

**Zeitschrift:** Ingénieurs et architectes suisses  
**Band:** 125 (1999)  
**Heft:** 22  
  
**Artikel:** Organisation industrielle: l'apport des mathématiques  
**Autor:** Widmer, Marino  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-79661>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 13.01.2026

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

# Organisation industrielle: l'apport des mathématiques

395

Marino Widmer,  
Professeur associé,  
Institut d'Informatique,  
Rue Faucigny 2,  
1700 Fribourg

Pour bien des responsables d'entreprise, l'utilité des mathématiques au niveau industriel se borne à des aspects de comptabilité (facturation, offres, plans d'affaires, calculs d'amortissement, etc.), de logistique (gestion des stocks) et éventuellement de prévision (estimation de ventes). Ils ignorent souvent qu'il existe des méthodes et des modèles mathématiques pouvant les aider à résoudre des problèmes tels que la localisation de nouvelles usines ou d'entrepôts supplémentaires, le dimensionnement du système de production, la planification, l'ordonnancement ou encore la logistique de distribution, pour ne citer que les plus connus [1]<sup>1</sup>. Pour chacun de ces domaines, il existe en effet des méthodes mathématiques - notamment celles de recherche opérationnelle<sup>2</sup> -, qui contribuent concrètement à la résolution de problèmes.

Le présent article porte sur un projet industriel qui a bénéficié de tels outils mathématiques, la démarche de résolution y étant spécifiquement mise en lumière.

Réunir deux sites de production ? Dans le but d'améliorer son processus de fabrication, une entreprise active dans la production d'appareils électriques décide de regrouper toutes ses activités en un même lieu, tout en augmentant de manière significative son chiffre d'affaires. Pour ce transfert, il n'est pas envisagé de modifier la structure extérieure du bâtiment, ce qui implique de trouver une surface assez importante dans l'atelier « d'accueil ». Deux voies sont explorées en parallèle: la réduction des stocks d'en-cours et, par conséquent, la surface qui leur est attribuée, ainsi que la simplification des flux de production.

## Une démarche méthodique

Pour mener à bien cette étude de faisabilité, nous avons procédé par phases, une fois recueillies les informations touchant les prévisions de production de l'entreprise (quels produits, quelles quantités, quels procédés). Dans la phase 1, nous avons défini un aménagement pour les zones de production, afin d'évaluer l'emplacement final de celles-ci. Nous disposons du plan des installations du site d'accueil avec les gammes opératoires des différents produits. Nous avons analysé les flux de matières en tenant compte des incompatibilités de proximité de certaines ressources. Une simplification des flux a été obtenue.

Puis, dans la phase 2, il s'agissait de dimensionner les zones de production et de définir les ressources nécessaires à chacune. Le calcul des charges peut se faire à partir des gammes opératoires et des prévisions de ventes par type de produit.

La phase suivante a imposé de définir avec précision les zones de stockage affectées aux en-cours. Cette étape implique l'ajout d'une simulation au calcul des charges.

A ce stade, en phase 4, il est possible d'analyser la faisabilité physique et économique d'un seul site de production. Sur la base d'informations économiques supplémentaires que l'entreprise doit fournir, une compilation des résultats des phases 2 et 3 est réalisée, complétée par une évaluation comparative des situations de « statu quo », sur deux sites de production, et de transfert sur un site. En cas de faisabilité du transfert, différents scénarios doivent en outre être proposés pour le transfert des activités sur le site d'accueil.

## Les méthodes de résolution

Plusieurs outils ont été utilisés pour mener à bien cette étude. Nous les présentons ici en fonction des diverses phases du projet.

### Phase 1: Définition d'un aménagement pour les zones de production

Pour déterminer la disposition des zones de production les unes par rapport aux autres, nous avons utilisé un logiciel de placement LAYOUT [2], développé à l'Uni-

versité de Fribourg. Celui-ci s'appuie sur deux types de données: la liste des zones de production avec, dans la mesure du possible, leurs dimensions et la matrice des flux circulant entre elles, chaque zone étant caractérisée par les coordonnées géographiques de son centre et par sa surface. Quant à la forte contrainte imposée par les limites intangibles du bâtiment existant, elle a été intégrée à la fonction décrivant l'aire utile de travail. L'utilisateur a ensuite le choix entre trois objectifs: minimiser la place perdue, minimiser la longueur des flux ou opter pour un compromis entre les deux objectifs précédents.

L'originalité de LAYOUT est d'être en mesure de prendre en compte deux types de contraintes qui caractérisent notre problème, soit l'incompatibilité (de proximité) entre certaines zones et l'« inamovibilité » d'autres zones, pour construire graphiquement et dynamiquement un aménagement

<sup>2</sup> La recherche opérationnelle est une discipline carrefour où se rencontrent l'économie, les mathématiques et l'informatique. D'après le Dictionnaire du management et du contrôle de gestion de B. DERVAUX et A. COULAUD (*Dunod Entreprise*), il s'agit d'une « Méthode scientifique qui fait appel à la logique mathématique. Elle permet de formuler un problème en termes quantitatifs pour une prise de décision rationnelle. Ensuite, il sera effectué une comparaison, en valeur, des différentes solutions possibles. Il y a une relation entre la recherche opérationnelle et la notion de modèle qui lui sert de support essentiel. Cependant, le modèle sera nécessairement schématisé et partira d'hypothèses simplificatrices. »

<sup>1</sup> Les chiffres entre crochets renvoient à la bibliographie en fin d'article.







saies, en étudiant notamment la possibilité d'utiliser les mêmes pour différents types de produits.

