

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 87 (1961)
Heft: 8: Recherche opérationnelle

Artikel: Introduction aux méthodes de la recherche opérationnelle
Autor: Billeter-Frey, Ernst-P.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-65023>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 19.11.2024

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

L'interdépendance de ces sciences s'explique par le rôle prédominant que joue dans chacune d'elles la théorie de l'information datant de 1948. Il est certain que les apports réciproques, les enrichissements que peuvent se communiquer ces trois sciences justifieraient sur tous les plans de leur activité des études comparatives faites systématiquement, comme nouveau but d'une analyse plus philosophique de leurs relations et de leur avenir.

L'examen sommaire du rôle de l'information dans ces domaines associés par elle devrait à lui seul en convaincre.

L'élément le plus important qui assure le fonctionnement correct de l'entreprise n'est pas visible. Ce ne sont ni les machines, ni les bâtiments, ni les ouvriers, mais bien l'information qui circule d'un département à l'autre charriant la foule des renseignements dont chaque élément a besoin pour travailler harmonieusement dans l'ensemble. Sa source peut être une commande, son extrémité la livraison, la vente ou le magasin de stockage. Mais la commande influe sur le programme de fabrication, celui-ci sur l'achat des matières premières et ainsi de suite jusqu'aux perspectives d'extension du marché, à leur tour non sans rapport avec le niveau actuel des commandes. Il s'agit donc d'un flux incessant et ramifié formant en circuit fermé — comme dans le cerveau — un réseau de mailles ou des « nœuds » qui en sont les points de commande et les centres sensibles. Or, le travail initial, fondamental, de l'équipe de R.O. consiste précisément à capter le plus d'informations et de prévisions possible pour les analyser selon les procédés de la statistique mathématique et du calcul des probabilités.

Cette connaissance de l'information dans un organisme, de son flux et de ses cheminements qui toujours « bouclent la boucle », est l'un des thèmes essentiels, on le sait, de la cybernétique qui détermine les moyens de contrôler et de diriger le flot des renseignements. Il est donc superflu de commenter les rapports nécessaires de cette dernière avec la R.O.

Or, ce flux d'information peut être trop lent, d'où perte d'efficacité. Il peut tout aussi bien être sujet à des dérangements. C'est l'un des buts principaux de la théorie de l'information que d'étudier, afin d'y remédier, la naissance, l'origine et la propagation des troubles de fonctionnement du réseau, les « bruits » selon l'expression consacrée du langage technique (Geräusche).

Enfin, l'un des objectifs de l'automatisation ou « automatique », comme préfèrent la désigner les Français, est d'étudier les moyens d'accélérer la transmission de l'information et de diminuer les temps de transfert, c'est-à-dire d'augmenter le rendement.

Ainsi, chacune de ces branches nouvelles de la connaissance scientifique peut être à tour de rôle l'auxiliaire de l'autre. Il est clair que la R.O., visant une amélioration basée sur l'établissement raisonné d'un programme, trouvera dans la cybernétique, l'information, l'automatique, des instruments de travail appropriés. C'est pourquoi les rapports étroits et les interdépendances de ces sciences mériteraient eux aussi une étude d'ensemble dont la R.O. ne serait certes pas la seule bénéficiaire.

Ce bref regard jeté dans les zones marginales de la R.O., tel un dernier coup de crayon, devait en achever l'esquisse bien sommaire et imparfaite.

De cette esquisse — si elle est ressemblante — deux traits devraient ressortir comme les plus profondément burinés :

— tout d'abord celui de cette aide efficace que par le cheminement des sciences, la R.O. peut apporter au chef d'entreprise dans les choix difficiles auxquels il ne peut échapper ;

— puis la claire notion que cet appareil scientifique n'est pas un carcan, car certains éléments, bien que ne se prêtant pas à la mesure influent néanmoins la décision et parce que chez l'homme, en finale, et c'est une sauvegarde : ce qui compte c'est ce que l'on ne peut pas compter.

