

**Volume 31 Number 4**

**October 1997**

**Contents**

|                                                                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| In This Issue                                                                                                  | 2  |
| The 1997/98 Council / Le Conseil 1997/98                                                                       | 3  |
| <b><i>A Brief Review of Operations Research in Mining: E. A. Gunn</i></b>                                      | 4  |
| <b><i>Bref survol des applications de la recherche opérationnelle dans l'industrie minière: Eldon Gunn</i></b> | 5  |
| From the Toronto Section                                                                                       | 8  |
| New URL for CORS-SCRO                                                                                          | 8  |
| News from ACORS - The Halifax Section                                                                          | 10 |
| News from the Toronto Student Section                                                                          | 11 |
| From the Waterloo Student Section                                                                              | 11 |
| Upcoming in INFOR                                                                                              | 11 |
| News from Québec                                                                                               | 12 |
| The AVRO Arrow                                                                                                 | 12 |
| Appel à Communications: INFORMS / SCRO-CORS                                                                    | 13 |
| Call For Papers: INFORMS / SCRO-CORS                                                                           | 16 |
| Franz Edelman Award: Call for entries                                                                          | 19 |
| The Third MOPGP Conference                                                                                     | 20 |
| Prix de la SCRO / CORS Service Award                                                                           | 21 |
| CORS Award of Merit Award / Prix du Mérite de la SCRO                                                          | 22 |
| CORS Competition on the Practice of O.R.                                                                       | 23 |
| Compétition de la SCRO sur la pratique de la R.O.                                                              | 24 |
| Concours du Meilleur Étudiant 1997/98                                                                          | 25 |
| 1997/98 Student Paper Competition                                                                              | 26 |
| Meetings and Conferences                                                                                       | 27 |
| The Next Issue                                                                                                 | 29 |

**In This Issue**

In this issue of the Bulletin, we feature the fourth article in our series highlighting O.R. activity across Canada. This issue's article is by Eldon Gunn and it is entitled, "A Brief Review of Operations Research in Mining." Eldon is a Professor of Industrial Engineering at DalTech (formerly, T.U.N.S.) in Halifax, Nova Scotia. Eldon has also served CORS/SCRO as President in 1992. If you have suggestions for future feature articles, or if you wish to contribute to the series, please contact me at rcaron@uwindsor.ca.

Please be sure to look at the various calls for nominations / applications for the Society's prizes and awards. Your participation is needed to ensure that the best candidates are recognized.

This issue also sees the introduction of what I hope will be a regular feature: Upcoming in INFOR. See page 11.

I am pleased to announce that the Society has obtained a WWW domain name for CORS. The new URL is <www.cors.ca>. This should make it easier for the site to be found by the popular search engines. In addition, it makes the Society's site distinct from any single academic institution.

I hope you enjoy the Bulletin. Send comments to me at rcaron@uwindsor.ca.

**Editor/Rédacteur**

Richard J. Caron

**Publisher/Éditeur**CORS/SCRO  
Box 2225 Station D  
Ottawa, Ont. K1P 5W4**Printer/Imprimeur**Grenville Management &  
Printing  
25 Scarsdale Road  
North York, Ont  
M3B 2R2**Elected Officers**President  
Vice-President  
Past-President  
Secretary  
Treasurer**Officiers élus**Roger Roy  
Richard Caron  
Michel Gendreau  
Evelyn Richards  
John Blake**Councillors****Conseillers**Erhan Erkut (96/98)  
Surendra Rawat (96/98)  
David Martel (97/99)  
Bernard Lamond (97/99)**Standing  
Committees**Education  
Membership  
Public Relations  
Publications  
Program**Comités permanents**Erhan Erkut  
David Martel  
Bernard Lamond  
Michel Gendreau  
Surendra Rawat**Ad hoc Committees**Practice Prize  
Student Paper  
Solandt Prize  
Larnder Prize  
Service Award  
Merit Award**Comités ad hoc**François Julien  
Michael Carter  
Paul Mireault  
Peter Bell  
Richard Caron  
Suresh Sethi  
Michel Gendreau  
Pierre Hansen  
John Blake  
Roger Roy  
Richard Caron  
Will Price  
www.cors.ca

Financial Planning

IFORS Rep

**WWW**

**The 1997/98 Council**

Your 1997/98 Council, which is made up of the Officers of the Society, the Elected Councilors, and the Section Presidents, is given below. This information, together with complete mailing addresses, can be found at <www.cors.ca>.

**Le Conseil 1997/98**

Le Conseil 1997/98 de la Société se compose des officiers de la Société, des conseillers élus et des présidents des sections locales, tel qu'indiqué ci-dessous. Cette information, ainsi que les adresses complètes des membres du Conseil, est disponible à <www.cors.ca>.

---

|                  |                                                                                |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| President        | Roger Roy, Department of National Defense, rlroy@dgs.dnd.ca                    |
| Vice President   | Rick Caron, University of Windsor, rcaron@uwindsor.ca                          |
| Secretary        | Evelyn W. Richards, University of New Brunswick, ewr@unb.ca                    |
| Treasurer        | John T. Blake, DalTech, blakejt@tuns.ca                                        |
| Past President   | Michel Gendreau, Université de Montréal, michelg@crt.umontreal.ca              |
| Councilor        | Erhan Erkut, University of Alberta, erhan.erkut@ualberta.ca                    |
| Councilor        | Bernard F. Lamond, Université Laval, Bernard.Lamond@fsa.ulaval.ca              |
| Councilor        | David L. Martell, University of Toronto, martell@smokey.forestry.utoronto.ca   |
| Councilor        | Surendra Rawat, Bell Canada and the University of Ottawa, rawatsk@post.bell.ca |
| Québec           | Michel Goulet, Confédération des caisses Desjardins, (514) 493-0663            |
| Halifax          | Evelyn W. Richards, University of New Brunswick, ewr@unb.ca                    |
| SW Ontario       | Shailendra Jha, Wilfred Laurier University, sjha@mach1.wlu.ca                  |
| Ottawa / Hull    | François Julien, University of Ottawa, julien@admin.uottawa.ca                 |
| Winnipeg         | A. S. Alfa, University of Manitoba, alfa@umanitoba.ca                          |
| Vancouver        | Nadine Hofmann, University of British Columbia, nadine.hofmann@ubc.ca          |
| Toronto          | Marvin Mandelbaum, York University, mandel@yorku.ca                            |
| Calgary          | Tom Rohleder, University of Calgary, rohleder@acs.ucalgary.ca                  |
| Edmonton         | Erhan Erkut, University of Alberta, erhan.erkut@ualberta.ca                    |
| Kingston         | Bill Hurley, Royal Military College, hurley-m@rmc.ca                           |
| Saskatoon        | Winfried Grassman, University of Saskatchewan, grassman@cs.usask.ca            |
| Waterloo Student | Sean Kellington, University of Waterloo, sbkellin@uwaterloo.ca                 |
| Toronto Student  | Allison Hewlitt, University of Toronto, hewlitt@mie.utoronto.ca                |

---

## ***A Brief Review of Operations Research in Mining***

***Eldon Gunn***  
***Department of Industrial Engineering***  
***Technical University of Nova Scotia***

### ***Introduction***

Mining is an industry in which operational efficiency is key to the feasibility of mine development, particularly with the relatively low ore grades that are being exploited routinely today. From the initial development of the mine, engineers must include quite detailed operational plans in the initial mine design and these must be constantly updated as new information about the ore body and market conditions become available. It is this operational focus that has been behind the successes of operational research in mining.

