

# REVUE DE STATISTIQUE APPLIQUÉE

Y. FOURNIS

## État de la recherche opérationnelle aux États-Unis en 1955

*Revue de statistique appliquée*, tome 4, n° 1 (1956), p. 79-83.

[http://www.numdam.org/item?id=RSA\\_1956\\_\\_4\\_1\\_79\\_0](http://www.numdam.org/item?id=RSA_1956__4_1_79_0)

© Société française de statistique, 1956, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la revue « *Revue de statistique appliquée* » (<http://www.sfds.asso.fr/publicat/rsa.htm>) implique l'accord avec les conditions générales d'utilisation (<http://www.numdam.org/legal.php>). Toute utilisation commerciale ou impression systématique est constitutive d'une infraction pénale. Toute copie ou impression de ce fichier doit contenir la présente mention de copyright.

NUMDAM

Article numérisé dans le cadre du programme  
Numérisation de documents anciens mathématiques  
<http://www.numdam.org/>

# ÉTAT DE LA RECHERCHE OPÉRATIONNELLE AUX ÉTATS-UNIS EN 1955 <sup>(1)</sup>

par

**Y. FOURNIS**

*Directeur des Ventes du Matériel Normal à la Compagnie Electro Mécanique*

*Au cours d'un récent voyage aux Etats-Unis, M. Yves Fournis a eu l'occasion d'étudier la situation et les tendances actuelles des activités de Recherche Opérationnelle aux Etats-Unis.*

*Les informations ci-après montrent la place déjà très importante prise par ces activités dans les grandes entreprises américaines.*

*Un mouvement analogue se développe actuellement en France : on trouvera dans ce même numéro une note de M. Guilbaud, Président de l'Association de Recherche Opérationnelle qui vient d'être créée.*

## DÉVELOPPEMENT DE LA RECHERCHE OPÉRATIONNELLE AUX ÉTATS-UNIS

La Recherche Opérationnelle a pris un certain développement aux Etats-Unis depuis la guerre.

Pendant la guerre, elle a été utilisée principalement par les Services de l'Armée, mais depuis un certain nombre de gens s'intéressant à cette question se sont réunis. C'est ainsi que l'on compte trois Sociétés groupant des gens s'intéressant à la Recherche Opérationnelle :

- OPERATIONS RESEARCH SOCIETY OF AMERICA  
7 100 Connecticut Avenue - Cherrychase 1115  
(Maryland)
- INSTITUTE of MANAGEMENT SCIENCE  
Mont Royal and Guilfort Avenue  
Baltimore 2 (Maryland)
- SOCIETY FOR THE ADVANCEMENT OF MANAGEMENT

Indépendamment de ces trois Sociétés, dont l'activité est plus particulièrement tournée vers la Recherche Opérationnelle presque toutes les Sociétés techniques se sont intéressées au problème de Recherche Opérationnelle, notamment l'AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS.

---

(1) - Communication présentée du Séminaire de Recherche opérationnelle le 14 décembre 1955.

Par ailleurs, on a assisté à la naissance d'un certain nombre de Sociétés privées pouvant mettre des services de Recherche Opérationnelle à la disposition de leurs clients.

La plus connue est la Société Arthur D. LITTLE à Cambridge importante Société Conseil qui groupe environ 800 personnes à Cambridge et à San-Francisco, et qui réalise déjà une centaine d'études de Recherche Opérationnelle par an.

La Société Arthur D. LITTLE a déjà une expérience de 5 années dans cette branche.

Enfin une dizaine de Sociétés importantes ont leur service propre de Recherche Opérationnelle. Parmi celles-ci on peut citer :

- GENERAL ELECTRIC COMPANY
- WESTINGHOUSE AIR BRAKE Cy
- FORD MOTOR
- INTERNATIONAL HARVESTER
- KODAK
- DUPONT DE NEMOURS
- MONTSANTO CHEMICAL Cy
- S K F
- SYLVANIA ELECTRIC PRODUCTS
- LEVER BROTHERS

Le développement de la Recherche Opérationnelle est facilité par l'introduction dans les Ecoles et les Universités de cours de Recherche Opérationnelle.

Audire des experts, ces cours ne sont pas encore très au point et se bornent à donner des éléments de mathématiques nécessaires à la pratique de la Recherche Opérationnelle.

Parmi les Universités qui ont organisé des cours, on cite :

- CARNEGIE INSTITUTE OF TECHNOLOGY à Pittsburg
- MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY à Cambridge

## **PLACE DU SERVICE DE RECHERCHE OPÉRATIONNELLE**

En général, le Service de Recherche Opérationnelle est placé près de la Direction Générale à laquelle il est rattaché, et à laquelle il apporte des informations.

