

## **La Recherche Opérationnelle : une discipline au service de l'efficacité**

*Bien implantée aux Etats-Unis, en Angleterre ou aux Pays-Bas, la Recherche Opérationnelle (RO) a souvent du mal à trouver sa place dans les entreprises belges. Destinée à aider les gestionnaires à prendre des décisions dans la sphère opérationnelle ou stratégique, cette discipline est encore peu connue hors du monde universitaire. Avant de la présenter plus en détail, nous illustrons son impact à travers l'exemple de compagnies aériennes où la contribution de la RO se chiffre en millions de dollars.*

### **La RO fait décoller les compagnies aériennes**

Dans un environnement complexe et concurrentiel comme celui de l'aérospatiale, l'apport de la RO peut devenir très significatif. À titre d'exemple, la compagnie US Airways utilise le logiciel CPOS (Crew Pairing Optimization System) développé par IBM et SABRE. Ce logiciel, basé sur de puissantes méthodes d'ordonnancement (une des branches de la RO), permet de planifier l'affectation des équipages pour les différents vols affrétés par la compagnie. US Airways estime le gain annuel apporté par CPOS à 50 millions de dollars. En effet, les plans proposés par le logiciel sont nettement meilleurs, sur de nombreux critères de performance, que les solutions obtenues manuellement. Ils permettent par exemple de réduire les effectifs nécessaires ou les nuits d'hôtel inutiles passées par les équipages en transit à l'étranger. Les plannings sont également obtenus plus rapidement (quelques minutes au lieu de quelques jours) ce qui permet une meilleure réactivité par rapport aux conditions fluctuantes du marché ou aux inévitables aléas opérationnels. De plus, les problèmes étant très contraints, la solution fournie par le logiciel est souvent plus conforme aux règles complexes de constitution d'un équipage (règles sociales, de sécurité, de préférences personnelles ...).

Toujours dans le domaine de l'aérospatiale, la RO joue également un rôle essentiel au sein des logiciels de gestion des réservations. Voyez les compagnies American Airlines et American Eagle, qui doivent gérer plus de 4000 vols par jour et autorisent des réservations jusqu'à 330 jours avant le départ. Ces compagnies affirment (non sans fierté) que les tactiques développées et gérées grâce aux méthodes de RO leur font gagner plus d'un milliard de dollars par an sur ce problème de gestion des stocks insolite et complexe. Elles aident par exemple à déterminer le « meilleur » prix des sièges et à répondre à la question cruciale : vaut-il mieux vendre des sièges maintenant, au prix que les clients sont prêts à payer aujourd'hui, ou conserver ces sièges pour les vendre demain ou en dernière minute à un prix plus élevé ?

### **Une boîte à outils et un état d'esprit**

La Recherche Opérationnelle, encore appelée science du management ou science de la décision, est une discipline dont l'objet est d'aider les gestionnaires à prendre des décisions en utilisant des modèles et des méthodes scientifiques adaptés. La première étape pour résoudre un problème est de l'identifier à un modèle connu ; ensuite les méthodes associées à ce modèle sont appliquées pour proposer des solutions. Notons que la finalité de la RO est la prise de décision plutôt que la description ou l'explication de phénomènes observés.

On situe habituellement la naissance de la RO lors de la deuxième guerre mondiale, lorsque l'Etat-major britannique fit appel à des équipes de mathématiciens et de physiciens pour

l'aider à analyser des questions de stratégie militaire (développement d'un réseau de radars, organisation des convois maritimes...). Après la guerre, cette approche systématique et scientifique des problèmes de décision a été transposée au monde économique et industriel où elle a connu de nombreux succès. Depuis, de nouvelles méthodes et de nouveaux champs d'application ont vu le jour.

Les questions auxquelles s'intéresse la RO peuvent être classées en différentes catégories (pas nécessairement exclusives), selon les caractéristiques des situations visées, des modèles utilisés pour les représenter et des techniques de résolution utilisées. On peut par exemple évoquer les problèmes combinatoires, aléatoires ou concurrentiels. Les problèmes combinatoires apparaissent lorsque le nombre de réponses possibles est trop important pour pouvoir être énuméré complètement (ordonnancement de la production, planning du personnel...). En environnement aléatoire, tous les paramètres du problème ne sont pas connus avec certitude (gestion des pannes, des stocks, des files d'attente, de portefeuilles financiers...). Dans ce cas, des outils de la théorie des probabilités sont souvent combinés à ceux de la simulation numérique. En environnement concurrentiel, le décideur doit sélectionner une stratégie sans connaître la position qu'adoptera son adversaire (choix politique, décision d'investissements, positionnement de produits...).

