

CAHIER DU LAMSADE

196

Juin 2002

Questionner le passé de la recherche opérationnelle pour
préparer son avenir

D. Bouyssou

QUESTIONING THE HISTORY OF OPERATIONAL RESEARCH IN ORDER TO PREPARE ITS FUTURE

Denis BOUYSSOU¹

SUMMARY

The historical development of Operational Research (OR) is traditionally seen as the succession of three distinct phases: the “heroic times” of the Second World War, the “Golden Age” between the fifties and the sixties during which major theoretical achievements were accompanied by a wide-spread diffusion of OR techniques in private and public organisations, a “crisis” followed by a “decline” starting with the late sixties, a phase during which OR groups in firms progressively disappeared while academia became less and less concerned with the applicability of the techniques developed.

This paper questions this view of the history of OR. We outline a different path to analyse the history of OR that may be useful to prepare its future.

KEY WORDS: HISTORY OF OR, METHODOLOGY, FUTURE OF OR.

QUESTIONNER LE PASSÉ DE LA RECHERCHE OPÉRATIONNELLE POUR PRÉPARER SON AVENIR²

RESUME

Il est classique de présenter l’histoire de la Recherche Opérationnelle (RO) comme une succession de trois phases : le « temps des pionniers » durant les années de guerre, l’« âge d’or » des années 1950 et 1960 avec ses développements théoriques majeurs et la diffusion de la RO dans les organisations, la « crise » puis le « déclin » à partir de la fin des années 1960 marquée par la disparition progressive des groupes de RO dans les entreprises et une coupure grandissante entre les développements théoriques et les applications.

On s’attachera à questionner cette vision de l’histoire de la RO. On proposera quelques pistes que nous croyons utiles à la fois pour aborder l’histoire de la RO sous un jour nouveau et préparer son avenir.

MOTS CLES : HISTOIRE DE LA RECHERCHE OPERATIONNELLE, METHODOLOGIE, FUTUR DE LA RECHERCHE OPERATIONNELLE.

¹ CNRS – LAMSADE, Université de Paris Dauphine, Place du Maréchal de Lattre de Tassigny, 75775 Paris cedex 16, e-mail : bouyssou@lamsade.dauphine.fr

² Ce texte fait suite à une présentation invitée faite lors des 4^{èmes} journées nationales de la ROADEF. Je tiens à remercier Bernard Roy pour le temps qu’il a bien voulu consacrer à évoquer devant moi ses souvenirs concernant la RO en France au cours des années 1960 et 1970 et à commenter ce texte. J’ai également bénéficié des commentaires de B. Lemaire, C.-J. Maestre, Th. Marchant, Y. Siskos, A. Tsoukiàs, Ph. Vincke et de l’aide documentaire de D. Champ-Brunet. Je reste toutefois seul responsable des inexactitudes ou imprécisions qui pourraient subsister.

1. INTRODUCTION

L'année 2000 a marqué le 50^{ème} anniversaire de la première revue de Recherche Opérationnelle³ (RO) au monde (*Operational Research Quarterly* devenu depuis *Journal of the Operational Research Society*). À cette occasion, cette prestigieuse revue a republié en fac-similé quelques articles ayant marqué son histoire. Parmi ceux-ci figure le célèbre texte de Russell L. Ackoff [2] datant de 1979. Son titre provocant est sans ambiguïté : *“The future of Operational Research is past”*. Ce texte a largement popularisé une vision de l'histoire de la Recherche Opérationnelle fondée sur la succession de trois phases :

- le temps des « pionniers » emmenés par Sir Blackett durant les années de guerre,
- l'« âge d'or » des années 1950 et 1960 durant lequel on a assisté à la fois à des développements théoriques majeurs et à la diffusion de la RO dans de nombreuses organisations via des groupes internes ou des sociétés de conseil,
- la « crise » puis le « déclin » à partir de la fin des années 1960, période marquée par la disparition progressive des sociétés de conseil et des groupes de RO et une coupure grandissante entre les développements théoriques et les applications.

Cette périodisation a été reprise dans de nombreux textes (par exemple [43] ou [59]). Cette « histoire officielle » fait une large part à l'idée du déclin de la RO. Elle a certainement eu – et continue d'avoir – un impact certain sur le développement de notre discipline. Ceci est particulièrement vrai en France où le mot même de « Recherche Opérationnelle » a eu tendance à disparaître au cours des années 1970 et 1980 au profit d'autres appellations (par exemple, « Aide à la Décision » ou « Management Scientifique ») et où l'histoire des sociétés savantes de RO a été chaotique. On a ainsi pu dire de la RO [31] : « Beaucoup de modèles et peu d'applications », « Plus on l'enseigne et moins on l'applique ».

Convaincu du fait que la RO a un avenir et qu'un déficit d'analyse historique mène inévitablement à une analyse stratégique déficiente, il nous a semblé important de porter un regard critique sur cette « histoire officielle ». C'est l'objet de la section 2. En section 3, on proposera une grille d'analyse différente de l'histoire de la RO fondée sur quelques invariants. On montrera enfin, dans une dernière section, comment tirer parti de cette analyse pour esquisser une stratégie de développement de la RO. On s'attachera ici principalement au cas de la France qui semble présenter des spécificités importantes⁴.

2. L'HISTOIRE OFFICIELLE ET SES LÉGENDES

On a rappelé plus haut que l'« histoire officielle » de la RO repose sur une périodisation en trois phases. Nous ne dirons rien ici de la première phase. Si le « temps des pion-

³ Nous ne nous attellerons pas ici à la tâche, difficile, de définir la RO. Ce qui suit devrait cependant permettre au lecteur de se faire une bonne idée de notre conception de la RO.

⁴ Il est certainement très différent du cas britannique. La société britannique de RO est proportionnellement, de loin, la plus importante au monde. Sa force lui a permis de résister sans grand dommage à la crise économique des années 1970 ainsi qu'à l'électrochoc socio-économique de la période thatchérienne. Sans entrer dans les détails, la comparaison des situations en France et en Italie est instructive. S'agissant de pays de tailles semblables et ayant des structures socio-économiques comparables, la société italienne de RO (AIRO) a deux fois plus de membres que la société française. La RO est en Italie une « discipline universitaire » reconnue : il y a des doctorats de RO débouchant sur des postes de « professeur de RO ». Selon Y. Siskos, le cas de la Grèce est également sensiblement différent du cas français.

niers » a existé, il s'est déroulé dans des circonstances exceptionnelles et les informations disponibles sur l'impact réel des techniques de RO durant la seconde guerre mondiale⁵ restent limitées (voir cependant [33]).

Pour ce qui concerne les deux phases suivantes, la périodisation traditionnelle est souvent justifiée en faisant observer (cf. [2]) :

1. qu'il y a réellement eu un « âge d'or » de la RO (la suite de l'histoire ne pouvant alors être qu'un « déclin »),
2. que le déclin de la RO était prévisible, voire inéluctable.

Ces deux points, centraux pour étayer l'« histoire officielle », méritent d'être analysés plus en détail.