Cette pratique, bien que courante, n'est pas obligatoire et on assiste de plus en plus à la mise en place de services de Recherche Opérationnelle dans les départements auxquels ils vont rendre service.

C'est ainsi qu'à l'INTERNATIONAL HARVESTER à Chicago, le Service de Recherche Opérationnelle est rattaché à la Direction Commerciale.

## **ORGANISATION DU SERVICE DE RECHERCHE OPÉRATIONNELLE**

Les Services de Recherche Opérationnelle comprennent, en général, un effectif relativement réduit composé surtout de mathématiciens, de physiciens ou d'économistes.

A titre d'exemple, voici la composition de l'équipe de certaines Sociétés :

- GECO, New York 18 personnes
- 2 mathématiciens
- 1 économiste
- 1 statisticien
- 14 ingénieurs d'origines diverses

- GECO, à Schenectady 5 personnes
  - 2 mathématiciens
  - 1 statisticien
  - 1 ingénieur électricien
  - 1 ingénieur chimiste
  
- INTERNATIONAL HARVESTER, à Chicago 10 personnes
  - provenant toutes de la vente
  
- ARTHUR D. LITTLE, à Cambridge 19 personnes
  - 2 biologistes
  - 8 mathématiciens
  - 1 ingénieur
  - 7 physiciens
  - 1 économiste

La Société ARTHUR D. LITTLE sent que le nombre d'ingénieurs économistes de son équipe de Recherche Opérationnelle est insuffisant et elle compte l'augmenter.

Le travail se fait essentiellement en équipe. L'équipe comprend au moins deux personnes, dont l'une a les connaissances techniques, en particulier un bagage de mathématiques, et l'autre les connaissances générales.

Les outils de travail sont une bibliothèque comprenant des livres d'économie et de statistique, un tableau noir, et une machine à calculer.

Le travail se fait en commun, les membres de l'équipe décident ensemble de la façon d'aborder le problème et des solutions à envisager.

A la différence du travail d'un certain nombre de chercheurs, le travail en équipe de Recherche Opérationnelle est un travail en commun et non un travail d'isolé.

On compte beaucoup sur l'effet stimulant des solutions hasardées par les uns et les autres, pour arriver à trouver une méthode qui permette de résoudre le problème posé.

Quand un problème est posé par un client, la Société ARTHUR D. LITTLE envoie, chez ce client, une équipe de deux ou trois personnes. Le client expose son problème, l'équipe dit ce qu'elle pense du problème : très souvent ce n'est pas la même chose.

C'est ainsi qu'une Société croyait qu'elle dépensait trop d'argent en stocks, et avait posé un problème relatif à la diminution de ces stocks. L'équipe de Recherche Opérationnelle a pensé que le problème n'était pas là, mais qu'au contraire on manquait un certain nombre de ventes et qu'il fallait en connaître la raison.

L'étude a montré, en fait, qu'il n'y avait pas suffisamment de stocks et que c'était cette insuffisance de stocks qui faisait perdre des commandes.

Lorsque le problème est défini, une équipe est chargée de le suivre. Cette équipe, de 2 à 3 personnes, situe le problème, fait des suggestions pour l'aborder et indique le coût approximatif.

Dans le cas où le client est d'accord et passe la commande, un représentant du client est désigné pour être le correspondant de l'équipe de Recherche Opérationnelle et lui fournir toutes les informations nécessaires.

A partir de ce moment là, l'équipe de Recherche Opérationnelle travaille en liaison complète avec le client, se rend fréquemment à son établissement, définit les renseignements dont elle a besoin, fait effectuer des recherches s'il y a lieu, analyse les renseignements sous le signe du bon sens, et discute enfin le problème avec le client en lui soumettant un certain nombre d'hypothèses et les tentatives faites.

Lorsqu'un certain nombre d'hypothèses ont été retenues, on essaie de trouver une formulation mathématique de ces hypothèses et, à partir de ces formules mathématiques on en déduit toutes les combinaisons qui peuvent intéresser le client.

Le rapport a toujours une forme intelligible pour un profane et se termine par des suggestions sous la forme : "Vous pouvez faire ceci et en espérer cela, avec tant de chances sur 100 de certitude".

## **PRINCIPALES APPLICATIONS DE LA RECHERCHE OPÉRATIONNELLE**

Les principales applications de la Recherche Opérationnelle sont des problèmes de Direction qui représentent plus de la moitié des cas, puis viennent ensuite les problèmes de vente et, enfin, les problèmes de fabrication et des problèmes divers.

Parmi les problèmes de Direction, on cite : l'importance des stocks, des problèmes relatifs aux programmes de fabrication ou à la localisation d'usines.

Parmi les problèmes de vente : répartition des budgets de publicité, localisation des points de vente, nombre de clients à voir avec fréquence des visites, etc...