### Définition des zones de stockage d'en-cours

Les deux points précédents ont montré qu'en ce qui concerne la surface de production, la réunion des activités sur un seul et même site est possible. Cependant, il est inutile de disposer d'un bon système de production et de ne pas savoir où déposer les stocks d'en-cours! La détermination de la surface à attribuer aux zones de stockage est donc primordiale dans cette étude, en fonction de la surface limitée qui leur est dévolue. Pour effectuer cette analyse, nous avons procédé à une simulation des processus de production de deux types de produits caractéristiques.

Après avoir scindé chaque processus en trois parties, nous avons simulé les six « sous-processus » ainsi définis, puis analysé le pire des cas - soit celui où les sous-processus nécessitent le plus de place de stockage - et estimé les stocks entre les différentes ressources. Cela a permis de définir le nombre de palettes nécessaire dans le cas le plus défavorable pour chaque sous-processus. Nous avons ensuite affiné l'estimation du nombre total de palettes en « circulation » simultanément dans l'atelier.

### Faisabilité d'un seul site de production

Les résultats des phases précédentes ont amené à la conclusion suivante: le site d'accueil dispose de la surface nécessaire pour accueillir les activités des deux sites

réunis. Nous avons toutefois rendu attentif le responsable de l'atelier au fait que, pour qu'une telle réunion soit viable, il est impératif de repenser l'organisation du mode de travail et de s'assurer que la surface dédiée aux stocks d'en-cours soit la plus réduite possible (aménagement optimal, organisation de type flux tendu ou juste-à-temps, mode de montage unique, etc). A défaut, l'opération se solderait en effet par un échec. A l'issue du bilan final et compte tenu des arguments aussi bien techniques et organisationnels que financiers, la direction de l'entreprise a décidé de tout transférer sur le site d'accueil.

### Conclusion

Ce projet s'est avéré particulièrement intéressant du point de vue de la recherche opérationnelle, dans la mesure où il faisait intervenir plusieurs aspects dont le problème d'aménagement, l'optimisation de flux et la simulation. D'un autre côté, il a bien mis en évidence la nécessité d'adopter une démarche structurée pour résoudre un problème aussi complexe. En effet, lors des discussions initiales, seules les difficultés (liées aux surfaces, aux stocks, au flux) ressortaient et ce n'est qu'en abordant les problèmes dans un ordre logique que nous sommes parvenus à faire des propositions concrètes. □

### Bibliographie

- [1] WIDMER, M.: « Organisation industrielle: le réel apport des mathématiques », thèse d'habilitation, Université de Fribourg, mai 1998
- [2] SCHNEUWLY, P.: « LAYOUT: Eine Applikation zur optimalen Anordnung von Produktionssystemen », travail de diplôme, Institut d'Informatique, Université de Fribourg, juin 1996
- [3] WIDMER M.: « Modèles mathématiques pour une gestion efficace des ateliers flexibles », Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 1991

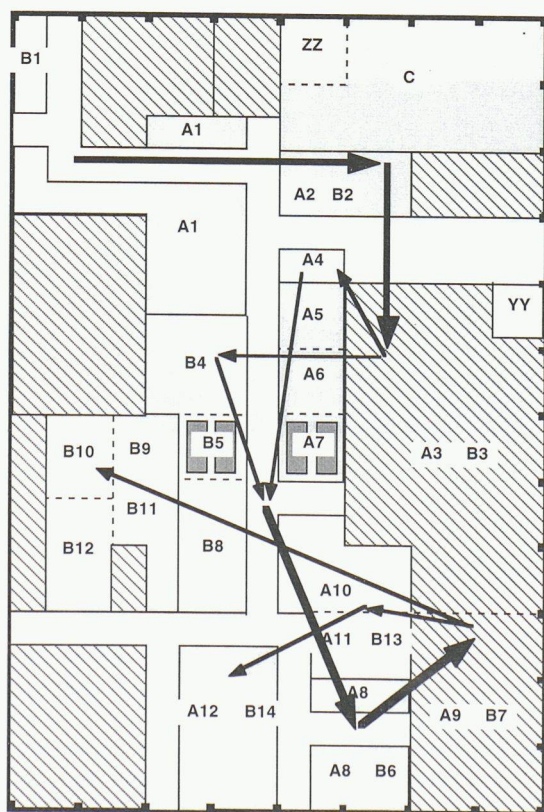


Fig. 2. - L'aménagement final proposé à la fin de la phase 3