2.1. L'ÂGE D'OR ET LE DECLIN ?

La période s'étalant de la fin de la deuxième guerre mondiale au début des années 1970 a vu simultanément :

- le développement et/ou le perfectionnement de très nombreuses techniques de RO : Programmation Linéaire, Programmation Linéaire en Nombres Entiers, Ordonnancement, Simulation, Programmation Dynamique, Théorie des files d'attente, Théorie de la Décision, Théorie des Jeux, etc.,
- l'essor de l'informatique et, corrélativement, de logiciels de RO (voir [18]),
- la structuration de la discipline en sociétés savantes⁶,
- la création de groupes de RO au sein de nombreuses entreprises (EdF, CdF, BP, SNCF, RATP, Sollac, Renault, Air France, etc.) et de nombreuses sociétés de conseil (la SEMA, créée par Jacques Lesourne en 1958, est rapidement devenue la plus importante d'entre elles ; sur l'historique de la création de la SEMA, voir [14] et [40]),

À compter du début des années 1970, on a assisté à :

- la disparition ou au changement d'activité de nombreuses sociétés de conseils (à partir de 1975, l'activité de la SEMA en matière de RO devient quasi-inexistante, voir [40]),
- la disparition de nombreux groupes de RO dans les entreprises (sur ces difficultés, on pourra se reporter à [31]),
- la désaffection progressive du mot même de « RO » en France comme on l'a déjà évoqué⁷.

⁵ Notons ici que les applications militaires ne concernent pas que le « temps des pionniers ». L'OTAN a joué un rôle important dans le développement et la diffusion de la RO jusqu'à aujourd'hui. En France, il a toujours existé au sein de l'armée des services et des enseignements de RO. Leur histoire reste à faire. Au sein de IFORS, le groupe MORS (*Military Operational Research Society*) a entamé une analyse historique des applications militaires de la RO dont on peut souhaiter qu'elle concernera également la France. L'« âge d'or » de la RO a coïncidé dans notre pays avec des conflits importants (Suez, Indochine, Algérie) ; il semble probable que les services de RO de l'armée ont joué un rôle dans le déroulement de ces opérations.

⁶ La création de la SOFRO (Société Française de RO) date de 1956. La première conférence internationale de RO s'est déroulée à Oxford en 1957 (voir [53]). Sur les 242 participants, la France est le troisième pays représenté (après la Grande-Bretagne et les USA) avec 25 participants. Notons que le rôle très actif de Germain Kreweras dans la création de l'IFORS à la suite de cette Conférence explique que le français soit l'une des deux langues officielles de cette société. La première conférence IFORS s'est déroulée à Aix-en-Provence en septembre 1960.

Ces quelques observations pourraient laisser croire que l'« histoire officielle » repose bien sur des bases solides. La situation nous semble cependant plus complexe et l'interprétation des faits qui viennent d'être rapportés mérite d'être discutée plus avant.

Concernant tout d'abord la période de l'« âge d'or », notons que :

- les développements théoriques, nombreux, de cette période ne sont pas spécifiques à la RO mais entrent dans un mouvement beaucoup plus vaste de mathématisation des sciences sociales. Si la RO est alors brièvement apparue comme le « porte-drapeau » de ces avancées, cette illusion s'est rapidement dissipée : de nombreuses branches originales de la RO ont rapidement pris leur autonomie (Théorie des Jeux ou Théorie de la Décision, par exemple) ou se sont rattachées à d'autres disciplines plus anciennes (Économie ou Mathématiques Appliquées, par exemple),
- les moyens de calculs sont restés, jusqu'au milieu des années 1960, extrêmement rudimentaires, faisant douter de la possibilité de traiter des problèmes de taille raisonnable en dehors de circonstances exceptionnelles⁸,
- la quasi-absence de base de données dans les entreprises de cette époque a certainement rendu très difficile l'application sur une grande échelle de techniques de RO⁹,
- durant toute cette période, l'enseignement de la RO en France est resté largement confidentiel. Les témoignages de J. Lesourne [40] et de B. Roy [17] montrent que les grands noms de la RO universitaire de l'époque (J. Abadie, C. Berge, J. Bouzitat, R. Fortet, G.-Th. Guilbaud ou G. Kreweras) dispensaient principalement leur enseignement de RO dans des « certificats optionnels » ou dans des « séminaires » (ces derniers ne donnant pas lieu à diplôme)¹⁰,
- les témoignages des chercheurs opérationnels de l'époque (voir [40] ou [17]) montrent bien que le conseil en RO était, à l'époque, conçu dans un esprit sensiblement différent de celui qui, heureusement, prévaut aujourd'hui. Le client était alors sensé fournir

⁷ La SOFRO, créée en 1956, est devenue l'AFIRO (Association Française d'Informatique et de Recherche Opérationnelle) en 1964. L'AFIRO se fonde dans l'AFCET (Association Française pour la Cybernétique Économique et Technique) en 1968. À partir de cette date et jusqu'à la création de la ROADEF en 1998, le mot « RO » ne figure plus que dans l'intitulé de l'un des nombreux « Comités Techniques » de l'AFCET.

⁸ Pierre Massé, voir [41], mentionne qu'à EDF on traitait « à la main » des PL à 4 variables en 1954 ; en 1957, on abordait des PL à 69 variables en faisant appel au logiciel développé par G.B. Dantzig à qui on envoyait les données par courrier. Jusqu'au milieu des années 1960, la SEMA disposait d'un « bureau de calcul » où de nombreux employés traitaient, à l'aide de machines à calculer, les séquences d'opérations décrites par les ingénieurs, les PL de taille « importante » étant envoyés par courrier à G.B. Dantzig. La situation a changé avec la création par la SEMA de la SIA (Société d'Informatique Appliquée) en 1963. Le problème central est alors vite devenu celui d'occuper le temps de calcul du CDC 3600 ainsi disponible, d'où l'orientation progressive de la SEMA vers l'informatique de gestion. Si l'on date le début de la « crise de la RO » à 1968, on constatera que l'arrivée massive de moyens de calcul a précédé de peu la disparition de l'activité de RO à la SEMA. La situation à l'Université semble encore plus critique et B. Roy mentionne qu'à la fin des années 1950, l'ISUP « se débrouillait encore avec des machines à manivelles ».

⁹ Ceci n'exclut pas que la RO se soit enracinée plus ou moins durablement dans certains secteurs (pétrochimie, énergie ou transports par exemple). L'histoire de l'activité réelle de ces groupes de RO et de leur impact reste cependant à écrire (voir [63] pour le cas des charbonnages britanniques) ; les cas réels d'application de la RO sont rarement publiés. Cette période a été également marquée par la réalisation d'études ponctuelles « pilotes » ; parmi les connues, citons : l'ordonnancement de l'armement du paquebot France (voir [56]) ou l'ordonnancement des « coffrages tunnels » (voir [62]).