This article is meant to be a very brief introduction to some of the applications of Operations Research in Mining. It is by no means complete. It is perhaps best thought of as some personal reflections of the author and not as a rigorous review. A lot of material is available. A search on the INFORMS ACI database (<http://www.informs.org/Biblio/ACI.html>) using the terms mines and mining returns ninety-seven references. Since this is only from the O.R. literature, it is unlikely to represent a very significant fraction of the work in mining. If one consults a journal such as the International Journal of Surface Mining or Mineral Resources Engineering, many more articles will be found.

As we shall see, Canadians have played, and continue to play, a prominent role in some of the development of O.R. techniques in mining. Yet given the importance of the Canadian mining industry it is surprising that even more is not done. To illustrate this economic importance, the following information was gleaned from the World Wide Web (<http://www.kmic.ca/English/facts/facts.htm>):

The metals and minerals sector contributed \$23 billion to the Canadian economy in 1995, an amount equal to 4.4 per cent of the national gross domestic product (GDP). The sector employs 340,000 Canadians. Every job generated in the mining industry indirectly creates another job in the Canadian economy. Our country is the world's largest producer of potash, uranium and zinc, the second largest producer of nickel and asbestos, and the third largest producer of copper and aluminum metal. It is fifth in the production of gold and lead. Canada is the world's largest exporter of minerals and mineral products. In 1995 these accounted for approximately 15 per cent of Canada's total exports and contributed almost \$15 billion to the Canadian trade surplus.

It should also be pointed out that the above calculations omit the tar sands operations in Western Canada. Although these are often thought of as oil projects, in reality they are gigantic open pit mining projects.

Probably few CORS members realize that there is a well established tradition of O.R. in mining. In 1993, Canada hosted the APCOM XXIV in Montreal. This is an international symposium with the acronym standing for "Application of Computers and Operations Research in the Mineral Industries". The first APCOM meeting was held in 1960. A CORS member, Jorgen Elbrond, has been a long time member of the APCOM Council and Chaired the APCOM XXIV in Montreal. The various APCOM Proceedings are excellent sources to consult to find applications of O.R. in mining.

In this article, we touch on a few issues which, although closely related, can perhaps be dealt with separately. The first is that of engineering economic evaluation and the challenges posed by high uncertainty and a cash flow stream that today inevitably includes a large negative cash flow at the

## Bref survol des applications de la recherche opérationnelle dans l'industrie minière

**Eldon Gunn,  
Department of Industrial Engineering  
Technical University of Nova Scotia**

### **Introduction**

Dans l'industrie minière, l'efficacité opérationnelle est essentielle à la faisabilité des travaux préparatoires d'une mine, surtout si l'on considère les minerais de faible teneur qu'on exploite couramment aujourd'hui. Dès la première étape de la préparation de la mine, les ingénieurs doivent inclure dans le plan initial de la mine des prévisions opérationnelles assez détaillées qui seront ensuite constamment révisées à mesure qu'ils obtiennent de nouvelles données sur le corps minéralisé et sur les conditions du marché. C'est le caractère prioritaire de cette planification opérationnelle qui explique les succès de la recherche opérationnelle dans le secteur minier.

Le présent article se veut une courte introduction à quelques-unes des applications de la recherche opérationnelle dans l'industrie minière et ne prétend aucunement en tracer un portrait exhaustif. Peut-être faut-il le voir comme le produit de réflexions personnelles de l'auteur plutôt que comme une analyse rigoureuse. Il existe sur ce sujet une abondante documentation. Si l'on fait une recherche dans la base de données de INFORMS ACI (<http://www.informs.org/Biblio/ACI.html>) à partir des mots clés "mines" et "mining", on obtient quatre-vingt-dix-sept références. Comme ces résultats n'incluent que la documentation en RO, on peut supposer que ces sources ne représentent qu'une fraction des travaux menés dans le secteur minier. En effet, en consultant des publications comme *International Journal of Surface Mining* ou *Mineral Resources Engineering*, on peut trouver beaucoup d'autres articles sur cette question.

Comme nous le verrons plus loin, les Canadiens ont joué un rôle prédominant dans le développement de certaines techniques de RO pour l'exploitation minière et ils continuent de le faire aujourd'hui. Cependant, si on considère l'importance de l'industrie minière au Canada, il est étonnant que leur implication ne soit pas encore plus grande. Pour illustrer la portée économique de cette industrie, j'ai glané les renseignements suivants dans le World Wide Web (<http://www.kmic.ca/Français/facts/faitsmin.htm>) :

En 1995, le secteur des métaux et minéraux a apporté 23 milliards de dollars à l'économie canadienne, un montant équivalant à 4,4 % du produit intérieur brut (PIB) du pays. L'activité minière fournit du travail à 340 000 Canadiens. Chaque emploi créé dans l'industrie minière entraîne la création directe d'un autre emploi ailleurs dans l'économie canadienne. Le Canada est le plus grand producteur mondial de potasse, d'uranium et de zinc. Notre pays se place au second rang pour ce qui est de sa production de nickel et d'amiante, et au troisième rang pour sa production de cuivre et d'aluminium. Le Canada se place au cinquième rang mondial pour ce qui est de sa production d'or et de plomb. Le Canada est le plus grand exportateur de minéraux et de produits minéraux. En 1995, les minéraux et les produits minéraux représentaient environ 15 % du total des exportations canadiennes et apportaient plus de 15 milliards de dollars à l'excédent commercial du pays.

Il faut aussi souligner que ces données n'incluent pas les exploitations de sables bitumineux dans l'Ouest canadien. Même si on les considère souvent comme des projets pétroliers, il s'agit en réalité de gigantesques mines à ciel ouvert.

Peu de membres de la SCRO sont probablement conscients qu'il existe une tradition bien établie de la recherche opérationnelle dans le secteur minier. En 1993, le Canada accueillait à Montréal APCOM XXIV, un symposium international dont l'acronyme correspond à "Application of Computers and Operations Research in the Mineral Industries". La première rencontre d'APCOM remonte à 1960. Un membre de la SCRO, Jorgen Elbrond, est depuis de nombreuses années au

end of the project lifetime. We then touch on an area that Canadians pioneered, the planning of optimal open pit limits. We go on to mention operational problems of transportation of ore within the mine and problems of blending ores to meet customer specifications. We have chosen to focus on work by Canadians that will be familiar to many CORS members. Our goal in doing so is to indicate to readers of the CORS Bulletin readily accessible people that they might wish to contact. The articles referenced in turn give access to a broader literature.

### ***Economic Evaluation***

Few activities are as uncertain as mining. The initial ore body is usually indicated by a number of drill holes whose intersection with the body is used to estimate both the uncertain amount of ore present and its uncertain grade. The initial mine development usually requires a substantial initial investment not only in plant and equipment but also in the initial development of the mine to the point that the ore can begin to be produced. Finally minerals are commodities and as such subject to enormous price fluctuations in the commodity markets. To top this off, most mineral sales are denominated in US dollars and currency fluctuations can have important implications for Canadian mining companies. Together with a regulatory environment that is constantly changing, this results in one of the most challenging decision environments one can imagine.

As a result mining decision makers have tended to rely on conservative economic decision criteria such as payback period or requiring relatively high internal rates of return. However, one of the challenges is that modern mining regulations require a reconfiguration of the mine site to something like its original condition at the end of the mine life. This implies that the investment must be a non-conventional mixed investment. Miroslaw Hajdasinski at Laurentian University is one of the people who has looked carefully at issues of economic evaluation of mine investments.

### ***Mine Planning for Open Pit Mining***

A basic problem of open pit mine planning is planning the ultimate contours of the pit. The region to be mined is represented as a set of 3 dimensional blocks where each block has a given ore percentage. Each block has a given objective function value for removal, which can be negative for blocks having low ore values. There is a precedence relationship that specifies which blocks must be removed before a given block can be removed. Typically this requires that at least the block directly above the given block and blocks adjacent to the block above the given block must be removed before that given block can be removed. The classic paper on this problem was written by Lerchs and Grossman. (Jorgen Elbrond informs me that this paper was first presented at a CORS Conference held in Montreal.) They showed that the optimum pit corresponds to a maximal closure in the mine graph which corresponds to the above mentioned precedence relation. Picard showed that this problem could be solved as a maximum flow problem. Picard and Smith have explored this solution concept in more detail.