INTRODUCTION AUX MÉTHODES DE LA RECHERCHE OPÉRATIONNELLE

par M. le Dr. ERNST-P. BILLETER-FREY, professeur à l'Université de Fribourg¹

La Recherche opérationnelle ne caractérise pas une méthode définie, mais un but précis dans la recherche scientifique. Elle n'est pas à comparer avec les mathématiques, la statistique, l'économétrie, etc., mais elle propose un but déterminé qui devrait être atteint. Cela consiste à trouver la solution la plus favorable pour un problème déterminé où les moyens qui mènent à cette solution idéale sont subordonnés à la détermination du but. Ce qui est essentiel à cette méthode et qui la distingue, c'est la découverte d'une solution

idéale. Cette solution ne consiste pas nécessairement en un chiffre ; elle peut aussi se présenter sous la forme d'une fonction idéale parmi un groupe de fonctions. Dans ce cas la solution consisterait en un certain nombre de chiffres, qui tous sont caractérisés par cette fonction optimum.

Cette description peut encore être précisée en ce sens que la Recherche opérationnelle doit donner au chef d'entreprise la possibilité de résoudre au mieux des problèmes qui par leur nature sont encore complexes, selon les points de vue scientifiques. Ce sont des problèmes qui touchent au jeu interdépendant des différentes parties de l'organisation de l'affaire. La

¹ Conférence donnée le 19 novembre 1960 à l'École polytechnique de l'Université de Lausanne lors du cours sur la Recherche opérationnelle, organisé par la Société vaudoise des ingénieurs et architectes.

Recherche opérationnelle peut donc être à peu près ainsi décrite :

Elle propose l'utilisation la plus rentable de méthodes scientifiques en général, en se donnant pour but de résoudre le plus favorablement des problèmes se rapportant aux parties très diverses de l'organisation de l'affaire, afin de pouvoir ainsi présenter à la direction de l'entreprise des directives et des dispositions très avantageuses.

De cette description découlent les trois points essentiels suivants, concernant la Recherche opérationnelle :

1. Vu que la Recherche opérationnelle concerne avant tout la méthodologie scientifique, elle est un fait aussi ancien que la science et la recherche elle-même ; en principe, ce n'est donc pas une conquête de l'époque actuelle ; en revanche, le terme date de l'année 1940.
2. Le but de la Recherche opérationnelle n'est atteint que lorsque la meilleure solution d'un problème déterminé a été effectivement obtenue. Comme on ne peut, par expérience, qu'approcher les meilleures solutions, sans jamais les atteindre — ce qui hier encore était considéré comme solution idéale ne l'est plus aujourd'hui — le travail de la Recherche opérationnelle n'est jamais définitivement clos, car on devrait toujours essayer dans une entreprise d'améliorer une solution obtenue.
3. Du fait que la Recherche opérationnelle s'efforce d'atteindre la meilleure solution d'un problème, sans faire un choix particulier dans les méthodes et les moyens — c'est le but qui est au premier plan et non les moyens — un problème déterminé touchera aux domaines scientifiques les plus variés, par exemple l'économie politique, la technique, les mathématiques, la physiologie, la physique etc. Cela pose cependant comme condition que la Recherche opérationnelle ne soit pas en règle générale menée par un chercheur isolé, mais par une équipe de scientifiques, par un team.

Les particularités distinctives de la Recherche opérationnelle sont donc l'ancienneté de sa structure, la recherche de solutions effectivement les plus favorables et la nécessité d'une équipe de travail.

Au vu de ces considérations de base, il n'est donc pas étonnant que la Recherche opérationnelle s'applique aussi bien à l'armée et à la conduite de la guerre qu'à la physique, à l'économie politique etc. L'impulsion ou la redécouverte de cette nouvelle méthode de recherche scientifique a eu lieu grâce à la seconde guerre mondiale, pendant laquelle il était nécessaire d'utiliser exhaustivement le potentiel non seulement physique, mais également spirituel et intellectuel d'un pays.

