

Des algorithmes inspirés de l'embryogenèse...



Économie

... pour déployer des champs d'éoliennes de la manière la plus efficace possible ! Sylvain Cussat-Blanc a collaboré avec le MIT sur cette thématique originale. Les résultats sont convaincants. Un dépôt d'invention a été fait en 2016.

Sylvain Cussat-Blanc aurait pu s'orienter vers la biologie, un domaine qui le passionne depuis toujours. Ce n'est donc pas un hasard si ce chercheur de l'IRIT fabrique des algorithmes intelligents qui s'inspirent des algorithmes présents dans la nature.

« Les êtres humains sont des organismes composés de milliards de cellules en prolifération, qui vont se spécialiser pour acquérir une morphologie et un comportement. Les algorithmes bio-inspirés sont basés sur ce processus de développement, génétiquement régulé », explique le chercheur. Les modèles sont très divers. « Nos vaisseaux sanguins, par exemple, ont un comportement codé pour distribuer la nourriture à toutes les cellules de l'organisme. De même, les fourmis sont capables d'optimiser leurs déplacements pour le bon fonctionnement de la colonie », expose Sylvain Cussat-Blanc.

« Nous partons de ces modèles vivants pour créer des modèles mathématiques et informatiques. Puis nous appliquons ces algorithmes à des problèmes industriels ou liés à la vie quotidienne », dit-il.

Des problèmes industriels complexes

Le chercheur suit cette piste de travail depuis une dizaine d'années et les applications sont multiples. « Pour optimiser son comportement, explique-t-il, la cellule vivante a besoin de comprendre son environnement, puis, une fois celui-ci maîtrisé, elle est efficace tout de suite ». Sylvain Cussat-Blanc insère de même des systèmes de régulation optimisés dans des cellules virtuelles, en s'inspirant des mécanismes de l'embryogénèse. « L'organisme multicellulaire obtenu devient la métaphore de la solution d'un problème industriel », dit-il.

“ **Les éoliennes optimisent elles-mêmes leur emplacement** ”

Le chercheur de l'IRIT a rencontré en 2012 une équipe du Massachusetts Institute of Technology (MIT) qui travaillait sur les champs d'éoliennes. « Nous nous sommes dit qu'il pourrait être intéressant d'utiliser les

algorithmes bio-inspirés pour réduire le temps de calcul nécessaire à l'optimisation de ces champs ».

Le problème posé était le suivant : comment positionner au mieux des centaines d'éoliennes, en optimisant les coûts de production, la maintenance, l'énergie produite, etc. ? « Nous avons placé une première éolienne de façon à ce qu'elle ressente le vent et les contraintes locales. Elle a ensuite pris elle-même la décision de savoir si elle devait attendre, se déplacer, se diviser pour créer d'autres éoliennes ou encore mourir. Nous avons évalué la manière dont elle peuplait l'environnement, afin de pouvoir, sur cette base, installer le champ d'éoliennes le plus économiquement viable ».

Cette approche originale a abouti à une déclaration d'invention, déposée par Toulouse Tech Transfert, suivie de premiers contacts avec des industriels.

Gestion de crise et lutte contre le cancer

Hervé Luga, collègue de Sylvain Cussat-Blanc utilise également des algorithmes bio-inspirés pour optimiser le déploiement par Enedis des ressources humaines et matérielles nécessaires, en cas d'accident sur le réseau électrique français.

L'enjeu est ici de savoir comment répartir les équipes et minimiser les déplacements pour un maximum d'efficacité, par exemple lors d'une catastrophe naturelle. « En temps de crise, les industriels ont besoin d'algorithmes qui permettent de réagir rapidement, tout en intégrant les paramètres humains », observe Sylvain Cussat-Blanc.

Depuis 2016, le chercheur travaille également pour l'Oncopole, au sein d'une équipe en pleine expansion face aux besoins croissants de la cancérologie. « Nous avons développé des modèles de cellules intéressants pour les biologistes. La médecine est très friande d'outils de ce genre pour faire avancer la recherche », **explique le chercheur.**



Sylvain Cussat-Blanc

Membre de l'équipe **REVA** au sein de l'Institut de Recherche en Informatique de Toulouse (**IRIT**), **Sylvain Cussat-Blanc** est un spécialiste de l'intelligence artificielle bio-inspirée. Il travaille sur des familles d'algorithmes inspirés de la biologie, à l'instar des réseaux de neurones artificiels.



IA : conjuguer performance technique et éthique

Sylvain Cussat-Blanc participe à la rédaction d'un livre blanc sur l'intelligence artificielle au sein d'une chaire pluridisciplinaire, droit, mathématiques et informatique.

Explications.



Pour aller plus loin

Evolutionary computation for wind farm layout optimization; Dennis Wilson, Silvio Rodrigues, Carlos Segura, Ilya Loshchilov, Frank Hutter, Guillermo López Buenfil, Ahmed Kheiri, Ed Keedwell, Mario Ocampo-Pineda, Ender Ozcan, Sergio Ivvan Valdez Peña, Brian Goldman, Salvadore Botello Rionda, Arturo Hernández-Aguirre, Kalyan Veeramachaneni, Sylvain Cussat-Blanc; Renewable Energy, Elsevier, 2018.

A continuous developmental model for wind farm layout optimization; Dennis Wilson, Sylvain Cussat-Blanc, Kalyan Veeramachaneni, Una-May O'Reilly, Hervé Luga; Genetic and Evolutionary Computation Conference, 2014.

[ANNUAIRE](#) | [CONTACTS](#) | [MENTIONS LÉGALES](#) | [PLAN DU SITE](#)

[Magazine UT1C' }}](#)));

