

Modéliser c'est apprendre : autoportrait d'un géographe

Je n'ai jamais aimé faire le point.

Après tout, pourquoi s'arrêter de courir pour réfléchir à la manière dont on court alors que l'on peut continuer à courir ?

Ce travail m'aura néanmoins permis de réaliser que j'ai globalement réussi à tenir un cap dans mes activités professionnelles, quand je pensais me contenter de réagir ponctuellement en fonction des opportunités qui s'offraient à moi. Je me voyais assez bien guidé par une heuristique gloutonne multi-objectifs évolutionnaire : en d'autres mots, je n'en faisais qu'à ma tête en fonction de mes envies du moment, en constante évolution. C'était oublier un peu vite que je fonçais tête baissée sur des rails posés il y a maintenant plus de quinze ans, alors que je découvrais le métier de chercheur en compagnie de Pierre Dumolard¹ et Didier Josselin². Cette dépendance au chemin a joué un grand rôle dans ma carrière, je le réalise aujourd'hui.

Bien sûr, l'aspect « glouton » n'échappera pas à celles et ceux dont j'ai croisé la route. Après tout, j'ai changé sept fois de laboratoire et cinq fois d'institution depuis mon inscription en thèse en 1998³.

Dans toute cette agitation, je me suis intéressé aux mobilités et aux transports urbains mais également aux risques des transports (accidents et pollution notamment), aux épidémies (SRAS et peste),

[1] À l'époque professeur de géographie à l'Université Joseph Fourier de Grenoble.

[2] Lorsque je l'ai rencontré, Didier était postdoctorant chez Pierre Dumolard, avant d'intégrer l'UMR THÉMA à Besançon en tant que chargé de recherche CNRS.

[3] Par ordre chronologique depuis la thèse : l'UMR THÉMA (Besançon), Keolis (Rueil-Malmaison), l'Inrets (Arcueil), l'UMR SET (Pau), l'UMR Images et Villes (Strasbourg) et enfin l'UMR Géographie-Cités (Paris) et l'Institut des systèmes complexes de Paris-Ile de France.

au trafic routier, à l'accessibilité urbaine, aux déplacements piétons, à la morphogenèse urbaine, aux ontologies, à l'épistémologie, aux systèmes complexes, à l'analyse spatiale exploratoire des données, à la modélisation à base d'agents, à la géovisualisation, la géocomputation, la géo-simulation... Derrière cette liste à la Prévert résident toutefois trois grandes problématiques : la caractérisation des structures spatiales et des processus de différenciation et d'organisation spatiale ; le rôle des interactions sociétés-environnement dans l'émergence des structures spatiales ; le rôle de la modélisation et de la simulation en géographie.

Cette appétence persistante, qui m'a conduit à ratisser large là où j'aurais tout aussi bien pu creuser profond, explique sans doute que je me sois retrouvé associé à ces deux grandes aventures scientifiques et humaines que sont le réseau européen S4⁴ et l'Institut des systèmes complexes de Paris-Ile de France⁵. Participer au pilotage de ces deux magnifiques vaisseaux interdisciplinaires a été et continu d'être une expérience inoubliable, qui m'a convaincu de la justesse du point de vue de Richard Feynman (prix Nobel de physique 1965) : tout est intéressant, à partir du moment où l'on s'y investit suffisamment, en compagnie de collègues compétents et passionnés.

Cette inclination pour la diversité et la nouveauté, que j'ai parfois vécue comme une source de handicap dans un métier très largement bâti sur la spécialisation, je la ressens aujourd'hui comme une force. La recherche scientifique, et peut-être plus encore dans le domaine des sciences humaines et sociales, a aussi besoin de passeurs de frontières, de voltigeurs, de papillons. Plus que jamais, il y a de la place pour les explorateurs.

En 1956, Richard Feynman soulignait, avec ce franc-parler dont il s'était fait une spécialité : « *In this age of specialization men who thoroughly know one field are often incompetent to discuss another.* » La situation est-elle si différente aujourd'hui ? Bien sûr, l'interdisciplinarité a progressé sur tous les fronts et dans toutes les instances mais,

[4] S4 (*Spatial Simulation for Social Sciences*) était un GDR-E CNRS fondé par Denise Pumain. Ce réseau européen regroupait plus de 200 personnes issues d'une quarantaine de laboratoires, dans 15 pays différents (<http://s4.parisgeo.cnrs.fr>).

[5] L'ISC-PIF a été fondé par Paul Bourguin, avec le soutien du CNRS et de la Région Ile-de-France. Devenu Unité propre du CNRS en 2014, Il regroupe un grand nombre de partenaires institutionnels et anime une large communauté de chercheurs en Ile de France (iscpif.fr).

en France tout au moins, les disciplines scientifiques restent le socle fondamental sur lequel tout repose, aussi bien au niveau individuel qu'au niveau collectif. Dès lors, faire le pari de l'interdisciplinarité est aussi excitant que risqué, surtout en début de carrière. Je me souviens d'un jeune collègue physicien faisant une thèse en éconophysique⁶ et m'avouant continuer à faire des manipulations expérimentales la nuit afin de pouvoir encore publier dans son domaine d'origine et augmenter ses chances d'être recruté. On comprend qu'à ce prix-là l'interdisciplinarité reste fragile. Et pourtant, elle perdure, car elle est fondamentale. Elle irrigue les disciplines et, en rendant possible des interactions entre elles, permet de faire en sorte que le « tout soit plus que la somme des parties », selon l'expression attribuée à Aristote et très largement associée depuis à la complexité.

