

---

# Un modèle d'équations différentielles à retard dépendant de l'état pour la mégacaryopoïèse

Loïs Boullu<sup>\*†1,2,3</sup>, Laurent Pujo-Menjouet<sup>2,1</sup>, Jacques Bélair<sup>3</sup>, Jianhong Wu<sup>4</sup>, and Nemanja Kosovalic<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Université de Lyon, Université Lyon 1, CNRS UMR 5208, Institut Camille Jordan, (ICJ) – Université Claude Bernard Lyon 1 – 43 blvd du 11 novembre 1918, F-69622 Villeurbanne-Cedex, France, France

<sup>2</sup>Inria Team Dracula, Inria Center Grenoble Rhône-Alpes – Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique – France

<sup>3</sup>Département de Mathématiques et de statistiques de l'Université de Montréal – Pavillon André-Aisenstadt, 2920, chemin de la Tour, Montréal (Québec) H3T 1J4 Canada, Canada

<sup>4</sup>Laboratory for Industrial and Applied Mathematics (LIAM), Department of Mathematics and Statistics, York University – Canada

<sup>5</sup>University of South Alabama, USA – États-Unis

## Résumé

Depuis les travaux pionniers de M. C. Mackey et Jacques Bélair dans les années 80 [1], les mécanismes de régulation de la mégacaryopoïèse (le processus de production des plaquettes sanguines) ont suscités de nombreuses questions dans le domaine des équations différentielles à retard.

Dans ce travail je décris la manière dont une focalisation sur la régulation de la thrombopoïétine (hormone de régulation de la mégacaryopoïèse) et sur la prolifération des cellules progénitrices peut mener à un modèle décrivant la mégacaryopoïèse avec un système d'équations différentielles à retard. Cette construction voit apparaître un retard dépendant de l'état et défini par seuil : à partir d'un outil introduit par Hal Smith en 1992 [2], on transforme ce système en un système d'équations à retard constant, ce qui nous permet d'utiliser des outils d'analyse classique pour étudier les dynamiques de ce système.

On montre donc comment une modélisation à partir d'hypothèses mécaniques d'un système biologique permet d'étudier la dynamique du système à l'aide d'outils mathématiques.

1 Belair J, Mackey M C (1987) A model for the Regulation of Mammalian Platelet Production, *Annals New York Academy of Sciences*

2 Smith L H (1992) Reduction of structured population models to threshold-type Differential equations and functional differential equation : a case study *Mathematical Biosciences* 113:1-23

**Mots-Clés:** hématopoïèse, plaquettes, modélisation, équations à retard dépendant de l'état, stabilité

---

\*Intervenant

†Auteur correspondant: lois.boullu@inria.fr