

**Revue Internationale de**

ISSN 0980-1472

**systemique**

Vol. 7, N° **4**, 1993

**afcet**

DUNOD

**AFSCET**

**Revue Internationale de**  
**systemique**

**Revue**  
**Internationale**  
**de Sytémique**

volume 07, numéro 4, pages 349 - 362, 1993

L'analyse systémique : le maillon manquant  
dans le processus de développement des systèmes

Nimal Jayaratna, Jean-Michel Larrasquet

Numérisation Afscet, août 2017.



Creative Commons

## L'ANALYSE SYSTÉMIQUE : LE MAILLON MANQUANT DANS LE PROCESSUS DE DÉVELOPPEMENT DES SYSTÈMES

Dr Nimal JAYARATNA <sup>1</sup>, Jean-Michel LARRASQUET <sup>2</sup>

### Comité scientifique

J. Aracil, Université de Séville; H. Atlan, Université Hébraïque de Jérusalem; A. Bensoussan, Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique; M. Bunge, Université McGill; C. Castoriadis, École des Hautes Études en Sciences Sociales; G. Chauvet, Université d'Angers; A. Danzin, Consultant indépendant; P. Davous, EURE-QUIP; J. P. Dupuy, CREA - École Polytechnique; H. Eto, Université de Tsukuba; H. von Foerster, Université d'Illinois; N.C. Hu, Université de Technologie de Shanghai; R. E. Kalman, École Polytechnique Fédérale de Zurich; G. Klir, Université d'État de New York à Binghamton; E. Laszlo, Institution des Nations Unies pour la Formation et la Recherche; J.-L. Le Moigne, Université Aix-Marseille II; J. Lesourne, Conservatoire National des Arts et Métiers; L. Löfgren, Université de Lund; N. Luhmann, Université de Bielefeld; M. Mesarovic, Université Case Western Reserve; E. Morin, École des Hautes Études en Sciences Sociales; E. Nicolau, École Polytechnique de Bucarest; A. Perez, Académie Tchèque des Sciences; E. W. Ploman, Université des Nations Unies; I. Prigogine, Université Libre de Bruxelles; B. Roy, Université Paris-Dauphine; H. Simon, Université Carnegie-Mellon; L. Sfez, Université Paris-Dauphine; R. Trappl, Université de Vienne; R. Thom, Institut des Hautes Études Scientifiques; F. Varela, CREA - École Polytechnique.

### Comité de rédaction

#### Bureau

D. Andler, CREA - École Polytechnique (*Rubrique Cognition*); E. Andreevsky, Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (Rédacteur en chef adjoint); H. Barreau, Centre National de la Recherche Scientifique (*Rubrique Archives*); E. Bernard-Weil, CNEMATER - Hôpital de la Pitié (*Rubrique Applications*); B. Bouchon-Meunier, Centre National de la Recherche Scientifique (*Rubrique Applications*); P. Livet, CREA - École Polytechnique (*Rubrique Fondements et Épistémologie*); T. Moulin, École Nationale Supérieure des Techniques Avancées (*Rubrique Théorie*); B. Paulra, Université de Paris-Dauphine (Rédacteur en chef); J. Richalet, ADERSA (*Rubrique Applications*); R. Vallée, Université Paris-Nord (*Rubrique Théorie*); J.-L. Vullierme, Université de Paris-I (*Rubrique Fondements et Épistémologie*).

#### Autres membres

J.-P. Algoud, Université Lyon-II; A. Dussauchoy, Université Lyon-I; E. Heurgon, Régie Autonome des Transports Parisiens; M. Karsky, ELF-Aquitaine - CNRS; M. Locquin, Commissariat Général de la Langue Française; P. Marchand, Aérospatiale - Université Paris-I; J.-F. Quilici-Pacaud, Chercheur en Technologie; A. Renier, Laboratoire d'Architecture n° 1 de l'UPA 6; J.-C. Tabary, Université Paris-V; B. Walliser, École Nationale des Ponts et Chaussées; Z. Wolkowski, Université Pierre-et-Marie-Curie.

#### Membres correspondants

ARGENTINE : C. François (Association Argentine de Théorie Générale des Systèmes et de Cybernétique). BELGIQUE : J. Ramaekers (Facultés Universitaires de Notre-Dame de la Paix). BRÉSIL : A. Lopez Pereira (Université Fédérale de Rio de Janeiro). ESPAGNE : R. Rodriguez Delgado (Société Espagnole des Systèmes Généraux). ÉTATS-UNIS : J.-P. Van Gigh (Université d'État de Californie). GRÈCE : M. Decleris (Société Grecque de Systémique). ITALIE : G. Teubner (Institut Universitaire Européen). MAROC : M. Najim (Université de Rabat). MEXIQUE : N. Elohim (Institut Polytechnique National). SUISSE : S. Munari (Université de Lausanne).