Parmi les problèmes ayant donné lieu à des études par les Sociétés visitées, figurent les suivants :

### International Harvester à Chicago

- Localisation des Agences et Dépôts.
- Importance des stocks de pièces détachées à prévoir.

### Geco à New-York

- Quel budget de publicité fixer pour obtenir le maximum de résultats.
- Quelle publicité vaut-il mieux faire (publicité dans les revues ou publicité directe).
- Efficacité d'un nouveau service chargé, non de prendre les commandes, mais de s'informer des besoins des clients.

### Arthur D. Little

- Efficacité de la promotion des ventes auprès des différents revendeurs de café.
- Vitesse optimum d'étrirage de fil de cuivre pour avoir le coût minimum (compte tenu des rebuts).
- Efficacité de l'effort de promotion d'un fabricant d'outils à main.

## **MÉTHODES DE RECHERCHE OPÉRATIONNELLE**

La méthode suivie est presque toujours la même bien qu'en fait un problème de Recherche Opérationnelle ne puisse être généralement justiciable d'une solution préfabriquée.

Dans une première étape, on essaie d'identifier les variables ayant une influence.

Dans une deuxième étape, on détermine une grandeur unique à l'aide de laquelle seront mesurés les causes et leurs effets.

Dans une troisième, on essaie de trouver une relation entre causes et effets et de construire un modèle mathématique.

Ce modèle peut être construit dans diverses hypothèses, c'est une fonction mathématique dans l'hypothèse déterministe de relation directe de cause à effet. C'est une expression statistique dans une hypothèse probabiliste de répartition au hasard.

Enfin, on envisage qu'il puisse y avoir des formules du genre de celles employées pour résoudre les problèmes de jeu dans lesquelles il faut tenir compte des réactions d'un adversaire en face de la position prise par l'autre.

## **COUT DE LA RECHERCHE OPÉRATIONNELLE**

Pour le moment, le coût de la Recherche Opérationnelle est assez élevé et semble dû à :

## 1. Durée des études

Les études sont longues du fait du manque de renseignements. En général, elles sont au minimum de deux mois et vont jusqu'à 6 mois, parfois un an à un an et demi. (On admet, toutefois, que la durée de ces études peut être réduite lorsque les entreprises peuvent mettre à disposition des renseignements suffisants sans que cela oblige de procéder à des recherches).

## 2. Coût des Conseils

Les Sociétés de Recherche Opérationnelle comptent, pour le moment, à leurs clients des honoraires assez élevés. Ces honoraires sont de l'ordre d'une dizaine de millions de francs pour une étude d'une durée de 6 mois.

Ils peuvent monter à 40 et 50 millions pour une étude de l'ordre d'une année.

## 3. Coût d'un Service attaché à la Société

En face des prix pratiqués par les Sociétés spécialisées, les Industriels américains ont cherché à créer leur propre service de Recherche Opérationnelle.

Le coût de ce Service peut être réduit au coût du traitement de quelques personnes et des conseils extérieurs, soit une dizaine de millions par an, mais, par contre, il est nécessaire d'être outillé d'une machine à calculer électronique, ce qui arrête des Sociétés dans leur désir de créer un Service de Recherche Opérationnelle.

## AVENIR ET DÉVELOPPEMENT DE LA RECHERCHE OPÉRATIONNELLE

Le développement est entravé par certaines difficultés :

- la Direction ne comprend pas toujours l'intérêt de la Recherche Opérationnelle,
- La place de la Recherche Opérationnelle auprès de la Direction Générale la fait suspecter par les Directeurs subalternes, car ils craignent que les décisions ne soient finalement prises à l'échelon de la Direction Générale au lieu de l'être à leur échelon.

Une autre difficulté majeure est celle qui consiste à trouver du personnel qualifié et compétent. Quelques personnes ont été formées pendant la guerre, mais sont restées, pour la plupart, dans les Services de l'Armée. La Société qui veut créer un service de Recherche Opérationnelle est obligée de former elle-même son propre personnel. Cette formation ne permet pas d'avoir des gens très qualifiés, s'il n'y a pas une grande diversité de problèmes à leur poser.

Enfin, la Recherche Opérationnelle comporte en elle-même des limites, elle ne peut permettre de résoudre tous les problèmes et, en particulier, elle ne peut rien donner lorsque l'on n'a pas pu, au départ, introduire pour le calcul des variables chiffrables.

Il y a lieu d'ajouter, pour terminer, que le coût de la Recherche Opérationnelle par rapport au bénéfice à en escompter, limite son champ d'application aux grosses Sociétés ou aux problèmes de masse.

Il est bien évident qu'il ne viendrait à l'idée de personne d'entreprendre une étude dont le coût serait de plusieurs millions, si la rentabilité de cette étude ne pouvait se chiffrer par un gain de quelques dizaines de millions.