Géographe de formation, j'ai toujours eu un rapport décomplexé à l'interdisciplinarité. Bien sûr le positionnement de cette discipline, entre nature et société, crée un terrain favorable à l'aventure interdisciplinaire. Mais, au-delà, c'est son caractère remarquablement peu normatif qui confère à mon sens à la géographie ce souffle de liberté si précieux. Si les géographes s'interrogent à juste titre sur la nature, les contours et les évolutions de leur discipline, ils ne sont – dans leur très grande majorité – pas obsédés pour autant par l'identification de ce que n'est pas la géographie.

J'ai donc choisi d'investir dès le départ, par goût et parce que c'était possible, dans l'interdisciplinaire, tout en restant fermement ancré dans ma discipline d'origine. De la direction marketing du groupe Keolis à l'Institut des systèmes complexes de Paris-Ile de France et au réseau européen S4, en passant par le département de recherche en accidentologie de l'Inrets (Iffstar), l'Organisation mondiale de la santé, l'université, le CNRS, c'est mon parcours tout entier qui s'inscrit dans cette logique. Les systèmes complexes, dans lesquels je suis tombé dès la fin de ma thèse, ont favorisé cette orientation. J'y ai trouvé un souffle de liberté, une envie de dépasser les frontières disciplinaires et de jouer avec les données et les modèles dont je ne saurais me passer aujourd'hui. J'y ai également trouvé une source d'inspiration inépuisable pour la géographie. Nombre des pro-

[6] L'éconophysique est un domaine de recherche à l'interface des sciences économiques et physiques, qui vise à résoudre certains problèmes économiques en leur appliquant des méthodes et théories développées pour expliquer certains phénomènes physiques complexes.

blèmes qu'aiment se poser les géographes s'inscrivent en effet dans une perspective proche, à la fois en termes conceptuels, mais également méthodologiques et techniques. Notre discipline évolue vite, en réponse aux changements de son environnement social, scientifique et institutionnel. Elle a cette capacité d'adaptation et d'apprentissage qu'ont, à mon sens, les constructions sociales non dogmatiques et faiblement normatives. J'en suis persuadé, la modélisation et la simulation informatique ont leur place au cœur même de notre discipline. Comme j'ai pu l'écrire ailleurs, ces pratiques nous offrent une «possibilité nouvelle de plonger au cœur de la complexité des sociétés humaines en compagnie de modèles simples, maniables et robustes. Notre créativité a tout à y gagner, si nous nous y prenons bien⁷».

Cette même créativité que j'appelais de mes vœux dès le début de ma thèse, après avoir plongé goulûment dans les travaux du mathématicien américain John Tukey autour de l'analyse exploratoire des données. Cette même créativité encore, à laquelle j'essayais de donner corps par la mise au point de prototypes informatiques dédiés à l'analyse «spatiale» exploratoire des données, s'inspirant des travaux de Tukey et s'ancrant dans cette logique d'abduction décrite par le philosophe américain Charles S. Peirce. Cette même créativité enfin, que je cherche toujours à entretenir dans ma propre pratique, mais également à encourager chez mes plus jeunes collaborateurs, en leur montrant par l'exemple que les méthodes, techniques et outils libèrent notre créativité bien plus qu'ils ne la contraignent, à condition d'inscrire leur utilisation au sein d'une démarche abductive assumée.

Ce petit ouvrage a été rédigé à l'occasion de mon habilitation à diriger des recherches, exercice académique s'il en est. Je l'ai souhaité, pour ma part, libérateur et jubilatoire. Je voulais quelque chose de personnel, qui me permette d'exprimer des convictions profondes et des principes auxquels je crois, sans pour autant tomber dans une «égo-géographie» de mauvaise facture. J'ai par ailleurs fait le pari de parler de modélisation de la manière la moins technique possible. On ne trouvera donc aucune équation ni aucun algorithme dans ce document. Le lecteur intéressé trouvera pleinement matière

[7] A. Banos, «La simulation à base d'agents en sciences sociales: une béquille pour l'esprit humain?», *Nouvelles Perspectives en Sciences Sociales* 5(2), 2010, p. 91-100.

à approfondir le sujet à partir des références bibliographiques égrainées tout au long du texte.

Ceci énoncé, c'est à un bref voyage dans le temps que je convie maintenant le lecteur qui, s'il se laisse prendre au jeu, comprendra mieux la manière dont un jeune géographe, formé à la géographie sociale, en est arrivé à défendre bien des années plus tard des pratiques de modélisation libérées en géographie et en sciences humaines et sociales.

Note de l'éditeur et du directeur de collection

Un géographe modélisateur produit beaucoup d'images infographiques au cours de sa carrière. Malheureusement, les aléas des changements de laboratoires, les vicissitudes des formats et matériels informatiques, les incompatibilités logicielles, les insuffisances des machines à certaines époques, et bien d'autres facteurs, tout cela fait que nombre des images illustrant le parcours de recherche d'Arnaud Banos sont d'une qualité visuelle sans rapport avec nos standards et habitudes actuels. De surcroît, si la version ebook de ce livre permet d'accéder à la couleur, ce n'est pas le cas de la version papier, en noir et blanc. Toutefois, il n'était pas envisageable de totalement s'en passer, pour la raison évidente qu'elles font partie de la trame discursive de ce livre et de ce parcours de la pensée. C'est pourquoi nous avons fait le choix de les rassembler en un cahier iconographique final.