Revue Internationale de Systémique is published 5 times a year: January, April, June, September, November. Date of issue: September 1993.  
Subscription price, per volume: Institutions US \$ 196.  
Second-class postage paid at Rahway, N.J. ISSN N° 0980-1472, USPS N° 007728.  
U.S. Mailing Agent: Mercury Air-freight Intnl. Ltd., 2323 Randolph Ave., Avenel, NJ07001.  
Published by Dunod, 15, rue Gossin, 92543 Montrouge Cedex France and Gauthier-Villars North America Inc., 875-81 Massachusetts Avenue, Cambridge, MA 02139, USA.  
Postmaster. Please send all address corrections to: Dunod, c/o Mercury Air-freight Intnl. Ltd. 2323 Randolph Ave., Avenel, NJ 07001, USA.

### Résumé

Les méthodologies structurées de conception de systèmes d'information sont désormais bien établies. Leur force réside principalement dans l'importance qu'elles ont donnée aux aspects fonctionnels et logiques dans le développement des systèmes. Cependant, cette force est en même temps source d'une faiblesse fondamentale dans le processus de développement de système. C'est le domaine de l'analyse. Cet article propose un examen critique de l'ensemble des activités d'analyse telles qu'elles sont habituellement comprises dans les méthodologies structurées. Il discute le rôle de l'analyse et compare la façon dont les *soft systems* et les méthodologies structurées prennent en charge cet ensemble d'activités. Cet article utilise l'exemple d'un restaurant pour illustrer les notions manquantes de la phase d'analyse. Il conclut en suggérant d'adopter « l'analyse systémique » pour refléter l'usage explicite des concepts systémiques dans la conduite de cet ensemble d'activités, aujourd'hui mal pris en charge par les méthodologies structurées.

### Abstract

Structured methodologies for the design of information systems are well established. The strength of structured methodologies is in the focus they bring to the logical and functional aspects of systems development. However, the same strength has exposed a fundamental weakness in the systems development process. This is in the area of systems analysis. This paper is concerned with a critical evaluation of the systems analysis activity set as understood within structured methodologies. It discusses the role of systems analysis and uses a restaurant example to illustrate the missing notions of systems analysis. The paper compares how "Soft" Systems Methodology and Structured Methodologies address this activity

1. Heriott-Watt University, Dept. of Computer Science, Edimbourg, Ecosse.
2. I.U.T. de Bayonne, Dept. Informatique, Bayonne, France.

set. It concludes by suggesting the adoption of the term "Systemic Analysis" in order to reflect the explicit use of systems concepts in the conduct of this activity set which is as yet missing in the systems development process performed by structured methodologies.

## INTRODUCTION

Le succès des méthodologies structurées dans les années quatre-vingt a mis en évidence d'importantes lacunes dans le processus de développement des systèmes, en particulier dans la phase d'analyse. Ce document examinera la signification de cette phase d'analyse dans le domaine des méthodologies structurées comme on l'entend habituellement aujourd'hui. Il essaiera de suggérer quels types d'activités doivent être pris en compte et traitera des relations entre Soft System Methodology (SSM) et analyse des systèmes. Il questionnera les méthodologies structurées sur la façon dont celles-ci prennent ces activités en charge. De plus, ce document proposera l'usage du terme « analyse systémique » pour établir une distinction entre les activités inhérentes au développement des systèmes d'information. On utilisera quelques aspects d'une étude de cas recherche-action pour éclairer le débat.

Aujourd'hui les systèmes d'information sont reconnus comme un domaine d'importance capitale. Depuis leur émergence dans le domaine de l'informatique, les systèmes d'information se sont imposés pour la résolution des problèmes dans le monde réel. Les systèmes d'information étaient dominés dans les années soixante-dix par les méthodologies orientées vers la technologie et qui se focalisaient sur le remplacement des systèmes d'information manuels par des systèmes d'information informatisés. Les défauts de cette approche étaient atténués par l'arrivée des méthodologies structurées qui tirèrent, dans les années quatre-vingt, les concepteurs de systèmes d'information du niveau physique vers le niveau logique de conception (voir note 11 pour plus de détails sur les forces et les faiblesses et les classifications des méthodologies).

Les méthodologies structurées sont largement acceptées comme un moyen de développement des systèmes d'information. Les paradigmes scientifiques qui étayent ces méthodologies ont apporté de la logique, une cohérence accrue et de la rigueur dans les étapes de ces dernières. Par exemple l'usage des modèles du type *Data Flow* aide à clarifier le rôle des données formelles ; les dictionnaires de données aident à lever les ambiguïtés et à maintenir la cohérence des données formelles : l'analyse par entités, la modélisation des données et la normalisation permettent de définir des relations précises entre

l'ensemble des données formelles retenues. Les schémas de structure nous aident à définir la logique des opérations sur les données formelles.

