

Retour sur un enseignement des enjeux éthiques de la modélisation mathématique

Jérémy Omer¹

Univ Rennes, CNRS, IRMAR - UMR 6625, France
jeremy.omer@insa-rennes.fr

Mots-clés : *enseignement, éthique, environnement, modélisation, aide à la décision.*

1 Introduction

Le constat des dégâts des activités humaines sur l'environnement, les rapports du GIEC de plus en plus alarmants et les demandes pressantes de la communauté étudiante amènent un nombre grandissant de formations de l'enseignement supérieur à modifier leur maquette pour aborder la question écologique. Au sein de l'INSA, cela passe notamment par des enseignements dédiés, mais aussi par la modification d'enseignements existants afin d'aborder les enjeux environnementaux et sociétaux des disciplines concernées.

L'éthique constitue un point d'entrée intéressant pour discuter ces enjeux dans des cours de mathématiques appliquées. C'est pourquoi Maurice Chiodo, entre autres, a choisi de monter un module entier sur l'éthique en mathématiques à Cambridge [2]. Cette initiative m'a donné à mon tour envie d'accorder quelques heures des modules de recherche opérationnelle dont je suis responsable aux enjeux éthiques de la modélisation mathématique. Ma présentation est un retour d'expérience suite à la première édition de ces enseignements. La suite de ce résumé parcourt le plan du cours. Une place plus importante sera donnée à la description de leur réception par les étudiant·es lors de la présentation.

2 Modélisation en aide à la décision et responsabilité

La première partie de la séquence consiste à construire une définition de la modélisation mathématique en interaction avec les étudiants. L'objectif de faire émerger les questions de représentation de la réalité, de traduction dans le langage mathématique, d'utilisation d'outils mathématiques, de fonction du modèle et de validation du modèle. Cette approche amène notamment à discuter la célèbre citation de George Box « Tous les modèles sont faux. Certains sont utiles. » Si beaucoup de modèles physiques peuvent être validés expérimentalement avec un fort degré de confiance, les modèles de décision se heurtent quant à eux aux aspects humains qu'ils font intervenir et à la grande complexité des phénomènes qu'ils souhaitent représenter.

J'ai choisi de mettre en évidence cette fragilité de la modélisation en aide à la décision pour souligner que si aucun modèle ne peut être validé dans bien des cas, cela signifie que beaucoup d'approches différentes sont alors possibles. Ainsi, modéliser, c'est aussi faire des choix, ce qui induit une responsabilité du modélisateur. D'autant plus que la bonne compréhension des justifications et de la portée des choix effectués est le plus souvent impossible sans formation en recherche opérationnelle.

3 L'impact pratique des choix de modélisation

Dans un second temps, pour justifier l'importance du questionnement éthique, j'ai choisi de suivre l'approche de Maurice Chiodo [2] en relatant des exemples réels où des choix de

modélisation mathématique ont eu des conséquences négatives considérables à l'échelle de la société.

Le premier exemple est celui de la procédure de sélection post-bac APB qui a été utilisée de 2009 à 2017. Cet exemple présente l'attrait de permettre une parenthèse technique avec la description du problème de mariages stables qui a servi à modéliser l'affectation des bacheliers à une formation de l'enseignement supérieur. Ensuite, si des questions politiques ont évidemment fortement joué dans l'échec d'APB, le coupable du côté mathématique est une simple hypothèse jamais réalisée en pratique : toutes les formations devraient être en capacité de classer les candidats. C'est en contradiction avec l'existence même de formation non-sélectives.

Les deux autres exemples sortent du champ de la recherche opérationnelle, puisque j'ai choisi de leur parler de la crise des subprimes et de l'utilisation dans certains états des États-Unis d'un système de prédiction des probabilités de récidive pour le choix des durées des peines de certains condamnés.

4 Quel impact sur les pratiques professionnelles ?

Le dernier moment du cours consiste à discuter avec les étudiants des impacts pratiques des enjeux éthiques soulevés. Sachant qu'à ce stade du parcours des étudiants visés, seule une petite minorité a pu expérimenter un projet d'aide à la décision en entreprise, la discussion s'appuie sur une description type du déroulé d'un tel projet. En m'appuyant sur une littérature importante sur le sujet (cf par exemple [4]), je m'attache alors à explorer avec eux de quelles façons les enjeux éthiques pourront se présenter à eux à chaque étape.

5 Perspective : aborder les enjeux environnementaux

À ce stade, je n'ai encore dit que peu de choses sur l'impact environnemental de la pratique de la recherche opérationnelle lors de ces cours. Pour autant toute réflexion éthique portera un regard sur le désastre écologique en cours. À tel point qu'il a récemment été proposé d'introduire une éthique environnementale de la recherche [3]. D'autant plus que la recherche opérationnelle porte en son sein des questions essentielles en lien avec notre relation au monde qui nous entoure. Tout d'abord, par essence, l'optimisation ne vise généralement pas à remettre en cause un système, même problématique, mais plutôt à le rendre plus efficace pour permettre sa survie, voire pour le légitimer. Par ailleurs, si un objectif de réduction de l'impact environnemental est régulièrement affiché, on constate que les effets rebond consécutifs à l'amélioration des processus tendent à annuler les effets positifs. Il semblerait finalement naturel de discuter les enjeux de la rationalisation du monde qui va de paire avec les approches de modélisation pour l'aide à la décision. Un exemple frappant est celui du concept de la compensation carbone où une approche purement comptable mène à considérer que la mort d'un écosystème peut être réparée par la plantation d'arbres à l'autre bout de la planète (voir [1] pour une critique plus étayée).

Références

- [1] Aurélien Berlan, Guillaume Carbou, and Laure Teulière, editors. *Greenwashing : Manuel Pour Dépolluer Le Débat Public*. Anthropocène. Éditions du seuil edition.
- [2] M. Chiodo and P. Bursill-Hall. Enseigner l'éthique en mathématiques.
- [3] Collectif Labos1point5. « le monde académique doit définir une éthique environnementale de la recherche ».
- [4] Richard J. Ormerod and Werner Ulrich. Operational research and ethics : A literature review. 228(2) :291–307.