Une situation semblable se retrouve dans le secteur économique où il pouvait naguère arriver à une entreprise financièrement forte de s'affirmer sur le marché même avec des méthodes de production manifestement contraires à l'économie, alors qu'il est aujourd'hui possible à une entreprise même financièrement faible de se maintenir à niveau, voire de se développer grâce à la science. En ce domaine également, nous constatons la supériorité de l'esprit sur la force. Une considération plus approfondie de la nature de la Recherche opérationnelle a livré de très intéressants résultats. Elle a entre autres démontré que dans la conduite de la guerre, dans la physique, dans l'économie politique etc., les mêmes problèmes se posent toujours. Ainsi est-il très important pour la conduite de la guerre de maintenir troupe et matériel toujours prêts au bon endroit et au

bon moment ; dans le même ordre d'idées il est aussi important pour une entreprise de disposer de personnel et de matière première en nombre et en quantité suffisants, de manière à remplir un plan de production défini. Les méthodes menant à la solution des problèmes de la conduite de la guerre sont identiques à celles qui permettent au chef d'entreprise de résoudre ses propres problèmes.

Il est actuellement possible de distinguer fondamentalement des sphères de problèmes se répartissant en cinq types :

1. Problèmes concernant les stocks
2. Problèmes des temps d'attente
3. Problèmes des pièces de rechange
4. Problèmes de concurrence
5. Problèmes d'organisation et d'ordre.

Il est dans la suite nécessaire de décrire brièvement ces problèmes et d'en indiquer les possibilités de solution fondamentales.

1. Problèmes concernant les stocks

a) *Donnée du problème*

La quantité de marchandises en stock doit être calculée selon les deux exigences suivantes : satisfaire la demande des clients ; ne pas dépasser la limite au-delà de laquelle une partie restera invendue. Alors peut être donné le temps déterminé durant lequel des commandes doivent être envoyées pour l'approvisionnement du stock, et dans ce cas les marchandises commandées sont en quantité variable, ou bien les temps de commande et les quantités de livraison pourraient aussi bien être variables. Le problème consiste maintenant à déterminer le temps de livraisons et l'importance de celles-ci, de façon que les pertes résultant du stockage (déficits de livraison, en corrélation avec perte d'un client, frais de stockage etc.) soient réduites au minimum.

Les frais qui doivent être amenés à un minimum sont donc :

- aa) Frais de fabrication et d'achat, ainsi que du transport des marchandises
- bb) Frais en relation avec le stockage (taxes de magasinage, soins aux marchandises, assurances, location des pièces, etc.)
- cc) Frais liés au fait qu'on ne peut exécuter certaines livraisons.

b) *Solutions du problème*

Dans la solution de ce problème apparaissent de nouveau différentes conditions :

- aa) La demande est donnée et connue et une carence de marchandise n'est pas admissible, c'est-à-dire que le stock ne peut descendre en dessous de zéro ;
- bb) La demande est donnée et connue et une carence de marchandise est admissible (stock négatif) ;
- cc) Mais la demande peut également être indéterminée et la diminution du stock irrégulière.

Les deux premières possibilités nommées peuvent être résolues par de simples méthodes mathématiques, les mathématiques des écoles du second degré. La dernière possibilité en revanche exige l'emploi du calcul des probabilités et de la statistique mathématique ainsi que de l'économétrie.

2. Problèmes des temps d'attente

a) Donnée du problème

Les problèmes de temps d'attente se présentent là où d'une part les possibilités de service disponibles ne parviennent pas à fournir les performances exigées (par exemple lors d'une grande affluence à un guichet); là où d'autre part les possibilités de service disponibles sont en mesure d'exécuter plus de prestations que celles qui leur sont demandées (par exemple trop grand nombre de guichets disponibles). Des deux cas résulte un temps d'attente, en ce sens que ou bien le client doit attendre devant le guichet, ou bien l'employé derrière celui-ci. Les deux espèces de temps d'attente provoquent des frais, car l'employé doit être rémunéré également lorsqu'il ne produit pas et par ailleurs on peut perdre un certain nombre de clients peu patients.