Pourtant, malgré ces progrès et succès, la pratique des consultants, la recherche-action et des informations provenant d'étude globales nous conduisent à la conclusion que le domaine qui a reçu le moins d'attention de la part des méthodologies structurées courantes est celui de l'analyse des systèmes.

## I. LE DÉVELOPPEMENT DES SYSTÈMES D'INFORMATION

Le développement des systèmes d'information peut être considéré comme une méthode de résolution de problèmes qui possède :

- une étape de formulation de problèmes ;
- une étape de conception de solution ;
- une étape d'implémentation de cette conception.

La puissance de la plupart des méthodologies structurées réside dans l'étape de conception de solution. Celles-ci fournissent en effet des structures pour aider à l'application des technologies de l'information (et de leurs exigences !) à l'environnement. L'approche mise en œuvre par ces méthodologies consiste à travailler à développer dans l'environnement les applications d'une technologie donnée plutôt que d'obtenir une spécification des besoins de l'environnement avant de décider quel type de technologie de l'information est pertinente dans le contexte spécifique de l'organisation. Cette focalisation sur la conception a eu des résultats positifs sur la phase du même nom, mais probablement des effets inverses vis-à-vis du niveau d'effort déployé dans l'étape de formulation de problème, à savoir dans l'étape qu'il est convenu d'appeler « analyse (des systèmes) ».

Cette étape est pourtant tout à fait pertinente dans le développement des systèmes d'information, et ceci pour deux raisons. C'est d'abord dans cette étape que les concepteurs de systèmes s'attachent à extraire une compréhension de la situation. C'est aussi dans cette phase qu'on génère la structuration du problème et qu'on construit la spécification des besoins des clients.

### I.1. Faiblesses relatives à la compréhension des situations

Les méthodologies structurées orientées vers la conception ont tendance à obliger les développeurs des systèmes d'information :

- à ne pas prendre en compte certaines caractéristiques relatives à des informations essentielles, mais qui sont difficiles à informatiser. Par exemple beaucoup de flux d'information informelle ne sont pas reconnus comme pertinents ou utiles (voir l'exemple de la recherche-action plus loin dans ce document) ;

- à se concentrer exclusivement sur les caractéristiques formelles de l'information qui respectent les exigences des technologies de l'information que cela soit souhaitable ou pas, par exemple la sélection de séries de données qui permettent la normalisation ;

- à laisser de côté beaucoup de dimensions et de caractéristiques organisationnelles importantes qui sont peut-être critiques pour la conception et l'usage efficace d'un système d'information, par exemple les rôles, les fonctions, les structures, les relations, etc.

### **I.2. Faiblesses en structuration de problème**

C'est la principale faiblesse des méthodologies structurées courantes. Étant donné que la polarité principale de ces méthodologies porte sur la phase de conception, la collecte des besoins du client est considérée comme le point de départ du processus de développement de système. Cela signifie que, plutôt que de focaliser l'attention sur la *pertinence* des spécifications par rapport à la perception des problèmes du client, on concentre les efforts sur la « collecte » des besoins et sur leur expression dans une forme de plus en plus rigoureuse. Le but ultime de ces méthodologies est au fond de livrer des systèmes d'information qui respectent les documents de spécifications du client, que les problèmes du client soient réellement résolus ou pas. Une fois la phase de conception commencée, toute tentative du client de modifier ces spécifications sera, en général, bien vite découragée.

### **I.3. Les raisons des faiblesses des méthodologies structurées**

D'abord les méthodologies structurées supposent que « l'analyse des systèmes » signifie la même chose que « l'analyse » c'est-à-dire un processus de décomposition pour comprendre. La notion de séparation de toute chose en ses parties constituantes (c'est-à-dire décomposition pour comprendre) provient de la méthode scientifique. C'est une méthode féconde qui a été utilisée dans les sciences naturelles pour développer la compréhension et stimuler la recherche. Comme nous l'avons expliqué auparavant l'application du paradigme scientifique aux méthodologies a aidé à améliorer la clarté, à

donner la cohérence, à apporter de la rigueur aux étapes des méthodologies structurées. Celles-ci ont à leur tour conduit au développement d'outils de Génie Logiciel (CASE). Ces outils aident ensuite à renforcer le respect rigoureux des étapes méthodologiques qu'ils supportent, accroissant ainsi la productivité.

