

FORUM

Hebdomadaire d'information

» umontreal.ca

Volume 45 / Numéro 20 / 14 février 2011

Université 
de Montréal

Sciences biologiques

Numériser la terre

Pierre Legendre et Daniel Borcard sont des sommités en écologie numérique

Dans une seule pelletée de terre au bord du lac Geai, à la Station de biologie des Laurentides, on trouve plusieurs milliers de petits acariens de 0,2 à 1,2 millimètre appelés oribates. Ils se nourrissent de champignons microscopiques et de matière organique.

Témoins par excellence de la biodiversité, ces organismes ont attiré à l'Université de Montréal Daniel Borcard, un biologiste suisse venu faire ses études postdoctorales au Québec à la fin des années 80. « Comment fonctionnent ces communautés ? Quelles sont leurs interactions avec les autres organismes vivants ? Ce sont ces questions qui m'intéressaient, explique le chercheur chargé de cours au Département de sciences biologiques. Pour bien faire mon travail, il n'y avait qu'une seule voie : l'écologie numérique. »

Née il y a 30 ans grâce aux travaux d'un chercheur de l'UdeM, Pierre Legendre, cette approche associe l'informatique et le travail du biologiste de terrain. « Avec cette technique, on peut véritablement travailler sur les écosystèmes », dit le professeur Legendre, dont les études sont largement reconnues au Québec comme à l'étranger. Il a remporté plusieurs honneurs, dont le prix Marie-Victorin, la médaille Romanowski de la Société royale du Canada et, plus important à ses yeux, le titre de Highly Cited Researcher in Ecology/Environment de l'Institute for Scientific Information.

Dans *Écologie numérique*, qu'il a écrit en 1979 en collaboration avec son frère, l'océanographe

Louis Legendre, et qui a été traduit et plusieurs fois réédité, il a jeté les bases de cette approche aujourd'hui largement appliquée un peu partout dans le monde. « L'écologie numérique analyse les grands tableaux de données amassées par les chercheurs et les confronte avec les hypothèses écologiques proposées. La tâche est complexe, car le nombre de questions particulières auxquelles il faut répondre est vaste », souligne le chercheur.

Écologie numérique... avec R

Daniel Borcard, qui avait lu le volume de Pierre Legendre en Europe et l'avait trouvé captivant, ne pouvait pas imaginer qu'il deviendrait un de ses collègues et qu'ils rédigeraient ensemble, plus de 30 ans après la première édition d'*Écologie numérique*, un nouvel ouvrage qui pourrait avoir les mêmes répercussions. *Numerical Ecology with R*, qui paraît ces jours-ci chez Springer, devrait en effet « révolutionner la discipline, estimant ses auteurs, en rendant compréhensibles et accessibles à tous des techniques sophistiquées d'analyse de données ».

« Le langage R est une boîte à outils extraordinaire pour permettre la manipulation de données. Tout biologiste, désormais, peut avoir accès à des outils conviviaux et gratuits pour s'approprier l'écologie numérique », spécifie M. Legendre, emballé.

Après un aperçu théorique du langage R, les auteurs guident le lecteur dans l'exploration des méthodes d'interprétation des données. « Les utilisateurs sont invités à utiliser ce livre comme un compagnon d'enseignement à l'ordinateur, indique le site français Chrono environnement [du Centre national de la recherche scientifique]. Le voyage commence avec les approches exploratoires des données écologiques multidimensionnelles, procède à la construc-

tion de matrices d'association et aborde ensuite trois familles de méthodes : groupement, ordination et analyse spatiale. »

Le volume de 306 pages fournit « le pont tant attendu entre un célèbre manuel d'écologie numérique et la mise en œuvre de cette discipline dans l'environnement R », note la chronique (non signée).