¹⁰ Il y a peut-être là un premier symptôme du cruel manque de visibilité de la RO en France dans les instances structurant le monde académique (CNU ou CN du CNRS). De ce point de vue, le cas de Robert Faure au CNAM est une exception remarquable.

au chercheur opérationnel un problème déjà « bien formulé dans le langage de la RO » et avoir collecté « toutes les données ». Le spécialiste de RO, muni de son « problème » et de ses « données », se retirait alors dans son cabinet pour ne plus communiquer avec son client que par le biais de son « rapport d'étude final » (on trouvera dans [40] de nombreuses remarques sur l'importance cruciale attachée, à l'époque, à ce « rapport final »),

– si la SEMA est souvent apparue comme le « porte-drapeau » de la RO en France à cette époque, notons que la RO ne constituait qu'une partie limitée de son activité. On présente au Tableau 1 l'organigramme de la SEMA en 1960 tel que décrit dans [40]. On y constatera sans peine que l'essentiel de l'activité de la SEMA était alors consacrée à des domaines qui ne relèvent pas (ou plus) directement de la RO¹¹. Il semble qu'il en ait été de même dans le service de RO de la RATP d'après les indications données dans [24].

L'ensemble de ces éléments permet légitimement de douter que la période des années 1950 et 1960 mérite véritablement son appellation d'« âge d'or ». Cette période nous semble bien davantage caractérisée par une croyance enthousiaste – et certainement excessive – dans l'apport possible de la RO pour éclairer des décisions. Cet enthousiasme, joint à une forme de management spécifique¹², a entraîné, durant une brève période, une forte demande¹³ de RO, à laquelle on a répondu par un type d'étude bien particulier. Cette période d'euphorie a été très brève. Pour prendre à nouveau l'exemple emblématique de la SEMA, la Direction Scientifique, créée au début des années 1960, entre en crise grave dès 1972 (voir [40]) ; B. Roy situe même le début de la crise dans la période de l'après mai 1968, voir [55].

Départements	Sous-Départements
Mathématiques appliquées	Mathématiques RO Statistiques appliquées
Économie Appliquée	Économie nationale Économie régionale et urbaine Économie des PVD
Enquêtes par sondage et études psychosociologiques	–
Enquêtes commerciales	Études de marché Études de prévision Études industrielles

Tableau 1 : L'organigramme de la SEMA en 1960 d'après [40].

L'existence d'un réel « âge d'or » semble donc problématique. Il nous semble en aller de même pour la période de « crise et de déclin ». Pour le montrer, on pourrait avancer ici l'extraordinaire accroissement du nombre de publications ayant trait à la

¹¹ Notons cependant que le département « Mathématiques appliquées » était numériquement important et que l'activité des autres départements a pu également conduire à développer des modèles de RO (la méthode ELECTRE I a ainsi été développée pour répondre à une demande du département « Études commerciales »).

¹² La relation entre « expert de la RO » et « manager » étant souvent, aussi, une relation entre « camarades de promotion ».

¹³ J. Lesourne indique que la SEMA n'a pas eu de véritable démarche commerciale avant 1968. Les études arrivaient « naturellement » et on s'autorisait même à refuser les moins intéressantes.

RO. Cependant cet argument nous semble de peu de poids compte tenu de la croissance générale de l'ensemble de la production scientifique mais aussi, et surtout, du fait qu'un nombre de publications ne saurait constituer un critère réellement satisfaisant s'agissant d'une discipline à vocation appliquée. Il nous semble ici plus pertinent de mentionner qu'il est aujourd'hui désormais difficile d'« échapper à la RO », que l'on soit passager aérien (ou ferroviaire), employé d'une entreprise de transport, utilisateur de téléphonie mobile, client d'une banque ou d'une compagnie d'assurance, voire même simple consommateur de produits de l'industrie agroalimentaire ou manufacturière. Le développement rapide de logiciels banalisés (que l'on songe aux logiciels de gestion de projets ou aux solveurs accompagnant la plupart des tableurs grand public) ou moins banalisés (les modeleurs et les solveurs de programmation mathématique, les logiciels de simulation) utilisant des techniques de RO est un signal fort à cet égard¹⁴. Il en va de même avec le développement rapide de groupes de RO dans de nombreuses entreprises¹⁵.

Si l'on a assisté à un apparent recul de la RO dans les années 1970 et 1980, il nous semble s'agir bien davantage d'un « retour à la normale » suite à une brève période d'euphorie, que d'une crise profonde et réelle. Ce retour à la normale a été d'autant plus mal vécu que l'on a cherché à perpétuer une certaine pratique de la RO rendue caduque par la complexification du tissu industriel, l'intensification de la concurrence et l'évolution des organisations. Parler de « déclin » semble donc excessif et les évolutions récentes que nous venons de rappeler semblent clairement aller dans ce sens. De façon volontairement provocante, nous dirons que le « déclin » n'existe réellement que dans l'esprit de ceux qui croient à l'existence d'un « âge d'or ». Nous n'entrons pas dans cette catégorie.

Il nous semble donc très hasardeux d'accepter, sans plus ample analyse, la périodisation proposée par l'« histoire officielle »¹⁶. Ceci suggère de s'attaquer, de façon urgente¹⁷, à une « histoire véridique » de la RO. Le chantier est vaste et, en France¹⁸, encore quasiment inexploré. Il est ici question moins de faire véritablement œuvre d'historien que, s'agissant d'une discipline appliquée, de comprendre comment elle a accompagné (ou non) l'évolution du tissu industriel français et s'est corrélativement transformée.

¹⁴ La lecture d'un numéro récent de la revue de INFORMS “*OR/MS Today*” permettra de convaincre même les plus réticents de la vitalité de cette industrie du logiciel.

¹⁵ On pourra, pour s'en convaincre, se référer à la liste des participants aux dernières journées de la ROADEF.

¹⁶ La ténacité de cette « histoire officielle » tient sans doute au fait que la RO a cristallisé beaucoup de fantasmes autour de l'idée de « gouvernement par la Science » ; le nom même de l'AFCET et la nature des débats rapportés entre R. Faure et J.-L. Le Moigne dans [31] nous semblent bien en témoigner.

¹⁷ Compte tenu de l'âge actuel des chercheurs opérationnels ayant participé au développement de la RO en France, il est malheureusement impossible de trop insister sur l'urgence réelle de cette tâche.

¹⁸ Notons que INFORMS et la société britannique ont entrepris des démarches en ce sens. La référence [33] est le premier résultat, notable, des efforts britanniques (on pourra également consulter [63]). En France, la revue *Gérer et Comprendre*, au travers d'une série d'entretiens (voir [13], [14], [15], [16], [17]), a fait un premier pas dans cette direction. On trouvera aussi quelques indications historiques dans [25].

2.2 LE DECLIN PREVISIBLE ?

Le second point central de l'« histoire officielle » concerne le caractère prévisible du déclin de la RO, déclin dont l'existence même ne nous paraît pas assurée. Ce second point (cf. [2]) se fonde principalement sur deux arguments :

1. le chercheur opérationnel est « obnubilé » par la recherche d'un optimum¹⁹, ceci entraînant :

- une hypertrophie des aspects formels de la RO au détriment des applications,
- une tendance à confondre l'optimum « dans le modèle » et l'optimum « dans la réalité » (voir [4], [58]),
- une faiblesse épistémologique de la discipline (voir [39]),

2. le chercheur opérationnel ne se préoccupe pas des questions organisationnelles.

Ces constatations sont peut-être fondées si l'on se réfère à la conception des études de RO en vogue durant les années 1960²⁰, conception dont la tentative de perpétuation explique en grande partie le désenchantement des années 1970 et 1980. La double critique qu'elles suggèrent nous semble cependant n'avoir que peu de pertinence au regard de la majeure partie des travaux appliqués *actuels* de RO.