La « réalité » est cependant difficilement appréciable par l'application d'une seule méthode d'enquête. Comme l'explique Checkland, la caractéristique d'« humidité » de l'eau ne peut être comprise par un examen de ses parties constituantes. Les propriétés qui sont propres au niveau du « tout » sont définies comme des « propriétés émergentes » (3, 5). La faiblesse des méthodologies structurées ne réside pas dans l'application qu'elles font du paradigme scientifique mais dans leur incapacité à incorporer d'autres méthodes d'enquête qui pourraient être valables pour les environnements humains.

Les organisations peuvent être conceptualisées par le biais des systèmes d'activité humaine (3, 7). Toute tentative de comprendre une organisation par la simple décomposition en ses parties constituantes (c'est-à-dire en la considérant comme une collection d'individus se passant entre eux des paquets de données) néglige les caractéristiques essentielles qui, avant tout, font d'elle une organisation (2). Une telle approche ne permet pas du tout de reconnaître des caractéristiques humaines partagées comme les croyances, les valeurs, les sentiments, les motivations, les aspirations, les relations, les normes culturelles, etc. Ce sont ces caractéristiques qui contribuent collectivement à des significations interprétatives dérivées des ensembles de données et, par ce fait, qui convertissent les données en différentes formes d'information. Checkland a mis en lumière le rôle de la *Welstanschauung* dans ces interprétations (voir les références (3, 5, 7)). Quelques-unes de ces significations peuvent seulement être comprises quand les organisations sont vues au travers de l'outil épistémologique des systèmes d'activité humaine. Morgan (15) fournit un point de vue multiperspectives dans la compréhension des organisations au travers d'un ensemble de métaphores. Quand elles sont utilisées dans le contexte des systèmes d'activité humaine, elles aident à comprendre les rôles, les normes et les valeurs à l'intérieur des organisations. Les faiblesses liées à l'utilisation d'un seul mode d'enquête rigoureux mais réductionniste consistent dans le fait que l'analyste ignore plusieurs aspects holistiques de l'organisation. L'introduction de ces aspects peut largement aider à « épanouir » les systèmes d'information conçus. En définissant l'« analyse des systèmes » comme une activité de décomposition pour comprendre, on a réduit celles-ci à une simple phase dans l'étape

d'investigation. Depuis que l'*output* visible de l'analyse est décrit en diagrammes de flots de données et de dictionnaires de données, ceux-ci sont considérés comme le point final de l'« analyse de systèmes ».

Cependant, l'expression de la compréhension d'une situation sous forme de diagramme de flots de données ne peut être de l'« analyse de systèmes » mais seulement une description partielle d'une situation perçue. Cette étape est définie comme l'« étape de diagnose » dans le cadre NIMSAD qui est utilisé pour comprendre les méthodologies (voir référence (12)). Les analystes qui définissent de façon étroite l'« analyse de systèmes » (4) ne devraient pas être surpris de voir leurs systèmes d'information soigneusement conçus incapables de fonctionner effectivement en pratique.

## II. ILLUSTRATION : ÉTUDE DE CAS

### II.1. Le cas

Dans un projet de recherche-action réalisé dans un restaurant, l'analyste s'était vu confier la tâche de développer un système d'information informatisé. Cette analyse lui causait des problèmes et il avait beaucoup de difficultés à utiliser les techniques structurées. On remarqua plus tard que beaucoup des flots d'information que l'analyste observait dans le restaurant étaient de nature « informelle », comme l'illustre l'exemple suivant :

Client : Bonjour, quel est votre plat du jour aujourd'hui ?

Réceptionniste : Nous avons un plat en croûte maison. Vraiment très bon. Une recette de notre Chef ! Combien êtes-vous ?

Client : Oh, j'attends deux autres personnes qui doivent me rejoindre. Pouvons-nous avoir une table pour trois ?

Réceptionniste : Quand ?

Client : Maintenant

Réceptionniste : Maintenant ! Voyons si nous pouvons trouver une table pour trois. (Il s'éloigne pour consulter le maître d'hôtel et revient). Pouvez-vous attendre un quart d'heure, s'il vous plaît ? Voilà, laissez-moi prendre vos manteaux.

Client : Oh, merci.

Réceptionniste : Puis-je vous servir un verre le temps que vous attendez ?

Client : Oui, merci. Je prendrai un Scotch avec... (et la conversation continue...).

### II.2. Évaluation

L'analyste, entraîné aux techniques structurées éprouvait des difficultés à reconnaître les flots d'information entre le client et le réceptionniste. Si l'information avait été collectée en utilisant le document A1 pour l'enquête, B1 pour les réponses, A2 pour les requêtes, B2 pour les réponses, C1 pour les commandes, etc., alors celle-ci aurait été obtenue en utilisant des techniques structurées. Mais ce faisant, on aurait « manqué » les structures qui sous-tendent la conversation.