This classical open pit design problem is essentially static. It does however establish pit limits and to a certain extent indicates the blocks that will not be mined. The next stage is to determine not only which blocks should be mined but when they should be mined. Mill and other capacity constraints limit the amount that can be mined in a period. Dagdaleen developed an integer programming formulation of this problem and developed a solution procedure using Lagrangian relaxation and decomposition. Tachefine, Soumis and Vanderstraten have also developed a Lagrangian relaxation approach and showed that the subproblems can be solved as maximal flow problems.

### ***Operational and Production Planning***

Operational planning in mining usually combines some aspects of blending the ore produced to achieve some sort of quality requirement while at the same time attempting to minimize costs of production. These costs of production usually involve not only direct costs of ore removal but also transportation to various processing facilities. Lestage, Mottola, Scherrer and Soumis discuss a situation where a dynamic programming technique is used to look at scheduling drilling and blasting and shovel displacements and utilization. Soumis and Elbrond look at the problem of dispatching

Conseil de l'APCOM et c'est lui qui présidait APCOM XXIV à Montréal. Les divers comptes rendus de l'APCOM constituent d'excellentes sources de renseignements sur les applications de la RO dans l'industrie minière.

Dans cet article, nous aborderons quelques questions qui, tout en étant étroitement liées, peuvent aussi être traitées séparément. Nous examinerons en premier lieu l'évaluation économique et les défis que constituent un niveau élevé d'incertitude et une séquence de mouvements de la trésorerie qui, aujourd'hui, inclut inévitablement des débours très importants à la fin d'un projet. Nous parlerons ensuite d'un domaine où les Canadiens ont fait œuvre de pionniers, soit la planification de la taille optimale des mines à ciel ouvert. Nous poursuivrons avec les problèmes opérationnels que posent le transport du minerai à l'intérieur de la mine et le mélange des minerais pour répondre aux demandes des clients. Nous avons choisi d'accorder une importance particulière aux travaux réalisés par des Canadiens dont beaucoup de membres de la SCRO ont probablement déjà entendu parler. Nous voulions en effet présenter aux lecteurs du Bulletin de la SCRO des gens facilement accessibles avec lesquels ils souhaiteront peut-être entrer en contact. Les articles cités renvoient par ailleurs à des sources d'un horizon beaucoup plus large.

### ***Évaluation économique***

Peu de champs d'activité présentent le degré d'incertitude qu'on retrouve dans l'exploitation minière. Le corps minéralisé initial est généralement indiqué par un certain nombre de trous de forage. On utilise l'intersection de ces trous avec le corps minéralisé pour estimer la quantité incertaine de minerai présent et sa teneur incertaine. La préparation initiale de la mine nécessite habituellement un premier investissement substantiel, non seulement pour les installations et pour l'équipement, mais aussi pour le financement des travaux préparatoires de la mine jusqu'au stade où on peut commencer la production du minerai. Enfin, les minéraux sont des matières premières et, à ce titre, ils font l'objet d'importantes variations de prix dans les marchés des produits primaires. En outre, la majorité des ventes de minerai se font en devises américaines et les fluctuations du cours des changes peuvent avoir d'importantes répercussions sur les sociétés minières canadiennes. Ces facteurs, auxquels s'ajoutent des règlements qui changent constamment, en font l'un des secteurs où la prise de décision est la plus complexe que l'on puisse imaginer.

Par conséquent, les décideurs de l'industrie minière ont tendance à s'appuyer sur des critères économiques conservateurs comme la période de récupération, ou à exiger des taux internes de rendement assez élevés. Or, les règlements miniers actuels présentent un défi de taille : la reconfiguration de l'emplacement de la mine de manière à lui redonner son aspect d'origine à la fin de la vie de la mine. Cela suppose un investissement mixte non conventionnel. Miroslaw Hajdasinski de l'Université Laurentienne a étudié divers aspects de l'évaluation économique des investissements miniers.

### ***Planification d'une mine à ciel ouvert***

Dans la planification de la mine à ciel ouvert, l'un des problèmes fondamentaux consiste à déterminer le périmètre final de la mine. La zone à exploiter est représentée par un ensemble de blocs tridimensionnels; chaque bloc contient un pourcentage déterminé de minerai. On attribue à chaque bloc une fonction économique d'extraction qui peut être négative pour les blocs à faible teneur en minerai. On établit une relation de priorité qui indique quels blocs doivent être retirés avant qu'un bloc donné soit lui-même enlevé. Généralement, cela signifie qu'avant de pouvoir retirer un bloc donné, il faudra enlever au moins le bloc placé directement au-dessus ainsi que les blocs qui sont adjacents à ce dernier. L'article de référence sur ce problème a été rédigé par Lerchs et Grossman. (Jorgen Elbrond me signale que cet article a été présenté à un congrès annuel de la SCRO tenu à Montréal.) Ils ont démontré que la taille optimale du trou de la mine correspond à une fermeture maximale du graphe qui représente la relation de priorité mentionnée plus haut. Picard a établi qu'on pouvait formuler ce problème comme un problème de flot maximum. Picard et Smith ont exploré cette approche de résolution plus en détail.

trucks to shovels and routing to crushers to both minimize trucking costs and achieve a suitable ore feed to the crushers. Some operational planning problems can involve combining material from several mines. Gunn and Rutherford discuss a combined system of a tactical linear programming production planning model together with a short term operational decision support to plan the allocation of coal from several mines to meet the requirements of several classes of customers.

### **Capacity Planning**

Models of capacity are usually at the upper level of hierarchical planning processes. However, in mining, the capacity determines the rate of extraction and hence exhaustion of the reserve. Thus there is usually an interaction between the capacity decision and the production decisions. Lizotte and Elbrond have looked at the choice of mine-mill capacities using dynamic programming methods. Gunn, Cunningham and Forrester looked at optimal coal mine capacity decisions in the context of the market requirements for various grades of coal products. This dynamic programming approach uses a linear programming subproblem at each node to calculate coal allocation and blending to maximize profit for the given capacity state.

### **Conclusion**

This article has barely touched on a few applications of O.R. in mining. The areas that we have mentioned have quite extensive literature that cannot be treated fairly in the amount of space available here. There is also considerable work using many different types of O.R. techniques that we have not mentioned. It will surprise no one that there are considerable opportunities for simulation of the many aspects of mine operation. Mines consist of many machines and people moving large amounts of material. Simulation models arise in very many different aspects of these systems. Throughput and reliability are often measures that need to be simulated. There are also opportunities to use queueing analysis for throughput estimates of alternative designs at the many points of congestion of a mine system. Although there has been work in this area, I believe that there are lots of opportunities for the development of useful models.

My purpose in writing this article has been to arouse the interest of operational researchers in this important industry. I believe that those who spend the time to become familiar with the industry will be well rewarded with the opportunity for interesting and important O.R. applications. If you want the opportunity to save big money through O.R., it probably makes sense to look where the big money is. In Canada, one of those places is our mining industry.

*(References at the conclusion of the French version on page 10.)*



### **From the Toronto Section (submitted by Michael Carter)**

The Toronto Chapter, with assistance from the CORS Travelling Speaker's Program sponsored a special talk on September 3, 1997, by William Pierskalla on "Strategic Planning and Operations Management of Health Care Delivery Systems". William Pierskalla is the John E. Anderson Professor and Dean of the Anderson Graduate School of Management at UCLA.

### **New URL for CORS-SCRO**

The Society's WWW Site now has the URL <[www.cors.ca](http://www.cors.ca)>. If you have links to our site from your pages, please update the links.