Dans ce domaine devront être traitées quelques données concernant la manière dont les clients se placent devant le guichet ou le stand de vente, c'est-à-dire concernant l'accès, puis les données concernant le nombre des possibilités de service et leur efficacité, ensuite celles concernant l'ordonnance du service, celles enfin concernant la durée des opérations de vente. La longueur de la colonne de vente dépend du temps, en raison de l'effet de certains hasards, essentiellement conditionnés par le temps. En théorie, deux notions sont surtout importantes :

1. Le temps de service.
2. La fréquence des clients.

Le temps de service dépend du genre de procédé de service, de la qualité et de l'expérience de l'employé ; il est généralement simple à concevoir sous forme de chiffres d'après les points de vue statistiques. La fréquence de la clientèle nous renseigne sur la succession des clients devant le guichet. La théorie du temps d'attente repose maintenant sur l'hypothèse que cette succession est soumise au hasard, c'est-à-dire qu'elle n'est déterminée par aucune influence systématique.

b) Solution du problème

Vu qu'au premier abord aucun énoncé plus précis ne peut être fait quant à l'arrivée (soumise au hasard) des clients, des probabilités déterminées doivent être posées. Ces valeurs probables sont en plus dépendantes du temps. Si l'on veut prendre tout ceci en considération, cela nous conduit à des équations de calcul différentiel qu'il faut résoudre.

Dans de nombreux cas on surmonte ces difficultés en éprouvant certaines situations d'essai déterminées. Ce procédé est connu sous le nom de « Méthode Monte-Carlo ».

La base de cette méthode sera démontrée dans l'exemple suivant :

Un magasin se pose le problème de la constitution d'un parc de véhicules le plus rentable possible, afin de pouvoir exécuter des livraisons à domicile. Dès lors le parc peut être choisi de grandeur telle que chaque livraison soit promptement exécutée. Mais s'il y a peu de livraisons à faire, un certain nombre de véhicules demeurent inutilisés au garage, ce qui provoque des frais. Si d'autre part, la maison ne dispose que de peu de véhicules, ceux-ci sont alors continuellement engagés, bien que de nombreuses livraisons ne puissent plus être exécutées. Cela doit être évité par la construction

d'un parc tel que les frais provenant de l'entretien des camions et ceux résultant de la location d'autres véhicules dans les périodes surchargées ou ceux provoqués par les heures supplémentaires dans ces derniers cas soient réduits au minimum.

D'abord il faut déterminer l'importance de la fréquence des colis au lieu de chargement, déterminer combien de colis peuvent être répartis ou livrés par véhicule et à quel montant s'élèvent les frais d'utilisation de chaque véhicule. Sur la base de ces données, un seul modèle peut être mis au point. De toute façon, nous ne savons pas encore comment les colis abondent pendant un jour ou pendant une semaine, ni comment ils se répartissent. C'est pourquoi nous devons simuler la marche de cette affaire ou l'imiter artificiellement. C'est là le point essentiel de la méthode Monte-Carlo. Cette simulation doit se faire objectivement et s'accomplir d'après les résultats statistiques sur l'abondance des colis au lieu de chargement et sur leur expédition. Cela se fait en ce sens que l'on établit des déviations dues au hasard autour des valeurs moyennes sur la base des chiffres aléatoires.

On peut alors obtenir différentes données sur le parc des véhicules et choisir chacune de celles qui provoquent le moins de frais.