Si nous poursuivons l'analyse de l'exemple ci-dessus, nous trouvons que même si l'analyste a pu éventuellement saisir une partie des flots informels d'information, la méthode d'enquête se révèle mal adaptée, plusieurs domaines de cette situation particulière restent en effet non couverts. Armé d'une méthode d'enquête, l'analyste n'a jamais compris les significations et interprétations attachées aux communications et à l'action humaines.

Par exemple, le réceptionniste a pu aller vers le maître d'hôtel :

- par courtoisie ;
  - par reconnaissance de son rôle ;
  - par reconnaissance de son domaine d'autorité ;
  - pour faire sentir au client qu'il n'est pas facile d'obtenir une table à ce restaurant ;
  - ou une combinaison des facteurs ci-dessus et d'autres...
- Demander au client d'attendre un quart d'heure pouvait avoir pour but de :
- créer l'opportunité de lui vendre une consommation ;
  - lui faire apprécier le confort et le cadre du restaurant ;
  - permettre d'établir une conversation amicale et un contact personnalisé ;
  - ou une combinaison des facteurs ci-dessus et d'autres...

Un processus d'analyse des systèmes conçu de façon étroite n'a pas identifié les caractéristiques fonctionnelles, culturelles, sociales, et psychologiques qui nourrissent et accompagnent les flux d'information pour leur fonctionnement. Si l'analyste ne peut comprendre ces caractéristiques et actions humaines, alors il ou elle n'arrivera peut-être pas non plus à comprendre comment les éventuels systèmes d'information conçus affecteront la performance du restaurant vu comme un système d'activité humaine. Il n'est pas surprenant que des interventions aussi étroitement conçues puissent générer une considérable résistance humaine au changement.

### III. ANALYSE SYSTÉMIQUE

Comme nous l'avons exposé ci-dessus, dans les méthodologies structurées, la signification de l'expression « analyse (des systèmes) » pourrait être assimilée, dans sa définition courante, à l'étude d'un *système existant*, alors que « l'analyse systémique » pourrait désigner un processus d'examen critique des situations, qui utilise la notion de système. « L'analyse systémique » pourrait alors englober des activités qui analysent et évaluent de façon critique des états existants perçus (diagnose – à laquelle on parvient par une investigation), et des états désirés perçus (prognose – à laquelle on parvient par un processus de raisonnement intellectuel critique), dont la problématique doit être comprise de façon à pouvoir formuler les problèmes, et donc, identifier et construire des systèmes notionnels vraiment pertinents (décrits dans les documents de spécification de systèmes).

Potentiellement, la « Soft Systems Methodology » – SSM – de Checkland [3, 5] et l'approche « Enquiry Systems » de Churchman [8] fournissent des méthodes d'enquête. Toutes deux utilisent la notion de système dans le sens épistémologique du terme, d'ailleurs, chez le premier que chez le second.

Les analystes de systèmes devraient utiliser plus d'un type d'enquête s'ils veulent conduire une analyse systémique pour atteindre une compréhension plus profonde des caractéristiques du système d'information désiré. On pourrait donc définir le processus suivant :

[1] *Attentes du Client/de la Personne qui ressent le Problème/du décideur (état désiré)*

Extraire, comprendre, définir, et examiner de façon critique les attentes des clients, des personnes qui rencontrent les problèmes, des responsables. La plupart des méthodologies ne fournissent pas de moyens pour le questionnement « intellectuel » ou l'examen critique de la problématique des attentes du client. Dès qu'un état désiré est accepté sans questions, que ce soit pour des raisons de pragmatisme, d'anxiété, ou autre, alors l'analyste se retrouve dans une position qui ne lui permet pas de conduire une « analyse systémique ». Le client a réalisé son travail avec ou sans l'usage explicite des concepts systémiques. La seule tâche qui reste à effectuer est la conception du système c'est-à-dire, la formulation de solutions possibles pour atteindre les caractéristiques du système notionnel telles qu'elles sont listées dans un document de spécification de système. L'impossibilité de réaliser une

« analyse systémique » peut conduire à de nombreuses solutions non adaptées, à des implémentations coûteuses et à une maintenance significativement lourde. Selon un rapport largement répandu [3], près de 50 % des systèmes d'information informatisés ayant été installés n'ont jamais été utilisés.

[2] *Évaluation de l'état courant*

Examen critique des caractéristiques d'un état existant. La description d'un état existant peut être faite sous forme de diagrammes de flux de données, mais devrait aussi contenir les rôles, responsabilités, perceptions, et autres dimensions humaines qui y sont liées... Elle devrait être soumise à la critique de façon à comprendre les paradigmes et les principes qui sous-tendent sa structure...