INFORMS/SCRO-CORS Spring 1998 Joint Meeting  
(40<sup>th</sup> Congrès Annuel SCRO - CORS Annual Conference)  
Montréal, Québec, April 26 - 29, 1998  
<[www.crt.umontreal.ca/~mtl98/](http://www.crt.umontreal.ca/~mtl98/)>



Ce problème classique de conception d'une mine à ciel ouvert est essentiellement statique. Il établit cependant les limites de la mine et indique jusqu'à un certain point les blocs qui ne seront pas exploités. L'étape suivante consiste à déterminer non seulement les blocs à exploiter, mais aussi le moment où on les exploitera. Les contraintes de capacité, notamment de l'usine de concentration, limitent la quantité de minerai qu'on peut exploiter pendant une période donnée. Dagdaleen a développé une formule de programmation en nombres entiers de ce problème et a conçu une procédure de résolution qui utilise la relaxation et la décomposition lagrangiennes. Tachefine, Soumis et Vanderstraten ont aussi élaboré une approche de relaxation lagrangienne et ont démontré qu'on pouvait résoudre les sous-problèmes comme des problèmes de flot maximum.

### **Planification des opérations et de la production**

La planification opérationnelle dans le secteur minier doit habituellement prendre en compte certains aspects du mélange des minerais produits en vue d'obtenir un certain niveau de qualité tout en visant à réduire les coûts de production. Généralement, ces coûts de production incluent non seulement les coûts directs de l'extraction du minerai, mais aussi son transport vers les diverses installations de traitement. Lestage, Mottola, Scherrer et Soumis présentent une situation où on utilise une technique de programmation dynamique pour l'ordonnancement du forage, de l'abattage à l'explosif et des déplacements et de l'utilisation des pelles. Soumis et Elbrond étudient le problème de l'affectation des camions vers les pelles et de l'acheminement aux concasseurs dans le but de minimiser les coûts du camionnage et d'assurer une alimentation en minerai appropriée vers les concasseurs. Certains problèmes de planification opérationnelle peuvent inclure la combinaison des minerais provenant de plusieurs mines. Gunn et Rutherford examinent un système combinant un modèle de programmation linéaire pour la planification tactique de la production avec un système d'aide à la décision pour la gestion opérationnelle. Ce système détermine l'affectation à court terme du charbon provenant de plusieurs mines pour répondre aux demandes de plusieurs catégories de clients.

### **Planification de la capacité**

On retrouve habituellement les modèles de capacité aux échelons supérieurs de la planification. Cependant, en exploitation minière, la capacité détermine le taux d'extraction et, par conséquent, l'épuisement des réserves. Ainsi, il existe généralement une interaction entre la détermination de la capacité et les décisions en matière de production. Lizotte et Elbrond ont utilisé des méthodes de programmation dynamique pour étudier le choix des capacités des usines de traitement alors que Gunn, Cunningham et Forrester examinent pour leur part la détermination de la capacité optimale des mines de charbon en fonction des demandes du marché en produits du charbon de différentes qualités. Dans cette approche de programmation dynamique, on résout à chaque noeud un sous-problème d'affectation et de mélange du charbon par programmation linéaire pour maximiser le bénéfice dans une condition de capacité donnée.

### **Conclusion**

Dans cet article, nous n'avons fait que survoler quelques applications de la RO dans le secteur minier. On peut trouver une documentation assez exhaustive sur les sujets que nous avons abordés, mais, malheureusement, il est impossible d'en faire le détail ici. Il existe également d'importants travaux faisant appel à diverses autres techniques de RO que nous n'avons pas mentionnés. Personne ne sera étonné d'apprendre que dans de nombreux aspects de l'activité minière, la simulation peut être utilisée. On retrouve dans les mines beaucoup de machines et de personnes qui déplacent des quantités considérables de matériel. On peut appliquer des modèles de simulation à un grand nombre d'éléments de ces systèmes. Souvent, le débit de production et la fiabilité sont des paramètres qui doivent être simulés. L'analyse de file d'attente peut aussi être utilisée pour les estimations du débit de production des configurations possibles aux nombreux points de congestion d'un système minier. Même si des travaux ont déjà été effectués dans ce domaine, je crois qu'il existe toujours de nombreuses perspectives de développement de modèles utiles. *(au verso)*

En rédigeant cet article, je voulais éveiller l'intérêt des chercheurs opérationnels pour cette industrie majeure. Je crois que les personnes qui prendront le temps de se renseigner sur ce champ d'activité découvriront un domaine où les applications possibles de la recherche opérationnelle sont à la fois attrayantes et importantes. Si vous voulez oeuvrer dans un secteur où on peut épargner de grosses

sommes d'argent grâce à la RO, vous devriez vous tourner vers les industries où se trouvent les capitaux. Au Canada, l'exploitation minière fait partie de ces industries.

**Ouvrages cités / References:**

- Dagdaleen, K. Optimum Multi-Period Open Pit Mine Production Scheduling, Ph.D. Dissertation, Colorado School of Mines, 1985.
- K. Fytas, J. Hadjigeorgiou, J.-L. Collins, "Production Scheduling Optimization in Open Pit Mines", International Journal of Surface Mining & Reclamation, Vol. 7, no 1, 1993, pp. 1-11. Gunn, E. and P. Rutherford, Integration of annual and operational planning in a coal mining enterprise. Proceedings, APCOM XXII, Vol 1., 111-118, 1990.
- Gunn, E., B. Cunningham and D. Forrester, Some results with a capacity planning model in a coal mining enterprise, Proceedings, APCOM XXIV, Vol 2., 529-536, 1993.
- Hajdasinski, M., A generalized true rate of return for a project, Proceedings, APCOM XXIV, Vol 2., 280-287.
- Lerchs, H. And Grossman, I.F., Optimum design of open pit mines, Canadian Mining and Metallurgy Bulletin, Vol. 58, 1965.
- Lestage, P., L. Mottola, R. Scherrer and F. Soumis, A computerized tool for short range production planning at Mount Wright, Proceedings, APCOM XXIV, Vol. 2., 67-74
- Picard, J.C., Maximal closure of a graph and applications to a combinatorial problem, Management Science, 22, 11, 1976.
- Lizotte, Y. And J. Elbrond, Choice of mine-mill capacities and production schedules using open ended dynamic programming, CIM Bulletin, Vol 75, No. 839, 154-163, March 1982.
- Picard, J.C. and B. T Smith, Optimal rate of return in open pit mine design, Proceedings, APCOM XXIV, Vol. 2., 111-118, 1993.
- Soumis, F. and J. Elbrond, Truck dispatching software using mathematical programming implemented on an IBM-PC., Proceedings, APCOM XXII, Vol. 3., 237-246, 1990.
- Tachefine, B. F. Soumis and G. Vanderstraten, A decomposition flow algorithm for the operations planning problem in open pit mines, Proceedings, APCOM XXIV, Vol. 2., 140-147, 1993.



**News from ACORS - The Halifax Section (submitted by Ronald Pelot)**

On September 19, the Industrial Engineering Department at DalTECH (formerly TUNS) hosted the 3rd Annual ACORS Conference, attended by twenty-five people. The techniques presented by the dozen speakers ranged from decision analysis and game theory, to dynamic programming, queuing, scheduling and LP. The application areas were equally diverse touching on resource management, telecommunications, and manufacturing amongst others. The guest speaker was Patrice Marcotte who presented theory, algorithms and models of equilibrium programming, including features of variational inequalities and bilevel math programming. The annual gathering is an ideal forum for researchers in the numerous neighbouring institutions to exchange ideas and explore opportunities for further collaboration.

