

Intégrer les questions environnementales dans les cours de RO

Nadia Brauner

Univ. Grenoble Alpes, CNRS, Grenoble INP, G-SCOP, F-38000 Grenoble, France
Nadia.Brauner@grenoble-inp.fr

Mots-clés : *Enseignement, usages de la RO, environnement, partager des contenus*

Merci aux personnes suivantes pour les discussions et échanges qui ont permis d'affiner et d'enrichir cette proposition : Odile Bellenguez, Alexandre Borthomieu, Hadrien Cambazard, Jean-Yves Courtonne, Pierre Fouilhoux, Vincent Jost, Jérémy Omer, Michael Poss, Peter Sturm, Alexis Tsoukias...

1 Un autre imaginaire dans les cours de RO

L'objectif de cette présentation est de réfléchir à comment construire ensemble un imaginaire en lien avec les questions environnementales dans des cours de Recherche Opérationnelle. En effet, des questions que certains associent à la survie de notre confort matériel, de notre civilisation ou de notre espèce (au choix) nécessitent parfois (souvent ?) des outils d'optimisation qui sont la colonne vertébrale d'un cours de RO. Le choix des problèmes pratiques traités dans les cours peut montrer des cadres d'applications originaux et permettre d'offrir un cadre de questionnement des modèles (de société, de management, de gouvernance) existants ou de la manière de prendre des décisions, d'arbitrer, de piloter et donc de modéliser les problèmes.

Dans les cours, les exercices de modélisation, ou les modèles eux-mêmes, s'appuient sur les applications jouets, académiques, classiques, industriels, etc. Aujourd'hui, ces applications évoluent avec les valeurs et les préoccupations de la société, des étudiants et des enseignants et l'impact toujours croissant du numérique. Faire évoluer les cas d'application proposés en lien avec les questions environnementales et sociétales permettrait de donner à nos étudiants des pistes de questionnements, des outils de réflexion sur les limites et enjeux des techniques, et les outils pour devenir des professionnels conscients, capables de débattre et conseiller sur plusieurs dimensions et enjeux, horizons de temps, type d'effet, etc. en plus de leur permettre de se projeter vers des choix de métiers où la RO peut avoir un impact. L'enjeu étant large, complexe et en partie nouveau pour beaucoup d'entre nous, il nous paraît important de fédérer un groupe de personnes qui souhaitent contribuer et partager des idées et des contenus.

Les questions environnementales sont déjà au cœur de nombreux exercices dans les domaines où la RO est déjà bien implantée, par exemple, l'énergie, la gestion des déchets, la logistique hospitalière. Du fait de la crise environnementale et sociétale actuelle, de nouvelles questions refont surface ou émergent : préservation de la biodiversité, reconditionnement/seconde vie/circularité, relocalisation de la chaîne de valeur sur les territoires, systèmes alimentaires...

2 Construire des exercices partagés

Il s'agit donc de construire des exercices qui soient utiles à l'apprentissage des outils de RO, qui puissent être partagés, qui permettent une réflexion riche au delà du cours de RO et qui puissent montrer une démarche scientifique dans l'étude de ces problèmes. Pour ces raisons, il nous paraît important de créer un groupe de personnes motivées pour construire une banque

de contenus partagés, partageables, ouverts et bien documentés avec un espace pour la critique et la discussion.

Des pistes pourraient être par exemple d'associer à chaque exercice/contenu proposé un certain nombre d'information qui permettent de faciliter le partage et incitent à une démarche rigoureuse et scientifique dans la conception de l'exercice. Par exemple il pourrait être demandé de formuler clairement les points suivants :

- quel outil ou méthode l'exercice permet d'acquérir ;
- le contexte, le client et les sources ainsi que les limites et simplifications par rapport au problème pratique étudié, afin d'être crédible et pertinent ;
- les auteurs de l'exercice et la licence qui doit permettre le partage gratuitement au sein de la communauté (par exemple *Creative Commons*).

De plus, il nous paraît important de permettre aux collègues et aux étudiants d'exprimer les aspects positifs et négatifs de l'impact environnemental et sociétal du sujet étudié. Par exemple, lorsqu'on propose un exercice basé sur le développement d'une économie de la seconde main, permettre de parler de l'effet rebond. Ceci afin de mettre en perspective les périmètres de décision respectifs des acteurs, le choix de contraintes, de fonction objectif, questionner les représentations de la décision publique, professionnelle, collective, etc.

Une première tentative de base d'exercices collaborative est proposée ici : <https://moodle.caseine.org/mod/page/view.php?id=46565> avec quelques premiers exemples.

3 Un exemple : préservation de la biodiversité pour enseigner la modélisation en PLNE

L'exercice suivant permet de montrer un exemple de construction et de présentation possible. Cette proposition a vocation à être discutée et enrichie...

Préservation d'espèces : Choisir des réserves afin de protéger des espèces, planification spatiale marine

- <https://moodle.caseine.org/mod/page/view.php?id=46564>
- modélisation en PLNE avec allocation de ressources, contraintes de seuil.
- *Forme* : exercice papier avec corrections disponibles
- *Auteur de l'exercice* : Nadia Brauner
- *Licence* : CC-BY
- *inspiré de* :
 - Alain Billionnet, Mathematical optimization ideas for biodiversity conservation, European Journal of Operational Research, Volume 231, Issue 3, 2013, Pages 514-534, ISSN 30377-2217, <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2013.03.025>.
 - Adrien Brunel, Jérémy Omer, Sophie Bertrand, Risk-averse optimisation for the marine reserve site selection : chance constraint by sampling approximation approach, ROADEF 2022
 - Ehler, C. and Douvère, F. (2009) Marine spatial planning : a step-by-step approach. Paris, France, Unesco, 99pp. (IOC Manuals and Guides 53), (ICAM Dossier 6). DOI <http://dx.doi.org/10.25607/OBP-43>
- *Analyse critique* :
 - + soutien technique à une décision politique de protection de la biodiversité tout en permettant les activités humaines
 - ? quel est l'impact réel sur la préservation de la biodiversité ?
 - la fonction de coût est sur la pression de pêche alors que ça serait peut-être mieux de préserver les endroits où il y a du poisson justement !
 - vision de la nature au service de l'homme...
 - risque d'effet rebond avec un excès d'activité dans les zones non protégées !