[3] *Formulation du problème*

Ceci est l'opération conceptuelle qui permet de passer à l'état désiré (prognose) à partir de l'état existant (diagnose). Le travail, à cette étape, consiste à examiner l'existant de façon critique et à y identifier :

[a] *l'absence* d'éléments qui l'empêcheraient d'être transformé en l'état désiré perçu.

et/ou

[b] *L'organisation* de ces éléments qui l'empêchent d'être transformé en l'état désiré perçu. L'identification et l'expression conséquente de ces éléments prend la forme de formulation de problème. Ces dernières devraient être en mesure d'embrasser non seulement les lacunes informationnelles, mais aussi les rôles, responsabilités, processus, structures, cultures, relations qui y sont associés... Pour parvenir à ces formulations, l'analyste doit poser des questions à la fois sur le « Quoi » et sur le « Pourquoi ».

[4] *Identification du système notionnel pertinent*

L'analyse systémique, comme activité, ne peut être complète tant qu'elle n'identifie et ne définit pas les systèmes notionnels pertinents. Les systèmes notionnels sont de ces systèmes qu'il faut développer si l'organisation cliente veut résoudre des problèmes préalablement identifiés, et donc transformer l'état existant en l'état désiré. La description des caractéristiques de l'état notionnel et du comportement attendu, est connu sous le nom de Spécifications du Système, Document Cible [9], ou Spécification des Besoins.

(Cet ensemble d'activités devrait pouvoir fonctionner de façon permanente dans toute organisation cherchant à s'adapter et à survivre).

#### IV. SSM OU MÉTHODOLOGIES STRUCTURÉES EN ANALYSE SYSTÉMIQUE ?

Le paradigme scientifique qui sous-tend les méthodologies structurées conduit leurs utilisateurs à rechercher un seul état « correct » alors que la SSM, avec son paradigme herméneutique sous-jacent, amène ceux qui la pratiquent à rechercher plusieurs états, pouvant tous être considérés comme ayant la même valeur « vraie ». Dans le premier cas, la notion de système est prise dans son sens ontologique. (Un système est supposé exister quelque part, et doit être compris, exploré, documenté et modifié). Dans le second cas, au contraire, cette notion est prise dans son sens épistémologique, c'est-à-dire que les concepts de systémique sont utilisés pour la construction de systèmes pertinents possibles, et leur examen critique postérieur. Le travail est bien davantage une activité de raisonnement intellectuel. Cela signifie que les frontières, la responsabilité du problème, les contenus du problème et le contexte sont autant de domaines ouverts à la réflexion. Ces différences de philosophie semblent influencer la façon dont les étapes méthodologiques sont mises en œuvre. Dans la première approche, on désire développer le « bon » système, alors que dans la seconde, on désire développer des systèmes pertinents.

##### Situation

Les méthodologies structurées partent des besoins des clients et des problèmes exprimés par le client et relatifs aux données comme base pour identifier la frontière du système à examiner, alors que, dans la SSM, la vision du client est utilisée pour déterminer le domaine d'enquête. Dans la seconde, on essaie d'approcher la *Weltanschauung* de ceux qui expriment leurs problèmes aussi bien que de comprendre leur problématique. Les différences semblent refléter aussi la façon dont les activités sont entreprises. Par exemple, dans les méthodologies structurées, les situations sont vues comme des situations recélant un problème, alors qu'en SSM, les mêmes situations sont vues comme le cadre dans lequel le problème est perçu. Cette dernière approche conduit l'analyste à questionner la problématique des personnes qui perçoivent le problème ainsi que leurs perceptions.

##### Investigation

Les méthodologies structurées tentent de comprendre un système considéré comme donné. Le domaine d'intérêt est limité à la découverte d'ensembles de données explicitement reconnaissables, définissables et reproductibles. L'analyste recherche les éléments de régularité et de permanence dans les données et les activités associées. A l'opposé, SSM est ouvert à toutes les dimensions de l'organisation. Les conflits d'intérêt et les désaccords offrent un intérêt particulier.

##### Expression

Les méthodologies structurées utilisent principalement les techniques de diagrammes de flots de données et les dictionnaires de données pour exprimer leur compréhension de la situation. Dans le processus d'analyse ce sont souvent les données qui apparaissent comme régulières, stables, formelles et reproductibles qui sont présentées. Au contraire, SSM encourage toute technique ou modèle pour favoriser l'expression (par exemple, graphiques, textes, images, bandes dessinées, cartes, tableaux, etc.). C'est pour cette raison qu'on utilise le terme d'« Image Riche » pour décrire cette expression.

##### Passage de l'état courant à l'état désiré

Les méthodologies structurées ne concernent pas explicitement en elles-mêmes les états désirés, ni même – encore plus important ! – l'analyse des états désirés. Elles se fondent sur la capacité du client à réaliser sa propre analyse pour le changement d'état(s) et à déterminer quel(s) système(s) notionnel(s) particulier(s) serai(en)t pertinent(s) pour amener le changement. Les méthodologies structurées s'intéressent à la prise des informations relatives aux caractéristiques du (des) système(s) notionnel(s) exprimé(s) par le client et les enregistre dans un document qui rendra la conception plus facile. On ne questionne le client que pour des précisions et pour s'assurer que les analystes ont correctement compris les besoins exacts tels qu'ils ont été exprimés.

