



Campagne doctorat international 2012

Résumé du projet

Modélisation numérique de l'action d'un anti-angiogénique pour le traitement de tumeurs cancéreuses



Campagne doctorat international 2012

Résumé du projet

Modélisation numérique de l'action d'un anti-angiogénique pour le traitement de tumeurs cancéreuses

- Doctorant : Julien JOUGANOUS
- Directeur de thèse : Olivier SAUT (IMB)
- Laboratoire : INRIA IMB
- Partenaire étranger : Center for Cancer and Systems Biology at St Elizabeth's medical center (Boston Harvard)
- Financement : 2012

Mes travaux durant cette première année de thèse se sont portés sur la mise au point à la fois d'un nouveau modèle mathématique pour décrire l'évolution de métastases pulmonaires mais aussi sur une nouvelle méthode de calibration de ce type de modèles. En effet, le but ici est de donner aux praticiens oncologues un outil d'aide au diagnostic permettant d'anticiper la dynamique de croissance d'une métastase donnée et donc d'adapter le suivi et éventuellement les traitements du patient. Chaque tumeur étant différente dans sa dynamique comme dans ses réponses aux différents traitements (chimiothérapie, anti-angiogéniques) il est primordial de calibrer le modèle pour chaque tumeur pour avoir une chance de prédire efficacement son évolution.

Le modèle étudié dans le cadre de cette thèse découle d'un autre, précédemment utilisé par l'équipe. La plus grosse partie du travail a été de concevoir puis d'implémenter (production logicielle) une méthode de calibration à la fois précise et peu coûteuse en termes de calculs. L'approche en elle-même reste assez classique. On utilise deux images médicales (scanner) pour calibrer le modèle en jouant sur les paramètres grâce à des algorithmes d'optimisation (Monte Carlo, gradient, essais particuliers...) puis on prolonge en temps la simulation pour avoir un pronostic de l'évolution future. La réelle nouveauté par rapport aux approches classiques, réside dans l'utilisation d'une méthode de réduction d'ordre appelée Proper Orthogonal Decomposition (POD). Elle permet non seulement de simplifier mais encore d'accélérer la résolution du système d'équations. La calibration du modèle est plus rapide, sans pour autant perdre en précision. L'outil devient ainsi plus attractif pour les praticiens. L'avantage de La simplification des simulations en 3D, pourrait enfin permettre de réutiliser ces dernières sur d'autres types de modèles.