3. Problèmes des remplacements

Ces problèmes se posent là où par exemple des machines déterminées ou des pièces sont remplacées par des neuves. Plus long est le temps d'utilisation d'une unité et plus cette dernière est sujette aux réparations, ce qui signifie que les frais d'entretien seront d'autant plus élevés, alors que d'autre part l'utilisation d'une nouvelle unité ne suppose en règle générale que des frais d'entretien restreints. Le problème se pose donc ainsi : A quel moment l'unité en question doit-elle être remplacée par une nouvelle, de façon que les frais réunis, c'est-à-dire les frais d'entretien et ceux provoqués par l'acquisition de la nouvelle unité, soient le plus réduits possible. Dès lors deux cas évidents sont à distinguer. L'unité peut demeurer apte à l'emploi, mais les frais d'entretien sont exagérément élevés. Nous avons alors affaire à un procédé d'usure. D'autre part l'unité peut après un certain temps devenir inutilisable et exiger de ce fait le remplacement. Il s'agit alors d'un procédé de perte.

Dans le cas du procédé d'usure, le problème de Recherche opérationnelle consiste à réserver le capital le plus petit possible pour l'entretien et l'installation, c'est-à-dire à réduire les frais généraux. Dans le cas du procédé de perte, le problème de la Recherche opérationnelle consiste à estimer la durée probable de l'unité.

4. Problèmes de concurrence

Dans ce genre de problèmes, deux parties s'opposent et chacun veut perdre le minimum et gagner le maximum. Ces deux parties peuvent être considérées comme des joueurs jouant ensemble un jeu caractérisé par des règles déterminées. Chaque joueur tâche de se comporter de façon à sortir vainqueur du jeu. Les réflexions apparaissant dans une telle situation peuvent

être mises au clair selon la théorie du jeu qui a été développée par J. von Neumann et O. Morgenstern.

Le comportement de chaque joueur dépend des mesures que prend son adversaire. Mais il ne les connaît pas, aussi est-il obligé de deviner les mesures probables de son adversaire pour toutes ses possibilités de jeu. Il doit donc se représenter les mesures que pourra prendre son adversaire à chaque comportement de sa part. Il peut ensuite réunir graphiquement ses propres mesures et celles de son adversaire.

Soient les deux joueurs désignés par A et B. Une perte du joueur A au profit de B doit être représentée par un chiffre négatif et un gain du joueur A par un chiffre positif. Il faut ensuite admettre que le joueur A dispose de trois mesures et le joueur B de deux. Alors pourrait apparaître la situation suivante :

		Joueur B	
		S	T
Joueur A	Mesures		
	P	-2	2
	Q	-1	3
	R	1	2

Quelle est la meilleure stratégie, c'est-à-dire le choix le plus favorable de conduite du jeu pour chacun des joueurs ? Si par exemple B prend la mesure T, il a alors dans tous les cas à s'attendre à une perte au profit de A, parce que dans cette colonne tous les chiffres sont positifs. Dans ces circonstances il choisira la mesure S où il aura à supporter la perte 1 en supposant le pire, à savoir le joueur A prend en même temps la mesure R. Mais le joueur A obtient le plus haut gain s'il choisit la stratégie Q et qu'au même moment le joueur B choisisse la stratégie T. Or, comme nous venons de le voir, cela est peu vraisemblable, c'est pourquoi le joueur A ne peut compter sur ces stratégies. Si le joueur B prend la mesure S, le joueur A atteint le plus grand gain en prenant la mesure R. Dans ce cas, le joueur B perd 1 au profit de A et le joueur A gagne 1 au préjudice de B. La somme en jeu est dans ce cas zéro, c'est pourquoi un tel jeu s'appelle aussi jeu de somme zéro.

Quelles réflexions trouve-t-on à la base d'un tel jeu ? Examinons un peu plus systématiquement les perspectives de gain, respectivement de perte, des deux joueurs.

Joueur A : Il obtient le plus petit gain (ou la plus grande perte)
pour la stratégie P avec -2
pour la stratégie Q avec -1
pour la stratégie R avec 1

De ces plus petits gains, il obtient le plus grand avec la stratégie R.

Joueur B : Il atteint la plus grande perte (ou le plus petit gain)
pour la stratégie S avec 1
pour la stratégie T avec 3.

De ces plus grandes pertes, il obtient la moindre avec la stratégie S. Le choix des deux stratégies R et S donne ainsi les meilleurs résultats pour les deux joueurs.