At the luncheon meeting, Evelyn Richards, Faculty of Forestry at UNB, was elected as the ACORS President for the forthcoming year. Joyendu Bhadury, Faculty of Administration at UNB, agreed to serve as the new ACORS treasurer.

### News from the Toronto Student Section (*submitted by Michael Carter*)

At its July 25, 1997 meeting, the Toronto Student Chapter elected Allison Hewlitt, a graduate student in Mechanical and Industrial Engineering at the University of Toronto, as the new President. Outgoing president John Blake has graduated and begins his academic career as an Assistant Professor of Industrial Engineering at the Technical University of Nova Scotia. John has also taken a position on CORS National Council as the Treasurer. John, thanks for all of your efforts for the Toronto Student Chapter and for the Toronto Chapter over the past several years. It was much appreciated.

### From the Waterloo Student Chapter (*submitted by Elkafi Hassini*)

The Chapter held its annual meeting on 17 September 1997. The newly elected Executive Committee is:

|                |                 |                                                                  |
|----------------|-----------------|------------------------------------------------------------------|
| President      | Sean Kellington | <a href="mailto:sbkellin@uwaterloo.ca">sbkellin@uwaterloo.ca</a> |
| Vice-President | Myriam Nia      | <a href="mailto:mmmouzao@uwaterloo.ca">mmmouzao@uwaterloo.ca</a> |
| Treasurer      | Brad Brown      | <a href="mailto:br2brown@uwaterloo.ca">br2brown@uwaterloo.ca</a> |
| Secretary      | Ryan Orchard    | <a href="mailto:rkorchar@uwaterloo.ca">rkorchar@uwaterloo.ca</a> |

The new committee will add to the CORS membership base, and will help promote O.R. in the Waterloo community.

### UPCOMING IN INFOR

VOLUME 35 NUMBER 4, NOVEMBER 1997

***Special issue on, "Intelligent Scheduling of Robots", edited by Eugene Levner and Jeffrey Sidney.***

H. Nagamochi, K. Mochizuki and T. Ibaraki, "Complexity of the single Vehicle Scheduling Problem on Graphs"

M. Wang, S. Sethi, C. Sriskandarajah and S. Van De Velde, "Minimizing Makespan In Flowshops with Pallet Requirements: Computational Complexity"

K. Tanaka and M. Vlach, "Minimizing the Range of Lateness on a Single Machine Under Generalized Due Dates"

Z. Nutov, M. Penn and D. Sinreich, "On Mobile Robots Flow in Locally Uniform Networks"

C. Varnier, A. Bachelu and P. Baptiste, "Resolution of the Cyclic Multi-hoists Scheduling Problem with Overlapping Partitions"

### New Secretary for CORS

Evelyn W. Richards, from the Halifax Section, has agreed to serve as CORS Secretary for 1997/98. She is also the President of her local section. Thanks, Evelyn, and good luck with your duties.

|                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>INFORMS/SCRO-CORS Spring 1998 Joint Meeting<br/>(40<sup>th</sup> Congrès Annuel SCRO - CORS Annual Conference)<br/>Montréal, Québec, April 26 - 29, 1998<br/>&lt;<a href="http://www.crt.umontreal.ca/~mtl98/">www.crt.umontreal.ca/~mtl98/</a>&gt;</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**News from Québec (*submitted by Bernard Lamond*).**

The Quebec Section has been busy with their involvement in the upcoming Multi-Objective Programming and Goal Programming Conference MOPGP '98. In particular, they are maintaining the conference web site at [www.fsa.ulaval.ca/mopgp](http://www.fsa.ulaval.ca/mopgp).

**The AVRO ARROW**

The original (1958) specifications for the AVRO ARROW were found by the Operations Research Section (D.N.D.) during their move from NORAD HQ, North Bay to Winnipeg. These have been downgraded, scanned and placed on the web page <[www.achq.dnd.ca/opsrsrch/archive.htm](http://www.achq.dnd.ca/opsrsrch/archive.htm)> in TIF format. Have a look! Check out the rest of our site when you are there.



Insert Ad

INFORMS/SCRO-CORS Spring 1998 Joint Meeting  
(40<sup>th</sup> Congrès Annuel SCRO - CORS Annual Conference)  
Montréal, Québec, April 26 - 29, 1998  
<[www.crt.umontreal.ca/~mtl98/](http://www.crt.umontreal.ca/~mtl98/)>

INFORMS CALL

INFORMS/SCRO-CORS Spring 1998 Joint Meeting  
(40<sup>th</sup> Congrès Annuel SCRO - CORS Annual Conference)  
Montréal, Québec, April 26 - 29, 1998  
<[www.crt.umontreal.ca/~mtl98/](http://www.crt.umontreal.ca/~mtl98/)>

INFORMS CALL

INFORMS/SCRO-CORS Spring 1998 Joint Meeting  
(40<sup>th</sup> Congrès Annuel SCRO - CORS Annual Conference)  
Montréal, Québec, April 26 - 29, 1998  
<[www.crt.umontreal.ca/~mtl98/](http://www.crt.umontreal.ca/~mtl98/)>

INFORMS CALL

INFORMS/SCRO-CORS Spring 1998 Joint Meeting  
(40<sup>th</sup> Congrès Annuel SCRO - CORS Annual Conference)  
Montréal, Québec, April 26 - 29, 1998  
<[www.crt.umontreal.ca/~mtl98/](http://www.crt.umontreal.ca/~mtl98/)>

INFORMS CALL

INFORMS/SCRO-CORS Spring 1998 Joint Meeting  
(40<sup>th</sup> Congrès Annuel SCRO - CORS Annual Conference)  
Montréal, Québec, April 26 - 29, 1998  
<[www.crt.umontreal.ca/~mtl98/](http://www.crt.umontreal.ca/~mtl98/)>



INFORMS CALL

INFORMS/SCRO-CORS Spring 1998 Joint Meeting  
(40<sup>th</sup> Congrès Annuel SCRO - CORS Annual Conference)  
Montréal, Québec, April 26 - 29, 1998  
<[www.crt.umontreal.ca/~mtl98/](http://www.crt.umontreal.ca/~mtl98/)>

INFORMS CALL

INFORMS/SCRO-CORS Spring 1998 Joint Meeting  
(40<sup>th</sup> Congrès Annuel SCRO - CORS Annual Conference)  
Montréal, Québec, April 26 - 29, 1998  
<[www.crt.umontreal.ca/~mtl98/](http://www.crt.umontreal.ca/~mtl98/)>

Edelman

INFORMS/SCRO-CORS Spring 1998 Joint Meeting  
(40<sup>th</sup> Congrès Annuel SCRO - CORS Annual Conference)  
Montréal, Québec, April 26 - 29, 1998  
<[www.crt.umontreal.ca/~mtl98/](http://www.crt.umontreal.ca/~mtl98/)>

MOPGP

INFORMS/SCRO-CORS Spring 1998 Joint Meeting  
(40<sup>th</sup> Congrès Annuel SCRO - CORS Annual Conference)  
Montréal, Québec, April 26 - 29, 1998  
<[www.crt.umontreal.ca/~mtl98/](http://www.crt.umontreal.ca/~mtl98/)>

**PRIX DE LA SCRO**

Le Prix de la SCRO reconnaît les membres qui ont rendus des services appréciables à la Société. Nous voulons connaître quiconque aurait servi comme membre de l'exécutif national ou de votre section, organisé une conférence ou qui offre depuis plusieurs années leur services à la SCRO. Chaque section est priée de nommer leur meilleur candidat. Les membres qui ont déjà reçu ce prix ne sont plus éligibles malheureusement.

Envoyer moi (Richard Caron) vos candidatures avant le 31 décembre 1997 en incluant le nom du candidat, ses activités et les postes qu'il a comblés. Le comité évaluera les membres proposés et proposera 3 ou 4 gagnants au conseil. Les évaluations sont basés sur le système de points suivant.