Un examen attentif de la littérature récente nous conduirait aisément à montrer toute l'importance accordée en RO²¹ aux questions liées à

- la formulation et la structuration de problèmes [6], [34], [35], [38], [47],
- l'identification des parties prenantes [5], [10], [46],
- l'implémentation [19], [20], [36],
- la validation [22], [37], [48],
- l'interactivité des outils [1],
- la qualité des données et la robustesse des solutions [60],
- le « processus d'aide à la décision » [49], [64],

tous éléments difficilement compatibles avec une vision du chercheur opérationnel exclusivement préoccupé par la recherche d'un optimum. L'observation de la variété des publications de INFORMS (voir Tableau 2) ou des domaines couverts par les éditeurs associés de la revue²² *Management Science* (voir Tableau 3) nous conforte dans cette conviction.

¹⁹ Que ce soit par une méthode exacte ou une heuristique.

²⁰ On trouvera dans [40] de nombreuses indications sur la difficulté qu'il pouvait y avoir dans les années 1960 à faire cohabiter des chercheurs opérationnels et des « conseillers en organisation » suite à la fusion de la SEMA et de l'OTAD.

²¹ Il est exact que ces préoccupations sont particulièrement vives en Grande-Bretagne avec le courant de la *Soft OR*, voir [12], [23] ou [54]. Peut-être y a-t-il là une piste à creuser quant à la vivacité de la RO britannique ?

²² On a pu nous objecter à ce propos que : « *Management Science* n'est pas une revue de RO ». Le désir de beaucoup de chercheurs opérationnels d'y voir un de leurs articles publiés laisse cependant penser que cette objection n'est pas d'une grande portée.

Decision Analysis	Marketing Science
Information Systems Research	Mathematics of OR
Interfaces	Operations Research
Journal on Computing	Organization Science
Management Science	OR/MS Today
Manufacturing & Service Operations Management	Transportation Science

Tableau 2 : Listes des revues « papier » publiées par INFORMS en 2002.

Accounting	Marketing
Business Strategy	Mathematical Programming & Networks
Decision Analysis	Organization Performance, Strategy & Design
Design & Operations Management	Public Sector Applications
Finance	R&D/Innovation & Entrepreneurship
Information Systems	Stochastic Models & Simulation
Interdisciplinary Management Research	Supply Chain Management

Tableau 3 : Domaines des éditeurs associés de la revue *Management Science* en 2002.

Un exemple illustrera cependant plus clairement notre propos. Considérons le problème classique (voir [18]) consistant à faire face à une demande saisonnière en utilisant des ressources dont l'utilisation, au cours du temps, est soumise à des contraintes. Une telle situation est fréquente en matière de gestion à court terme des ressources humaines ; pour fixer les idées, considérons le cas d'un grand aéroport cherchant à planifier les horaires d'un certain type de personnel (les « bagagistes ») pour faire face au trafic attendu au cours d'une journée (voir [32]). Une modélisation classique de RO utilise :

- une « courbe de charge », c'est-à-dire une estimation des besoins en bagagistes sur la période de planification considérée (en adoptant un découpage temporel judicieusement choisi) compte tenu du trafic attendu (voir Figure 1),

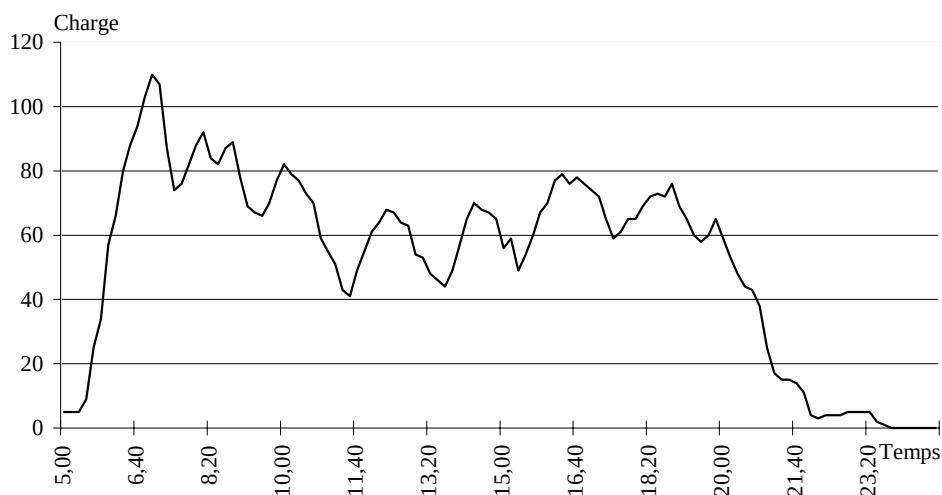


Figure 1 : Exemple de courbe de charge (sur 24 heures par période de 10 minutes).

- un ensemble d'horaires de travail (précisant l'heure de début et de fin de travail avec la position des pauses éventuelles) possibles pour les bagagistes compte tenu de la législation du travail, des conventions collectives, de la possibilité de recourir au temps partiel, etc.

On pourra alors chercher à résoudre le problème d'optimisation :

$$\text{Minimiser } \sum_{h=1}^H x_h$$

s.c.

$$\sum_{h=1}^H a_{ht} x_h \geq C_t$$

$$t = 1, 2, \dots, T$$

$$x_h \geq 0 \text{ et entiers}$$

$$h = 1, 2, \dots, H$$

où les variables de décision x_h représentent le nombre de bagagistes embauchés selon l'horaire de travail h ($h = 1, 2, \dots, H$) et C_t représente la demande de bagagistes durant la période t ($t = 1, 2, \dots, T$), le coefficient a_{ht} valant 1 si un bagagiste embauché selon l'horaire h est disponible durant la période t et 0 sinon.

La résolution d'un tel problème ne soulève pas de difficultés importantes lorsque T et H ne sont pas « trop grands ». On obtient alors une (ou plusieurs) « solutions optimales ».

De nombreuses variantes de ce modèle sont possibles : intégration des coûts salariaux dans la fonction objectif, possibilité d'autoriser des déficits momentanés par rapport à la courbe de charge, lissage des excédents par rapport à la courbe, etc. À titre d'exemple, on donne à la Figure 2 la solution optimale correspondant à la courbe de charge de la Figure 1 en considérant 21 horaires de travail possibles (8 heures de travail avec pauses) et en autorisant certains déficits momentanés.

