
Modélisation de la communication entre les lymphocytes T et les cellules dendritiques

Lucie Brolon*¹

¹Mathématiques Appliquées Paris 5 (MAP5 - UMR 8145) – Université Paris Descartes-Sorbonne Paris Cité, INSMI (CNRS) – UFR Mathématiques et Informatique, 45 rue des Saints-Pères 75270 PARIS CEDEX 06, France

Résumé

Lorsqu'un agent infectieux pénètre notre organisme, il est repéré par des cellules dendritiques (DC) qui émettent alors des signaux biochimiques afin de déclencher une réaction immunitaire, induisant la différenciation des lymphocytes T (LT), qui vont à leur tour émettre des signaux pour agir contre l'agent infectieux.

Modéliser le lien entre les signaux émis par les DC (input) suite à la rencontre avec un pathogène et ceux émis par les LT en réaction (output) présente plusieurs difficultés : les DC peuvent émettre des signaux de nature différente, plusieurs DC peuvent émettre plusieurs signaux identiques ou différents en même temps, et les LT intègrent des combinaisons de ces signaux. Un signal de DC peut donc avoir différents effets sur les signaux des LT en fonction des autres signaux émis simultanément par les DC, nous appellerons cela un contexte. Chaque signal doit être analysé dans son contexte.

Un premier modèle multivarié a été établi en 2019(1) permettant de prendre en compte les effets simultanés de la communication DC-LT. Ce travail a étudié l'effet des signaux de DC sur les LT dans certains contextes très simples (présence d'un autre signal), mais n'est pas directement généralisable.

Afin de répondre à la problématique, nous avons dans un premier temps utilisé des modèles d'arbres de décision (MOB(2)), de forêt aléatoire (SIRUS(3)) et de régression spline (MARS(4)). Lors de cet exposé, je présenterai une étude permettant de comparer ces différents modèles et d'en établir les limites, ainsi qu'une application sur les données expérimentales.

Cette thèse est financée par l'ANR DCComm.

Directeur.trice.s : Fabien Crauste - Marie Perrot-Dockes

(1) Grandclaudon et al. "A Quantitative Multivariate Model of Human Dendritic Cell-T Helper Cell Communication". In: Cell 179 (2019), pp. 432–447. doi: 10.1016/j.cell.2019.09.012.

(2) Zeileis et al. "Journal of Computational and Graphical Statistics". In: Cell 17(2) (2008), pp. 492–514. doi:10.1198/106186008X319331.

*Intervenant

(3) Bénard et al. "SIRUS: Stable and Interpretable Rule Set for classification". In: *Electron. J. Statist.* 15(1)(2021), pp. 427–505. doi: 10.1214/20-EJS1792.

(4) J. Friedman. "Multivariate Adaptive Regression Splines". In: *Ann. Statist.* 19 (1991), pp. 1–67. doi: 10.1214/aos/1176347963.