Au contraire, SSM opère dans des situations où ni les états désirés, ni leur problématique n'ont été compris ni exprimés par des personnes concernées par le problème. Les clients n'ont de surcroît pas nécessairement une vision claire des caractéristiques du système désiré. L'absence d'état désiré clair donne naissance à des situations mal structurées. SSM aborde ce problème

en construisant plusieurs systèmes notionnels pertinents (décrits dans le document « Définition Racine ») avec leur design correspondant (exprimés sous forme de modèles conceptuels), avant de le contraster avec l'état courant (exprimé sous forme d'« Image Riche »).

Le processus de structuration des caractéristiques de la situation, de développement des systèmes notionnels, de discussion avec les clients rend l'analyste capable de comprendre le contexte et la pertinence des systèmes notionnels pour la situation que le client perçoit comme problématique. Au contraire, la non-implication dans le processus de structuration du problème du client fait que la plupart des méthodologies structurées considèrent le client comme un fournisseur de spécifications et/ou comme le destinataire du système-output.

La plupart des méthodologies structurées reconnaissent quelques aspects des deux états (amendé et désiré), mais entreprennent des modifications au contenu de l'état courant pour lui faire atteindre l'état désiré à partir d'une spécification-client donnée. De Marco (9) reconnaît l'existence d'un processus plus large, mais le définit comme politique et ne décrit pas les moyens de le mener à bien.

## V. CONCLUSION

Les méthodologies structurées et leur paradigme scientifique consubstantiel ont réussi à développer des systèmes d'information effectifs. Elles sont particulièrement fortes dans la phase de conception, mais faibles dans la phase de formulation de problème. Dans cet article, la discussion a porté sur les faiblesses des méthodologies structurées courantes dans la conduite de « l'analyse systémique » et a exploré les points forts de SSM pour prendre en charge cette activité.

SSM et les méthodologies structurées sont différentes tant dans leur philosophie que dans leur approche stratégique. Leurs forces sont complémentaires dans différents aspects du processus de développement de systèmes. Cependant, des moyens doivent être trouvés pour combiner les forces des deux méthodologies, selon les situations. Il est possible de combiner des aspects particuliers des deux méthodologies dans des circonstances spécifiques. Par exemple, les diagrammes de flots de données et les modèles de données peuvent être utilisés dans les « Images Riches » pour ajouter de l'information pertinente à la seconde étape de SSM. De même, les méthodologies structurées pourraient bénéficier des idées de SSM relatives à

la modélisation conceptuelle pour structurer la construction des diagrammes logiques de flots de données.

Wilson (16) a essayé de combiner SSM avec des composants des méthodologies structurées. Avison et Wood-Harper (1) ont combiné des étapes de SSM et de méthodologie participative et structurée pour développer leur méthodologie Multiview. Miles (13) discute également comment SSM peut être combinée à des techniques structurées.

Les méthodologies structurées peuvent bénéficier de l'adoption des étapes de « l'analyse systémique » de SSM. Cependant, les tenants d'une telle recherche-action auront à appliquer ces outils intellectuels et politiques dans un cadre systémique si ils ont à gérer le conflit de valeurs généré lors de la tentative de combinaison des paradigmes philosophiques différents qui sous-tendent les deux types de méthodologies. Quelques-unes de ces différences philosophiques ont été mises en lumière par Hiersheim et Klein (10). Ils discutent les implications du fait de suivre quatre paradigmes différents dans le développement des systèmes d'information. Miles (14) discute les contraintes qu'il y a à suivre les méthodologies structurées plutôt que SSM. Checkland lui aussi reconnaît ces conflits potentiels qu'il transforme en question dans son article intitulé « Information Systems and System Thinking : Time to unite ? » (5).

Il y a quatre points que ceux qui cherchent à combiner méthodologies structurées et SSM doivent aborder.

D'abord SSM est une méthodologie multidimensionnelle. Ceux qui veulent combiner les deux méthodologies doivent avoir un cadre intellectuel clair où renvoyer les problèmes d'information qui ne cadrent pas avec les méthodologies structurées.

Deuxièmement, SSM demande une compréhension différente des notions de système, c'est-à-dire le passage de la notion de système *optimal* à celle de système *pertinent* : du sens ontologique du terme système à son sens épistémologique.

Troisièmement, l'usage de SSM peut conduire à des solutions dont le champ ne peut être prédéterminé. L'envergure de la solution dépend de la situation et des ambitions des interlocuteurs concernés. On n'est pas nécessairement conduit à des solutions informatisées.