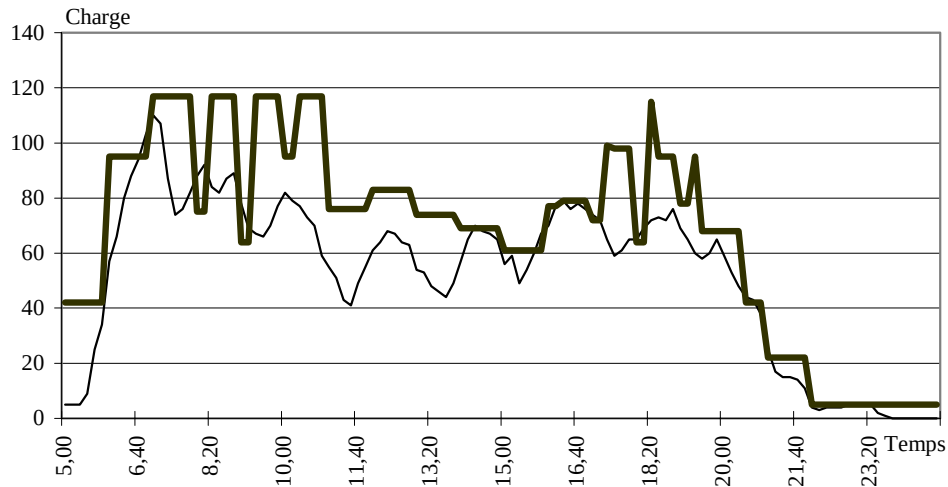


Figure 2 : Exemple de solution optimale du problème de couverture d'une courbe de charge.

Nous connaissons cependant peu de chercheurs opérationnels qui, aujourd'hui, verraient dans les données de la Figure 2 la « solution » du « problème posé » qu'il s'agirait de « mettre en œuvre ». La démarche d'aide à la décision amène en effet à s'interroger sur la nature et la qualité des données manipulées et le contexte dans lequel la décision est prise :

– Comment la décision d'affectation des bagagistes à des horaires de travail est-elle actuellement prise ? Quelle est la fréquence avec laquelle cette décision est prise, évaluée et éventuellement remise en cause ?

- Comment passer des informations de la Figure 2 à une affectation nominative des personnes aux divers horaires (système d’enchères, priorité à l’ancienneté ou système plus souple) ?
- Comment sont opérés les inévitables ajustements rendus nécessaires par l’occurrence fréquentes de perturbations (maladies, retards, pannes) ?
- Quelle est la nature exacte des contraintes présidant à l’établissement de la liste des horaires de travail possibles ? Sont-elles avant tout légales et conventionnelles ou intègrent-elles des éléments liés aux habitudes de travail et aux souhaits des employés ?
- Comment passer des informations de la Figure 2 (donnant des horaires de travail pour un jour donné) à des horaires hebdomadaires, voire mensuels ? Comment prendre en compte dans ce passage non seulement les contraintes de nature légales et conventionnelles mais également une souhaitable équité entre les divers employés ?
- Quelles sont les règles présidant à l’établissement de la courbe de charge (par exemple : tel type d’appareil arrivant à telle heure et en provenance de telle destination engendrera une charge de x bagagistes) ? Comment ces règles intègrent-elles les standards de qualité de service souhaités par la direction ainsi que le nécessaire arbitrage entre qualité de service et coûts ?
- Quelle est la fiabilité des données de la courbe de charge ? Comment faire face aux perturbations (retards, changements d’appareils, etc.) ?

De même, envisager la mise en œuvre d’un outil d’aide à la décision fondé sur un tel modèle amènera « naturellement » à s’interroger sur :

- les raisons qui motivent l’étude : pourquoi le problème se pose-t-il maintenant ? en quoi les solutions précédemment retenues ne sont-elles plus adéquates ou réalisables ?²³
- les objectifs poursuivis : s’agit-il de remédier à des dysfonctionnements constatés, d’atteindre des gains de productivité ou encore de se préparer à une renégociation de la convention collective, voire à introduire de nouvelles habitudes de travail ?
- les utilisateurs de l’outil d’aide à la décision envisagé et la fréquence de son utilisation,
- la façon de modifier les systèmes d’information de l’entreprise pour apporter des « données » fiables et pertinentes à l’outil envisagé.

Le modèle d’optimisation ainsi développé constitue alors un premier pas dans une étude qui pourra se révéler complexe. À bien des égards, le modèle apparaît avant tout comme un outil d’exploration de pratiques, de contraintes et de finalités complexes. Il ne saurait être question ici d’être « obnubilé » par l’optimalité d’une solution « dans le modèle » du fait de la piètre qualité des données, de la multiplicité et de la complexité des contraintes et de l’inévitable occurrence de perturbations. Aider à la décision avec un modèle de RO implique une inévitable contextualisation s’opérant *hors du modèle*. Utiliser ainsi un modèle de RO comme point de départ d’une réflexion, bien loin de porter atteinte à la scientificité de la démarche de la RO, paraît à la fois nécessaire et inévitable²⁴.

Nous espérons avoir montré que les deux points centraux avancés pour justifier

²³ Dans les mots de P.M.S. Blackett : “*To convince an executive that some new course of action is to be preferred to some old one, it is essential to understand why the old one was adopted. Often this can only be found out through close contact between the scientists and the executives*”, [7], page 6.

²⁴ Ceci n’implique, bien sûr, pas de renoncer aux recherches théoriques visant à améliorer nos outils de résolution de problèmes difficiles ! La performance *technique* des outils de RO est une condition nécessaire – mais pas suffisante – de leur succès.

l'« histoire officielle » méritent d'être analysés plus en détail. Nous croyons légitime, en attendant une analyse historique plus fine, de les qualifier de « légendes » (« représentation accréditée dans l'opinion mais déformée ou amplifiée par l'imagination, la partialité » selon le dictionnaire Robert). Mais une légende n'a pas besoin d'être vraie²⁵ pour influencer sur le réel. Ainsi l'intériorisation des deux « légendes de la RO » par de nombreux chercheurs opérationnels a entraîné leur diffusion dans la communauté plus large des scientifiques préoccupés par les questions de production et d'organisation (par exemple les économistes et les gestionnaires) et a certainement largement contribué à forger une image de marque de la RO qui n'est pas à son avantage.

3. VERS UNE AUTRE HISTOIRE DE LA RO

S'intéresser à l'histoire de la RO implique d'aller au-delà des « légendes » colportées par l'« histoire officielle ». Dans l'attente de travaux historiques sérieux, nous pensons toutefois possible de dégager quelques invariants de la RO au cours du temps. Ils concernent la stratégie d'intervention des chercheurs opérationnels et leurs réticences à tirer toutes les conséquences du caractère appliqué de leur discipline.

3.1 LA STRATEGIE DU CHERCHEUR OPERATIONNEL

L'exemple de la section précédente a montré quel profit on pouvait tirer de la mise en place d'un modèle d'optimisation dans une situation de gestion complexe. Cependant, on a également pu remarquer que l'aide à la décision était très loin de pouvoir se résumer à la mise en place et à la résolution d'un modèle dont on a observé que les solutions optimales étaient avant tout un point de départ à une réflexion. Ainsi la stratégie d'intervention du chercheur opérationnel, si elle est très formelle dans la construction et la résolution du modèle, reste essentiellement *pragmatique* et *non formalisée* pour ce qui concerne l'implémentation²⁶. Ce point ne doit pas être considéré comme une critique. On sait bien en effet que les modèles d'optimisation (comme, plus généralement, l'ensemble des modèles formels, voir [9]) constituent d'excellents points d'entrée dans un processus de décision complexe : ils aident à la structuration des finalités et à l'exploration de la frontière des possibles, ils facilitent la communication en fournissant un langage non ambigu, ils autorisent les analyses de sensibilité et ils permettent rapidement de repérer les aspects cruciaux d'un problème. Laisser au « bon sens » et au « savoir-faire » l'étape de contextualisation et d'implémentation des résultats du modèle constitue cependant une caractéristique majeure de la RO, bien qu'insuffisamment mise en avant²⁷.