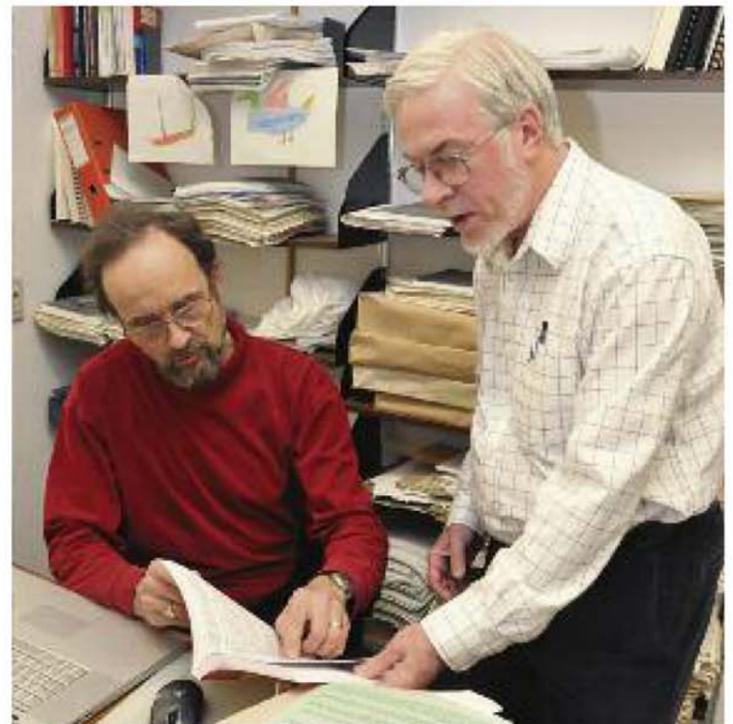
Le langage statistique R convient à tous les environnements numériques. M. Legendre signale la multiplication des « bibliothèques » (gratuites) qu'on trouve à présent dans le système. Une bibliothèque est une collection de fonctions de calcul que les utilisateurs peuvent télécharger pour les combiner et les appliquer au gré de leurs besoins. « En raison de sa grande flexibilité, R est devenu l'un des principaux instruments de calcul statistique utilisé par les chercheurs dans tous les domaines, mentionne M. Legendre. Une personne sans formation préalable peut en apprendre les rudiments en 10 minutes. »

L'écologie numérique associe l'informatique et le travail du biologiste de terrain.

Lauréat d'un prix d'excellence en enseignement de la Faculté des arts et des sciences en 2005, Daniel Borcard utilise le langage R dans ses cours de premier cycle depuis 2004 et abonde dans le même sens. À son avis, l'application constitue pour l'écologie numérique une avancée majeure.

Collaboration fructueuse

Au début du mois, les chercheurs ont fébrilement accueilli les premiers exemplaires imprimés de



Daniel Borcard (à gauche) et Pierre Legendre rappellent que l'application du langage R constitue une avancée notable pour l'écologie numérique.

l'ouvrage sur lequel ils travaillent depuis plusieurs années avec le chercheur français François Gillet, un collègue et ami de longue date de Daniel Borcard (que Pierre Legendre n'a jamais rencontré, ayant plutôt établi avec lui des relations virtuelles).

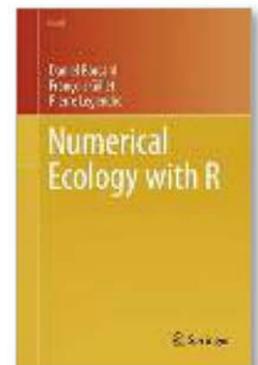
Daniel Borcard et Pierre Legendre ont une relation professionnelle doublée d'une amitié qui a donné des résultats concrets. Un article proposant une nouvelle méthode statistique appliquée aux oribates des Laurentides, paru en 1992 dans *Ecology* et cosigné par le professeur Legendre, est demeuré le plus cité de toute la carrière de Daniel Borcard avec plus d'un millier de mentions.

Cette recherche a permis de mieux comprendre la biodiversité des Laurentides, plus riche que ce qu'on pense parfois. Dans un transect de 10 mètres sur 2,6, des milliers d'individus avaient été capturés. Parmi eux, plusieurs semblaient appartenir à des espèces inconnues de la science.

Le chercheur, devenu depuis citoyen canadien, aurait pu se concentrer sur cet objectif consistant à les documenter, mais il a choisi

d'approfondir l'écologie numérique de façon à donner de nouveaux outils à la communauté savante et aux praticiens de la recherche appliquée.

Mathieu-Robert Sauvé



Daniel Borcard, François Gillet et Pierre Legendre, *Numerical Ecology with R*, coll. Use R!, New York, Springer, 2011, 64,95 \$.

sur le Web
» www.bio.umontreal.ca