

Forum

Commentaire

Vers un usage concerté de la modélisation et de la simulation dans les recherches interdisciplinaires

Christian Mullon

Modélisation intégrée, IRD, unité de recherche Écosystèmes d'Upwelling, C3ED, Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines, 47 boulevard Vauban, 78047 Guyancourt cedex, France

Les activités de simulation et de modélisation prennent une place de plus en plus importante dans les programmes de recherche scientifique, notamment dans les recherches interdisciplinaires¹. Elles ne constituent pas des disciplines en elles-mêmes, mais plutôt un ensemble nébuleux de pratiques au sein de toutes les disciplines. De fait, chaque discipline définit sa propre pratique en la matière et les possibilités de confusion, de malentendu, sont multiples.

Le dialogue entre les modélisateurs et leurs partenaires d'un programme de recherche est parfois difficile. La confusion entre « modèle prédictif » et « modèle heuristique » est le nœud d'une relation souvent heurtée, où l'enthousiasme fait parfois place à la déception et à la perplexité. Il est courant qu'au début d'un projet de modélisation dans un cadre interdisciplinaire, les uns envisagent des avancées théoriques (par exemple, sur le couplage de dynamiques), lorsque les autres attendent un modèle opérationnel (permettant la prise de décision), et que l'ambiguïté persiste jusqu'au terme du projet. Il arrive alors que l'on dénoue la situation avec la notion pour le moins floue, sinon contradictoire, de « validation qualitative ». Combien de temps l'argument sera-t-il efficace ? Dans cette rhétorique de défausse, la notion de complexité joue un rôle non négligeable ; elle est à l'origine de raisonnements circulaires ou auto-justificatifs : modéliser un système en tant que système complexe peut toujours être justifié : il peut l'être, bien évidemment, lorsque le modèle s'accorde avec les faits, mais aussi dans les cas inverses, puisque cela confirme que le système en question

est effectivement complexe. Il arrive que l'on oublie le précepte d'Edgar Morin, selon lequel la complexité doit être une question, pas une réponse.

Par ailleurs, il ne faut pas négliger l'éventualité que la puissance suggestive des modèles, leur plasticité, les animations qu'ils permettent de produire, puissent être utilisées à des fins de manipulation. La possibilité de dérapages doit être prise en compte, notamment en matière de recherche intégrée. Ce point devient essentiel lorsque les modélisations et simulations sont utilisées dans le contexte de jeux de rôles. Une méthodologie adaptée s'avère nécessaire.

Pour prévenir ces malentendus, il est essentiel de placer les opérations de simulation et de modélisation dans le processus ordinaire de la production de résultats scientifiques, notamment en veillant à la contrôlabilité et la falsifiabilité des hypothèses, à la reproductibilité des expériences.

C'est un des enjeux cruciaux de la recherche dans ce secteur. C'est dans cette perspective que Volker Grimm et Steve Railsback² proposent, sous le nom de *Pattern Oriented Modeling*, une démarche, basée sur une conjonction ordonnée d'analyses de données et de modélisations ou simulations.

Auteur correspondant : Christian.Mullon@wanadoo.fr

¹ Voir dans ce numéro l'article collectif « La modélisation comme outil d'accompagnement ».

² Grimm, V., Railsback, S., 2005. *Individual-based Modeling and Ecology*, Princeton, Princeton University Press (sous presse); Railsback, S., 2001. Getting results : the pattern-oriented approach to analyzing natural systems with individual-based models, *Natural Resource Modeling*, 14, 3, 465-574 ; Grimm, V., Berger, U., 2004. Seeing the wood for the trees and vice versa : pattern-oriented ecological modeling, in Seuront, L., Strutton, P.G. (Eds), *Handbook of scaling methods in aquatic ecology : measurement, analysis, simulation*, Boca Raton (FL), CRC Press, 411-428.

La charte proposée par le collectif ComMod représente un autre pas important dans cette direction. Elle permet de dénouer les situations confuses liées à la diversité des appréhensions du concept de modèle. L'usage de la charte replace les acteurs (scientifiques, gestionnaires, opérateurs) dans une scénographie bien réglée. Chacun a son rôle : chacun propose des représentations qui se confrontent entre elles. L'activité de modélisation ou de simulation se trouve insérée dans un processus de pensée collective. Ce processus est de nature classiquement hypothético-déductive. Il permet de mettre l'accent sur les hypothèses dont les scénarios sont le développement. Les résultats des simulations, les

hypothèses sous-jacentes, l'ensemble de la démarche de modélisation sont falsifiables. Le modélisateur n'est ni démiurge ni devin.

La démarche proposée par la charte est constructive. Il ne s'agit pas de remettre en cause l'activité de modélisation ; il ne s'agit pas de la contraindre par de nouvelles règles. Il s'agit de la positionner en fonction de principes épistémologiques élémentaires, que l'enthousiasme vers la nouveauté a pu conduire à négliger. Cela permet alors de définir un cadre original et nouveau pour les mettre en œuvre, et alors d'ouvrir à la curiosité scientifique un domaine effectivement spécifique des recherches interdisciplinaires sur l'environnement.