Une seconde caractéristique importante de la stratégie d'intervention du chercheur opérationnel nous semble résider dans son désir d'intervenir dans des organisations

²⁵ Précisons que les « légendes de la RO » ont certainement une part de vérité. Cette part reste cependant à établir avec précision et sur d'autres bases que des témoignages. L'« histoire véridique » que nous appelons de nos vœux devra, en particulier, éclaircir pourquoi le « retour à la normale » de la RO a pris en France un tour peut-être plus brutal que dans d'autres pays et analyser la ténacité de la croyance en l'« histoire officielle ».

²⁶ Ceci est clairement à l'opposé de l'image habituelle de « technicien » accolée au chercheur opérationnel.

²⁷ Ceci explique peut-être pourquoi la RO a toujours entretenu des relations complexes avec le monde des Sciences de Gestion qui place au cœur de ses préoccupations l'idée même d'organisation.

complexes en utilisant des modèles formels dont la légitimité est essentiellement d'ordre « individuel » : le paradigme central de la RO est celui de la *décision* prise par un *décideur*. Il ne laisse qu'une place restreinte aux problèmes soulevés par la confrontation d'acteurs, chacun ayant une certaine marge d'autonomie comme dans le paradigme de la coordination, de l'incitation, du contrôle ou de la planification stratégique (voir par exemple [50]). Une telle constatation pourra paraître trop tranchée. En reprenant quelques uns des modèles centraux en RO, on notera toutefois que :

- le paradigme de l'optimisation, central en RO, est aussi celui de l'*homo œconomicus* classique n'ayant d'interactions avec ses semblables qu'à travers la médiation dépersonnalisante du marché,
- la théorie de la décision dans l'incertain est une théorie de la décision essentiellement individuelle (voir par exemple [52] sur les difficultés qu'il y a à étendre cette théorie hors de ce cadre),
- la théorie des jeux (voir par exemple [21]), si elle fait intervenir explicitement plusieurs acteurs, est avant tout une théorie de l'interaction dans un cadre *pré-établi* et ne laisse que peu de place à l'idée d'organisation,
- l'analyse multicritère (voir [61]), si elle prétend – souvent à juste titre – promouvoir le dialogue, la concertation et le débat entre plusieurs acteurs dont les objectifs sont potentiellement conflictuels, laisse complètement implicite la manière d'organiser ce dialogue, cette concertation ou ce débat.

Il y a là une sorte de *pari* fait en RO consistant à penser qu'il peut être efficace d'intervenir dans une organisation sur la base de modèles formels dont la légitimité est essentiellement d'ordre individuel. Si de très nombreuses applications de la RO montrent que ce pari n'est pas déraisonnable, on peut voir là une certaine *naïveté* dans la stratégie d'intervention du chercheur opérationnel.

3.2 L'ABSENCE DE DOCTRINE

On a vu que la stratégie d'intervention du chercheur opérationnel pouvait se caractériser par son caractère pragmatique et non formalisé. La RO partage cette caractéristique avec de nombreuses autres disciplines ayant pour objectif d'intervenir dans un cadre organisationnel (par exemple l'analyse stratégique classique [42], [51] ou le contrôle de gestion [8]). Pour pallier le côté non formalisé de la stratégie d'intervention utilisée, il est courant de bâtir une « doctrine », c'est-à-dire un corps de principes formalisant et structurant les savoir-faire et les pratiques, créant des guides pour l'action et la recherche, voire une déontologie. Au contraire de très nombreuses autres disciplines connexes (par exemple la logistique, le marketing, les systèmes d'information, la stratégie ou le contrôle de gestion), la RO semble toujours avoir répugné à cette élaboration (voir cependant [26]).

Une telle absence de doctrine se manifeste par :

- le silence des chercheurs opérationnels sur les transformations des organisations (par exemple sur l'impact de la mise en place des 35 heures ou d'un système de type MRP dans une entreprise), transformations dont ils sont pourtant les témoins souvent privilégiés intervenant « au plus près » des processus de production,
- le manque de réflexion d'ensemble sur la pratique des études de RO qui permettrait de justifier, voire de fonder, la stratégie pragmatique d'intervention,
- le goût immodéré des chercheurs opérationnels pour les modèles génériques (problèmes de transport, d'affectation, de voyageur de commerce, de sac à dos, etc.) au dé-

triment de modèles « orientés problèmes » dont on sait pourtant qu'ils sont, souvent, plus facile à communiquer et donc à appliquer²⁸.

4. EN GUISE DE CONCLUSION : QUE FAIRE ?

4.1 ABANDONNER LES LEGENDES POUR DONNER VIE AUX MYTHES

On a déjà mentionné que tout, ou presque, restait à faire dans le domaine de l'histoire de la RO. À trop négliger de se pencher sur son passé, la RO, et tout particulièrement la RO française, reste encore trop prisonnière de ses « légendes ». L'intériorisation de ces « légendes » par beaucoup de chercheurs opérationnels explique sans doute pour beaucoup un « repli identitaire », peu propice au développement de notre discipline. Il est important de revendiquer le nom même de « RO » en ne voyant plus dans cette appellation mystérieuse un héritage malheureux du vocabulaire militaire mais une histoire de plus de 50 ans, qui reste à analyser lucidement, mais que nous n'avons pas de raisons de ne pas revendiquer avec fierté. Il n'y a pas eu d'« âge d'or » et notre stratégie pour le futur ne saurait se limiter à « retrouver la fraîcheur des années 1950 » (voir [3]).

Il est maintenant grand temps de se pencher sérieusement sur notre passé. Sans une telle analyse, il y a fort à parier que l'on progressera peu dans la constitution d'une « doctrine » dont l'absence nous semble très préjudiciable au développement de notre discipline. L'analyse historique que nous appelons de nos vœux ne manquera sûrement pas de faire apparaître que la RO n'est pas un cas isolé. Avant elle, l'organisation scientifique du travail et, après elle, les systèmes experts (voir [30]), la GPAO, la « Gestion par les flux » ou le *Knowledge Management* partagent avec la RO l'ambition d'introduire de la « raison » dans la conduite de l'action collective en utilisant des modèles clairement explicités. Il y a assurément beaucoup à apprendre dans l'exploration de l'analogie du projet de la RO avec celui d'autres disciplines²⁹.

On trouvera dans [29] et [30] une analyse brillante de ces analogies débouchant sur une vision de la RO comme un « mythe rationnel ». Un modèle de RO est un *mythe* (« fable symbolique simple et frappante » d'après le dictionnaire Robert) car il ne rend pas compte de toute la complexité du réel : l'histoire racontée par le modèle ne saurait être celle de l'organisation. C'est cependant un mythe *rationnel* du fait de sa grande cohérence interne mise au service d'un projet de rationalisation. De la confrontation du mythe et de la réalité organisationnelle peuvent alors naître des apprentissages qui, éventuellement, autoriseront la concrétisation, sous une forme une autre, du projet de rationalisation envisagé³⁰.