Richard J. Caron  
Dept. of Economics, Mathematics, and Statistics  
University of Windsor  
401 Sunset Avenue, Windsor, Ontario N9B 3P4  
519-253-4232 ext. 3043, 519-971-3649 (Fax)  
rcaron@uwindsor.ca

**CORS SERVICE AWARD**

If you know of anyone who has dedicated their time to CORS and who has a long service record, please nominate them for the CORS Service Award. We hope that each local section will nominate their best candidate. Please note that previous winners are not eligible. Nominations, including the candidate's name, activities, positions and years serve of service should be sent to Richard Caron before 31 December 1997.

The nominating committee will evaluate the submissions and bring forward three to four names to Council for approval. Evaluations take into account the following Point System.

**Système de points / Point System****National Council / Conseil national**

|                       |     |                                  |     |                        |     |
|-----------------------|-----|----------------------------------|-----|------------------------|-----|
| President / Président | 500 | Vice-President<br>Vice-Président | 350 | Secretary / Secrétaire | 300 |
| Treasurer / Trésorier | 300 | Councillor<br>Conseiller         | 250 | Appointed / Nommés     | 200 |
| Past President        | 150 | Président sortant                | 150 |                        |     |

**International Conference / Conférence Internationale**

|                                               |     |                                      |     |                                      |     |
|-----------------------------------------------|-----|--------------------------------------|-----|--------------------------------------|-----|
| Conference Chairman<br>Prés. de la Conférence | 350 | Committee Chairman<br>Chef de Comité | 300 | Committee Member<br>Membre de Comité | 200 |
|-----------------------------------------------|-----|--------------------------------------|-----|--------------------------------------|-----|

**National Conference / Conférence nationale**

|                                               |     |                                      |     |                                      |     |
|-----------------------------------------------|-----|--------------------------------------|-----|--------------------------------------|-----|
| Conference Chairman<br>Prés. de la Conférence | 300 | Committee Chairman<br>Chef de Comité | 250 | Committee Member<br>Membre de Comité | 200 |
|-----------------------------------------------|-----|--------------------------------------|-----|--------------------------------------|-----|

**Publications / Publications**

|                                          |     |                                 |     |                                        |     |
|------------------------------------------|-----|---------------------------------|-----|----------------------------------------|-----|
| Bulletin Editor<br>Rédacteur du Bulletin | 350 | INFOR Editor<br>Rédacteur INFOR | 350 | Special Editions<br>Editions Spéciales | 150 |
| Others / Autres                          | 200 |                                 |     |                                        |     |

**Local Council/ Sections Locales**

|                       |     |                                    |     |                                       |     |
|-----------------------|-----|------------------------------------|-----|---------------------------------------|-----|
| President / Président | 350 | Vice-President /<br>Vice-Président | 250 | Secretary / Secrétaire                | 200 |
| Treasurer / Trésorier | 200 | Others / Autres                    | 150 | Past President /<br>Président sortant | 100 |

**Miscellaneous/ Divers:**

|                 |     |                       |     |  |  |
|-----------------|-----|-----------------------|-----|--|--|
| IFORS Executive | 250 | Comité exécutif IFORS | 250 |  |  |
|-----------------|-----|-----------------------|-----|--|--|

### **CORS Award of Merit Call for Nominations**

Nominations are invited for the 1998 CORS Award of Merit. This award acknowledges significant contributions of a present or past member of CORS to the profession of Operational Research. Significant contributions can include:

- being specially recognized as an operational research practitioner
- the development of a methodology relevant to the use of operational research
- the supervision and development of operational research competence in others
- the promotion of operational research in Canada through talks, presentations, articles, books, or by other means
- service to CORS at either the national or local level

Nominations may be sent by any CORS member to:

Michel Gendreau  
Centre de recherche sur les transports  
Université de Montréal  
C.P. 6128, succursale Centre-ville  
Montréal, Québec  
Canada H3C 3J7

Nominations should arrive by the 15<sup>th</sup> of January, 1998

### **Prix du Mérite de la SCRO Mises en candidature**

On sollicite des candidatures pour le Prix du Mérite de la SCRO de 1998. Le Prix du Mérite est décerné à un membre de la SCRO, actuel ou passé, ayant contribué de façon significative au développement de la recherche opérationnelle comme profession d'une ou l'autre des façons suivantes:

- l'application pratique de la recherche opérationnelle à un niveau remarquable,
- des contribution méthodologiques dans les domaines pertinents,
- la supervision et l'encadrement de l'acquisition d'une expertise en recherche opérationnelle par d'autres,
- la promotion de la recherche opérationnelle au Canada par des présentations, des articles, des livres, ou par tout autre moyen,
- le service à la SCRO au niveau national ou local

Tout membre de la SCRO peut soumettre une candidature à:

Les candidature doivent parvenir au comité avant la 15 janvier 1998

**CORS Competition on the Practice of O.R.**

Each year the Canadian Operational Research Society conducts a competition on the Practice of O.R. to recognize the challenging application of the Operational Research approach to the solution of applied problems. The main criteria considered in evaluating submissions are project impact on the client organization, contribution to the practice of O.R., quality of analysis, degree of challenge and quality of written and oral presentation.

There are two basic purposes behind the Competition, the first being the obvious one of recognizing outstanding O.R. practice. The other is to focus attention on O.R. and its applications by practitioners from Canada by attracting quality papers to the CORS National Conference.

Entries will be expected to report on a completed, practical application, and must describe results that had significant, verifiable and preferably quantifiable impact on the performance of the client organization. The work on the project may have taken place over a period of several years, but at least some of the work must have taken place over the last two years. Previous publication of the work does not disqualify it; however, you may not report on a project which has been previously submitted to the CORS Competition on the Practice of O.R.

To enter the 1998 competition you must:

1. Submit an abstract not exceeding 300 words of a paper on an actual success story of O.R. by **February 20, 1998** to François Julien, Faculty of Administration, University of Ottawa, Ottawa, Ontario, K1N 6N5 TELEPHONE: (613) 562-5800 ext. 4788; FAX: (613) 562-5164 E-MAIL: JULIEN@ADMIN.UOTTAWA.CA
2. Be a resident of Canada.
3. Include a letter by an executive of the client organization that sponsored the application, attesting that this application truly had an impact and that the organization would not object to having a paper presented.
4. Include the phone number of the author(s) and the name(s), title(s) and phone number(s) of at least one executive of the client organization where the O.R. application was put into effect.

**Finalists will be selected by February 27 1998.** They must submit a more detailed written report by **March 27, 1998** and make an oral presentation of the paper at the CORS/INFORMS Joint Conference in Montréal, **April 26 to 29, 1998.**

The winner(s) will be selected based upon:

1. The project, which should exemplify the challenging application of the operational research approach to the solution of significant applied problems. While statistical and presentational difficulties are characteristics of almost all applications, they will not be considered a substitute for operational research.
2. The quality of the analysis, of the modelling and of the successful implementation of the results at the client organization.
3. The significance of the impact of the results and recommendations on the performance of the client organization.
4. The presentation, both written and oral. A crucial part of the presentation is a "case history" of the project, which describes the project's development from start to finish, and focuses upon the challenges faced by the analysts.

A total of \$1800 in prize may be awarded by the committee: however, the committee reserves the right not to award any prize.

***For more information, please contact François Julien.***

**Compétition de la SCRO sur la pratique de la R.O.**

Chaque année, La Société Canadienne de Recherche Opérationnelle organise un concours sur la pratique de la recherche opérationnelle au Canada visant à reconnaître l'excellente application de la méthode de la recherche opérationnelle à la résolution de problèmes pratiques. Les critères considérés lors de l'évaluation des soumissions sont l'impact du projet au sein de l'organisation-cliente, la contribution à la pratique de la recherche opérationnelle, la qualité de l'analyse, le niveau de difficulté du problème et la qualité des présentations écrites et orales du projet.

