilisateurs de la plateforme GATE quant à la définition des paramètres physiques, il est indispensable de valider la physique de GEANT4 ;

3. les exemples d'applications :

La plateforme GATE est adaptée pour le calcul de la dose absorbée pour les applications de radiothérapie (photons, électrons), de hadronthérapie, de radiothérapie interne vectorisée.

La plateforme de simulation GATE est apte pour la dosimétrie dans un contexte clinique. A l'heure actuelle il s'agit de la seule plateforme de simulation Monte Carlo intégrant des outils pour les applications de radiothérapie/hadronthérapie et d'imagerie.

Liens :

GEANT4 : <http://www.geant4.cern.ch>

Collaboration openGATE : <http://www.opengatecollaboration.org>