Si cette « théorie du mythe rationnel » reste encore largement à étayer par une analyse historique plus fine, la RO n'y apparaît plus comme un cas isolé mais devient un maillon dans une longue succession de projets de rationalisation de l'action collective. Elle se caractérise essentiellement par la combinaison d'une théorie formelle de la

²⁸ Le succès récent et rapide des modèles de type *Data Envelopment Analysis* (voir par exemple [11]) présentés comme des outils de « mesure de l'efficacité » – mais utilisant les ressources classiques de la PL – nous semble bien témoigner de l'intérêt qu'il y a à concevoir des modèles « orientés problèmes ».

²⁹ On notera que les « légendes » de ces disciplines voisines font, elles aussi, souvent référence à une période de développement intense suivi d'une remise en cause brutale. Ceci est particulièrement frappant pour ce qui concerne l'organisation scientifique du travail et les systèmes experts.

³⁰ Ces aspects sont centraux dans la littérature sur les « outils de gestion », [19], [28], [44], [45].

décision individuelle (le « substrat formel » dans le langage de [30]), d'une vision du point d'application possible de cette théorie (les décisions, c'est-à-dire la « philosophie gestionnaire » de [30]) et d'une vision simplifiée des organisations (structurée autour de la figure d'un « décideur »). Dans cette perspective, la justification de la stratégie d'intervention « pragmatique et non formalisée » du chercheur opérationnel s'éclaire naturellement. Elle ouvre également la voie à la constitution d'un corps de doctrine original et utile.

Notons enfin que, par nature, un « mythe rationnel » a une durée de vie limitée du fait de la transformation des organisations et des marchés. Cette perspective invite donc également à se projeter dans le futur pour imaginer quels mythes rationnels pourront sous-tendre le futur de notre discipline.

4.2 ALLER AU MONDE

Il nous faut également à présent prendre véritablement la mesure du caractère appliqué de notre discipline. Nous parviendrons d'autant mieux à nous « vendre » que nous aurons travaillé à notre doctrine et que nous saurons rester attentifs aux transformations des organisations³¹. Ceci soulève des questions délicates sur ce que devrait être la politique de publication des revues de RO, voire même sur la nature souhaitable des travaux de recherche en RO. Nous ne les aborderons pas ici tout en espérant que ces quelques remarques permettront de susciter un débat. Nous nous contenterons d'indiquer que la RO, si elle veut préserver son avenir, ne saurait rester plus longtemps absente du débat public. Si l'on songe aux « experts » convoqués aujourd'hui pour réfléchir à des problèmes aussi divers et importants que : l'impact de la loi sur les 35 heures, la localisation du 3^{ème} aéroport parisien, le tracé du TGV Est, l'organisation du ferroutage, la prévention des risques industriels, la réforme du mode de scrutin en France, la réorganisation des services hospitaliers, la politique de lutte contre la délinquance, etc., on constatera la quasi-absence des chercheurs opérationnels. Il semble pourtant que ceux-ci, forts d'une tradition cinquantenaire au service de la rationalité dans les organisations, n'ont rien à envier à ces « experts », bien au contraire.

De ce défi à relever, on peut en attendre non seulement une plus grande visibilité de notre discipline (avec son corollaire en termes de réelle reconnaissance au niveau académique) mais aussi, et surtout, la mise au service de nos concitoyens de nos savoirs et savoir-faire. Si le chemin à parcourir pour rattraper nos amis britanniques sur ce plan est certainement long et difficile, aucun autre ne nous semble en valoir réellement la peine.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Ackermann F., Belton V., "Managing corporate knowledge with SODA and VISA", *British Journal of Management* **5**, (1994), p. 163–176.
- [2] Ackoff R.L., "The future of Operational Research is past", *Journal of the Operational Research Society* **30**, (1979), p. 93–104.

³¹ Une étude fine de l'évolution de la « demande de RO » de la part des organisations serait ici éclairante. Il semble que la rapidité des mutations techniques (transports, NTIC) ou légales (privatisation, dérégulation) soient devenus des éléments déterminants de cette demande (que l'on songe au secteur des télécommunications ou du transport aérien par exemple). On pourra se reporter ici à [27].

- [3] Ackoff R.L., "Resurrecting the future of Operational Research", *Journal of the Operational Research Society* **30**, (1979), p.189–199.
- [4] Ackoff R.L., "Optimization + Objectivity = Opt Out", *European Journal of Operational Research* **1**, (1977), p. 1–7.
- [5] Banville C., Landry M., Martel J.-M., Boulaire C., "A stakeholder approach to MCDA", *System Research and Behavioural Science* **15**, (1997), p. 15–32.
- [6] Belton V., Ackermann F., Sheperd I., "Integrated support from problem structuring through alternative evaluation, using COPE and VISA", *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis* **6**, , (1997), p. 115–130.
- [7] Blackett P.M.S., "Operational Research", *Operational Research Quarterly* **1**, (1950), p. 3–6.
- [8] Bouquin H., *Contrôle de gestion*, 3^{ème} édition, Presses Universitaires de France, 1996.
- [9] Bouyssou D., Marchant Th., Perny P., Pirlot M., Tsoukiàs A., Vincke Ph., *Evaluation and decision models: a critical perspective*, Kluwer, Dordrecht, 2000.
- [10] Buffa F., Marzano G., Norese M.-F., "MACRAME: A modelling methodology in multiactor contexts", *Decision Support Systems* **17**, (1996), p. 331–343.
- [11] Charnes A., Cooper W.W., Lewin A., Seiford L.M. (eds). *Data Envelopment Analysis – Theory, methodology and applications*, Kluwer, Dordrecht, 1994.
- [12] Checkland P., *Systems thinking, systems practice*, Wiley, Chichester, 1981.
- [13] Colasse B., Pavé F., Boiteux M., « La pédagogie, art du grand patron », *Annales des Mines, Gérer et Comprendre*, n° 49, (1997), p. 4–16.
- [14] Colasse B., Pavé F., Indjoudjian D., « Parcours d'un grand banquier d'affaires », *Annales des Mines, Gérer et Comprendre*, n° 62, (2000), p. 4–15.
- [15] Colasse B., Pavé F., Lesourne J., « Peut-on modéliser la gestion ? Deux décennies d'histoire », *Annales des Mines, Gérer et Comprendre*, n° 27, (1992), p. 40–55.
- [16] Colasse B., Pavé F., Riveline C., « Une pédagogie médiévale pour enseigner la gestion », *Annales des Mines, Gérer et Comprendre*, n° 38, (1995), p. 14–32.
- [17] Colasse B., Pavé F., Roy B., « La recherche opérationnelle entre acteurs et réalités », *Annales des Mines, Gérer et Comprendre*, n° 47, (1997), p. 16–27.
- [18] Dantzig G.B., *Linear Programming and Extensions*, Princeton University Press, 1963.
- [19] David A., « L'aide à la décision entre outils et organisations », *Entreprise et Histoire* **13**, (1996), p. 9–26.
- [20] David A., "Models implementation: a state of the art", *European Journal of Operational Research* **134**, (2002), p. 459–480.
- [21] Demange G., Ponssard J.-P., *Théorie des jeux et analyse économique*, Presses Universitaires de France, 1994.
- [22] Déry R., Landry M., Banville C., Oral M., "Revisiting the issue of model validation in OR: an epistemological view", *European Journal of Operational Research* **66**, (1993), p. 168–183.
- [23] Eden C., "Cognitive mapping: a review", *European Journal of Operational Research* **36**, (1988), p. 1–13.
- [24] Ernst M., « La fonction "études" à la RATP », in E. Heurgon (Ed.), *L'avenir de la Recherche Opérationnelle, Pratiques et Controverses*, Éditions Hommes et Techniques, 1979, p. 97–106.
- [25] Faure R., *Précis de recherche opérationnelle*, 4^{ème} édition, Dunod, Paris, 1979.
- [26] Fortuin L., Van Beek P., Van Wassenhove L. (eds.), *OR at Work: Practical Experiences of Operational Research*, London, Taylor & Francis, 1996.
- [27] Geoffrion A.M., "Forces, trends and opportunities in MS/OR", *Management Science* **30**, (1992), p. 423–445.
- [28] Hatchuel A., « Quel Horizon pour les sciences de gestion ? Vers une théorie de l'action collective », in A. David. A. Hatchuel, R. Laufer (Eds.), *Les nouvelles fondations des Sciences de Gestion*, Vuibert–FNEGE, 2000, p. 7–43.
- [29] Hatchuel A., Molet H., "Rational modelling in understanding and aiding decision-making", *European Journal of Operational Research* **24**, (1986), p.178–186.