Ce concours a deux objectifs. L'un est de donner aux meilleures applications de la recherche opérationnelle le crédit qu'elles méritent. Le second est d'augmenter la visibilité de la recherche opérationnelle au Canada en encourageant la présentation de communications de qualité à la conférence annuelle de la SCRO.

On s'attend à ce que les soumissions rapportent les résultats d'une étude pratique complétée et qu'elles décrivent des résultats ayant eu un impact important, vérifiable et préférablement quantifiable sur la performance de l'organisation-cliente. Les travaux peuvent s'être déroulés sur plusieurs années, mais une partie doit avoir été exécutée lors des 2 dernières années. Les travaux déjà publiés sont admissibles: cependant, on ne peut décrire un projet qui fut déjà présenté lors d'une compétition sur la pratique de la SCRO précédente.

Les conditions de participation sont les suivantes.

1. Soumettre un résumé d'au plus 300 mots décrivant une application pratique de la recherche opérationnelle avant le **20 février 1998** à François Julien, Faculté d'administration, Université d'Ottawa, Ottawa, Ontario, K1N 6N5, TÉLÉPHONE: (613) 564-5800 poste 4788; FAX: (613) 562-5164, E-MAIL: JULIEN@ADMIN.UOTTAWA.CA
2. Être un résident du Canada.
3. Joindre à l'envoi de l'article une lettre d'un dirigeant de l'entreprise cliente qui a rendu l'application possible, attestant de l'importance de l'application pour son entreprise et consentant à la communication des résultats.
4. Indiquer le numéro de téléphone de ou des auteurs ainsi que les noms, fonction et numéro de téléphone d'au moins un dirigeant de l'entreprise cliente qui a utilisé l'application.

**Les finalistes seront choisis au plus tard le 27 février 1998.** Ils devront soumettre un rapport écrit plus détaillé sur l'application avant le **27 mars 1998** et ils feront une présentation orale lors de la conférence conjointe SCRO/INFORMS tenue à Montréal **du 26 au 29 mai 1998.**

Les gagnants seront choisis en fonction:

1. du projet, qui devra illustrer l'application créative de la recherche opérationnelle à la solution de problèmes appliqués importants. Alors qu'on retrouve des difficultés d'analyse statistique et de présentation dans presque toutes les applications, on ne pourra les substituer à des difficultés d'analyse par la recherche opérationnelle.
2. de la qualité de l'analyse, de la modélisation et de la mise en oeuvre des résultats au sein de l'organisation-cliente.
3. de l'importance de l'impact des résultats et des recommandations sur la performance de l'organisation-cliente.
4. des présentations écrite et orale, dont une partie centrale est un "historique" décrivant le développement du projet de son début à sa fin, mettant en relief les défis posés aux analystes.
5. la compétition est dotée d'une bourse totale de 1800\$. Cependant, le comité se réserve le droit de ne pas donner de prix.

***Pour plus de renseignements, veuillez contacter François Julien.***



## Concours du Meilleur Étudiant 1997/98

### Critères

- Contribution de l'article au domaine de la Recherche Opérationnelle, par le développement d'une méthodologie ou à une autre discipline, par une application de Recherche Opérationnelle.
- Originalité.
- Style, clarté, organisation et concision de l'article.

### Éligibilité

Le (ou la) candidat(e) doit être enregistré(e) en tant qu'étudiant(e) à temps pleins une école ou université canadienne au niveau baccalauréat, maîtrise ou doctorat pendant les années académiques 1996-97 ou 1997-98. Les canadiens(iennes) qui font leurs études à l'étranger sont aussi admissibles. Les candidats(es) de niveau baccalauréat sont éligibles au concours dans deux catégories: Ouvert à tous et de niveau baccalauréat.

### Prix

Le (ou la) gagnant(e) du concours ouvert à tous recevra un trophée et un voyage au prochain Congrès annuel de la SCRO et pendant lequel le (ou la) gagnant(e) présentera son article. Les frais raisonnables de transport par avion (à partir du point d'entrée au Canada), d'hôtel, du Congrès de même que banquet seront couverts par la SCRO.

L'auteur du meilleur article provenant des candidatures au baccalauréat recevra également un trophée. Cependant, dans l'éventualité où un(e) étudiant(e) gagnerait le concours ouvert à tous, aucun prix ne sera remis dans la catégorie niveau baccalauréat. Dans le cas d'un concours très serré, les articles ne recevant pas le prix pourraient se voir attribuer une mention honorifique.

### Instructions

Présenter, avant le 15 Mars 1998, un article d'au plus 40 pages (en 4 copies), avec:

1. un résumé d'au plus 150 mots,
2. le nom, l'adresse et le numéro téléphone de l'auteur,
3. le nom de l'université de même que celui du superviseur, s'il y a lieu, et
4. une lettre du superviseur attestant que le participant est bien le premier auteur de l'article soumis au concours,

au président du concours:

Dr. Michael Carter  
Mechanical and Industrial Engineering  
5 King's College Road  
University of Toronto  
Toronto, Ontario  
CANADA M5S 3G8

## 1997/98 Student Paper Competition

### Criteria

- Contribution of the paper either directly to the field of Operational Research through the development of methodology or to another field through the application of Operational Research.
- Originality.
- Writing style, clarity, organization and conciseness of the paper.

### Eligibility

The candidate must be registered as a full-time student at a Canadian institution at the undergraduate, master, or Ph.D. level during the 1996-97 or 1997-98 academic years. Canadians studying abroad also qualify. Undergraduate entries are eligible for the open (overall) award as well as for the undergraduate trophy.

### Awards

The overall winner of the open competition will receive a trophy and a trip to the CORS conference, where he/she will be entitled to present his/her paper. Air fare (from the port of entry for foreign entry), accommodation expenses, and conference and banquet fees will be covered by CORS.

The author of the best undergraduate paper will receive a trophy. However, if an undergraduate wins the open competition, no undergraduate prize will be awarded. In the case of close competition, papers not winning an award may receive honourable mention.

### Instructions:

Submit four copies of a paper, up to 40 pages long, together with:

1. abstract of 150 words or less,
2. author's name, address, and phone number,
3. academic institution and supervisor's name, if applicable,
4. a letter from the supervisor indicating that the participant is the first author of the paper,

before March 15, 1998, to the Chairman of the competition:

Dr. Michael Carter  
Mechanical and Industrial Engineering  
5 King's College Road  
University of Toronto  
Toronto, Ontario  
CANADA M5S 3G8

**MEETINGS AND CONFERENCES****CORS / SCRO Business Meetings**

- 97 Nov 28 Executive Meeting, Toronto.  
 98 Jan 30 3<sup>rd</sup> Council Meeting, Ottawa.  
 98 Mar 27 4<sup>th</sup> Council Meeting, Montréal.  
 98 Apr 26 - 29 5<sup>th</sup> Council Meeting, Annual General Meeting, 1<sup>st</sup> Meeting of 97/98 Council, at the 40<sup>th</sup> Congrès Annuel SCRO - CORS Annual Conference, Montréal.

**CORS / SCRO Annual Conferences**

- 98 Apr 26-29 40<sup>th</sup> Congrès Annuel SCRO - CORS Annual Conference, Montréal, Québec. General Chair: Paul H. Mireault. See the footer.  
 99 Jun 7-9 41<sup>st</sup> Congrès Annuel SCRO - CORS Annual Conference, Cleary International Centre, Windsor, Ont. General Chair: Richard Caron, email: rcaron@uwindsor.ca.  
 2000 Spring 42<sup>nd</sup> Congrès Annuel SCRO - CORS Annual Conference, Alberta. General Chair: Erhan Erkut, email: erhan.erkut@ualberta.ca.