Si on désigne les gains particuliers, respectivement

les pertes par a_{ij} , on peut alors introduire au lieu de la phrase « le plus grand parmi ces plus petits gains », l'expression

$$\max_i \min_j a_{ij}$$

et au lieu de la phrase « la plus petite parmi ces plus grandes pertes », l'expression

$$\min_j \max_i a_{ij}$$

Dans notre cas cela se présente donc :

$$\min_j \max_i a_{ij} = \max_i \min_j a_{ij}$$

Cette relation fondamentale se nomme « Principe-Minimax » ; toute la théorie de jeu repose sur ce principe.

Mais il est également possible que le principe minimax soit réalisé dans plusieurs cas, mais aussi qu'il ne le soit absolument pas. Dans les premiers cas le problème trouve plusieurs solutions, dans le second aucune. Dans ce second cas, les joueurs peuvent s'appliquer à des stratégies mixtes, en ce sens qu'il ne font qu'un usage partiel des stratégies particulières.

La théorie du jeu, présentée ici dans ses données fondamentales, n'a conduit à des réalisations que dans des cas isolés. Le motif en est que souvent il est extrêmement difficile d'établir des prévisions sur le comportement de l'adversaire et sur les moyens ou les stratégies dont il dispose.

5. Problèmes d'ordonnance

L'essence des problèmes d'ordonnance consiste en l'attribution d'un ensemble d'éléments (quantités, montants, etc.) à des classes ou des groupes déterminés. Un tel problème peut se poser si par exemple les 4 travaux de correspondance en allemand, français, anglais et italien doivent être distribués à 4 secrétaires, dont chacune possède plus ou moins bien ces 4 langues. Le problème consiste donc à répartir le travail de correspondance à liquider entre ces 4 secrétaires, dont chacune a ses avantages ou désavantages linguistiques, de façon à causer à l'entreprise le minimum de frais dus aux corrections, à la répétition du travail, etc. On admettra d'abord que chaque secrétaire ne tient la correspondance qu'en une seule langue.

Si l'on désigne par un 1 l'attribution d'une langue déterminée à un secrétaire déterminée, et par un 0 la non-attribution, il en ressort que seul un 1 peut être assigné à chaque secrétaire comme également un 1 à chaque langue.

Nous pouvons brièvement formuler ces conditions de la façon suivante :

$$I. x_{ij} = x_{ij}^2 \quad (i, j = 1, 2, 3, 4)$$

$$II. \sum_{i=1}^4 x_{ij} = \sum_{j=1}^4 x_{ij} = 1$$

$$III. K = \sum_{i,j=1}^4 k_{ij} x_{ij} = \min.$$

La première relation exprime que x_{ij} ne peut admettre que les deux valeurs zéro ou un, car c'est seulement dans ces cas que le carré d'un nombre équivaut au nombre lui-même. La deuxième relation exprime que chaque secrétaire, comme aussi chaque langue, ne peut présenter chacune qu'un 1. La troisième relation nous montre enfin que la somme des frais K sera la plus réduite.

Si on voulait résoudre ce problème en considérant toutes les possibilités, on aurait alors deux possibilités pour 2 secrétaires et 2 langues, pour 3 langues et 3 secrétaires on aurait déjà 3×2 , soit 6 possibilités, et pour 4 langues et 4 secrétaires, comme dans le cas présent, le nombre des possibilités se monte à 4×6 , soit 24 possibilités. Ce problème invraisemblable exigerait déjà par conséquent une dépense de temps assez appréciable, si seulement chaque possibilité imaginable était calculée.

Mais il est heureusement possible d'atteindre la solution idéale de notre problème, directement et systématiquement, au lieu de calculer aveuglément toutes les possibilités imaginables. Il se présente alors différentes méthodes pour la solution de ce problème. La plus rentable, surtout en considération de l'utilisation de machines électroniques, est celle de Flood,

dite également méthode « hongroise », parce qu'elle repose sur un théorème que le mathématicien hongrois König développa pour la première fois en 1916.