Outre l'arsenal classique de l'analyse mathématique, la RO fait un usage intensif des mathématiques discrètes (par opposition aux mathématiques du continu) et de l'algorithmique. La popularité grandissante des méthodes de RO est d'ailleurs indissociablement liée à la percée fulgurante de l'informatique (en particulier, de la micro-informatique) dans le monde de la gestion. Des outils aussi puissants et aussi complexes que la programmation linéaire, les algorithmes de graphes, l'optimisation combinatoire, l'analyse multicritère, la simulation et les processus stochastiques sont ainsi disponibles « au bout des doigts » d'innombrables utilisateurs (par exemple, grâce au tableur Excel).

### **Des solutions à tous les niveaux**

Les sociétés commerciales dont l'objectif est de vendre des solutions basées sur la RO occupent une place de plus en plus importante dans certains secteurs d'activités. Ainsi, le groupe SABRE, originellement issu de la compagnie American Airlines, compte aujourd'hui 11000 employés et affiche un chiffre d'affaires de 2.4 milliards de dollars. Il propose notamment le système SABRE-BTS (Business Travel Solution) aux compagnies de transport (aériennes, ferroviaires...) et s'est récemment illustré sur le continent européen en mettant au point le système de construction d'horaires et de réservations utilisé par la SNCF pour les TGV. Ses services commerciaux annoncent que SABRE-BTS peut réduire de 30% les coûts totaux de gestion des transports (<http://www.sabre.com>).

Dans un autre secteur économique en pleine expansion, celui des télécommunications, la RO est devenue un instrument de choix pour l'aide à la conception des réseaux (choix de capacité, localisation des émetteurs et des relais, affectation de fréquences...)

Le monde financier n'est pas en reste : des modèles extrêmement complexes, faisant appel à l'optimisation stochastique et à la simulation numérique, sous-tendent de nombreuses décisions posées par les grands fonds d'investissement et par les fonds de pension (consultez par exemple <http://www.algorithmics.com>).

Les modules de planification de production et d'ordonnancement de projets, de gestion des stocks, de distribution... intégrés dans la plupart des systèmes de gestion des flux logistiques (type « ERP ») reposent, de façon plus ou moins importante, plus ou moins explicite et plus ou moins sophistiquée sur l'utilisation de modèles classiques de RO.

Il est d'ailleurs intéressant de constater que, au cours des dernières années, l'évolution de la RO s'est caractérisée par une intégration croissante des outils et des solutions au sein d'applications où ils existent fréquemment à l'insu de l'utilisateur final. En particulier, la RO est également présente dans certains logiciels « tous publics ». Ainsi, Autoroute Express ou Route 66 proposent des itinéraires routiers optimisés, calculés par des algorithmes de type « plus courts chemins » de la théorie des graphes.

Monsieur Jourdain de l'ère post-industrielle, le gestionnaire fait donc bien souvent de la RO sans le savoir. On peut y voir un signe de maturité du « produit » RO : de même qu'il n'est pas nécessaire de comprendre le fonctionnement du moteur à explosion pour conduire sa Lada jusqu'à Torremolinos, il est à présent possible d'optimiser certaines prises de décision sans maîtriser les plus fines subtilités de la méthode du simplexe. Il reste, cependant, que le décideur fera généralement meilleur usage d'un outil dont il comprend – au moins superficiellement – les tenants et aboutissants que d'une boîte magique dont il accepte les recommandations sans comprendre les principes qu'elle met en œuvre (confiez votre Lada à Michaël Schumacher et voyez s'il saura en tirer un meilleur parti que vous...)

### **Que faut-il en retenir ?**

Dans un contexte économique caractérisé par une concurrence féroce, des marges réduites et la complexité croissante des décisions de gestion, la RO devient souvent un outil indispensable pour améliorer la performance des entreprises et semble encore promise à un bel avenir.

*Le site <http://www.informs.org> de l'Institute for Operations Research and Management Science est une source inépuisable d'informations sur la RO et ses applications. Pour un aperçu des activités du service de Recherche opérationnelle et de Gestion de la production de l'Ecole d'Administration des Affaires, consultez <http://www.eaa.egss.ulg.ac.be/rogp>.*

**Nadia Brauner**, Chercheur

**Yves Crama**, Professeur ordinaire

**Jean-Luc Marichal**, Assistant