- [30] Hatchuel A., Weil B., *L'expert et le système*, Economica, Paris, 1992.
- [31] Heurigon E. (Ed.), *L'avenir de la Recherche Opérationnelle – Pratiques et controverses*, Éditions Hommes et Techniques, Paris, 1979.
- [32] Jacquet-Lagrèze E., *Programmation linéaire – Modélisation et mise en œuvre informatique*, Collection : P.I.Q. Poche, Economica, Paris, 1998.
- [33] Kirby M.W., *A history of Operational Research in Britain, Spreading the gospel of Management Science from the 1930s to the 1960s*, World Scientific, 2002.
- [34] Landry M., « Qu'est-ce qu'un problème », *INFOR* **21**, (1983), p. 31–45.
- [35] Landry M., « L'aide à la décision comme support à la construction du sens dans l'organisation », *Systèmes d'Information et Management* **3**, (1998), p. 5–39.
- [36] Landry M., Banville C., Oral M., "Model legitimation in Operations Research", *European Journal of Operational Research* **92**, (1996), p. 443–457.
- [37] Landry M., Malouin J.-L., Oral M., "Model validation in Operations Research", *European Journal of Operational Research* **14**, (1983), p. 207–220.
- [38] Landry M., Pascot D., Briolat D., "Can DSS evolve without changing our view of the concept of problem?", *Decision Support Systems* **1**, (1985), p.25–36.
- [39] Le Moigne J.-L., « Les sciences de la décision : sciences d'analyse ou sciences du génie ? Interprétations épistémologiques », in R. Nadeau, M. Landry M. (Eds.), *L'aide à la décision – Nature, instruments et perspectives d'avenir*, Les Presses de l'Université Laval, 1986, p. 3–52.
- [40] Lesourne J., *Un homme de notre siècle – De Polytechnique au journal Le Monde*, Éditions Odile Jacob, Paris, 2000.
- [41] Massé P., *Le plan ou l'anti-hasard*, Gallimard, Paris, 1965.
- [42] Mintzberg H., *Grandeur et décadence de la planification stratégique*, Dunod, Paris, 1994.
- [43] Moisdon J.-C., « Faut-il croire encore à la recherche opérationnelle ? », *La Jaune et la Rouge*, juin–juillet, (1985), p. 23–28 (aussi dans AFCET/Interfaces, n°44, juin 1986, p. 4–10).
- [44] Moisdon J.-C. (ed.), *Du mode d'existence des outils de gestion*, Séli Arslan, Paris, 1997.
- [45] Moisdon J.-C., « Vers des modélisations apprenantes ? », *Économies et Sociétés – Sciences de Gestion* **7–8**, (1998), p. 569–582.
- [46] Norese M.-F., "MACRAME : A problem formulation and model structuring assistant in multiactorial contexts", *European Journal of Operational Research* **84**, (1995), p. 25–34.
- [47] Ostanello A., "Action evaluation and action structuring—Different decision aid situations reviewed through two actual cases", in Bana e Costa C.A. (ed.), *Readings in multiple criteria decision aid*, Berlin, Springer Verlag, 1990, p. 36–57.
- [48] Ostanello A., "Validation aspects of a prototype solution implementation to solve complex MC problem", in Clímaco J. (ed.), *Multicriteria analysis*, Berlin, Springer Verlag, 1997, p. 61–74
- [49] Ostanello A., Tsoukiàs A., "An explicative model of 'public' inter-organisational interactions", *European Journal of Operational Research* **70**, (1993), p. 67–82
- [50] Ponssard J.-P., Tanguy H., "Planning in firms: an interactive approach", *Theory and Decision* **34**, (1993), p.139–159.
- [51] Porter M.E., *Competitive strategies: Techniques for analysing industries and competitors*, Free Press, New-York, 1980.
- [52] Raiffa H., *Decision analysis – Introductory lectures on choices under uncertainty*, 2nd edition, Addison-Wesley, 1970.
- [53] Rand G., "IFORS: the formative years", *International Transactions in Operational Research* **7**, (2000), p. 101–107.
- [54] Rosenhead J., *Rational analysis for a problematic world*, Wiley, London, 1989.
- [55] Roy B., « Il faut désoptimiser la Recherche Opérationnelle », *Bulletin de l'AFIRO*, n° 7, juillet, (1968), Éditorial.
- [56] Roy B., *Algèbre moderne et théorie des graphes orientées vers les sciences économiques et sociales*, Dunod, 2 tomes, 1969–1970.

- [57] Roy B. "Optimisation et aide à la décision", *Journal de la Société de Statistique de Paris*, n° 3, 3e trimestre, (1976), p. 208–215.
- [58] Roy B., "The optimisation problem formulation: criticism and overstepping", *Journal of the Operational Research Society* **32**, (1981), p. 427–36.
- [59] Roy B., « La recherche opérationnelle : que peut-on en attendre ? », *Arts et Manufactures, Centraliens*, n° 470, (1995), p. 23–24.
- [60] Roy B., "A missing link in OR-DA, Robustness analysis", *Foundations of Computing and Decision Sciences* **23**, (1998), p. 141–160.
- [61] Roy B., Bouyssou D., *Aide multicritère à la décision – Méthodes et cas*, Economica, Paris, 1993.
- [62] Roy B., de Rosinski J., « Un exemple d'étude d'ordonnancement réalisée par la SEMA : Le calcul du planning journalier de la rotation du coffrage tunnel Tracoba n° 4 », *Annales de l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics*, n° 194, (1964), p. 1–6.
- [63] Tomlinson R.C. (ed.), *OR comes of age: a review of the work of the Operational Research Branch of the National Coal Board, 1948–1969*, London, Tavistock Publications, 1971.
- [64] Tomlinson R.C., *Rethinking the process of Operational Research and Systems Analysis*, Oxford, Pergamon Press, 1984.