

La physique au secours de la biologie

Le physicien bisontin José Lages et son équipe ont développé un algorithme mettant en évidence des liens cachés entre protéines. Ce qui intéresse fortement les biologistes dans la recherche sur les cancers.

Maitre de conférences à l'institut Utinam à Besançon, José Lages est physicien théoricien, mais son travail intéresse au plus haut point les biologistes, si ce n'est les médecins pour une meilleure compréhension des cancers et, qui sait, ouvrir la voie vers d'éventuels débouchés thérapeutiques.

« Beaucoup de physiciens théoriciens s'intéressent à la bio-informatique. On ne se restreint pas à un domaine particulier... », explique le chercheur. « Nos outils permettent de comprendre des systèmes ou réseaux complexes comme celui des atomes. » Ou, en l'occurrence, celui des protéines.

« Notre méthode permet de montrer la force des interactions. C'est une autre façon d'identifier la signature des cancers. »

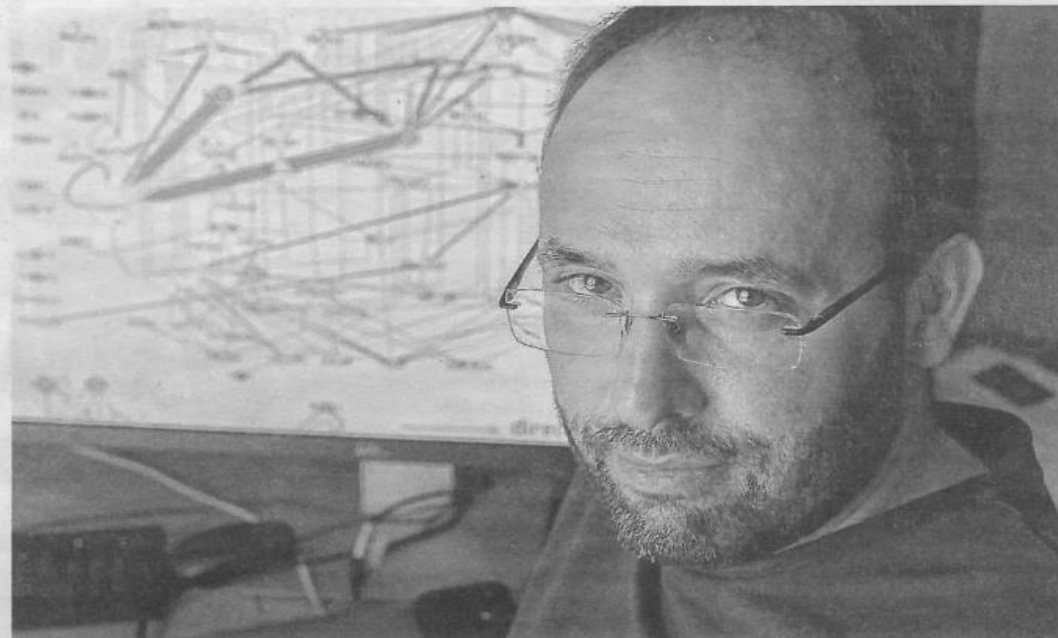
José Lages Physicien

Les biologistes, depuis plusieurs décennies, ont accumulé d'immenses banques de données, de connaissances, dont faire la synthèse est ardu. L'idée de José Lages, et de ses collaborateurs, Dima Shepelyansky, directeur de recherche au CNRS à Toulouse et André Zinovjev, chercheur à l'institut Curie, a été d'appliquer à cette masse d'information le fameux algorithme « PageRank » de Google.

Créé en 1998, cet outil « simple et efficace pour classer les innombrables pages web utilise la théorie de Markov, connue depuis 1906. En résumé, on envoie un visiteur aléatoire sonder un réseau. Arrivé sur un nœud, il va choisir au hasard l'une des portes qui s'offrent à lui et ainsi de suite. De lien en lien, il va ainsi revenir plusieurs fois sur les mêmes pages web, dans le cas du PageRank, et les classer par ordre de pertinence. Peu importe d'ailleurs leur contenu, ce qui est important, c'est comment la page est reliée aux autres... »

Baptisée « Googlemics »

Bien entendu, le trio n'a pas utilisé la version brute de « PageRank » mais modifié l'algorithme afin de pouvoir observer un ensemble restreint de protéines agissant les unes envers les autres, zoomer en quelque sorte, sans perdre de vue l'ensemble du réseau. La méthode, baptisée « Googlomics », permet ainsi de mettre en évidence des interactions entre des protéines qui n'ont pas de liens directs.



José Lages, physicien théoricien à l'institut Utinam, à Besançon. Photo F.J.

« Notre objectif n'était pas de réaliser un classement mais justement de montrer de façon efficace et rigoureuse ces liens cachés de protéines fortement corrélées alors qu'elles n'ont, a priori, aucun lien entre elles. C'est un peu une application du phénomène du petit monde qui dit que n'importe quelle personne sur Terre est reliée à n'importe quelle autre par une chaîne de seulement six relations. »

Dans le cas des protéines, « les biologistes se doutaient que le ré-

seau de causalité se modifiait au cours de l'évolution du cancer, qu'il se produisait un recâblage en somme. Notre méthode permet de le quantifier, de montrer la force des interactions. C'est une autre façon d'identifier la signature des cancers »

Tout d'abord financées par le CNRS, les recherches bénéficient aujourd'hui de l'appui de la Région Bourgogne Franche-Comté et, via l'Université de Bourgogne Franche-Comté, d'un programme d'in-

vestissements d'avenir de la Caisse des dépôts. Les chercheurs n'excluent pas de lancer une start-up. Leur méthode de visualisation ne se limite pas en effet à la biologie.

« On peut aussi l'appliquer à l'économie, voir ce qu'il se passe, par exemple, au niveau de la production de machines outils en Allemagne lorsque le prix du pétrole russe baisse... », souligne José Lages. « On l'a même testée sur le mercato de football, pour voir... »

Fred JIMENEZ

ER 11-06-18