Le « linear programming » est une méthode très connue pour ce groupe de problèmes. L'hypothèse y est abandonnée, selon laquelle chaque secrétaire n'écrira que dans une langue. Dans des problèmes pratiques, cette méthode exige l'utilisation de calculateurs électroniques, parce qu'il s'agit alors d'inversion de plus grandes matrices. La plus célèbre méthode est dans ce domaine la « Méthode-Simplex » de Danzig. Cependant d'autres méthodes ont également été développées, comme la méthode Multiplex, la méthode distributive, la méthode distributive modifiée ou Modi-méthode, la méthode d'analyse des relations, la méthode Index, etc.

J'espère avoir réussi à vous donner une idée des méthodes particulières de la Recherche opérationnelle. Vous aurez remarqué qu'il existe une multiplicité de ces méthodes. Cependant des résultats très intéressants peuvent souvent être obtenus même avec des moyens modestes. En ce cas également, la question est de choisir la méthode actuellement la plus favorable.

RECHERCHE OPÉRATIONNELLE DANS LE SECTEUR DE LA CONSTRUCTION

par M. M. FAIVRE, architecte, à Porrentruy ¹

Avant-propos

Je n'entends point, dans cet exposé, vous donner un panorama général définitif des possibilités de la R.O. dans l'architecture. Mon ambition ne va pas jusque-là. Cependant, il m'a paru inutile de me cantonner dans un aspect particulier de cette science ; j'ai pensé qu'il valait mieux explorer le champ de l'architecture en prenant ici et là des cas d'application éprouvés ou possibles en espérant que l'ensemble de ces éléments pourront nous ouvrir une voie et nous inciter à la paver de notre intérêt.

Je n'ai pas l'intention non plus de fixer d'une façon définitive la position de l'architecte en face de la R.O. Ce que je voudrais faire ressortir de cette étude est que l'esprit et les méthodes de cette science moderne peuvent nous aider et comment ils peuvent le faire.

I. Introduction

Lorsque j'ai pris contact pour la première fois avec M. Meier, professeur à l'Université de Fribourg, ce dernier m'a posé une question qui m'a fait réfléchir. « Pensez-vous, m'a-t-il dit, que les techniques d'automatisation peuvent s'appliquer au secteur construction en Suisse ? Pour ma part, a-t-il ajouté, j'ai toujours eu

l'impression que, depuis les Romains, les techniques de construction n'avaient pas beaucoup évolué, puisque l'on continue à entasser des briques l'une sur l'autre liées par du ciment qui n'est même pas meilleur que celui d'il y a tantôt deux mille ans. » Pour les hommes de métier que nous sommes, la réflexion est un peu brutale et nous apparaît peut-être bien superficielle. Cependant, elle est bien l'expression d'une majorité dans le monde technologique et très souvent même de l'homme de la rue. Je suis bien persuadé que chacun d'entre nous pense qu'en réalité la construction d'il y a vingt ans pouvait être considérée comme en retard sur notre siècle. Que, ces dernières années surtout, les moyens de production du bâtiment se sont extrêmement développés ; qu'aujourd'hui, la construction suisse ne demande rien à la construction étrangère ; qu'elle est en avance sur bien des pays européens, et cela est vrai ; que la qualité suisse est supérieure, en général et dans la moyenne, à celle de nos pays voisins, cela aussi peut être vrai (ceci sans vouloir nous départir d'une stricte objectivité). Pourtant il y a un malaise dans la structure de l'économie du secteur construction. Il y a un malaise, c'est certain.

Pour celui qui n'est point insensible, ce malaise se manifeste par un sentiment d'angoisse, angoisse devant certains faits. La honteuse spéculation immobilière, par exemple. Je n'ai point à vous apprendre les cas que relate journalièrement la presse suisse, du Tessin à

¹ Conférence donnée le 19 novembre 1960 à l'École polytechnique de l'Université de Lausanne lors du cours sur la Recherche opérationnelle, organisé par la Société vaudoise des ingénieurs et des architectes.