Quatrièmement, les utilisateurs de SSM doivent avoir de bonnes compétences en matière de communication interpersonnelle. Toute tentative de mettre en question le(s) « états final(s) » peut entraîner des réactions hostiles ou émotionnelles de la part des interlocuteurs. De telles situations doivent



par conséquent être gérées avec doigté et bon sens. Dans le processus de gestion de ces relations, chaque analyste devrait continuellement se demander si l'activité « d'analyse systémique » n'est pas partiellement sacrifiée sur l'autel de la continuité du projet.

### Références

- [1] D. E. AVISON and A. T. WOOD-HARPER, *Information Systems Definition : The Mutiview approach*, Blackwell Scientific Publications, 1990.
- [2] A. BERTRAND, *La Qualité, Facteur de Compétitivité*, Réalités Industrielles - Annales des Mines, Avril 1990.
- [3] B. I. BLUM, *GAO Report FGMSD 80-4 revisited* ACM Sigsoft Software Engineering Notes, 12, n° (1), 1987.
- [4] F. CALMES, G. CHARBONNEL, P. DUMAS, *MERISE et OSSAD, deux Méthodologies à comparer*, Autour et à l'Entour de Merise, AFCET-CERAM, 1991.
- [5] P. B. CHECKLAND, *Systems Thinking, Systems Practise*, J. Wiley, 1981.
- [6] P. B. CHECKLAND and J. SCHOLE, *Soft Systems Methodology in Action*, J. Wiley, 1990.
- [7] P. B. CHECKLAND, *Information Systems and Systems Thinking : Time to Unite ?*, International Journal of Information Management, 8 (4), 1988.
- [8] C. W. CHURCHMAN, *The Design of Enquiring Systems*, The Basic Books, 1971.
- [9] T. DE MARCO, *Systems Specifications*, Yourdon, 1979.
- [10] R. A. HIRSCHHEIM and H. KLEIN, *Quatre Paradigmes de Développement de Systèmes d'Information*, Communication of ACM, 132 (19), Octobre 1989.
- [11] N. JAYARATNA, *Guide to Methodology Understanding in Information Systems Practise*, International, Journal of Information Management, 8, 1988.
- [12] N. JAYARATNA, *Normative Information Model-based Systems Analysis and Design*, Journal of Applied Systems Analysis, 13, 1986.
- [13] R. K. MILES, *Combining "soft" and "hard" Systems Practise : Grafting or Embedding*, Journal of Applied Systems Analysis, 15, 1988.
- [14] R. K. MILES, *Computer Systems Analysis : The Constraint of the hard System Paradigm*, Journal of Applied Systems Analysis, 12, 1985.
- [15] G. MORGAN, *Images of Organisations*, Sage, 1986.
- [16] B. WILSON, *Systems : Concepts, Methodologies and Applications*, J. Wiley, 1984.

## SYSTÉMIQUE QUALITATIVE ET STRUCTURALISME EN PHYTOSOCIOLOGIE

Bruno de FOUCAULT <sup>1</sup>

### Résumé

L'auteur explicite l'approche systémique qualitative et structuraliste qu'il a introduite en phytosociologie. Il développe particulièrement la valeur heuristique des concepts associés pour la prévision et étend cette démarche à d'autres domaines.

### Abstract

The author explains the qualitative systemic and structuralist approach he introduced in plant sociology. He develops particularly the heuristic interest of the associated concepts for prevision and extends these ideas to others sciences.

L'objet de ce document concerne l'approche systémique que j'ai développée pour mieux appréhender les problèmes posés par l'étude de la végétation. Mais le formalisme élaboré dépasse finalement largement ce domaine et, pour cette raison, j'ai cru utile de le faire mieux connaître des systémiciens.

A la base de ces études végétales, il y a d'abord la *botanique*, cette discipline qui décrit les plantes de notre planète pour rapprocher les individus qui se ressemblent le plus en catégories abstraites, dont la plus importante est l'*espèce végétale*. Pour faciliter le dialogue entre botanistes, les espèces sont nommées au moyen d'un binôme linnéen latin (Ex. *Fritillaria meleagris*).

L'étude plus spécifique de la *végétation*, c'est-à-dire de l'assemblage des espèces végétales pour former des sociétés et des paysages, relève d'une autre discipline appelée *phytosociologie* ou *sociologie végétale*. Cette science vise d'ailleurs, non seulement à décrire la végétation, mais aussi à l'expliquer et à connaître son origine, son avenir, en un mot sa *dynamique*. Ces diverses faces de la phytosociologie doivent être bien distinguées.

1. Département de Botanique, Faculté de Pharmacie, BP 83, 59006 Lille Cedex.