**Other Conferences**

- 97 Nov 25-28 ICORMS-ICORD 1997 Metro Manila, Philippines. Contact: Mary Ann Capistrano, Department of Management Engineering, Ateneo de Manila University, Loyola Heights, Quezon City, 1108 Philippines, Tel (63-2) 924-4601 Ext. 2762, FAX (63-2) 924-4599, E-mail: avistro@pusit.admu.edu.ph. Abstract Deadline: 30 March 1977.  
 97 Nov 30-Dec 4 APORS '97, The Fourth Conference of the Association of Asian-Pacific Operational Research Societies, within IFORS, Melbourne, Australia. Co-Chairs: Santosh Kumar & Moshe Sneidovich apors97@sci.monash.edu.au; <www.maths.mu.oz.au/~worms/apors/apors.html>.  
 98 Jan 8-10 International Conference on Stochastic Processes and their Applications, Anna University (Guindy Campus), Madras, India, M. L. Chaudhry, fax: 613-541-6584, e-mail: Chaudhry@mail.rmc.ca.  
 98 May 19-22 Symposium on Industrial Engineering and Management: Canadian Society for Mechanical Engineering (CSME) Forum, Ryerson Polytechnic University, Toronto, Ontario, Canada. J. A. Buzacott, Tel: (416) 736-2100, ext. 77939, email: jbzacot@bus.yorku.ca <www.ryerson.ca/mech-eng/csme.forum.98>.  
 98 May 31-Jun 3 3<sup>rd</sup> International Conference on Multi-Objective and Goal Programming, Québec City, Canada. Contact Jean-Marc Martel, Fax: 1-418-656-2624, E-mail: mopgp98@fsa.ulaval.ca. <www.fsa.ulaval.ca:80/mopgp/>  
 98 June 27-30 Teaching Management Sciences with Spreadsheets, Amos Tuck School of Business, Dartmouth College, Hanover, NH. <www.dartmouth.edu/tuck/tmss>

INFORMS/SCRO-CORS Spring 1998 Joint Meeting  
 (40<sup>th</sup> Congrès Annuel SCRO - CORS Annual Conference)  
 Montréal, Québec, April 26 - 29, 1998  
 <www.crt.umontreal.ca/~mtl98/>

- 98 Jun 28-Jul 1      INFORMS Tel Aviv, Hilton/Tel Aviv University. Contact: Jacob Hornik, Faculty of Management, School of Business Administration, Tel Aviv University, Tel Aviv 69978 Israel, Phone: (972) 3-6408098, Fax: (972) 3-6409983, E-mail: [hornik@post.tau.ac.il](mailto:hornik@post.tau.ac.il), [www.informs.org/Conf/TelAviv98/](http://www.informs.org/Conf/TelAviv98/). Abstract Deadline: 5 December 1997.
- 98 Jul 8-10          PAREO '98, Versailles, France. Contact: Annick Baffert, Laboratoire Prism – CNRS URA 1525, Université de Versailles-Saint Quentin en Yvelines, 45 Avenue des États-Unis, 78035 Versailles Cedex, France. Phone: (+33 1) 39 25 40 56, Fax: (+33 1) 39 25 40 57, E-mail: [Annick.Baffert@prism.uvsq.fr](mailto:Annick.Baffert@prism.uvsq.fr), [www.prism.uvsq.fr/public/blec/PAREO.html](http://www.prism.uvsq.fr/public/blec/PAREO.html).
- 98 Jul 12 - 15      EURO XVI, Brussels, Belgium. Abstract Deadline: 15 Dec 1997. Contact: Jaques Teghem, MATHRO/F.P.Ms 9, rue de Houdain-B-7000 Mons-Belgium, Fax: +32-65-374689, email: [euro@mathro.fpms.ac.be](mailto:euro@mathro.fpms.ac.be), <http://image.fpms.ac.be/euro16.html>.
- 98 Aug 9-12        2<sup>nd</sup> International Conference on Engineering Design and Automation, Aston Wailea Resort, Maui, Hawaii. Contact: Hamid R. Parsaei, Tel: 502-852-1416, Fax: 502-228-6868, email: [hrpars01@ulkyvm.louisville.edu](mailto:hrpars01@ulkyvm.louisville.edu).
- 98 Aug 31-Sep 3    OR '98, Zurich, Switzerland. Contact: Prof. P. Kall, Institut für Operations Research der Universität Zürich, OR 98, Moussonstrasse 15, CH-8044 Zürich, e-mail: [kall@ior.unizh.ch](mailto:kall@ior.unizh.ch), <[www.or98.ethz.ch](http://www.or98.ethz.ch)>. Abstract Deadline: 15 January 1998.
- 99 August 16-20    IFORS '99, Friendship Hotel, Beijing, China. Contact: Professor Kan Cheng: Fax +86 10 254 1689, email [cheng@amath3.amt.ac.cn](mailto:cheng@amath3.amt.ac.cn)

### WWW Conference Listings

CORS/SCRO Conference Page

<http://www.cors.ca/meetings/confer.htm>

INFORMS Conference Home Page

<http://www.informs.org/Conf/Conf.html>

IFORS Conferences

<http://www.ifors.org/leaflet/conferences.html>

Netlib Conferences Database

<http://www.netlib.org/confdb/Conferences.html>

SIAM Conference Home Page

<http://www.siam.org/conf.htm>

Harvey Greenberg's list of Conferences

<http://www-math.cudenver.edu/~hgreenbe/otherweb.html>

Michael Trick's list of Operations Research Conferences and Journals

<http://mat.gsia.cmu.edu/confer.html>

INFORMS/SCRO-CORS Spring 1998 Joint Meeting  
(40<sup>th</sup> Congrès Annuel SCRO - CORS Annual Conference)  
Montréal, Québec, April 26 - 29, 1998  
<[www.crt.umontreal.ca/~mtl98/](http://www.crt.umontreal.ca/~mtl98/)>

## The Next Issue

The next issue of the Bulletin will appear in late-December. It will feature an invited article by director Martin L. Puterman on the Bureau for Research on the Application of Management Science and Statistics (BRAMSS) in UBC's Faculty of Commerce by BRAMMS. Established in 1995, BRAMSS provides a bridge between the university and the business community by applying operations research methods to solve operational and planning problems. Alain Martel will contribute to the Bulletin with an update of the NSERC Re-allocation exercise.

Please send your contributions to the Bulletin, especially news on the activities of local sections and members to:

Richard J. Caron, CORS Bulletin Editor  
Dept. of Economics, Mathematics & Statistics  
University of Windsor  
401 Sunset Avenue  
Windsor, Ontario N9B 3P4  
email: rcaron@uwindsor.ca

fax: 519-971-3649

The deadline is December 15, 1997, and the preferred method of submission is by a WORD or WP attachment to an e-mail. The bulletin is produced using Word 7.0.

| <p style="text-align: center;"><b>CORS</b><br/><b>Bulletin Advertising Policy</b></p>                                                              | <p style="text-align: center;"><b>Politique de publicité du bulletin de la</b><br/><b>SCRO</b></p>                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Ads cost \$120 per page, proportional for fractional pages. Logos and prepared layouts can be accommodated. Direct inquiries to the Editor.</p> | <p>Le coût d'une annonce est de 120\$/page et varie en proportion pour les annonces de moindre longueur. Les annonces peuvent contenir des logos et des schémas. Contacter le rédacteur pour toute autre information.</p> |

Membership Form

INFORMS/SCRO-CORS Spring 1998 Joint Meeting  
(40<sup>th</sup> Congrès Annuel SCRO - CORS Annual Conference)  
Montréal, Québec, April 26 - 29, 1998  
<[www.crt.umontreal.ca/~mtl98/](http://www.crt.umontreal.ca/~mtl98/)>